

# Spartan-3A および Spartan-3A DSP ライブラリ ガイド (HDL 用)

UG613 (v14.1) 2012 年 4 月 24 日



## Notice of Disclaimer

The information disclosed to you hereunder (the “Materials”) is provided solely for the selection and use of Xilinx products. To the maximum extent permitted by applicable law: (1) Materials are made available “AS IS” and with all faults, Xilinx hereby DISCLAIMS ALL WARRANTIES AND CONDITIONS, EXPRESS, IMPLIED, OR STATUTORY, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, NON-INFRINGEMENT, OR FITNESS FOR ANY PARTICULAR PURPOSE; and (2) Xilinx shall not be liable (whether in contract or tort, including negligence, or under any other theory of liability) for any loss or damage of any kind or nature related to, arising under, or in connection with, the Materials (including your use of the Materials), including for any direct, indirect, special, incidental, or consequential loss or damage (including loss of data, profits, goodwill, or any type of loss or damage suffered as a result of any action brought by a third party) even if such damage or loss was reasonably foreseeable or Xilinx had been advised of the possibility of the same. Xilinx assumes no obligation to correct any errors contained in the Materials or to notify you of updates to the Materials or to product specifications. You may not reproduce, modify, distribute, or publicly display the Materials without prior written consent. Certain products are subject to the terms and conditions of the Limited Warranties which can be viewed at <http://www.xilinx.com/warranty.htm>; IP cores may be subject to warranty and support terms contained in a license issued to you by Xilinx. Xilinx products are not designed or intended to be fail-safe or for use in any application requiring fail-safe performance; you assume sole risk and liability for use of Xilinx products in Critical Applications: <http://www.xilinx.com/warranty.htm#critapps>.

© Copyright 2002–2012 Xilinx Inc. Xilinx, the Xilinx logo, Artix, ISE, Kintex, Spartan, Virtex, Vivado, Zynq, and other designated brands included herein are trademarks of Xilinx in the United States and other countries. All other trademarks are the property of their respective owners.

本資料は英語版 (v.14.1) を翻訳したもので、内容に相違が生じる場合には原文を優先します。

資料によっては英語版の更新に対応していないものがあります。

日本語版は参考用としてご使用の上、最新情報につきましては、必ず最新英語版をご参照ください。

この資料に関するフィードバックおよびリンクなどの問題につきましては、[jpn\\_trans\\_feedback@xilinx.com](mailto:jpn_trans_feedback@xilinx.com) までお知らせください。いただきましたご意見を参考に早急に対応させていただきます。なお、このメール アドレスへのお問い合わせは受け付けておりません。あらかじめご了承ください。

## 概要

---

HDL 用ライブラリ ガイドは、ISE® のオンライン マニュアルの 1 つです。回路図を使用して設計する場合は、回路図用ライブラリ ガイドを参照してください。

このマニュアルには、次の内容が含まれます。

- ・ 概要
- ・ ターゲット デバイス変更後のエレメントのリスト
- ・ このアーキテクチャでサポートされるプリミティブとマクロのファンクション別リスト
- ・ 各プリミティブの詳細説明

## デザイン エレメント

このバージョンのライブラリ ガイドでは、このアーキテクチャのザイリンクス ユニファイド ライブラリを構成するプリミティブとインスタンス化コード例が含まれます。また、インスタンス化 テンプレートは、ISE/doc/usenglish/isehelp のインストール ディレクトリにも個別 ZIP ファイルとして含まれています。

プリミティブは、ターゲットにしている FPGA デバイス用のザイリンクス コンポーネントです。プリミティブをインスタンス化して変換プロセスを実行すると、変換後のファイルには同一のコンポーネントが含まれます。たとえば、ISERDES\_NODELAY という Virtex-5 エレメントをユーザープリミティブとしてインスタンス化し、変換 (NGDBuild) を実行すると、ISERDES\_NODELAY がそのまま残ります。一方 Virtex-5 デバイスで ISERDES を使用していると、自動的に Virtex-5 用の ISERDES\_NODELAY に変換されます。このため、「プリミティブ」の概念は、同じ分野でもユーザーによって異なります。

Xilinx では、さまざまなデバイス アーキテクチャに対応した多数のデザイン エレメント (UniMacro およびプリミティブ) を含むソフトウェア ライブラリを提供しています。開発システム ソフトウェアのリリースごとに、新しいデザイン エレメントが組み込まれます。このガイドは、デザイン エレメントをアーキテクチャごとに説明しているライブラリ ガイド シリーズの 1 つです。

## デザインの入力方法

このガイドでは、各デザイン エLEMENT で 4 つの使用方法を評価して、その中から最適なソリューションを示します。次にこの 4 つの使用方法を示します。

- ・ **インスタンス化**：デザインにコンポーネントが直接インスタンス化されます。これは、各ブロックをユーザーが正確に配置する場合に有効な方法です。
- ・ **推論**：コンポーネントはサポートされる合成ツールで推論されます。コードは柔軟性およびポータビリティに優れているので、複数のアーキテクチャに使用できます。推論を実行すると、パフォーマンス、エリア、電力などをユーザーが合成ツールで指定したとおりに最適化できます。
- ・ **CORE Generator およびウィザード**：コンポーネントは CORE Generator またはウィザードから使用できます。推論ができない FPGA を使用して大型なブロックを構築する場合には、この方法を使用してください。このフローを使用する場合は、ターゲットにするアーキテクチャごとにコアを再生成する必要があります。
- ・ **マクロのサポート**：使用可能な UniMacro があります。これらのコンポーネントはザイリンクス ツールの UniMacro ライブラリに含まれ、プリミティブだけでは複雑すぎてインスタンス化しにくいようなプリミティブをインスタンス化する際に使用します。合成ツールでは、この UniMacro が自動的に下位プリミティブに展開されます。

## ターゲット デバイス変更後のデザイン エレメント

デザイン エレメントの中には、アーキテクチャを変更すると、最新の回路設計技術を最大限に利用できるように、ISE ソフトウェアにより自動的に変更されるものがあります。

次の表に、そのエレメントと変更後のアドバンス エレメントを示します。

元のデザイン エレメント	変更後のエレメント
BUFGCE_1	BUFGCE + INV
BUFGDLL	DCM_SP + BUFG
BUFGMUX_1	BUFGMUX + INV
BUFGP	BUFG
CAPTURE_SPARTAN3	CAPTURE_SPARTAN3a
CLKDLL	DCM_SP
CLKDLLE	DCM_SP
CLKDLLHF	DCM_SP
FD	FDCPE
FD_1	FDCPE + INV
FDC	FDCPE
FDC_1	FDCPE + INV
FDCE	FDCPE
FDCE_1	FDCPE + INV
FDCP	FDCPE
FDCP_1	FDCPE + INV
FDE	FDCPE
FDE_1	FDCPE + INV
FDPE	FDCPE
FDPE_1	FDCPE + INV
FDR	FDRSE
FDR_1	FDRSE + INV
FDRE	FDRSE
FDRE_1	FDRSE + INV

元のデザイン エLEMENT	変更後のELEMENT
FDRS	FDRSE
FDRS_1	FDRSE + INV
FDS	FDRSE
FDS_1	FDRSE + INV
FDSE	FDRSE
FDSE_1	FDRSE + INV
LD	LDCPE
LD_1	LDCPE + INV
LDC	LDCPE
LDC_1	LDCPE + INV
LDCE	LDCPE
LDCE_1	LDCPE + INV
LDE	LDCPE
LDE_1	LDCPE + INV
LDP	LDCPE
LDP_1	LDCPE + INV
LDPE	LDCPE
LDPE_1	LDCPE + INV
RAM128X1S_1	RAM128x1S + クロック上に INV
RAM16X1D_1	RAM16X1D + クロック上に INV
RAM16X1S_1	RAM16X1S + クロック上に INV
RAM16X2S	RAM16x1 X 2
RAM16X4S	RAM16x1 X 4
RAM16X8S	RAM16x1 X 8
RAM32X1D_1	RAM32X1D + クロック上に INV
RAM32X1S_1	RAM32X1S + クロック上に INV
RAM32X2S	RAM32x1S X 2
RAM32X4S	RAM32x1S X 4
RAM32X8S	RAM32x1S X 8
RAM64X1S_1	RAM64X1S + クロック上に INV
RAM64X2S	RAM64X1S X 2
RAMB16_S1_S1	RAMB16BWE
RAMB16_S1_S18	RAMB16BWE
RAMB16_S1_S2	RAMB16BWE
RAMB16_S1_S36	RAMB16BWE
RAMB16_S1_S4	RAMB16BWE
RAMB16_S1_S9	RAMB16BWE
RAMB16_S1	RAMB16BWE

元のデザイン エLEMENT	変更後のELEMENT
RAMB16_S18_S18	RAMB16BWE
RAMB16_S18_S36	RAMB16BWE
RAMB16_S18	RAMB16BWE
RAMB16_S2_S18	RAMB16BWE
RAMB16_S2_S2	RAMB16BWE
RAMB16_S2_S36	RAMB16BWE
RAMB16_S2_S4	RAMB16BWE
RAMB16_S2_S9	RAMB16BWE
RAMB16_S2	RAMB16BWE
RAMB16_S36_S36	RAMB16BWE
RAMB16_S36	RAMB16BWE
RAMB16_S4_S18	RAMB16BWE
RAMB16_S4_S36	RAMB16BWE
RAMB16_S4_S4	RAMB16BWE
RAMB16_S4_S9	RAMB16BWE
RAMB16_S4	RAMB16BWE
RAMB16_S9_S18	RAMB16BWE
RAMB16_S9_S36	RAMB16BWE
RAMB16_S9_S9	RAMB16BWE
RAMB16_S9	RAMB16BWE
RAMB4_S1_S1	RAMB16BWE
RAMB4_S1_S16	RAMB16BWE
RAMB4_S1_S2	RAMB16BWE
RAMB4_S1_S4	RAMB16BWE
RAMB4_S1_S8	RAMB16BWE
RAMB4_S1	RAMB16BWE
RAMB4_S16_S16	RAMB16BWE
RAMB4_S16	RAMB16BWE
RAMB4_S2_S16	RAMB16BWE
RAMB4_S2_S2	RAMB16BWE
RAMB4_S2_S4	RAMB16BWE
RAMB4_S2_S8	RAMB16BWE
RAMB4_S2	RAMB16BWE
RAMB4_S4_S16	RAMB16BWE
RAMB4_S4_S4	RAMB16BWE
RAMB4_S4_S8	RAMB16BWE
RAMB4_S4	RAMB16BWE
RAMB4_S8_S16	RAMB16BWE

元のデザイン エlement	変更後のElement
RAMB4_S8_S8	RAMB16BWE
STARTUP_SPARTAN3	STARTUP_SPARTAN3A



## ファンクション別分類

このセクションでは、デバイスに含まれるデザイン エLEMENTをファンクション別に分類して示します。ELEMENT (プリミティブおよびマクロのインプリメンテーション) は、各カテゴリでアルファベット順にリストしています。

四則演算ファンクション	RAM/ROM
クロック コンポーネント	レジスタおよびラッチ
コンフィギュレーション/BSCAN コンポーネント	シフト レジスタ
I/O コンポーネント	スライス/CLB プリミティブ

### 四則演算ファンクション

デザイン エLEMENT	説明
DSP48A	プリミティブ : Multi-Functional, Cascadable, 48-bit Output, Arithmetic Block
MULT18X18SIO	プリミティブ : 18 x 18 Cascadable Signed Multiplier with Optional Input and Output Registers, Clock Enable, and Synchronous Reset

### クロック コンポーネント

デザイン エLEMENT	説明
BUFG	プリミティブ : Global Clock Buffer
BUFGCE	プリミティブ : Global Clock Buffer with Clock Enable
BUFGMUX	プリミティブ : Global Clock MUX Buffer
DCM_SP	プリミティブ : Digital Clock Manager

## コンフィギュレーション/BSCAN コンポーネント

デザイン エLEMENT	説明
BSCAN_SPARTAN3A	プリミティブ : Spartan®-3A JTAG Boundary Scan Logic Access Circuit
CAPTURE_SPARTAN3A	プリミティブ : Spartan®-3A Register State Capture for Bitstream Readback
DNA_PORT	プリミティブ : Device DNA Data Access Port
ICAP_SPARTAN3A	プリミティブ : Internal Configuration Access Port
SPI_ACCESS	プリミティブ : Internal Logic Access to the Serial Peripheral Interface (SPI) PROM Data
STARTUP_SPARTAN3A	プリミティブ : Spartan®-3A Global Set/Reset, Global 3-State and Configuration Start-Up Clock Interface

## I/O コンポーネント

デザイン エLEMENT	説明
IBUF	プリミティブ : Input Buffer
IBUF_DLY_ADJ	プリミティブ : Dynamically Adjustable Input Delay Buffer
IBUFDS	プリミティブ : Differential Signaling Input Buffer
IBUFDS_DLY_ADJ	プリミティブ : Dynamically Adjustable Differential Input Delay Buffer
IBUFG	プリミティブ : Dedicated Input Clock Buffer
IBUFGDS	プリミティブ : Differential Signaling Dedicated Input Clock Buffer and Optional Delay
IOBUF	プリミティブ : Bi-Directional Buffer
IOBUFDS	プリミティブ : 3-State Differential Signaling I/O Buffer with Active Low Output Enable
KEEPER	プリミティブ : KEEPER Symbol
OBUF	プリミティブ : Output Buffer
OBUFDS	プリミティブ : Differential Signaling Output Buffer
OBUFT	プリミティブ : 3-State Output Buffer with Active Low Output Enable
OBUFTDS	プリミティブ : 3-State Output Buffer with Differential Signaling, Active-Low Output Enable
PULLDOWN	プリミティブ : Resistor to GND for Input Pads, Open-Drain, and 3-State Outputs
PULLUP	プリミティブ : Resistor to VCC for Input PADS, Open-Drain, and 3-State Outputs

## RAM/ROM

デザイン エLEMENT	説明
RAM16X1D	プリミティブ : 16-Deep by 1-Wide Static Dual Port Synchronous RAM
RAM16X1S	プリミティブ : 16-Deep by 1-Wide Static Synchronous RAM
RAM32X1S	プリミティブ : 32-Deep by 1-Wide Static Synchronous RAM
RAM64X1S	プリミティブ : 64-Deep by 1-Wide Static Synchronous RAM
RAMB16BWE	プリミティブ : 16K-bit Data and 2K-bit Parity Configurable Synchronous Dual Port Block RAM
RAMB16BWE_S18	プリミティブ : 16K-bit Data and 2K-bit Parity Synchronous Single Port Block RAM with 18-bit Port
RAMB16BWE_S18_S18	プリミティブ : 16K-bit Data and 2K-bit Parity Synchronous Dual Port Block RAM with 18-bit Ports
RAMB16BWE_S18_S9	プリミティブ : 16K-bit Data and 2K-bit Parity Synchronous Dual Port Block RAM with 18-bit and 9-bit Ports
RAMB16BWE_S36	プリミティブ : 16K-bit Data and 2K-bit Parity Synchronous Single Port Block RAM with 36-Bit Port
RAMB16BWE_S36_S18	プリミティブ : 16K-bit Data and 2K-bit Parity Synchronous Dual Port Block RAM with 36-bit and 18-bit Ports
RAMB16BWE_S36_S36	プリミティブ : 16K-bit Data and 2K-bit Parity Synchronous Dual Port Block RAM with 36-bit Ports
RAMB16BWE_S36_S9	プリミティブ : 16K-bit Data and 2K-bit Parity Synchronous Dual Port Block RAM with 36-bit and 9-bit Ports
RAMB16BWER	プリミティブ : 16K-bit Data and 2K-bit Parity Configurable Synchronous Dual Port Block RAM with Optional Output Registers
ROM128X1	プリミティブ : 128-Deep by 1-Wide ROM
ROM16X1	プリミティブ : 16-Deep by 1-Wide ROM
ROM256X1	プリミティブ : 256-Deep by 1-Wide ROM
ROM32X1	プリミティブ : 32-Deep by 1-Wide ROM
ROM64X1	プリミティブ : 64-Deep by 1-Wide ROM

## レジスタおよびラッチ

デザイン エLEMENT	説明
FDCE	プリミティブ : D Flip-Flop with Clock Enable and Asynchronous Clear
FDCE_1	プリミティブ : D Flip-Flop with Negative-Edge Clock, Clock Enable, and Asynchronous Clear
FDCPE	プリミティブ : D Flip-Flop with Clock Enable and Asynchronous Preset and Clear
FDCPE_1	プリミティブ : D Flip-Flop with Negative-Edge Clock, Clock Enable, and Asynchronous Preset and Clear
FDRSE	プリミティブ : D Flip-Flop with Synchronous Reset and Set and Clock Enable

デザイン エLEMENT	説明
FDRSE_1	プリミティブ : D Flip-Flop with Negative-Clock Edge, Synchronous Reset and Set, and Clock Enable
IDDR2	プリミティブ : Double Data Rate Input D Flip-Flop with Optional Data Alignment, Clock Enable and Programmable Synchronous or Asynchronous Set/Reset
LDCE	プリミティブ : Transparent Data Latch with Asynchronous Clear and Gate Enable
LDCPE	プリミティブ : Transparent Data Latch with Asynchronous Clear and Preset and Gate Enable
LDPE	プリミティブ : Transparent Data Latch with Asynchronous Preset and Gate Enable
ODDR2	プリミティブ : Dual Data Rate Output D Flip-Flop with Optional Data Alignment, Clock Enable and Programmable Synchronous or Asynchronous Set/Reset

### シフト レジスタ

デザイン エLEMENT	説明
SRL16	プリミティブ : 16-Bit Shift Register Look-Up Table (LUT)
SRL16_1	プリミティブ : 16-Bit Shift Register Look-Up Table (LUT) with Negative-Edge Clock
SRL16E	プリミティブ : 16-Bit Shift Register Look-Up Table (LUT) with Clock Enable
SRL16E_1	プリミティブ : 16-Bit Shift Register Look-Up Table (LUT) with Negative-Edge Clock and Clock Enable
SRLC16	プリミティブ : 16-Bit Shift Register Look-Up Table (LUT) with Carry
SRLC16_1	プリミティブ : 16-Bit Shift Register Look-Up Table (LUT) with Carry and Negative-Edge Clock
SRLC16E	プリミティブ : 16-Bit Shift Register Look-Up Table (LUT) with Carry and Clock Enable
SRLC16E_1	プリミティブ : 16-Bit Shift Register Look-Up Table (LUT) with Carry, Negative-Edge Clock, and Clock Enable

### スライス/CLB プリミティブ

デザイン エLEMENT	説明
BUFCF	プリミティブ : Fast Connect Buffer
LUT1	プリミティブ : 1-Bit Look-Up Table with General Output
LUT1_D	プリミティブ : 1-Bit Look-Up Table with Dual Output
LUT1_L	プリミティブ : 1-Bit Look-Up Table with Local Output
LUT2	プリミティブ : 2-Bit Look-Up Table with General Output
LUT2_D	プリミティブ : 2-Bit Look-Up Table with Dual Output
LUT2_L	プリミティブ : 2-Bit Look-Up Table with Local Output

デザイン エLEMENT	説明
LUT3	プリミティブ : 3-Bit Look-Up Table with General Output
LUT3_D	プリミティブ : 3-Bit Look-Up Table with Dual Output
LUT3_L	プリミティブ : 3-Bit Look-Up Table with Local Output
LUT4	プリミティブ : 4-Bit Look-Up-Table with General Output
LUT4_D	プリミティブ : 4-Bit Look-Up Table with Dual Output
LUT4_L	プリミティブ : 4-Bit Look-Up Table with Local Output
MULT_AND	プリミティブ : Fast Multiplier AND
MUXCY	プリミティブ : 2-to-1 Multiplexer for Carry Logic with General Output
MUXCY_D	プリミティブ : 2-to-1 Multiplexer for Carry Logic with Dual Output
MUXCY_L	プリミティブ : 2-to-1 Multiplexer for Carry Logic with Local Output
MUXF5	プリミティブ : 2-to-1 Look-Up Table Multiplexer with General Output
MUXF5_D	プリミティブ : 2-to-1 Look-Up Table Multiplexer with Dual Output
MUXF5_L	プリミティブ : 2-to-1 Look-Up Table Multiplexer with Local Output
MUXF6	プリミティブ : 2-to-1 Look-Up Table Multiplexer with General Output
MUXF6_D	プリミティブ : 2-to-1 Look-Up Table Multiplexer with Dual Output
MUXF6_L	プリミティブ : 2-to-1 Look-Up Table Multiplexer with Local Output
MUXF7	プリミティブ : 2-to-1 Look-Up Table Multiplexer with General Output
MUXF7_D	プリミティブ : 2-to-1 Look-Up Table Multiplexer with Dual Output
MUXF7_L	プリミティブ : 2-to-1 look-up table Multiplexer with Local Output
MUXF8	プリミティブ : 2-to-1 Look-Up Table Multiplexer with General Output
MUXF8_D	プリミティブ : 2-to-1 Look-Up Table Multiplexer with Dual Output
MUXF8_L	プリミティブ : 2-to-1 Look-Up Table Multiplexer with Local Output
XORCY	プリミティブ : XOR for Carry Logic with General Output
XORCY_D	プリミティブ : XOR for Carry Logic with Dual Output
XORCY_L	プリミティブ : XOR for Carry Logic with Local Output



## デザイン エLEMENT

---

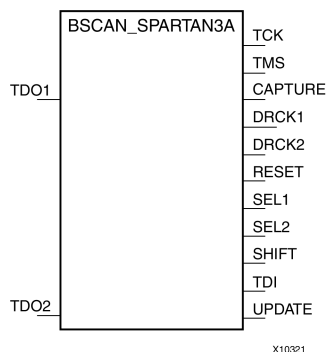
このセクションでは、このアーキテクチャで利用できるデザイン エLEMENTについて説明します。デザイン エLEMENTは、アルファベット順に並べられています。

各ライブラリ エLEMENTについて、次の情報を示します。

- ・ 名称
- ・ 説明
- ・ 回路図シンボル (該当するELEMENTでのみ)
- ・ 論理表 (該当するELEMENTでのみ)
- ・ ポートの説明
- ・ デザインの入力方法
- ・ 使用可能な属性 (該当するELEMENTでのみ)
- ・ インスタンス化コードの例
- ・ その他のリソース

## BSCAN\_SPARTAN3A

### プリミティブ：Spartan®-3A JTAG Boundary Scan Logic Access Circuit



### 概要

このデザイン エLEMENTを使用すると、JTAG バウンダリ スキャン ロジック コントローラーを介して内部ロジックへアクセスできるので、内部実行デザインと FPGA の専用 JTAG ピン間の通信が可能になります。

**メモ：** 各アーキテクチャのバウンダリ スキャンの詳細については、データシートを参照してください。

### ポートの説明

ポート名	方向	幅	機能
TDI	出力	1	FPGA の TDI 入力ピンと同じ値を出力します。
DRCK1、DRK2	出力	1	JTAG USER 命令が読み込まれるとアクティブになり、JTAG TAP コントローラーが SHIFT-DR ステートになると TCK ピンと同じ値を出力します。DRK1 は USER1 ロジックに適用され、DRK2 は USER2 に適用されます。
RESET	出力	1	USER 命令が読み込まれるとアクティブになり、JTAG TAP コントローラーが TEST-LOGIC-RESET ステートになると High にアサートされます。
SEL1、SEL2	出力	1	JTAG 命令レジスタに USER1 または USER2 命令が読み込まれたことを示します。UPDATE-IR ステートになるとアクティブになり、新しい命令が読み込まれるまでアクティブのままになります。
SHIFT	出力	1	USER 命令が読み込まれるとアクティブになり、JTAG TAP コントローラーが SHIFT-DR ステートになると High にアサートされます。
CAPTURE	出力	1	USER 命令が読み込まれるとアクティブになり、JTAG TAP コントローラーが CAPTURE-DR ステートになると High にアサートされます。
UPDATE	出力	1	USER 命令が読み込まれるとアクティブになり、JTAG TAP コントローラーが UPDATE-DR ステートになると High にアサートされます。
TCK	出力	1	TAP コントローラーの TCK 出力
TMS	出力	1	TAP コントローラーの TMS 出力
TDO1、TDO2	入力	1	USER1 または USER2 命令が読み込まれるとアクティブになり、外部 JTAG TDO ピンにコンポーネントの TDO1 (USER1) または TDO2 (USER2) ピンへのデータ入力の値が反映されます。



## デザインの入力方法

インスタンス化	推奨
推論	不可
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

## VHDL 記述 (インスタンス化)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- BSCAN_SPARTAN3A: Boundary Scan primitive for connecting internal logic to
--                   JTAG interface.
--                   Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

BSCAN_SPARTAN3A_inst : BSCAN_SPARTAN3A
port map (
    CAPTURE => CAPTURE, -- CAPTURE output from TAP controller
    DRCK1 => DRCK1,      -- Data register output for USER1 functions
    DRCK2 => DRCK2,      -- Data register output for USER2 functions
    RESET => RESET,      -- Reset output from TAP controller
    SEL1 => SEL1,         -- USER1 active output
    SEL2 => SEL2,         -- USER2 active output
    SHIFT => SHIFT,      -- SHIFT output from TAP controller
    TCK => TCK,           -- TCK output from TAP controller
    TDI => TDI,           -- TDI output from TAP controller
    TMS => TMS,           -- TMS output from TAP controller
    UPDATE => UPDATE,     -- UPDATE output from TAP controller
    TDO1 => TDO1,         -- Data input for USER1 function
    TDO2 => TDO2          -- Data input for USER2 function
);

-- End of BSCAN_SPARTAN3A_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンス化)

```
// BSCAN_SPARTAN3A: Boundary Scan primitive for connecting internal logic to
//                   JTAG interface.
//                   Spartan-3A
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

BSCAN_SPARTAN3A BSCAN_SPARTAN3A_inst (
    .CAPTURE(CAPTURE), // CAPTURE output from TAP controller
    .DRCK1(DRCK1),     // Data register output for USER1 functions
    .DRCK2(DRCK2),     // Data register output for USER2 functions
    .RESET(RESET),     // Reset output from TAP controller
    .SEL1(SEL1),        // USER1 active output
    .SEL2(SEL2),        // USER2 active output
    .SHIFT(SHIFT),     // SHIFT output from TAP controller
    .TCK(TCK),          // TCK output from TAP controller
    .TDI(TDI),          // TDI output from TAP controller
    .TMS(TMS),          // TMS output from TAP controller
    .UPDATE(UPDATE),   // UPDATE output from TAP controller
    .TDO1(TDO1),       // Data input for USER1 function
    .TDO2(TDO2)        // Data input for USER2 function
);

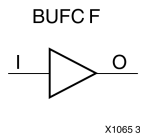
// End of BSCAN_SPARTAN3A_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## BUFCF

### プリミティブ：Fast Connect Buffer



### 概要

このデザイン エLEMENTは、一部の専用ロジックと LUT の出力を別の LUT の入力に直接接続するために使用する、単一の高速結合バッファです。このバッファを使用すると、CLB パックも行われます。LUT は、4 つまで 1 つのグループとして接続できます。

### デザインの入力方法

インスタンス化	推奨
推論	不可
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

### VHDL 記述（インスタンス化）

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- BUFCF: Fast connect buffer used to connect the outputs of the LUTs
--       and some dedicated logic directly to the input of another LUT.
--       Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

BUFCF_inst: BUFCF (
port map (
  O => O, -- Connect to the output of a LUT
  I => I  -- Connect to the input of a LUT
);

-- End of BUFCF_inst instantiation
```

### Verilog 記述（インスタンス化）

```
// BUFCF: Fast connect buffer used to connect the outputs of the LUTs
//       and some dedicated logic directly to the input of another LUT.
//       Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

BUFCF BUFCF_inst (
  .O(O), // Connect to the output of a LUT
  .I(I)  // Connect to the input of a LUT
);

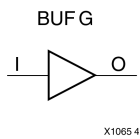
// End of BUFCF_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリ データシート](#)

## BUFG

### プリミティブ：Global Clock Buffer



### 概要

このデザイン エLEMENTは、ファンアウトが大きいバッファで、スキューを抑えて信号を分散するために、グローバル配線リソースへの信号に接続します。BUFG は、通常セット/リセットやクロック イネーブルなどのファンアウトの大きいネットやクロック ネットに使用されます。

### ポートの説明

ポート名	方向	幅	機能
I	入力	1	クロック バッファ入力
O	出力	1	クロック バッファ出力

### デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

### VHDL 記述 (インスタンス化)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- BUFG: Global Clock Buffer (source by an internal signal)
--      Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

BUFG_inst : BUFG
port map (
    O => O,      -- Clock buffer output
    I => I        -- Clock buffer input
);

-- End of BUFG_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンスレーション)

```
// BUFG: Global Clock Buffer (source by an internal signal)
//      Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

BUFG BUFG_inst (
    .O(O),      // Clock buffer output
    .I(I)       // Clock buffer input
);

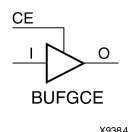
// End of BUFG_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## BUFGCE

プリミティブ：Global Clock Buffer with Clock Enable



### 概要

このデザイン エLEMENTは、クロック イネーブル付きグローバル クロック バッファです。O 出力は、クロック イネーブル (CE) が Low (非アクティブ) のときに 0 になります。CE が High になると、I 入力の値が O に出力されます。

### 論理表

入力		出力
I	CE	O
X	0	0
I	1	I

### ポートの説明

ポート名	方向	幅	機能
I	入力	1	クロック バッファ入力
CE	入力	1	クロック イネーブル入力
O	出力	1	クロック バッファ出力

### デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

## VHDL 記述 (インスタンスレーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- BUFGCE: Global Clock Buffer with Clock Enable (active high)
--           Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

BUFGCE_inst : BUFGCE
port map (
    O => O, -- Clock buffer output
    CE => CE, -- Clock enable input
    I => I -- Clock buffer input
);

-- End of BUFGCE_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンスレーション)

```
// BUFGCE: Global Clock Buffer with Clock Enable (active high)
//           Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

BUFGCE BUFGCE_inst (
    .O(O), // Clock buffer output
    .CE(CE), // Clock enable input
    .I(I) // Clock buffer input
);

// End of BUFGCE_inst instantiation
```

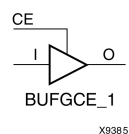
## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)



## BUFGCE\_1

プリミティブ：Global Clock Buffer with Clock Enable and Output State 1



### 概要

このデザイン エLEMENTは、クロック イネーブル付きグローバル クロック バッファです。O 出力は、クロック イネーブル (CE) が Low (非アクティブ) のときに High (1) になります。CE が High になると、I 入力の値が O に出力されます。

### 論理表

入力		出力
I	CE	O
X	0	1
I	1	I

### ポートの説明

ポート名	方向	幅	機能
I	入力	1	クロック バッファ入力
CE	入力	1	クロック イネーブル入力
O	出力	1	クロック バッファ出力

### デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

## VHDL 記述 (インスタンスレーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- BUFGCE_1: Global Clock Buffer with Clock Enable (active low)
--           Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

BUFGCE_1_inst : BUFGCE_1
port map (
    O => O,  -- Clock buffer output
    CE => CE, -- Clock enable input
    I => I   -- Clock buffer input
);

-- End of BUFGCE_1_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンスレーション)

```
// BUFGCE_1: Global Clock Buffer with Clock Enable (active low)
//           Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

BUFGCE_1 BUFGCE_1_inst (
    .O(O),    // Clock buffer output
    .CE(CE),  // Clock enable input
    .I(I)     // Clock buffer input
);

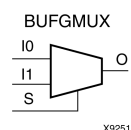
// End of BUFGCE_1_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## BUFGMUX

### プリミティブ：Global Clock MUX Buffer



### 概要

BUFGMUX はマルチプレクサーの機能を持つグローバル クロック バッファで、2 つの入力クロック (I0 および I1) のいずれかを選択できます。セレクト入力 (S) が Low の場合、I0 の信号が出力 (O) に選択されます。S が High の場合は、I1 の信号が O に選択されます。

BUFGMUX および BUFGMUX\_1 では、S の値が変化した後クロックが切り替わるまでに保持される出力ステートが異なります。BUFGMUX は出力ステートが 0 に、BUFGMUX\_1 は出力ステートが 1 に保持されます。

**メモ：** BUFGMUX では、S がトグルされると、次のアクティブ クロック エッジ (I0 または I1) まで、出力のステートが非アクティブのまま保持されます。

### 論理表

入力			出力
I0	I1	S	O
I0	X	0	I0
X	I1	1	I1
X	X	↑	0
X	X	↓	0

### ポートの説明

ポート名	方向	幅	機能
I0	入力	1	クロック 0 入力
I1	入力	1	クロック 1 入力
O	出力	1	クロック MUX 出力
S	入力	1	クロック セレクト入力

### デザインの入力方法

インスタンス化	推奨
推論	不可
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

## VHDL 記述 (インスタンスレーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- BUFGMUX: Global Clock Buffer 2-to-1 MUX
--           Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

BUFGMUX_inst : BUFGMUX
port map (
    O => O,    -- Clock MUX output
    I0 => I0,   -- Clock0 input
    I1 => I1,   -- Clock1 input
    S => S      -- Clock select input
);

-- End of BUFGMUX_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンスレーション)

```
// BUFGMUX: Global Clock Buffer 2-to-1 MUX
//           Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

BUFGMUX BUFGMUX_inst (
    .O(O),      // Clock MUX output
    .I0(I0),    // Clock0 input
    .I1(I1),    // Clock1 input
    .S(S)       // Clock select input
);

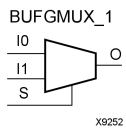
// End of BUFGMUX_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## BUFGMUX\_1

### プリミティブ：Global Clock MUX Buffer with Output State 1



### 概要

このデザイン エLEMENTは、マルチプレクサーの機能を持つグローバル クロック バッファーで、2 つの入力クロック (I0 および I1) のいずれかを選択できます。セレクト入力 (S) が Low の場合、I0 の信号が出力 (O) に選択されます。S が High の場合は、I1 の信号が O に選択されます。

このデザイン エLEMENTと BUFGMUX では、S の値が変化した後クロックが切り替わるまでに保持される出力ステートが異なります。BUFGMUX は出力ステートが 0 に、BUFGMUX\_1 は出力ステートが 1 に保持されます。

### 論理表

入力			出力
I0	I1	S	O
I0	X	0	I0
X	I1	1	I1
X	X	↑	1
X	X	↓	1

### ポートの説明

ポート名	方向	幅	機能
I0	入力	1	クロック 0 入力
I1	入力	1	クロック 1 入力
O	出力	1	クロック MUX 出力
S	入力	1	クロック セレクト入力

### デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

## VHDL 記述 (インスタンスレーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- BUFGMUX_1: Global Clock Buffer 2-to-1 MUX (inverted select)
--           Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

BUFGMUX_1_inst : BUFGMUX_1
port map (
    O => O,    -- Clock MUX output
    I0 => I0,   -- Clock0 input
    I1 => I1,   -- Clock1 input
    S => S      -- Clock select input
);

-- End of BUFGMUX_1_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンスレーション)

```
// BUFGMUX_1: Global Clock Buffer 2-to-1 MUX (inverted select)
//           Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

BUFGMUX_1 BUFGMUX_1_inst (
    .O(O),      // Clock MUX output
    .I0(I0),    // Clock0 input
    .I1(I1),    // Clock1 input
    .S(S)       // Clock select input
);

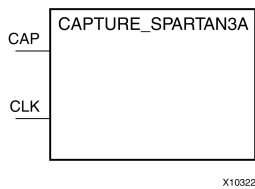
// End of BUFGMUX_1_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## CAPTURE\_SPARTAN3A

### プリミティブ：Spartan®-3A Register State Capture for Bitstream Readback



### 概要

このデザイン エLEMENTは、レジスタ（フリップフロップとラッチ）情報のキャプチャ方法およびそのタイミングを制御します。リードバック機能は、専用のコンフィギュレーション ポート命令により提供されます。このELEMENTを使用しない場合は、データはコンフィギュレーション クロックに同期してリードバックされます。このELEMENTでは、レジスタ（フリップフロップとラッチ）の値のみをキャプチャできます。LUT RAM、SRL、ブロック RAM の値もリードバックされますが、キャプチャできません。

CAP 信号を High にアサートすると、次にクロックが Low から High に切り替わるときにデバイス内のレジスタがキャプチャされます。デフォルトでは、トリガー（CAP をアサートしているときの CLK の遷移）のたびにデータがキャプチャされます。リードバック処理を 1 回のデータ キャプチャだけに制限するには、このELEMENTに ONESHOT=TRUE 属性を追加します。

### ポートの説明

ポート名	方向	幅	機能
CAP	入力	1	リードバック キャプチャトリガー
CLK	入力	1	リードバック キャプチャ クロック

### デザインの入力方法

インスタンス化	推奨
推論	不可
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

正しく動作するように、入力および出力をすべてデザインに接続します。

### 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
ONESHOT	ブール代数	TRUE、FALSE	TRUE	CAP トリガーごとに 1 回のリードバックを実行します。

## VHDL 記述 (インスタンスレーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- CAPTURE_SPARTAN3A: Register State Capture for Bitstream Readback
--                      Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

CAPTURE_SPARTAN3A_inst : CAPTURE_SPARTAN3A
generic map (
    ONESHOT => TRUE) -- TRUE or FALSE
port map (
    CAP => CAP,      -- Capture input
    CLK => CLK       -- Clock input
);

-- End of CAPTURE_SPARTAN3A_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンスレーション)

```
// CAPTURE_SPARTAN3A: Register State Capture for Bitstream Readback
//                      Spartan-3A
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

CAPTURE_SPARTAN3A #(
    .ONESHOT("TRUE") // "TRUE" or "FALSE"
) CAPTURE_SPARTAN3A_inst (
    .CAP(CAP),      // Capture input
    .CLK(CLK)       // Clock input
);

// End of CAPTURE_SPARTAN3A_inst instantiation
```

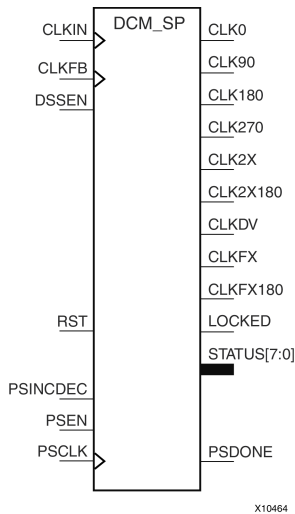
## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)



## DCM\_SP

### プリミティブ：Digital Clock Manager



### 概要

このデザイン エLEMENTは、さまざまな機能を備えたデジタル クロック マネージャーで、クロック遅延ロック ループ (DLL)、デジタル周波数合成 (DFS)、デジタル位相シフト (DPS) といった機能をインプリメントできます。DCM\_SP は、オンチップおよびオフチップからのクロック遅延をなくしたり、データ キャプチャを向上するためにクロック位相をシフトしたり、異なる周波数のクロックを生成させる場合などに便利です。

### ポートの説明

ポート名	方向	幅	機能
CLKDV	出力	1	CLKDV_DIVIDE 属性で制御される分周クロック出力。CLKDV_DIVIDE 属性で整数以外の値が設定されていない限り、CLKDV 出力のデューティ サイクルは 50% になります。
CLKFB	入力	1	DCM へのクロック フィードバック入力。DFS 出力、CLKFX、または CLKFX180 がスタンドアロンで使用されない限り、フィードバック入力が必要です。CLKFB 入力は、DCM の CLK0 または CLK2X 出力から供給し、それに応じて CLK_FEEDBACK を 1X または 2X に設定する必要があります。NONE に設定すると、CLKFB は使用されず Low に保持する必要があります。フィードバック ポイントには、内部または外部でクロック分配ネットワークに追加される遅延が含まれているのが理想的です。
CLKFX	出力	1	CLKFX_MULTIPLY および CLKFX_DIVIDE 属性で制御される同期クロック出力。デューティ サイクルは常に 50% で、位相関係が不要な場合は、クロック フィードバックも不要です。
CLKFX180	出力	1	180 度位相がシフトされている同期クロック出力 CLKFX (CLKFX の反転バージョン)。デューティ サイクルは常に 50% で、位相関係が不要な場合は、フィードバック ループも不要です。
CLKIN	入力	1	DCM へのクロック入力。常に必要で、CLKIN 周波数およびジッターがデータシートに記載されている範囲内である必要があります。
CLK0	出力	1	位相シフトが 0 の (位相がシフトされていない) CLKIN と同じ周波数。
CLK2X	出力	1	位相シフトが 0 の (位相がシフトされていない) 2 通倍の周波数クロック出力。CLK2X 出力のデューティ サイクルは常に 50% です。DLL 機能のフィードバックソースとして CLK0 または CLK2X のいずれかが必要です。

ポート名	方向	幅	機能
CLK2X180	出力	1	位相シフトが 180 の (位相がシフトされていない) 2 通倍の周波数クロック出力。CLK2X18 出力のデューティ サイクルは常に 50% です。
CLK90	出力	1	CLKIN と同じ周波数で位相を 90 度 (1/4 周期) シフトしたクロック。
CLK180	出力	1	CLKIN と同じ周波数で位相を 180 度 (1/2 周期) シフトしたクロック。
CLK270	出力	1	CLKIN と同じ周波数で位相を 270 度 (3/4 周期) シフトしたクロック。
LOCKED	出力	1	すべての DCM 機能が CLKIN 周波数にロックされています。クロック出力は有効で、CLKIN が特定の範囲内にいることが想定されます。 <ul style="list-style-type: none"> <li>0 : DCM で CLKIN 周波数にロックが試みられます。DCM クロック出力は無効です。</li> <li>1 : DCM が CLKIN 周波数にロックされています。DCM クロック出力は有効です。</li> <li>1 が 0 になるとき : DCM で LOCK が失われ、DCM がリセットされます。</li> </ul>
PSCLK	入力	1	立ち上がりエッジでクロックが供給される可変位相シフターへのクロック入力。グローバル クロック バッファを使用している場合、PSCLK を駆動できるのは上部の 8 つの BUFGMUX のみです (BUFGMUX_X2Y1、BUFGMUX_X2Y2、BUFGMUX_X2Y3、BUFGMUX_X2Y4、BUFGMUX_X3Y5、BUFGMUX_X3Y6、BUFGMUX_X3Y7、および BUFGMUX_X3Y8)。
PSDONE	出力	1	可変位相シフトの完了 <ul style="list-style-type: none"> <li>0 : 位相シフト操作が実行されていないか、位相シフト操作を実行中です。</li> <li>1 : 要求された位相シフト操作が完了しています。1 RSCLK サイクル間 High になります。次の可変位相シフト操作を開始できます。</li> </ul>
PSEN	入力	1	可変位相シフト イネーブル。DCM ブロック内で反転可能です。次に、反転しない場合の動作を示します。 <ul style="list-style-type: none"> <li>0 : 可変位相シフトをディスエーブルにします。位相シフターへの入力が無視されます。</li> <li>1 : 次の PSCLK クロックの立ち上がりエッジで可変位相シフト操作をイネーブルにします。</li> </ul> <b>メモ :</b> 使用しないときは 0 にします。
PSINCDEC	入力	1	可変位相シフトを増分または減分します。DCM ブロック内で反転可能です。次に、反転しない場合の動作を示します。 <ul style="list-style-type: none"> <li>0 : 次にイネーブルにされている PSCLK クロックの立ち上がりエッジで位相シフト値を減分します。</li> <li>1 : 次にイネーブルにされている PSCLK クロックの立ち上がりエッジで位相シフト値を増分します。</li> </ul>

ポート名	方向	幅	機能
RST	入力	1	<p>非同期リセット入力。DCM ロジックをコンフィギュレーション後の状態にリセットします。これにより、DCM は CLKIN 入力に再度ロックされます。DCM ブロック内で反転可能です。次に、反転しない場合の動作を示します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>0：影響なし</li> <li>1：DCM ブロックのリセット。最低 CLKIN 3 サイクル間 RST を High に保持します。</li> </ul>
STATUS[7:0]	出力	8	<p>ステータス出力バスにより DCM のステータスが示されます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>STATUS[0]：可変位相シフト オーバーフロー。可変ファイン位相シフトの制御出力。可変位相シフターが許容される最低値または最大値に達しています。位相シフトが遅延ラインの最後に到達している場合は、許容範囲は +/-255 以下です。 <ul style="list-style-type: none"> <li>0：位相シフトが制限値に達成していません。</li> <li>1：位相シフトが制限値に達成しました。</li> </ul> </li> <li>STATUS[1]：CLKIN 入力の停止。CLKFB フィードバック入力が接続されているときのみ使用できます。LOCKED 出力がアサートされるまでリセットに保持されます。アクティブになるには最低 CLKIN が 1 サイクル必要です。CLKIN がトグルしない場合はアサートされません。 <ul style="list-style-type: none"> <li>0：CLKIN 入力が入力されています。</li> <li>1：CLKIN 入力は、LOCKED 出力が High になることが可能なときでもトグルしていません。</li> </ul> </li> <li>STATUS[2]：CLKFX または CLKFX180 出力の停止 <ul style="list-style-type: none"> <li>0：CLKFX および CLKFX180 出力が入力されています。</li> <li>1：CLKFX および CLKFX180 出力は、LOCKED 出力が High になることが可能なときでもトグルしていません。</li> </ul> </li> <li>STATUS[4:3]：予約</li> </ul>

## デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	不可
CORE Generator™ およびウィザード	推奨
マクロのサポート	不可

## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
CLK_FEEDBACK	文字列	"1X"、"2X"、 "NONE"	"1X"	DCM フィードバック モードを定義します。 <ul style="list-style-type: none"> <li>"1X" : CLK0 をフィードバックに使用します。</li> <li>"2X" : CLK2X をフィードバックに使用します。</li> </ul>
CLKDV_DIVIDE	1 上位ビット 浮動小数点	2.0、1.5、2.5、3.0、 3.5、4.0、4.5、5.0、 5.5、6.0、6.5、7.0、 7.5、8.0、9.0、10.0、 11.0、12.0、13.0、 14.0、15.0、16.0	2.0	CLKDLL、CLKDLLE、CLKDLLHF、 DCM_SP のクロック分周出力 CLKDV の分 周比を指定
CLKFX_DIVIDE	整数	1 ~ 32	1	CLKFX 出力の分周比を指定
CLKFX_MULTIPLY	整数	2 ~ 32	4	CLKFX 出力の通倍比を指定
CLKIN_DIVIDE_BY_2	ブール代数	FALSE、TRUE	FALSE	CLKIN を 2 で分周
CLKIN_PERIOD	浮動小数点	2.000 ~ 1000.00	なし	CLKIN 入力への入力周期を指定 (ns)
CLKOUT_PHASE_SHIFT	文字列	"NONE"、 "FIXED"、 "VARIABLE"	"NONE"	位相シフト モードを指定します。 <ul style="list-style-type: none"> <li>"NONE" : 位相シフト機能を使用しません。設定されている値は反映されません。</li> <li>"FIXED" : DCM の出力は CLKIN から決まった位相だけシフトされたものになります。値は PHASE_SHIFT 属性で指定されます。</li> <li>"VARIABLE" : DCM 出力を CLKIN に対して正および負の範囲にシフトできるようにします。開始値は PHASE_SHIFT 属性で指定されます。</li> </ul>
DESKEW_ADJUST	文字列	"SYSTEM_ SYNCHRONOUS"、 "SOURCE_ SYNCHRONOUS"	"SYSTEM_ SYNCHRONOUS"	DCM_SP クロック出力と FPGA のクロック入力ピン間のクロック遅延の配分に影響する コンフィギュレーション ビットを設定
DFS_FREQUENCY_MODE	文字列	"LOW"、"HIGH"	"LOW"	この属性はレガシ属性です。DCM は常に 自動周波数検索モードになります。High ま たは Low に設定しても、無視されます。
DLL_FREQUENCY_MODE	文字列	"LOW"、"HIGH"	"LOW"	この属性はレガシ属性です。DCM は常に 自動周波数検索モードになります。High ま たは Low に設定しても、無視されます。

属性	データ型	値	デフォルト	説明
DSS_MODE	文字列	"NONE"、 "SPREAD_2"、 "SPREAD_4"、 "SPREAD_6"、 "SPREAD_8"	"NONE"	<p>出力クロックの周波数拡散を指定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ "NONE"：拡散係数は指定されません (デフォルト)。デジタル スペクトラム拡散はディスエーブルになります。</li> <li>・ "SPREAD_2"：現時点のクロック周期 <math>\pm 50\text{ps}</math> のクロック周期を作成します。</li> <li>・ "SPREAD_4"：現時点のクロック周期 <math>\pm 100\text{ps}</math> のクロック周期を作成します。</li> <li>・ "SPREAD_6"：現時点のクロック周期 <math>\pm 150\text{ps}</math> のクロック周期を作成します。</li> <li>・ "SPREAD_8"：現時点のクロック周期 <math>\pm 200\text{ps}</math> のクロック周期を作成します。</li> </ul> <p>値が増加すると、拡散は累積的に追加されます。たとえば、"SPREAD_2" を指定すると、入力クロック周波数 <math>\pm 50\text{ps}</math> の 2 つのクロック周波数が追加されます。"SPREAD_4" を指定すると、さらに <math>\pm 100\text{ps}</math> の 2 つのクロック周波数が追加されます。</p>
DUTY_CYCLE_CORRECTION	ブール代数	TRUE、FALSE	TRUE	サポートなし
FACTORY_JF	16 進数	16'h8080 ~ 16'hfff	16'hc080	サポートなし
PHASE_SHIFT	整数	-255 ~ 255	0	<p>この属性は、CLKOUT_PHASE_SHIFT 属性が FIXED または VARIABLE に設定されている場合のみ使用できます。コンフィギュレーションでの CLKIN とすべての DCM クロック出力間の立ち上がりエッジ スキューを定義し、DCM クロック出力の位相をシフトします。スキューまたは位相シフト値は、ファイン位相シフトの式で表現されているように、クロック周期の係数を表す整数で指定します。実際に許容される値は、入力クロックの周波数によって異なります。TCLKIN が FINE_SHIFT_RANGE より大きいとき実際の範囲は狭くなります。FINE_SHIFT_RANGE は、遅延ラインのすべてのタップの総遅延を示します。</p>
STARTUP_WAIT	ブール代数	FALSE、TRUE	FALSE	<p>FPGA コンフィギュレーション DONE 信号を High にするのを、DCM の LOCKED 信号がアサートされるまで待つかどうかを指定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ FALSE：デフォルト値。DCM の LOCKED 信号がアサートされるのを待たずにコンフィギュレーションの最後にアサートされます。</li> </ul>

属性	データ型	値	デフォルト	説明
				<p>・ TRUE : DONE 信号は関連する DCM の LOCKED 信号が High になるまで High になりません。</p> <p>STARTUP_WAIT の指定にかかわらず、LOCKED 信号は High になります。FPGA のスタートアップ シーケンスも変更し、延期サイクルの前に LCK (ロック) サイクルを挿入する必要があります。DONE サイクルまたは GWE サイクルが一般的です。複数の DCM をコンフィギュレーションする場合は、すべての DCM がロックされるまで DONE ビンは High になりません。</p>

## VHDL 記述 (インスタンス化)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```

Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- DCM_SP: Digital Clock Manager Circuit
--      Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

DCM_SP_inst : DCM_SP
generic map (
    CLKDV_DIVIDE => 2.0, -- Divide by: 1.5,2.0,2.5,3.0,3.5,4.0,4.5,5.0,5.5,6.0,6.5
                        --      7.0,7.5,8.0,9.0,10.0,11.0,12.0,13.0,14.0,15.0 or 16.0
    CLKFX_DIVIDE => 1,  -- Can be any interger from 1 to 32
    CLKFX_MULTIPLY => 4, -- Can be any integer from 1 to 32
    CLKIN_DIVIDE_BY_2 => FALSE, -- TRUE/FALSE to enable CLKIN divide by two feature
    CLKIN_PERIOD => 0.0, -- Specify period of input clock
    CLKOUT_PHASE_SHIFT => "NONE", -- Specify phase shift of "NONE", "FIXED" or "VARIABLE"
    CLK_FEEDBACK => "1X", -- Specify clock feedback of "NONE", "1X" or "2X"
    DESKEW_ADJUST => "SYSTEM_SYNCHRONOUS", -- "SOURCE_SYNCHRONOUS", "SYSTEM_SYNCHRONOUS" or
                        -- an integer from 0 to 15
    DLL_FREQUENCY_MODE => "LOW", -- "HIGH" or "LOW" frequency mode for DLL
    DUTY_CYCLE_CORRECTION => TRUE, -- Duty cycle correction, TRUE or FALSE
    PHASE_SHIFT => 0, -- Amount of fixed phase shift from -255 to 255
    STARTUP_WAIT => FALSE) -- Delay configuration DONE until DCM_SP LOCK, TRUE/FALSE
port map (
    CLK0 => CLK0, -- 0 degree DCM CLK ouptput
    CLK180 => CLK180, -- 180 degree DCM CLK output
    CLK270 => CLK270, -- 270 degree DCM CLK output
    CLK2X => CLK2X, -- 2X DCM CLK output
    CLK2X180 => CLK2X180, -- 2X, 180 degree DCM CLK out
    CLK90 => CLK90, -- 90 degree DCM CLK output
    CLKDV => CLKDV, -- Divided DCM CLK out (CLKDV_DIVIDE)
    CLKFX => CLKFX, -- DCM CLK synthesis out (M/D)
    CLKFX180 => CLKFX180, -- 180 degree CLK synthesis out
    LOCKED => LOCKED, -- DCM LOCK status output
    PSDONE => PSDONE, -- Dynamic phase adjust done output
    STATUS => STATUS, -- 8-bit DCM status bits output
    CLKFB => CLKFB, -- DCM clock feedback
    CLKIN => CLKIN, -- Clock input (from IBUFG, BUFG or DCM)
    PSCLK => PSCLK, -- Dynamic phase adjust clock input
    PSEN => PSEN, -- Dynamic phase adjust enable input
    PSINCDEC => PSINCDEC, -- Dynamic phase adjust increment/decrement
    RST => RST -- DCM asynchronous reset input
);

```

```
-- End of DCM_SP_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンス化)

```
// DCM_SP: Digital Clock Manager Circuit
//      Spartan-3A
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

DCM_SP #(
    .CLKDV_DIVIDE(2.0), // Divide by: 1.5,2.0,2.5,3.0,3.5,4.0,4.5,5.0,5.5,6.0,6.5
                        //      7.0,7.5,8.0,9.0,10.0,11.0,12.0,13.0,14.0,15.0 or 16.0
    .CLKFX_DIVIDE(1),  // Can be any integer from 1 to 32
    .CLKFX_MULTIPLY(4), // Can be any integer from 2 to 32
    .CLKIN_DIVIDE_BY_2("FALSE"), // TRUE/FALSE to enable CLKIN divide by two feature
    .CLKIN_PERIOD(0.0), // Specify period of input clock
    .CLKOUT_PHASE_SHIFT("NONE"), // Specify phase shift of NONE, FIXED or VARIABLE
    .CLK_FEEDBACK("1X"), // Specify clock feedback of NONE, 1X or 2X
    .DESKEW_ADJUST("SYSTEM_SYNCHRONOUS"), // SOURCE_SYNCHRONOUS, SYSTEM_SYNCHRONOUS or
                                        // an integer from 0 to 15
    .DLL_FREQUENCY_MODE("LOW"), // HIGH or LOW frequency mode for DLL
    .DUTY_CYCLE_CORRECTION("TRUE"), // Duty cycle correction, TRUE or FALSE
    .PHASE_SHIFT(0), // Amount of fixed phase shift from -255 to 255
    .STARTUP_WAIT("FALSE") // Delay configuration DONE until DCM LOCK, TRUE/FALSE
) DCM_SP_inst (
    .CLK0(CLK0), // 0 degree DCM CLK output
    .CLK180(CLK180), // 180 degree DCM CLK output
    .CLK270(CLK270), // 270 degree DCM CLK output
    .CLK2X(CLK2X), // 2X DCM CLK output
    .CLK2X180(CLK2X180), // 2X, 180 degree DCM CLK out
    .CLK90(CLK90), // 90 degree DCM CLK output
    .CLKDV(CLKDV), // Divided DCM CLK out (CLKDV_DIVIDE)
    .CLKFX(CLKFX), // DCM CLK synthesis out (M/D)
    .CLKFX180(CLKFX180), // 180 degree CLK synthesis out
    .LOCKED(LOCKED), // DCM LOCK status output
    .PSDONE(PSDONE), // Dynamic phase adjust done output
    .STATUS(STATUS), // 8-bit DCM status bits output
    .CLKFB(CLKFB), // DCM clock feedback
    .CLKIN(CLKIN), // Clock input (from IBUFG, BUFG or DCM)
    .PSCLK(PSCLK), // Dynamic phase adjust clock input
    .PSEN(PSEN), // Dynamic phase adjust enable input
    .PSINCDEC(PSINCDEC), // Dynamic phase adjust increment/decrement
    .RST(RST) // DCM asynchronous reset input
);

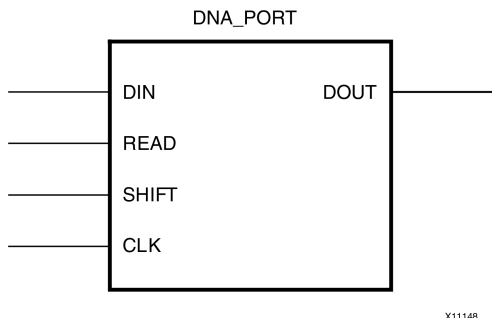
// End of DCM_SP_inst instantiation
```

## 詳細情報

- [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## DNA\_PORT

プリミティブ：Device DNA Data Access Port



### 概要

DNA\_PORT を使用すると専用のシフトレジスタにアクセスできます。このシフトレジスタにはデバイスの Device DNA データビット (固有 ID) が読み込まれます。このコンポーネントを使用すると、DNA データビットがシフトアウトできるだけでなく、補足ビットを含めたり、DNA データをロールオーバーする (初期データのシフトアウト後に DNA データを繰り返す) こともできます。このコンポーネントは、主にほかの回路と組み合わせて FPGA ビットストリームの不正コピー防止を構築するのに使用します。正しく動作するように、入力および出力をすべてデザインに接続してください。Device DNA データにアクセスするにはまず、アクティブ High の READ 信号を 1 クロック サイクル間 High にして、シフトレジスタをロードする必要があります。シフトレジスタをロードした後、アクティブ High の SHIFT 入力をイネーブルにして、DOUT 出力ポートのデータを取り込むことで、データをクロックに同期させてシフトアウトできます。追加のデータがある場合は、適切なロジックを DIN ポートに接続すると、57 ビットのシフトレジスタの最後に追加できます。DNA データをロールオーバーする場合は、DOUT ポートを直接 DIN ポートに接続し、57 ビットのシフト操作の後で同じデータがシフトアウトされるようにします。追加データが不要な場合は、DIN ポートを論理 0 に固定できます。SIM\_DNA\_VALUE 属性を設定すると、DNA データシーケンスをシミュレーションできます。デフォルトでは、シミュレーション モデルの Device DNA データビットはすべて 0 です。

### ポートの説明

ポート名	方向	幅	機能
CLK	入力	1	クロック入力
DIN	入力	1	ユーザー データ入力
DOUT	出力	1	DNA 出力データ
READ	入力	1	アクティブ High のロード DNA、アクティブ Low の読み出し入力
SHIFT	入力	1	アクティブ High のシフト イネーブル入力

### デザインの入力方法

インスタンス化	推奨
推論	不可
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

正しく動作するように、入力および出力をすべてデザインに接続します。



## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
SIM_DNA_VALUE	16 進数	57'h00000000 0000000 ~ 57'h1fffffffff	57'h00000000 0000000	あらかじめプログラムされている工場 ID 値を指定します。

## VHDL 記述 (インスタンスレーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- DNA_PORT: Access to the device-specific DNA value
--           Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

DNA_PORT_inst : DNA_PORT
generic map (
  SIM_DNA_VALUE => X"0000000000000000") -- Specifies the Pre-programmed factory ID value
port map (
  DOUT => DOUT,      -- 1-bit DNA output data
  CLK => CLK,        -- 1-bit clock input
  DIN => DIN,        -- 1-bit user data input pin
  READ => READ,      -- 1-bit input, active high load DNA, active low read
  SHIFT => SHIFT     -- 1-bit input, active high shift enable
);

-- End of DNA_PORT_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンスレーション)

```
// DNA_PORT: Access to the device-specific DNA value
//           Spartan-3A, Virtex-6, Spartan-6
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

DNA_PORT #(
  .SIM_DNA_VALUE(57'h0000000000000000) // Specifies the unique DNA value
                                         // for simulation test
) DNA_PORT_inst (

  .DOUT(DOUT), // 1-bit DNA output data
  .CLK(CLK),   // 1-bit clock input
  .DIN(DIN),   // 1-bit user data input pin
  .READ(READ), // 1-bit input, active high load DNA, active low read
  .SHIFT(SHIFT) // 1-bit input, active high shift enable
);

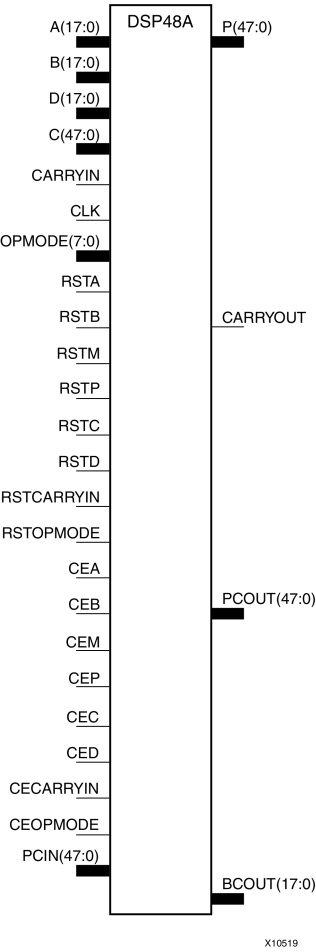
// End of DNA_PORT_inst instantiation
```

## 詳細情報

[Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

# DSP48A

プリミティブ : Multi-Functional, Cascadable, 48-bit Output, Arithmetic Block



## 概要

DSP48A は、柔軟性が高い多用途のハード IP ブロックで、多くの DSP アルゴリズムで見られる小型で高速な演算処理を作成できます。このブロックでは、コンフィギュレーション可能な 18 ビットの加減算器に、18 X 18 符号付き乗算器、48 ビットの加減/アキュムレータが順に付けられています。このブロックには、コンフィギュレーション可能なパイプラインレジスタが数個含まれているため、追加されるレイテンシをトレードオフにする高速クロックを実現できます。OpMode ピンでは、ブロック操作を 1 クロック サイクルから次サイクルに変更でき、デザインに含まれる複数の演算ファンクションに 1 つのブロックを使用できます。また、複数の MSPI ブロックをカスケード接続して、大型の乗算および加算ファンクションを作成できます。このエレメントの使用法の詳細は、[『Spartan-3A DSP FPGA XtremeDSP DSP48A ユーザー ガイド』 \(UG431\)](#) を参照してください。

## ポートの説明

ポート名	方向	幅	機能
データ ポート			
A	入力	18	OPMODE[1:0] の値に従い乗算器または後置加減算器に送られる 18 ビット データ入力

ポート名	方向	幅	機能
B	入力	18	OPMODE[3:0] の値に従い乗算器、前置加減算器、またはオプションで後置加減算器に送られる 18 ビット データ入力
C	入力	48	後置加減算器への 48 ビット入力
D	入力	18	前置加減算器への 18 ビット入力
CARRYIN	入力	1	後置加減算器への外部キャリー入力。別の DSP48A ブロックの CARRYOUT ピンにのみ接続します。
P	出力	48	プライマリ データ出力
CARRYOUT	出力	1	後置加減算器の外部キャリー出力信号。別の DSP48A ブロックの CARRYIN ピンにのみ接続します。
制御入力			
CLK	入力	1	DSP48A クロック
OPMODE	入力	8	DSP48A の演算処理を選択する制御入力
OPMODE[1:0]			<p>後置加減算器への X 入力のソースを指定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 0 : すべてゼロを配置します (後置加減算器をディスエーブルにします)。</li> <li>・ 1 : 乗算器の積項を使用します。</li> <li>・ 2 : POUT 出力信号を使用します。</li> <li>・ 3 : 連結された D、B、A 入力信号を使用します。</li> </ul>
OPMODE[3:2]			<p>後置加減算器への Z 入力のソースを指定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 0 : 後置加減算器をディスエーブルにし、乗算器の積項を POUT に伝搬します。</li> <li>・ 1 : PCIN を使用します。</li> <li>・ 2 : POUT ポート (アキュムレータ) を使用します。</li> <li>・ 3 : C ポートを使用します。</li> </ul>
OPMODE[4]			<p>前置加減算器を使用するように指定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 0 : 前置加減算器をバイパスし、ポート B のデータを直接乗算器に送ります。</li> <li>・ 1 : 前置加減算器を使用し、乗算器に入力する前に B および D ポートの値を加算または減算します。</li> </ul>
OPMODE[5]			キャリー入力の値を後置加減算器に送ります。CARRYINSEL = "OPMODE5" のときにのみ適用されます。
OPMODE[6]			<p>前置加減算器が加算器なのか減算器なのかを指定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 0 : 加算を実行します。</li> <li>・ 1 : 減算を実行します。</li> </ul>
OPMODE[7]			<p>後置加減算器が加算器なのか減算器なのかを指定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 0 : 加算を実行します。</li> <li>・ 1 : 減算を実行します。</li> </ul>

ポート名	方向	幅	機能
リセット/クロック イネーブル入力			
RSTA	入力	1	A ポートレジスタ (A0REG = 1 または A1REG = 1) のアクティブ High のリセットで、使用しない場合は論理 0 に接続します。このリセットは、RSTTYPE 属性の値に従い同期または非同期にコンフィギュレーションできます。
RSTB	入力	1	B ポートレジスタ (B0REG=1 または B1REG=1) のアクティブ High のリセットで、使用しない場合は論理 0 に接続します。このリセットは、RSTTYPE 属性の値に従い同期または非同期にコンフィギュレーションできます。
RSTC	入力	1	C ポートレジスタ (CREG=1) のアクティブ High のリセットで、使用しない場合は論理 0 に接続します。このリセットは、RSTTYPE 属性の値に従い同期または非同期にコンフィギュレーションできます。
RSTD	入力	1	D ポートレジスタ (DREG=1) のアクティブ High のリセットで、使用しない場合は論理 0 に接続します。このリセットは、RSTTYPE 属性の値に従い同期または非同期にコンフィギュレーションできます。
RSTM	入力	1	乗算レジスタ (MREG=1) のアクティブ High のリセットで、使用しない場合は論理 0 に接続します。このリセットは、RSTTYPE 属性の値に従い同期または非同期にコンフィギュレーションできます。
RSTP	入力	1	P 出力レジスタ (PREG=1) のアクティブ High のリセットで、使用しない場合は論理 0 に接続します。このリセットは、RSTTYPE 属性の値に従い同期または非同期にコンフィギュレーションできます。
RSTCARRYIN	入力	1	キャリー入力レジスタ (CARRYINREG =1) のアクティブ High のリセットで、使用しない場合は論理 0 に接続します。このリセットは、RSTTYPE 属性の値に従い同期または非同期にコンフィギュレーションできます。
RSTOPMODE	入力	1	OPMODE レジスタ (OPMODEREG=1) のアクティブ High のリセットで、使用しない場合は論理 0 に接続します。このリセットは、RSTTYPE 属性の値に従い同期または非同期にコンフィギュレーションできます。
CEA	入力	1	A ポートレジスタ (A0REG=1 または A1REG=1) のアクティブ High のクロック イネーブルで、使用しない場合および A0REG=1 または A1REG=1 の場合は論理 1 に、A0REG=0 または A1REG=0 の場合は論理 0 に接続します。
CEB	入力	1	B ポートレジスタ (B0REG=1 または B1REG=1) のアクティブ High のクロック イネーブルで、使用しない場合および B0REG=1 または B1REG=1 の場合は論理 1 に、B0REG=0 および B1REG=0 の場合は論理 0 に接続します。
CEC	入力	1	C ポートレジスタ (CREG=1) のアクティブ High のクロック イネーブルで、使用しない場合および CREG=1 の場合は論理 1 に、CREG=0 の場合は論理 0 に接続します。
CED	入力	1	D ポートレジスタ (DREG=1) のアクティブ High のクロック イネーブルで、使用しない場合および DREG=1 の場合は論理 1 に、DREG=0 の場合は論理 0 に接続します。
CEM	入力	1	乗算レジスタ (MREG=1) のアクティブ High のクロック イネーブルで、使用しない場合および MREG=1 の場合は論理 1 に、MREG=0 の場合は論理 0 に接続します。
CEP	入力	1	出力ポートレジスタ (PREG=1) のアクティブ High のクロック イネーブルで、使用しない場合および PREG=1 の場合は論理 1 に、PREG=0 の場合は論理 0 に接続します。
CECARRYIN	入力	1	キャリー入力レジスタ (CARRYINREG=1) のアクティブ High のクロック イネーブルで、使用しない場合および CARRYINREG=1 の場合は論理 1 に、CARRYINREG=0 の場合は論理 0 に接続します。

ポート名	方向	幅	機能
CEOPMODE	入力	1	OPMODE 入力レジスタ (OPMODEREG=1) のクロック イネーブルで、使用しない場合および OPMODEREG=1 の場合は論理 1 に、OPMODEREG=0 の場合は論理 0 に接続します。
カスケード ポート			
PCIN	入力	48	ポート P のカスケード入力で、カスケード接続されている上位の DSP48A の PCOUT に接続します。使用しない場合は、ポートをすべてゼロにします。
PCOUT	出力	48	ポート P のカスケード出力で、カスケード接続されている下位の DSP48A の PCIN に接続します。使用しない場合は未接続にします。
BCOUT	出力	18	ポート B のカスケード出力で、カスケード接続されている下位の DSP48A の B ポートに接続します。使用しない場合は未接続にします。

## デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
A0REG	整数	0、1	0	1 段目の A 入力にレジスタを付けるかどうかを指定します。
A1REG	整数	0、1	1	2 段目の A 入力にレジスタを付けるかどうかを指定します。
B0REG	整数	0、1	0	1 段目の B 入力にレジスタを付けるかどうかを指定します。
B1REG	整数	0、1	1	2 段目の B 入力にレジスタを付けるかどうかを指定します。
CARRYINREG	整数	0、1	1	CARRYIN 入力にレジスタを付けるかどうかを指定します。CARRYINSEL 属性が "CARRYIN" に設定されており、CARRYIN が使用されているときにのみ使用します。
CARRYINSEL	文字列	"CARRYIN"、 "OPMODE5"	"CARRYIN"	後置加減算器のキャリー入力信号を別の DSP48A の CARRYOUT ピンに接続されている CARRYIN ピンから送るか、OPMODE[5] 入力を使用して FPGA から直接制御するか指定します。
CREG	整数	0、1	1	C 入力にレジスタを付けるかどうかを指定します。
DREG	整数	0、1	1	D 入力にレジスタを付けるかどうかを指定します。

属性	データ型	値	デフォルト	説明
MREG	整数	0、1	1	乗算器の段にレジスタを付けるかどうかを指定します。イネーブル = 1/ディスエーブル = 0
OPMODEREG	整数	0、1	1	OPMODE 入力にレジスタを付けるかどうかを指定します。
PREG	整数	0、1	1	C 入力にレジスタを付けるかどうかを指定します。
RSTTYPE	文字列	"ASYNC"、"SYNC"	"SYNC"	リセットすべてを同期リセットにするか非同期リセットにするか指定します。タイミングの向上と回路の安定性の点から、非同期リセットが必要でない限り常に SYNC に設定してください。

## VHDL 記述 (インスタンスーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```

Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- DSP48A: DSP Function Block
--      Spartan-3A DSP
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

DSP48A_inst : DSP48A
generic map (
  AOREG => 1,          -- Enable=1/disable=0 first stage A input pipeline register
  A1REG => 1,          -- Enable=1/disable=0 second stage A input pipeline register
  BOREG => 1,          -- Enable=1/disable=0 first stage B input pipeline register
  B1REG => 1,          -- Enable=1/disable=0 second stage B input pipeline register
  CARRYINREG => 1,     -- Enable=1/disable=0 CARRYIN input pipeline register
  CARRYINSEL => "CARRYIN", -- Specify carry-in source, "CARRYIN" or "OPMODE5"
  CREG => 1,          -- Enable=1/disable=0 C input pipeline register
  DREG => 1,          -- Enable=1/disable=0 D pre-adder input pipeline register
  MREG => 1,          -- Enable=1/disable=0 M pipeline register
  OPMODEREG => 1,     -- Enable=1/disable=0 OPMODE input pipeline register
  PREG => 1,          -- Enable=1/disable=0 P output pipeline register
  RSTTYPE => "SYNC") -- Specify reset type, "SYNC" or "ASYNC"
port map (
  BCOUT => BCOUT, -- 18-bit B port cascade output
  CARRYOUT => CARRYOUT, -- 1-bit carry output
  P => P,          -- 48-bit output
  PCOUT => PCOUT, -- 48-bit cascade output
  A => A,          -- 18-bit A data input
  B => B,          -- 18-bit B data input (can be connected to fabric or BCOUT of adjacent DSP48A)
  C => C,          -- 48-bit C data input
  CARRYIN => CARRYIN, -- 1-bit carry input signal
  CEA => CEA,      -- 1-bit active high clock enable input for A input registers
  CEB => CEB,      -- 1-bit active high clock enable input for B input registers
  CEC => CEC,      -- 1-bit active high clock enable input for C input registers
  CECARRYIN => CECARRYIN, -- 1-bit active high clock enable input for CARRYIN registers
  CED => CED,      -- 1-bit active high clock enable input for D input registers
  CEM => CEM,      -- 1-bit active high clock enable input for multiplier registers
  CEOPMODE => CEOPMODE, -- 1-bit active high clock enable input for OPMODE registers
  CEP => CEP,      -- 1-bit active high clock enable input for P output registers
  CLK => CLK,      -- Clock input
  D => D,          -- 18-bit B pre-adder data input
  OPMODE => OPMODE, -- 8-bit operation mode input
  PCIN => PCIN,    -- 48-bit P cascade input
  RSTA => RSTA,    -- 1-bit reset input for A input pipeline registers
  RSTB => RSTB,    -- 1-bit reset input for B input pipeline registers
  RSTC => RSTC,    -- 1-bit reset input for C input pipeline registers
  RSTCARRYIN => RSTCARRYIN, -- 1-bit reset input for CARRYIN input pipeline registers

```

```

RSTD => RSTD,      -- 1-bit reset input for D input pipeline registers
RSTM => RSTM, -- 1-bit reset input for M pipeline registers
RSTOPMODE => RSTOPMODE, -- 1-bit reset input for OPMODE input pipeline registers
RSTP => RSTP  -- 1-bit reset input for P pipeline registers
);

-- End of DSP48A_inst instantiation

```

## Verilog 記述 (インスタンス化)

```

// DSP48A: DSP Function Block
//      Spartan-3A DSP
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

DSP48A #(
    .AOREG(0), // Enable=1/disable=0 first stage A input pipeline register
    .AIREG(1), // Enable=1/disable=0 second stage A input pipeline register
    .BOREG(0), // Enable=1/disable=0 first stage B input pipeline register
    .BIREG(1), // Enable=1/disable=0 second stage B input pipeline register
    .CARRYINREG(1), // Enable=1/disable=0 CARRYIN input pipeline register
    .CARRYINSEL("CARRYIN"), // Specify carry-in source, "CARRYIN" or "OPMODE5"
    .CREG(1), // Enable=1/disable=0 C input pipeline register
    .DREG(1), // Enable=1/disable=0 D pre-adder input pipeline register
    .MREG(1), // Enable=1/disable=0 M pipeline register
    .OPMODEREG(1), // Enable=1/disable=0 OPMODE input pipeline register
    .PREG(1), // Enable=1/disable=0 P output pipeline register
    .RSTTYPE("SYNC") // Specify reset type, "SYNC" or "ASYN"
) DSP48A_inst (
    .BCOUT(BCOUT), // 18-bit B port cascade output
    .CARRYOUT(CARRYOUT), // 1-bit carry output
    .P(P), // 48-bit output
    .PCOUT(PCOUT), // 48-bit cascade output
    .A(A), // 18-bit A data input
    .B(B), // 18-bit B data input (can be connected to fabric or BCOUT of adjacent DSP48A)
    .C(C), // 48-bit C data input
    .CARRYIN(CARRYIN), // 1-bit carry input signal
    .CEA(CEA), // 1-bit active high clock enable input for A input registers
    .CEB(CEB), // 1-bit active high clock enable input for B input registers
    .CEC(CEC), // 1-bit active high clock enable input for C input registers
    .CECARRYIN(CECARRYIN), // 1-bit active high clock enable input for CARRYIN registers
    .CED(CED), // 1-bit active high clock enable input for D input registers
    .CEM(CEM), // 1-bit active high clock enable input for multiplier registers
    .CEOPMODE(CEOPMODE), // 1-bit active high clock enable input for OPMODE registers
    .CEP(CEP), // 1-bit active high clock enable input for P output registers
    .CLK(CLK), // Clock input
    .D(D), // 18-bit B pre-adder data input
    .OPMODE(OPMODE), // 8-bit operation mode input
    .PCIN(PCIN), // 48-bit P cascade input
    .RSTA(RSTA), // 1-bit reset input for A input pipeline registers
    .RSTB(RSTB), // 1-bit reset input for B input pipeline registers
    .RSTC(RSTC), // 1-bit reset input for C input pipeline registers
    .RSTCARRYIN(RSTCARRYIN), // 1-bit reset input for CARRYIN input pipeline registers
    .RSTD(RSTD), // 1-bit reset input for D input pipeline registers
    .RSTM(RSTM), // 1-bit reset input for M pipeline registers
    .RSTOPMODE(RSTOPMODE), // 1-bit reset input for OPMODE input pipeline registers
    .RSTP(RSTP) // 1-bit reset input for P output pipeline registers
);

// End of DSP48A_inst instantiation

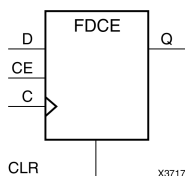
```

## 詳細情報

- [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## FDCE

### プリミティブ：D Flip-Flop with Clock Enable and Asynchronous Clear



## 概要

このデザイン エLEMENTは、クロック イネーブルと非同期クリアがある単一の D タイプ フリップフロップです。クロック イネーブル (CE) が High、非同期クリア (CLR) が Low の場合、クロック (C) が Low から High に切り替わるときにデータ入力 (D) の値がデータ出力 (Q) に送られます。CLR が High になると、ほかのすべての入力は無視され、出力 (Q) の値が Low にリセットされます。CE が Low の場合、クロック遷移は無視されます。

電力を供給すると、このフリップフロップは非同期にクリアされ、出力が Low になります。FPGA では、グローバル セット/リセット (GSR) をアクティブにすると、電源投入時の状態をシミュレーションできます。GSR のデフォルトはアクティブ High ですが、STARTUP\_architecture シンボルの GSR 入力の前にインバーターを追加するとアクティブ Low にできます。

## 論理表

入力				出力
CLR	CE	D	C	Q
1	X	X	X	0
0	0	X	X	変化なし
0	1	D	↑	D

## デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
INIT	2 進数	0、1	0	コンフィギュレーション後の Q 出力の初期値を指定。



## VHDL 記述 (インスタンスレーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- FDCE: Single Data Rate D Flip-Flop with Asynchronous Clear and
--       Clock Enable (posedge clk).
--       Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

FDCE_inst : FDCE
generic map (
    INIT => '0') -- Initial value of register ('0' or '1')
port map (
    Q => Q,      -- Data output
    C => C,      -- Clock input
    CE => CE,    -- Clock enable input
    CLR => CLR,  -- Asynchronous clear input
    D => D       -- Data input
);

-- End of FDCE_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンスレーション)

```
// FDCE: Single Data Rate D Flip-Flop with Asynchronous Clear and
//       Clock Enable (posedge clk).
//       Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

FDCE #(
    .INIT(1'b0) // Initial value of register (1'b0 or 1'b1)
) FDCE_inst (
    .Q(Q),      // Data output
    .C(C),      // Clock input
    .CE(CE),    // Clock enable input
    .CLR(CLR),  // Asynchronous clear input
    .D(D)       // Data input
);

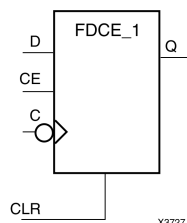
// End of FDCE_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## FDCE\_1

**プリミティブ : D Flip-Flop with Negative-Edge Clock, Clock Enable, and Asynchronous Clear**



### 概要

このデザイン エLEMENTは、データ (D)、クロック イネーブル (CE)、非同期クリア (CLR) の各入力とデータ出力 (Q) のある単一の D タイプ フリップフロップです。非同期 CLR が High になると、ほかのすべての入力は無視され、Q 出力が Low になります。CLR が Low、CE が High の場合、クロック (C) が High から Low に切り替わるときに D 入力の値がフリップフロップにロードされます。CE が Low の場合、クロック遷移は無視されます。

電力を供給すると、このフリップフロップは非同期にクリアされ、出力が Low になります。FPGA では、グローバル セット/リセット (GSR) をアクティブにすると、電源投入時の状態をシミュレーションできます。GSR のデフォルトはアクティブ High ですが、STARTUP\_architecture シンボルの GSR 入力の前にインバーターを追加するとアクティブ Low にできます。

### 論理表

入力				出力
CLR	CE	D	C	Q
1	X	X	X	0
0	0	X	X	変化なし
0	1	D	↓	D

### デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

### 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
INIT	2 進数	0、1	0	コンフィギュレーション後の Q 出力の初期値を指定。

## VHDL 記述 (インスタンスレーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- FDCE_1: Single Data Rate D Flip-Flop with Asynchronous Clear and
--         Clock Enable (negedge clk).
--         Spartan-3A DSP
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

FDCE_1_inst : FDCE_1
generic map (
    INIT => '0') -- Initial value of register ('0' or '1')
port map (
    Q => Q,      -- Data output
    C => C,      -- Clock input
    CE => CE,    -- Clock enable input
    CLR => CLR,  -- Asynchronous clear input
    D => D       -- Data input
);

-- End of FDCE_1_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンスレーション)

```
// FDCE_1: Single Data Rate D Flip-Flop with Asynchronous Clear and
//         Clock Enable (negedge clock).
//         Spartan-3A DSP
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

FDCE_1 #(
    .INIT(1'b0) // Initial value of register (1'b0 or 1'b1)
) FDCE_1_inst (
    .Q(Q),      // Data output
    .C(C),      // Clock input
    .CE(CE),    // Clock enable input
    .CLR(CLR),  // Asynchronous clear input
    .D(D)       // Data input
);

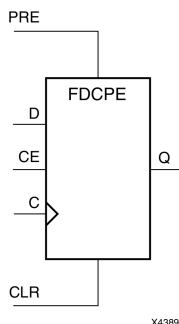
// End of FDCE_1_inst instantiation
```

## 詳細情報

- [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## FDCPE

### プリミティブ：D Flip-Flop with Clock Enable and Asynchronous Preset and Clear



### 概要

このデザイン エレメントは、データ (D)、クロック イネーブル (CE)、非同期プリセット (PRE)、非同期クリア (CLR) の各入力とデータ出力 (Q) がある単一の D タイプ フリップフロップです。非同期 PRE が High になると Q 出力が High にセットされ、CLR が High になると出力が Low にリセットされます (CLR 入力が PRE 入力よりも優先される)。PRE と CLR が Low で CE が High の場合、クロック (C) が Low から High に切り替わるときに D 入力の値がフリップフロップにロードされます。CE が Low の場合クロック遷移は無視され、以前の値が保持されます。FDCPE は通常、スライスまたは IOB レジスタとしてインプリメントされます。

FPGA では電源が投入されると、INIT 属性を使用して指定した初期値に設定されます。GSR (グローバル セット/リセット) をアサートすると、INIT で指定した初期値に非同期で設定されます。

**メモ：** 非同期のセットおよびリセットの使用がサポートされていますが、これらの使用は通常お勧めしません。非同期信号を使用するとタイミングの問題が検出および制御しにくく、またロジックの最適化に悪影響を及ぼし、同期セットまたはリセットを使用した場合に比べて消費電力が大きくなる場合があります。

### 論理表

入力					出力
CLR	PRE	CE	D	C	Q
1	X	X	X	X	0
0	1	X	X	X	1
0	0	0	X	X	変化なし
0	0	1	D	↑	D

### ポートの説明

ポート名	方向	幅	機能
Q	出力	1	データ出力
C	入力	1	クロック入力
CE	入力	1	クロック イネーブル入力
CLR	入力	1	非同期クリア入力
D	入力	1	データ入力
PRE	入力	1	非同期セット入力

## デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
INIT	2 進数	0、1	0	コンフィギュレーション後および GSR 入力時の Q 出力の初期値を指定

## VHDL 記述 (インスタンス化)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- FDCPE: Single Data Rate D Flip-Flop with Asynchronous Clear, Set and
--       Clock Enable (posedge clk).
--       Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

FDCPE_inst : FDCPE
generic map (
  INIT => '0') -- Initial value of register ('0' or '1')
port map (
  Q => Q,      -- Data output
  C => C,      -- Clock input
  CE => CE,    -- Clock enable input
  CLR => CLR,  -- Asynchronous clear input
  D => D,      -- Data input
  PRE => PRE   -- Asynchronous set input
);

-- End of FDCPE_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンス化)

```
// FDCPE: Single Data Rate D Flip-Flop with Asynchronous Clear, Set and
//       Clock Enable (posedge clk).
//       Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

FDCPE #(
  .INIT(1'b0) // Initial value of register (1'b0 or 1'b1)
) FDCPE_inst (
  .Q(Q),      // Data output
  .C(C),      // Clock input
  .CE(CE),    // Clock enable input
  .CLR(CLR),  // Asynchronous clear input
  .D(D),      // Data input
  .PRE(PRE)   // Asynchronous set input
);

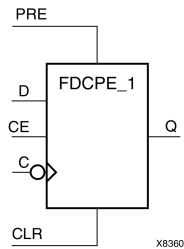
// End of FDCPE_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## FDCPE\_1

**プリミティブ：D Flip-Flop with Negative-Edge Clock, Clock Enable, and Asynchronous Preset and Clear**



## 概要

FDCPE\_1 は、データ (D)、クロック イネーブル (CE)、非同期プリセット (PRE)、非同期クリア (CLR) の各入力とデータ出力 (Q) がある単一の D フリップフロップです。非同期 PRE が High になると、Q 出力が High にセットされます。CLR が High になると、出力が Low にリセットされます。PRE と CLR が Low で CE が High の場合、クロック (C) が High から Low に切り替わる時に D 入力の値がフリップフロップにロードされます。CE が Low の場合、クロック遷移は無視されます。

電力を供給すると、このフリップフロップは非同期にクリアされ、出力が Low になります。FPGA では、グローバル セット/リセット (GSR) をアクティブにすると、電源投入時の状態をシミュレーションできます。GSR のデフォルトはアクティブ High ですが、STARTUP\_architecture シンボルの GSR 入力の前にインバーターを追加するとアクティブ Low にできます。

## 論理表

入力					出力
CLR	PRE	CE	D	C	Q
1	X	X	X	X	0
0	1	X	X	X	1
0	0	0	X	X	変化なし
0	0	1	D	↓	D

## ポートの説明

ポート名	方向	幅	機能
Q	出力	1	データ出力
C	入力	1	クロック入力
CE	入力	1	クロック イネーブル入力
CLR	入力	1	非同期クリア入力
D	入力	1	データ入力
PRE	入力	1	非同期セット入力

## デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
INIT	2 進数	0、1	0	コンフィギュレーション後および GSR 入力時の Q 出力の初期値を指定

## VHDL 記述（インスタンス化）

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- FDCPE_1: Single Data Rate D Flip-Flop with Asynchronous Clear, Set and
--          Clock Enable (negedge clock).
--          Spartan-3A DSP
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

FDCPE_1_inst : FDCPE_1
generic map (
  INIT => '0') -- Initial value of register ('0' or '1')
port map (
  Q => Q,      -- Data output
  C => C,      -- Clock input
  CE => CE,    -- Clock enable input
  CLR => CLR,  -- Asynchronous clear input
  D => D,      -- Data input
  PRE => PRE   -- Asynchronous set input
);

-- End of FDCPE_1_inst instantiation
```

## Verilog 記述（インスタンス化）

```
// FDCPE_1: Single Data Rate D Flip-Flop with Asynchronous Clear, Set and
//          Clock Enable (negedge clock).
//          Spartan-3A DSP
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

FDCPE_1 #(
  .INIT(1'b0) // Initial value of register (1'b0 or 1'b1)
) FDCPE_1_inst (
  .Q(Q),      // Data output
  .C(C),      // Clock input
  .CE(CE),    // Clock enable input
  .CLR(CLR),  // Asynchronous clear input
  .D(D),      // Data input
  .PRE(PRE)   // Asynchronous set input
);

// End of FDCPE_1_inst instantiation
```

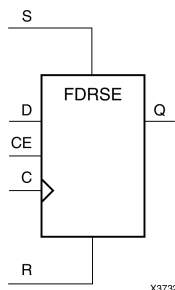


## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## FDRSE

### プリミティブ : D Flip-Flop with Synchronous Reset and Set and Clock Enable



### 概要

FDRSE は、同期リセット (R)、同期セット (S)、クロック イネーブル (CE) の各入力とデータ出力 (Q) がある単一の D タイプ フリップフロップです。同期リセット入力 (R) が High になると、ほかの入力は無視され、クロック (C) が Low から High に切り替わる時に出力 (Q) が Low にリセットされます (リセットがセットよりも優先される)。セット入力 (S) が High、R が Low の場合、クロック (C) が Low から High に切り替わる時にフリップフロップがセットされ、出力が High になります。R と S が Low、CE が High の場合、クロックが Low から High に切り替わる時に D 入力の値がフリップフロップにロードされます。

電源が投入されると、INIT 属性を使用して指定した初期値に設定されます。GSR (グローバル セット/リセット) をアサートすると、INIT で指定した初期値に非同期で設定されます。

### 論理表

入力					出力
R	S	CE	D	C	Q
1	X	X	X	↑	0
0	1	X	X	↑	1
0	0	0	X	X	変化なし
0	0	1	1	↑	1
0	0	1	0	↑	0

### デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

### 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
INIT	2 進数	0、1	0	コンフィギュレーション後および GSR 入力時の Q 出力の初期値を指定

## VHDL 記述 (インスタンスレーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- FDRSE: Single Data Rate D Flip-Flop with Synchronous Clear, Set and
--       Clock Enable (posedge clk).
--       Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

FDRSE_inst : FDRSE
generic map (
    INIT => '0') -- Initial value of register ('0' or '1')
port map (
    Q => Q,        -- Data output
    C => C,        -- Clock input
    CE => CE,      -- Clock enable input
    D => D,        -- Data input
    R => R,        -- Synchronous reset input
    S => S        -- Synchronous set input
);

-- End of FDRSE_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンスレーション)

```
// FDRSE: Single Data Rate D Flip-Flop with Synchronous Clear, Set and
//       Clock Enable (posedge clk).
//       Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

FDRSE #(
    .INIT(1'b0) // Initial value of register (1'b0 or 1'b1)
) FDRSE_inst (
    .Q(Q),      // Data output
    .C(C),      // Clock input
    .CE(CE),    // Clock enable input
    .D(D),      // Data input
    .R(R),      // Synchronous reset input
    .S(S)       // Synchronous set input
);

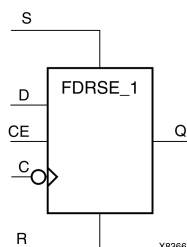
// End of FDRSE_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## FDRSE\_1

**プリミティブ：D Flip-Flop with Negative-Clock Edge, Synchronous Reset and Set, and Clock Enable**



## 概要

FDRSE\_1 は、同期リセット (R)、同期セット (S)、クロック イネーブル (CE) の各入力とデータ出力 (Q) がある単一の D タイプ フリップフロップです。同期リセット入力 (R) が High になると、ほかの入力は無視され、クロック (C) が High から Low に切り替わるときに、出力 (Q) が Low にリセットされます (リセットがセットよりも優先される)。S が High、R が Low の場合、クロック (C) が High から Low に切り替わるときにフリップフロップがセットされ、出力が High になります。R と S が Low で CE が High の場合、クロックが High から Low に切り替わるときに D 入力の値がフリップフロップにロードされます。

電力を供給すると、このフリップフロップは非同期にクリアされ、出力が Low になります。FPGA では、グローバル セット/リセット (GSR) をアクティブにすると、電源投入時の状態をシミュレーションできます。GSR のデフォルトはアクティブ High ですが、STARTUP\_architecture シンボルの GSR 入力の前にインバーターを追加するとアクティブ Low にできます。

## 論理表

入力					出力
R	S	CE	D	C	Q
1	X	X	X	↓	0
0	1	X	X	↓	1
0	0	0	X	X	変化なし
0	0	1	D	↓	D

## デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
INIT	2 進数	0、1	0	コンフィギュレーション後および GSR 入力時の Q 出力の初期値を指定

## VHDL 記述 (インスタンスレーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- FDRSE_1: Single Data Rate D Flip-Flop with Synchronous Clear, Set and
--          Clock Enable (negedge clock).
--          Spartan-3A DSP
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

FDRSE_1_inst : FDRSE_1
generic map (
    INIT => '0') -- Initial value of register ('0' or '1')
port map (
    Q => Q,        -- Data output
    C => C,        -- Clock input
    CE => CE,      -- Clock enable input
    D => D,        -- Data input
    R => R,        -- Synchronous reset input
    S => S        -- Synchronous set input
);

-- End of FDRSE_1_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンスレーション)

```
// FDRSE_1: Single Data Rate D Flip-Flop with Synchronous Clear, Set and
//          Clock Enable (negedge clock).
//          Spartan-3A DSP
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

FDRSE_1 #(
    .INIT(1'b0) // Initial value of register (1'b0 or 1'b1)
) FDRSE_1_inst (
    .Q(Q),      // Data output
    .C(C),      // Clock input
    .CE(CE),    // Clock enable input
    .D(D),      // Data input
    .R(R),      // Synchronous reset input
    .S(S)       // Synchronous set input
);

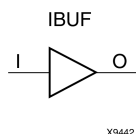
// End of FDRSE_1_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## IBUF

### プリミティブ：Input Buffer



## 概要

このデザイン エレメントは、最上位の入力ポートまたは入出力ポートに接続されている信号に自動的に挿入されます。このバッファは通常、合成ツールで推論しますが、必要に応じてインスタンス化することも可能です。インスタンス化するには、入力ポート (I) を関連する最上位の入力ポートまたは入出力ポートに接続し、出力ポート (O) をそのポートをソースとする FPGA ロジックに接続します。必要なジェネリック マップ (VHDL) またはパラメーター値代入 (Verilog) に変更を加えて、コンポーネントのデフォルトのビヘイビアーを変更します。

## ポートの説明

ポート名	方向	幅	機能
O	出力	1	バッファの出力
I	入力	1	バッファの入力

## デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

このエレメントは通常、デザインの最上位入力ポートに対して推論されます。通常はソースコードで指定する必要はありませんが、必要に応じてインスタンス化できます。このコンポーネントをインスタンス化するには、下のインスタンス化コードを最上位エンティティ/モジュールに挿入します。デザイン階層を保つため、すべての I/O コンポーネントをデザインの最上位に配置してください。I ポートをデザインの最上位入力ポートに、O ポートをこの入力供給されるロジックに直接接続します。generic/defparam 値を設定し、バッファのビヘイビアーを適切に設定してください。

## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
IBUF_DELAY_VALUE	文字列	"0" ~ "16"	"0"	IOB から出力されるレジスタを介さないパスに追加する遅延を指定します。
IFD_DELAY_VALUE	文字列	"AUTO"、 "0" ~ "8"	"AUTO"	IOB 内のレジスタを介するパスに追加する遅延を指定します。
IOSTANDARD	文字列	データシートを参照	"DEFAULT"	エレメントに I/O 規格を割り当てます。

## VHDL 記述 (インスタンスレーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- IBUF: Single-ended Input Buffer
--      Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

IBUF_inst : IBUF
generic map (
    IBUF_DELAY_VALUE => "0", -- Specify the amount of added input delay for buffer,
                           -- "0"-"16"
    IFD_DELAY_VALUE => "AUTO", -- Specify the amount of added delay for input register,
                           -- "AUTO", "0"-"8"
    IOSTANDARD => "DEFAULT")
port map (
    O => O,      -- Buffer output
    I => I       -- Buffer input (connect directly to top-level port)
);

-- End of IBUF_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンスレーション)

```
// IBUF: Single-ended Input Buffer
//      Spartan-3A
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

IBUF #(
    .IBUF_DELAY_VALUE("0"), // Specify the amount of added input delay for
                           // the buffer: "0"-"16" (Spartan-3A)
    .IFD_DELAY_VALUE("AUTO"), // Specify the amount of added delay for input
                           // register: "AUTO", "0"-"8" (Spartan-3A)
    .IOSTANDARD("DEFAULT") // Specify the input I/O standard
) IBUF_inst (
    .O(O), // Buffer output
    .I(I) // Buffer input (connect directly to top-level port)
);

// End of IBUF_inst instantiation
```

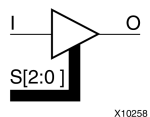
## 詳細情報

- [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## IBUF\_DLY\_ADJ

### プリミティブ：Dynamically Adjustable Input Delay Buffer

IBUF\_DLY\_AD J



### 概要

このデザイン エレメントは調整可能な遅延エレメントを含む入力バッファで、FPGA への入力信号の遅延を動的に変更できるようにします。この機能は、FPGA への高速入力データをプロセス、電圧、温度の変化に対して調整する場合に特に便利です。このコンポーネントには 3 ビットのセレクト バスがあり、入力信号に 8 個の遅延値を追加できます。また、遅延オフセットを設定することも可能で、遅延調整値を連続する 16 個の遅延値の上位 8 個にするか下位 8 個にするかを指定できます。

遅延量およびこのコンポーネントの詳細な使用法は、「詳細情報」を参照してください。

### ポートの説明

ポート名	方向	幅	機能
O	出力	1	バッファの遅延された出力
I	入力	1	差動入力データ (正)
IB	入力	1	差動入力データ (負)
S	入力	3	ダイナミック遅延調整のセレクトライン

### デザインの入力方法

インスタンス化	推奨
推論	不可
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

### 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
DELAY_OFFSET	文字列	"OFF"、"ON"	"OFF"	IBUFDS_DLY_ADJ を OFF に設定すると、下位の遅延値が使用されます。この設定は、必要な追加遅延が小さい場合に使用します。ON に設定すると、上位の (大きい) 遅延値が使用されます。この設定は、必要な追加遅延が大きい場合に使用します。
IOSTANDARD	文字列	データシートを参照	"DEFAULT"	エレメントに I/O 規格を割り当てます。



## VHDL 記述 (インスタンスレーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- IBUF_DLY_ADJ: Single-ended Input Buffer
--           Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

IBUF_DLY_ADJ_inst : IBUF_DLY_ADJ
generic map (
    DELAY_OFFSET => "OFF", -- Enable initial Delay Offset, "OFF" or "ON"
    IOSTANDARD => "DEFAULT") -- Specify the input I/O standard
port map (
    O => O, -- Buffer output
    I => I, -- Buffer input (connect directly to top-level port)
    S => S -- 3-bit buffer delay select input
);

-- End of IBUF_DLY_ADJ_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンスレーション)

```
// IBUF_DLY_ADJ: Dynamically Adjustable Delay, Single-ended Input Buffer
//           Spartan-3A
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

IBUF_DLY_ADJ #(
    .DELAY_OFFSET("OFF"), // Enable Initial Delay Offset, "OFF" or "ON"
    .IOSTANDARD("DEFAULT") // Specify the input I/O standard
)IBUF_DLY_ADJ_inst (
    .O(O), // Buffer output
    .I(I), // Buffer input (connect directly to top-level port)
    .S(S) // 3-bit buffer delay select input
);

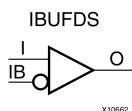
// End of IBUF_DLY_ADJ_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## IBUFDS

### プリミティブ : Differential Signaling Input Buffer



### 概要

このデザイン エレメントは、低電圧差動信号を使用する入力バッファです。IBUFDS では、デザイン レベルのインターフェイス信号は、一方がマスターでもう一方がスレーブとなる 2 つの異なるポート (I、IB) で表されます。マスターとスレーブは MYNET\_P と MYNET\_N のように、同じ論理信号の反対の状態を示します。また、オプションの差動終端を使用すると、シグナル インテグリティが向上し、外部コンポーネントの数を削減できます。

### 論理表

入力		出力
I	IB	O
0	0	変化なし
0	1	0
1	0	1
1	1	変化なし

### ポートの説明

ポート名	方向	幅	機能
I	入力	1	Diff_p バッファの入力
IB	入力	1	Diff_p バッファの入力
O	出力	1	バッファの出力

### デザインの入力方法

インスタンス化	推奨
推論	不可
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

デザイン階層を保つため、すべての I/O コンポーネントをデザインの最上位に配置してください。I ポートを直接デザインの最上位のマスターとなる入力ポートに、IB ポートを最上位のスレーブとなる入力ポートに、O ポートをこの入力供給されるロジックに接続します。generic/defparam 値を設定し、バッファのビヘイビアーを適切に設定してください。

## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
DIFF_TERM	ブール代数	TRUE、FALSE	FALSE	ビルトインの差動終端抵抗をイネーブルにします。
IBUF_DELAY_VALUE	文字列	"0" ~ "16"	"0"	IOB から出力されるレジスタを介さないパスに追加する遅延を指定します。
IFD_DELAY_VALUE	文字列	"AUTO"、 "0" ~ "8"	"AUTO"	IOB 内のレジスタを介するパスに追加する遅延を指定します。
IOSTANDARD	文字列	データシートを参照	"DEFAULT"	エレメントに I/O 規格を割り当てます。

## VHDL 記述 (インスタンスレーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- IBUFDS: Differential Input Buffer
--          Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

IBUFDS_inst : IBUFDS
generic map (
    DIFF_TERM => FALSE, -- Differential Termination
    IBUF_DELAY_VALUE => "0", -- Specify the amount of added input delay for buffer,
                        -- "0"-"16"
    IFD_DELAY_VALUE => "AUTO", -- Specify the amount of added delay for input register,
                        -- "AUTO", "0"-"8"
    IOSTANDARD => "DEFAULT")
port map (
    O => O, -- Buffer output
    I => I, -- Diff_p buffer input (connect directly to top-level port)
    IB => IB -- Diff_n buffer input (connect directly to top-level port)
);

-- End of IBUFDS_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンスレーション)

```
// IBUFDS: Differential Input Buffer
//          Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

IBUFDS #(
    .IBUF_DELAY_VALUE("0"), // Specify the amount of added input delay for
                        // the buffer: "0"-"16" (Spartan-3A)
    .IFD_DELAY_VALUE("AUTO"), // Specify the amount of added delay for input
                        // register: "AUTO", "0"-"8" (Spartan-3A)
    .IOSTANDARD("DEFAULT")) // Specify the input I/O standard
IBUFDS_inst (
    .O(O), // Buffer output
    .I(I), // Diff_p buffer input (connect directly to top-level port)
    .IB(IB) // Diff_n buffer input (connect directly to top-level port)
);

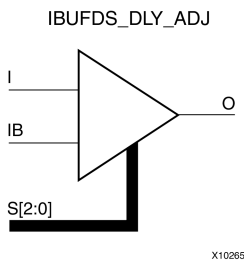
// End of IBUFDS_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## IBUFDS\_DLY\_ADJ

プリミティブ：Dynamically Adjustable Differential Input Delay Buffer



## 概要

このデザイン エLEMENTは調整可能な遅延ELEMENTを含む差動入力バッファで、FPGA への入力信号の遅延を動的に変更できるようにします。この機能は、FPGA への高速入力データをプロセス、電圧、温度の変化に対して調整する場合に特に便利です。このコンポーネントには 3 ビットのセレクト バスがあり、入力信号に 8 個の遅延値を追加できます。また、遅延オフセットを設定することも可能で、遅延調整値を連続する 16 個の遅延値の上位 8 個にするか下位 8 個にするかを指定できます。

## ポートの説明

ポート名	方向	幅	機能
O	出力	1	バッファの遅延された出力
I	入力	1	差動入力データ (正)
IB	入力	1	差動入力データ (負)
S	入力	3	ダイナミック遅延調整のセレクト ライン

## デザインの入力方法

インスタンス化	推奨
推論	不可
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
DELAY_OFFSET	文字列	"OFF"、"ON"	"OFF"	"OFF" に設定すると、下位の遅延値が使用されます。この設定は、必要な追加遅延が小さい場合に使用します。"ON" に設定すると、上位の (大きい) 遅延値が使用されます。この設定は、必要な追加遅延が大きい場合に使用します。
DIFF_TERM	ブール代数	TRUE、FALSE	FALSE	内部差動終端をイネーブルにするかディスエーブルにするかを指定
IOSTANDARD	文字列	データシートを参照	"DEFAULT"	ELEMENTに I/O 規格を割り当て

## VHDL 記述 (インスタンスレーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- IBUFDS_DLY_ADJ: Differential Input Buffer
--                Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

IBUFDS_DLY_ADJ_inst : IBUFDS_DLY_ADJ
generic map (
    DIFF_TERM => FALSE, -- Differential Termination
    DELAY_OFFSET => "OFF", -- Enable initial Delay Offset, "OFF" or "ON"
    IOSTANDARD => "DEFAULT") -- Specify the input I/O standard
port map (
    O => O, -- Buffer output
    I => I, -- Diff_p buffer input (connect directly to top-level port)
    IB => IB, -- Diff_n buffer input (connect directly to top-level port)
    S => S, -- 3-bit buffer delay select input
);

-- End of IBUFDS_DLY_ADJ_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンスレーション)

```
// IBUFDS_DLY_ADJ: Dynamically Adjustable Delay, Differential Input Buffer
//                Spartan-3A
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

IBUFDS_DLY_ADJ #(
    .DELAY_OFFSET("OFF"), // Enable Initial Delay Offset, "OFF" or "ON"
    .DIFF_TERM("FALSE"), // Differential Termination
    .IOSTANDARD("DEFAULT") // Specify the input I/O standard
) IBUFDS_DLY_ADJ_inst (
    .O(O), // Buffer output
    .I(I), // Diff_p buffer input (connect directly to top-level port)
    .IB(IB), // Diff_n buffer input (connect directly to top-level port)
    .S(S) // 3-bit buffer delay select input
);

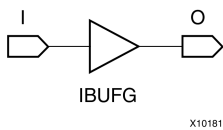
// End of IBUFDS_DLY_ADJ_inst instantiation
```

## 詳細情報

- [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## IBUFG

**プリミティブ：Dedicated Input Clock Buffer**



### 概要

IBUFG は、FPGA への入力クロックをグローバル クロック配線リソースに接続するために使用する専用入力です。DCM\_SP および BUFG への専用接続となり、デバイスのクロック遅延とジッターが最小限に抑えられます。IBUFG の入力は、グローバル クロック ピンでのみ駆動できます。IBUFG の出力は、DCM\_SP、BUFG、または指定したロジックの CLKIN を駆動できます。

### ポートの説明

ポート名	方向	幅	機能
O	出力	1	クロック バッファ出力
I	入力	1	クロック バッファ入力

### デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

### 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
IBUF_DELAY_VALUE	文字列	"0" ~ "16"	"0"	IOB から出力されるレジスタを介さないパスに追加する遅延を指定します。
IOSTANDARD	文字列	データシートを参照	"DEFAULT"	エレメントに I/O 規格を割り当てます。

## VHDL 記述 (インスタンスレーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- IBUFG: Single-ended global clock input buffer
--      Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

IBUFG_inst : IBUFG
generic map (
    IBUF_DELAY_VALUE => "0", -- Specify the amount of added input delay for buffer,
                             -- "0"-"16"
    IOSTANDARD => "DEFAULT")
port map (
    O => O, -- Clock buffer output
    I => I  -- Clock buffer input (connect directly to top-level port)
);

-- End of IBUFG_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンスレーション)

```
// IBUFG: Single-ended global clock input buffer
//      Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

IBUFG #(
    .IBUF_DELAY_VALUE("0"), // Specify the amount of added input delay for
                             // the buffer: "0"-"16" (Spartan-3A)
    .IOSTANDARD("DEFAULT") // Specify the input I/O standard
) IBUFG_inst (
    .O(O), // Clock buffer output
    .I(I)  // Clock buffer input (connect directly to top-level port)
);

// End of IBUFG_inst instantiation
```

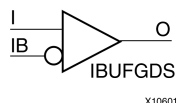
## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)



## IBUFGDS

**プリミティブ：Differential Signaling Dedicated Input Clock Buffer and Optional Delay**



### 概要

このデザイン エLEMENT は、クロック バッファ (BUFG) または DCM に接続するための専用の差動信号入力バッファです。IBUFGDS では、デザイン レベルのインターフェイス信号は、一方がマスターでもう一方がスレーブとなる 2 つの異なるポート (I、IB) で表されます。マスターとスレーブは MYNET\_P と MYNET\_N のように、同じ論理信号の反対の状態を示します。また、オプションの差動終端を使用すると、シグナル インテグリティが向上し、外部コンポーネントの数を削減できます。デバイスへの入力データの遅延を調整する遅延ELEMENTも含まれています。

### 論理表

入力		出力
I	IB	O
0	0	変化なし
0	1	0
1	0	1
1	1	変化なし

### ポートの説明

ポート名	方向	幅	機能
O	出力	1	クロック バッファ出力
IB	入力	1	Diff_n クロック バッファの入力
I	入力	1	Diff_p クロック バッファの入力

### デザインの入力方法

インスタンス化	推奨
推論	不可
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

デザイン階層を保つため、すべての I/O コンポーネントを必ずデザインの最上位に配置してください。I ポートを直接デザインの最上位のマスターとなる入力ポートに、IB ポートを最上位のスレーブとなる入力ポートに、O ポートをこの入力をソースとする DCM、BUFG、またはロジックに接続してください。一部の合成ツールでは、IBUFG を FPGA のクロックリソースに接続すると、必要に応じて BUFG が自動的に推論されます。generic/defparam 値を設定し、バッファのビヘイビアーを適切に設定してください。

## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
DIFF_TERM	ブール代数	TRUE、FALSE	FALSE	ビルトインの差動終端抵抗をイネーブルにします。
IBUF_DELAY_VALUE	文字列	"0" ~ "16"	"0"	IOB から出力されるレジスタを介さないパスに追加する遅延を指定します。
IOSTANDARD	文字列	データシートを参照	"DEFAULT"	エレメントに I/O 規格を割り当てます。

## VHDL 記述 (インスタンスレーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- IBUFGDS: Differential Global Clock Input Buffer
--           Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

IBUFGDS_inst : IBUFGDS
generic map (
  DIFF_TERM => FALSE, -- Differential Termination
  IBUF_DELAY_VALUE => "0", -- Specify the amount of added input delay for buffer,
                           -- "0"-"16"
  IOSTANDARD => "DEFAULT")
port map (
  O => O, -- Clock buffer output
  I => I, -- Diff_p clock buffer input (connect directly to top-level port)
  IB => IB -- Diff_n clock buffer input (connect directly to top-level port)
);

-- End of IBUFGDS_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンスレーション)

```
// IBUFGDS: Differential Global Clock Input Buffer
//           Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

IBUFGDS #(
  .IBUF_DELAY_VALUE("0"), // Specify the amount of added input delay for
                           // the buffer, "0"-"16" (Spartan-3A)
  .DIFF_TERM("FALSE"), // Differential Termination
  .IOSTANDARD("DEFAULT") // Specify the input I/O standard
) IBUFGDS_inst (
  .O(O), // Clock buffer output
  .I(I), // Diff_p clock buffer input (connect directly to top-level port)
  .IB(IB) // Diff_n clock buffer input (connect directly to top-level port)
);

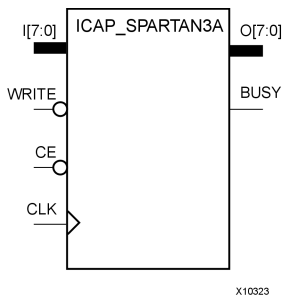
// End of IBUFGDS_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## ICAP\_SPARTAN3A

### プリミティブ：Internal Configuration Access Port



### 概要

このプリミティブは、スレーブ パラレル (SelectMAP) コンフィギュレーション インターフェイスと同様に機能しますが、内部配線接続を使用する FPGA アプリケーションで使用可能である点が異なります。また、スレーブ パラレル (SelectMAP) インターフェイスには双方向バスがありますが、ICAP プリミティブにはデータ読み出しポートとデータ書き込みポートがあります。ICAP を使用すると、FPGA アプリケーションでコンフィギュレーション レジスタへのアクセス、コンフィギュレーション データのリードバック、コンフィギュレーション完了後のマルチブート イベントのトリガーを実行できます。

### ポートの説明

ポート名	方向	幅	機能
O	出力	8	コンフィギュレーション データ出力バス
Busy	出力	8	Busy 出力
I	入力	8	コンフィギュレーション データ入力バス
WRITE	入力	8	アクティブ Low のライト入力
CE	入力	8	アクティブ Low のイネーブル入力
CLK	入力	8	クロック入力

### デザインの入力方法

インスタンス化	推奨
推論	不可
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

## VHDL 記述 (インスタンスレーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- ICAP_SPARTAN3A: Internal Configuration Access Port
--                Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

ICAP_SPARTAN3A_inst : ICAP_SPARTAN3A
port map (
    BUSY => BUSY,    -- Busy output
    O => O,          -- 8-bit data output
    CE => CE,        -- Clock enable input
    CLK => CLK,      -- Clock input
    I => I,          -- 8-bit data input
    WRITE => WRITE   -- Write input
);

-- End of ICAP_SPARTAN3A_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンスレーション)

```
// ICAP_SPARTAN3A: Internal Configuration Access Port
//                Spartan-3A
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

ICAP_SPARTAN3A ICAP_SPARTAN3A_inst (
    .BUSY(BUSY),    // Busy output
    .O(O),          // 8-bit data output
    .CE(CE),        // Clock enable input
    .CLK(CLK),      // Clock input
    .I(I),          // 8-bit data input
    .WRITE(WRITE)   // Write input
);

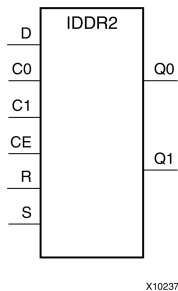
// End of ICAP_SPARTAN3A_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## IDDR2

**プリミティブ：Double Data Rate Input D Flip-Flop with Optional Data Alignment, Clock Enable and Programmable Synchronous or Asynchronous Set/Reset**



### 概要

このデザイン エLEMENTは、ザイリンクス FPGA で外部デュアル データ レート (DDR) 信号を受信するための専用入力レジスタです。C0 と C1 の 2 つのクロックを使用してコンポーネントに接続されるので、C0 および C1 の両方の立ち上がりエッジでデータが取り込まれます。IDDR2 は、レジスタの動作を停止するために使用できるアクティブ High のクロック イネーブル (CE) ポート、対応するクロックに同期または非同期になるよう設定できるセット/リセット ポートを備えています。また、オプションの調整機能を使用すると、コンポーネントへの両方の出力データ ポートを 1 つのクロックに揃えることができます。

### 論理表

入力						出力	
S	R	CE	D	C0	C1	Q0	Q1
1	X	X	X	X	X	INIT_Q0	INIT_Q1
0	1	X	X	X	X	not INIT_Q0	not INIT_Q1
0	0	0	X	X	X	変化なし	変化なし
0	0	1	D	↑	X	D	変化なし
0	0	1	D	X	↑	変化なし	D

セット/リセットは SRTYPE 値で同期に設定可能

### デザインの入力方法

インスタンス化	推奨
推論	不可
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

デフォルトの動作を変更するには、ジェネリック マップ (VHDL) またはパラメーター値代入 (Verilog) を使用して、インスタンス化されたコンポーネントの一部として属性を変更します。IDDR2 は、入力バッファが推論されるデザインの最上位入力ポートに接続するか、インスタンス化された IBUF、IOBUF、IBUFDS、または IOBUFDS のいずれかに直接接続できます。このコンポーネントのすべての入力と出力は、接続しておく必要があります。

## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
DDR_ALIGNMENT	文字列	"NONE"、"C0"、 "C1"	"NONE"	DDR レジスタの出力アライメントを設定します。 <ul style="list-style-type: none"> <li>"NONE"：対応する C0 または C1 の立ち上がりエッジの直後に Q0 および Q1 にデータが出力されます。</li> <li>"C0"：Q0 と Q1 両方のデータが C0 クロックの立ち上がりエッジに同期します。</li> <li>"C1"：Q0 と Q1 両方のデータが C1 クロックの立ち上がりエッジに同期します。</li> </ul>
INIT_Q0	整数	0、1	0	Q0 出力の初期値を 0 または 1 に設定します。
INIT_Q1	整数	0、1	0	Q1 出力の初期値を 0 または 1 に設定します。
SRTYPE	文字列	"SYNC"、"ASYNC"	"SYNC"	セット/リセットを同期または非同期に設定します。

## VHDL 記述 (インスタンスエーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- IDDR2: Input Double Data Rate Input Register with Set, Reset
--       and Clock Enable.
--       Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

IDDR2_inst : IDDR2
generic map(
  DDR_ALIGNMENT => "NONE", -- Sets output alignment to "NONE", "C0", "C1"
  INIT_Q0 => '0', -- Sets initial state of the Q0 output to '0' or '1'
  INIT_Q1 => '0', -- Sets initial state of the Q1 output to '0' or '1'
  SRTYPE => "SYNC") -- Specifies "SYNC" or "ASYNC" set/reset
port map (
  Q0 => Q0, -- 1-bit output captured with C0 clock
  Q1 => Q1, -- 1-bit output captured with C1 clock
  C0 => C0, -- 1-bit clock input
  C1 => C1, -- 1-bit clock input
  CE => CE, -- 1-bit clock enable input
  D => D,   -- 1-bit data input
  R => R,   -- 1-bit reset input
  S => S    -- 1-bit set input
);

-- End of IDDR2_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンスレーション)

```
// IDDR2: Input Double Data Rate Input Register with Set, Reset
//          and Clock Enable.
//          Spartan-3E/3A/6
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

IDDR2 #(
    .DDR_ALIGNMENT("NONE"), // Sets output alignment to "NONE", "C0" or "C1"
    .INIT_Q0(1'b0), // Sets initial state of the Q0 output to 1'b0 or 1'b1
    .INIT_Q1(1'b0), // Sets initial state of the Q1 output to 1'b0 or 1'b1
    .SRTYPE("SYNC") // Specifies "SYNC" or "ASYN" set/reset
) IDDR2_inst (
    .Q0(Q0), // 1-bit output captured with C0 clock
    .Q1(Q1), // 1-bit output captured with C1 clock
    .C0(C0), // 1-bit clock input
    .C1(C1), // 1-bit clock input
    .CE(CE), // 1-bit clock enable input
    .D(D),   // 1-bit DDR data input
    .R(R),   // 1-bit reset input
    .S(S)    // 1-bit set input
);

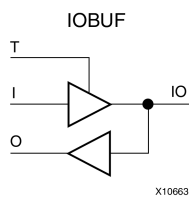
// End of IDDR2_inst instantiation
```

## 詳細情報

- [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## IOBUF

## プリミティブ：Bi-Directional Buffer



## 概要

このデザイン エLEMENTは双方向でシングルエンドの I/O バッファで、内部ロジックを外部双方向ピンに接続する場合に使用します。

## 論理表

入力		双方向	出力
T	I	I/O	O
1	X	Z	I/O
0	1	1	1
0	0	0	0

## ポートの説明

ポート名	方向	幅	機能
O	出力	1	バッファの出力
IO	入出力	1	バッファの入出力
I	入力	1	バッファの入力
T	入力	1	トライステート イネーブル入力

## デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可



## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
DRIVE	整数	2、4、6、8、12、16、24	12	I/O 規格として LVTTL、LVCMOS12、LVCMOS15、LVCMOS18、LVCMOS25 または LVCMOS33 を使用する SelectIO™ バッファの出力の駆動電流 (mA) を選択します。
IBUF_DELAY_VALUE	文字列	"0" ~ "16"	"0"	IOB から出力されるレジスタを介さないパスに追加する遅延を指定します。
IFD_DELAY_VALUE	文字列	"AUTO"、 "0" ~ "8"	"AUTO"	IOB 内のレジスタを介するパスに追加する遅延を指定します。
IOSTANDARD	文字列	データシートを参照	"DEFAULT"	エレメントに I/O 規格を割り当てます。
SLEW	文字列	"SLOW"、"FAST"、 "QUIETIO"	"SLOW"	出力の立ち上がり時間と立ち下がり時間を設定します。この属性の最適な設定方法は、データシートを参照してください。

## VHDL 記述 (インスタンスエーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- IOBUF: Single-ended Bi-directional Buffer
--      Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

IOBUF_inst : IOBUF
generic map (
    DRIVE => 12,
    IBUF_DELAY_VALUE => "0", -- Specify the amount of added input delay for buffer,
                           -- "0"-"16"
    IFD_DELAY_VALUE => "AUTO", -- Specify the amount of added delay for input register,
                           -- "AUTO", "0"-"8"
    IOSTANDARD => "DEFAULT",
    SLEW => "SLOW")
port map (
    O => O,      -- Buffer output
    IO => IO,    -- Buffer inout port (connect directly to top-level port)
    I => I,      -- Buffer input
    T => T      -- 3-state enable input, high=input, low=output
);

-- End of IOBUF_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンスレーション)

```
// IOBUF: Single-ended Bi-directional Buffer
//      Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

IOBUF #(
    .DRIVE(12), // Specify the output drive strength
    .IBUF_DELAY_VALUE("0"), // Specify the amount of added input delay for the buffer,
                           // "0"-16" (Spartan-3A only)
    .IFD_DELAY_VALUE("AUTO"), // Specify the amount of added delay for input register,
                           // "AUTO", "0"-8" (Spartan-3A only)
    .IOSTANDARD("DEFAULT"), // Specify the I/O standard
    .SLEW("SLOW") // Specify the output slew rate
) IOBUF_inst (
    .O(O), // Buffer output
    .IO(IO), // Buffer inout port (connect directly to top-level port)
    .I(I), // Buffer input
    .T(T) // 3-state enable input, high=input, low=output
);

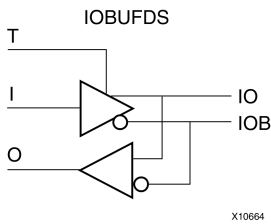
// End of IOBUF_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## IOBUFDS

## プリミティブ：3-State Differential Signaling I/O Buffer with Active Low Output Enable



## 概要

このデザイン エLEMENTは、低電圧差動信号を使用する双方向バッファです。IOBUFDS では、デザインレベルのインターフェイス信号は、一方がマスターでもう一方がスレーブとなる 2 つの異なるポート (IO、IOB) で表されます。マスターとスレーブは MYNET\_P と MYNET\_N のように、同じ論理信号の反対の状態を示します。また、オプションの差動終端を使用すると、シグナル インテグリティが向上し、外部コンポーネントの数を削減できます。デバイスへの入力データの遅延を調整する遅延ELEMENTも含まれています。

## 論理表

入力		双方向		出力
I	T	I/O	IOB	O
X	1	Z	Z	変化なし
0	0	0	1	0
1	0	1	0	1

## ポートの説明

ポート名	方向	幅	機能
O	出力	1	バッファの出力
IO	入出力	1	Diff_p 入出力
IOB	入出力	1	Diff_n 入出力
I	入力	1	バッファの入力
T	入力	1	トリステート イネーブル入力

## デザインの入力方法

インスタンス化	推奨
推論	不可
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
IBUF_DELAY_VALUE	文字列	"0" ~ "16"	"0"	IOB から出力されるレジスタを介さないパスに追加する遅延を指定します。
IFD_DELAY_VALUE	文字列	"AUTO", "0" ~ "8"	"AUTO"	IOB 内のレジスタを介するパスに追加する遅延を指定します。
IOSTANDARD	文字列	データシートを参照	"DEFAULT"	エレメントに I/O 規格を割り当てます。

## VHDL 記述 (インスタンス化)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- IOBUFDS: Differential Bi-directional Buffer
--           Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

IOBUFDS_inst : IOBUFDS
generic map (
    IBUF_DELAY_VALUE => "0", -- Specify the amount of added input delay for buffer,
                             -- "0"-"12"
    IFD_DELAY_VALUE  => "AUTO", -- Specify the amount of added delay for input register,
                             -- "AUTO", "0"-"8"
    IOSTANDARD       => "DEFAULT")
port map (
    O => O,      -- Buffer output
    IO => IO,    -- Diff_p inout (connect directly to top-level port)
    IOB => IOB,  -- Diff_n inout (connect directly to top-level port)
    I => I,      -- Buffer input
    T => T      -- 3-state enable input, high=input, low=output
);

-- End of IOBUFDS_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンス化)

```
// IOBUFDS: Differential Bi-directional Buffer
//           Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

IOBUFDS #(
    .IBUF_DELAY_VALUE("0"), // Specify the amount of added input delay for the buffer,
                             // "0"-"16" (Spartan-3A only)
    .IFD_DELAY_VALUE("AUTO"), // Specify the amount of added delay for input register,
                             // "AUTO", "0"-"8" (Spartan-3A only)
    .IOSTANDARD("DEFAULT") // Specify the I/O standard
) IOBUFDS_inst (
    .O(O), // Buffer output
    .IO(IO), // Diff_p inout (connect directly to top-level port)
    .IOB(IOB), // Diff_n inout (connect directly to top-level port)
    .I(I), // Buffer input
    .T(T) // 3-state enable input, high=input, low=output
);

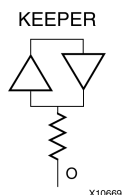
// End of IOBUFDS_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## KEEPER

### プリミティブ：KEEPER Symbol



### 概要

このデザイン エLEMENTは、双方向出力ピンに接続されるネットの値を保持するウィークキーパー エLEMENTです。たとえば、ネットに論理 1 を駆動すると、KEEPER はそのネットにウィーク/抵抗値 1 を駆動します。その後、ネットドライバーがトライステートになっても、KEEPER はウィーク/抵抗値 1 を駆動し続けます。

### ポートの説明

ポート名	方向	幅	機能
O	出力	1 ビット	キーパー出力

### デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	不可
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

### VHDL 記述（インスタンス化）

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- KEEPER: I/O Buffer Weak Keeper
--          Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

KEEPER_inst : KEEPER
port map (
  O => O      -- Keeper output (connect directly to top-level port)
);

-- End of KEEPER_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンス化)

```
// KEEPER: I/O Buffer Weak Keeper
//      Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

KEEPER KEEPER_inst (
    .O(0)      // Keeper output (connect directly to top-level port)
);

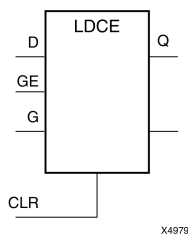
// End of KEEPER_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## LDCE

### プリミティブ：Transparent Data Latch with Asynchronous Clear and Gate Enable



### 概要

このデザイン エレメントは、非同期クリア (CLR) およびゲート イネーブル (GE) 付き透過データ ラッチです。非同期クリア入力 (CLR) が High になると、ほかの入力は無視され、データ出力 (Q) が Low にリセットされます。ゲート入力 (G) およびゲート イネーブル (GE) が High で、CLR が Low のとき、Q にはデータ入力 (D) が使用されます。GE が Low の場合、D の値は不定値になります。D 入力の値は、G が High から Low に切り替わるときにラッチ内に格納されます。Q 出力の値は、G または GE が Low の間は変化しません。

電力を供給すると、ラッチは非同期にクリアされ、出力が Low になります。FPGA では、グローバル セット/リセット (GSR) をアクティブにすると、電源投入時の状態をシミュレーションできます。GSR のデフォルトはアクティブ High ですが、STARTUP\_architecture シンボルの GSR 入力の前にインバーターを追加するとアクティブ Low にできます。

### 論理表

入力				出力
CLR	GE	G	D	Q
1	X	X	X	0
0	0	X	X	変化なし
0	1	1	D	D
0	1	0	X	変化なし
0	1	↓	D	D

### デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

### 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
INIT	2 進数	0、1	0	コンフィギュレーション後の Q 出力の初期値を指定



## VHDL 記述 (インスタンスレーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- LDCE: Transparent latch with Asynchronous Reset and
--       Gate Enable.
--       Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

LDCE_inst : LDCE
generic map (
    INIT => '0') -- Initial value of latch ('0' or '1')
port map (
    Q => Q,        -- Data output
    CLR => CLR,    -- Asynchronous clear/reset input
    D => D,        -- Data input
    G => G,        -- Gate input
    GE => GE       -- Gate enable input
);

-- End of LDCE_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンスレーション)

```
// LDCE: Transparent latch with Asynchronous Reset and Gate Enable.
//       Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

LDCE #(
    .INIT(1'b0) // Initial value of latch (1'b0 or 1'b1)
) LDCE_inst (
    .Q(Q),      // Data output
    .CLR(CLR),  // Asynchronous clear/reset input
    .D(D),      // Data input
    .G(G),      // Gate input
    .GE(GE)     // Gate enable input
);

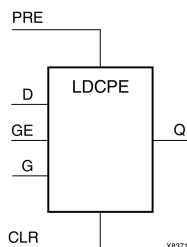
// End of LDCE_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## LDCPE

### プリミティブ : Transparent Data Latch with Asynchronous Clear and Preset and Gate Enable



### 概要

このデザイン エLEMENTは、データ (D)、非同期クリア (CLR)、非同期プリセット (PRE)、ゲート イネーブル (GE) がある透過データ ラッチです。CLR が High になると、ほかの入力は無視され、データ出力 (Q) が Low にリセットされます。PRE が High、CLR が Low の場合、データ出力 (Q) は High にプリセットされます。ゲート入力 (G) と GE が High で CLR と PRE が Low の場合、Q にはデータ入力 (D) の値が出力されます。D 入力の値は、G が High から Low に切り替わる時にラッチ内に格納されます。Q 出力の値は、G または GE が Low の間は変化しません。

電力を供給すると、ラッチは非同期にクリアされ、出力が Low になります。FPGA では、グローバル セット/リセット (GSR) をアクティブにすると、電源投入時の状態をシミュレーションできます。GSR のデフォルトはアクティブ High ですが、STARTUP\_architecture シンボルの GSR 入力の前にインバーターを追加するとアクティブ Low にできます。

### 論理表

入力					出力
CLR	PRE	GE	G	D	Q
1	X	X	X	X	0
0	1	X	X	X	1
0	0	0	X	X	変化なし
0	0	1	1	0	0
0	0	1	1	1	1
0	0	1	0	X	変化なし
0	0	1	↓	D	D

### ポートの説明

ポート名	方向	幅	機能
Q	出力	1	データ出力
CLR	入力	1	非同期クリア/リセット入力
D	入力	1	データ入力
G	入力	1	ゲート入力
GE	入力	1	ゲート イネーブル入力
PRE	入力	1	非同期プリセット/セット入力

## デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
INIT	整数	0、1	0	コンフィギュレーション後の Q 出力の初期値を指定

## VHDL 記述 (インスタンス化)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- LDCPE: Transparent latch with Asynchronous Reset, Preset and
--       Gate Enable.
--       Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

LDCPE_inst : LDCPE
generic map (
  INIT => '0') -- Initial value of latch ('0' or '1')
port map (
  Q => Q,        -- Data output
  CLR => CLR,    -- Asynchronous clear/reset input
  D => D,        -- Data input
  G => G,        -- Gate input
  GE => GE,      -- Gate enable input
  PRE => PRE     -- Asynchronous preset/set input
);

-- End of LDCPE_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンス化)

```
// LDCPE: Transparent latch with Asynchronous Reset, Preset and
//       Gate Enable.
//       Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

LDCPE #(
  .INIT(1'b0) // Initial value of latch (1'b0 or 1'b1)
) LDCPE_inst (
  .Q(Q),      // Data output
  .CLR(CLR),  // Asynchronous clear/reset input
  .D(D),      // Data input
  .G(G),      // Gate input
  .GE(GE),    // Gate enable input
  .PRE(PRE)   // Asynchronous preset/set input
);

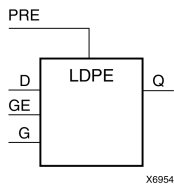
// End of LDCPE_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## LDPE

### プリミティブ：Transparent Data Latch with Asynchronous Preset and Gate Enable



## 概要

このデザイン エLEMENTは、非同期プリセット (PRE) およびゲート イネーブル (GE) 付き透過データ ラッチです。PRE が High になると、ほかの入力は無視され、データ出力 (Q) が High にプリセットされます。ゲート入力 (G) およびゲート イネーブル (GE) が High の場合、Q にデータ入力 (D) の値が出力されます。D 入力の値は、G が High から Low に切り替わる時にラッチ内に格納されます。Q 出力の値は、G または GE が Low の間は変化しません。

電力が供給されると、ラッチは非同期にプリセットされ、出力が High になります。FPGA では、グローバル セット/リセット (GSR) をアクティブにすると、電源投入時の状態をシミュレーションできます。GSR のデフォルトはアクティブ High ですが、STARTUP\_architecture シンボルの GSR 入力の前にインバーターを追加するとアクティブ Low にできます。

## 論理表

入力				出力
PRE	GE	G	D	Q
1	X	X	X	1
0	0	X	X	変化なし
0	1	1	D	D
0	1	0	X	変化なし
0	1	↓	D	D

## デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
INIT	2 進数	0、1	1	電源投入時または GSR のアサート時の Q ポートの初期値を指定します。

## VHDL 記述 (インスタンスレーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- LDPE: Transparent latch with Asynchronous Set and
--       Gate Enable.
--       Spartan-3A
--       Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

LDPE_inst : LDPE
generic map (
    INIT => '0') -- Initial value of latch ('0' or '1')
port map (
    Q => Q,      -- Data output
    CLR => CLR,   -- Asynchronous preset/set input
    D => D,      -- Data input
    G => G,      -- Gate input
    GE => GE     -- Gate enable input
);

-- End of LDPE_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンスレーション)

```
// LDPE: Transparent latch with Asynchronous Preset and Gate Enable.
//       Spartan-3
//       Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

LDPE #(
    .INIT(1'b0) // Initial value of latch (1'b0 or 1'b1)
) LDPE_inst (
    .Q(Q),      // Data output
    .PRE(PRE),  // Asynchronous preset/set input
    .D(D),      // Data input
    .G(G),      // Gate input
    .GE(GE)     // Gate enable input
);

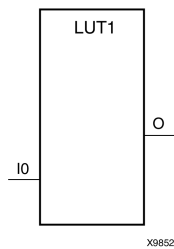
// End of LDPE_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## LUT1

### プリミティブ：1-Bit Look-Up Table with General Output



### 概要

このデザイン エLEMENTは汎用出力 (O) を持つ 1 ビットのルックアップ テーブル (LUT) です。

LUT のファンクションを設定するため、INIT 属性を使用して、各入力値に対する出力値を 16 進数で指定する必要があります。このELEMENTは、バッファまたはインバーターの機能を果たします。これらのELEMENTは基本ブロックで、各 CLB スライスに 2 つ、各 CLB に 4 つずつあります。LUT には複数のバリエーションがあり、異なるタイミング モデルでレイアウト前のタイミングをより正確に予測する必要がある場合に使用できます。

FPGA LUT プリミティブでは、INIT パラメーターで論理値が設定されます。デフォルトは 0 で、入力値にかかわらず出力を 0 に駆動します (グラウンドとして機能)。ただし多くの場合、LUT プリミティブのロジック ファンクションを指定するため、INIT 値を設定する必要があります。LUT の値を指定する方法には、次の 2 つがあります。

**論理表を使用する方法：**LUT の INIT 値を決定する一般的な方法。バイナリの論理表にすべての入力をリストして出力のロジック値を指定し、これらの出力値から初期値を作成します。

**論理式を使用する方法：**リストされた論理表の値に対応する LUT の各入力にパラメーターを定義し、パラメーターを基にロジックの論理式を生成します。概念を理解してしまえばこの方法の方が簡単ですが、コードで最初に適切なパラメーターを指定する必要があります。

### 論理表

入力	出力
I0	O
0	INIT[0]
1	INIT[1]
INIT = INIT 属性に割り当てられた 2 進数値	

### デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
INIT	16 進数	2 ビット値	すべてゼロ	ルックアップ テーブルの論理値を指定します。

## VHDL 記述 (インスタンスレーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- LUT1: 1-input Look-Up Table with general output
--      Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

LUT1_inst : LUT1
generic map (
  INIT => "00")
port map (
  O => O,    -- LUT general output
  IO => IO   -- LUT input
);

-- End of LUT1_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンスレーション)

```
// LUT1: 1-input Look-Up Table with general output
//      Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

LUT1 #(
  .INIT(2'b00) // Specify LUT Contents
) LUT1_inst (
  .O(O),      // LUT general output
  .IO(IO)     // LUT input
);

// End of LUT1_inst instantiation
```

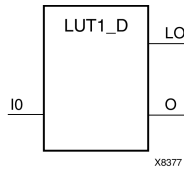
## 詳細情報

- [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)



## LUT1\_D

### プリミティブ：1-Bit Look-Up Table with Dual Output



### 概要

このデザイン エLEMENTは 1 ビットのルックアップ テーブル (LUT) で、同じ機能を持つ O および LO という 2 つの出力があります。このELEMENTはバッファまたはインバータの機能を果たします。

出力 O は汎用インターコネクトです。LO 出力は同じ CLB スライス内の別の出力、または高速バッファに接続します。LUT のファンクションを設定するため、INIT 属性を使用して、各入力値に対する出力値を 16 進数で指定する必要があります。

FPGA LUT プリミティブでは、INIT パラメーターで論理値が設定されます。デフォルトは 0 で、入力値にかかわらず出力を 0 に駆動します (グラウンドとして機能)。ただし多くの場合、LUT プリミティブのロジック ファンクションを指定するため、INIT 値を設定する必要があります。LUT の値を指定する方法には、次の 2 つがあります。

**論理表を使用する方法：**LUT の INIT 値を決定する一般的な方法。バイナリの論理表にすべての入力をリストして出力のロジック値を指定し、これらの出力値から初期値を作成します。

**論理式を使用する方法：**リストされた論理表の値に対応する LUT の各入力にパラメーターを定義し、パラメーターを基にロジックの論理式を生成します。概念を理解してしまえばこの方法の方が簡単ですが、コードで最初に適切なパラメーターを指定する必要があります。

### 論理表

入力	出力	
I0	O	LO
0	INIT[0]	INIT[0]
1	INIT[1]	INIT[1]
INIT = INIT 属性に割り当てられた 2 進数値		

### デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

### 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
INIT	16 進数	2 ビット値	すべてゼロ	ルックアップ テーブルの論理値を指定します。

## VHDL 記述 (インスタンスレーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- LUT1_D: 1-input Look-Up Table with general and local outputs
--           Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

LUT1_D_inst : LUT1_D
generic map (
    INIT => "00")
port map (
    LO => LO, -- LUT local output
    O => O,   -- LUT general output
    IO => IO  -- LUT input
);

-- End of LUT1_D_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンスレーション)

```
// LUT1_D: 1-input Look-Up Table with general and local outputs
//           Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

LUT1_D #(
    .INIT(2'b00) // Specify LUT Contents
) LUT1_D_inst (
    .LO(LO), // LUT local output
    .O(O),  // LUT general output
    .IO(IO) // LUT input
);

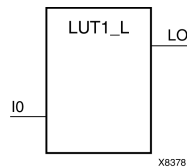
// End of LUT1_D_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## LUT1\_L

### プリミティブ：1-Bit Look-Up Table with Local Output



### 概要

このデザイン エLEMENT は、1 ビットのルックアップ テーブル (LUT) で、同じ CLB スライス内にある別の出力および高速バッファへの接続に使用するローカル出力 (LO) があります。このELEMENTはバッファまたはインバーターの機能を果たします。

LUT のファンクションを設定するため、INIT 属性を使用して、各入力値に対する出力値を 16 進数で指定する必要があります。

FPGA LUT プリミティブでは、INIT パラメーターで論理値が設定されます。デフォルトは 0 で、入力値にかかわらず出力を 0 に駆動します (グラウンドとして機能)。ただし多くの場合、LUT プリミティブのロジック ファンクションを指定するため、INIT 値を設定する必要があります。LUT の値を指定する方法には、次の 2 つがあります。

**論理表を使用する方法：**LUT の INIT 値を決定する一般的な方法。バイナリの論理表にすべての入力をリストして出力のロジック値を指定し、これらの出力値から初期値を作成します。

**論理式を使用する方法：**リストされた論理表の値に対応する LUT の各入力にパラメーターを定義し、パラメーターを基にロジックの論理式を生成します。概念を理解してしまえばこの方法の方が簡単ですが、コードで最初に適切なパラメーターを指定する必要があります。

### 論理表

入力	出力
I0	LO
0	INIT[0]
1	INIT[1]
INIT = INIT 属性に割り当てられた 2 進数値	

### デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

### 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
INIT	16 進数	2 ビット値	すべてゼロ	ルックアップ テーブルの論理値を指定します。

## VHDL 記述 (インスタンス化)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- LUT1_L: 1-input Look-Up Table with local output
--          Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

LUT1_L_inst : LUT1_L
generic map (
    INIT => "00")
port map (
    LO => LO, -- LUT local output
    IO => IO  -- LUT input
);

-- End of LUT1_L_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンス化)

```
// LUT1_L: 1-input Look-Up Table with local output
//          Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

LUT1_L #(
    .INIT(2'b00) // Specify LUT Contents
) LUT1_L_inst (
    .LO(LO), // LUT local output
    .IO(IO) // LUT input
);

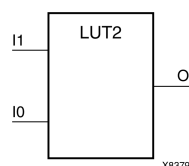
// End of LUT1_L_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## LUT2

### プリミティブ：2-Bit Look-Up Table with General Output



### 概要

このデザイン エLEMENTは、汎用出力 (O) を持つ 2 ビットのルックアップ テーブル (LUT) です。

LUT のファンクションを設定するため、INIT 属性を使用して、各入力値に対する出力値を 16 進数で指定する必要があります。このELEMENTは、バッファまたはインバーターの機能を果たします。これらのELEMENTは基本ブロックで、各 CLB スライスに 2 つ、各 CLB に 4 つずつあります。LUT には複数のバリエーションがあり、異なるタイミング モデルでレイアウト前のタイミングをより正確に予測する必要がある場合に使用できます。

FPGA LUT プリミティブでは、INIT パラメーターで論理値が設定されます。デフォルトは 0 で、入力値にかかわらず出力を 0 に駆動します (グラウンドとして機能)。ただし多くの場合、LUT プリミティブのロジック ファンクションを指定するため、INIT 値を設定する必要があります。LUT の値を指定する方法には、次の 2 つがあります。

**論理表を使用する方法：**LUT の INIT 値を決定する一般的な方法。バイナリの論理表にすべての入力をリストして出力のロジック値を指定し、これらの出力値から初期値を作成します。

**論理式を使用する方法：**リストされた論理表の値に対応する LUT の各入力にパラメーターを定義し、パラメーターを基にロジックの論理式を生成します。概念を理解してしまえばこの方法の方が簡単ですが、コードで最初に適切なパラメーターを指定する必要があります。

### 論理表

入力		出力
I1	I0	O
0	0	INIT[0]
0	1	INIT[1]
1	0	INIT[2]
1	1	INIT[3]
INIT = INIT 属性で指定された 16 進数値を 2 進数で表した値		

### デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
INIT	16 進数	4 ビット値	すべてゼロ	ルックアップ テーブルの論理値を指定します。

## VHDL 記述 (インスタンス化)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- LUT2: 2-input Look-Up Table with general output
--      Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

LUT2_inst : LUT2
generic map (
  INIT => X"0")
port map (
  O => O,    -- LUT general output
  I0 => I0,  -- LUT input
  I1 => I1   -- LUT input
);

-- End of LUT2_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンス化)

```
// LUT2: 2-input Look-Up Table with general output
//      Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

LUT2 #(
  .INIT(4'h0) // Specify LUT Contents
) LUT2_inst (
  .O(O),      // LUT general output
  .I0(I0),    // LUT input
  .I1(I1)     // LUT input
);

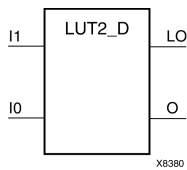
// End of LUT2_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## LUT2\_D

### プリミティブ：2-Bit Look-Up Table with Dual Output



### 概要

このデザイン エLEMENTは 2 ビットのルックアップ テーブル (LUT) で、同じ機能を持つ O および LO という 2 つの出力があります。

出力 O は汎用インターコネクトです。LO 出力は同じ CLB スライス内の別の出力、または高速バッファに接続します。LUT のファンクションを設定するため、INIT 属性を使用して、各入力値に対する出力値を 16 進数で指定する必要があります。

FPGA LUT プリミティブでは、INIT パラメーターで論理値が設定されます。デフォルトは 0 で、入力値にかかわらず出力を 0 に駆動します (グラウンドとして機能)。ただし多くの場合、LUT プリミティブのロジック ファンクションを指定するため、INIT 値を設定する必要があります。LUT の値を指定する方法には、次の 2 つがあります。

**論理表を使用する方法：**LUT の INIT 値を決定する一般的な方法。バイナリの論理表にすべての入力をリストして出力のロジック値を指定し、これらの出力値から初期値を作成します。

**論理式を使用する方法：**リストされた論理表の値に対応する LUT の各入力にパラメーターを定義し、パラメーターを基にロジックの論理式を生成します。概念を理解してしまえばこの方法の方が簡単ですが、コードで最初に適切なパラメーターを指定する必要があります。

### 論理表

入力		出力	
I1	I0	O	LO
0	0	INIT[0]	INIT[0]
0	1	INIT[1]	INIT[1]
1	0	INIT[2]	INIT[2]
1	1	INIT[3]	INIT[3]
INIT = INIT 属性で指定された 16 進数値を 2 進数で表した値			

### デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
INIT	16 進数	4 ビット値	すべてゼロ	ルックアップ テーブルの論理値を指定します。

## VHDL 記述 (インスタンスレーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- LUT2_D: 2-input Look-Up Table with general and local outputs
--      Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

LUT2_D_inst : LUT2_D
generic map (
  INIT => X"0")
port map (
  LO => LO, -- LUT local output
  O => O,   -- LUT general output
  I0 => I0, -- LUT input
  I1 => I1  -- LUT input
);

-- End of LUT2_D_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンスレーション)

```
// LUT2_D: 2-input Look-Up Table with general and local outputs
//      Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

LUT2_D #(
  .INIT(4'h0) // Specify LUT Contents
) LUT2_D_inst (
  .LO(LO), // LUT local output
  .O(O),   // LUT general output
  .IO(I0), // LUT input
  .I1(I1)  // LUT input
);

// End of LUT2_D_inst instantiation
```

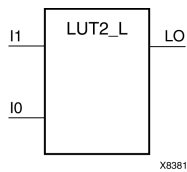
## 詳細情報

- [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)



## LUT2\_L

### プリミティブ：2-Bit Look-Up Table with Local Output



### 概要

このデザイン エLEMENT は 2 ビットのルックアップ テーブル (LUT) で、同じ CLB スライス内にある別の出力および高速バッファへの接続に使用するローカル出力 (LO) があります。このELEMENTはバッファまたはインバーターの機能を果たします。

LUT のファンクションを設定するため、INIT 属性を使用して、各入力値に対する出力値を 16 進数で指定する必要があります。

FPGA LUT プリミティブでは、INIT パラメーターで論理値が設定されます。デフォルトは 0 で、入力値にかかわらず出力を 0 に駆動します (グラウンドとして機能)。ただし多くの場合、LUT プリミティブのロジック ファンクションを指定するため、INIT 値を設定する必要があります。LUT の値を指定する方法には、次の 2 つがあります。

**論理表を使用する方法：**LUT の INIT 値を決定する一般的な方法。バイナリの論理表にすべての入力をリストして出力のロジック値を指定し、これらの出力値から初期値を作成します。

**論理式を使用する方法：**リストされた論理表の値に対応する LUT の各入力にパラメーターを定義し、パラメーターを基にロジックの論理式を生成します。概念を理解してしまえばこの方法の方が簡単ですが、コードで最初に適切なパラメーターを指定する必要があります。

### 論理表

入力		出力
I1	I0	LO
0	0	INIT[0]
0	1	INIT[1]
1	0	INIT[2]
1	1	INIT[3]
INIT = INIT 属性で指定された 16 進数値を 2 進数で表した値		

### デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
INIT	16 進数	4 ビット値	すべてゼロ	ルックアップ テーブルの論理値を指定します。

## VHDL 記述 (インスタンス化)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- LUT2_L: 2-input Look-Up Table with local output
--      Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

LUT2_L_inst : LUT2_L
generic map (
  INIT => X"0"
)
port map (
  LO => LO, -- LUT local output
  IO => IO, -- LUT input
  I1 => I1  -- LUT input
);

-- End of LUT2_L_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンス化)

```
// LUT2_L: 2-input Look-Up Table with local output
//      Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

LUT2_L #(
  .INIT(4'h0) // Specify LUT Contents
) LUT2_L_inst (
  .LO(LO), // LUT local output
  .IO(IO), // LUT input
  .I1(I1)  // LUT input
);

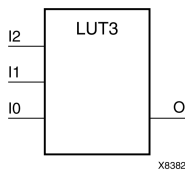
// End of LUT2_L_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## LUT3

### プリミティブ：3-Bit Look-Up Table with General Output



### 概要

このデザイン エLEMENTは、汎用出力 (O) を持つ 3 ビットのルックアップ テーブル (LUT) です。LUT のファンクションを設定するため、INIT 属性を使用して、各入力値に対する出力値を 16 進数で指定する必要があります。

LUT のファンクションを設定するため、INIT 属性を使用して、各入力値に対する出力値を 16 進数で指定する必要があります。このELEMENTは、バッファまたはインバーターの機能を果たします。これらのELEMENTは基本ブロックで、各 CLB スライスに 2 つ、各 CLB に 4 つずつあります。LUT には複数のバリエーションがあり、異なるタイミング モデルでレイアウト前のタイミングをより正確に予測する必要がある場合に使用できます。

FPGA LUT プリミティブでは、INIT パラメーターで論理値が設定されます。デフォルトは 0 で、入力値にかかわらず出力を 0 に駆動します (グラウンドとして機能)。ただし多くの場合、LUT プリミティブのロジック ファンクションを指定するため、INIT 値を設定する必要があります。LUT の値を指定する方法には、次の 2 つがあります。

**論理表を使用する方法：**LUT の INIT 値を決定する一般的な方法。バイナリの論理表にすべての入力をリストして出力のロジック値を指定し、これらの出力値から初期値を作成します。

**論理式を使用する方法：**リストされた論理表の値に対応する LUT の各入力にパラメーターを定義し、パラメーターを基にロジックの論理式を生成します。概念を理解してしまえばこの方法の方が簡単ですが、コードで最初に適切なパラメーターを指定する必要があります。

### 論理表

入力			出力
I2	I1	I0	O
0	0	0	INIT[0]
0	0	1	INIT[1]
0	1	0	INIT[2]
0	1	1	INIT[3]
1	0	0	INIT[4]
1	0	1	INIT[5]
1	1	0	INIT[6]
1	1	1	INIT[7]
INIT = INIT 属性で指定された 16 進数値を 2 進数で表した値			

## デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
INIT	16 進数	8 ビット値	すべてゼロ	ルックアップ テーブルの論理値を指定します。

## VHDL 記述 (インスタンス化)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- LUT3: 3-input Look-Up Table with general output
--      Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

LUT3_inst : LUT3
generic map (
  INIT => X"00"
)
port map (
  O => O,    -- LUT general output
  I0 => I0,  -- LUT input
  I1 => I1,  -- LUT input
  I2 => I2   -- LUT input
);

-- End of LUT3_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンス化)

```
// LUT3: 3-input Look-Up Table with general output
//      Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

LUT3 #(
  .INIT(8'h00) // Specify LUT Contents
) LUT3_inst (
  .O(O),      // LUT general output
  .I0(I0),    // LUT input
  .I1(I1),    // LUT input
  .I2(I2)     // LUT input
);

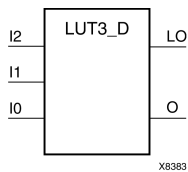
// End of LUT3_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## LUT3\_D

### プリミティブ：3-Bit Look-Up Table with Dual Output



### 概要

このデザイン エLEMENTは 3 ビットのルックアップ テーブル (LUT) で、同じ機能を持つ O および LO という 2 つの出力があります。

出力 O は汎用インターコネクトです。LO 出力は同じ CLB スライス内の別の出力、または高速バッファに接続します。LUT のファンクションを設定するため、INIT 属性を使用して、各入力値に対する出力値を 16 進数で指定する必要があります。

FPGA LUT プリミティブでは、INIT パラメーターで論理値が設定されます。デフォルトは 0 で、入力値にかかわらず出力を 0 に駆動します (グランドとして機能)。ただし多くの場合、LUT プリミティブのロジック ファンクションを指定するため、INIT 値を設定する必要があります。LUT の値を指定する方法には、次の 2 つがあります。

**論理表を使用する方法：**LUT の INIT 値を決定する一般的な方法。バイナリの論理表にすべての入力をリストして出力のロジック値を指定し、これらの出力値から初期値を作成します。

**論理式を使用する方法：**リストされた論理表の値に対応する LUT の各入力にパラメーターを定義し、パラメーターを基にロジックの論理式を生成します。概念を理解してしまえばこの方法の方が簡単ですが、コードで最初に適切なパラメーターを指定する必要があります。

### 論理表

入力			出力	
I2	I1	I0	O	LO
0	0	0	INIT[0]	INIT[0]
0	0	1	INIT[1]	INIT[1]
0	1	0	INIT[2]	INIT[2]
0	1	1	INIT[3]	INIT[3]
1	0	0	INIT[4]	INIT[4]
1	0	1	INIT[5]	INIT[5]
1	1	0	INIT[6]	INIT[6]
1	1	1	INIT[7]	INIT[7]
INIT = INIT 属性で指定された 16 進数値を 2 進数で表した値				

## デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
INIT	16 進数	8 ビット値	すべてゼロ	ルックアップ テーブルの論理値を指定します。

## VHDL 記述 (インスタンス化)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- LUT3_D: 3-input Look-Up Table with general and local outputs
--      Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

LUT3_D_inst : LUT3_D
generic map (
  INIT => X"00"
)
port map (
  LO => LO, -- LUT local output
  O  => O,  -- LUT general output
  I0 => I0, -- LUT input
  I1 => I1, -- LUT input
  I2 => I2  -- LUT input
);

-- End of LUT3_D_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンス化)

```
// LUT3_D: 3-input Look-Up Table with general and local outputs
//      Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

LUT3_D #(
  .INIT(8'h00) // Specify LUT Contents
) LUT3_D_inst (
  .LO(LO), // LUT local output
  .O(O),  // LUT general output
  .I0(I0), // LUT input
  .I1(I1), // LUT input
  .I2(I2)  // LUT input
);

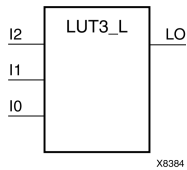
// End of LUT3_D_inst instantiation
```

## 詳細情報

- [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## LUT3\_L

### プリミティブ：3-Bit Look-Up Table with Local Output



### 概要

このデザイン エLEMENT は 3 ビットのルックアップ テーブル (LUT) で、同じ CLB スライス内にある別の出力および高速バッファへの接続に使用するローカル出力 (LO) があります。このELEMENTはバッファまたはインバーターの機能を果たします。

LUT のファンクションを設定するため、INIT 属性を使用して、各入力値に対する出力値を 16 進数で指定する必要があります。

FPGA LUT プリミティブでは、INIT パラメーターで論理値が設定されます。デフォルトは 0 で、入力値にかかわらず出力を 0 に駆動します (グランドとして機能)。ただし多くの場合、LUT プリミティブのロジック ファンクションを指定するため、INIT 値を設定する必要があります。LUT の値を指定する方法には、次の 2 つがあります。

**論理表を使用する方法：**LUT の INIT 値を決定する一般的な方法。バイナリの論理表にすべての入力をリストして出力のロジック値を指定し、これらの出力値から初期値を作成します。

**論理式を使用する方法：**リストされた論理表の値に対応する LUT の各入力にパラメーターを定義し、パラメーターを基にロジックの論理式を生成します。概念を理解してしまえばこの方法の方が簡単ですが、コードで最初に適切なパラメーターを指定する必要があります。

### 論理表

入力			出力
I2	I1	I0	LO
0	0	0	INIT[0]
0	0	1	INIT[1]
0	1	0	INIT[2]
0	1	1	INIT[3]
1	0	0	INIT[4]
1	0	1	INIT[5]
1	1	0	INIT[6]
1	1	1	INIT[7]
INIT = INIT 属性で指定された 16 進数値を 2 進数で表した値			

## デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
INIT	16 進数	8 ビット値	すべてゼロ	ルックアップ テーブルの論理値を指定します。

## VHDL 記述 (インスタンス化)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- LUT3_L: 3-input Look-Up Table with local output
--      Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

LUT3_L_inst : LUT3_L
generic map (
  INIT => X"00"
)
port map (
  LO => LO,    -- LUT local output
  I0 => I0,    -- LUT input
  I1 => I1,    -- LUT input
  I2 => I2     -- LUT input
);

-- End of LUT3_L_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンス化)

```
// LUT3_L: 3-input Look-Up Table with local output
//      Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

LUT3_L #(
  .INIT(8'h00) // Specify LUT Contents
) LUT3_L_inst (
  .LO(LO), // LUT local output
  .I0(I0), // LUT input
  .I1(I1), // LUT input
  .I2(I2) // LUT input
);

// End of LUT3_L_inst instantiation
```

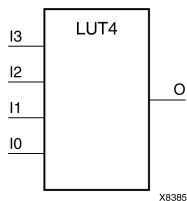
## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)



## LUT4

### プリミティブ：4-Bit Look-Up-Table with General Output



### 概要

このデザイン エLEMENTは、汎用出力 (O) を持つ 4 ビットのルックアップ テーブル (LUT) です。

LUT のファンクションを設定するため、INIT 属性を使用して、各入力値に対する出力値を 16 進数で指定する必要があります。このELEMENTは、バッファまたはインバーターの機能を果たします。これらのELEMENTは基本ブロックで、各 CLB スライスに 2 つ、各 CLB に 4 つずつあります。LUT には複数のバリエーションがあり、異なるタイミング モデルでレイアウト前のタイミングをより正確に予測する必要がある場合に使用できます。

FPGA LUT プリミティブでは、INIT パラメーターで論理値が設定されます。デフォルトは 0 で、入力値にかかわらず出力を 0 に駆動します (グラウンドとして機能)。ただし多くの場合、LUT プリミティブのロジック ファンクションを指定するため、INIT 値を設定する必要があります。LUT の値を指定する方法には、次の 2 つがあります。

**論理表を使用する方法：**LUT の INIT 値を決定する一般的な方法。バイナリの論理表にすべての入力をリストして出力のロジック値を指定し、これらの出力値から初期値を作成します。

**論理式を使用する方法：**リストされた論理表の値に対応する LUT の各入力にパラメーターを定義し、パラメーターを基にロジックの論理式を生成します。概念を理解してしまえばこの方法の方が簡単ですが、コードで最初に適切なパラメーターを指定する必要があります。

### 論理表

入力				出力
I3	I2	I1	I0	O
0	0	0	0	INIT[0]
0	0	0	1	INIT[1]
0	0	1	0	INIT[2]
0	0	1	1	INIT[3]
0	1	0	0	INIT[4]
0	1	0	1	INIT[5]
0	1	1	0	INIT[6]
0	1	1	1	INIT[7]
1	0	0	0	INIT[8]
1	0	0	1	INIT[9]
1	0	1	0	INIT[10]
1	0	1	1	INIT[11]
1	1	0	0	INIT[12]

入力				出力
I3	I2	I1	I0	O
1	1	0	1	INIT[13]
1	1	1	0	INIT[14]
1	1	1	1	INIT[15]
INIT = INIT 属性で指定された 16 進数値を 2 進数で表した値				

## デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
INIT	16 進数	16 ビット値	すべてゼロ	ルックアップ テーブルの論理値を指定します。

## VHDL 記述 (インスタンス化)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```

Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- LUT4: 4-input Look-Up Table with general output
--      Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

LUT4_inst : LUT4
generic map (
  INIT => X"0000")
port map (
  O => O, -- LUT general output
  I0 => I0, -- LUT input
  I1 => I1, -- LUT input
  I2 => I2, -- LUT input
  I3 => I3 -- LUT input
);

-- End of LUT4_inst instantiation

```

## Verilog 記述 (インスタンス化)

```
// LUT4: 4-input Look-Up Table with general output
//      Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

LUT4 #(
    .INIT(16'h0000) // Specify LUT Contents
) LUT4_inst (
    .O(O), // LUT general output
    .I0(I0), // LUT input
    .I1(I1), // LUT input
    .I2(I2), // LUT input
    .I3(I3) // LUT input
);

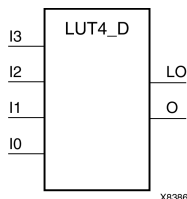
// End of LUT4_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## LUT4\_D

### プリミティブ：4-Bit Look-Up Table with Dual Output



### 概要

このデザイン エLEMENTは 4 ビットのルックアップ テーブル (LUT) で、同じ機能を持つ O および LO という 2 つの出力があります。

出力 O は汎用インターコネクトです。LO 出力は同じ CLB スライス内の別の出力、または高速バッファに接続します。LUT のファンクションを設定するため、INIT 属性を使用して、各入力値に対する出力値を 16 進数で指定する必要があります。

FPGA LUT プリミティブでは、INIT パラメーターで論理値が設定されます。デフォルトは 0 で、入力値にかかわらず出力を 0 に駆動します (グラウンドとして機能)。ただし多くの場合、LUT プリミティブのロジック ファンクションを指定するため、INIT 値を設定する必要があります。LUT の値を指定する方法には、次の 2 つがあります。

**論理表を使用する方法：**LUT の INIT 値を決定する一般的な方法。バイナリの論理表にすべての入力をリストして出力のロジック値を指定し、これらの出力値から初期値を作成します。

**論理式を使用する方法：**リストされた論理表の値に対応する LUT の各入力にパラメーターを定義し、パラメーターを基にロジックの論理式を生成します。概念を理解してしまえばこの方法の方が簡単ですが、コードで最初に適切なパラメーターを指定する必要があります。

### 論理表

入力				出力	
I3	I2	I1	I0	O	LO
0	0	0	0	INIT[0]	INIT[0]
0	0	0	1	INIT[1]	INIT[1]
0	0	1	0	INIT[2]	INIT[2]
0	0	1	1	INIT[3]	INIT[3]
0	1	0	0	INIT[4]	INIT[4]
0	1	0	1	INIT[5]	INIT[5]
0	1	1	0	INIT[6]	INIT[6]
0	1	1	1	INIT[7]	INIT[7]
1	0	0	0	INIT[8]	INIT[8]
1	0	0	1	INIT[9]	INIT[9]
1	0	1	0	INIT[10]	INIT[10]
1	0	1	1	INIT[11]	INIT[11]
1	1	0	0	INIT[12]	INIT[12]

入力				出力	
I3	I2	I1	I0	O	LO
1	1	0	1	INIT[13]	INIT[13]
1	1	1	0	INIT[14]	INIT[14]
1	1	1	1	INIT[15]	INIT[15]
INIT = INIT 属性で指定された 16 進数値を 2 進数で表した値					

## デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
INIT	16 進数	16 ビット値	すべてゼロ	ルックアップ テーブルの論理値を指定します。

## VHDL 記述 (インスタンス化)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```

Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- LUT4_D: 4-input Look-Up Table with general and local outputs
--          Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

LUT4_D_inst : LUT4_D
generic map (
  INIT => X"0000")
port map (
  LO => LO, -- LUT local output
  O  => O,  -- LUT general output
  I0 => I0, -- LUT input
  I1 => I1, -- LUT input
  I2 => I2, -- LUT input
  I3 => I3  -- LUT input
);

-- End of LUT4_D_inst instantiation

```

## Verilog 記述（インスタンスレーション）

```
// LUT4_D: 4-input Look-Up Table with general and local outputs
//          Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

LUT4_D #(
    .INIT(16'h0000) // Specify LUT Contents
) LUT4_D_inst (
    .LO(LO), // LUT local output
    .O(0),   // LUT general output
    .I0(I0), // LUT input
    .I1(I1), // LUT input
    .I2(I2), // LUT input
    .I3(I3)  // LUT input
);

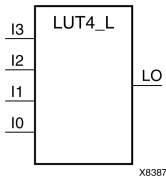
// End of LUT4_D_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## LUT4\_L

### プリミティブ：4-Bit Look-Up Table with Local Output



### 概要

このデザイン エLEMENT は 4 ビットのルックアップ テーブル (LUT) で、同じ CLB スライス内にある別の出力および高速バッファへの接続に使用するローカル出力 (LO) があります。このELEMENTはバッファまたはインバーターの機能を果たします。

LUT のファンクションを設定するため、INIT 属性を使用して、各入力値に対する出力値を 16 進数で指定する必要があります。

FPGA LUT プリミティブでは、INIT パラメーターで論理値が設定されます。デフォルトは 0 で、入力値にかかわらず出力を 0 に駆動します (グラウンドとして機能)。ただし多くの場合、LUT プリミティブのロジック ファンクションを指定するため、INIT 値を設定する必要があります。LUT の値を指定する方法には、次の 2 つがあります。

**論理表を使用する方法：**LUT の INIT 値を決定する一般的な方法。バイナリの論理表にすべての入力をリストして出力のロジック値を指定し、これらの出力値から初期値を作成します。

**論理式を使用する方法：**リストされた論理表の値に対応する LUT の各入力にパラメーターを定義し、パラメーターを基にロジックの論理式を生成します。概念を理解してしまえばこの方法の方が簡単ですが、コードで最初に適切なパラメーターを指定する必要があります。

### 論理表

入力				出力
I3	I2	I1	I0	LO
0	0	0	0	INIT[0]
0	0	0	1	INIT[1]
0	0	1	0	INIT[2]
0	0	1	1	INIT[3]
0	1	0	0	INIT[4]
0	1	0	1	INIT[5]
0	1	1	0	INIT[6]
0	1	1	1	INIT[7]
1	0	0	0	INIT[8]
1	0	0	1	INIT[9]
1	0	1	0	INIT[10]
1	0	1	1	INIT[11]
1	1	0	0	INIT[12]

入力				出力
I3	I2	I1	I0	LO
1	1	0	1	INIT[13]
1	1	1	0	INIT[14]
1	1	1	1	INIT[15]
INIT = INIT 属性で指定された 16 進数値を 2 進数で表した値				

## デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
INIT	16 進数	16 ビット値	すべてゼロ	ルックアップ テーブルの論理値を指定します。

## VHDL 記述 (インスタンス化)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```

Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- LUT4_L: 4-input Look-Up Table with local output
--          Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

LUT4_L_inst : LUT4_L
generic map (
  INIT => X"0000")
port map (
  LO => LO, -- LUT local output
  I0 => I0, -- LUT input
  I1 => I1, -- LUT input
  I2 => I2, -- LUT input
  I3 => I3  -- LUT input
);

-- End of LUT4_L_inst instantiation

```



## Verilog 記述 (インスタンス化)

```
// LUT4_L: 4-input Look-Up Table with local output
//          Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

LUT4_L #(
    .INIT(16'h0000) // Specify LUT Contents
) LUT4_L_inst (
    .LO(LO), // LUT local output
    .I0(I0), // LUT input
    .I1(I1), // LUT input
    .I2(I2), // LUT input
    .I3(I3)  // LUT input
);

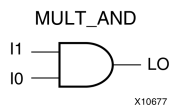
// End of LUT4_L_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## MULT\_AND

### プリミティブ：Fast Multiplier AND



### 概要

このデザイン エLEMENTはスライス内にある AND コンポーネントで、2 つの入力は 4 入力 LUT と共有され、出力はキャリー ロジックを駆動します。この追加のロジックはその他の目的にも使用できますが、高速で小型の乗算器の作成に特に有用です。I1 および I0 入力は、対応する LUT の I1 および I0 入力に接続する必要があります。LO 出力は、対応する MUXCY、MUXCY\_D、または MUXCY\_L の DI 入力に接続する必要があります。

### 論理表

入力		出力
I1	I0	LO
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

### デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

### VHDL 記述（インスタンス化）

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- MULT_AND: 2-input AND gate connected to Carry chain
--           Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

MULT_AND_inst : MULT_AND
port map (
  LO => LO,    -- MULT_AND output (connect to MUXCY DI)
  I0 => I0,    -- MULT_AND data[0] input
  I1 => I1     -- MULT_AND data[1] input
);

-- End of MULT_AND_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンス化)

```
// MULT_AND: 2-input AND gate connected to Carry chain
//           Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

MULT_AND MULT_AND_inst (
    .LO(LO),    // MULT_AND output (connect to MUXCY DI)
    .I0(I0),    // MULT_AND data[0] input
    .I1(I1)     // MULT_AND data[1] input
);

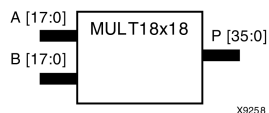
// End of MULT_AND_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## MULT18X18

### プリミティブ：18 x 18 Signed Multiplier



### 概要

MULT18X18 は、組み合わせ符号付き 18 X 18 ビット乗算器です。18 ビット入力 A の値に 18 ビット入力 B の値を掛け合わせた積が、出力 P に 36 ビットで出力されます。

### 論理表

入力		出力
A	B	P
A	B	A X B
A、B、および P は 2 の補数です。		

### デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

### VHDL 記述（インスタンス化）

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- MULT18X18: 18 x 18 signed asynchronous multiplier
--          Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

MULT18X18_inst : MULT18X18
port map (
    P => P,      -- 36-bit multiplier output
    A => A,      -- 18-bit multiplier input
    B => B       -- 18-bit multiplier input
);

-- End of MULT18X18_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンス化)

```
// MULT18X18: 18 x 18 signed asynchronous multiplier
//           Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

MULT18X18 MULT18X18_inst (
    .P(P),      // 36-bit multiplier output
    .A(A),      // 18-bit multiplier input
    .B(B)       // 18-bit multiplier input
);

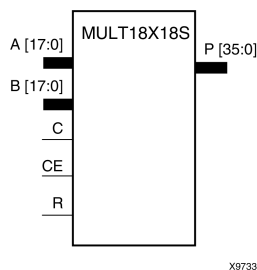
// End of MULT18X18_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## MULT18X18S

プリミティブ：18 x 18 Signed Multiplier -- Registered Version



### 概要

MULT18X18S は、符号付き 18 X 18 乗算器 (MULT18X18) にレジスタを追加したもので、出力 (P)、データ入力 (A、B、C)、クロック イネーブル入力 (CE)、および同期リセット入力 (R) があります。レジスタは、GSR パルス後 0 に初期化されます。

18 ビット入力 A の値に 18 ビット入力 B の値を掛け合わせた積が、出力 P に 36 ビットで出力されます。

### 論理表

入力					出力
C	CE	Am	Bn	R	P
↑	X	X	X	1	0
↑	1	Am	Bn	0	A X B
X	0	X	X	0	変化なし

A、B、および P は 2 の補数です。

### デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

## VHDL 記述 (インスタンスレーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- MULT18X18S: 18 x 18 signed synchronous multiplier
--           Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

MULT18X18S_inst : MULT18X18S
port map (
  P => P,      -- 36-bit multiplier output
  A => A,      -- 18-bit multiplier input
  B => B,      -- 18-bit multiplier input
  C => C,      -- Clock input
  CE => CE,    -- Clock enable input
  R => R       -- Synchronous reset input
);

-- End of MULT18X18S_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンスレーション)

```
// MULT18X18S: 18 x 18 signed synchronous multiplier
//           Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

MULT18X18S MULT18X18S_inst (
  .P(P),      // 36-bit multiplier output
  .A(A),      // 18-bit multiplier input
  .B(B),      // 18-bit multiplier input
  .C(C),      // Clock input
  .CE(CE),    // Clock enable input
  .R(R)       // Synchronous reset input
);

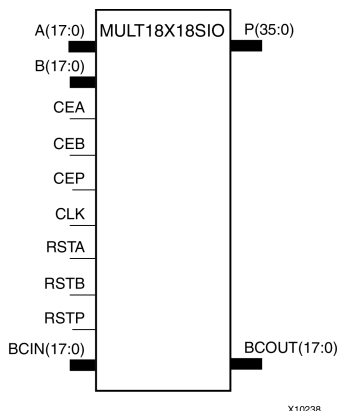
// End of MULT18X18S_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## MULT18X18SIO

**プリミティブ：18 x 18 Cascadable Signed Multiplier with Optional Input and Output Registers, Clock Enable, and Synchronous Reset**



### 概要

このデザイン エLEMENTは、36 ビット出力、18 X 18 ビット入力専用の符号付き乗算器です。AREG、BREG、PREG 属性をすべて 0 に設定すると、非同期の乗算が実行されます。逆に属性をすべて 1 に設定すると、異なるレイテンシとパフォーマンス特性で同期の乗算が実行されます。同期乗算器を使用する場合、乗算器のレジスタ バンクの各セットに対してアクティブ High のクロック イネーブル (CEA、CEB、CEP) と同期リセット (RSTA、RSTB、RSTP) が使用されます。BCIN ポートと BCOUT ポートに B\_INPUT 属性を使用して MULT18X18SIO をカスケード接続すると、より大型の乗算ファンクションを作成できます。

### デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

### 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
AREG	整数	0、1	1	A ポートで入力レジスタを使用するかどうかを指定します。0 の場合はレジスタが使用されず、1 の場合はレジスタが使用されます。
BREG	整数	0、1	1	B ポートで入力レジスタを使用するかどうかを指定します。0 の場合はレジスタが使用されず、1 の場合はレジスタが使用されます。
B_INPUT	文字列	"DIRECT"、"CASCADE"	"DIRECT"	B ポートが FPGA に接続されている (DIRECT) か、別の MULT18X18SIO の BCOUT ポートに接続されているかを指定します。
PREG	整数	0、1	1	乗算器の出力レジスタを使用するかどうかを指定します。0 の場合はレジスタが使用されず、1 の場合はレジスタが使用されます。



## VHDL 記述 (インスタンスレーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- MULT18X18SIO: 18 x 18 cascadable, signed synchronous/asynchronous multiplier
--                Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

MULT18X18SIO_inst : MULT18X18SIO
generic map (
    AREG => 1, -- Enable the input registers on the A port (1=on, 0=off)
    BREG => 1, -- Enable the input registers on the B port (1=on, 0=off)
    B_INPUT => "DIRECT", -- B cascade input "DIRECT" or "CASCADE"
    PREG => 1) -- Enable the input registers on the P port (1=on, 0=off)
port map (
    BCOUT => BCOUT, -- 18-bit cascade output
    P => P, -- 36-bit multiplier output
    A => A, -- 18-bit multiplier input
    B => B, -- 18-bit multiplier input
    BCIN => BCIN, -- 18-bit cascade input
    CEA => CEA, -- Clock enable input for the A port
    CEB => CEB, -- Clock enable input for the B port
    CEP => CEP, -- Clock enable input for the P port
    CLK => CLK, -- Clock input
    RSTA => RSTA, -- Synchronous reset input for the A port
    RSTB => RSTB, -- Synchronous reset input for the B port
    RSTP => RSTP, -- Synchronous reset input for the P port
);

-- End of MULT18X18SIO_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンスレーション)

```
// MULT18X18SIO: 18 x 18 cascadable, signed synchronous/asynchronous multiplier
//                Spartan-3E/3A
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

MULT18X18SIO #(
    .AREG(1), // Enable the input registers on the A port (1=on, 0=off)
    .BREG(1), // Enable the input registers on the B port (1=on, 0=off)
    .B_INPUT("DIRECT"), // B cascade input "DIRECT" or "CASCADE"
    .PREG(1) // Enable the input registers on the P port (1=on, 0=off)
) MULT18X18SIO_inst (
    .BCOUT(BCOUT), // 18-bit cascade output
    .P(P), // 36-bit multiplier output
    .A(A), // 18-bit multiplier input
    .B(B), // 18-bit multiplier input
    .BCIN(BCIN), // 18-bit cascade input
    .CEA(CEA), // Clock enable input for the A port
    .CEB(CEB), // Clock enable input for the B port
    .CEP(CEP), // Clock enable input for the P port
    .CLK(CLK), // Clock input
    .RSTA(RSTA), // Synchronous reset input for the A port
    .RSTB(RSTB), // Synchronous reset input for the B port
    .RSTP(RSTP) // Synchronous reset input for the P port
);

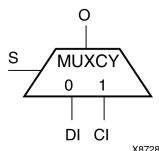
// End of MULT18X18SIO_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## MUXCY

**プリミティブ：2-to-1 Multiplexer for Carry Logic with General Output**



### 概要

スライスの直接入力 (DI) は、MUXCY の DI 入力に接続します。LC のキャリー入力 (CI) は、MUXCY の CI 入力に接続します。セレクト入力 (S) は、ルックアップ テーブル (LUT) の出力で駆動し、MUX ファンクションとしてコンフィギュレーションします。キャリー出力 (O) には選択された入力の値が出力され、各 LC のキャリー出力ファンクションをインプリメントします。S が Low の場合は DI が選択され、High の場合は CI が選択されます。

このほか、ローカル出力を持つ MUXCY\_D および MUXCY\_L があり、異なるタイミング モデルでレイアウト前のタイミングをより正確に予測する必要がある場合に使用できます。

### 論理表

入力			出力
S	DI	CI	O
0	1	X	1
0	0	X	0
1	X	1	1
1	X	0	0

### デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

### VHDL 記述 (インスタンス化)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- MUXCY: Carry-Chain MUX with general output
--      Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

MUXCY_inst : MUXCY
port map (
    O => O,    -- Carry output signal
    CI => CI,  -- Carry input signal
    DI => DI,  -- Data input signal
    S => S     -- MUX select, tie to '1' or LUT4 out
```

```
);  
-- End of MUXCY_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンス化)

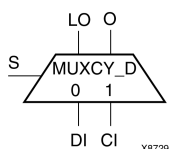
```
// MUXCY: Carry-Chain MUX with general output  
//      Spartan-3  
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1  
  
MUXCY MUXCY_inst (  
    .O(O),    // Carry output signal  
    .CI(CI),  // Carry input signal  
    .DI(DI),  // Data input signal  
    .S(S)     // MUX select, tie to '1' or LUT4 out  
);  
  
// End of MUXCY_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## MUXCY\_D

プリミティブ：2-to-1 Multiplexer for Carry Logic with Dual Output



### 概要

このデザイン エレメントは、1 ビットの高速キャリー伝搬ファンクションをインプリメントするために使用します。このようなファンクションは、1 つのロジック セル (LC) に 1 つずつインプリメントできるので、1 つの CLB に合計 4 ビットをインプリメントできます。LC の直接入力 (DI) は MUXCY\_D の DI 入力に接続し、LC のキャリー入力 (CI) は MUXCY\_D の CI 入力に接続します。セレクト入力 (S) は、ルックアップ テーブル (LUT) の出力で駆動し、XOR ファンクションとしてコンフィギュレーションします。キャリー出力 (O と LO) には選択された入力の値が出力され、各 LC のキャリー出力ファンクションをインプリメントします。S が Low の場合は DI が選択され、High の場合は CI が選択されます。

出力 O と LO は、機能的に同じです。出力 O は汎用インターコネクトです。「MUXCY」および「MUXCY\_L」も参照してください。

### 論理表

入力			出力	
S	DI	CI	O	LO
0	1	X	1	1
0	0	X	0	0
1	X	1	1	1
1	X	0	0	0

### デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

## VHDL 記述 (インスタンスレーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- MUXCY_D: Carry-Chain MUX with general and local outputs
--           Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

MUXCY_D_inst : MUXCY_D
port map (
    LO => LO, -- Carry local output signal
    O => O,   -- Carry general output signal
    CI => CI, -- Carry input signal
    DI => DI, -- Data input signal
    S => S    -- MUX select, tie to '1' or LUT4 out
);

-- End of MUXCY_D_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンスレーション)

```
// MUXCY_D: Carry-Chain MUX with general and local outputs
//           Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

MUXCY_D MUXCY_D_inst (
    .LO(LO), // Carry local output signal
    .O(O),   // Carry general output signal
    .CI(CI), // Carry input signal
    .DI(DI), // Data input signal
    .S(S)    // MUX select, tie to '1' or LUT4 out
);

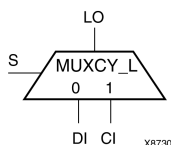
// End of MUXCY_D_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## MUXCY\_L

**プリミティブ : 2-to-1 Multiplexer for Carry Logic with Local Output**



### 概要

このデザイン エLEMENTは、1 ビットの高速キャリー伝搬ファンクションをインプリメントするために使用します。このようなファンクションは、1 つのロジックセル (LC) に 1 つずつインプリメントできるので、1 つの CLB に合計 4 ビットをインプリメントできます。LC の直接入力 (DI) は MUXCY\_L の DI 入力に接続し、LC のキャリー入力 (CI) は MUXCY\_L の CI 入力に接続します。セレクト入力 (S) は、ルックアップ テーブル (LUT) の出力で駆動し、XOR ファンクションとしてコンフィギュレーションします。キャリー出力 (LO) には選択された入力の値が出力され、各 LC のキャリー出力ファンクションをインプリメントします。S が Low の場合は DI が選択され、High の場合は CI が選択されます。

「MUXCY」および「MUXCY\_D」も参照してください。

### 論理表

入力			出力
S	DI	CI	LO
0	1	X	1
0	0	X	0
1	X	1	1
1	X	0	0

### デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

### VHDL 記述 (インスタンス化)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- MUXCY_L: Carry-Chain MUX with local output
--          Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

MUXCY_L_inst : MUXCY_L
port map (
  LO => LO, -- Carry local output signal
  CI => CI, -- Carry input signal
  DI => DI, -- Data input signal
```

```
S => S    -- MUX select, tie to '1' or LUT4 out
);
-- End of MUXCY_L_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンス化)

```
// MUXCY_L: Carry-Chain MUX with local output
//          Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

MUXCY_L MUXCY_L_inst (
    .LO(LO), // Carry local output signal
    .CI(CI), // Carry input signal
    .DI(DI), // Data input signal
    .S(S)    // MUX select, tie to '1' or LUT4 out
);

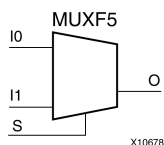
// End of MUXCY_L_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## MUXF5

### プリミティブ：2-to-1 Look-Up Table Multiplexer with General Output



## 概要

このデザイン エLEMENTは、LUT4 ルックアップ テーブルと組み合わせて、5 ファンクションのルックアップ テーブルまたは 4:1 マルチプレクサーを作成するための 2 入力マルチプレクサーです。I0 および I1 入力には、2 つの LUT4 ルックアップ テーブルのローカル出力 (LO) を接続します。セレクト入力 (S) は、どの内部ネットでも駆動できます。S が Low の場合は I0 が選択され、High の場合は I1 が選択されます。

出力 O は汎用インターコネクトです。

このほか、ローカル出力を持つ MUXF5\_D および MUXF5\_L があり、異なるタイミング モデルでレイアウト前のタイミングをより正確に予測する必要がある場合に使用できます。

## 論理表

入力			出力
S	I0	I1	O
0	1	X	1
0	0	X	0
1	X	1	1
1	X	0	0

## デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可



## VHDL 記述 (インスタンスレーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- MUXF5: Slice MUX to tie two LUT4's together with general output
--      Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

MUXF5_inst : MUXF5
port map (
    O => O,      -- Output of MUX to general routing
    I0 => I0,    -- Input (tie directly to the output of LUT4)
    I1 => I1,    -- Input (tie directly to the output of LUT4)
    S => S       -- Input select to MUX
);

-- End of MUXF5_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンスレーション)

```
// MUXF5: Slice MUX to tie two LUT4's together with general output
//      Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

MUXF5 MUXF5_inst (
    .O(O),      // Output of MUX to general routing
    .I0(I0),    // Input (tie directly to the output of LUT4)
    .I1(I1),    // Input (tie directly to the output of LUT4)
    .S(S)       // Input select to MUX
);

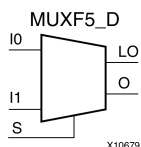
// End of MUXF5_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## MUXF5\_D

プリミティブ：2-to-1 Look-Up Table Multiplexer with Dual Output



### 概要

このデザイン エレメントは、LUT4 ルックアップ テーブルと組み合わせて、5 ファンクションのルックアップ テーブルまたは 4:1 マルチプレクサーを作成するための 2 入力マルチプレクサーです。I0 および I1 入力には、2 つの LUT4 ルックアップ テーブルのローカル出力 (LO) を接続します。セレクト入力 (S) は、どの内部ネットでも駆動できます。S が Low の場合は I0 が選択され、High の場合は I1 が選択されます。

出力 O と LO は、機能的に同じです。出力 O は汎用インターコネクトです。LO 出力は、同じ CLB スライス内にある別の入力との接続に使用します。

「MUXF5」および「MUXF5\_L」も参照してください。

### 論理表

入力			出力	
S	I0	I1	O	LO
0	1	X	1	1
0	0	X	0	0
1	X	1	1	1
1	X	0	0	0

### デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

## VHDL 記述 (インスタンスレーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- MUXF5_D: Slice MUX to tie two LUT4's together with general and local outputs
--           Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

MUXF5_D_inst : MUXF5_D
port map (
    LO => LO, -- Ouput of MUX to local routing
    O => O,   -- Output of MUX to general routing
    IO => IO, -- Input (tie directly to the output of LUT4)
    I1 => I1, -- Input (tie directoy to the output of LUT4)
    S => S    -- Input select to MUX
);

-- End of MUXF5_D_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンスレーション)

```
// MUXF5_D: Slice MUX to tie two LUT4's together with general and local outputs
//           Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

MUXF5_D MUXF5_D_inst (
    .LO(LO), // Ouput of MUX to local routing
    .O(O),   // Output of MUX to general routing
    .IO(IO), // Input (tie directly to the output of LUT4)
    .I1(I1), // Input (tie directoy to the output of LUT4)
    .S(S)    // Input select to MUX
);

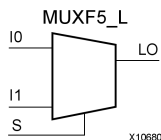
// End of MUXF5_D_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## MUXF5\_L

**プリミティブ：2-to-1 Look-Up Table Multiplexer with Local Output**



### 概要

このデザイン エレメントは、LUT4 ルックアップ テーブルと組み合わせて、5 ファンクションのルックアップ テーブルまたは 4:1 マルチプレクサーを作成するための 2 入力マルチプレクサーです。I0 および I1 入力には、2 つの LUT4 ルックアップ テーブルのローカル出力 (LO) を接続します。セレクト入力 (S) は、どの内部ネットでも駆動できます。S が Low の場合は I0 が選択され、High の場合は I1 が選択されます。

LO 出力は、同じ CLB スライス内にある別の入力との接続に使用します。

「MUXF5」および「MUXF5\_D」も参照してください。

### 論理表

入力			出力
S	I0	I1	LO
0	1	X	1
0	0	X	0
1	X	1	1
1	X	0	0

### デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

### VHDL 記述 (インスタンス化)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- MUXF5_L: Slice MUX to tie two LUT4's together with local output
--          Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

MUXF5_L_inst : MUXF5_L
port map (
  LO => LO, -- Output of MUX to local routing
  I0 => I0, -- Input (tie directly to the output of LUT4)
  I1 => I1, -- Input (tie directly to the output of LUT4)
  S  => S   -- Input select to MUX
```

```
);  
  
-- End of MUXF5_L_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンス化)

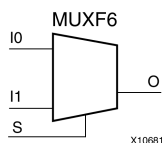
```
// MUXF5_L: Slice MUX to tie two LUT4's together with local output  
//           Spartan-3  
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1  
  
MUXF5_L MUXF5_L_inst (  
    .LO(LO), // Output of MUX to local routing  
    .IO(IO), // Input (tie directly to the output of LUT4)  
    .I1(I1), // Input (tie directly to the output of LUT4)  
    .S(S)    // Input select to MUX  
);  
  
// End of MUXF5_L_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## MUXF6

プリミティブ：2-to-1 Look-Up Table Multiplexer with General Output



### 概要

このデザイン エLEMENTは、4 つの LUT4 ルックアップ テーブルおよび 2 つの MUXF5 マルチプレクサーと組み合わせて、スライス 2 つに 6 ファンクションのルックアップ テーブルまたは 8:1 マルチプレクサーを作成するための 2 入力 マルチプレクサーです。I0 および I1 入力には、同じ CLB 内にある 2 つの MUXF5 マルチプレクサーのローカル出力 (LO) を接続します。セレクト入力 (S) は、どの内部ネットでも駆動できます。S が Low の場合は I0 が選択され、High の場合は I1 が選択されます。

出力 O は汎用インターコネクトです。

このほか、ローカル出力を持つ MUXF6\_D および MUXF6\_L があり、異なるタイミング モデルでレイアウト前のタイミング をより正確に予測する場合に使用できます。

### 論理表

入力			出力
S	I0	I1	O
0	1	X	1
0	0	X	0
1	X	1	1
1	X	0	0

### デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

## VHDL 記述 (インスタンスレーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- MUXF6: CLB MUX to tie two MUXF5's together with general output
--      Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

MUXF6_inst : MUXF6
port map (
    O => O,      -- Output of MUX to general routing
    I0 => I0,    -- Input (tie to MUXF5 LO out)
    I1 => I1,    -- Input (tie to MUXF5 LO out)
    S => S       -- Input select to MUX
);

-- End of MUXF6_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンスレーション)

```
// MUXF6: CLB MUX to tie two MUXF5's together with general output
//      Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

MUXF6 MUXF6_inst (
    .O(O),      // Output of MUX to general routing
    .I0(I0),    // Input (tie to MUXF5 LO out)
    .I1(I1),    // Input (tie to MUXF5 LO out)
    .S(S)       // Input select to MUX
);

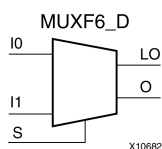
// End of MUXF6_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## MUXF6\_D

プリミティブ：2-to-1 Look-Up Table Multiplexer with Dual Output



### 概要

このデザイン エLEMENTは、4 つの LUT4 ルックアップ テーブルおよび 2 つの MUXF5 マルチプレクサーと組み合わせて、スライス 2 つに 6 ファンクションのルックアップ テーブルまたは 8:1 マルチプレクサーを作成するための 2 入力 マルチプレクサーです。I0 および I1 入力には、同じ CLB 内にある 2 つの MUXF5 マルチプレクサーのローカル出力 (LO) を接続します。セレクト入力 (S) は、どの内部ネットでも駆動できます。S が Low の場合は I0 が選択され、High の場合は I1 が選択されます。

出力 O と LO は、機能的に同じです。出力 O は汎用インターコネクトです。LO 出力は、同じ CLB スライス内にある別の入力との接続に使用します。

「MUXF6」および「MUXF6\_L」も参照してください。

### 論理表

入力			出力	
S	I0	I1	O	LO
0	1	X	1	1
0	0	X	0	0
1	X	1	1	1
1	X	0	0	0

### デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可



## VHDL 記述 (インスタンスレーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- MUXF6_D: CLB MUX to tie two MUXF5's together with general and local outputs
--           Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

MUXF6_D_inst : MUXF6_D
port map (
    LO => LO,  -- Ouput of MUX to local routing
    O => O,    -- Output of MUX to general routing
    IO => IO,  -- Input (tie to MUXF5 LO out)
    I1 => I1,  -- Input (tie to MUXF5 LO out)
    S => S     -- Input select to MUX
);

-- End of MUXF6_D_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンスレーション)

```
// MUXF6_D: CLB MUX to tie two MUXF5's together with general and local outputs
//           Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

MUXF6_D MUXF6_D_inst (
    .LO(LO), // Ouput of MUX to local routing
    .O(O),   // Output of MUX to general routing
    .IO(IO), // Input (tie to MUXF5 LO out)
    .I1(I1), // Input (tie to MUXF5 LO out)
    .S(S)    // Input select to MUX
);

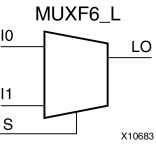
// End of MUXF6_D_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

# MUXF6\_L

プリミティブ : 2-to-1 Look-Up Table Multiplexer with Local Output



## 概要

このデザイン エレメントは、4 つの LUT4 ルックアップ テーブルおよび 2 つの MUXF5 マルチプレクサーと組み合わせて、スライス 2 つに 6 ファンクションのルックアップ テーブルまたは 8:1 マルチプレクサーを作成するための 2 入力 マルチプレクサーです。I0 および I1 入力には、同じ CLB 内にある 2 つの MUXF5 マルチプレクサーのローカル出力 (LO) を接続します。セレクト入力 (S) は、どの内部ネットでも駆動できます。S が Low の場合は I0 が選択され、High の場合は I1 が選択されます。

LO 出力は、同じ CLB スライス内にある別の入力との接続に使用します。

「MUXF6」および「MUXF6\_D」も参照してください。

## 論理表

入力			出力
S	I0	I1	LO
0	1	X	1
0	0	X	0
1	X	1	1
1	X	0	0

## デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

## VHDL 記述 (インスタンスレーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- MUXF6_L: CLB MUX to tie two MUXF5's together with local output
--           Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

MUXF6_L_inst : MUXF6_L
port map (
    LO => LO,  -- Output of MUX to local routing
    IO => IO,  -- Input (tie to MUXF5 LO out)
    I1 => I1,  -- Input (tie to MUXF5 LO out)
    S => S     -- Input select to MUX
);

-- End of MUXF6_L_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンスレーション)

```
// MUXF6_L: CLB MUX to tie two MUXF5's together with local output
//           Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

MUXF6_L MUXF6_L_inst (
    .LO(IO), // Output of MUX to local routing
    .IO(IO), // Input (tie to MUXF5 LO out)
    .I1(I1), // Input (tie to MUXF5 LO out)
    .S(S)    // Input select to MUX
);

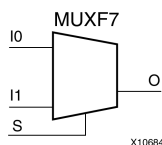
// End of MUXF6_L_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## MUXF7

### プリミティブ：2-to-1 Look-Up Table Multiplexer with General Output



### 概要

このデザイン エLEMENTは、MUXF6 および MUXF5 マルチプレクサー、LUT4 ルックアップ テーブルと組み合わせて、7 ファンクションのルックアップ テーブルまたは 16:1 マルチプレクサーを作成するための 2 入力マルチプレクサーです。I0 および I1 入力には、MUXF6 の 2 つのローカル出力 (LO) を接続します。セレクト入力 (S) は、どの内部ネットでも駆動できます。S が Low の場合は I0 が選択され、High の場合は I1 が選択されます。

出力 O は汎用インターコネクトです。

このほか、ローカル出力を持つ MUXF7\_D および MUXF7\_L があり、異なるタイミング モデルでレイアウト前のタイミングをより正確に予測する必要がある場合に使用できます。

### 論理表

入力			出力
S	I0	I1	O
0	I0	X	I0
1	X	I1	I1
X	0	0	0
X	1	1	1

### ポートの説明

ポート名	方向	幅	機能
O	出力	1	汎用配線への MUX の出力
I0	入力	1	入力 (MUXF6 LO 出力に接続)
I1	入力	1	入力 (MUXF6 LO 出力に接続)
S	入力	1	MUX への入力セレクト

### デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

## VHDL 記述 (インスタンスレーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- MUXF7: CLB MUX to tie two MUXF6's together with general output
--      Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

MUXF7_inst : MUXF7
port map (
  O => O,    -- Output of MUX to general routing
  IO => IO,   -- Input (tie to MUXF6 LO out or LUT6 O6 pin)
  I1 => I1,   -- Input (tie to MUXF6 LO out or LUT6 O6 pin)
  S => S      -- Input select to MUX
);

-- End of MUXF7_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンスレーション)

```
// MUXF7: CLB MUX to tie two MUXF6's together with general output
//      Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

MUXF7 MUXF7_inst (
  .O(O),      // Output of MUX to general routing
  .IO(IO),    // Input (tie to MUXF6 LO out or LUT6 O6 pin)
  .I1(I1),    // Input (tie to MUXF6 LO out or LUT6 O6 pin)
  .S(S)       // Input select to MUX
);

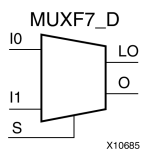
// End of MUXF7_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## MUXF7\_D

### プリミティブ : 2-to-1 Look-Up Table Multiplexer with Dual Output



### 概要

このデザイン エレメントは、MUXF6 および MUXF5 マルチプレクサー、LUT4 ルックアップ テーブルと組み合わせて、7 ファンクションのルックアップ テーブルまたは 16:1 マルチプレクサーを作成するための 2 入力マルチプレクサーです。I0 および I1 入力には、MUXF6 の 2 つのローカル出力 (LO) を接続します。セレクト入力 (S) は、どの内部ネットでも駆動できます。S が Low の場合は I0 が選択され、High の場合は I1 が選択されます。

出力 O と LO は、機能的に同じです。出力 O は汎用インターコネクトです。LO 出力は、同じ CLB スライス内にある別の入力との接続に使用します。

「MUXF7」および「MUXF7\_L」も参照してください。

### 論理表

入力			出力	
S	I0	I1	O	LO
0	I0	X	I0	I0
1	X	I1	I1	I1
X	0	0	0	0
X	1	1	1	1

### ポートの説明

ポート名	方向	幅	機能
O	出力	1	汎用配線への MUX の出力
LO	出力	1	ローカル配線への MUX の出力
I0	入力	1	入力 (MUXF6 LO 出力に接続)
I1	入力	1	入力 (MUXF6 LO 出力に接続)
S	入力	1	MUX への入力セレクト

### デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

## VHDL 記述 (インスタンスレーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- MUXF7_D: CLB MUX to tie two MUXF6's together with general and local outputs
--           Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

MUXF7_D_inst : MUXF7_D
port map (
    LO => LO, -- Ouptut of MUX to local routing
    O => O,   -- Output of MUX to general routing
    IO => IO, -- Input (tie to MUXF6 LO out or LUT6 O6 pin)
    I1 => I1, -- Input (tie to MUXF6 LO out or LUT6 O6 pin)
    S => S    -- Input select to MUX
);

-- End of MUXF7_D_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンスレーション)

```
// MUXF7_D: CLB MUX to tie two MUXF6's together with general and local outputs
//           Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

MUXF7_D MUXF7_D_inst (
    .LO(LO), // Ouptut of MUX to local routing
    .O(O),   // Output of MUX to general routing
    .IO(IO), // Input (tie to MUXF6 LO out or LUT6 O6 pin)
    .I1(I1), // Input (tie to MUXF6 LO out or LUT6 O6 pin)
    .S(S)    // Input select to MUX
);

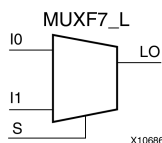
// End of MUXF7_D_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## MUXF7\_L

プリミティブ：2-to-1 look-up table Multiplexer with Local Output



### 概要

このデザイン エLEMENTは、MUXF6 および MUXF5 マルチプレクサー、LUT4 ルックアップ テーブルと組み合わせて、7 ファンクションのルックアップ テーブルまたは 16:1 マルチプレクサーを作成するための 2 入力マルチプレクサーです。I0 および I1 入力には、MUXF6 の 2 つのローカル出力 (LO) を接続します。セレクト入力 (S) は、どの内部ネットでも駆動できます。S が Low の場合は I0 が選択され、High の場合は I1 が選択されます。

LO 出力は、同じ CLB スライス内にある別の入力との接続に使用します。

「MUXF7」および「MUXF7\_D」も参照してください。

### 論理表

入力			出力
S	I0	I1	LO
0	I0	X	I0
1	X	I1	I1
X	0	0	0
X	1	1	1

### ポートの説明

ポート名	方向	幅	機能
LO	出力	1	ローカル配線への MUX の出力
I0	入力	1	入力
I1	入力	1	入力
S	入力	1	MUX への入力セレクト

### デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可



## VHDL 記述 (インスタンスレーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- MUXF7_L: CLB MUX to tie two MUXF6's together with local output
--           Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

MUXF7_L_inst : MUXF7_L
port map (
    LO => LO, -- Output of MUX to local routing
    IO => IO, -- Input (tie to MUXF6 LO out or LUT6 O6 pin)
    I1 => I1, -- Input (tie to MUXF6 LO out or LUT6 O6 pin)
    S => S    -- Input select to MUX
);

-- End of MUXF7_L_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンスレーション)

```
// MUXF7_L: CLB MUX to tie two MUXF6's together with local output
//           Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

MUXF7_L MUXF7_L_inst (
    .LO(IO), // Output of MUX to local routing
    .IO(IO), // Input (tie to MUXF6 LO out or LUT6 O6 pin)
    .I1(I1), // Input (tie to MUXF6 LO out or LUT6 O6 pin)
    .S(S)    // Input select to MUX
);

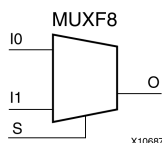
// End of MUXF7_L_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## MUXF8

プリミティブ：2-to-1 Look-Up Table Multiplexer with General Output



### 概要

このデザイン エレメントは、ルックアップ テーブル、MUXF5、MUXF6、および MUXF7 と組み合わせて、スライス 8 個に 8 ファンクションのルックアップ テーブルまたは 32:1 マルチプレクサーを作成するためのマルチプレクサーです。I0 および I1 入力には、MUXF7 のローカル出力 (LO) を接続します。セレクト入力 (S) は、どの内部ネットでも駆動できます。S が Low の場合は I0 が選択され、High の場合は I1 が選択されます。

### 論理表

入力			出力
S	I0	I1	O
0	I0	X	I0
1	X	I1	I1
X	0	0	0
X	1	1	1

### ポートの説明

ポート名	方向	幅	機能
O	出力	1	汎用配線への MUX の出力
I0	入力	1	入力 (MUXF7 LO 出力に接続)
I1	入力	1	入力 (MUXF7 LO 出力に接続)
S	入力	1	MUX への入力セレクト

### デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

## VHDL 記述 (インスタンスレーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- MUXF8: CLB MUX to tie two MUXF7's together with general output
--      Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

MUXF8_inst : MUXF8
port map (
    O => O,      -- Output of MUX to general routing
    I0 => I0,    -- Input (tie to MUXF7 LO out)
    I1 => I1,    -- Input (tie to MUXF7 LO out)
    S => S       -- Input select to MUX
);

-- End of MUXF8_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンスレーション)

```
// MUXF8: CLB MUX to tie two MUXF7's together with general output
//      Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

MUXF8 MUXF8_inst (
    .O(O),      // Output of MUX to general routing
    .I0(I0),    // Input (tie to MUXF7 LO out)
    .I1(I1),    // Input (tie to MUXF7 LO out)
    .S(S)       // Input select to MUX
);

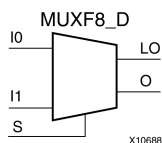
// End of MUXF8_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## MUXF8\_D

プリミティブ : 2-to-1 Look-Up Table Multiplexer with Dual Output



### 概要

このデザイン エLEMENTは、ルックアップ テーブル、MUXF5、MUXF6、および MUXF7 を組み合わせて、スライス 8 個に 8 ファンクションのルックアップ テーブルまたは 32:1 マルチプレクサーを作成するためのマルチプレクサーです。I0 および I1 入力には、MUXF7 のローカル出力 (LO) を接続します。セレクト入力 (S) は、どの内部ネットでも駆動できます。S が Low の場合は I0 が選択され、High の場合は I1 が選択されます。

出力 O と LO は、機能的に同じです。出力 O は汎用インターコネクトです。LO 出力は、同じ CLB スライス内にある別の入力との接続に使用します。

### 論理表

入力			出力	
S	I0	I1	O	LO
0	I0	X	I0	I0
1	X	I1	I1	I1
X	0	0	0	0
X	1	1	1	1

### ポートの説明

ポート名	方向	幅	機能
O	出力	1	汎用配線への MUX の出力
LO	出力	1	ローカル配線への MUX の出力
I0	入力	1	入力 (MUXF7 LO 出力に接続)
I1	入力	1	入力 (MUXF7 LO 出力に接続)
S	入力	1	MUX への入力セレクト

### デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

## VHDL 記述 (インスタンスレーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- MUXF8_D: CLB MUX to tie two MUXF7's together with general and local outputs
--           Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

MUXF8_D_inst : MUXF8_D
port map (
    LO => LO,  -- Ouput of MUX to local routing
    O  => O,   -- Output of MUX to general routing
    IO => IO,  -- Input (tie to MUXF7 LO out)
    I1 => I1,  -- Input (tie to MUXF7 LO out)
    S  => S    -- Input select to MUX
);

-- End of MUXF8_D_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンスレーション)

```
// MUXF8_D: CLB MUX to tie two MUXF7's together with general and local outputs
//           Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

MUXF8_D MUXF8_D_inst (
    .LO(LO), // Ouput of MUX to local routing
    .O(O),  // Output of MUX to general routing
    .IO(IO), // Input (tie to MUXF7 LO out)
    .I1(I1), // Input (tie to MUXF7 LO out)
    .S(S)   // Input select to MUX
);

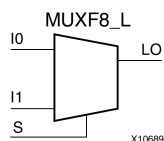
// End of MUXF8_D_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## MUXF8\_L

プリミティブ：2-to-1 Look-Up Table Multiplexer with Local Output



### 概要

このデザイン エレメントは、ルックアップ テーブル、MUXF5、MUXF6、および MUXF7 を組み合わせて、スライス 8 個に 8 ファンクションのルックアップ テーブルまたは 32:1 マルチプレクサーを作成するためのマルチプレクサーです。I0 および I1 入力には、MUXF7 のローカル出力 (LO) を接続します。セレクト入力 (S) は、どの内部ネットでも駆動できます。S が Low の場合は I0 が選択され、High の場合は I1 が選択されます。

LO 出力は、同じ CLB スライス内にある別の入力との接続に使用します。

### 論理表

入力			出力
S	I0	I1	LO
0	I0	X	I0
1	X	I1	I1
X	0	0	0
X	1	1	1

### ポートの説明

ポート名	方向	幅	機能
LO	出力	1	ローカル配線への MUX の出力
I0	入力	1	入力 (MUXF7 LO 出力に接続)
I1	入力	1	入力 (MUXF7 LO 出力に接続)
S	入力	1	MUX への入力セレクト

### デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

## VHDL 記述 (インスタンス化)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- MUXF8_L: CLB MUX to tie two MUXF7's together with local output
--           Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

MUXF8_L_inst : MUXF8_L
port map (
    LO => LO,  -- Output of MUX to local routing
    IO => IO,  -- Input (tie to MUXF7 LO out)
    I1 => I1,  -- Input (tie to MUXF7 LO out)
    S => S     -- Input select to MUX
);

-- End of MUXF8_L_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンス化)

```
// MUXF8_L: CLB MUX to tie two MUXF7's together with local output
//           Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

MUXF8_L MUXF8_L_inst (
    .LO(IO), // Output of MUX to local routing
    .IO(IO), // Input (tie to MUXF7 LO out)
    .I1(I1), // Input (tie to MUXF7 LO out)
    .S(S)    // Input select to MUX
);

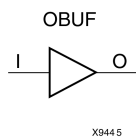
// End of MUXF8_L_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## OBUF

### プリミティブ：Output Buffer



### 概要

このデザイン エLEMENTは単純な出力バッファで、トライステートにならない (常に駆動される) FPGA デバイス ピンへの出力信号を駆動するために使用します。デザインのすべての出力ポートに OBUF、OBUFT、OBUFDS、OBUFTDS のいずれかを接続する必要があります。

このELEMENTは内部回路を外部から分離し、チップから出力する信号の駆動電流を供給します。I/O ブロック (IOB) 内にあります。出力 (O) は、OPAD または IOPAD に接続されます。このELEMENTでは、LVTTL 規格が使用され、DRIVE 制約と SLOW または FAST 制約を使用して駆動電流とスルー レートを選択できます。デフォルトでは、DRIVE は 12mA、スルー レートは SLOW に設定されています。

### ポートの説明

ポート名	方向	幅	機能
O	出力	1	最上位出力ポートに直接接続される OBUF の出力
I	入力	1	OBUF の入力。出力ポートを駆動するロジックに接続

### デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

### 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
DRIVE	整数	2、4、6、8、12、16、24	12	出力の駆動電流を指定します。許容範囲で最も低い値を使用してください。
IOSTANDARD	文字列	データシートを参照	"DEFAULT"	ELEMENTに I/O 規格を割り当てます。
SLEW	文字列	"SLOW"、"FAST"	"SLOW"	出力ドライバのスルー レートを指定します。この属性の最適な設定方法は、データシートを参照してください。



## VHDL 記述 (インスタンスレーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- OBUF: Single-ended Output Buffer
--      Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

OBUF_inst : OBUF
generic map (
    DRIVE => 12,
    IOSTANDARD => "DEFAULT",
    SLEW => "SLOW")
port map (
    O => O,      -- Buffer output (connect directly to top-level port)
    I => I       -- Buffer input
);

-- End of OBUF_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンスレーション)

```
// OBUF: Single-ended Output Buffer
//      Spartan-3A
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

OBUF #(
    .DRIVE(12),    // Specify the output drive strength
    .IOSTANDARD("DEFAULT"), // Specify the output I/O standard
    .SLEW("SLOW") // Specify the output slew rate
) OBUF_inst (
    .O(O),        // Buffer output (connect directly to top-level port)
    .I(I)         // Buffer input
);

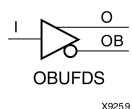
// End of OBUF_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## OBUFDS

### プリミティブ : Differential Signaling Output Buffer



### 概要

このデザイン エLEMENTは、低電圧の差動信号 (1.8V CMOS) をサポートする単一の出力バッファです。内部回路を外部から分離し、チップから出力する信号の駆動電流を供給します。出力には 2 つの異なるポート (O および OB) があり、これらのポートをそれぞれ「マスター」および「スレーブ」と呼びます。マスターとスレーブは MYNET と MYNETB のように、同じ論理信号の反対の状態を示します。

### 論理表

入力	出力	
I	O	OB
0	0	1
1	1	0

### ポートの説明

ポート名	方向	幅	機能
O	出力	1	Diff_p 出力 (最上位ポートに直接接続)
OB	出力	1	Diff_n 出力 (最上位ポートに直接接続)
I	入力	1	バッファの入力

### デザインの入力方法

インスタンス化	推奨
推論	不可
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

### 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
IOSTANDARD	文字列	データシートを参照	"DEFAULT"	ELEMENTに I/O 規格を割り当てます。

## VHDL 記述 (インスタンスレーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- OBUFDS: Differential Output Buffer
--      Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

OBUFDS_inst : OBUFDS
generic map (
    IOSTANDARD => "DEFAULT")
port map (
    O => O,      -- Diff_p output (connect directly to top-level port)
    OB => OB,    -- Diff_n output (connect directly to top-level port)
    I => I       -- Buffer input
);

-- End of OBUFDS_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンスレーション)

```
// OBUFDS: Differential Output Buffer
//      Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

OBUFDS #(
    .IOSTANDARD("DEFAULT") // Specify the output I/O standard
) OBUFDS_inst (
    .O(O),      // Diff_p output (connect directly to top-level port)
    .OB(OB),    // Diff_n output (connect directly to top-level port)
    .I(I)       // Buffer input
);

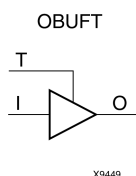
// End of OBUFDS_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## OBUFT

### プリミティブ：3-State Output Buffer with Active Low Output Enable



## 概要

このデザイン エLEMENTは、入力 (I)、出力 (O)、アクティブ Low 出力イネーブル (T) を持つ単一のトライステート出力バッファです。このELEMENTでは、LVTTTL 規格が使用され、DRIVE 制約と SLOW または FAST 制約を使用して駆動電流とスルー レートを選択できます。デフォルトでは、DRIVE=12mA、スルー レートは SLOW に設定されています。

T が Low の場合、バッファに入力された値が対応する出力に送られます。T が High の場合は、出力がハイインピーダンス (オフまたは Z ステート) になります。OBUFT は、双方向 I/O を作成するなど、トライステート機能にシングルエンド出力を使用する必要がある場合に使用します。

## 論理表

入力		出力
T	I	O
1	X	Z
0	1	1
0	0	0

## ポートの説明

ポート名	方向	幅	機能
O	出力	1	バッファ出力 (最上位ポートに直接接続)
I	入力	1	バッファの入力
T	入力	1	トライステート イネーブル入力

## デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
DRIVE	整数	2、4、6、8、12、16、24	12	出力の駆動電流を指定します。デザインの駆動電流およびタイミング要件で許容される最も低い値を使用してください。
IOSTANDARD	文字列	データシートを参照	"DEFAULT"	エレメントに I/O 規格を割り当てます。
SLEW	文字列	"SLOW"、"FAST"	"SLOW"	出力ドライバースルー レートを指定します。この属性の最適な設定方法は、データシートを参照してください。

## VHDL 記述 (インスタンス化)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- OBUFT: Single-ended 3-state Output Buffer
--      Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

OBUFT_inst : OBUFT
generic map (
    DRIVE => 12,
    IOSTANDARD => "DEFAULT",
    SLEW => "SLOW")
port map (
    O => O,      -- Buffer output (connect directly to top-level port)
    I => I,      -- Buffer input
    T => T       -- 3-state enable input
);

-- End of OBUFT_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンス化)

```
// OBUFT: Single-ended 3-state Output Buffer
//      Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

OBUFT #(
    .DRIVE(12),    // Specify the output drive strength
    .IOSTANDARD("DEFAULT"), // Specify the output I/O standard
    .SLEW("SLOW") // Specify the output slew rate
) OBUFT_inst (
    .O(O),        // Buffer output (connect directly to top-level port)
    .I(I),        // Buffer input
    .T(T)         // 3-state enable input
);

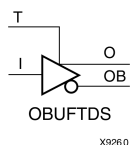
// End of OBUFT_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## OBUFTDS

プリミティブ：3-State Output Buffer with Differential Signaling, Active-Low Output Enable



### 概要

このデザイン エLEMENTは、低電圧差動信号をサポートする出力バッファです。OBUFTDS では、デザイン レベルのインターフェイス信号は、一方が「マスター」で、もう一方が「スレーブ」となる 2 つの異なるポート (O、OB) で表されます。マスターとスレーブは MYNET\_P と MYNET\_N のように、同じ論理信号の反対の状態を示します。

### 論理表

入力		出力	
I	T	O	OB
X	1	Z	Z
0	0	0	1
1	0	1	0

### ポートの説明

ポート名	方向	幅	機能
O	出力	1	Diff_p 出力 (最上位ポートに直接接続)
OB	出力	1	Diff_n 出力 (最上位ポートに直接接続)
I	入力	1	バッファの入力
T	入力	1	トライステート イネーブル入力

### デザインの入力方法

インスタンス化	推奨
推論	不可
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

### 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
IOSTANDARD	文字列	データシートを参照	"DEFAULT"	エレメントに I/O 規格を割り当てます。

## VHDL 記述 (インスタンスレーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- OBUFTDS: Differential 3-state Output Buffer
--           Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

OBUFTDS_inst : OBUFTDS
generic map (
    IOSTANDARD => "DEFAULT")
port map (
    O => O,      -- Diff_p output (connect directly to top-level port)
    OB => OB,     -- Diff_n output (connect directly to top-level port)
    I => I,      -- Buffer input
    T => T       -- 3-state enable input
);

-- End of OBUFTDS_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンスレーション)

```
// OBUFTDS: Differential 3-state Output Buffer
//           Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

OBUFTDS #(
    .IOSTANDARD("DEFAULT") // Specify the output I/O standard
) OBUFTDS_inst (
    .O(O),      // Diff_p output (connect directly to top-level port)
    .OB(OB),    // Diff_n output (connect directly to top-level port)
    .I(I),      // Buffer input
    .T(T)       // 3-state enable input
);

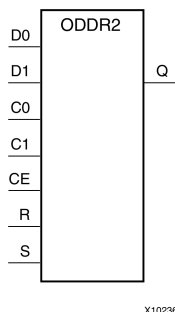
// End of OBUFTDS_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## ODDR2

**プリミティブ : Dual Data Rate Output D Flip-Flop with Optional Data Alignment, Clock Enable and Programmable Synchronous or Asynchronous Set/Reset**



### 概要

このデザイン エLEMENTは、出力ダブル データ レート (DDR) レジスタで、FPGA から出力されるダブル データ レート 信号を生成するために使用します。ODDR2 は、C0 と C1 の 2 つのクロックを使用してコンポーネントに接続されるので、C0 および C1 の両方の立ち上がりエッジでデータが出力されます。ODDR2 は、レジスタの動作を停止するために使用できるアクティブ High のクロック イネーブル (CE) ポート、対応するクロックに同期または非同期になるよう設定できるセット/リセット ポートを備えています。ODDR2 には、1 クロックで取り込まれたデータを 2 クロックで出力するオプションの調整機能があります。

### 論理表

入力							出力
S	R	CE	D0	D1	C0	C1	O
1	X	X	X	X	X	X	1
0	1	X	X	X	X	X	not INIT
0	0	0	X	X	X	X	変化なし
0	0	1	D0	X	↑	X	D0
0	0	1	X	D1	X	↑	D1

セット/リセットは SRTYPE 値で同期に設定可能

### デザインの入力方法

インスタンシエーション	推奨
推論	不可
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可



## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
DDR_ALIGNMENT	文字列	"NONE"、"C0"、 "C1"	"NONE"	DDR レジスタの入力キャプチャビヘイブアーを設定します。"NONE" に設定すると、C0 クロックが Low から High に切り替わる時に D0 入力に、C1 クロックが Low から High に切り替わる時に D1 に データが入力されます。"C0" に設定すると、D0 と D1 両方への入力が C0 クロックの立ち上がりエッジに同期します。"C1" に設定すると、D0 と D1 両方への入力が C1 クロックの立ち上がりエッジに同期します。
INIT	2 進数	0、1	0	Q0 出力の初期値を 0 または 1 に設定します。
SRTYPE	文字列	"SYNC"、"ASYNC"	"SYNC"	セット/リセットを同期または非同期に設定します。

## VHDL 記述 (インスタンスレーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- ODDR2: Output Double Data Rate Output Register with Set, Reset
--      and Clock Enable.
--      Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

ODDR2_inst : ODDR2
generic map(
  DDR_ALIGNMENT => "NONE", -- Sets output alignment to "NONE", "C0", "C1"
  INIT => '0', -- Sets initial state of the Q output to '0' or '1'
  SRTYPE => "SYNC") -- Specifies "SYNC" or "ASYNC" set/reset
port map (
  Q => Q, -- 1-bit output data
  C0 => C0, -- 1-bit clock input
  C1 => C1, -- 1-bit clock input
  CE => CE, -- 1-bit clock enable input
  D0 => D0, -- 1-bit data input (associated with C0)
  D1 => D1, -- 1-bit data input (associated with C1)
  R => R, -- 1-bit reset input
  S => S -- 1-bit set input
);

-- End of ODDR2_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンスレーション)

```
// ODDR2: Output Double Data Rate Output Register with Set, Reset
//      and Clock Enable.
//      Spartan-3E/3A/6
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

ODDR2 #(
  .DDR_ALIGNMENT("NONE"), // Sets output alignment to "NONE", "C0" or "C1"
  .INIT(1'b0), // Sets initial state of the Q output to 1'b0 or 1'b1
  .SRTYPE("SYNC")) // Specifies "SYNC" or "ASYNC" set/reset
) ODDR2_inst (
  .Q(Q), // 1-bit DDR output data
  .C0(C0), // 1-bit clock input
  .C1(C1), // 1-bit clock input
  .CE(CE), // 1-bit clock enable input
  .D0(D0), // 1-bit data input (associated with C0)
  .D1(D1), // 1-bit data input (associated with C1)
```

```
.R(R),    // 1-bit reset input  
.S(S)     // 1-bit set input  
);  
  
// End of ODDR2_inst instantiation
```

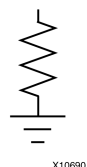
## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリ データシート](#)

## PULLDOWN

**プリミティブ：Resistor to GND for Input Pads, Open-Drain, and 3-State Outputs**

PULLDOWN



X10690

### 概要

この抵抗エレメントは、入力、出力、双方向のパッドに接続し、フロートする可能性のあるノードのロジックレベルを Low にします。

### ポートの説明

ポート名	方向	幅	機能
O	出力	1	プルダウン出力 (最上位ポートに直接接続)

### デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	不可
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

### VHDL 記述 (インスタンス化)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- PULLDOWN: I/O Buffer Weak Pull-down
--           Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

PULLDOWN_inst : PULLDOWN
port map (
  O => O      -- Pulldown output (connect directly to top-level port)
);

-- End of PULLDOWN_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンスレーション)

```
// PULLDOWN: I/O Buffer Weak Pull-down
//           Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

PULLDOWN PULLDOWN_inst (
    .O(0)      // Pulldown output (connect directly to top-level port)
);

// End of PULLDOWN_inst instantiation
```

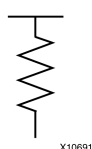
## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## PULLUP

**プリミティブ：Resistor to VCC for Input PADs, Open-Drain, and 3-State Outputs**

PULLUP



### 概要

このデザイン エLEMENTは、入力、トライステート出力、または双方向ポートが内部または外部ソースで駆動されないときに、弱い High で駆動します。すべてのドライバーがオフのときに、オープンドレイン エLEMENTおよびマクロのロジックレベルを High にします。

### ポートの説明

ポート名	方向	幅	機能
O	出力	1	プルアップ出力 (最上位ポートに直接接続)

### デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	不可
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

### VHDL 記述 (インスタンス化)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- PULLUP: I/O Buffer Weak Pull-up
--          Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

PULLUP_inst : PULLUP
port map (
  O => O      -- Pullup output (connect directly to top-level port)
);

-- End of PULLUP_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンス化)

```
// PULLUP: I/O Buffer Weak Pull-up
//      Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

PULLUP PULLUP_inst (
    .O(0)      // Pullup output (connect directly to top-level port)
);

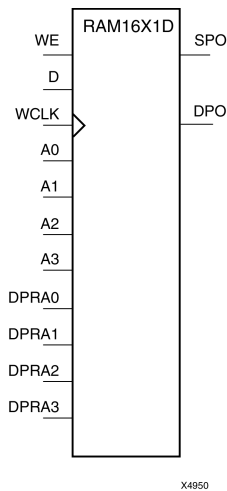
// End of PULLUP_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## RAM16X1D

プリミティブ：16-Deep by 1-Wide Static Dual Port Synchronous RAM



### 概要

このエレメントは 16 ワード X 1 ビットのデュアル ポート SRAM で、同期書き込み機能を備えています。デバイスには、読み出しアドレス (DPRA3 ~ DPRA0) と書き込みアドレス (A3 ~ A0) の 2 種類のアドレスポートがあります。この 2 種類のアドレスポートは非同期です。読み出しアドレスによって出力ピン (DPO) に出力される値が指定され、書き込みアドレスによって書き込みを行う位置が指定されます。ライト イネーブル (WE) が Low の場合、ライト クロック (WCLK) の遷移は無視され、RAM に格納されている値は変化しません。

WE が High の場合、WCLK が Low から High に切り替わるときに、データ入力 (D) の値が 4 ビットの書き込みアドレスで選択されたワードに書き込まれます。書き込みを正しく行うには、WCLK が Low から High に切り替わる前に、書き込みアドレスとデータ入力の値を安定させる必要があります。WCLK はデフォルトではアクティブ High ですが、インバーターを使用してアクティブ Low にすることもできます。WCLK の入力ネットに配置されたインバーターは、RAM ブロック内に組み込まれます。

SPO 出力には、A3 ~ A0 で指定されたメモリ セルの値が出力されます。DPO 出力には、DPRA3 ~ DPRA0 で指定されたメモリ セルの値が出力されます。

**メモ：** 書き込み処理は、読み出しアドレスポートのアドレスには影響されません。

INIT 属性を使用すると、RAM を直接初期化できます。値は、INIT=ABAC のように、16 進数で指定してください。INIT 属性を指定しない場合は、RAM は 0 に初期化されます。

### 論理表

モード選択を次の論理表に示します。

入力			出力	
WE (モード)	WCLK	D	SPO	DPO
0 (読み出し)	X	X	data_a	data_d
1 (読み出し)	0	X	data_a	data_d
1 (読み出し)	1	X	data_a	data_d
1 (書き込み)	↑	D	D	data_d
1 (読み出し)	↓	X	data_a	data_d
data_a = A3 ~ A0 で指定されたワード				
data_d = DPRA3 ~ DPRA0 で指定されたワード				

## デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
INIT	16 進数	16 ビット値	すべてゼロ	RAM、レジスタ、LUT の初期値を指定

## VHDL 記述 (インスタンス化)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```

Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- RAM16X1D: 16 x 1 positive edge write, asynchronous read dual-port distributed RAM
--           Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

RAM16X1D_inst : RAM16X1D
generic map (
  INIT => X"0000")
port map (
  DPO => DPO,      -- Read-only 1-bit data output for DPRA
  SPO => SPO,      -- R/W 1-bit data output for A0-A3
  A0 => A0,        -- R/W address[0] input bit
  A1 => A1,        -- R/W address[1] input bit
  A2 => A2,        -- R/W address[2] input bit
  A3 => A3,        -- R/W address[3] input bit
  D => D,          -- Write 1-bit data input
  DPRA0 => DPRA0,  -- Read-only address[0] input bit
  DPRA1 => DPRA1,  -- Read-only address[1] input bit
  DPRA2 => DPRA2,  -- Read-only address[2] input bit
  DPRA3 => DPRA3,  -- Read-only address[3] input bit
  WCLK => WCLK,    -- Write clock input
  WE => WE         -- Write enable input
);

-- End of RAM16X1D_inst instantiation

```



## Verilog 記述 (インスタンス化)

```
// RAM16X1D: 16 x 1 positive edge write, asynchronous read dual-port distributed RAM
//           Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

RAM16X1D #(
    .INIT(16'h0000) // Initial contents of RAM
) RAM16X1D_inst (
    .DPO(DPO),      // Read-only 1-bit data output for DPRA
    .SPO(SPO),      // Rw/ 1-bit data output for A0-A3
    .A0(A0),        // Rw/ address[0] input bit
    .A1(A1),        // Rw/ address[1] input bit
    .A2(A2),        // Rw/ address[2] input bit
    .A3(A3),        // Rw/ address[3] input bit
    .D(D),          // Write 1-bit data input
    .DPRA0(DPRA0),  // Read address[0] input bit
    .DPRA1(DPRA1),  // Read address[1] input bit
    .DPRA2(DPRA2),  // Read address[2] input bit
    .DPRA3(DPRA3),  // Read address[3] input bit
    .WCLK(WCLK),    // Write clock input
    .WE(WE)         // Write enable input
);

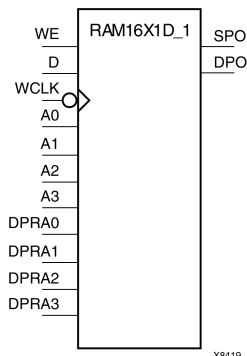
// End of RAM16X1D_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## RAM16X1D\_1

**プリミティブ：16-Deep by 1-Wide Static Dual Port Synchronous RAM with Negative-Edge Clock**



### 概要

このエレメントは、クロックのネガティブ エッジで動作する 16 ワード X 1 ビットのデュアル ポート SRAM で、同期書き込み機能を備えています。デバイスには、読み出しアドレス (DPRA3 ~ DPRA0) と書き込みアドレス (A3 ~ A0) の独立した 2 種類のアドレス ポートがあります。この 2 種類のアドレス ポートは非同期です。読み出しアドレスによって出力ピン (DPO) に出力される値が指定され、書き込みアドレスによって書き込みを行う位置が指定されます。

ライト イネーブル (WE) が Low の場合、ライト クロック (WCLK) の遷移は無視され、RAM に格納されている値は変化しません。WE が High の場合、WCLK が High から Low に切り替わるときに、4 ビットの書き込みアドレスで選択されているワードにデータ入力 (D) の値が書き込まれます。書き込みを正しく行うには、WCLK が High から Low に切り替わる前に、書き込みアドレスとデータ入力の値を安定させる必要があります。WCLK はデフォルトではアクティブ Low ですが、インバーターを使用してアクティブ High にすることもできます。WCLK の入力ネットに配置されたインバーターは、RAM ブロック内に組み込まれます。

INIT 属性を使用すると、コンフィギュレーション中に RAM16X1D\_1 を初期化できます。

SPO 出力には、A3 ~ A0 で指定されたメモリ セルの値が出力されます。DPO 出力には、DPRA3 ~ DPRA0 で指定されたメモリ セルの値が出力されます。

**メモ：** 書き込み処理は、読み出しアドレス ポートのアドレスには影響されません。

### 論理表

モード選択を次の論理表に示します。

入力			出力	
WE (モード)	WCLK	D	SPO	DPO
0 (読み出し)	X	X	data_a	data_d
1 (読み出し)	0	X	data_a	data_d
1 (読み出し)	1	X	data_a	data_d
1 (書き込み)	↓	D	D	data_d
1 (読み出し)	↑	X	data_a	data_d
data_a = A3 ~ A0 で指定されたワード				
data_d = DPRA3 ~ DPRA0 で指定されたワード				

## ポートの説明

ポート名	方向	幅	機能
DPO	出力	1	読み出し専用 1 ビット データ出力
SPO	出力	1	読み出し/書き込み 1 ビット データ出力
A0	入力	1	読み出し/書き込み address[0] 入力
A1	入力	1	読み出し/書き込み address[1] 入力
A2	入力	1	読み出し/書き込み address[2] 入力
A3	入力	1	読み出し/書き込み address[3] 入力
D	入力	1	書き込み 1 ビット データ入力
DPRA0	入力	1	読み出し専用 address[0] 入力
DPRA1	入力	1	読み出し専用 address[1] 入力
DPRA2	入力	1	読み出し専用 address[2] 入力
DPRA3	入力	1	読み出し専用 address[3] 入力
WCLK	入力	1	書き込みクロック入力
WE	入力	1	書き込みイネーブル入力

## デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
INIT	16 進数	16 ビット値	すべてゼロ	RAM の初期値を指定

## VHDL 記述 (インスタンス化)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- RAM16X1D_1: 16 x 1 negative edge write, asynchronous read dual-port distributed RAM
--           Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

RAM16X1D_1_inst : RAM16X1D_1
generic map (
  INIT => X"0000")
port map (
  DPO => DPO,      -- Read-only 1-bit data output for DPRA
  SPO => SPO,      -- R/W 1-bit data output for A0-A3
  A0 => A0,        -- R/W address[0] input bit
  A1 => A1,        -- R/W address[1] input bit
```

```

A2 => A2,      -- R/W address[2] input bit
A3 => A3,      -- R/W address[3] input bit
D => D,        -- Write 1-bit data input
DPRA0 => DPRA0, -- Read-only address[0] input bit
DPRA1 => DPRA1, -- Read-only address[1] input bit
DPRA2 => DPRA2, -- Read-only address[2] input bit
DPRA3 => DPRA3, -- Read-only address[3] input bit
WCLK => WCLK,  -- Write clock input
WE => WE      -- Write enable input
);

-- End of RAM16X1D_1_inst instantiation

```

## Verilog 記述 (インスタンス化)

```

// RAM16X1D_1: 16 x 1 negative edge write, asynchronous read dual-port distributed RAM
//           Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

RAM16X1D_1 #(
    .INIT(16'h0000) // Initial contents of RAM
) RAM16X1D_1_inst (
    .DPO(DPO),      // Read-only 1-bit data output
    .SPO(SPO),      // Rw/ 1-bit data output
    .A0(A0),        // Rw/ address[0] input bit
    .A1(A1),        // Rw/ address[1] input bit
    .A2(A2),        // Rw/ address[2] input bit
    .A3(A3),        // Rw/ address[3] input bit
    .D(D),          // Write 1-bit data input
    .DPRA0(DPRA0),  // Read-only address[0] input bit
    .DPRA1(DPRA1),  // Read-only address[1] input bit
    .DPRA2(DPRA2),  // Read-only address[2] input bit
    .DPRA3(DPRA3),  // Read-only address[3] input bit
    .WCLK(WCLK),    // Write clock input
    .WE(WE)         // Write enable input
);

// End of RAM16X1D_1_inst instantiation

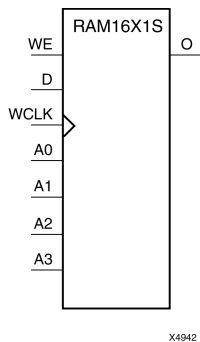
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## RAM16X1S

プリミティブ：16-Deep by 1-Wide Static Synchronous RAM



### 概要

このエレメントは 16 ワード X 1 ビットの SRAM で、同期書き込み機能を備えています。ライト イネーブル (WE) が Low の場合、ライト クロック (WCLK) の遷移は無視され、RAM に格納されている値は変化しません。WE が High になると、WCLK が Low から High に切り替わる時に、データ入力 (D) の値が 4 ビットのアドレス (A3 ~ A0) で選択されたワードに書き込まれます。WCLK はデフォルトではアクティブ High ですが、インバーターを使用してアクティブ Low にすることもできます。WCLK の入力ネットに配置されたインバーターは、RAM ブロック内に組み込まれます。

出力ピン (O) に出力される値は、アドレス ピンで指定された RAM 内の位置に格納されている値です。INIT 属性を使用すると、コンフィギュレーション中に RAM16X1S を初期化できます。

### 論理表

入力			出力
WE (モード)	WCLK	D	O
0 (読み出し)	X	X	データ
1 (読み出し)	0	X	データ
1 (読み出し)	1	X	データ
1 (書き込み)	↑	D	D
1 (読み出し)	↓	X	データ
データ = A3 ~ A0 で指定されたワード			

### デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

### 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
INIT	16 進数	16 ビット値	すべてゼロ	RAM の初期値を指定

## VHDL 記述 (インスタンス化)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- RAM16X1S: 16 x 1 posedge write distributed (LUT) RAM
--           Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

RAM16X1S_inst : RAM16X1S
generic map (
  INIT => X"0000")
port map (
  O => O,          -- RAM output
  A0 => A0,         -- RAM address[0] input
  A1 => A1,         -- RAM address[1] input
  A2 => A2,         -- RAM address[2] input
  A3 => A3,         -- RAM address[3] input
  D => D,          -- RAM data input
  WCLK => WCLK,     -- Write clock input
  WE => WE         -- Write enable input
);

-- End of RAM16X1S_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンス化)

```
// RAM16X1S: 16 x 1 posedge write distributed (LUT) RAM
//           Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

RAM16X1S #(
  .INIT(16'h0000) // Initial contents of RAM
) RAM16X1S_inst (
  .O(O),          // RAM output
  .A0(A0),        // RAM address[0] input
  .A1(A1),        // RAM address[1] input
  .A2(A2),        // RAM address[2] input
  .A3(A3),        // RAM address[3] input
  .D(D),          // RAM data input
  .WCLK(WCLK),    // Write clock input
  .WE(WE)         // Write enable input
);

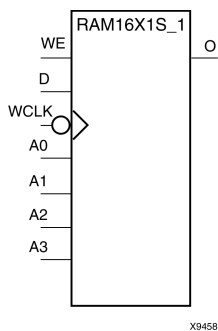
// End of RAM16X1S_inst instantiation
```

## 詳細情報

- [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## RAM16X1S\_1

プリミティブ：16-Deep by 1-Wide Static Synchronous RAM with Negative-Edge Clock



### 概要

このエレメントはクロックの立ち下がりエッジで動作する 16 ワード X 1 ビットの SRAM で、同期書き込み機能を備えています。ライト イネーブル (WE) が Low の場合、ライト クロック (WCLK) の遷移は無視され、RAM に格納されている値は変化しません。WE が High の場合、WCLK が High から Low に切り替わる時に、データ入力 (D) の値が 4 ビットのアドレス (A3 ~ A0) で選択されたワードに書き込まれます。書き込みを正しく行うには、WCLK が High から Low に切り替わる前に、書き込みアドレスとデータ入力の値を安定させる必要があります。WCLK はデフォルトではアクティブ Low ですが、インバーターを使用してアクティブ High にすることもできます。WCLK の入力ネットに配置されたインバーターは、RAM ブロック内に組み込まれます。

出力ピン (O) に出力される値は、アドレス ピンで指定された RAM 内の位置に格納されている値です。

INIT 属性を使用すると、コンフィギュレーション中にこのエレメントを初期化できます。

### 論理表

入力			出力
WE (モード)	WCLK	D	O
0 (読み出し)	X	X	データ
1 (読み出し)	0	X	データ
1 (読み出し)	1	X	データ
1 (書き込み)	↓	D	D
1 (読み出し)	↑	X	データ
データ = A3 ~ A0 で指定されたワード			

### デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
INIT	16 進数	16 ビット値	すべてゼロ	RAM の初期値を指定

## VHDL 記述 (インスタンスレーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- RAM16X1S_1: 16 x 1 negedge write distributed (LUT) RAM
--           Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

RAM16X1S_1_inst : RAM16X1S_1
generic map (
  INIT => X"0000")
port map (
  O => O,      -- RAM output
  A0 => A0,     -- RAM address[0] input
  A1 => A1,     -- RAM address[1] input
  A2 => A2,     -- RAM address[2] input
  A3 => A3,     -- RAM address[3] input
  D => D,       -- RAM data input
  WCLK => WCLK, -- Write clock input
  WE => WE      -- Write enable input
);

-- End of RAM16X1S_1_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンスレーション)

```
// RAM16X1S_1: 16 x 1 negedge write distributed (LUT) RAM
//           Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

RAM16X1S_1 #(
  .INIT(16'h0000) // Initial contents of RAM
) RAM16X1S_1_inst (
  .O(O),          // RAM output
  .A0(A0),        // RAM address[0] input
  .A1(A1),        // RAM address[1] input
  .A2(A2),        // RAM address[2] input
  .A3(A3),        // RAM address[3] input
  .D(D),          // RAM data input
  .WCLK(WCLK),    // Write clock input
  .WE(WE)         // Write enable input
);

// End of RAM16X1S_1_inst instantiation
```

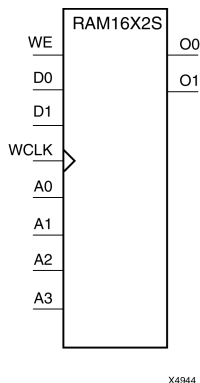
## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)



## RAM16X2S

### プリミティブ：16-Deep by 2-Wide Static Synchronous RAM



### 概要

このエレメントは 16 ワード X 2 ビットの SRAM で、同期書き込み機能を備えています。ライト イネーブル (WE) が Low の場合、ライト クロック (WCLK) の遷移は無視され、RAM に格納されている値は変化しません。WE が High の場合、WCLK が Low から High に切り替わるときに、入力 (D1 ~ D0) の値が 4 ビットのアドレス (A3 ~ A0) で選択されたワードに書き込まれます。書き込みを正しく行うには、WCLK が Low から High に切り替わる前に、書き込みアドレスとデータ入力の値を安定させる必要があります。WCLK はデフォルトではアクティブ High ですが、インバーターを使用してアクティブ Low にすることもできます。WCLK の入力ネットに配置されたインバーターは、RAM ブロック内に組み込まれます。

出力ピン (O1 ~ O0) に出力される値は、アドレスピンで指定された RAM 内の位置に格納されている値です。

INIT\_xx 属性を使用すると、RAM の初期値を指定できます。INIT\_00 は出力 (O0) に対応する RAM のセルを初期化し、INIT\_01 は出力 (O1) に対応するセルを初期化します。たとえば、RAM16X2S インスタンスは、INIT\_00 および INIT\_01 にそれぞれ 4 個の 16 進数値を指定して初期化します。RAM16X8S インスタンスは、INIT\_00 ~ INIT\_07 の 8 個の属性にそれぞれ 4 個の 16 進数値を指定して初期化します。RAM64X2S インスタンスは、INIT\_00 および INIT\_01 にそれぞれ 16 個の 16 進数値を指定して初期化します。

Virtex-4 デバイス以外では、このエレメントの初期値を直接指定することはできません。

### 論理表

入力			出力
WE (モード)	WCLK	D1 ~ D0	O1 ~ O0
0 (読み出し)	X	X	データ
1 (読み出し)	0	X	データ
1 (読み出し)	1	X	データ
1 (書き込み)	↑	D1 ~ D0	D1 ~ D0
1 (読み出し)	↓	X	データ
データ = A3 ~ A0 で指定されたワード			

## デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
INIT_00 ~ INIT_01	16 進数	16 ビット値	すべてゼロ	RAM の初期値を指定

## VHDL 記述 (インスタンス化)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- RAM16X2S: 16 x 2 posedge write distributed (LUT) RAM
--           Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

RAM16X2S_inst : RAM16X2S
generic map (
  INIT_00 => X"0000", -- INIT for bit 0 of RAM
  INIT_01 => X"0000") -- INIT for bit 1 of RAM
port map (
  O0 => O0,      -- RAM data[0] output
  O1 => O1,      -- RAM data[1] output
  A0 => A0,      -- RAM address[0] input
  A1 => A1,      -- RAM address[1] input
  A2 => A2,      -- RAM address[2] input
  A3 => A3,      -- RAM address[3] input
  D0 => D0,      -- RAM data[0] input
  D1 => D1,      -- RAM data[1] input
  WCLK => WCLK,  -- Write clock input
  WE => WE       -- Write enable input
);

-- End of RAM16X2S_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンス化)

```
// RAM16X2S: 16 x 2 posedge write distributed (LUT) RAM
//           Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

RAM16X2S #(
  .INIT_00(16'h0000), // Initial contents of bit 0 of RAM
  .INIT_01(16'h0000) // Initial contents of bit 1 of RAM
) RAM16X2S_inst (
  .O0(O0),           // RAM data[0] output
  .O1(O1),           // RAM data[1] output
  .A0(A0),           // RAM address[0] input
  .A1(A1),           // RAM address[1] input
  .A2(A2),           // RAM address[2] input
  .A3(A3),           // RAM address[3] input
  .D0(D0),           // RAM data[0] input
  .D1(D1),           // RAM data[1] input
  .WCLK(WCLK),       // Write clock input
```

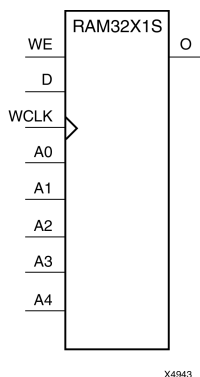
```
.WE(WE)      // Write enable input  
);  
  
// End of RAM16X2S_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## RAM32X1S

プリミティブ：32-Deep by 1-Wide Static Synchronous RAM



### 概要

このデザイン エLEMENTは 32 ワード X 1 ビットの SRAM で、同期書き込み機能を備えています。ライト イネーブル (WE) が Low の場合、ライト クロック (WCLK) の遷移は無視され、RAM に格納されている値は変化しません。WE が High になると、WCLK が Low から High に切り替わるときに、データ入力 (D) の値が 5 ビットのアドレス (A4 ~ A0) で選択されたワードに書き込まれます。書き込みを正しく行うには、WCLK が Low から High に切り替わる前に、書き込みアドレスとデータ入力の値を安定させる必要があります。WCLK はデフォルトではアクティブ High ですが、インバーターを使用してアクティブ Low にすることもできます。WCLK の入力ネットに配置されたインバーターは、RAM ブロック内に組み込まれます。

出力ピン (O) に出力される値は、アドレス ピンで指定された RAM 内の位置に格納されている値です。INIT 属性を使用すると、コンフィギュレーション中に RAM32X1S を初期化できます。

### 論理表

入力			出力
WE (モード)	WCLK	D	O
0 (読み出し)	X	X	データ
1 (読み出し)	0	X	データ
1 (読み出し)	1	X	データ
1 (書き込み)	↑	D	D
1 (読み出し)	↓	X	データ

### デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

## 使用可能な属性

属性	タイプ	値	デフォルト	説明
INIT	16 進数	32 ビット値	すべてゼロ	RAM の初期値を指定

## VHDL 記述 (インスタンス化)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- RAM32X1S: 32 x 1 posedge write distributed (LUT) RAM
--           Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

RAM32X1S_inst : RAM32X1S
generic map (
  INIT => X"00000000")
port map (
  O => O,          -- RAM output
  A0 => A0,         -- RAM address[0] input
  A1 => A1,         -- RAM address[1] input
  A2 => A2,         -- RAM address[2] input
  A3 => A3,         -- RAM address[3] input
  A4 => A4,         -- RAM address[4] input
  D => D,          -- RAM data input
  WCLK => WCLK,     -- Write clock input
  WE => WE         -- Write enable input
);

-- End of RAM32X1S_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンス化)

```
// RAM32X1S: 32 x 1 posedge write distributed (LUT) RAM
//           Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

RAM32X1S #(
  .INIT(32'h00000000) // Initial contents of RAM
) RAM32X1S_inst (
  .O(O),              // RAM output
  .A0(A0),            // RAM address[0] input
  .A1(A1),            // RAM address[1] input
  .A2(A2),            // RAM address[2] input
  .A3(A3),            // RAM address[3] input
  .A4(A4),            // RAM address[4] input
  .D(D),              // RAM data input
  .WCLK(WCLK),        // Write clock input
  .WE(WE)             // Write enable input
);

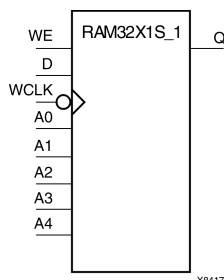
// End of RAM32X1S_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## RAM32X1S\_1

プリミティブ：32-Deep by 1-Wide Static Synchronous RAM with Negative-Edge Clock



### 概要

このデザイン エLEMENTは 32 ワード X 1 ビットの SRAM で、同期書き込み機能を備えています。ライト イネーブル (WE) が Low の場合、ライト クロック (WCLK) の遷移は無視され、RAM に格納されている値は変化しません。WE が High になると、WCLK が High から Low に切り替わるときに、データ入力 (D) の値が 5 ビットのアドレス (A4 ~ A0) で選択されたワードに書き込まれます。書き込みを正しく行うには、WCLK が High から Low に切り替わる前に、書き込みアドレスとデータ入力の値を安定させる必要があります。WCLK はデフォルトではアクティブ Low ですが、インバーターを使用してアクティブ High にすることもできます。WCLK の入力ネットに配置されたインバーターは、RAM ブロック内に組み込まれます。

出力ピン (O) に出力される値は、アドレス ピンで指定された RAM 内の位置に格納されている値です。INIT 属性を使用すると、コンフィギュレーション中に RAM32X1S\_1 を初期化できます。

### 論理表

入力			出力
WE (モード)	WCLK	D	O
0 (読み出し)	X	X	データ
1 (読み出し)	0	X	データ
1 (読み出し)	1	X	データ
1 (書き込み)	↓	D	D
1 (読み出し)	↑	X	データ
データ = A4 ~ A0 で指定されたワード			

### デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

## 使用可能な属性

属性	タイプ	値	デフォルト	説明
INIT	16 進数	32 ビット値	0	RAM の初期値を指定

## VHDL 記述 (インスタンス化)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- RAM32X1S_1: 32 x 1 negedge write distributed (LUT) RAM
--           Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

RAM32X1S_1_inst : RAM32X1S_1
generic map (
  INIT => X"00000000")
port map (
  O => O,          -- RAM output
  A0 => A0,         -- RAM address[0] input
  A1 => A1,         -- RAM address[1] input
  A2 => A2,         -- RAM address[2] input
  A3 => A3,         -- RAM address[3] input
  A4 => A4,         -- RAM address[4] input
  D => D,          -- RAM data input
  WCLK => WCLK,     -- Write clock input
  WE => WE         -- Write enable input
);

-- End of RAM32X1S_1_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンス化)

```
// RAM32X1S_1: 32 x 1 negedge write distributed (LUT) RAM
//           Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

RAM32X1S_1 #(
  .INIT(32'h00000000) // Initial contents of RAM
)RAM32X1S_1_inst (
  .O(O),              // RAM output
  .A0(A0),            // RAM address[0] input
  .A1(A1),            // RAM address[1] input
  .A2(A2),            // RAM address[2] input
  .A3(A3),            // RAM address[3] input
  .A4(A4),            // RAM address[4] input
  .D(D),              // RAM data input
  .WCLK(WCLK),        // Write clock input
  .WE(WE)             // Write enable input
);

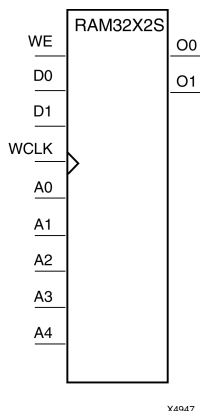
// End of RAM32X1S_1_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## RAM32X2S

プリミティブ：32-Deep by 2-Wide Static Synchronous RAM



### 概要

このデザイン エLEMENTは 32 ワード X 2 ビットの SRAM で、同期書き込み機能を備えています。ライト イネーブル (WE) が Low の場合、ライト クロック (WCLK) の遷移は無視され、RAM に格納されている値は変化しません。WE が High になると、WCLK が Low から High に切り替わるときに、入力 (D1 ~ D0) の値が 5 ビットのアドレス (A4 ~ A0) で選択されたワードに書き込まれます。書き込みを正しく行うには、WCLK が Low から High に切り替わる前に、書き込みアドレスとデータ入力の値を安定させる必要があります。WCLK はデフォルトではアクティブ High ですが、インバーターを使用してアクティブ Low にすることもできます。WCLK の入力ネットに配置されたインバーターは、RAM ブロック内に組み込まれます。出力ピン (O1 ~ O0) に出力される値は、アドレスピンで指定された RAM 内の位置に格納されている値です。

INIT\_00 および INIT\_01 属性を使用して RAM32X2S の初期値を指定できます。

### 論理表

入力			出力
WE (モード)	WCLK	D	O0 ~ O1
0 (読み出し)	X	X	データ
1 (読み出し)	0	X	データ
1 (読み出し)	1	X	データ
1 (書き込み)	↑	D1 ~ D0	D1 ~ D0
1 (読み出し)	↓	X	データ
データ = A4 ~ A0 で指定されたワード			

### デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可



## 使用可能な属性

属性	タイプ	値	デフォルト	説明
INIT_00	16 進数	32 ビット値	すべてゼロ	RAM のビット 0 の初期値を指定
INIT_01	16 進数	32 ビット値	すべてゼロ	RAM のビット 1 の初期値を指定

## VHDL 記述（インスタンス化）

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- RAM32X2S: 32 x 2 posedge write distributed (LUT) RAM
--           Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

RAM32X2S_inst : RAM32X2S
generic map (
    INIT_00 => X"00000000", -- INIT for bit 0 of RAM
    INIT_01 => X"00000000") -- INIT for bit 1 of RAM
port map (
    O0 => O0,      -- RAM data[0] output
    O1 => O1,      -- RAM data[1] output
    A0 => A0,      -- RAM address[0] input
    A1 => A1,      -- RAM address[1] input
    A2 => A2,      -- RAM address[2] input
    A3 => A3,      -- RAM address[3] input
    A4 => A4,      -- RAM address[4] input
    D0 => D0,      -- RAM data[0] input
    D1 => D1,      -- RAM data[1] input
    WCLK => WCLK,  -- Write clock input
    WE => WE       -- Write enable input
);

-- End of RAM32X2S_inst instantiation
```

## Verilog 記述（インスタンス化）

```
// RAM32X2S: 32 x 2 posedge write distributed (LUT) RAM
//           Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

RAM32X2S #(
    .INIT_00(32'h00000000), // INIT for bit 0 of RAM
    .INIT_01(32'h00000000) // INIT for bit 1 of RAM
) RAM32X2S_inst (
    .O0(O0),      // RAM data[0] output
    .O1(O1),      // RAM data[1] output
    .A0(A0),      // RAM address[0] input
    .A1(A1),      // RAM address[1] input
    .A2(A2),      // RAM address[2] input
    .A3(A3),      // RAM address[3] input
    .A4(A4),      // RAM address[4] input
    .D0(D0),      // RAM data[0] input
    .D1(D1),      // RAM data[1] input
    .WCLK(WCLK),  // Write clock input
    .WE(WE)       // Write enable input
);

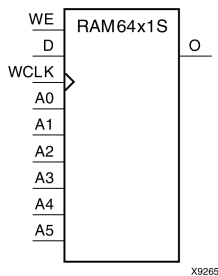
// End of RAM32X2S_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリ データシート](#)

## RAM64X1S

プリミティブ：64-Deep by 1-Wide Static Synchronous RAM



### 概要

このデザイン エLEMENTは 64 ワード X 1 ビットの SRAM で、同期書き込み機能を備えています。ライト イネーブル (WE) が Low の場合、ライト クロック (WCLK) の遷移は無視され、RAM に格納されている値は変化しません。WE が High になると、WCLK が Low から High に切り替わるときに、データ入力 (D) の値が 6 ビットのアドレス (A5 ～ A0) で選択されたワードに書き込まれます。WCLK はデフォルトではアクティブ High ですが、インバーターを使用してアクティブ Low にすることもできます。WCLK の入力ネットに配置されたインバーターは、RAM ブロック内に組み込まれます。

出力ピン (O) に出力される値は、アドレス ピンで指定された RAM 内の位置に格納されている値です。

INIT 属性を使用すると、コンフィギュレーション中にこのELEMENTを初期化できます。

### 論理表

モード選択を次の論理表に示します。

入力			出力
WE (モード)	WCLK	D	O
0 (読み出し)	X	X	データ
1 (読み出し)	0	X	データ
1 (読み出し)	1	X	データ
1 (書き込み)	↑	D	D
1 (読み出し)	↓	X	データ
データ = A5 ～ A0 で指定されたワード			

### デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

### 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
INIT	16 進数	64 ビット値	すべてゼロ	RAM の初期値を指定

## VHDL 記述 (インスタンスレーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- RAM64X1S: 64 x 1 positive edge write, asynchronous read single-port distributed RAM
--           Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

RAM64X1S_inst : RAM64X1S
generic map (
  INIT => X"0000000000000000")
port map (
  O => O,          -- 1-bit data output
  A0 => A0,         -- Address[0] input bit
  A1 => A1,         -- Address[1] input bit
  A2 => A2,         -- Address[2] input bit
  A3 => A3,         -- Address[3] input bit
  A4 => A4,         -- Address[4] input bit
  A5 => A5,         -- Address[5] input bit
  D => D,          -- 1-bit data input
  WCLK => WCLK,     -- Write clock input
  WE => WE         -- Write enable input
);

-- End of RAM64X1S_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンスレーション)

```
// RAM64X1S: 64 x 1 positive edge write, asynchronous read single-port distributed RAM
//           Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

RAM64X1S #(
  .INIT(64'h0000000000000000) // Initial contents of RAM
) RAM64X1S_inst (
  .O(O),          // 1-bit data output
  .A0(A0),        // Address[0] input bit
  .A1(A1),        // Address[1] input bit
  .A2(A2),        // Address[2] input bit
  .A3(A3),        // Address[3] input bit
  .A4(A4),        // Address[4] input bit
  .A5(A5),        // Address[5] input bit
  .D(D),          // 1-bit data input
  .WCLK(WCLK),    // Write clock input
  .WE(WE)         // Write enable input
);

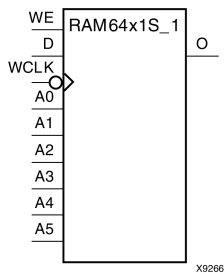
// End of RAM64X1S_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## RAM64X1S\_1

プリミティブ：64-Deep by 1-Wide Static Synchronous RAM with Negative-Edge Clock



### 概要

このデザイン エLEMENTは 64 ワード X 1 ビットの SRAM で、同期書き込み機能を備えています。ライト イネーブル (WE) が Low の場合、ライト クロック (WCLK) の遷移は無視され、RAM に格納されている値は変化しません。WE が High になると、WCLK が High から Low に切り替わるときに、データ入力 (D) の値が 6 ビットのアドレス (A5 ～ A0) で選択されたワードに書き込まれます。書き込みを正しく行うには、WCLK が High から Low に切り替わる前に、書き込みアドレスとデータ入力の値を安定させる必要があります。WCLK はデフォルトではアクティブ Low ですが、インバーターを使用してアクティブ High にすることもできます。WCLK の入力ネットに配置されたインバーターは、RAM ブロック内に組み込まれます。

出力ピン (O) に出力される値は、アドレス ピンで指定された RAM 内の位置に格納されている値です。

INIT 属性を使用すると、コンフィギュレーション中にこのELEMENTを初期化できます。

### 論理表

入力			出力
WE (モード)	WCLK	D	O
0 (読み出し)	X	X	データ
1 (読み出し)	0	X	データ
1 (読み出し)	1	X	データ
1 (書き込み)	↓	D	D
1 (読み出し)	↑	X	データ
データ = A5 ～ A0 で指定されたワード			

### デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
INIT	16 進数	64 ビット値	すべてゼロ	RAM の初期値を指定

## VHDL 記述 (インスタンスレーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- RAM64X1S_1: 64 x 1 negative edge write, asynchronous read single-port distributed RAM
--           Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

RAM64X1S_1_inst : RAM64X1S_1
generic map (
  INIT => X"0000000000000000")
port map (
  O => O,          -- 1-bit data output
  A0 => A0,         -- Address[0] input bit
  A1 => A1,         -- Address[1] input bit
  A2 => A2,         -- Address[2] input bit
  A3 => A3,         -- Address[3] input bit
  A4 => A4,         -- Address[4] input bit
  A5 => A5,         -- Address[5] input bit
  D => D,          -- 1-bit data input
  WCLK => WCLK,     -- Write clock input
  WE => WE         -- Write enable input
);

-- End of RAM64X1S_1_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンスレーション)

```
// RAM64X1S_1: 64 x 1 negative edge write, asynchronous read single-port distributed RAM
//           Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

RAM64X1S_1 #(
  .INIT(64'h0000000000000000) // Initial contents of RAM
) RAM64X1S_1_inst (
  .O(O),          // 1-bit data output
  .A0(A0),        // Address[0] input bit
  .A1(A1),        // Address[1] input bit
  .A2(A2),        // Address[2] input bit
  .A3(A3),        // Address[3] input bit
  .A4(A4),        // Address[4] input bit
  .A5(A5),        // Address[5] input bit
  .D(D),          // 1-bit data input
  .WCLK(WCLK),    // Write clock input
  .WE(WE)         // Write enable input
);

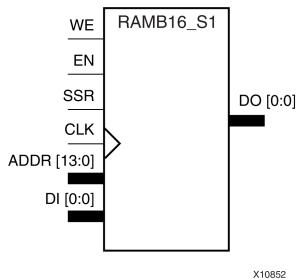
// End of RAM64X1S_1_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## RAMB16\_S1

**プリミティブ：16K-bit Data and 2K-bit Parity Single-Port Synchronous Block RAM with 1-bit Port**



### 概要

このデザイン エLEMENTは、同期書き込み機能を備えた専用 RAM ブロックです。ブロック RAM のポートには 16384 ビットのデータ メモリがあります。セルの構成を、次の表に示します。

データ セル		パリティ セル				
ワード数	幅	ワード数	幅	アドレス バス	データ バス	パリティ バス
16384	1	–	–	(13:0)	(0:0)	–

イネーブル ピン EN は、読み出し、書き込み、リセットを制御します。EN が Low の場合、データは書き込まれず、出力 (DO および DOP) の値は変化しません。EN とリセット (SSR) が High の場合、クロック (CLK) が Low から High に切り替わる時に、DO および DOP が SRVAL にセットされます。ライト イネーブル (WE) も High の場合は、DI および DIP の値が RAM に書き込まれます。SSR と WE が Low で EN が High の場合、クロックが Low から High に切り替わる時に、RAM アドレス (ADDR) に格納されているデータが DO および DOP に出力されます。デフォルトでは WRITE\_MODE=WRITE\_FIRST に設定されており、SSR が Low で EN および WE が High の場合、クロックが Low から High に切り替わる時に、データ入力 (DI および DIP) のデータが書き込みアドレス (ADDR) で選択されているワードに書き込まれ、データ出力 (DO および DOP) にその値が出力されます。

前述の説明では、制御ピン (EN、WE、SSR、CLK) がアクティブ High であると想定していますが、ポートにインバーターを配置してアクティブ Low にすることもできます。RAMB16 のポートに配置したインバーターはブロック内に組み込まれるので、CLB リソースは使用されません。

## 論理表

入力								出力			
GSR	EN	SSR	WE	CLK	ADDR	DI	DIP	DO	DOP	RAM の内容	
										データ RAM	パリティ RAM
1	X	X	X	X	X	X	X	INIT	INIT	変化なし	変化なし
0	0	X	X	X	X	X	X	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
0	1	1	0	↑	X	X	X	SRVAL	SRVAL	変化なし	変化なし
0	1	1	1	↑	addr	data	pdata	SRVAL	SRVAL	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata
0	1	0	0	↑	addr	X	X	RAM(addr)	RAM(addr)	変化なし	変化なし
0	1	0	1	↑	addr	data	pdata	変化なし <sup>1</sup> 、 RAM(addr) <sup>2</sup> 、 data <sup>3</sup>	変化なし <sup>1</sup> 、 RAM(addr) <sup>2</sup> 、 pdata <sup>3</sup>	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata

GSR=グローバル セットリセット信号

INIT = データ メモリ用に INIT 属性で設定された値。デフォルトはすべて 0 です。

SRVAL = SRVAL 属性で設定された SSR のアサート後の値

addr = RAM アドレス

RAM(addr) = アドレス ADDR の RAM の内容

data = RAM の入力データ

pdata = RAM のパリティ データ

<sup>1</sup> WRITE\_MODE=NO\_CHANGE

<sup>2</sup> WRITE\_MODE=READ\_FIRST

<sup>3</sup> WRITE\_MODE=WRITE\_FIRST

## 初期化

## メモリ内容の初期化

INIT\_xx 属性を使用すると、デバイスのコンフィギュレーション中に RAMB16 のメモリの内容を初期化できます。各 RAMB16 の初期値は、64 種類の初期化属性 (INIT\_00 ~ INIT\_3F) で指定します。各属性は、64 の 16 進数値から成り、合計 16384 ビットを指定できます。

INITP\_xx 属性を使用すると、デバイスのコンフィギュレーションまたはアサート中にパリティメモリを初期化できます。9、18、36 ビット幅にコンフィギュレーションされたポートのパリティメモリの初期値は、8 個の初期化属性 (INITP\_00 ~ INITP\_07) で指定します。各属性は 64 個の 16 進数値から成り、合計 2048 ビットを指定できます。

INIT\_xx または INITP\_xx 属性を指定しない場合は、そのアドレスの値は 0 に設定されます。属性を一部だけ指定すると、上位ビットが 0 になります。



## 出力レジスタの初期化

Spartan®-3A 以降のデバイスでは、電源投入時に出力レジスタの各ビットを 0 または 1 に初期化できます。また、セット/リセットをアサートした後の値を、電源投入時の初期値とは異なる値に設定できます。シングルポート RAMB16 の出力レジスタの初期化に使用する属性には、INIT と SRVAL の 2 種類があります。INIT 属性は、電源投入時の出力レジスタの値を指定します。SRVAL 属性は、SSR (セット/リセット) 入力のアサートしたときの値を指定します。

INIT および SRVAL 属性は、初期化値を、出力ポートの各ビットを 1 ビット含む 16 進数文字列として指定します。たとえば、ポート幅が 1 の RAMB16\_S1 の場合、出力レジスタは 1 ビットなので、INIT および SRVAL には 1 または 0 を指定します。ポート幅が 4 の RAMB16\_S4 の場合は、出力レジスタは 4 ビットなので、0 ~ F の 16 進数値を指定します。

パリティビットを含むポートでは、出力レジスタのパリティ部分は、INIT または SRVAL の値の上位ビットで指定します。

## 書き込みモードの選択

WRITE\_MODE 属性は、RAMB16 メモリおよび出力の内容を制御します。デフォルトでは、WRITE\_MODE は WRITE\_FIRST に設定されています。この場合、入力値がメモリに書き込まれた後にその値が出力されます。WRITE\_MODE を READ\_FIRST に設定すると、メモリの内容が出力された後、入力値がメモリに書き込まれます。WRITE\_MODE を NO\_CHANGE に設定すると、入力値はメモリに書き込まれますが、出力の値は変化しません。

## デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	可
マクロのサポート	不可

## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
INIT	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	コンフィギュレーション後の DO 出力ポートの初期値を指定。ビット幅は、RAM の A ポートまたは B ポートの幅によって決まります。
INIT_00 ~ INIT_3F	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RAM 配列のデータ部分の初期値を指定
INITP_00 ~ INITP_07	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RAM 配列のパリティ部分の初期値を指定
SRVAL	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	SSR ピンをアサートすると、DO 出力ポートがセット (1) またはリセット (0) に設定されるよう指定できます。ビット幅は、RAM の A ポートまたは B ポートの幅によって決まります。
WRITE_MODE	文字列	"WRITE_FIRST"、 "READ_FIRST"、 "NO_CHANGE"	"WRITE_FIRST"	書き込みコマンドが DO ポートで実行されるときのパートの動作を指定します。 <ul style="list-style-type: none"> <li>"WRITE_FIRST"：値がポートに書き込まれてから出力されます。</li> <li>"READ_FIRST"：新たに値が書き込まれる前に、RAM の以前の値が出力ポートに出力されます。</li> </ul>

属性	データ型	値	デフォルト	説明
				<ul style="list-style-type: none"> <li>“NO_CHANGE”：出力ポートの以前の値が保持され、出力ポートの値は変化しません。RAM のポートから値を読み出さない場合は、このモードに設定することをお勧めします。</li> </ul>

## VHDL 記述 (インスタンスエーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```

Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- RAMB16_S1: Single-Port RAM
--          Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

RAMB16_S1_inst : RAMB16_S1
generic map (
  INIT => X"0", -- Value of output RAM registers at startup
  SRVAL => X"0", -- Output value upon SSR assertion
  WRITE_MODE => "WRITE_FIRST", -- WRITE_FIRST, READ_FIRST or NO_CHANGE
  -- The following INIT_xx declarations specify the initial contents of the RAM
  -- Address 0 to 4095
  INIT_00 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_01 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_02 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_03 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_04 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_05 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_06 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_07 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_08 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_09 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  -- Address 4096 to 8191
  INIT_10 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_11 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_12 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_13 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_14 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_15 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_16 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_17 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_18 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_19 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  -- Address 8192 to 12287
  INIT_20 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_21 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_22 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_23 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_24 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_25 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",

```

```
INIT_26 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_27 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_28 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_29 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Address 12288 to 16383
INIT_30 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_31 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_32 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_33 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_34 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_35 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_36 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_37 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_38 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_39 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000")
port map (
  DO => DO,      -- 1-bit Data Output
  ADDR => ADDR,   -- 14-bit Address Input
  CLK => CLK,     -- Clock
  DI => DI,       -- 1-bit Data Input
  EN => EN,       -- RAM Enable Input
  SSR => SSR,     -- Synchronous Set/Reset Input
  WE => WE        -- Write Enable Input
);

-- End of RAMB16_S1_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンス化)

```
// RAMB16_S1: Spartan-3/3E/3A/3AN/3AD 16Kx1 Single-Port RAM
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

RAMB16_S1 #(
  .INIT(1'b0), // Value of output RAM registers at startup
  .SRVAL(1'b0), // Output value upon SSR assertion
  .WRITE_MODE("WRITE_FIRST"), // WRITE_FIRST, READ_FIRST or NO_CHANGE

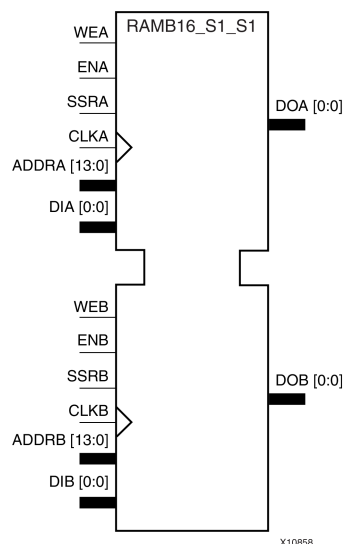
  // The following INIT_xx declarations specify the initial contents of the RAM
  // Address 0 to 4095
  .INIT_00(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
  .INIT_01(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
  .INIT_02(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
  .INIT_03(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
  .INIT_04(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
  .INIT_05(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
  .INIT_06(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
  .INIT_07(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
  .INIT_08(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
  .INIT_09(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
  .INIT_0A(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
  .INIT_0B(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
  .INIT_0C(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
  .INIT_0D(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
  .INIT_0E(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
  .INIT_0F(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
  // Address 4096 to 8191
  .INIT_10(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
  .INIT_11(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
  .INIT_12(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリ データシート](#)

## RAMB16\_S1\_S1

**プリミティブ**：16K-bit Data and 2K-bit Parity Dual-Port Synchronous Block RAM with 1-bit Ports



### 概要

このデザイン エLEMENTは、同期書き込み機能を備えた、デュアル ポートの専用 RAM ブロックです。各ブロック RAM のポートには 16384 ビットのデータ メモリがあります。ポート幅が 9、18、36 ビットにコンフィギュレーションされたポートには、さらに 2048 ビットのパリティ メモリがあります。各ポートは、同じ 16384 個のデータ メモリ セルに独立してアクセスします。各ポートのデータ幅は、それぞれ個別に設定できます。このELEMENTのポートおよびセルの構成は「ポートの説明」の表に示されています。

## 論理表

論理表 A

入力								出力			
GSR	ENA	SSRA	WEA	CLKA	ADDRA	DIA	DIPA	DOA	DOPA	RAM の内容	
										データ RAM	パリティ RAM
1	X	X	X	X	X	X	X	INIT_A	INIT_A	変化なし	変化なし
0	0	X	X	X	X	X	X	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
0	1	1	0	↑	X	X	X	SRVAL_A	SRVAL_A	変化なし	変化なし
0	1	1	1	↑	addr	data	pdata	SRVAL_A	SRVAL_A	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata
0	1	0	0	↑	addr	X	X	RAM(addr)	RAM(addr)	変化なし	変化なし
0	1	0	1	↑	addr	data	pdata	変化なし <sup>1</sup> 、 RAM(addr) <sup>2</sup> 、 data <sup>3</sup>	変化なし <sup>1</sup> 、 RAM(addr) <sup>2</sup> 、 pdata <sup>3</sup>	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata

GSR = グローバル セットリセット信号

INIT\_A = 出力レジスタ用に INIT\_A 属性で設定された値。デフォルトはすべて 0 です。

SRVAL\_A = レジスタの値

addr = RAM アドレス

RAM(addr) = アドレス ADDR の RAM の内容

data = RAM の入力データ

pdata = RAM のパリティ データ

<sup>1</sup>WRITE\_MODE\_A=NO\_CHANGE

<sup>2</sup>WRITE\_MODE\_A=READ\_FIRST

<sup>3</sup>WRITE\_MODE\_A=WRITE\_FIRST

論理表 B

入力								出力			
GSR	ENB	SSRB	WEB	CLKB	ADDRB	DIB	DIPB	DOB	DOPB	RAM の内容	
										データ RAM	パリティ RAM
1	X	X	X	X	X	X	X	INIT_B	INIT_B	変化なし	変化なし
0	0	X	X	X	X	X	X	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
0	1	1	0	↑	X	X	X	SRVAL_B	SRVAL_B	変化なし	変化なし
0	1	1	1	↑	addr	data	pdata	SRVAL_B	SRVAL_B	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata
0	1	0	0	↑	addr	X	X	RAM(addr)	RAM(addr)	変化なし	変化なし
0	1	0	1	↑	addr	data	pdata	変化なし <sup>1</sup> 、RAM(addr) <sup>2</sup> 、data <sup>3</sup>	変化なし <sup>1</sup> 、RAM(addr) <sup>2</sup> 、pdata <sup>3</sup>	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata

GSR = グローバル セット リセット信号  
INIT\_B = 出力レジスタ用に INIT\_B 属性で設定された値。デフォルトはすべて 0 です。  
SRVAL\_B = レジスタの値  
addr = RAM アドレス  
RAM(addr) = アドレス ADDR の RAM の内容  
data = RAM の入力データ  
pdata = RAM のパリティ データ  
<sup>1</sup>WRITE\_MODE\_B=NO\_CHANGE  
<sup>2</sup>WRITE\_MODE\_B=READ\_FIRST  
<sup>3</sup>WRITE\_MODE\_B=WRITE\_FIRST

## ポートの説明

ポート A						ポート B				
デザイン エレメント	データ セル <sup>1</sup>	パリティ セル <sup>1</sup>	アドレス バス	データ バス	パリティ バス	データ セル <sup>1</sup>	パリティ セル <sup>1</sup>	アドレス バス	データ バス	パリティ バス
RAMB16_S1_S1	16384 x 1	—	(13:0)	(0:0)	—	16384 x 1	—	(13:0)	(0:0)	—

<sup>1</sup> ワード数 X 幅

各ポートは、それぞれのクロックに完全に同期します。ポート A の各データ入力ピン (DIA) のセットアップ タイム、およびデータ出力バス (DOA) の clock-to-out タイムは、CLKA を基準とします。ポート B の各データ入力ピン (DIB) のセットアップ タイム、およびデータ出力バス (DOB) の clock-to-out タイムは、CLKB を基準とします。イネーブル ピン ENA は、ポート A の読み出し、書き込み、リセットを制御します。ENA が Low の場合、データは書き込まれず、出力 (DOA および DOPA) は変化しません。ENA とリセット (SSRA) が High の場合、クロック (CLKA) が Low から High に切り替わるたびに DOA および DOPA が SRVAL\_A にセットされます。ライト イネーブル (WEA) も High の場合は、DIA および DIPA の値が RAM に書き込まれます。ENA が High で SSRA と WEA が Low の場合、クロックが Low から High に切り替わるたびに、RAM アドレス (ADDR\_A) に格納されているデータが読み出されます。SSRA が Low で ENA と WEA が High の場合、クロックが Low から High に切り替わるたびに、書き込みアドレス (ADDR\_A) で選択されているワードにデータ入力 (DIA および DIPA) の値が読み込まれます。データ出力 (DOA および DOPA) に出力される値は、書き込みモードによって異なります。書き込みモードは、デフォルトでは WRITE\_MODE=WRITE\_FIRST に設定されています。

イネーブル ピン ENB は、ポート B の読み出し、書き込み、リセットを制御します。ENB が Low の場合、データは書き込まれず、出力 (DOB および DOPB) は変化しません。ENB とリセット (SSRB) が High の場合、クロック (CLKB) が Low から High に切り替わるたびに、DOB および DOPB が SRVAL\_B にセットされます。ライト イネーブル (WEB) も High の場合は、DIB および DIPB の値が RAM に書き込まれます。ENB が High で SSRB と WEB が Low の場合、クロックが Low から High に切り替わるたびに RAM アドレス (ADDRB) に格納されているデータが出力されます。SSRB が Low で ENB と WEB が High の場合、クロックが Low から High に切り替わるたびに、書き込みアドレス (ADDRB) で選択されているワードにデータ入力 (DIB および DIPB) の値が読み込まれます。データ出力 (DOB および DOPB) に出力される値は、書き込みモードによって異なります。書き込みモードは、デフォルトでは WRITE\_MODE=WRITE\_FIRST に設定されています。前述の説明では、制御ピン (ENA、WEA、SSRA、CLKA、ENB、WEB、SSRB、CLKB) がアクティブ High であると想定していますが、ポートにインバーターを配置してアクティブ Low にすることもできます。RAMB16 のポートに配置したインバーターはブロック内に組み込まれるので、CLB リソースは使用されません。

## アドレス マッピング

各ポートは、ポートの幅によって異なるアドレス指定方法を使用して、同じ 18432 個のメモリ セルにアクセスします。「データ用のポート アドレス マップ」に示すように、すべてのポート幅で 16384 個のメモリ セルをデータの格納に使用できます。9、18、および 36 ビット幅のポートには、「パリティ用のポート アドレス マップ」に示すように、2408 個のパリティメモリセルもあります。特定のポート幅での物理的な RAM の位置は、次の式によって決定されます。

$$\text{Start} = ((\text{ADDR port} + 1) * (\text{Widthport})) - 1$$

$$\text{End} = (\text{ADDRport}) * (\text{Widthport})$$

次の表に、各ポート幅のアドレス マップを示します。

データ用のポート アドレス マップ

データ 幅	ポートのデータ アドレス																																		
1	16384	<--	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
2	8192	<--	15		14		13		12		11		10		9		8		7		6		5		4		3		2		1		0		
4	4096	<--	7				6				5				4				3				2				1				0				
8	2048	<--	3								2								1								0								
16	1024	<--	1																0																
32	512	<--	0																																



## パリティ用のポート アドレス マップ

パリティ幅	ポートのパリティ アドレス														
1	2048	<-----	3				2				1				0
2	1024	<-----	1								0				
4	512	<-----	0												

## デュアル ポート RAMB16 のメモリ内容の初期化

INIT\_xx 属性を使用すると、デバイスのコンフィギュレーション中に RAMB16 のメモリの内容を初期化できます。各 RAMB16\_Sm\_Sn の初期値は、64 種類の初期化属性 (INIT\_00 ~ INIT\_3F) で指定します。各属性は、64 の 16 進数値から成り、合計 16384 ビットを指定できます。

INITP\_xx 属性を使用すると、デバイスのコンフィギュレーションまたはアサート中にパリティ メモリを初期化できます。9、18、36 ビット幅にコンフィギュレーションされたポートのパリティ メモリの初期値は、8 個の初期化属性 (INITP\_00 ~ INITP\_07) で指定します。各属性は 64 個の 16 進数値から成り、合計 2048 ビットを指定できます。

INIT\_xx または INITP\_xx 属性を指定しない場合は、そのアドレスの値は 0 に設定されます。属性を一部だけ指定すると、上位ビットが 0 になります。

## デュアル ポート RAMB16 の出力レジスタの初期化

Spartan®-3A 以降のデバイスでは、電源投入時 (GSR が High のとき) に出力レジスタの各ビットを 0 または 1 に初期化できます。また、セット/リセットをアサートした後の値を、電源投入時の初期値とは異なる値に設定できます。デュアル ポート RAMB16 の出力レジスタを初期化する属性には、INIT\_A、INIT\_B、SRVAL\_A、SRVAL\_B の 4 種類があります。INIT\_A 属性は電源投入時のポート A の出力レジスタの初期値を指定し、INIT\_B 属性は電源投入時のポート B の出力レジスタの初期値を指定します。SRVAL\_A 属性はポート A で SSRA (セット/リセット) 入力をアサートしたときの初期値を指定し、SRVAL\_B 属性はポート B で SSRB (セット/リセット) 入力をアサートしたときの初期値を指定します。

INIT\_A、INIT\_B、SRVAL\_A、SRVAL\_B 属性は、16 進数で指定します。この初期値はポート幅によって異なります。たとえば、ポート A の幅が 1、ポート B の幅が 4 の RAMB16\_S1\_S4 の場合、ポート A の出力レジスタは 1 ビットなので、INIT\_A または SRVAL\_A は 1 または 0 にしか設定できません。ポート B の出力レジスタは 4 ビットなので、INIT\_B または SRVAL\_B に 0 ~ F の 16 進数値を指定できます。

パリティビットを含むポートでは、出力レジスタのパリティ部分は、INIT\_A、INIT\_B、SRVAL\_A、SRVAL\_B の値の上位ビットで指定します。

INIT および SRVAL 属性を指定しない場合は、デフォルトで 0 に初期化されます。

## 書き込みモードの選択

WRITE\_MODE\_A 属性は、デュアル ポート RAMB16 のポート A のメモリおよび出力の内容を制御し、WRITE\_MODE\_B 属性は、ポート B のメモリおよび出力の内容を制御します。デフォルトでは、WRITE\_MODE\_A と WRITE\_MODE\_B は両方とも WRITE\_FIRST に設定されています。この場合、入力値がメモリに書き込まれた後にその値が出力されます。READ\_FIRST に設定すると、メモリの内容が出力された後、入力値がメモリに書き込まれます。NO\_CHANGE に設定すると、入力値はメモリに書き込まれますが、出力の値は変化しません。ポート A とポート B で同じメモリセルに読み出し/書き込みを行おうとした場合の競合の解決方法については、「ポート A とポート B が競合する場合の対処方法」を参照してください。

## ポート A とポート B が競合する場合の対処方法

Spartan-3A ブロック SelectRAM™ は、完全なデュアル ポート RAM で、2 つのポートが同時に同じメモリセルにアクセスできます。ただし、一方のポートがあるメモリセルに書き込みを行っている場合は、もう一方のポートで clock-to-clock セットアップ タイム内に、そのメモリセルに対して書き込みまたは読み出しを実行しないようにする必要があります。

次の表に、デュアルポート RAMB16 で競合が発生した場合の動作を、WRITE\_MODE\_A と WRITE\_MODE\_B の設定別に示します。

WRITE\_MODE\_A=NO\_CHANGE、WRITE\_MODE\_B=NO\_CHANGE の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	変化 なし	X	変化 なし	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	変化 なし	変化 なし	変化 なし	X	X

WRITE\_MODE\_A=READ\_FIRST、WRITE\_MODE\_B=READ\_FIRST の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	X	X

WRITE\_MODE\_A=WRITE\_FIRST、WRITE\_MODE\_B=WRITE\_FIRST の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DIA	X	DIPA	X	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	DIB	X	DIPB	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	X	X	X	X	X

WRITE\_MODE\_A=NO\_CHANGE、WRITE\_MODE\_B=READ\_FIRST の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	DIB	DIPB

WRITE\_MODE\_A=NO\_CHANGE、WRITE\_MODE\_B=WRITE\_FIRST の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	DIB	X	DIPB	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	X	X

WRITE\_MODE\_A=READ\_FIRST および WRITE\_MODE\_B=WRITE\_FIRST

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	DIB	X	DIPB	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	DIB	X	DIPB	DIA	DIPA

## デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	可
マクロのサポート	不可

## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
INIT_00 ~ INIT_3F	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RAM 配列のデータ部分の初期値を指定します。
INIT_A	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	コンフィギュレーション後の DOA 出力ポートの初期値を指定します。ビット幅は、RAM の A ポートの幅によって決まります。
INIT_B	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	コンフィギュレーション後の DOB 出力ポートの初期値を指定します。ビット幅は、RAM の B ポートの幅によって決まります。
INITP_00 ~ INITP_07	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RAM 配列のパリティ部分の初期値を指定します。

属性	データ型	値	デフォルト	説明
SIM_COLLISION_CHECK	文字列	"ALL"、 "WARNING_ONLY"、 "GENERATE_X_ONLY"、 "NONE"	"ALL"	<p>メモリの競合が発生した場合にシミュレーションの動作を変更できます。詳細は次のとおりです。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ "ALL" : 警告メッセージが出力され、関連する出力およびメモリの値が不定 (X) になります。</li> <li>・ "WARNING_ONLY" : 警告メッセージのみが出力され、関連する出力およびメモリの値はそのまま保持されます。</li> <li>・ "GENERATE_X_ONLY" : 警告メッセージは出力されず、関連する出力およびメモリの値が不定 (X) になります。</li> <li>・ "NONE" : 警告メッセージは出力されず、関連する出力およびメモリの値はそのまま保持されます。</li> </ul> <p><b>メモ :</b> "ALL" 以外の値に設定すると、シミュレーション中にデザインの問題を認識できなくなるため、この値を変更する場合は注意が必要です。詳細は、『合成/シミュレーション デザイン ガイド』を参照してください。</p>
SRVAL_A	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RSTA ピンをアサートしたときに、DOA 出力ポートをセット (1) するかリセット (0) するかをビットごとに設定します。ビット幅は、RAM の A ポートの幅によって決まります。デフォルトではすべてのビットがリセットされます。
SRVAL_B	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RSTB ピンをアサートしたときに、DOB 出力ポートをセット (1) するかリセット (0) するかをビットごとに設定します。ビット幅は、RAM の B ポートの幅によって決まります。デフォルトではすべてのビットがリセットされます。
WRITE_MODE_A	文字列	"WRITE_FIRST"、 "READ_FIRST"、 "NO_CHANGE"	"WRITE_FIRST"	<p>書き込みコマンドが DOA ポートで実行されるときポートの動作を指定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ "WRITE_FIRST" : 値がポートに書き込まれてから出力されます。</li> <li>・ "READ_FIRST" : 新たに値が書き込まれる前に、RAM の以前の値が出力ポートに出力されます。</li> <li>・ "NO_CHANGE" : 出力ポートの以前の値が保持され、出力ポートの値は変化しません。RAM のポートから値を読み出さない場合は、このモードに設定することをお勧めします。</li> </ul>
WRITE_MODE_B	文字列	"WRITE_FIRST"、 "READ_FIRST"、 "NO_CHANGE"	"WRITE_FIRST"	<p>書き込みコマンドが DOB ポートで実行されるときポートの動作を指定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ "WRITE_FIRST" : 値がポートに書き込まれてから出力されます。</li> </ul>

属性	データ型	値	デフォルト	説明
				<ul style="list-style-type: none"> <li>“READ_FIRST”：新たに値が書き込まれる前に、RAM の以前の値が出力ポートに出力されます。</li> <li>“NO_CHANGE”：出力ポートの以前の値が保持され、出力ポートの値は変化しません。RAM のポートから値を読み出さない場合は、このモードに設定することをお勧めします。</li> </ul>

## VHDL 記述 (インスタンスエーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```

Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- RAMB16_S1_S1: 16k x 1 Dual-Port RAM
--          Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

RAMB16_S1_S1_inst : RAMB16_S1_S1
generic map (
  INIT_A => "0", -- Value of output RAM registers on Port A at startup
  INIT_B => "0", -- Value of output RAM registers on Port B at startup
  SRVAL_A => "0", -- Port A output value upon SSR assertion
  SRVAL_B => "0", -- Port B output value upon SSR assertion
  WRITE_MODE_A => "WRITE_FIRST", -- WRITE_FIRST, READ_FIRST or NO_CHANGE
  WRITE_MODE_B => "WRITE_FIRST", -- WRITE_FIRST, READ_FIRST or NO_CHANGE
  SIM_COLLISION_CHECK => "ALL", -- "NONE", "WARNING", "GENERATE_X_ONLY", "ALL"
  -- The following INIT_xx declarations specify the initial contents of the RAM
  -- Address 0 to 4095
  INIT_00 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_01 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_02 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_03 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_04 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_05 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_06 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_07 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_08 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_09 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  -- Address 4096 to 8191
  INIT_10 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_11 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_12 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_13 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_14 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_15 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_16 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_17 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_18 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_19 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",

```

```

-- Address 8192 to 12287
INIT_20 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_21 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_22 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_23 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_24 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_25 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_26 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_27 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_28 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_29 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Address 12288 to 16383
INIT_30 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_31 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_32 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_33 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_34 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_35 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_36 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_37 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_38 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_39 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
port map (
  DOA => DOA,      -- Port A 1-bit Data Output
  DOB => DOB,      -- Port B 1-bit Data Output
  ADDRA => ADDRA,   -- Port A 14-bit Address Input
  ADDR_B => ADDR_B, -- Port B 14-bit Address Input
  CLKA => CLKA,     -- Port A Clock
  CLKB => CLKB,     -- Port B Clock
  DIA => DIA,      -- Port A 1-bit Data Input
  DIB => DIB,      -- Port B 1-bit Data Input
  ENA => ENA,      -- Port A RAM Enable Input
  ENB => ENB,      -- Port B RAM Enable Input
  SSRA => SSRA,    -- Port A Synchronous Set/Reset Input
  SSRB => SSRB,    -- Port B Synchronous Set/Reset Input
  WEA => WEA,      -- Port A Write Enable Input
  WEB => WEB,      -- Port B Write Enable Input
);

-- End of RAMB16_S1_S1_inst instantiation

```

## Verilog 記述 (インスタンス化)

```

// RAMB16_S1_S1: Spartan-3/3E/3A/3AN/3AD 16k x 1 Dual-Port RAM
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

RAMB16_S1_S1 #(
  .INIT_A(1'b0), // Value of output RAM registers on Port A at startup
  .INIT_B(1'b0), // Value of output RAM registers on Port B at startup
  .SRVAL_A(1'b0), // Port A output value upon SSR assertion
  .SRVAL_B(1'b0), // Port B output value upon SSR assertion
  .WRITE_MODE_A("WRITE_FIRST"), // WRITE_FIRST, READ_FIRST or NO_CHANGE
  .WRITE_MODE_B("WRITE_FIRST"), // WRITE_FIRST, READ_FIRST or NO_CHANGE
  .SIM_COLLISION_CHECK("ALL"), // "NONE", "WARNING_ONLY", "GENERATE_X_ONLY", "ALL"

  // The following INIT_xx declarations specify the initial contents of the RAM
  // Address 0 to 4095
  .INIT_00(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
  .INIT_01(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),

```

Spartan-3A および Spartan-3A DSP ライブラリ ガイド (HDL 用)

```
.DIB(DIB),      // Port B 1-bit Data Input
.ENA(ENA),      // Port A RAM Enable Input
.ENB(ENB),      // Port B RAM Enable Input
.SSRA(SSRA),    // Port A Synchronous Set/Reset Input
.SSRB(SSRB),    // Port B Synchronous Set/Reset Input
.WEA(WEA),      // Port A Write Enable Input
.WEB(WEB)       // Port B Write Enable Input
);

// End of RAMB16_S1_S1_inst instantiation
```

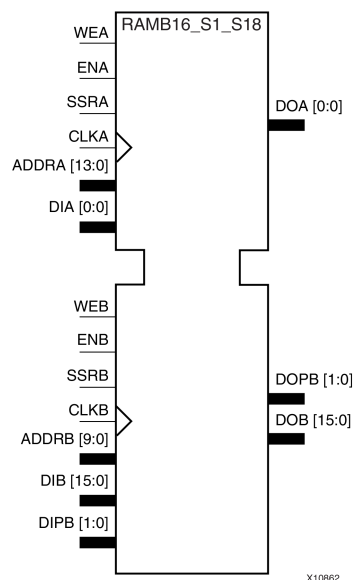
## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)



## RAMB16\_S1\_S18

**プリミティブ：16K-bit Data and 2K-bit Parity Dual-Port Synchronous Block RAM with 1-bit and 18-bit Ports**



### 概要

このデザイン エLEMENTは、同期書き込み機能を備えた、デュアル ポートの専用 RAM ブロックです。各ブロック RAM のポートには 16384 ビットのデータ メモリがあります。ポート幅が 9、18、36 ビットにコンフィギュレーションされたポートには、さらに 2048 ビットのパリティ メモリがあります。各ポートは、同じ 16384 個のデータ メモリ セルに独立してアクセスします。各ポートのデータ幅は、それぞれ個別に設定できます。このELEMENTのポートおよびセルの構成は「ポートの説明」の表に示されています。

## 論理表

論理表 A

入力								出力			
GSR	ENA	SSRA	WEA	CLKA	ADDRA	DIA	DIPA	DOA	DOPA	RAM の内容	
										データ RAM	パリティ RAM
1	X	X	X	X	X	X	X	INIT_A	INIT_A	変化なし	変化なし
0	0	X	X	X	X	X	X	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
0	1	1	0	↑	X	X	X	SRVAL_A	SRVAL_A	変化なし	変化なし
0	1	1	1	↑	addr	data	pdata	SRVAL_A	SRVAL_A	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata
0	1	0	0	↑	addr	X	X	RAM(addr)	RAM(addr)	変化なし	変化なし
0	1	0	1	↑	addr	data	pdata	変化なし <sup>1</sup> 、 RAM(addr) <sup>2</sup> 、 data <sup>3</sup>	変化なし <sup>1</sup> 、 RAM(addr) <sup>2</sup> 、 pdata <sup>3</sup>	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata

GSR = グローバル セットリセット信号

INIT\_A = 出力レジスタ用に INIT\_A 属性で設定された値。デフォルトはすべて 0 です。

SRVAL\_A = レジスタの値

addr = RAM アドレス

RAM(addr) = アドレス ADDR の RAM の内容

data = RAM の入力データ

pdata = RAM のパリティ データ

<sup>1</sup>WRITE\_MODE\_A=NO\_CHANGE

<sup>2</sup>WRITE\_MODE\_A=READ\_FIRST

<sup>3</sup>WRITE\_MODE\_A=WRITE\_FIRST

論理表 B

入力								出力			
GSR	ENB	SSRB	WEB	CLKB	ADDRB	DIB	DIPB	DOB	DOPB	RAM の内容	
										データ RAM	パリティ RAM
1	X	X	X	X	X	X	X	INIT_B	INIT_B	変化なし	変化なし
0	0	X	X	X	X	X	X	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
0	1	1	0	↑	X	X	X	SRVAL_B	SRVAL_B	変化なし	変化なし
0	1	1	1	↑	addr	data	pdata	SRVAL_B	SRVAL_B	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata
0	1	0	0	↑	addr	X	X	RAM(addr)	RAM(addr)	変化なし	変化なし
0	1	0	1	↑	addr	data	pdata	変化なし <sup>1</sup> 、 RAM(addr) <sup>2</sup> 、 data <sup>3</sup>	変化なし <sup>1</sup> 、 RAM(addr) <sup>2</sup> 、 pdata <sup>3</sup>	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata

GSR = グローバル セット リセット信号  
INIT\_B = 出力レジスタ用に INIT\_B 属性で設定された値。デフォルトはすべて 0 です。  
SRVAL\_B = レジスタの値  
addr = RAM アドレス  
RAM(addr) = アドレス ADDR の RAM の内容  
data = RAM の入力データ  
pdata = RAM のパリティ データ  
<sup>1</sup>WRITE\_MODE\_B=NO\_CHANGE  
<sup>2</sup>WRITE\_MODE\_B=READ\_FIRST  
<sup>3</sup>WRITE\_MODE\_B=WRITE\_FIRST

## ポートの説明

ポート A						ポート B				
デザイン エレメント	データ セル <sup>1</sup>	パリティ セル <sup>1</sup>	アドレス バス	データ バス	パリティ バス	データ セル <sup>1</sup>	パリティ セル <sup>1</sup>	アドレス バス	データ バス	パリティ バス
RAMB16_S1_S18	16384 x 1	—	(13:0)	(0:0)	—	1024 x 16	1024 x 2	(9:0)	(15:0)	(1:0)

<sup>1</sup> ワード数 X 幅

各ポートは、それぞれのクロックに完全に同期します。ポート A の各データ入力ピン (DIA) のセットアップ タイム、およびデータ出力バス (DOA) の clock-to-out タイムは、CLKA を基準とします。ポート B の各データ入力ピン (DIB) のセットアップ タイム、およびデータ出力バス (DOB) の clock-to-out タイムは、CLKB を基準とします。イネーブル ピン ENA は、ポート A の読み出し、書き込み、リセットを制御します。ENA が Low の場合、データは書き込まれず、出力 (DOA および DOPA) は変化しません。ENA とリセット (SSRA) が High の場合、クロック (CLKA) が Low から High に切り替わるときに DOA および DOPA が SRVAL\_A にセットされます。ライト イネーブル (WEA) も High の場合は、DIA および DIPA の値が RAM に書き込まれます。ENA が High で SSRA と WEA が Low の場合、クロックが Low から High に切り替わるときに、RAM アドレス (ADDR\_A) に格納されているデータが読み出されます。SSRA が Low で ENA と WEA が High の場合、クロックが Low から High に切り替わるときに、書き込みアドレス (ADDR\_A) で選択されているワードにデータ入力 (DIA および DIPA) の値が読み込まれます。データ出力 (DOA および DOPA) に出力される値は、書き込みモードによって異なります。書き込みモードは、デフォルトでは WRITE\_MODE=WRITE\_FIRST に設定されています。

イネーブル ピン ENB は、ポート B の読み出し、書き込み、リセットを制御します。ENB が Low の場合、データは書き込まれず、出力 (DOB および DOPB) は変化しません。ENB とリセット (SSRB) が High の場合、クロック (CLKB) が Low から High に切り替わるときに、DOB および DOPB が SRVAL\_B にセットされます。ライト イネーブル (WEB) も High の場合は、DIB および DIPB の値が RAM に書き込まれます。ENB が High で SSRB と WEB が Low の場合、クロックが Low から High に切り替わるときに RAM アドレス (ADDRB) に格納されているデータが出力されます。SSRB が Low で ENB と WEB が High の場合、クロックが Low から High に切り替わるときに、書き込みアドレス (ADDRB) で選択されているワードにデータ入力 (DIB および DIPB) の値が読み込まれます。データ出力 (DOB および DOPB) に出力される値は、書き込みモードによって異なります。書き込みモードは、デフォルトでは WRITE\_MODE=WRITE\_FIRST に設定されています。前述の説明では、制御ピン (ENA、WEA、SSRA、CLKA、ENB、WEB、SSRB、CLKB) がアクティブ High であると想定していますが、ポートにインバーターを配置してアクティブ Low にすることもできます。RAMB16 のポートに配置したインバーターはブロック内に組み込まれるので、CLB リソースは使用されません。

## アドレス マッピング

各ポートは、ポートの幅によって異なるアドレス指定方法を使用して、同じ 18432 個のメモリ セルにアクセスします。「データ用のポート アドレス マップ」に示すように、すべてのポート幅で 16384 個のメモリ セルをデータの格納に使用できます。9、18、および 36 ビット幅のポートには、「パリティ用のポート アドレス マップ」に示すように、2408 個のパリティメモリセルもあります。特定のポート幅での物理的な RAM の位置は、次の式によって決定されます。

$$\text{Start} = ((\text{ADDR port} + 1) * (\text{Widthport})) - 1$$

$$\text{End} = (\text{ADDRport}) * (\text{Widthport})$$

次の表に、各ポート幅のアドレス マップを示します。

データ用のポート アドレス マップ

データ 幅	ポートのデータ アドレス																																			
1	16384	<--	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		
2	8192	<--	15		14		13		12		11		10		9		8		7		6		5		4		3		2		1		0			
4	4096	<--	7				6				5				4				3				2				1				0					
8	2048	<--	3								2								1								0									
16	1024	<--	1																0																	
32	512	<--	0																																	

## パリティ用のポート アドレス マップ

パリティ幅	ポートのパリティ アドレス														
1	2048	<-----	3				2				1				0
2	1024	<-----	1								0				
4	512	<-----	0												

## デュアル ポート RAMB16 のメモリ内容の初期化

INIT\_xx 属性を使用すると、デバイスのコンフィギュレーション中に RAMB16 のメモリの内容を初期化できます。各 RAMB16\_Sm\_Sn の初期値は、64 種類の初期化属性 (INIT\_00 ~ INIT\_3F) で指定します。各属性は、64 の 16 進数値から成り、合計 16384 ビットを指定できます。

INITP\_xx 属性を使用すると、デバイスのコンフィギュレーションまたはアサート中にパリティ メモリを初期化できます。9、18、36 ビット幅にコンフィギュレーションされたポートのパリティ メモリの初期値は、8 個の初期化属性 (INITP\_00 ~ INITP\_07) で指定します。各属性は 64 個の 16 進数値から成り、合計 2048 ビットを指定できます。

INIT\_xx または INITP\_xx 属性を指定しない場合は、そのアドレスの値は 0 に設定されます。属性を一部だけ指定すると、上位ビットが 0 になります。

## デュアル ポート RAMB16 の出力レジスタの初期化

Spartan®-3A 以降のデバイスでは、電源投入時 (GSR が High のとき) に出力レジスタの各ビットを 0 または 1 に初期化できます。また、セット/リセットをアサートした後の値を、電源投入時の初期値とは異なる値に設定できます。デュアル ポート RAMB16 の出力レジスタを初期化する属性には、INIT\_A、INIT\_B、SRVAL\_A、SRVAL\_B の 4 種類があります。INIT\_A 属性は電源投入時のポート A の出力レジスタの初期値を指定し、INIT\_B 属性は電源投入時のポート B の出力レジスタの初期値を指定します。SRVAL\_A 属性はポート A で SSRA (セット/リセット) 入力をアサートしたときの初期値を指定し、SRVAL\_B 属性はポート B で SSRB (セット/リセット) 入力をアサートしたときの初期値を指定します。

INIT\_A、INIT\_B、SRVAL\_A、SRVAL\_B 属性は、16 進数で指定します。この初期値はポート幅によって異なります。たとえば、ポート A の幅が 1、ポート B の幅が 4 の RAMB16\_S1\_S4 の場合、ポート A の出力レジスタは 1 ビットなので、INIT\_A または SRVAL\_A には 1 か 0 しか指定できません。ポート B の出力レジスタは 4 ビットなので、INIT\_B または SRVAL\_B に 0 ~ F の 16 進数値を指定できます。

パリティビットを含むポートでは、出力レジスタのパリティ部分は、INIT\_A、INIT\_B、SRVAL\_A、SRVAL\_B の値の上位ビットで指定します。

INIT および SRVAL 属性を指定しない場合は、デフォルトで 0 に初期化されます。

## 書き込みモードの選択

WRITE\_MODE\_A 属性は、デュアル ポート RAMB16 のポート A のメモリおよび出力の内容を制御し、WRITE\_MODE\_B 属性は、ポート B のメモリおよび出力の内容を制御します。デフォルトでは、WRITE\_MODE\_A と WRITE\_MODE\_B は両方とも WRITE\_FIRST に設定されています。この場合、入力値がメモリに書き込まれた後にその値が出力されます。READ\_FIRST に設定すると、メモリの内容が出力された後、入力値がメモリに書き込まれます。NO\_CHANGE に設定すると、入力値はメモリに書き込まれますが、出力の値は変化しません。ポート A とポート B で同じメモリ セルに読み出し/書き込みを行おうとした場合の競合の解決方法については、「ポート A とポート B が競合する場合の対処方法」を参照してください。

## ポート A とポート B が競合する場合の対処方法

Spartan-3A ブロック SelectRAM™ は、完全なデュアル ポート RAM で、2 つのポートが同時に同じメモリ セルにアクセスできます。ただし、一方のポートがあるメモリ セルに書き込みを行っている場合は、もう一方のポートで clock-to-clock セットアップ タイム内に、そのメモリ セルに対して書き込みまたは読み出しを実行しないようにする必要があります。

次の表に、デュアルポート RAMB16 で競合が発生した場合の動作を、WRITE\_MODE\_A と WRITE\_MODE\_B の設定別に示します。

WRITE\_MODE\_A=NO\_CHANGE、WRITE\_MODE\_B=NO\_CHANGE の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	変化 なし	X	変化 なし	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	変化 なし	変化 なし	変化 なし	X	X

WRITE\_MODE\_A=READ\_FIRST、WRITE\_MODE\_B=READ\_FIRST の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	X	X

WRITE\_MODE\_A=WRITE\_FIRST、WRITE\_MODE\_B=WRITE\_FIRST の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DIA	X	DIPA	X	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	DIB	X	DIPB	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	X	X	X	X	X

WRITE\_MODE\_A=NO\_CHANGE、WRITE\_MODE\_B=READ\_FIRST の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	DIB	DIPB

WRITE\_MODE\_A=NO\_CHANGE、WRITE\_MODE\_B=WRITE\_FIRST の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	DIB	X	DIPB	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	X	X

WRITE\_MODE\_A=READ\_FIRST および WRITE\_MODE\_B=WRITE\_FIRST

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	DIB	X	DIPB	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	DIB	X	DIPB	DIA	DIPA

## デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	可
マクロのサポート	不可

## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
INIT_00 ~ INIT_3F	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RAM 配列のデータ部分の初期値を指定します。
INIT_A	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	コンフィギュレーション後の DOA 出力ポートの初期値を指定します。ビット幅は、RAM の A ポートの幅によって決まります。
INIT_B	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	コンフィギュレーション後の DOB 出力ポートの初期値を指定します。ビット幅は、RAM の B ポートの幅によって決まります。
INITP_00 ~ INITP_07	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RAM 配列のパリティ部分の初期値を指定します。

属性	データ型	値	デフォルト	説明
SIM_COLLISION_CHECK	文字列	"ALL"、 "WARNING_ONLY"、 "GENERATE_X_ONLY"、 "NONE"	"ALL"	<p>メモリの競合が発生した場合にシミュレーションの動作を変更できます。詳細は次のとおりです。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ "ALL" : 警告メッセージが出力され、関連する出力およびメモリの値が不定 (X) になります。</li> <li>・ "WARNING_ONLY" : 警告メッセージのみが出力され、関連する出力およびメモリの値はそのまま保持されます。</li> <li>・ "GENERATE_X_ONLY" : 警告メッセージは出力されず、関連する出力およびメモリの値が不定 (X) になります。</li> <li>・ "NONE" : 警告メッセージは出力されず、関連する出力およびメモリの値はそのまま保持されます。</li> </ul> <p><b>メモ :</b> "ALL" 以外の値に設定すると、シミュレーション中にデザインの問題を認識できなくなるため、この値を変更する場合は注意が必要です。詳細は、『合成/シミュレーション デザイン ガイド』を参照してください。</p>
SRVAL_A	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RSTA ピンをアサートしたときに、DOA 出力ポートをセット (1) するかリセット (0) するかをビットごとに設定します。ビット幅は、RAM の A ポートの幅によって決まります。デフォルトではすべてのビットがリセットされます。
SRVAL_B	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RSTB ピンをアサートしたときに、DOB 出力ポートをセット (1) するかリセット (0) するかをビットごとに設定します。ビット幅は、RAM の B ポートの幅によって決まります。デフォルトではすべてのビットがリセットされます。
WRITE_MODE_A	文字列	"WRITE_FIRST"、 "READ_FIRST"、 "NO_CHANGE"	"WRITE_FIRST"	<p>書き込みコマンドが DOA ポートで実行されるときポートの動作を指定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ "WRITE_FIRST" : 値がポートに書き込まれてから出力されます。</li> <li>・ "READ_FIRST" : 新たに値が書き込まれる前に、RAM の以前の値が出力ポートに出力されます。</li> <li>・ "NO_CHANGE" : 出力ポートの以前の値が保持され、出力ポートの値は変化しません。RAM のポートから値を読み出さない場合は、このモードに設定することをお勧めします。</li> </ul>
WRITE_MODE_B	文字列	"WRITE_FIRST"、 "READ_FIRST"、 "NO_CHANGE"	"WRITE_FIRST"	<p>書き込みコマンドが DOB ポートで実行されるときポートの動作を指定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ "WRITE_FIRST" : 値がポートに書き込まれてから出力されます。</li> </ul>



属性	データ型	値	デフォルト	説明
				<ul style="list-style-type: none"> <li>“READ_FIRST”：新たに値が書き込まれる前に、RAM の以前の値が出力ポートに出力されます。</li> <li>“NO_CHANGE”：出力ポートの以前の値が保持され、出力ポートの値は変化しません。RAM のポートから値を読み出さない場合は、このモードに設定することをお勧めします。</li> </ul>

## VHDL 記述 (インスタンスエーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```

Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- RAMB16_S1_S18: 16k/1k x 1/16 + 0/2 Parity bits Dual-Port RAM
--
-- Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

RAMB16_S1_S18_inst : RAMB16_S1_S18
generic map (
    INIT_A => "0", -- Value of output RAM registers on Port A at startup
    INIT_B => X"00000", -- Value of output RAM registers on Port B at startup
    SRVAL_A => "0", -- Port A output value upon SSR assertion
    SRVAL_B => X"00000", -- Port B output value upon SSR assertion
    WRITE_MODE_A => "WRITE_FIRST", -- WRITE_FIRST, READ_FIRST or NO_CHANGE
    WRITE_MODE_B => "WRITE_FIRST", -- WRITE_FIRST, READ_FIRST or NO_CHANGE
    SIM_COLLISION_CHECK => "ALL", -- "NONE", "WARNING", "GENERATE_X_ONLY", "ALL"
    -- The following INIT_xx declarations specify the initial contents of the RAM
    -- Port A Address 0 to 4095, Port B Address 0 to 255
    INIT_00 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_01 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_02 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_03 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_04 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_05 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_06 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_07 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_08 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_09 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_0A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_0B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_0C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_0D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_0E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_0F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    -- Port A Address 4096 to 8191, Port B Address 256 to 511
    INIT_10 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_11 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_12 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_13 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_14 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_15 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_16 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_17 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_18 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_19 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_1A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_1B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_1C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_1D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_1E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_1F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",

```

```

-- Port A Address 8192 to 12287, Port B Address 512 to 767
INIT_20 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_21 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_22 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_23 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_24 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_25 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_26 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_27 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_28 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_29 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Port A Address 12288 to 16383, Port B Address 768 to 1023
INIT_30 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_31 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_32 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_33 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_34 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_35 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_36 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_37 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_38 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_39 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- The next set of INITP_xx are for the parity bits
-- Port B Address 0 to 255
INITP_00 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_01 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Port B Address 256 to 511
INITP_02 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_03 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Port B Address 512 to 767
INITP_04 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_05 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Port B Address 768 to 1023
INITP_06 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_07 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000")
port map (
  DOA => DOA,      -- Port A 1-bit Data Output
  DOB => DOB,      -- Port B 16-bit Data Output
  DOPB => DOPB,    -- Port B 2-bit Parity Output
  ADDRA => ADDRA,  -- Port A 14-bit Address Input
  ADDRb => ADDRb,  -- Port B 10-bit Address Input
  CLKA => CLKA,    -- Port A Clock
  CLKB => CLKB,    -- Port B Clock
  DIA => DIA,      -- Port A 1-bit Data Input
  DIB => DIB,      -- Port B 16-bit Data Input
  DIPB => DIPB,    -- Port B 2-bit parity Input
  ENA => ENA,      -- Port A RAM Enable Input
  ENB => ENB,      -- Port B RAM Enable Input
  SSRA => SSRA,    -- Port A Synchronous Set/Reset Input
  SSRB => SSRB,    -- Port B Synchronous Set/Reset Input
  WEA => WEA,      -- Port A Write Enable Input
  WEB => WEB       -- Port B Write Enable Input
);

-- End of RAMB16_S1_S18_inst instantiation

```

## Verilog 記述 (インスタンス化)

```
// RAMB16_S1_S18: Spartan-3/3E/3A/3AN/3AD 16k/1k x 1/16 + 0/2 Parity bits Dual-Port RAM
```

Spartan-3A および Spartan-3A DSP ライブラリ ガイド (HDL 用)

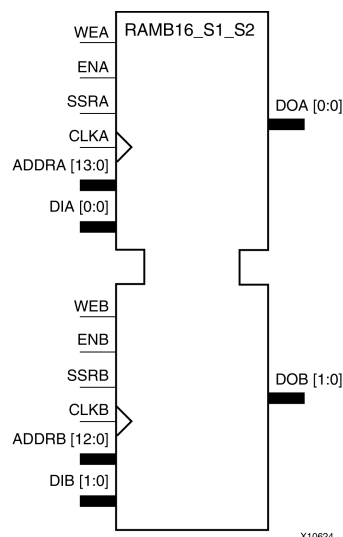
```
.INIT_39(256'h000000000000000000000000000000000000000000000000000),  
.INIT_3A(256'h000000000000000000000000000000000000000000000000000),  
.INIT_3B(256'h000000000000000000000000000000000000000000000000000),  
.INIT_3C(256'h000000000000000000000000000000000000000000000000000),  
.INIT_3D(256'h000000000000000000000000000000000000000000000000000),  
.INIT_3E(256'h000000000000000000000000000000000000000000000000000),  
.INIT_3F(256'h000000000000000000000000000000000000000000000000000),  
  
// The next set of INITP_xx are for the parity bits  
// Port B Address 0 to 255  
.INITP_00(256'h000000000000000000000000000000000000000000000000000),  
.INITP_01(256'h000000000000000000000000000000000000000000000000000),  
// Port B Address 256 to 511  
.INITP_02(256'h000000000000000000000000000000000000000000000000000),  
.INITP_03(256'h000000000000000000000000000000000000000000000000000),  
// Port B Address 512 to 767  
.INITP_04(256'h000000000000000000000000000000000000000000000000000),  
.INITP_05(256'h000000000000000000000000000000000000000000000000000),  
// Port B Address 768 to 1023  
.INITP_06(256'h000000000000000000000000000000000000000000000000000),  
.INITP_07(256'h000000000000000000000000000000000000000000000000000)  
) RAMB16_S1_S18_inst (  
    .DOA(DOA),           // Port A 1-bit Data Output  
    .DOB DOB),          // Port B 16-bit Data Output  
    .DOPB(DOPB),        // Port B 2-bit Parity Output  
    .ADDRA(ADDRA),       // Port A 14-bit Address Input  
    .ADDRB(ADDRB),       // Port B 10-bit Address Input  
    .CLKA(CLKA),         // Port A Clock  
    .CLKB(CLK_B),       // Port B Clock  
    .DIA(DIA),           // Port A 1-bit Data Input  
    .DIB(DIB),           // Port B 16-bit Data Input  
    .DIPB(DIPB),        // Port-B 2-bit parity Input  
    .ENA(EN_A),          // Port A RAM Enable Input  
    .ENB(EN_B),          // Port B RAM Enable Input  
    .SSRA(SSR_A),        // Port A Synchronous Set/Reset Input  
    .SSRB(SSR_B),        // Port B Synchronous Set/Reset Input  
    .WEA(WEA),           // Port A Write Enable Input  
    .WEB(WEB)            // Port B Write Enable Input  
);  
  
// End of RAMB16 S1 S18 inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## RAMB16\_S1\_S2

**プリミティブ：16K-bit Data and 2K-bit Parity Dual-Port Synchronous Block RAM with 1-bit and 2-bit Ports**



### 概要

このデザイン エLEMENTは、同期書き込み機能を備えた、デュアル ポートの専用 RAM ブロックです。各ブロック RAM のポートには 16384 ビットのデータ メモリがあります。ポート幅が 9、18、36 ビットにコンフィギュレーションされたポートには、さらに 2048 ビットのパリティ メモリがあります。各ポートは、同じ 16384 個のデータ メモリ セルに独立してアクセスします。各ポートのデータ幅は、それぞれ個別に設定できます。このELEMENTのポートおよびセルの構成は「ポートの説明」の表に示されています。

## 論理表

論理表 A

入力								出力			
GSR	ENA	SSRA	WEA	CLKA	ADDRA	DIA	DIPA	DOA	DOPA	RAM の内容	
										データ RAM	パリティ RAM
1	X	X	X	X	X	X	X	INIT_A	INIT_A	変化なし	変化なし
0	0	X	X	X	X	X	X	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
0	1	1	0	↑	X	X	X	SRVAL_A	SRVAL_A	変化なし	変化なし
0	1	1	1	↑	addr	data	pdata	SRVAL_A	SRVAL_A	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata
0	1	0	0	↑	addr	X	X	RAM(addr)	RAM(addr)	変化なし	変化なし
0	1	0	1	↑	addr	data	pdata	変化なし <sup>1</sup> 、 RAM(addr) <sup>2</sup> 、 data <sup>3</sup>	変化なし <sup>1</sup> 、 RAM(addr) <sup>2</sup> 、 pdata <sup>3</sup>	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata

GSR = グローバル セットリセット信号

INIT\_A = 出力レジスタ用に INIT\_A 属性で設定された値。デフォルトはすべて 0 です。

SRVAL\_A = レジスタの値

addr = RAM アドレス

RAM(addr) = アドレス ADDR の RAM の内容

data = RAM の入力データ

pdata = RAM のパリティ データ

<sup>1</sup>WRITE\_MODE\_A=NO\_CHANGE

<sup>2</sup>WRITE\_MODE\_A=READ\_FIRST

<sup>3</sup>WRITE\_MODE\_A=WRITE\_FIRST

論理表 B

入力								出力			
GSR	ENB	SSRB	WEB	CLKB	ADDRB	DIB	DIPB	DOB	DOPB	RAM の内容	
										データ RAM	パリティ RAM
1	X	X	X	X	X	X	X	INIT_B	INIT_B	変化なし	変化なし
0	0	X	X	X	X	X	X	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
0	1	1	0	↑	X	X	X	SRVAL_B	SRVAL_B	変化なし	変化なし
0	1	1	1	↑	addr	data	pdata	SRVAL_B	SRVAL_B	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata
0	1	0	0	↑	addr	X	X	RAM(addr)	RAM(addr)	変化なし	変化なし
0	1	0	1	↑	addr	data	pdata	変化なし <sup>1</sup> 、 RAM(addr) <sup>2</sup> 、 data <sup>3</sup>	変化なし <sup>1</sup> 、 RAM(addr) <sup>2</sup> 、 pdata <sup>3</sup>	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata

GSR = グローバル セット リセット信号

INIT\_B = 出力レジスタ用に INIT\_B 属性で設定された値。デフォルトはすべて 0 です。

SRVAL\_B = レジスタの値

addr = RAM アドレス

RAM(addr) = アドレス ADDR の RAM の内容

data = RAM の入力データ

pdata = RAM のパリティ データ

<sup>1</sup>WRITE\_MODE\_B=NO\_CHANGE

<sup>2</sup>WRITE\_MODE\_B=READ\_FIRST

<sup>3</sup>WRITE\_MODE\_B=WRITE\_FIRST

## ポートの説明

ポート A						ポート B				
デザイン エレメント	データ セル <sup>1</sup>	パリティ セル <sup>1</sup>	アドレス バス	データ バス	パリティ バス	データ セル <sup>1</sup>	パリティ セル <sup>1</sup>	アドレス バス	データ バス	パリティ バス
RAMB16_S1_S2	16384 x 1	—	(13:0)	(0:0)	—	8192 x 2	—	(12:0)	(1:0)	—

<sup>1</sup> ワード数 X 幅

各ポートは、それぞれのクロックに完全に同期します。ポート A の各データ入力ピン (DIA) のセットアップ タイム、およびデータ出力バス (DOA) の clock-to-out タイムは、CLKA を基準とします。ポート B の各データ入力ピン (DIB) のセットアップ タイム、およびデータ出力バス (DOB) の clock-to-out タイムは、CLKB を基準とします。イネーブル ピン ENA は、ポート A の読み出し、書き込み、リセットを制御します。ENA が Low の場合、データは書き込まれず、出力 (DOA および DOPA) は変化しません。ENA とリセット (SSRA) が High の場合、クロック (CLKA) が Low から High に切り替わるたびに DOA および DOPA が SRVAL\_A にセットされます。ライト イネーブル (WEA) も High の場合は、DIA および DIPA の値が RAM に書き込まれます。ENA が High で SSRA と WEA が Low の場合、クロックが Low から High に切り替わるたびに、RAM アドレス (ADDR\_A) に格納されているデータが読み出されます。SSRA が Low で ENA と WEA が High の場合、クロックが Low から High に切り替わるたびに、書き込みアドレス (ADDR\_A) で選択されているワードにデータ入力 (DIA および DIPA) の値が読み込まれます。データ出力 (DOA および DOPA) に出力される値は、書き込みモードによって異なります。書き込みモードは、デフォルトでは WRITE\_MODE=WRITE\_FIRST に設定されています。

イネーブル ピン ENB は、ポート B の読み出し、書き込み、リセットを制御します。ENB が Low の場合、データは書き込まれず、出力 (DOB および DOPB) は変化しません。ENB とリセット (SSRB) が High の場合、クロック (CLKB) が Low から High に切り替わるたびに、DOB および DOPB が SRVAL\_B にセットされます。ライト イネーブル (WEB) も High の場合は、DIB および DIPB の値が RAM に書き込まれます。ENB が High で SSRB と WEB が Low の場合、クロックが Low から High に切り替わるたびに RAM アドレス (ADDRB) に格納されているデータが出力されます。SSRB が Low で ENB と WEB が High の場合、クロックが Low から High に切り替わるたびに、書き込みアドレス (ADDRB) で選択されているワードにデータ入力 (DIB および DIPB) の値が読み込まれます。データ出力 (DOB および DOPB) に出力される値は、書き込みモードによって異なります。書き込みモードは、デフォルトでは WRITE\_MODE=WRITE\_FIRST に設定されています。前述の説明では、制御ピン (ENA、WEA、SSRA、CLKA、ENB、WEB、SSRB、CLKB) がアクティブ High であると想定していますが、ポートにインバーターを配置してアクティブ Low にすることもできます。RAMB16 のポートに配置したインバーターはブロック内に組み込まれるので、CLB リソースは使用されません。

### アドレス マップ

各ポートは、ポートの幅によって異なるアドレス指定方法を使用して、同じ 18432 個のメモリ セルにアクセスします。「データ用のポート アドレス マップ」に示すように、すべてのポート幅で 16384 個のメモリ セルをデータの格納に使用できます。9、18、および 36 ビット幅のポートには、「パリティ用のポート アドレス マップ」に示すように、2408 個のパリティメモリセルもあります。特定のポート幅での物理的な RAM の位置は、次の式によって決定されます。

$$\text{Start} = ((\text{ADDR\_port} + 1) * (\text{Widthport})) - 1$$

$$\text{End} = (\text{ADDRport}) * (\text{Widthport})$$

次の表に、各ポート幅のアドレス マップを示します。

データ用のポート アドレス マップ

データ 幅	ポートのデータ アドレス																																		
1	16384	<--	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
2	8192	<--	15		14		13		12		11		10		9		8		7		6		5		4		3		2		1		0		
4	4096	<--	7				6				5				4				3				2				1				0				
8	2048	<--	3								2								1								0								
16	1024	<--	1																0																
32	512	<--	0																																



## パリティ用のポート アドレス マップ

パリティ幅	ポートのパリティ アドレス														
1	2048	<-----	3				2				1				0
2	1024	<-----	1								0				
4	512	<-----	0												

## デュアル ポート RAMB16 のメモリ内容の初期化

INIT\_xx 属性を使用すると、デバイスのコンフィギュレーション中に RAMB16 のメモリの内容を初期化できます。各 RAMB16\_Sm\_Sn の初期値は、64 種類の初期化属性 (INIT\_00 ~ INIT\_3F) で指定します。各属性は、64 の 16 進数値から成り、合計 16384 ビットを指定できます。

INITP\_xx 属性を使用すると、デバイスのコンフィギュレーションまたはアサート中にパリティ メモリを初期化できます。9、18、36 ビット幅にコンフィギュレーションされたポートのパリティ メモリの初期値は、8 個の初期化属性 (INITP\_00 ~ INITP\_07) で指定します。各属性は 64 個の 16 進数値から成り、合計 2048 ビットを指定できます。

INIT\_xx または INITP\_xx 属性を指定しない場合は、そのアドレスの値は 0 に設定されます。属性を一部だけ指定すると、上位ビットが 0 になります。

## デュアル ポート RAMB16 の出力レジスタの初期化

Spartan-3A の場合、電源投入時 (GSR が High のとき) に出力レジスタの各ビットを 0 または 1 に初期化できます。また、セット/リセットをアサートした後の値を、電源投入時の初期値とは異なる値に設定できます。デュアル ポート RAMB16 の出力レジスタを初期化する属性には、INIT\_A、INIT\_B、SRVAL\_A、SRVAL\_B の 4 種類があります。INIT\_A 属性は電源投入時のポート A の出力レジスタの初期値を指定し、INIT\_B 属性は電源投入時のポート B の出力レジスタの初期値を指定します。SRVAL\_A 属性はポート A で SSRA (セット/リセット) 入力をアサートしたときの初期値を指定し、SRVAL\_B 属性はポート B で SSRB (セット/リセット) 入力をアサートしたときの初期値を指定します。

INIT\_A、INIT\_B、SRVAL\_A、SRVAL\_B 属性は、16 進数で指定します。この初期値はポート幅によって異なります。たとえば、ポート A の幅が 1、ポート B の幅が 4 の RAMB16\_S1\_S4 の場合、ポート A の出力レジスタは 1 ビットなので、INIT\_A または SRVAL\_A には 1 か 0 しか指定できません。ポート B の出力レジスタは 4 ビットなので、INIT\_B または SRVAL\_B に 0 ~ F の 16 進数値を指定できます。

パリティビットを含むポートでは、出力レジスタのパリティ部分は、INIT\_A、INIT\_B、SRVAL\_A、SRVAL\_B の値の上位ビットで指定します。

INIT および SRVAL 属性を指定しない場合は、デフォルトで 0 に初期化されます。

## 書き込みモードの選択

WRITE\_MODE\_A 属性は、デュアル ポート RAMB16 のポート A のメモリおよび出力の内容を制御し、WRITE\_MODE\_B 属性は、ポート B のメモリおよび出力の内容を制御します。デフォルトでは、WRITE\_MODE\_A と WRITE\_MODE\_B は両方とも WRITE\_FIRST に設定されています。この場合、入力値がメモリに書き込まれた後にその値が出力されます。READ\_FIRST に設定すると、メモリの内容が出力された後、入力値がメモリに書き込まれます。NO\_CHANGE に設定すると、入力値はメモリに書き込まれますが、出力の値は変化しません。ポート A とポート B で同じメモリ セルに読み出し/書き込みを行おうとした場合の競合の解決方法については、「ポート A とポート B が競合する場合の対処方法」を参照してください。

## ポート A とポート B が競合する場合の対処方法

Spartan-3A ブロックの SelectRAM は、完全なデュアル ポート RAM で、2 つのポートが同時に同じメモリ セルにアクセスできます。ただし、一方のポートがあるメモリ セルに書き込みを行っている場合は、もう一方のポートで clock-to-clock セットアップ タイム内に、そのメモリ セルに対して書き込みまたは読み出しを実行しないようにする必要があります。

次の表に、デュアルポート RAMB16 で競合が発生した場合の動作を、WRITE\_MODE\_A と WRITE\_MODE\_B の設定別に示します。

WRITE\_MODE\_A=NO\_CHANGE、WRITE\_MODE\_B=NO\_CHANGE の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	変化 なし	X	変化 なし	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	変化 なし	変化 なし	変化 なし	X	X

WRITE\_MODE\_A=READ\_FIRST、WRITE\_MODE\_B=READ\_FIRST の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	X	X

WRITE\_MODE\_A=WRITE\_FIRST、WRITE\_MODE\_B=WRITE\_FIRST の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DIA	X	DIPA	X	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	DIB	X	DIPB	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	X	X	X	X	X

WRITE\_MODE\_A=NO\_CHANGE、WRITE\_MODE\_B=READ\_FIRST の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	DIB	DIPB

WRITE\_MODE\_A=NO\_CHANGE、WRITE\_MODE\_B=WRITE\_FIRST の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	DIB	X	DIPB	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	X	X

WRITE\_MODE\_A=READ\_FIRST および WRITE\_MODE\_B=WRITE\_FIRST

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	DIB	X	DIPB	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	DIB	X	DIPB	DIA	DIPA

## デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	可
マクロのサポート	不可

## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
INIT_00 ~ INIT_3F	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RAM 配列のデータ部分の初期値を指定します。
INIT_A	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	コンフィギュレーション後の DOA 出力ポートの初期値を指定します。ビット幅は、RAM の A ポートの幅によって決まります。
INIT_B	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	コンフィギュレーション後の DOB 出力ポートの初期値を指定します。ビット幅は、RAM の B ポートの幅によって決まります。
INITP_00 ~ INITP_07	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RAM 配列のパリティ部分の初期値を指定します。

属性	データ型	値	デフォルト	説明
SIM_COLLISION_CHECK	文字列	"ALL"、 "WARNING_ONLY"、 "GENERATE_X_ONLY"、 "NONE"	"ALL"	<p>メモリの競合が発生した場合にシミュレーションの動作を変更できます。詳細は次のとおりです。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ "ALL" : 警告メッセージが出力され、関連する出力およびメモリの値が不定 (X) になります。</li> <li>・ "WARNING_ONLY" : 警告メッセージのみが出力され、関連する出力およびメモリの値はそのまま保持されます。</li> <li>・ "GENERATE_X_ONLY" : 警告メッセージは出力されず、関連する出力およびメモリの値が不定 (X) になります。</li> <li>・ "NONE" : 警告メッセージは出力されず、関連する出力およびメモリの値はそのまま保持されます。</li> </ul> <p><b>メモ :</b> "ALL" 以外の値に設定すると、シミュレーション中にデザインの問題を認識できなくなるため、この値を変更する場合は注意が必要です。詳細は、『合成/シミュレーション デザイン ガイド』を参照してください。</p>
SRVAL_A	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RSTA ピンをアサートしたときに、DOA 出力ポートをセット (1) するかリセット (0) するかをビットごとに設定します。ビット幅は、RAM の A ポートの幅によって決まります。デフォルトではすべてのビットがリセットされます。
SRVAL_B	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RSTB ピンをアサートしたときに、DOB 出力ポートをセット (1) するかリセット (0) するかをビットごとに設定します。ビット幅は、RAM の B ポートの幅によって決まります。デフォルトではすべてのビットがリセットされます。
WRITE_MODE_A	文字列	"WRITE_FIRST"、 "READ_FIRST"、 "NO_CHANGE"	"WRITE_FIRST"	<p>書き込みコマンドが DOA ポートで実行されるときポートの動作を指定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ "WRITE_FIRST" : 値がポートに書き込まれてから出力されます。</li> <li>・ "READ_FIRST" : 新たに値が書き込まれる前に、RAM の以前の値が出力ポートに出力されます。</li> <li>・ "NO_CHANGE" : 出力ポートの以前の値が保持され、出力ポートの値は変化しません。RAM のポートから値を読み出さない場合は、このモードに設定することをお勧めします。</li> </ul>
WRITE_MODE_B	文字列	"WRITE_FIRST"、 "READ_FIRST"、 "NO_CHANGE"	"WRITE_FIRST"	<p>書き込みコマンドが DOB ポートで実行されるときポートの動作を指定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ "WRITE_FIRST" : 値がポートに書き込まれてから出力されます。</li> </ul>

属性	データ型	値	デフォルト	説明
				<ul style="list-style-type: none"> <li>“READ_FIRST”：新たに値が書き込まれる前に、RAM の以前の値が出力ポートに出力されます。</li> <li>“NO_CHANGE”：出力ポートの以前の値が保持され、出力ポートの値は変化しません。RAM のポートから値を読み出さない場合は、このモードに設定することをお勧めします。</li> </ul>

## VHDL 記述 (インスタンスエーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```

Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- RAMB16_S1_S2: 16k/8k x 1/2 Dual-Port RAM
--          Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

RAMB16_S1_S2_inst : RAMB16_S1_S2
generic map (
  INIT_A => "0", -- Value of output RAM registers on Port A at startup
  INIT_B => X"0", -- Value of output RAM registers on Port B at startup
  SRVAL_A => "0", -- Port A output value upon SSR assertion
  SRVAL_B => X"0", -- Port B output value upon SSR assertion
  WRITE_MODE_A => "WRITE_FIRST", -- WRITE_FIRST, READ_FIRST or NO_CHANGE
  WRITE_MODE_B => "WRITE_FIRST", -- WRITE_FIRST, READ_FIRST or NO_CHANGE
  SIM_COLLISION_CHECK => "ALL", -- "NONE", "WARNING", "GENERATE_X_ONLY", "ALL"
  -- The following INIT_xx declarations specify the initial contents of the RAM
  -- Port A Address 0 to 4095, Port B Address 0 to 2047
  INIT_00 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_01 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_02 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_03 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_04 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_05 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_06 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_07 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_08 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_09 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  -- Port A Address 4096 to 8191, Port B Address 2048 to 4095
  INIT_10 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_11 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_12 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_13 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_14 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_15 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_16 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_17 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_18 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_19 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",

```

```

--Port A Address 8192 to 12287, Port B Address 4095 to 6143
INIT_20 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_21 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_22 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_23 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_24 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_25 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_26 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_27 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_28 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_29 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Port A Address 12288 to 16383, Port B Address 6144 to 8091
INIT_30 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_31 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_32 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_33 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_34 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_35 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_36 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_37 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_38 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_39 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000")
port map (
  DOA => DOA,      -- Port A 1-bit Data Output
  DOB => DOB,      -- Port B 2-bit Data Output
  ADDRA => ADDRA,   -- Port A 14-bit Address Input
  ADDR_B => ADDR_B, -- Port B 13-bit Address Input
  CLKA => CLKA,     -- Port A Clock
  CLKB => CLKB,     -- Port B Clock
  DIA => DIA,      -- Port A 1-bit Data Input
  DIB => DIB,      -- Port B 2-bit Data Input
  ENA => ENA,      -- Port A RAM Enable Input
  ENB => ENB,      -- Port B RAM Enable Input
  SSRA => SSRA,    -- Port A Synchronous Set/Reset Input
  SSRB => SSRB,    -- Port B Synchronous Set/Reset Input
  WEA => WEA,      -- Port A Write Enable Input
  WEB => WEB       -- Port B Write Enable Input
);

-- End of RAMB16_S1_S2_inst instantiation

```

## Verilog 記述 (インスタンス化)

```

// RAMB16_S1_S2: Spartan-3/3E/3A/3AN/3AD 16k/8k x 1/2 Dual-Port RAM
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

RAMB16_S1_S2 #(
  .INIT_A(1'b0),    // Value of output RAM registers on Port A at startup
  .INIT_B(2'b00),   // Value of output RAM registers on Port B at startup
  .SRVAL_A(1'b0),   // Port A output value upon SSR assertion
  .SRVAL_B(2'b00),  // Port B output value upon SSR assertion
  .WRITE_MODE_A("WRITE_FIRST"), // WRITE_FIRST, READ_FIRST or NO_CHANGE
  .WRITE_MODE_B("WRITE_FIRST"), // WRITE_FIRST, READ_FIRST or NO_CHANGE
  .SIM_COLLISION_CHECK("ALL"), // "NONE", "WARNING_ONLY", "GENERATE_X_ONLY", "ALL"

  // The following INIT_xx declarations specify the initial contents of the RAM
  // Port A Address 0 to 4095, Port B Address 0 to 2047
  .INIT_00(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
  .INIT_01(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),

```

239

```
.DIB(DIB),      // Port B 2-bit Data Input
.ENA(ENA),      // Port A RAM Enable Input
.ENB(ENB),      // Port B RAM Enable Input
.SSRA(SSRA),    // Port A Synchronous Set/Reset Input
.SSRB(SSRB),    // Port B Synchronous Set/Reset Input
.WEA(WEA),      // Port A Write Enable Input
.WEB(WEB)       // Port B Write Enable Input
);

// End of RAMB16_S1_S2_inst instantiation
```

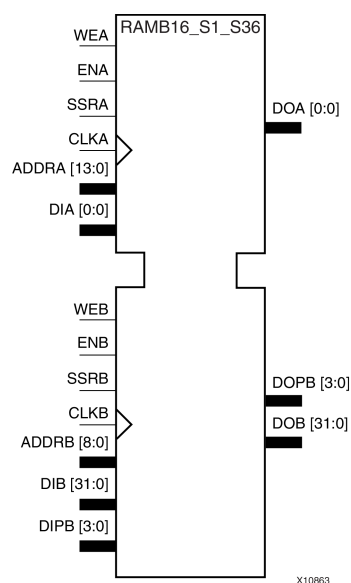
## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)



## RAMB16\_S1\_S36

**プリミティブ：16K-bit Data and 2K-bit Parity Dual-Port Synchronous Block RAM with 1-bit and 36-bit Ports**



### 概要

このデザイン エLEMENTは、同期書き込み機能を備えた、デュアル ポートの専用 RAM ブロックです。各ブロック RAM のポートには 16384 ビットのデータ メモリがあります。ポート幅が 9、18、36 ビットにコンフィギュレーションされたポートには、さらに 2048 ビットのパリティ メモリがあります。各ポートは、同じ 16384 個のデータ メモリ セルに独立してアクセスします。各ポートのデータ幅は、それぞれ個別に設定できます。このELEMENTのポートおよびセルの構成は「ポートの説明」の表に示されています。

## 論理表

論理表 A

入力								出力			
GSR	ENA	SSRA	WEA	CLKA	ADDRA	DIA	DIPA	DOA	DOPA	RAM の内容	
										データ RAM	パリティ RAM
1	X	X	X	X	X	X	X	INIT_A	INIT_A	変化なし	変化なし
0	0	X	X	X	X	X	X	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
0	1	1	0	↑	X	X	X	SRVAL_A	SRVAL_A	変化なし	変化なし
0	1	1	1	↑	addr	data	pdata	SRVAL_A	SRVAL_A	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata
0	1	0	0	↑	addr	X	X	RAM(addr)	RAM(addr)	変化なし	変化なし
0	1	0	1	↑	addr	data	pdata	変化なし <sup>1</sup> 、 RAM(addr) <sup>2</sup> 、 data <sup>3</sup>	変化なし <sup>1</sup> 、 RAM(addr) <sup>2</sup> 、 pdata <sup>3</sup>	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata

GSR = グローバル セットリセット信号

INIT\_A = 出力レジスタ用に INIT\_A 属性で設定された値。デフォルトはすべて 0 です。

SRVAL\_A = レジスタの値

addr = RAM アドレス

RAM(addr) = アドレス ADDR の RAM の内容

data = RAM の入力データ

pdata = RAM のパリティ データ

<sup>1</sup>WRITE\_MODE\_A=NO\_CHANGE

<sup>2</sup>WRITE\_MODE\_A=READ\_FIRST

<sup>3</sup>WRITE\_MODE\_A=WRITE\_FIRST

論理表 B

入力								出力			
GSR	ENB	SSRB	WEB	CLKB	ADDRB	DIB	DIPB	DOB	DOPB	RAM の内容	
										データ RAM	パリティ RAM
1	X	X	X	X	X	X	X	INIT_B	INIT_B	変化なし	変化なし
0	0	X	X	X	X	X	X	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
0	1	1	0	↑	X	X	X	SRVAL_B	SRVAL_B	変化なし	変化なし
0	1	1	1	↑	addr	data	pdata	SRVAL_B	SRVAL_B	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata
0	1	0	0	↑	addr	X	X	RAM(addr)	RAM(addr)	変化なし	変化なし
0	1	0	1	↑	addr	data	pdata	変化なし <sup>1</sup> 、 RAM(addr) <sup>2</sup> 、 data <sup>3</sup>	変化なし <sup>1</sup> 、 RAM(addr) <sup>2</sup> 、 pdata <sup>3</sup>	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata

GSR = グローバル セット リセット信号

INIT\_B = 出力レジスタ用に INIT\_B 属性で設定された値。デフォルトはすべて 0 です。

SRVAL\_B = レジスタの値

addr = RAM アドレス

RAM(addr) = アドレス ADDR の RAM の内容

data = RAM の入力データ

pdata = RAM のパリティ データ

<sup>1</sup>WRITE\_MODE\_B=NO\_CHANGE

<sup>2</sup>WRITE\_MODE\_B=READ\_FIRST

<sup>3</sup>WRITE\_MODE\_B=WRITE\_FIRST

## ポートの説明

ポート A						ポート B				
デザイン エレメント	データ セル <sup>1</sup>	パリティ セル <sup>1</sup>	アドレス バス	データ バス	パリティ バス	データ セル <sup>1</sup>	パリティ セル <sup>1</sup>	アドレ ス バス	データ バス	パリティ バス
RAMB16_S1_S36	16384 x 1	—	(13:0)	(0:0)	—	512 x 32	512 x 4	(8:0)	(31:0)	(3:0)

<sup>1</sup> ワード数 X 幅

各ポートは、それぞれのクロックに完全に同期します。ポート A の各データ入力ピン (DIA) のセットアップ タイム、およびデータ出力バス (DOA) の clock-to-out タイムは、CLKA を基準とします。ポート B の各データ入力ピン (DIB) のセットアップ タイム、およびデータ出力バス (DOB) の clock-to-out タイムは、CLKB を基準とします。イネーブル ピン ENA は、ポート A の読み出し、書き込み、リセットを制御します。ENA が Low の場合、データは書き込まれず、出力 (DOA および DOPA) は変化しません。ENA とリセット (SSRA) が High の場合、クロック (CLKA) が Low から High に切り替わるたびに DOA および DOPA が SRVAL\_A にセットされます。ライト イネーブル (WEA) も High の場合は、DIA および DIPA の値が RAM に書き込まれます。ENA が High で SSRA と WEA が Low の場合、クロックが Low から High に切り替わるたびに、RAM アドレス (ADDR\_A) に格納されているデータが読み出されます。SSRA が Low で ENA と WEA が High の場合、クロックが Low から High に切り替わるたびに、書き込みアドレス (ADDR\_A) で選択されているワードにデータ入力 (DIA および DIPA) の値が読み込まれます。データ出力 (DOA および DOPA) に出力される値は、書き込みモードによって異なります。書き込みモードは、デフォルトでは WRITE\_MODE=WRITE\_FIRST に設定されています。

イネーブル ピン ENB は、ポート B の読み出し、書き込み、リセットを制御します。ENB が Low の場合、データは書き込まれず、出力 (DOB および DOPB) は変化しません。ENB とリセット (SSRB) が High の場合、クロック (CLKB) が Low から High に切り替わるたびに、DOB および DOPB が SRVAL\_B にセットされます。ライト イネーブル (WEB) も High の場合は、DIB および DIPB の値が RAM に書き込まれます。ENB が High で SSRB と WEB が Low の場合、クロックが Low から High に切り替わるたびに RAM アドレス (ADDRB) に格納されているデータが出力されます。SSRB が Low で ENB と WEB が High の場合、クロックが Low から High に切り替わるたびに、書き込みアドレス (ADDRB) で選択されているワードにデータ入力 (DIB および DIPB) の値が読み込まれます。データ出力 (DOB および DOPB) に出力される値は、書き込みモードによって異なります。書き込みモードは、デフォルトでは WRITE\_MODE=WRITE\_FIRST に設定されています。前述の説明では、制御ピン (ENA、WEA、SSRA、CLKA、ENB、WEB、SSRB、CLKB) がアクティブ High であると想定していますが、ポートにインバーターを配置してアクティブ Low にすることもできます。RAMB16 のポートに配置したインバーターはブロック内に組み込まれるので、CLB リソースは使用されません。

## アドレス マッピング

各ポートは、ポートの幅によって異なるアドレス指定方法を使用して、同じ 18432 個のメモリ セルにアクセスします。「データ用のポート アドレス マップ」に示すように、すべてのポート幅で 16384 個のメモリ セルをデータの格納に使用できます。9、18、および 36 ビット幅のポートには、「パリティ用のポート アドレス マップ」に示すように、2408 個のパリティメモリセルもあります。特定のポート幅での物理的な RAM の位置は、次の式によって決定されます。

$$\text{Start} = ((\text{ADDR port} + 1) * (\text{Widthport})) - 1$$

$$\text{End} = (\text{ADDRport}) * (\text{Widthport})$$

次の表に、各ポート幅のアドレス マップを示します。

データ用のポート アドレス マップ

データ 幅	ポートのデータ アドレス																																		
1	16384	<--	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
2	8192	<--	15		14		13		12		11		10		9		8		7		6		5		4		3		2		1		0		
4	4096	<--	7				6				5				4				3				2				1				0				
8	2048	<--	3								2								1								0								
16	1024	<--	1																0																
32	512	<--	0																																

## パリティ用のポート アドレス マップ

パリティ幅	ポートのパリティ アドレス														
1	2048	<-----	3				2				1				0
2	1024	<-----	1								0				
4	512	<-----	0												

## デュアル ポート RAMB16 のメモリ内容の初期化

INIT\_xx 属性を使用すると、デバイスのコンフィギュレーション中に RAMB16 のメモリの内容を初期化できます。各 RAMB16\_Sm\_Sn の初期値は、64 種類の初期化属性 (INIT\_00 ~ INIT\_3F) で指定します。各属性は、64 の 16 進数値から成り、合計 16384 ビットを指定できます。

INITP\_xx 属性を使用すると、デバイスのコンフィギュレーションまたはアサート中にパリティ メモリを初期化できます。9、18、36 ビット幅にコンフィギュレーションされたポートのパリティ メモリの初期値は、8 個の初期化属性 (INITP\_00 ~ INITP\_07) で指定します。各属性は 64 個の 16 進数値から成り、合計 2048 ビットを指定できます。

INIT\_xx または INITP\_xx 属性を指定しない場合は、そのアドレスの値は 0 に設定されます。属性を一部だけ指定すると、上位ビットが 0 になります。

## デュアル ポート RAMB16 の出力レジスタの初期化

Spartan®-3A 以降のデバイスでは、電源投入時 (GSR が High のとき) に出力レジスタの各ビットを 0 または 1 に初期化できます。また、セット/リセットをアサートした後の値を、電源投入時の初期値とは異なる値に設定できます。デュアル ポート RAMB16 の出力レジスタを初期化する属性には、INIT\_A、INIT\_B、SRVAL\_A、SRVAL\_B の 4 種類があります。INIT\_A 属性は電源投入時のポート A の出力レジスタの初期値を指定し、INIT\_B 属性は電源投入時のポート B の出力レジスタの初期値を指定します。SRVAL\_A 属性はポート A で SSRA (セット/リセット) 入力をアサートしたときの初期値を指定し、SRVAL\_B 属性はポート B で SSRB (セット/リセット) 入力をアサートしたときの初期値を指定します。

INIT\_A、INIT\_B、SRVAL\_A、SRVAL\_B 属性は、16 進数で指定します。この初期値はポート幅によって異なります。たとえば、ポート A の幅が 1、ポート B の幅が 4 の RAMB16\_S1\_S4 の場合、ポート A の出力レジスタは 1 ビットなので、INIT\_A または SRVAL\_A には 1 か 0 しか指定できません。ポート B の出力レジスタは 4 ビットなので、INIT\_B または SRVAL\_B に 0 ~ F の 16 進数値を指定できます。

パリティビットを含むポートでは、出力レジスタのパリティ部分は、INIT\_A、INIT\_B、SRVAL\_A、SRVAL\_B の値の上位ビットで指定します。

INIT および SRVAL 属性を指定しない場合は、デフォルトで 0 に初期化されます。

## 書き込みモードの選択

WRITE\_MODE\_A 属性は、デュアル ポート RAMB16 のポート A のメモリおよび出力の内容を制御し、WRITE\_MODE\_B 属性は、ポート B のメモリおよび出力の内容を制御します。デフォルトでは、WRITE\_MODE\_A と WRITE\_MODE\_B は両方とも WRITE\_FIRST に設定されています。この場合、入力値がメモリに書き込まれた後にその値が出力されます。READ\_FIRST に設定すると、メモリの内容が出力された後、入力値がメモリに書き込まれます。NO\_CHANGE に設定すると、入力値はメモリに書き込まれますが、出力の値は変化しません。ポート A とポート B で同じメモリセルに読み出し/書き込みを行おうとした場合の競合の解決方法については、「ポート A とポート B が競合する場合の対処方法」を参照してください。

## ポート A とポート B が競合する場合の対処方法

Spartan-3A ブロック SelectRAM™ は、完全なデュアル ポート RAM で、2 つのポートが同時に同じメモリセルにアクセスできます。ただし、一方のポートがあるメモリセルに書き込みを行っている場合は、もう一方のポートで clock-to-clock セットアップ タイム内に、そのメモリセルに対して書き込みまたは読み出しを実行しないようにする必要があります。

次の表に、デュアルポート RAMB16 で競合が発生した場合の動作を、WRITE\_MODE\_A と WRITE\_MODE\_B の設定別に示します。

WRITE\_MODE\_A=NO\_CHANGE、WRITE\_MODE\_B=NO\_CHANGE の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	変化 なし	X	変化 なし	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	変化 なし	変化 なし	変化 なし	X	X

WRITE\_MODE\_A=READ\_FIRST、WRITE\_MODE\_B=READ\_FIRST の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	X	X

WRITE\_MODE\_A=WRITE\_FIRST、WRITE\_MODE\_B=WRITE\_FIRST の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DIA	X	DIPA	X	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	DIB	X	DIPB	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	X	X	X	X	X

WRITE\_MODE\_A=NO\_CHANGE、WRITE\_MODE\_B=READ\_FIRST の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	DIB	DIPB

WRITE\_MODE\_A=NO\_CHANGE、WRITE\_MODE\_B=WRITE\_FIRST の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	DIB	X	DIPB	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	X	X

WRITE\_MODE\_A=READ\_FIRST および WRITE\_MODE\_B=WRITE\_FIRST

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	DIB	X	DIPB	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	DIB	X	DIPB	DIA	DIPA

## デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	可
マクロのサポート	不可

## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
INIT_00 ~ INIT_3F	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RAM 配列のデータ部分の初期値を指定します。
INIT_A	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	コンフィギュレーション後の DOA 出力ポートの初期値を指定します。ビット幅は、RAM の A ポートの幅によって決まります。
INIT_B	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	コンフィギュレーション後の DOB 出力ポートの初期値を指定します。ビット幅は、RAM の B ポートの幅によって決まります。
INITP_00 ~ INITP_07	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RAM 配列のパリティ部分の初期値を指定します。

属性	データ型	値	デフォルト	説明
SIM_COLLISION_CHECK	文字列	"ALL"、 "WARNING_ONLY"、 "GENERATE_X_ONLY"、 "NONE"	"ALL"	<p>メモリの競合が発生した場合にシミュレーションの動作を変更できます。詳細は次のとおりです。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ "ALL"：警告メッセージが出力され、関連する出力およびメモリの値が不定 (X) になります。</li> <li>・ "WARNING_ONLY"：警告メッセージのみが出力され、関連する出力およびメモリの値はそのまま保持されます。</li> <li>・ "GENERATE_X_ONLY"：警告メッセージは出力されず、関連する出力およびメモリの値が不定 (X) になります。</li> <li>・ "NONE"：警告メッセージは出力されず、関連する出力およびメモリの値はそのまま保持されます。</li> </ul> <p><b>メモ</b>："ALL" 以外の値に設定すると、シミュレーション中にデザインの問題を認識できなくなるため、この値を変更する場合は注意が必要です。詳細は、『合成/シミュレーション デザイン ガイド』を参照してください。</p>
SRVAL_A	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RSTA ピンをアサートしたときに、DOA 出力ポートをセット (1) するかリセット (0) するかをビットごとに設定します。ビット幅は、RAM の A ポートの幅によって決まります。デフォルトではすべてのビットがリセットされます。
SRVAL_B	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RSTB ピンをアサートしたときに、DOB 出力ポートをセット (1) するかリセット (0) するかをビットごとに設定します。ビット幅は、RAM の B ポートの幅によって決まります。デフォルトではすべてのビットがリセットされます。
WRITE_MODE_A	文字列	"WRITE_FIRST"、 "READ_FIRST"、 "NO_CHANGE"	"WRITE_FIRST"	<p>書き込みコマンドが DOA ポートで実行されるときポートの動作を指定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ "WRITE_FIRST"：値がポートに書き込まれてから出力されます。</li> <li>・ "READ_FIRST"：新たに値が書き込まれる前に、RAM の以前の値が出力ポートに出力されます。</li> <li>・ "NO_CHANGE"：出力ポートの以前の値が保持され、出力ポートの値は変化しません。RAM のポートから値を読み出さない場合は、このモードに設定することをお勧めします。</li> </ul>
WRITE_MODE_B	文字列	"WRITE_FIRST"、 "READ_FIRST"、 "NO_CHANGE"	"WRITE_FIRST"	<p>書き込みコマンドが DOB ポートで実行されるときポートの動作を指定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ "WRITE_FIRST"：値がポートに書き込まれてから出力されます。</li> </ul>



属性	データ型	値	デフォルト	説明
				<ul style="list-style-type: none"> <li>“READ_FIRST”：新たに値が書き込まれる前に、RAM の以前の値が出力ポートに出力されます。</li> <li>“NO_CHANGE”：出力ポートの以前の値が保持され、出力ポートの値は変化しません。RAM のポートから値を読み出さない場合は、このモードに設定することをお勧めします。</li> </ul>

## VHDL 記述 (インスタンスエーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```

Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- RAMB16_S1_S36: 16k/512 x 1/32 + 0/4 Parity bits Dual-Port RAM
--
-- Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

RAMB16_S1_S36_inst : RAMB16_S1_S36
generic map (
    INIT_A => "0", -- Value of output RAM registers on Port A at startup
    INIT_B => X"000000000", -- Value of output RAM registers on Port B at startup
    SRVAL_A => "0", -- Port A output value upon SSR assertion
    SRVAL_B => X"000000000", -- Port B output value upon SSR assertion
    WRITE_MODE_A => "WRITE_FIRST", -- WRITE_FIRST, READ_FIRST or NO_CHANGE
    WRITE_MODE_B => "WRITE_FIRST", -- WRITE_FIRST, READ_FIRST or NO_CHANGE
    SIM_COLLISION_CHECK => "ALL", -- "NONE", "WARNING", "GENERATE_X_ONLY", "ALL"
    -- The following INIT_xx declarations specify the initial contents of the RAM
    -- Port A Address 0 to 4095, Port B Address 0 to 127
    INIT_00 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_01 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_02 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_03 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_04 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_05 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_06 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_07 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_08 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_09 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_0A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_0B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_0C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_0D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_0E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_0F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    -- Port A Address 4096 to 8191, Port B Address 128 to 255
    INIT_10 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_11 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_12 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_13 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_14 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_15 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_16 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_17 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_18 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_19 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_1A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_1B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_1C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_1D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_1E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_1F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",

```

```

-- Port A Address 8192 to 12287, Port B Address 256 to 383
INIT_20 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_21 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_22 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_23 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_24 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_25 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_26 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_27 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_28 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_29 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Port A Address 12288 to 16383, Port B Address 384 to 512
INIT_30 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_31 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_32 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_33 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_34 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_35 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_36 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_37 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_38 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_39 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- The next set of INITP_xx are for the parity bits
--Port B Address 0 to 127
INITP_00 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_01 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Port B Address 128 to 255
INITP_02 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_03 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Port B Address 256 to 383
INITP_04 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_05 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Port B Address 384 to 512
INITP_06 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_07 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000")
port map (
  DOA => DOA,      -- Port A 1-bit Data Output
  DOB => DOB,      -- Port B 32-bit Data Output
  DOPB => DOPB,    -- Port B 4-bit Parity Output
  ADDRA => ADDRA,  -- Port A 14-bit Address Input
  ADDRb => ADDRb,  -- Port B 9-bit Address Input
  CLKA => CLKA,    -- Port A Clock
  CLKB => CLKB,    -- Port B Clock
  DIA => DIA,      -- Port A 1-bit Data Input
  DIB => DIB,      -- Port B 32-bit Data Input
  DIPB => DIPB,    -- Port-B 4-bit parity Input
  ENA => ENA,      -- Port A RAM Enable Input
  ENB => ENB,      -- PortB RAM Enable Input
  SSRA => SSRA,    -- Port A Synchronous Set/Reset Input
  SSRB => SSRB,    -- Port B Synchronous Set/Reset Input
  WEA => WEA,      -- Port A Write Enable Input
  WEB => WEB       -- Port B Write Enable Input
);

-- End of RAMB16_S1_S36_inst instantiation

```

## Verilog 記述 (インスタンス化)

```
// RAMB16_S1_S36: Spartan-3/3E/3A/3AN/3AD 16k/512 x 1/32 + 0/4 Parity bits Dual-Port RAM
```

251

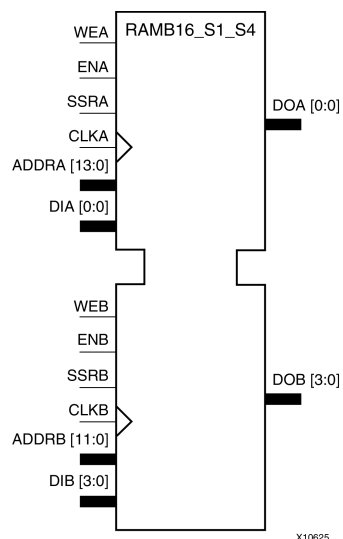
```
.INIT_39(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000),  
.INIT_3A(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000),  
.INIT_3B(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000),  
.INIT_3C(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000),  
.INIT_3D(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000),  
.INIT_3E(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000),  
.INIT_3F(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000),  
  
// The next set of INITP_xx are for the parity bits  
// Port B Address 0 to 127  
.INITP_00(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000),  
.INITP_01(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000),  
// Port B Address 128 to 255  
.INITP_02(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000),  
.INITP_03(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000),  
// Port B Address 256 to 383  
.INITP_04(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000),  
.INITP_05(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000),  
// Port B Address 384 to 512  
.INITP_06(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000),  
.INITP_07(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000)  
);  
RAMB16_S1_S36_inst (  
    .DOA(DOA),          // Port A 1-bit Data Output  
    .DOB DOB),         // Port B 32-bit Data Output  
    .DOPB(DOPB),       // Port B 4-bit Parity Output  
    .ADDRA(ADDR_A),     // Port A 14-bit Address Input  
    .ADDRB(ADDR_B),     // Port B 9-bit Address Input  
    .CLKA(CLK_A),       // Port A Clock  
    .CLKB(CLK_B),       // Port B Clock  
    .DIA(DI_A),         // Port A 1-bit Data Input  
    .DIB(DI_B),         // Port B 32-bit Data Input  
    .DIPB(DIP_B),      // Port-B 4-bit parity Input  
    .ENA(EN_A),         // Port A RAM Enable Input  
    .ENB(EN_B),        // Port B RAM Enable Input  
    .SSRA(SSR_A),       // Port A Synchronous Set/Reset Input  
    .SSRB(SSR_B),       // Port B Synchronous Set/Reset Input  
    .WEA(WE_A),         // Port A Write Enable Input  
    .WEB(WE_B)          // Port B Write Enable Input  
);  
  
// End of RAMB16 S1 S36 inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ Spartan-3A FPGA ファミリー データシート

## RAMB16\_S1\_S4

**プリミティブ：16K-bit Data and 2K-bit Parity Dual-Port Synchronous Block RAM with 1-bit and 4-bit Ports**



### 概要

このデザイン エLEMENTは、同期書き込み機能を備えた、デュアル ポートの専用 RAM ブロックです。各ブロック RAM のポートには 16384 ビットのデータ メモリがあります。ポート幅が 9、18、36 ビットにコンフィギュレーションされたポートには、さらに 2048 ビットのパリティ メモリがあります。各ポートは、同じ 16384 個のデータ メモリ セルに独立してアクセスします。各ポートのデータ幅は、それぞれ個別に設定できます。このELEMENTのポートおよびセルの構成は「ポートの説明」の表に示されています。

## 論理表

論理表 A

入力								出力			
GSR	ENA	SSRA	WEA	CLKA	ADDRA	DIA	DIPA	DOA	DOPA	RAM の内容	
										データ RAM	パリティ RAM
1	X	X	X	X	X	X	X	INIT_A	INIT_A	変化なし	変化なし
0	0	X	X	X	X	X	X	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
0	1	1	0	↑	X	X	X	SRVAL_A	SRVAL_A	変化なし	変化なし
0	1	1	1	↑	addr	data	pdata	SRVAL_A	SRVAL_A	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata
0	1	0	0	↑	addr	X	X	RAM(addr)	RAM(addr)	変化なし	変化なし
0	1	0	1	↑	addr	data	pdata	変化なし <sup>1</sup> 、 RAM(addr) <sup>2</sup> 、 data <sup>3</sup>	変化なし <sup>1</sup> 、 RAM(addr) <sup>2</sup> 、 pdata <sup>3</sup>	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata

GSR = グローバル セットリセット信号

INIT\_A = 出力レジスタ用に INIT\_A 属性で設定された値。デフォルトはすべて 0 です。

SRVAL\_A = レジスタの値

addr = RAM アドレス

RAM(addr) = アドレス ADDR の RAM の内容

data = RAM の入力データ

pdata = RAM のパリティ データ

<sup>1</sup>WRITE\_MODE\_A=NO\_CHANGE

<sup>2</sup>WRITE\_MODE\_A=READ\_FIRST

<sup>3</sup>WRITE\_MODE\_A=WRITE\_FIRST

論理表 B

入力								出力			
GSR	ENB	SSRB	WEB	CLKB	ADDRB	DIB	DIPB	DOB	DOPB	RAM の内容	
										データ RAM	パリティ RAM
1	X	X	X	X	X	X	X	INIT_B	INIT_B	変化なし	変化なし
0	0	X	X	X	X	X	X	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
0	1	1	0	↑	X	X	X	SRVAL_B	SRVAL_B	変化なし	変化なし
0	1	1	1	↑	addr	data	pdata	SRVAL_B	SRVAL_B	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata
0	1	0	0	↑	addr	X	X	RAM(addr)	RAM(addr)	変化なし	変化なし
0	1	0	1	↑	addr	data	pdata	変化なし <sup>1</sup> 、 RAM(addr) <sup>2</sup> 、 data <sup>3</sup>	変化なし <sup>1</sup> 、 RAM(addr) <sup>2</sup> 、 pdata <sup>3</sup>	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata

GSR = グローバル セット リセット信号

INIT\_B = 出力レジスタ用に INIT\_B 属性で設定された値。デフォルトはすべて 0 です。

SRVAL\_B = レジスタの値

addr = RAM アドレス

RAM(addr) = アドレス ADDR の RAM の内容

data = RAM の入力データ

pdata = RAM のパリティ データ

<sup>1</sup>WRITE\_MODE\_B=NO\_CHANGE

<sup>2</sup>WRITE\_MODE\_B=READ\_FIRST

<sup>3</sup>WRITE\_MODE\_B=WRITE\_FIRST

## ポートの説明

ポート A						ポート B				
デザイン エレメント	データ セル <sup>1</sup>	パリティ セル <sup>1</sup>	アドレス バス	データ バス	パリティ バス	データ セル <sup>1</sup>	パリティ セル <sup>1</sup>	アドレス バス	データ バス	パリティ バス
RAMB16_S1_S4	16384 x 1	—	(13:0)	(0:0)	—	4096 x 4	—	(11:0)	(3:0)	—

<sup>1</sup> ワード数 X 幅

各ポートは、それぞれのクロックに完全に同期します。ポート A の各データ入力ピン (DIA) のセットアップ タイム、およびデータ出力バス (DOA) の clock-to-out タイムは、CLKA を基準とします。ポート B の各データ入力ピン (DIB) のセットアップ タイム、およびデータ出力バス (DOB) の clock-to-out タイムは、CLKB を基準とします。イネーブル ピン ENA は、ポート A の読み出し、書き込み、リセットを制御します。ENA が Low の場合、データは書き込まれず、出力 (DOA および DOPA) は変化しません。ENA とリセット (SSRA) が High の場合、クロック (CLKA) が Low から High に切り替わるたびに DOA および DOPA が SRVAL\_A にセットされます。ライト イネーブル (WEA) も High の場合は、DIA および DIPA の値が RAM に書き込まれます。ENA が High で SSRA と WEA が Low の場合、クロックが Low から High に切り替わるたびに、RAM アドレス (ADDR\_A) に格納されているデータが読み出されます。SSRA が Low で ENA と WEA が High の場合、クロックが Low から High に切り替わるたびに、書き込みアドレス (ADDR\_A) で選択されているワードにデータ入力 (DIA および DIPA) の値が読み込まれます。データ出力 (DOA および DOPA) に出力される値は、書き込みモードによって異なります。書き込みモードは、デフォルトでは WRITE\_MODE=WRITE\_FIRST に設定されています。

イネーブル ピン ENB は、ポート B の読み出し、書き込み、リセットを制御します。ENB が Low の場合、データは書き込まれず、出力 (DOB および DOPB) は変化しません。ENB とリセット (SSRB) が High の場合、クロック (CLKB) が Low から High に切り替わるたびに、DOB および DOPB が SRVAL\_B にセットされます。ライト イネーブル (WEB) も High の場合は、DIB および DIPB の値が RAM に書き込まれます。ENB が High で SSRB と WEB が Low の場合、クロックが Low から High に切り替わるたびに RAM アドレス (ADDRB) に格納されているデータが出力されます。SSRB が Low で ENB と WEB が High の場合、クロックが Low から High に切り替わるたびに、書き込みアドレス (ADDRB) で選択されているワードにデータ入力 (DIB および DIPB) の値が読み込まれます。データ出力 (DOB および DOPB) に出力される値は、書き込みモードによって異なります。書き込みモードは、デフォルトでは WRITE\_MODE=WRITE\_FIRST に設定されています。前述の説明では、制御ピン (ENA、WEA、SSRA、CLKA、ENB、WEB、SSRB、CLKB) がアクティブ High であると想定していますが、ポートにインバーターを配置してアクティブ Low にすることもできます。RAMB16 のポートに配置したインバーターはブロック内に組み込まれるので、CLB リソースは使用されません。

### アドレス マップ

各ポートは、ポートの幅によって異なるアドレス指定方法を使用して、同じ 18432 個のメモリ セルにアクセスします。「データ用のポート アドレス マップ」に示すように、すべてのポート幅で 16384 個のメモリ セルをデータの格納に使用できます。9、18、および 36 ビット幅のポートには、「パリティ用のポート アドレス マップ」に示すように、2408 個のパリティメモリ セルもあります。特定のポート幅での物理的な RAM の位置は、次の式によって決定されます。

$$\text{Start} = ((\text{ADDR\_port} + 1) * (\text{Widthport})) - 1$$

$$\text{End} = (\text{ADDRport}) * (\text{Widthport})$$

次の表に、各ポート幅のアドレス マップを示します。

データ用のポート アドレス マップ

データ 幅	ポートのデータ アドレス																																		
1	16384	<--	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
2	8192	<--	15		14		13		12		11		10		9		8		7		6		5		4		3		2		1		0		
4	4096	<--	7				6				5				4				3				2				1				0				
8	2048	<--	3								2								1								0								
16	1024	<--	1																0																
32	512	<--	0																																



## パリティ用のポート アドレス マップ

パリティ幅	ポートのパリティ アドレス														
1	2048	<-----	3				2				1				0
2	1024	<-----	1								0				
4	512	<-----	0												

## デュアル ポート RAMB16 のメモリ内容の初期化

INIT\_xx 属性を使用すると、デバイスのコンフィギュレーション中に RAMB16 のメモリの内容を初期化できます。各 RAMB16\_Sm\_Sn の初期値は、64 種類の初期化属性 (INIT\_00 ~ INIT\_3F) で指定します。各属性は、64 の 16 進数値から成り、合計 16384 ビットを指定できます。

INITP\_xx 属性を使用すると、デバイスのコンフィギュレーションまたはアサート中にパリティ メモリを初期化できます。9、18、36 ビット幅にコンフィギュレーションされたポートのパリティ メモリの初期値は、8 個の初期化属性 (INITP\_00 ~ INITP\_07) で指定します。各属性は 64 個の 16 進数値から成り、合計 2048 ビットを指定できます。

INIT\_xx または INITP\_xx 属性を指定しない場合は、そのアドレスの値は 0 に設定されます。属性を一部だけ指定すると、上位ビットが 0 になります。

## デュアル ポート RAMB16 の出力レジスタの初期化

Spartan®-3A 以降のデバイスでは、電源投入時 (GSR が High のとき) に出力レジスタの各ビットを 0 または 1 に初期化できます。また、セット/リセットをアサートした後の値を、電源投入時の初期値とは異なる値に設定できます。デュアル ポート RAMB16 の出力レジスタを初期化する属性には、INIT\_A、INIT\_B、SRVAL\_A、SRVAL\_B の 4 種類があります。INIT\_A 属性は電源投入時のポート A の出力レジスタの初期値を指定し、INIT\_B 属性は電源投入時のポート B の出力レジスタの初期値を指定します。SRVAL\_A 属性はポート A で SSRA (セット/リセット) 入力をアサートしたときの初期値を指定し、SRVAL\_B 属性はポート B で SSRB (セット/リセット) 入力をアサートしたときの初期値を指定します。

INIT\_A、INIT\_B、SRVAL\_A、SRVAL\_B 属性は、16 進数で指定します。この初期値はポート幅によって異なります。たとえば、ポート A の幅が 1、ポート B の幅が 4 の RAMB16\_S1\_S4 の場合、ポート A の出力レジスタは 1 ビットなので、INIT\_A または SRVAL\_A には 1 か 0 しか指定できません。ポート B の出力レジスタは 4 ビットなので、INIT\_B または SRVAL\_B に 0 ~ F の 16 進数値を指定できます。

パリティビットを含むポートでは、出力レジスタのパリティ部分は、INIT\_A、INIT\_B、SRVAL\_A、SRVAL\_B の値の上位ビットで指定します。

INIT および SRVAL 属性を指定しない場合は、デフォルトで 0 に初期化されます。

## 書き込みモードの選択

WRITE\_MODE\_A 属性は、デュアル ポート RAMB16 のポート A のメモリおよび出力の内容を制御し、WRITE\_MODE\_B 属性は、ポート B のメモリおよび出力の内容を制御します。デフォルトでは、WRITE\_MODE\_A と WRITE\_MODE\_B は両方とも WRITE\_FIRST に設定されています。この場合、入力値がメモリに書き込まれた後にその値が出力されます。READ\_FIRST に設定すると、メモリの内容が出力された後、入力値がメモリに書き込まれます。NO\_CHANGE に設定すると、入力値はメモリに書き込まれますが、出力の値は変化しません。ポート A とポート B で同じメモリセルに読み出し/書き込みを行おうとした場合の競合の解決方法については、「ポート A とポート B が競合する場合の対処方法」を参照してください。

## ポート A とポート B が競合する場合の対処方法

Spartan-3A ブロック SelectRAM™ は、完全なデュアル ポート RAM で、2 つのポートが同時に同じメモリセルにアクセスできます。ただし、一方のポートがあるメモリセルに書き込みを行っている場合は、もう一方のポートで clock-to-clock セットアップ タイム内に、そのメモリセルに対して書き込みまたは読み出しを実行しないようにする必要があります。

次の表に、デュアルポート RAMB16 で競合が発生した場合の動作を、WRITE\_MODE\_A と WRITE\_MODE\_B の設定別に示します。

WRITE\_MODE\_A=NO\_CHANGE、WRITE\_MODE\_B=NO\_CHANGE の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	変化 なし	X	変化 なし	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	変化 なし	変化 なし	変化 なし	X	X

WRITE\_MODE\_A=READ\_FIRST、WRITE\_MODE\_B=READ\_FIRST の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	X	X

WRITE\_MODE\_A=WRITE\_FIRST、WRITE\_MODE\_B=WRITE\_FIRST の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DIA	X	DIPA	X	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	DIB	X	DIPB	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	X	X	X	X	X

WRITE\_MODE\_A=NO\_CHANGE、WRITE\_MODE\_B=READ\_FIRST の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	DIB	DIPB

WRITE\_MODE\_A=NO\_CHANGE、WRITE\_MODE\_B=WRITE\_FIRST の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	DIB	X	DIPB	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	X	X

WRITE\_MODE\_A=READ\_FIRST および WRITE\_MODE\_B=WRITE\_FIRST

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	DIB	X	DIPB	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	DIB	X	DIPB	DIA	DIPA

## デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	可
マクロのサポート	不可

## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
INIT_00 ~ INIT_3F	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RAM 配列のデータ部分の初期値を指定します。
INIT_A	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	コンフィギュレーション後の DOA 出力ポートの初期値を指定します。ビット幅は、RAM の A ポートの幅によって決まります。
INIT_B	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	コンフィギュレーション後の DOB 出力ポートの初期値を指定します。ビット幅は、RAM の B ポートの幅によって決まります。
INITP_00 ~ INITP_07	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RAM 配列のパリティ部分の初期値を指定します。

属性	データ型	値	デフォルト	説明
SIM_COLLISION_CHECK	文字列	"ALL"、 "WARNING_ONLY"、 "GENERATE_X_ONLY"、 "NONE"	"ALL"	<p>メモリの競合が発生した場合にシミュレーションの動作を変更できます。詳細は次のとおりです。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ "ALL" : 警告メッセージが出力され、関連する出力およびメモリの値が不定 (X) になります。</li> <li>・ "WARNING_ONLY" : 警告メッセージのみが出力され、関連する出力およびメモリの値はそのまま保持されます。</li> <li>・ "GENERATE_X_ONLY" : 警告メッセージは出力されず、関連する出力およびメモリの値が不定 (X) になります。</li> <li>・ "NONE" : 警告メッセージは出力されず、関連する出力およびメモリの値はそのまま保持されます。</li> </ul> <p><b>メモ :</b> "ALL" 以外の値に設定すると、シミュレーション中にデザインの問題を認識できなくなるため、この値を変更する場合は注意が必要です。詳細は、『合成/シミュレーション デザイン ガイド』を参照してください。</p>
SRVAL_A	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RSTA ピンをアサートしたときに、DOA 出力ポートをセット (1) するかリセット (0) するかをビットごとに設定します。ビット幅は、RAM の A ポートの幅によって決まります。デフォルトではすべてのビットがリセットされます。
SRVAL_B	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RSTB ピンをアサートしたときに、DOB 出力ポートをセット (1) するかリセット (0) するかをビットごとに設定します。ビット幅は、RAM の B ポートの幅によって決まります。デフォルトではすべてのビットがリセットされます。
WRITE_MODE_A	文字列	"WRITE_FIRST"、 "READ_FIRST"、 "NO_CHANGE"	"WRITE_FIRST"	<p>書き込みコマンドが DOA ポートで実行されるときポートの動作を指定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ "WRITE_FIRST" : 値がポートに書き込まれてから出力されます。</li> <li>・ "READ_FIRST" : 新たに値が書き込まれる前に、RAM の以前の値が出力ポートに出力されます。</li> <li>・ "NO_CHANGE" : 出力ポートの以前の値が保持され、出力ポートの値は変化しません。RAM のポートから値を読み出さない場合は、このモードに設定することをお勧めします。</li> </ul>
WRITE_MODE_B	文字列	"WRITE_FIRST"、 "READ_FIRST"、 "NO_CHANGE"	"WRITE_FIRST"	<p>書き込みコマンドが DOB ポートで実行されるときポートの動作を指定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ "WRITE_FIRST" : 値がポートに書き込まれてから出力されます。</li> </ul>

属性	データ型	値	デフォルト	説明
				<ul style="list-style-type: none"> <li>“READ_FIRST”：新たに値が書き込まれる前に、RAM の以前の値が出力ポートに出力されます。</li> <li>“NO_CHANGE”：出力ポートの以前の値が保持され、出力ポートの値は変化しません。RAM のポートから値を読み出さない場合は、このモードに設定することをお勧めします。</li> </ul>

## VHDL 記述 (インスタンスエーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```

Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- RAMB16_S1_S4: 16k/4k x 1/4 Dual-Port RAM
--          Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

RAMB16_S1_S4_inst : RAMB16_S1_S4
generic map (
  INIT_A => "0", -- Value of output RAM registers on Port A at startup
  INIT_B => X"0", -- Value of output RAM registers on Port B at startup
  SRVAL_A => "0", -- Port A output value upon SSR assertion
  SRVAL_B => X"0", -- Port B output value upon SSR assertion
  WRITE_MODE_A => "WRITE_FIRST", -- WRITE_FIRST, READ_FIRST or NO_CHANGE
  WRITE_MODE_B => "WRITE_FIRST", -- WRITE_FIRST, READ_FIRST or NO_CHANGE
  SIM_COLLISION_CHECK => "ALL", -- "NONE", "WARNING", "GENERATE_X_ONLY", "ALL"
  -- The following INIT_xx declarations specify the initial contents of the RAM
  -- Port A Address 0 to 4095, Port B Address 0 to 1023
  INIT_00 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_01 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_02 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_03 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_04 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_05 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_06 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_07 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_08 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_09 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  -- Port A Address 4096 to 8191, Port B Address 1024 to 2047
  INIT_10 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_11 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_12 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_13 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_14 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_15 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_16 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_17 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_18 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_19 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",

```

```

-- Port A Address 8192 to 12287, Port B Address 2048 to 3071
INIT_20 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_21 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_22 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_23 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_24 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_25 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_26 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_27 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_28 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_29 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Port A Address 12288 to 16383, Port B Address 3072 to 4095
INIT_30 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_31 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_32 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_33 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_34 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_35 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_36 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_37 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_38 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_39 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000")
port map (
  DOA => DOA,      -- Port A 1-bit Data Output
  DOB => DOB,      -- Port B 4-bit Data Output
  ADDRA => ADDRA,   -- Port A 14-bit Address Input
  ADDR_B => ADDR_B, -- Port B 12-bit Address Input
  CLKA => CLKA,     -- Port A Clock
  CLKB => CLKB,     -- Port B Clock
  DIA => DIA,      -- Port A 1-bit Data Input
  DIB => DIB,      -- Port B 4-bit Data Input
  ENA => ENA,      -- Port A RAM Enable Input
  ENB => ENB,      -- Port B RAM Enable Input
  SSRA => SSRA,    -- Port A Synchronous Set/Reset Input
  SSRB => SSRB,    -- Port B Synchronous Set/Reset Input
  WEA => WEA,      -- Port A Write Enable Input
  WEB => WEB       -- Port B Write Enable Input
);

-- End of RAMB16_S1_S4_inst instantiation

```

## Verilog 記述 (インスタンスエーション)

```

// RAMB16_S1_S4: Spartan-3/3E/3A/3AN/3AD 16k/4k x 1/4 Dual-Port RAM
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

RAMB16_S1_S4 #(
  .INIT_A(1'b0), // Value of output RAM registers on Port A at startup
  .INIT_B(4'h0), // Value of output RAM registers on Port B at startup
  .SRVAL_A(1'b0), // Port A output value upon SSR assertion
  .SRVAL_B(4'h0), // Port B output value upon SSR assertion
  .WRITE_MODE_A("WRITE_FIRST"), // WRITE_FIRST, READ_FIRST or NO_CHANGE
  .WRITE_MODE_B("WRITE_FIRST"), // WRITE_FIRST, READ_FIRST or NO_CHANGE
  .SIM_COLLISION_CHECK("ALL"), // "NONE", "WARNING_ONLY", "GENERATE_X_ONLY", "ALL"

  // The following INIT_xx declarations specify the initial contents of the RAM
  // Port A Address 0 to 4095, Port B Address 0 to 1023
  .INIT_00(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
  .INIT_01(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),

```

263

```
.DIB(DIB),      // Port B 4-bit Data Input
.ENA(ENA),      // Port A RAM Enable Input
.ENB(ENB),      // Port B RAM Enable Input
.SSRA(SSRA),    // Port A Synchronous Set/Reset Input
.SSRB(SSRB),    // Port B Synchronous Set/Reset Input
.WEA(WEA),      // Port A Write Enable Input
.WEB(WEB)       // Port B Write Enable Input
);

// End of RAMB16_S1_S4_inst instantiation
```

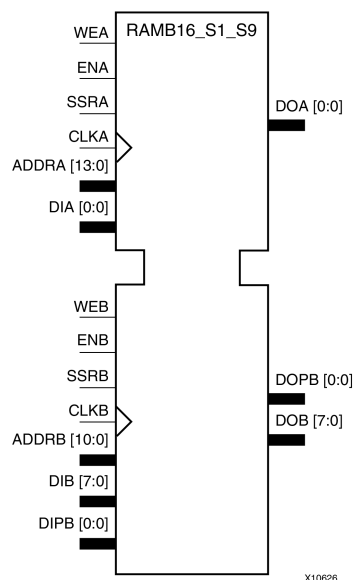
## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)



## RAMB16\_S1\_S9

**プリミティブ：16K-bit Data and 2K-bit Parity Dual-Port Synchronous Block RAM with 1-bit and 9-bit Ports**



### 概要

このデザイン エLEMENTは、同期書き込み機能を備えた、デュアル ポートの専用 RAM ブロックです。各ブロック RAM のポートには 16384 ビットのデータ メモリがあります。ポート幅が 9、18、36 ビットにコンフィギュレーションされたポートには、さらに 2048 ビットのパリティ メモリがあります。各ポートは、同じ 16384 個のデータ メモリ セルに独立してアクセスします。各ポートのデータ幅は、それぞれ個別に設定できます。このELEMENTのポートおよびセルの構成は「ポートの説明」の表に示されています。

## 論理表

論理表 A

入力								出力			
GSR	ENA	SSRA	WEA	CLKA	ADDRA	DIA	DIPA	DOA	DOPA	RAM の内容	
										データ RAM	パリティ RAM
1	X	X	X	X	X	X	X	INIT_A	INIT_A	変化なし	変化なし
0	0	X	X	X	X	X	X	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
0	1	1	0	↑	X	X	X	SRVAL_A	SRVAL_A	変化なし	変化なし
0	1	1	1	↑	addr	data	pdata	SRVAL_A	SRVAL_A	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata
0	1	0	0	↑	addr	X	X	RAM(addr)	RAM(addr)	変化なし	変化なし
0	1	0	1	↑	addr	data	pdata	変化なし <sup>1</sup> 、 RAM(addr) <sup>2</sup> 、 data <sup>3</sup>	変化なし <sup>1</sup> 、 RAM(addr) <sup>2</sup> 、 pdata <sup>3</sup>	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata

GSR = グローバル セットリセット信号

INIT\_A = 出力レジスタ用に INIT\_A 属性で設定された値。デフォルトはすべて 0 です。

SRVAL\_A = レジスタの値

addr = RAM アドレス

RAM(addr) = アドレス ADDR の RAM の内容

data = RAM の入力データ

pdata = RAM のパリティ データ

<sup>1</sup>WRITE\_MODE\_A=NO\_CHANGE

<sup>2</sup>WRITE\_MODE\_A=READ\_FIRST

<sup>3</sup>WRITE\_MODE\_A=WRITE\_FIRST

論理表 B

入力								出力			
GSR	ENB	SSRB	WEB	CLKB	ADDRB	DIB	DIPB	DOB	DOPB	RAM の内容	
										データ RAM	パリティ RAM
1	X	X	X	X	X	X	X	INIT_B	INIT_B	変化なし	変化なし
0	0	X	X	X	X	X	X	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
0	1	1	0	↑	X	X	X	SRVAL_B	SRVAL_B	変化なし	変化なし
0	1	1	1	↑	addr	data	pdata	SRVAL_B	SRVAL_B	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata
0	1	0	0	↑	addr	X	X	RAM(addr)	RAM(addr)	変化なし	変化なし
0	1	0	1	↑	addr	data	pdata	変化なし <sup>1</sup> 、 RAM(addr) <sup>2</sup> 、 data <sup>3</sup>	変化なし <sup>1</sup> 、 RAM(addr) <sup>2</sup> 、 pdata <sup>3</sup>	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata

GSR = グローバル セット リセット信号

INIT\_B = 出力レジスタ用に INIT\_B 属性で設定された値。デフォルトはすべて 0 です。

SRVAL\_B = レジスタの値

addr = RAM アドレス

RAM(addr) = アドレス ADDR の RAM の内容

data = RAM の入力データ

pdata = RAM のパリティ データ

<sup>1</sup>WRITE\_MODE\_B=NO\_CHANGE

<sup>2</sup>WRITE\_MODE\_B=READ\_FIRST

<sup>3</sup>WRITE\_MODE\_B=WRITE\_FIRST

## ポートの説明

ポート A						ポート B				
デザイン エレメント	データ セル <sup>1</sup>	パリティ セル <sup>1</sup>	アドレス バス	データ バス	パリティ バス	データ セル <sup>1</sup>	パリティ セル <sup>1</sup>	アドレス バス	データ バス	パリティ バス
RAMB16_S1_S9	16384 x 1	—	(13:0)	(0:0)	—	2048 x 8	2048 x 1	(10:0)	(7:0)	(0:0)

<sup>1</sup> ワード数 X 幅

各ポートは、それぞれのクロックに完全に同期します。ポート A の各データ入力ピン (DIA) のセットアップ タイム、およびデータ出力バス (DOA) の clock-to-out タイムは、CLKA を基準とします。ポート B の各データ入力ピン (DIB) のセットアップ タイム、およびデータ出力バス (DOB) の clock-to-out タイムは、CLKB を基準とします。イネーブル ピン ENA は、ポート A の読み出し、書き込み、リセットを制御します。ENA が Low の場合、データは書き込まれず、出力 (DOA および DOPA) は変化しません。ENA とリセット (SSRA) が High の場合、クロック (CLKA) が Low から High に切り替わるたびに DOA および DOPA が SRVAL\_A にセットされます。ライト イネーブル (WEA) も High の場合は、DIA および DIPA の値が RAM に書き込まれます。ENA が High で SSRA と WEA が Low の場合、クロックが Low から High に切り替わるたびに、RAM アドレス (ADDR\_A) に格納されているデータが読み出されます。SSRA が Low で ENA と WEA が High の場合、クロックが Low から High に切り替わるたびに、書き込みアドレス (ADDR\_A) で選択されているワードにデータ入力 (DIA および DIPA) の値が読み込まれます。データ出力 (DOA および DOPA) に出力される値は、書き込みモードによって異なります。書き込みモードは、デフォルトでは WRITE\_MODE=WRITE\_FIRST に設定されています。

イネーブル ピン ENB は、ポート B の読み出し、書き込み、リセットを制御します。ENB が Low の場合、データは書き込まれず、出力 (DOB および DOPB) は変化しません。ENB とリセット (SSRB) が High の場合、クロック (CLKB) が Low から High に切り替わるたびに、DOB および DOPB が SRVAL\_B にセットされます。ライト イネーブル (WEB) も High の場合は、DIB および DIPB の値が RAM に書き込まれます。ENB が High で SSRB と WEB が Low の場合、クロックが Low から High に切り替わるたびに RAM アドレス (ADDRB) に格納されているデータが出力されます。SSRB が Low で ENB と WEB が High の場合、クロックが Low から High に切り替わるたびに、書き込みアドレス (ADDRB) で選択されているワードにデータ入力 (DIB および DIPB) の値が読み込まれます。データ出力 (DOB および DOPB) に出力される値は、書き込みモードによって異なります。書き込みモードは、デフォルトでは WRITE\_MODE=WRITE\_FIRST に設定されています。前述の説明では、制御ピン (ENA、WEA、SSRA、CLKA、ENB、WEB、SSRB、CLKB) がアクティブ High であると想定していますが、ポートにインバーターを配置してアクティブ Low にすることもできます。RAMB16 のポートに配置したインバーターはブロック内に組み込まれるので、CLB リソースは使用されません。

## アドレス マッピング

各ポートは、ポートの幅によって異なるアドレス指定方法を使用して、同じ 18432 個のメモリ セルにアクセスします。「データ用のポート アドレス マップ」に示すように、すべてのポート幅で 16384 個のメモリ セルをデータの格納に使用できます。9、18、および 36 ビット幅のポートには、「パリティ用のポート アドレス マップ」に示すように、2408 個のパリティメモリセルもあります。特定のポート幅での物理的な RAM の位置は、次の式によって決定されます。

$$\text{Start} = ((\text{ADDR port} + 1) * (\text{Widthport})) - 1$$

$$\text{End} = (\text{ADDRport}) * (\text{Widthport})$$

次の表に、各ポート幅のアドレス マップを示します。

データ用のポート アドレス マップ

データ 幅	ポートのデータ アドレス																																		
1	16384	<--	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
2	8192	<--	15		14		13		12		11		10		9		8		7		6		5		4		3		2		1		0		
4	4096	<--	7				6				5				4				3				2				1				0				
8	2048	<--	3								2								1								0								
16	1024	<--	1																0																
32	512	<--	0																																

## パリティ用のポート アドレス マップ

パリティ幅	ポートのパリティ アドレス														
1	2048	<-----	3				2				1				0
2	1024	<-----	1								0				
4	512	<-----	0												

## デュアル ポート RAMB16 のメモリ内容の初期化

INIT\_xx 属性を使用すると、デバイスのコンフィギュレーション中に RAMB16 のメモリの内容を初期化できます。各 RAMB16\_Sm\_Sn の初期値は、64 種類の初期化属性 (INIT\_00 ~ INIT\_3F) で指定します。各属性は、64 の 16 進数値から成り、合計 16384 ビットを指定できます。

INITP\_xx 属性を使用すると、デバイスのコンフィギュレーションまたはアサート中にパリティ メモリを初期化できます。9、18、36 ビット幅にコンフィギュレーションされたポートのパリティ メモリの初期値は、8 個の初期化属性 (INITP\_00 ~ INITP\_07) で指定します。各属性は 64 個の 16 進数値から成り、合計 2048 ビットを指定できます。

INIT\_xx または INITP\_xx 属性を指定しない場合は、そのアドレスの値は 0 に設定されます。属性を一部だけ指定すると、上位ビットが 0 になります。

## デュアル ポート RAMB16 の出力レジスタの初期化

Spartan®-3A の場合、電源投入時 (GSR が High のとき) に出力レジスタの各ビットを 0 または 1 に初期化できます。また、セット/リセットをアサートした後の値を、電源投入時の初期値とは異なる値に設定できます。デュアル ポート RAMB16 の出力レジスタを初期化する属性には、INIT\_A、INIT\_B、SRVAL\_A、SRVAL\_B の 4 種類があります。INIT\_A 属性は電源投入時のポート A の出力レジスタの初期値を指定し、INIT\_B 属性は電源投入時のポート B の出力レジスタの初期値を指定します。SRVAL\_A 属性はポート A で SSRA (セット/リセット) 入力のアサートしたときの初期値を指定し、SRVAL\_B 属性はポート B で SSRB (セット/リセット) 入力のアサートしたときの初期値を指定します。

INIT\_A、INIT\_B、SRVAL\_A、SRVAL\_B 属性は、16 進数で指定します。この初期値はポート幅によって異なります。たとえば、ポート A の幅が 1、ポート B の幅が 4 の RAMB16\_S1\_S4 の場合、ポート A の出力レジスタは 1 ビットなので、INIT\_A または SRVAL\_A には 1 か 0 しか指定できません。ポート B の出力レジスタは 4 ビットなので、INIT\_B または SRVAL\_B に 0 ~ F の 16 進数値を指定できます。

パリティビットを含むポートでは、出力レジスタのパリティ部分は、INIT\_A、INIT\_B、SRVAL\_A、SRVAL\_B の値の上位ビットで指定します。

INIT および SRVAL 属性を指定しない場合は、デフォルトで 0 に初期化されます。

## 書き込みモードの選択

WRITE\_MODE\_A 属性は、デュアル ポート RAMB16 のポート A のメモリおよび出力の内容を制御し、WRITE\_MODE\_B 属性は、ポート B のメモリおよび出力の内容を制御します。デフォルトでは、WRITE\_MODE\_A と WRITE\_MODE\_B は両方とも WRITE\_FIRST に設定されています。この場合、入力値がメモリに書き込まれた後にその値が出力されます。READ\_FIRST に設定すると、メモリの内容が出力された後、入力値がメモリに書き込まれます。NO\_CHANGE に設定すると、入力値はメモリに書き込まれますが、出力の値は変化しません。ポート A とポート B で同じメモリ セルに読み出し/書き込みを行おうとした場合の競合の解決方法については、「ポート A とポート B が競合する場合の対処方法」を参照してください。

## ポート A とポート B が競合する場合の対処方法

Spartan-3A ブロックの SelectRAM™ は、完全なデュアル ポート RAM で、2 つのポートが同時に同じメモリ セルにアクセスできます。ただし、一方のポートがあるメモリ セルに書き込みを行っている場合は、もう一方のポートで clock-to-clock セットアップ タイム内に、そのメモリ セルに対して書き込みまたは読み出しを実行しないようにする必要があります。

次の表に、デュアルポート RAMB16 で競合が発生した場合の動作を、WRITE\_MODE\_A と WRITE\_MODE\_B の設定別に示します。

WRITE\_MODE\_A=NO\_CHANGE、WRITE\_MODE\_B=NO\_CHANGE の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	変化 なし	X	変化 なし	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	変化 なし	変化 なし	変化 なし	X	X

WRITE\_MODE\_A=READ\_FIRST、WRITE\_MODE\_B=READ\_FIRST の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	X	X

WRITE\_MODE\_A=WRITE\_FIRST、WRITE\_MODE\_B=WRITE\_FIRST の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DIA	X	DIPA	X	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	DIB	X	DIPB	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	X	X	X	X	X

WRITE\_MODE\_A=NO\_CHANGE、WRITE\_MODE\_B=READ\_FIRST の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	DIB	DIPB

WRITE\_MODE\_A=NO\_CHANGE、WRITE\_MODE\_B=WRITE\_FIRST の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	DIB	X	DIPB	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	X	X

WRITE\_MODE\_A=READ\_FIRST および WRITE\_MODE\_B=WRITE\_FIRST

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	DIB	X	DIPB	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	DIB	X	DIPB	DIA	DIPA

## デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	可
マクロのサポート	不可

## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
INIT_00 ~ INIT_3F	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RAM 配列のデータ部分の初期値を指定します。
INIT_A	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	コンフィギュレーション後の DOA 出力ポートの初期値を指定します。ビット幅は、RAM の A ポートの幅によって決まります。
INIT_B	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	コンフィギュレーション後の DOB 出力ポートの初期値を指定します。ビット幅は、RAM の B ポートの幅によって決まります。
INITP_00 ~ INITP_07	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RAM 配列のパリティ部分の初期値を指定します。

属性	データ型	値	デフォルト	説明
SIM_COLLISION_CHECK	文字列	"ALL"、 "WARNING_ONLY"、 "GENERATE_X_ONLY"、 "NONE"	"ALL"	<p>メモリの競合が発生した場合にシミュレーションの動作を変更できます。詳細は次のとおりです。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ "ALL" : 警告メッセージが出力され、関連する出力およびメモリの値が不定 (X) になります。</li> <li>・ "WARNING_ONLY" : 警告メッセージのみが出力され、関連する出力およびメモリの値はそのまま保持されます。</li> <li>・ "GENERATE_X_ONLY" : 警告メッセージは出力されず、関連する出力およびメモリの値が不定 (X) になります。</li> <li>・ "NONE" : 警告メッセージは出力されず、関連する出力およびメモリの値はそのまま保持されます。</li> </ul> <p><b>メモ :</b> "ALL" 以外の値に設定すると、シミュレーション中にデザインの問題を認識できなくなるため、この値を変更する場合は注意が必要です。詳細は、『合成/シミュレーション デザイン ガイド』を参照してください。</p>
SRVAL_A	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RSTA ピンをアサートしたときに、DOA 出力ポートをセット (1) するかリセット (0) するかをビットごとに設定します。ビット幅は、RAM の A ポートの幅によって決まります。デフォルトではすべてのビットがリセットされます。
SRVAL_B	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RSTB ピンをアサートしたときに、DOB 出力ポートをセット (1) するかリセット (0) するかをビットごとに設定します。ビット幅は、RAM の B ポートの幅によって決まります。デフォルトではすべてのビットがリセットされます。
WRITE_MODE_A	文字列	"WRITE_FIRST"、 "READ_FIRST"、 "NO_CHANGE"	"WRITE_FIRST"	<p>書き込みコマンドが DOA ポートで実行されるときポートの動作を指定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ "WRITE_FIRST" : 値がポートに書き込まれてから出力されます。</li> <li>・ "READ_FIRST" : 新たに値が書き込まれる前に、RAM の以前の値が出力ポートに出力されます。</li> <li>・ "NO_CHANGE" : 出力ポートの以前の値が保持され、出力ポートの値は変化しません。RAM のポートから値を読み出さない場合は、このモードに設定することをお勧めします。</li> </ul>
WRITE_MODE_B	文字列	"WRITE_FIRST"、 "READ_FIRST"、 "NO_CHANGE"	"WRITE_FIRST"	<p>書き込みコマンドが DOB ポートで実行されるときポートの動作を指定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ "WRITE_FIRST" : 値がポートに書き込まれてから出力されます。</li> </ul>



属性	データ型	値	デフォルト	説明
				<ul style="list-style-type: none"> <li>“READ_FIRST”：新たに値が書き込まれる前に、RAM の以前の値が出力ポートに出力されます。</li> <li>“NO_CHANGE”：出力ポートの以前の値が保持され、出力ポートの値は変化しません。RAM のポートから値を読み出さない場合は、このモードに設定することをお勧めします。</li> </ul>

## VHDL 記述 (インスタンスエーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```

Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- RAMB16_S1_S9: 16k/2k x 1/8 + 0/1 Parity bit Dual-Port RAM
--          Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

RAMB16_S1_S9_inst : RAMB16_S1_S9
generic map (
    INIT_A => "0", -- Value of output RAM registers on Port A at startup
    INIT_B => X"000", -- Value of output RAM registers on Port B at startup
    SRVAL_A => "0", -- Port A output value upon SSR assertion
    SRVAL_B => X"000", -- Port B output value upon SSR assertion
    WRITE_MODE_A => "WRITE_FIRST", -- WRITE_FIRST, READ_FIRST or NO_CHANGE
    WRITE_MODE_B => "WRITE_FIRST", -- WRITE_FIRST, READ_FIRST or NO_CHANGE
    SIM_COLLISION_CHECK => "ALL", -- "NONE", "WARNING", "GENERATE_X_ONLY", "ALL"
    -- The following INIT_xx declarations specify the initial contents of the RAM
    -- Port A Address 0 to 4095, Port B Address 0 to 511
    INIT_00 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_01 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_02 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_03 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_04 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_05 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_06 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_07 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_08 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_09 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_0A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_0B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_0C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_0D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_0E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_0F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    -- Port A Address 4096 to 8191, Port B Address 512 to 1023
    INIT_10 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_11 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_12 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_13 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_14 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_15 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_16 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_17 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_18 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_19 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_1A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_1B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_1C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_1D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_1E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_1F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",

```

```

-- Port A Address 8192 to 12287, Port B Address 1024 to 1535
INIT_20 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_21 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_22 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_23 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_24 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_25 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_26 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_27 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_28 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_29 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Port A Address 12288 to 16383, Port B Address 1535 to 2047
INIT_30 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_31 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_32 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_33 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_34 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_35 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_36 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_37 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_38 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_39 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- The next set of INITP_xx are for the parity bits
-- Port B Address 0 to 511
INITP_00 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_01 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Port B Address 512 to 1023
INITP_02 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_03 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Port B Address 1024 to 1535
INITP_04 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_05 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Port B Address 1535 to 2047
INITP_06 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_07 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000")
port map (
  DOA => DOA,      -- Port A 1-bit Data Output
  DOB => DOB,      -- Port B 8-bit Data Output
  DOPB => DOPB,    -- Port B 1-bit Parity Output
  ADDRA => ADDRA,  -- Port A 14-bit Address Input
  ADDRb => ADDRb,  -- Port B 11-bit Address Input
  CLKA => CLKA,    -- Port A Clock
  CLKB => CLKB,    -- Port B Clock
  DIA => DIA,      -- Port A 1-bit Data Input
  DIB => DIB,      -- Port B 8-bit Data Input
  DIPB => DIPB,    -- Port-B 1-bit parity Input
  ENA => ENA,      -- Port A RAM Enable Input
  ENB => ENB,      -- PortB RAM Enable Input
  SSRA => SSRA,    -- Port A Synchronous Set/Reset Input
  SSRB => SSRB,    -- Port B Synchronous Set/Reset Input
  WEA => WEA,      -- Port A Write Enable Input
  WEB => WEB       -- Port B Write Enable Input
);

-- End of RAMB16_S1_S9_inst instantiation

```

## Verilog 記述 (インスタンス化)

```
// RAMB16_S1_S9: Spartan-3/3E/3A/3AN/3AD 16k/2k x 1/8 + 0/1 Parity bit Dual-Port RAM
```

Spartan-3A および Spartan-3A DSP ライブラリ ガイド (HDL 用)

```
.INIT_39(256'h000000000000000000000000000000000000000000000000000),
.INIT_3A(256'h000000000000000000000000000000000000000000000000000),
.INIT_3B(256'h000000000000000000000000000000000000000000000000000),
.INIT_3C(256'h000000000000000000000000000000000000000000000000000),
.INIT_3D(256'h000000000000000000000000000000000000000000000000000),
.INIT_3E(256'h000000000000000000000000000000000000000000000000000),
.INIT_3F(256'h000000000000000000000000000000000000000000000000000),

// The next set of INITP_xx are for the parity bits
// Port B Address 0 to 511
.INITP_00(256'h000000000000000000000000000000000000000000000000000),
.INITP_01(256'h000000000000000000000000000000000000000000000000000),
// Port B Address 512 to 1023
.INITP_02(256'h000000000000000000000000000000000000000000000000000),
.INITP_03(256'h000000000000000000000000000000000000000000000000000),
// Port B Address 1024 to 1535
.INITP_04(256'h000000000000000000000000000000000000000000000000000),
.INITP_05(256'h000000000000000000000000000000000000000000000000000),
// Port B Address 1536 to 2047
.INITP_06(256'h000000000000000000000000000000000000000000000000000),
.INITP_07(256'h000000000000000000000000000000000000000000000000000)
) RAMB16_S1_S9_inst (
.DOA(DOA),      // Port A 1-bit Data Output
.DOB DOB),      // Port B 8-bit Data Output
.DOPB(DOPB),    // Port B 1-bit Parity Output
.ADDRA(ADDRA),  // Port A 14-bit Address Input
.ADDRB(ADDRB),  // Port B 11-bit Address Input
.CLKA(CLKA),    // Port A Clock
.CLKB(CLKB),    // Port B Clock
.DIA(DIA),      // Port A 1-bit Data Input
.DIB(DIB),      // Port B 8-bit Data Input
.DIPB(DIPB),    // Port-B 1-bit parity Input
.ENA(ENA),      // Port A RAM Enable Input
.ENB(ENB),      // Port B RAM Enable Input
.SSRA(SSRA),    // Port A Synchronous Set/Reset Input
.SSRB(SSRB),    // Port B Synchronous Set/Reset Input
.WEA(WEA),      // Port A Write Enable Input
.WEB(WEB)       // Port B Write Enable Input
);

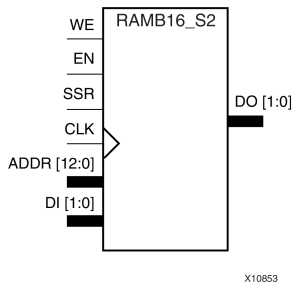
// End of RAMB16 S1 S9 inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## RAMB16\_S2

**プリミティブ：16K-bit Data and 2K-bit Parity Single-Port Synchronous Block RAM with 2-bit Port**



### 概要

このデザイン エLEMENTは、同期書き込み機能を備えた専用 RAM ブロックです。ブロック RAM のポートには 16384 ビットのデータ メモリがあります。セルの構成を、次の表に示します。

データ セル		パリティ セル				
ワード数	幅	ワード数	幅	アドレス バス	データ バス	パリティ バス
8192	2	–	–	(12:0)	(1:0)	–

イネーブル ピン EN は、読み出し、書き込み、リセットを制御します。EN が Low の場合、データは書き込まれず、出力 (DO および DOP) の値は変化しません。EN とリセット (SSR) が High の場合、クロック (CLK) が Low から High に切り替わるときに、DO および DOP が SRVAL にセットされます。ライト イネーブル (WE) も High の場合は、DI および DIP の値が RAM に書き込まれます。SSR と WE が Low で EN が High の場合、クロックが Low から High に切り替わるときに、RAM アドレス (ADDR) に格納されているデータが DO および DOP に出力されます。デフォルトでは WRITE\_MODE=WRITE\_FIRST に設定されており、SSR が Low で EN および WE が High の場合、クロックが Low から High に切り替わるときに、データ入力 (DI および DIP) のデータが書き込みアドレス (ADDR) で選択されているワードに書き込まれ、データ出力 (DO および DOP) にその値が出力されます。

前述の説明では、制御ピン (EN、WE、SSR、CLK) がアクティブ High であると想定していますが、ポートにインバーターを配置してアクティブ Low にすることもできます。RAMB16 のポートに配置したインバーターはブロック内に組み込まれるので、CLB リソースは使用されません。

## 論理表

入力								出力			
GSR	EN	SSR	WE	CLK	ADDR	DI	DIP	DO	DOP	RAM の内容	
										データ RAM	パリティ RAM
1	X	X	X	X	X	X	X	INIT	INIT	変化なし	変化なし
0	0	X	X	X	X	X	X	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
0	1	1	0	↑	X	X	X	SRVAL	SRVAL	変化なし	変化なし
0	1	1	1	↑	addr	data	pdata	SRVAL	SRVAL	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata
0	1	0	0	↑	addr	X	X	RAM(addr)	RAM(addr)	変化なし	変化なし
0	1	0	1	↑	addr	data	pdata	変化なし <sup>1</sup> 、 RAM(addr) <sup>2</sup> 、 data <sup>3</sup>	変化なし <sup>1</sup> 、 RAM(addr) <sup>2</sup> 、 pdata <sup>3</sup>	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata

GSR=グローバル セットリセット信号

INIT = データ メモリ用に INIT 属性で設定された値。デフォルトはすべて 0 です。

SRVAL = SRVAL 属性で設定された SSR のアサート後の値

addr = RAM アドレス

RAM(addr) = アドレス ADDR の RAM の内容

data = RAM の入力データ

pdata = RAM のパリティ データ

<sup>1</sup> WRITE\_MODE=NO\_CHANGE

<sup>2</sup> WRITE\_MODE=READ\_FIRST

<sup>3</sup> WRITE\_MODE=WRITE\_FIRST

## 初期化

## メモリ内容の初期化

INIT<sub>xx</sub> 属性を使用すると、デバイスのコンフィギュレーション中に RAMB16 のメモリの内容を初期化できます。各 RAMB16 の初期値は、64 種類の初期化属性 (INIT<sub>00</sub> ~ INIT<sub>3F</sub>) で指定します。各属性は、64 の 16 進数値から成り、合計 16384 ビットを指定できます。

INITP<sub>xx</sub> 属性を使用すると、デバイスのコンフィギュレーションまたはアサート中にパリティメモリを初期化できます。9、18、36 ビット幅にコンフィギュレーションされたポートのパリティメモリの初期値は、8 個の初期化属性 (INITP<sub>00</sub> ~ INITP<sub>07</sub>) で指定します。各属性は 64 個の 16 進数値から成り、合計 2048 ビットを指定できます。

INIT<sub>xx</sub> または INITP<sub>xx</sub> 属性を指定しない場合は、そのアドレスの値は 0 に設定されます。属性を一部だけ指定すると、上位ビットが 0 になります。

## 出力レジスタの初期化

Spartan®-3A 以降のデバイスでは、電源投入時に出力レジスタの各ビットを 0 または 1 に初期化できます。また、セット/リセットをアサートした後の値を、電源投入時の初期値とは異なる値に設定できます。シングルポート RAMB16 の出力レジスタの初期化に使用する属性には、INIT と SRVAL の 2 種類があります。INIT 属性は、電源投入時の出力レジスタの値を指定します。SRVAL 属性は、SSR (セット/リセット) 入力のアサートしたときの値を指定します。

INIT および SRVAL 属性は、初期化値を、出力ポートの各ビットを 1 ビット含む 16 進数文字列として指定します。たとえば、ポート幅が 1 の RAMB16\_S1 の場合、出力レジスタは 1 ビットなので、INIT および SRVAL には 1 または 0 を指定します。ポート幅が 4 の RAMB16\_S4 の場合は、出力レジスタは 4 ビットなので、0 ~ F の 16 進数値を指定します。

パリティビットを含むポートでは、出力レジスタのパリティ部分は、INIT または SRVAL の値の上位ビットで指定します。

## 書き込みモードの選択

WRITE\_MODE 属性は、RAMB16 メモリおよび出力の内容を制御します。デフォルトでは、WRITE\_MODE は WRITE\_FIRST に設定されています。この場合、入力値がメモリに書き込まれた後にその値が出力されます。WRITE\_MODE を READ\_FIRST に設定すると、メモリの内容が出力された後、入力値がメモリに書き込まれます。WRITE\_MODE を NO\_CHANGE に設定すると、入力値はメモリに書き込まれますが、出力の値は変化しません。

## デザインの入力方法

インスタンシエーション	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	可
マクロのサポート	不可

## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
INIT	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	コンフィギュレーション後の DO 出力ポートの初期値を指定。ビット幅は、RAM の A ポートまたは B ポートの幅によって決まります。
INIT_00 ~ INIT_3F	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RAM 配列のデータ部分の初期値を指定
INITP_00 ~ INITP_07	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RAM 配列のパリティ部分の初期値を指定
SRVAL	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	SSR ピンをアサートすると、DO 出力ポートがセット (1) またはリセット (0) に設定されるよう指定できます。ビット幅は、RAM の A ポートまたは B ポートの幅によって決まります。
WRITE_MODE	文字列	"WRITE_FIRST"、 "READ_FIRST"、 "NO_CHANGE"	"WRITE_FIRST"	書き込みコマンドが DO ポートで実行されるときのパートの動作を指定します。 <ul style="list-style-type: none"> <li>"WRITE_FIRST"：値がポートに書き込まれてから出力されます。</li> <li>"READ_FIRST"：新たに値が書き込まれる前に、RAM の以前の値が出力ポートに出力されます。</li> </ul>

属性	データ型	値	デフォルト	説明
				<ul style="list-style-type: none"> <li>“NO_CHANGE”：出力ポートの以前の値が保持され、出力ポートの値は変化しません。RAM のポートから値を読み出さない場合は、このモードに設定することをお勧めします。</li> </ul>

## VHDL 記述 (インスタンスエーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```

Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- RAMB16_S2: 8k x 2 Single-Port RAM
--          Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

RAMB16_S2_inst : RAMB16_S2
generic map (
  INIT => X"0", -- Value of output RAM registers at startup
  SRVAL => X"0", -- Output value upon SSR assertion
  WRITE_MODE => "WRITE_FIRST", -- WRITE_FIRST, READ_FIRST or NO_CHANGE
  -- The following INIT_xx declarations specify the initial contents of the RAM
  -- Address 0 to 2047
  INIT_00 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_01 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_02 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_03 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_04 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_05 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_06 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_07 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_08 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_09 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  -- Address 2048 to 4095
  INIT_10 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_11 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_12 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_13 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_14 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_15 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_16 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_17 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_18 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_19 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  -- Address 4096 to 6143
  INIT_20 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_21 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_22 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_23 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_24 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_25 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",

```



```
INIT_26 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_27 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_28 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_29 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Address 6143 to 8191
INIT_30 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_31 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_32 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_33 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_34 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_35 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_36 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_37 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_38 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_39 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000")
port map (
  DO => DO,      -- 2-bit Data Output
  ADDR => ADDR,   -- 13-bit Address Input
  CLK => CLK,     -- Clock
  DI => DI,       -- 2-bit Data Input
  EN => EN,       -- RAM Enable Input
  SSR => SSR,     -- Synchronous Set/Reset Input
  WE => WE        -- Write Enable Input
);

-- End of RAMB16_S2_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンス化)

```
// RAMB16_S2: Spartan-3/3E/3A/3AN/3AD 8k x 2 Single-Port RAM
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

RAMB16_S2 #(
  .INIT(2'b00), // Value of output RAM registers at startup
  .SRVAL(2'b00), // Output value upon SSR assertion
  .WRITE_MODE("WRITE_FIRST"), // WRITE_FIRST, READ_FIRST or NO_CHANGE

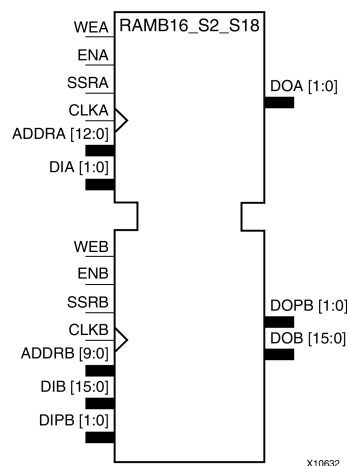
  // The following INIT_xx declarations specify the initial contents of the RAM
  // Address 0 to 2047
  .INIT_00(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
  .INIT_01(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
  .INIT_02(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
  .INIT_03(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
  .INIT_04(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
  .INIT_05(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
  .INIT_06(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
  .INIT_07(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
  .INIT_08(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
  .INIT_09(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
  .INIT_0A(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
  .INIT_0B(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
  .INIT_0C(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
  .INIT_0D(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
  .INIT_0E(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
  .INIT_0F(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
  // Address 2048 to 4095
  .INIT_10(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
  .INIT_11(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
  .INIT_12(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリ データシート](#)

## RAMB16\_S2\_S18

**プリミティブ：16K-bit Data and 2K-bit Parity Dual-Port Synchronous Block RAM with 2-bit and 18-bit Ports**



### 概要

このデザイン エLEMENTは、同期書き込み機能を備えた、デュアル ポートの専用 RAM ブロックです。各ブロック RAM のポートには 16384 ビットのデータ メモリがあります。ポート幅が 9、18、36 ビットにコンフィギュレーションされたポートには、さらに 2048 ビットのパリティ メモリがあります。各ポートは、同じ 16384 個のデータ メモリ セルに独立してアクセスします。各ポートのデータ幅は、それぞれ個別に設定できます。このELEMENTのポートおよびセルの構成は「ポートの説明」の表に示されています。

## 論理表

論理表 A

入力								出力			
GSR	ENA	SSRA	WEA	CLKA	ADDRA	DIA	DIPA	DOA	DOPA	RAM の内容	
										データ RAM	パリティ RAM
1	X	X	X	X	X	X	X	INIT_A	INIT_A	変化なし	変化なし
0	0	X	X	X	X	X	X	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
0	1	1	0	↑	X	X	X	SRVAL_A	SRVAL_A	変化なし	変化なし
0	1	1	1	↑	addr	data	pdata	SRVAL_A	SRVAL_A	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata
0	1	0	0	↑	addr	X	X	RAM(addr)	RAM(addr)	変化なし	変化なし
0	1	0	1	↑	addr	data	pdata	変化なし <sup>1</sup> 、 RAM(addr) <sup>2</sup> 、 data <sup>3</sup>	変化なし <sup>1</sup> 、 RAM(addr) <sup>2</sup> 、 pdata <sup>3</sup>	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata

GSR = グローバル セットリセット信号

INIT\_A = 出力レジスタ用に INIT\_A 属性で設定された値。デフォルトはすべて 0 です。

SRVAL\_A = レジスタの値

addr = RAM アドレス

RAM(addr) = アドレス ADDR の RAM の内容

data = RAM の入力データ

pdata = RAM のパリティ データ

<sup>1</sup>WRITE\_MODE\_A=NO\_CHANGE

<sup>2</sup>WRITE\_MODE\_A=READ\_FIRST

<sup>3</sup>WRITE\_MODE\_A=WRITE\_FIRST

論理表 B

入力								出力			
GSR	ENB	SSRB	WEB	CLKB	ADDRB	DIB	DIPB	DOB	DOPB	RAM の内容	
										データ RAM	パリティ RAM
1	X	X	X	X	X	X	X	INIT_B	INIT_B	変化なし	変化なし
0	0	X	X	X	X	X	X	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
0	1	1	0	↑	X	X	X	SRVAL_B	SRVAL_B	変化なし	変化なし
0	1	1	1	↑	addr	data	pdata	SRVAL_B	SRVAL_B	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata
0	1	0	0	↑	addr	X	X	RAM(addr)	RAM(addr)	変化なし	変化なし
0	1	0	1	↑	addr	data	pdata	変化なし <sup>1</sup> 、RAM(addr) <sup>2</sup> 、data <sup>3</sup>	変化なし <sup>1</sup> 、RAM(addr) <sup>2</sup> 、pdata <sup>3</sup>	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata

GSR = グローバル セット リセット信号  
INIT\_B = 出力レジスタ用に INIT\_B 属性で設定された値。デフォルトはすべて 0 です。  
SRVAL\_B = レジスタの値  
addr = RAM アドレス  
RAM(addr) = アドレス ADDR の RAM の内容  
data = RAM の入力データ  
pdata = RAM のパリティ データ  
<sup>1</sup>WRITE\_MODE\_B=NO\_CHANGE  
<sup>2</sup>WRITE\_MODE\_B=READ\_FIRST  
<sup>3</sup>WRITE\_MODE\_B=WRITE\_FIRST

## ポートの説明

ポート A						ポート B				
デザイン エレメント	データ セル <sup>1</sup>	パリティ セル <sup>1</sup>	アドレス バス	データ バス	パリティ バス	データ セル <sup>1</sup>	パリティ セル <sup>1</sup>	アドレス バス	データ バス	パリティ バス
RAMB16_S2_S18	8192 x 2	—	(12:0)	(1:0)	—	1024 x 16	1024 x 2	(9:0)	(15:0)	(1:0)

<sup>1</sup> ワード数 X 幅

各ポートは、それぞれのクロックに完全に同期します。ポート A の各データ入力ピン (DIA) のセットアップ タイム、およびデータ出力バス (DOA) の clock-to-out タイムは、CLKA を基準とします。ポート B の各データ入力ピン (DIB) のセットアップ タイム、およびデータ出力バス (DOB) の clock-to-out タイムは、CLKB を基準とします。イネーブル ピン ENA は、ポート A の読み出し、書き込み、リセットを制御します。ENA が Low の場合、データは書き込まれず、出力 (DOA および DOPA) は変化しません。ENA とリセット (SSRA) が High の場合、クロック (CLKA) が Low から High に切り替わるたびに DOA および DOPA が SRVAL\_A にセットされます。ライト イネーブル (WEA) も High の場合は、DIA および DIPA の値が RAM に書き込まれます。ENA が High で SSRA と WEA が Low の場合、クロックが Low から High に切り替わるたびに、RAM アドレス (ADDR\_A) に格納されているデータが読み出されます。SSRA が Low で ENA と WEA が High の場合、クロックが Low から High に切り替わるたびに、書き込みアドレス (ADDR\_A) で選択されているワードにデータ入力 (DIA および DIPA) の値が読み込まれます。データ出力 (DOA および DOPA) に出力される値は、書き込みモードによって異なります。書き込みモードは、デフォルトでは WRITE\_MODE=WRITE\_FIRST に設定されています。

イネーブル ピン ENB は、ポート B の読み出し、書き込み、リセットを制御します。ENB が Low の場合、データは書き込まれず、出力 (DOB および DOPB) は変化しません。ENB とリセット (SSRB) が High の場合、クロック (CLKB) が Low から High に切り替わるたびに、DOB および DOPB が SRVAL\_B にセットされます。ライト イネーブル (WEB) も High の場合は、DIB および DIPB の値が RAM に書き込まれます。ENB が High で SSRB と WEB が Low の場合、クロックが Low から High に切り替わるたびに RAM アドレス (ADDRB) に格納されているデータが出力されます。SSRB が Low で ENB と WEB が High の場合、クロックが Low から High に切り替わるたびに、書き込みアドレス (ADDRB) で選択されているワードにデータ入力 (DIB および DIPB) の値が読み込まれます。データ出力 (DOB および DOPB) に出力される値は、書き込みモードによって異なります。書き込みモードは、デフォルトでは WRITE\_MODE=WRITE\_FIRST に設定されています。前述の説明では、制御ピン (ENA、WEA、SSRA、CLKA、ENB、WEB、SSRB、CLKB) がアクティブ High であると想定していますが、ポートにインバーターを配置してアクティブ Low にすることもできます。RAMB16 のポートに配置したインバーターはブロック内に組み込まれるので、CLB リソースは使用されません。

### アドレス マップ

各ポートは、ポートの幅によって異なるアドレス指定方法を使用して、同じ 18432 個のメモリ セルにアクセスします。「データ用のポート アドレス マップ」に示すように、すべてのポート幅で 16384 個のメモリ セルをデータの格納に使用できます。9、18、および 36 ビット幅のポートには、「パリティ用のポート アドレス マップ」に示すように、2408 個のパリティメモリ セルもあります。特定のポート幅での物理的な RAM の位置は、次の式によって決定されます。

$$\text{Start} = ((\text{ADDR\_port} + 1) * (\text{Widthport})) - 1$$

$$\text{End} = (\text{ADDRport}) * (\text{Widthport})$$

次の表に、各ポート幅のアドレス マップを示します。

データ用のポート アドレス マップ

データ 幅	ポートのデータ アドレス																																		
1	16384	<--	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
2	8192	<--	15		14		13		12		11		10		9		8		7		6		5		4		3		2		1		0		
4	4096	<--	7				6				5				4				3				2				1				0				
8	2048	<--	3								2								1								0								
16	1024	<--	1																0																
32	512	<--	0																																

## パリティ用のポート アドレス マップ

パリティ幅	ポートのパリティ アドレス														
1	2048	<-----	3				2				1				0
2	1024	<-----	1								0				
4	512	<-----	0												

## デュアル ポート RAMB16 のメモリ内容の初期化

INIT\_xx 属性を使用すると、デバイスのコンフィギュレーション中に RAMB16 のメモリの内容を初期化できます。各 RAMB16\_Sm\_Sn の初期値は、64 種類の初期化属性 (INIT\_00 ~ INIT\_3F) で指定します。各属性は、64 の 16 進数値から成り、合計 16384 ビットを指定できます。

INITP\_xx 属性を使用すると、デバイスのコンフィギュレーションまたはアサート中にパリティ メモリを初期化できます。9、18、36 ビット幅にコンフィギュレーションされたポートのパリティ メモリの初期値は、8 個の初期化属性 (INITP\_00 ~ INITP\_07) で指定します。各属性は 64 個の 16 進数値から成り、合計 2048 ビットを指定できます。

INIT\_xx または INITP\_xx 属性を指定しない場合は、そのアドレスの値は 0 に設定されます。属性を一部だけ指定すると、上位ビットが 0 になります。

## デュアル ポート RAMB16 の出力レジスタの初期化

Spartan®-3A 以降のデバイスでは、電源投入時 (GSR が High のとき) に出力レジスタの各ビットを 0 または 1 に初期化できます。また、セット/リセットをアサートした後の値を、電源投入時の初期値とは異なる値に設定できます。デュアル ポート RAMB16 の出力レジスタを初期化する属性には、INIT\_A、INIT\_B、SRVAL\_A、SRVAL\_B の 4 種類があります。INIT\_A 属性は電源投入時のポート A の出力レジスタの初期値を指定し、INIT\_B 属性は電源投入時のポート B の出力レジスタの初期値を指定します。SRVAL\_A 属性はポート A で SSRA (セット/リセット) 入力をアサートしたときの初期値を指定し、SRVAL\_B 属性はポート B で SSRB (セット/リセット) 入力をアサートしたときの初期値を指定します。

INIT\_A、INIT\_B、SRVAL\_A、SRVAL\_B 属性は、16 進数で指定します。この初期値はポート幅によって異なります。たとえば、ポート A の幅が 1、ポート B の幅が 4 の RAMB16\_S1\_S4 の場合、ポート A の出力レジスタは 1 ビットなので、INIT\_A または SRVAL\_A には 1 か 0 しか指定できません。ポート B の出力レジスタは 4 ビットなので、INIT\_B または SRVAL\_B に 0 ~ F の 16 進数値を指定できます。

パリティビットを含むポートでは、出力レジスタのパリティ部分は、INIT\_A、INIT\_B、SRVAL\_A、SRVAL\_B の値の上位ビットで指定します。

INIT および SRVAL 属性を指定しない場合は、デフォルトで 0 に初期化されます。

## 書き込みモードの選択

WRITE\_MODE\_A 属性は、デュアル ポート RAMB16 のポート A のメモリおよび出力の内容を制御し、WRITE\_MODE\_B 属性は、ポート B のメモリおよび出力の内容を制御します。デフォルトでは、WRITE\_MODE\_A と WRITE\_MODE\_B は両方とも WRITE\_FIRST に設定されています。この場合、入力値がメモリに書き込まれた後にその値が出力されます。READ\_FIRST に設定すると、メモリの内容が出力された後、入力値がメモリに書き込まれます。NO\_CHANGE に設定すると、入力値はメモリに書き込まれますが、出力の値は変化しません。ポート A とポート B で同じメモリ セルに読み出し/書き込みを行おうとした場合の競合の解決方法については、「ポート A とポート B が競合する場合の対処方法」を参照してください。

## ポート A とポート B が競合する場合の対処方法

Spartan-3A ブロックの SelectIO™ は、完全なデュアル ポート RAM で、2 つのポートが同時に同じメモリ セルにアクセスできます。ただし、一方のポートがあるメモリ セルに書き込みを行っている場合は、もう一方のポートで clock-to-clock セットアップ タイム内に、そのメモリ セルに対して書き込みまたは読み出しを実行しないようにする必要があります。

次の表に、デュアルポート RAMB16 で競合が発生した場合の動作を、WRITE\_MODE\_A と WRITE\_MODE\_B の設定別に示します。

WRITE\_MODE\_A=NO\_CHANGE、WRITE\_MODE\_B=NO\_CHANGE の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	変化 なし	X	変化 なし	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	変化 なし	変化 なし	変化 なし	X	X

WRITE\_MODE\_A=READ\_FIRST、WRITE\_MODE\_B=READ\_FIRST の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	X	X

WRITE\_MODE\_A=WRITE\_FIRST、WRITE\_MODE\_B=WRITE\_FIRST の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DIA	X	DIPA	X	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	DIB	X	DIPB	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	X	X	X	X	X

WRITE\_MODE\_A=NO\_CHANGE、WRITE\_MODE\_B=READ\_FIRST の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	DIB	DIPB



WRITE\_MODE\_A=NO\_CHANGE、WRITE\_MODE\_B=WRITE\_FIRST の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	DIB	X	DIPB	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	X	X

WRITE\_MODE\_A=READ\_FIRST および WRITE\_MODE\_B=WRITE\_FIRST

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	DIB	X	DIPB	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	DIB	X	DIPB	DIA	DIPA

## デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	可
マクロのサポート	不可

## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
INIT_00 ~ INIT_3F	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RAM 配列のデータ部分の初期値を指定します。
INIT_A	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	コンフィギュレーション後の DOA 出力ポートの初期値を指定します。ビット幅は、RAM の A ポートの幅によって決まります。
INIT_B	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	コンフィギュレーション後の DOB 出力ポートの初期値を指定します。ビット幅は、RAM の B ポートの幅によって決まります。
INITP_00 ~ INITP_07	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RAM 配列のパリティ部分の初期値を指定します。

属性	データ型	値	デフォルト	説明
SIM_COLLISION_CHECK	文字列	"ALL"、 "WARNING_ONLY"、 "GENERATE_X_ONLY"、 "NONE"	"ALL"	<p>メモリの競合が発生した場合にシミュレーションの動作を変更できます。詳細は次のとおりです。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ "ALL"：警告メッセージが出力され、関連する出力およびメモリの値が不定 (X) になります。</li> <li>・ "WARNING_ONLY"：警告メッセージのみが出力され、関連する出力およびメモリの値はそのまま保持されます。</li> <li>・ "GENERATE_X_ONLY"：警告メッセージは出力されず、関連する出力およびメモリの値が不定 (X) になります。</li> <li>・ "NONE"：警告メッセージは出力されず、関連する出力およびメモリの値はそのまま保持されます。</li> </ul> <p><b>メモ</b>："ALL" 以外の値に設定すると、シミュレーション中にデザインの問題を認識できなくなるため、この値を変更する場合は注意が必要です。詳細は、『合成/シミュレーション デザイン ガイド』を参照してください。</p>
SRVAL_A	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RSTA ピンをアサートしたときに、DOA 出力ポートをセット (1) するかリセット (0) するかをビットごとに設定します。ビット幅は、RAM の A ポートの幅によって決まります。デフォルトではすべてのビットがリセットされます。
SRVAL_B	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RSTB ピンをアサートしたときに、DOB 出力ポートをセット (1) するかリセット (0) するかをビットごとに設定します。ビット幅は、RAM の B ポートの幅によって決まります。デフォルトではすべてのビットがリセットされます。
WRITE_MODE_A	文字列	"WRITE_FIRST"、 "READ_FIRST"、 "NO_CHANGE"	"WRITE_FIRST"	<p>書き込みコマンドが DOA ポートで実行されるときポートの動作を指定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ "WRITE_FIRST"：値がポートに書き込まれてから出力されます。</li> <li>・ "READ_FIRST"：新たに値が書き込まれる前に、RAM の以前の値が出力ポートに出力されます。</li> <li>・ "NO_CHANGE"：出力ポートの以前の値が保持され、出力ポートの値は変化しません。RAM のポートから値を読み出さない場合は、このモードに設定することをお勧めします。</li> </ul>
WRITE_MODE_B	文字列	"WRITE_FIRST"、 "READ_FIRST"、 "NO_CHANGE"	"WRITE_FIRST"	<p>書き込みコマンドが DOB ポートで実行されるときポートの動作を指定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ "WRITE_FIRST"：値がポートに書き込まれてから出力されます。</li> </ul>

属性	データ型	値	デフォルト	説明
				<ul style="list-style-type: none"> <li>“READ_FIRST”：新たに値が書き込まれる前に、RAM の以前の値が出力ポートに出力されます。</li> <li>“NO_CHANGE”：出力ポートの以前の値が保持され、出力ポートの値は変化しません。RAM のポートから値を読み出さない場合は、このモードに設定することをお勧めします。</li> </ul>

## VHDL 記述 (インスタンスエーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```

Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- RAMB16_S2_S18: 8k/1k x 2/16 + 0/2 Parity bit Dual-Port RAM
-- Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

RAMB16_S2_S18_inst : RAMB16_S2_S18
generic map (
    INIT_A => X"0", -- Value of output RAM registers on Port A at startup
    INIT_B => X"000", -- Value of output RAM registers on Port B at startup
    SRVAL_A => X"0", -- Port A output value upon SSR assertion
    SRVAL_B => X"000", -- Port B output value upon SSR assertion
    WRITE_MODE_A => "WRITE_FIRST", -- WRITE_FIRST, READ_FIRST or NO_CHANGE
    WRITE_MODE_B => "WRITE_FIRST", -- WRITE_FIRST, READ_FIRST or NO_CHANGE
    SIM_COLLISION_CHECK => "ALL", -- "NONE", "WARNING", "GENERATE_X_ONLY", "ALL"
    -- The following INIT_xx declarations specify the initial contents of the RAM
    -- Port A Address 0 to 2047, Port B Address 0 to 255
    INIT_00 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_01 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_02 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_03 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_04 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_05 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_06 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_07 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_08 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_09 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_0A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_0B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_0C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_0D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_0E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_0F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    -- Port A Address 2048 to 4095, Port B Address 256 to 511
    INIT_10 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_11 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_12 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_13 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_14 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_15 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_16 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_17 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_18 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_19 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_1A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_1B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_1C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_1D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_1E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_1F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",

```

```

-- Port A Address 4096 to 6143, Port B Address 512 to 767
INIT_20 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_21 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_22 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_23 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_24 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_25 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_26 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_27 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_28 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_29 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Port A Address 6144 to 8191, Port B Address 768 to 1023
INIT_30 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_31 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_32 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_33 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_34 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_35 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_36 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_37 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_38 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_39 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- The next set of INITP_xx are for the parity bits
-- Port B Address 0 to 255
INITP_00 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_01 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Port B Address 256 to 511
INITP_02 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_03 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Port B Address 512 to 767
INITP_04 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_05 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Port B Address 768 to 1023
INITP_06 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_07 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000")
port map (
  DOA => DOA,      -- Port A 2-bit Data Output
  DOB => DOB,      -- Port B 16-bit Data Output
  DOPB => DOPB,    -- Port B 2-bit Parity Output
  ADDRA => ADDRA,  -- Port A 13-bit Address Input
  ADDRb => ADDRb,  -- Port B 10-bit Address Input
  CLKA => CLKA,    -- Port A Clock
  CLKB => CLKB,    -- Port B Clock
  DIA => DIA,      -- Port A 2-bit Data Input
  DIB => DIB,      -- Port B 16-bit Data Input
  DIPB => DIPB,    -- Port-B 2-bit parity Input
  ENA => ENA,      -- Port A RAM Enable Input
  ENB => ENB,      -- PortB RAM Enable Input
  SSRA => SSRA,    -- Port A Synchronous Set/Reset Input
  SSRB => SSRB,    -- Port B Synchronous Set/Reset Input
  WEA => WEA,      -- Port A Write Enable Input
  WEB => WEB       -- Port B Write Enable Input
);

-- End of RAMB16_S2_S18_inst instantiation

```

## Verilog 記述 (インスタンス化)

```
// RAMB16_S2_S18: Spartan-3/3E/3A/3AN/3AD 8k/1k x 2/16 + 0/2 Parity bits Dual-Port RAM
```

Spartan-3A および Spartan-3A DSP ライブラリ ガイド (HDL 用)

```
.INIT_39(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
.INIT_3A(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
.INIT_3B(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
.INIT_3C(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
.INIT_3D(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
.INIT_3E(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
.INIT_3F(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),

// The next set of INITP_xx are for the parity bits
// Port B Address 0 to 255
.INITP_00(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
.INITP_01(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
// Port B Address 256 to 511
.INITP_02(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
.INITP_03(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
// Port B Address 512 to 767
.INITP_04(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
.INITP_05(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
// Port B Address 768 to 1023
.INITP_06(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
.INITP_07(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000)
) RAMB16_S2_S18_inst (
.DOA(DOA),           // Port A 2-bit Data Output
.DOB DOB),           // Port B 16-bit Data Output
.DOPB(DOPB),         // Port B 2-bit Parity Output
.ADDRA(ADDR_A),       // Port A 13-bit Address Input
.ADDRB(ADDR_B),       // Port B 10-bit Address Input
.CLKA(CLK_A),         // Port A Clock
.CLKB(CLK_B),         // Port B Clock
.DIA(DIA),            // Port A 2-bit Data Input
.DIB(DIB),            // Port B 16-bit Data Input
.DIPB(DIPB),          // Port-B 2-bit parity Input
.ENA(ENA),             // Port A RAM Enable Input
.ENB(ENB),             // Port B RAM Enable Input
.SSRA(SSRA),          // Port A Synchronous Set/Reset Input
.SSRB(SSRB),          // Port B Synchronous Set/Reset Input
.WEA(WEA),            // Port A Write Enable Input
.WEB(WEB),            // Port B Write Enable Input
);

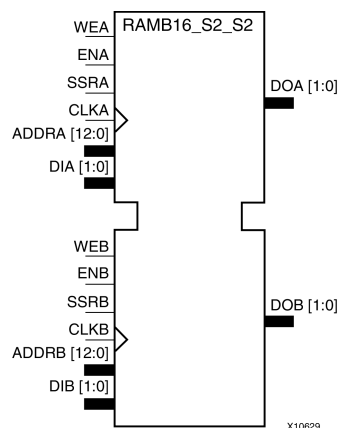
// End of RAMB16 S2 S18 inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## RAMB16\_S2\_S2

**プリミティブ**：16K-bit Data and 2K-bit Parity Dual-Port Synchronous Block RAM with 2-bit Ports



### 概要

このデザイン エLEMENTは、同期書き込み機能を備えた、デュアル ポートの専用 RAM ブロックです。各ブロック RAM のポートには 16384 ビットのデータ メモリがあります。ポート幅が 9、18、36 ビットにコンフィギュレーションされたポートには、さらに 2048 ビットのパリティ メモリがあります。各ポートは、同じ 16384 個のデータ メモリ セルに独立してアクセスします。各ポートのデータ幅は、それぞれ個別に設定できます。このELEMENTのポートおよびセルの構成は「ポートの説明」の表に示されています。

## 論理表

論理表 A

入力								出力			
GSR	ENA	SSRA	WEA	CLKA	ADDRA	DIA	DIPA	DOA	DOPA	RAM の内容	
										データ RAM	パリティ RAM
1	X	X	X	X	X	X	X	INIT_A	INIT_A	変化なし	変化なし
0	0	X	X	X	X	X	X	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
0	1	1	0	↑	X	X	X	SRVAL_A	SRVAL_A	変化なし	変化なし
0	1	1	1	↑	addr	data	pdata	SRVAL_A	SRVAL_A	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata
0	1	0	0	↑	addr	X	X	RAM(addr)	RAM(addr)	変化なし	変化なし
0	1	0	1	↑	addr	data	pdata	変化なし <sup>1</sup> 、 RAM(addr) <sup>2</sup> 、 data <sup>3</sup>	変化なし <sup>1</sup> 、 RAM(addr) <sup>2</sup> 、 pdata <sup>3</sup>	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata

GSR = グローバル セットリセット信号

INIT\_A = 出力レジスタ用に INIT\_A 属性で設定された値。デフォルトはすべて 0 です。

SRVAL\_A = レジスタの値

addr = RAM アドレス

RAM(addr) = アドレス ADDR の RAM の内容

data = RAM の入力データ

pdata = RAM のパリティ データ

<sup>1</sup>WRITE\_MODE\_A=NO\_CHANGE

<sup>2</sup>WRITE\_MODE\_A=READ\_FIRST

<sup>3</sup>WRITE\_MODE\_A=WRITE\_FIRST



論理表 B

入力								出力			
GSR	ENB	SSRB	WEB	CLKB	ADDRB	DIB	DIPB	DOB	DOPB	RAM の内容	
										データ RAM	パリティ RAM
1	X	X	X	X	X	X	X	INIT_B	INIT_B	変化なし	変化なし
0	0	X	X	X	X	X	X	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
0	1	1	0	↑	X	X	X	SRVAL_B	SRVAL_B	変化なし	変化なし
0	1	1	1	↑	addr	data	pdata	SRVAL_B	SRVAL_B	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata
0	1	0	0	↑	addr	X	X	RAM(addr)	RAM(addr)	変化なし	変化なし
0	1	0	1	↑	addr	data	pdata	変化なし <sup>1</sup> 、 RAM(addr) <sup>2</sup> 、 data <sup>3</sup>	変化なし <sup>1</sup> 、 RAM(addr) <sup>2</sup> 、 pdata <sup>3</sup>	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata

GSR = グローバル セット リセット信号

INIT\_B = 出力レジスタ用に INIT\_B 属性で設定された値。デフォルトはすべて 0 です。

SRVAL\_B = レジスタの値

addr = RAM アドレス

RAM(addr) = アドレス ADDR の RAM の内容

data = RAM の入力データ

pdata = RAM のパリティ データ

<sup>1</sup>WRITE\_MODE\_B=NO\_CHANGE

<sup>2</sup>WRITE\_MODE\_B=READ\_FIRST

<sup>3</sup>WRITE\_MODE\_B=WRITE\_FIRST

## ポートの説明

ポート A						ポート B				
デザイン エレメント	データ セル <sup>1</sup>	パリティ セル <sup>1</sup>	アドレス バス	データ バス	パリティ バス	データ セル <sup>1</sup>	パリティ セル <sup>1</sup>	アドレス バス	データ バス	パリティ バス
RAMB16_S2_S2	8192 x 2	—	(12:0)	(1:0)	—	8192 x 2	—	(12:0)	(1:0)	—

<sup>1</sup> ワード数 X 幅

各ポートは、それぞれのクロックに完全に同期します。ポート A の各データ入力ピン (DIA) のセットアップ タイム、およびデータ出力バス (DOA) の clock-to-out タイムは、CLKA を基準とします。ポート B の各データ入力ピン (DIB) のセットアップ タイム、およびデータ出力バス (DOB) の clock-to-out タイムは、CLKB を基準とします。イネーブル ピン ENA は、ポート A の読み出し、書き込み、リセットを制御します。ENA が Low の場合、データは書き込まれず、出力 (DOA および DOPA) は変化しません。ENA とリセット (SSRA) が High の場合、クロック (CLKA) が Low から High に切り替わるたびに DOA および DOPA が SRVAL\_A にセットされます。ライト イネーブル (WEA) も High の場合は、DIA および DIPA の値が RAM に書き込まれます。ENA が High で SSRA と WEA が Low の場合、クロックが Low から High に切り替わるたびに、RAM アドレス (ADDR\_A) に格納されているデータが読み出されます。SSRA が Low で ENA と WEA が High の場合、クロックが Low から High に切り替わるたびに、書き込みアドレス (ADDR\_A) で選択されているワードにデータ入力 (DIA および DIPA) の値が読み込まれます。データ出力 (DOA および DOPA) に出力される値は、書き込みモードによって異なります。書き込みモードは、デフォルトでは WRITE\_MODE=WRITE\_FIRST に設定されています。

イネーブル ピン ENB は、ポート B の読み出し、書き込み、リセットを制御します。ENB が Low の場合、データは書き込まれず、出力 (DOB および DOPB) は変化しません。ENB とリセット (SSRB) が High の場合、クロック (CLKB) が Low から High に切り替わるたびに、DOB および DOPB が SRVAL\_B にセットされます。ライト イネーブル (WEB) も High の場合は、DIB および DIPB の値が RAM に書き込まれます。ENB が High で SSRB と WEB が Low の場合、クロックが Low から High に切り替わるたびに RAM アドレス (ADDRB) に格納されているデータが出力されます。SSRB が Low で ENB と WEB が High の場合、クロックが Low から High に切り替わるたびに、書き込みアドレス (ADDRB) で選択されているワードにデータ入力 (DIB および DIPB) の値が読み込まれます。データ出力 (DOB および DOPB) に出力される値は、書き込みモードによって異なります。書き込みモードは、デフォルトでは WRITE\_MODE=WRITE\_FIRST に設定されています。前述の説明では、制御ピン (ENA、WEA、SSRA、CLKA、ENB、WEB、SSRB、CLKB) がアクティブ High であると想定していますが、ポートにインバーターを配置してアクティブ Low にすることもできます。RAMB16 のポートに配置したインバーターはブロック内に組み込まれるので、CLB リソースは使用されません。

### アドレス マップ

各ポートは、ポートの幅によって異なるアドレス指定方法を使用して、同じ 18432 個のメモリ セルにアクセスします。「データ用のポート アドレス マップ」に示すように、すべてのポート幅で 16384 個のメモリ セルをデータの格納に使用できます。9、18、および 36 ビット幅のポートには、「パリティ用のポート アドレス マップ」に示すように、2408 個のパリティメモリ セルもあります。特定のポート幅での物理的な RAM の位置は、次の式によって決定されます。

$$\text{Start} = ((\text{ADDR\_port} + 1) * (\text{Widthport})) - 1$$

$$\text{End} = (\text{ADDRport}) * (\text{Widthport})$$

次の表に、各ポート幅のアドレス マップを示します。

データ用のポート アドレス マップ

データ 幅	ポートのデータ アドレス																																			
1	16384	<--	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		
2	8192	<--	15		14		13		12		11		10		9		8		7		6		5		4		3		2		1		0			
4	4096	<--	7				6				5				4				3				2				1				0					
8	2048	<--	3								2								1								0									
16	1024	<--	1																0																	
32	512	<--	0																																	

## パリティ用のポート アドレス マップ

パリティ幅	ポートのパリティ アドレス														
1	2048	<-----	3				2				1				0
2	1024	<-----	1								0				
4	512	<-----	0												

## デュアル ポート RAMB16 のメモリ内容の初期化

INIT\_xx 属性を使用すると、デバイスのコンフィギュレーション中に RAMB16 のメモリの内容を初期化できます。各 RAMB16\_Sm\_Sn の初期値は、64 種類の初期化属性 (INIT\_00 ~ INIT\_3F) で指定します。各属性は、64 の 16 進数値から成り、合計 16384 ビットを指定できます。

INITP\_xx 属性を使用すると、デバイスのコンフィギュレーションまたはアサート中にパリティ メモリを初期化できます。9、18、36 ビット幅にコンフィギュレーションされたポートのパリティ メモリの初期値は、8 個の初期化属性 (INITP\_00 ~ INITP\_07) で指定します。各属性は 64 個の 16 進数値から成り、合計 2048 ビットを指定できます。

INIT\_xx または INITP\_xx 属性を指定しない場合は、そのアドレスの値は 0 に設定されます。属性を一部だけ指定すると、上位ビットが 0 になります。

## デュアル ポート RAMB16 の出力レジスタの初期化

Spartan®-3A 以降のデバイスでは、電源投入時 (GSR が High のとき) に出力レジスタの各ビットを 0 または 1 に初期化できます。また、セット/リセットをアサートした後の値を、電源投入時の初期値とは異なる値に設定できます。デュアル ポート RAMB16 の出力レジスタを初期化する属性には、INIT\_A、INIT\_B、SRVAL\_A、SRVAL\_B の 4 種類があります。INIT\_A 属性は電源投入時のポート A の出力レジスタの初期値を指定し、INIT\_B 属性は電源投入時のポート B の出力レジスタの初期値を指定します。SRVAL\_A 属性はポート A で SSRA (セット/リセット) 入力をアサートしたときの初期値を指定し、SRVAL\_B 属性はポート B で SSRB (セット/リセット) 入力をアサートしたときの初期値を指定します。

INIT\_A、INIT\_B、SRVAL\_A、SRVAL\_B 属性は、16 進数で指定します。この初期値はポート幅によって異なります。たとえば、ポート A の幅が 1、ポート B の幅が 4 の RAMB16\_S1\_S4 の場合、ポート A の出力レジスタは 1 ビットなので、INIT\_A または SRVAL\_A には 1 か 0 しか指定できません。ポート B の出力レジスタは 4 ビットなので、INIT\_B または SRVAL\_B に 0 ~ F の 16 進数値を指定できます。

パリティビットを含むポートでは、出力レジスタのパリティ部分は、INIT\_A、INIT\_B、SRVAL\_A、SRVAL\_B の値の上位ビットで指定します。

INIT および SRVAL 属性を指定しない場合は、デフォルトで 0 に初期化されます。

## 書き込みモードの選択

WRITE\_MODE\_A 属性は、デュアル ポート RAMB16 のポート A のメモリおよび出力の内容を制御し、WRITE\_MODE\_B 属性は、ポート B のメモリおよび出力の内容を制御します。デフォルトでは、WRITE\_MODE\_A と WRITE\_MODE\_B は両方とも WRITE\_FIRST に設定されています。この場合、入力値がメモリに書き込まれた後にその値が出力されます。READ\_FIRST に設定すると、メモリの内容が出力された後、入力値がメモリに書き込まれます。NO\_CHANGE に設定すると、入力値はメモリに書き込まれますが、出力の値は変化しません。ポート A とポート B で同じメモリ セルに読み出し/書き込みを行おうとした場合の競合の解決方法については、「ポート A とポート B が競合する場合の対処方法」を参照してください。

## ポート A とポート B が競合する場合の対処方法

Spartan-3A ブロックの SelectRAM™ は、完全なデュアル ポート RAM で、2 つのポートが同時に同じメモリ セルにアクセスできます。ただし、一方のポートがあるメモリ セルに書き込みを行っている場合は、もう一方のポートで clock-to-clock セットアップ タイム内に、そのメモリ セルに対して書き込みまたは読み出しを実行しないようにする必要があります。

次の表に、デュアルポート RAMB16 で競合が発生した場合の動作を、WRITE\_MODE\_A と WRITE\_MODE\_B の設定別に示します。

WRITE\_MODE\_A=NO\_CHANGE、WRITE\_MODE\_B=NO\_CHANGE の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	変化 なし	X	変化 なし	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	変化 なし	変化 なし	変化 なし	X	X

WRITE\_MODE\_A=READ\_FIRST、WRITE\_MODE\_B=READ\_FIRST の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	X	X

WRITE\_MODE\_A=WRITE\_FIRST、WRITE\_MODE\_B=WRITE\_FIRST の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DIA	X	DIPA	X	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	DIB	X	DIPB	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	X	X	X	X	X

WRITE\_MODE\_A=NO\_CHANGE、WRITE\_MODE\_B=READ\_FIRST の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	DIB	DIPB

WRITE\_MODE\_A=NO\_CHANGE、WRITE\_MODE\_B=WRITE\_FIRST の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	DIB	X	DIPB	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	X	X

WRITE\_MODE\_A=READ\_FIRST および WRITE\_MODE\_B=WRITE\_FIRST

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	DIB	X	DIPB	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	DIB	X	DIPB	DIA	DIPA

## デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	可
マクロのサポート	不可

## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
INIT_00 ~ INIT_3F	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RAM 配列のデータ部分の初期値を指定します。
INIT_A	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	コンフィギュレーション後の DOA 出力ポートの初期値を指定します。ビット幅は、RAM の A ポートの幅によって決まります。
INIT_B	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	コンフィギュレーション後の DOB 出力ポートの初期値を指定します。ビット幅は、RAM の B ポートの幅によって決まります。
INITP_00 ~ INITP_07	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RAM 配列のパリティ部分の初期値を指定します。

属性	データ型	値	デフォルト	説明
SIM_COLLISION_CHECK	文字列	"ALL"、 "WARNING_ONLY"、 "GENERATE_X_ONLY"、 "NONE"	"ALL"	<p>メモリの競合が発生した場合にシミュレーションの動作を変更できます。詳細は次のとおりです。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ "ALL" : 警告メッセージが出力され、関連する出力およびメモリの値が不定 (X) になります。</li> <li>・ "WARNING_ONLY" : 警告メッセージのみが出力され、関連する出力およびメモリの値はそのまま保持されます。</li> <li>・ "GENERATE_X_ONLY" : 警告メッセージは出力されず、関連する出力およびメモリの値が不定 (X) になります。</li> <li>・ "NONE" : 警告メッセージは出力されず、関連する出力およびメモリの値はそのまま保持されます。</li> </ul> <p><b>メモ :</b> "ALL" 以外の値に設定すると、シミュレーション中にデザインの問題を認識できなくなるため、この値を変更する場合は注意が必要です。詳細は、『合成/シミュレーション デザイン ガイド』を参照してください。</p>
SRVAL_A	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RSTA ピンをアサートしたときに、DOA 出力ポートをセット (1) するかリセット (0) するかをビットごとに設定します。ビット幅は、RAM の A ポートの幅によって決まります。デフォルトではすべてのビットがリセットされます。
SRVAL_B	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RSTB ピンをアサートしたときに、DOB 出力ポートをセット (1) するかリセット (0) するかをビットごとに設定します。ビット幅は、RAM の B ポートの幅によって決まります。デフォルトではすべてのビットがリセットされます。
WRITE_MODE_A	文字列	"WRITE_FIRST"、 "READ_FIRST"、 "NO_CHANGE"	"WRITE_FIRST"	<p>書き込みコマンドが DOA ポートで実行されるときポートの動作を指定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ "WRITE_FIRST" : 値がポートに書き込まれてから出力されます。</li> <li>・ "READ_FIRST" : 新たに値が書き込まれる前に、RAM の以前の値が出力ポートに出力されます。</li> <li>・ "NO_CHANGE" : 出力ポートの以前の値が保持され、出力ポートの値は変化しません。RAM のポートから値を読み出さない場合は、このモードに設定することをお勧めします。</li> </ul>
WRITE_MODE_B	文字列	"WRITE_FIRST"、 "READ_FIRST"、 "NO_CHANGE"	"WRITE_FIRST"	<p>書き込みコマンドが DOB ポートで実行されるときポートの動作を指定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ "WRITE_FIRST" : 値がポートに書き込まれてから出力されます。</li> </ul>

属性	データ型	値	デフォルト	説明
				<ul style="list-style-type: none"> <li>“READ_FIRST”：新たに値が書き込まれる前に、RAM の以前の値が出力ポートに出力されます。</li> <li>“NO_CHANGE”：出力ポートの以前の値が保持され、出力ポートの値は変化しません。RAM のポートから値を読み出さない場合は、このモードに設定することをお勧めします。</li> </ul>

## VHDL 記述 (インスタンスエーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```

Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- RAMB16_S2_S2: 8k x 2 Dual-Port RAM
--          Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

RAMB16_S2_S2_inst : RAMB16_S2_S2
generic map (
    INIT_A => X"0", -- Value of output RAM registers on Port A at startup
    INIT_B => X"0", -- Value of output RAM registers on Port B at startup
    SRVAL_A => X"0", -- Port A output value upon SSR assertion
    SRVAL_B => X"0", -- Port B output value upon SSR assertion
    WRITE_MODE_A => "WRITE_FIRST", -- WRITE_FIRST, READ_FIRST or NO_CHANGE
    WRITE_MODE_B => "WRITE_FIRST", -- WRITE_FIRST, READ_FIRST or NO_CHANGE
    SIM_COLLISION_CHECK => "ALL", -- "NONE", "WARNING", "GENERATE_X_ONLY", "ALL"
    -- The following INIT_xx declarations specify the initial contents of the RAM
    -- Address 0 to 2047
    INIT_00 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_01 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_02 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_03 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_04 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_05 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_06 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_07 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_08 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_09 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_0A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_0B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_0C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_0D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_0E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_0F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    -- Address 2048 to 4095
    INIT_10 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_11 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_12 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_13 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_14 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_15 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_16 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_17 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_18 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_19 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_1A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_1B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_1C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_1D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_1E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_1F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",

```

```

-- Address 4096 to 6143
INIT_20 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_21 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_22 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_23 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_24 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_25 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_26 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_27 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_28 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_29 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Address 6143 to 8191
INIT_30 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_31 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_32 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_33 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_34 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_35 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_36 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_37 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_38 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_39 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
port map (
  DOA => DOA,      -- Port A 2-bit Data Output
  DOB => DOB,      -- Port B 2-bit Data Output
  ADDRA => ADDRA,   -- Port A 13-bit Address Input
  ADDR_B => ADDR_B, -- Port B 13-bit Address Input
  CLKA => CLKA,     -- Port A Clock
  CLKB => CLKB,     -- Port B Clock
  DIA => DIA,      -- Port A 2-bit Data Input
  DIB => DIB,      -- Port B 2-bit Data Input
  ENA => ENA,      -- Port A RAM Enable Input
  ENB => ENB,      -- Port B RAM Enable Input
  SSRA => SSRA,    -- Port A Synchronous Set/Reset Input
  SSRB => SSRB,    -- Port B Synchronous Set/Reset Input
  WEA => WEA,      -- Port A Write Enable Input
  WEB => WEB,      -- Port B Write Enable Input
);

-- End of RAMB16_S2_S2_inst instantiation

```

## Verilog 記述 (インスタンス化)

```

// RAMB16_S2_S2: Spartan-3/3E/3A/3AN/3AD 8k x 2 Dual-Port RAM
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

RAMB16_S2_S2 #(
  .INIT_A(2'b00), // Value of output RAM registers on Port A at startup
  .INIT_B(2'b00), // Value of output RAM registers on Port B at startup
  .SRVAL_A(2'b00), // Port A output value upon SSR assertion
  .SRVAL_B(2'b00), // Port B output value upon SSR assertion
  .WRITE_MODE_A("WRITE_FIRST"), // WRITE_FIRST, READ_FIRST or NO_CHANGE
  .WRITE_MODE_B("WRITE_FIRST"), // WRITE_FIRST, READ_FIRST or NO_CHANGE
  .SIM_COLLISION_CHECK("ALL"), // "NONE", "WARNING_ONLY", "GENERATE_X_ONLY", "ALL"

  // Address 0 to 2047
  .INIT_00(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
  .INIT_01(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
  .INIT_02(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),

```



Spartan-3A および Spartan-3A DSP ライブラリ ガイド (HDL 用)

```
.ENA(ENA),      // Port A RAM Enable Input
.ENB(ENB),      // Port B RAM Enable Input
.SSRA(SSRA),    // Port A Synchronous Set/Reset Input
.SSRB(SSRB),    // Port B Synchronous Set/Reset Input
.WEA(WEA),      // Port A Write Enable Input
.WEB(WEB)       // Port B Write Enable Input
);

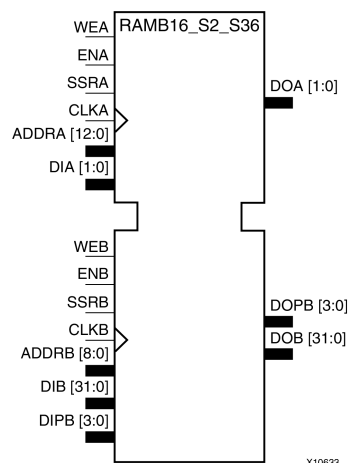
// End of RAMB16_S2_S2_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリ データシート](#)

## RAMB16\_S2\_S36

**プリミティブ：16K-bit Data and 2K-bit Parity Dual-Port Synchronous Block RAM with 2-bit and 36-bit Ports**



### 概要

このデザイン エLEMENTは、同期書き込み機能を備えた、デュアル ポートの専用 RAM ブロックです。各ブロック RAM のポートには 16384 ビットのデータ メモリがあります。ポート幅が 9、18、36 ビットにコンフィギュレーションされたポートには、さらに 2048 ビットのパリティ メモリがあります。各ポートは、同じ 16384 個のデータ メモリ セルに独立してアクセスします。各ポートのデータ幅は、それぞれ個別に設定できます。このELEMENTのポートおよびセルの構成は「ポートの説明」の表に示されています。

## 論理表

論理表 A

入力								出力			
GSR	ENA	SSRA	WEA	CLKA	ADDRA	DIA	DIPA	DOA	DOPA	RAM の内容	
										データ RAM	パリティ RAM
1	X	X	X	X	X	X	X	INIT_A	INIT_A	変化なし	変化なし
0	0	X	X	X	X	X	X	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
0	1	1	0	↑	X	X	X	SRVAL_A	SRVAL_A	変化なし	変化なし
0	1	1	1	↑	addr	data	pdata	SRVAL_A	SRVAL_A	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata
0	1	0	0	↑	addr	X	X	RAM(addr)	RAM(addr)	変化なし	変化なし
0	1	0	1	↑	addr	data	pdata	変化なし <sup>1</sup> 、 RAM(addr) <sup>2</sup> 、 data <sup>3</sup>	変化なし <sup>1</sup> 、 RAM(addr) <sup>2</sup> 、 pdata <sup>3</sup>	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata

GSR = グローバル セットリセット信号

INIT\_A = 出力レジスタ用に INIT\_A 属性で設定された値。デフォルトはすべて 0 です。

SRVAL\_A = レジスタの値

addr = RAM アドレス

RAM(addr) = アドレス ADDR の RAM の内容

data = RAM の入力データ

pdata = RAM のパリティ データ

<sup>1</sup>WRITE\_MODE\_A=NO\_CHANGE

<sup>2</sup>WRITE\_MODE\_A=READ\_FIRST

<sup>3</sup>WRITE\_MODE\_A=WRITE\_FIRST

論理表 B

入力								出力			
GSR	ENB	SSRB	WEB	CLKB	ADDRB	DIB	DIPB	DOB	DOPB	RAM の内容	
										データ RAM	パリティ RAM
1	X	X	X	X	X	X	X	INIT_B	INIT_B	変化なし	変化なし
0	0	X	X	X	X	X	X	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
0	1	1	0	↑	X	X	X	SRVAL_B	SRVAL_B	変化なし	変化なし
0	1	1	1	↑	addr	data	pdata	SRVAL_B	SRVAL_B	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata
0	1	0	0	↑	addr	X	X	RAM(addr)	RAM(addr)	変化なし	変化なし
0	1	0	1	↑	addr	data	pdata	変化なし <sup>1</sup> 、RAM(addr) <sup>2</sup> 、data <sup>3</sup>	変化なし <sup>1</sup> 、RAM(addr) <sup>2</sup> 、pdata <sup>3</sup>	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata

GSR = グローバル セット リセット信号  
INIT\_B = 出力レジスタ用に INIT\_B 属性で設定された値。デフォルトはすべて 0 です。  
SRVAL\_B = レジスタの値  
addr = RAM アドレス  
RAM(addr) = アドレス ADDR の RAM の内容  
data = RAM の入力データ  
pdata = RAM のパリティ データ  
<sup>1</sup>WRITE\_MODE\_B=NO\_CHANGE  
<sup>2</sup>WRITE\_MODE\_B=READ\_FIRST  
<sup>3</sup>WRITE\_MODE\_B=WRITE\_FIRST

## ポートの説明

ポート A						ポート B				
デザイン エレメント	データ セル <sup>1</sup>	パリティ セル <sup>1</sup>	アドレス バス	データ バス	パリティ バス	データ セル <sup>1</sup>	パリティ セル <sup>1</sup>	アドレス バス	データ バス	パリティ バス
RAMB16_S2_S36	8192 x 2	—	(12:0)	(1:0)	—	512 x 32	512 x 4	(8:0)	(31:0)	(3:0)

<sup>1</sup> ワード数 X 幅

各ポートは、それぞれのクロックに完全に同期します。ポート A の各データ入力ピン (DIA) のセットアップ タイム、およびデータ出力バス (DOA) の clock-to-out タイムは、CLKA を基準とします。ポート B の各データ入力ピン (DIB) のセットアップ タイム、およびデータ出力バス (DOB) の clock-to-out タイムは、CLKB を基準とします。イネーブル ピン ENA は、ポート A の読み出し、書き込み、リセットを制御します。ENA が Low の場合、データは書き込まれず、出力 (DOA および DOPA) は変化しません。ENA とリセット (SSRA) が High の場合、クロック (CLKA) が Low から High に切り替わるたびに DOA および DOPA が SRVAL\_A にセットされます。ライト イネーブル (WEA) も High の場合は、DIA および DIPA の値が RAM に書き込まれます。ENA が High で SSRA と WEA が Low の場合、クロックが Low から High に切り替わるたびに、RAM アドレス (ADDR\_A) に格納されているデータが読み出されます。SSRA が Low で ENA と WEA が High の場合、クロックが Low から High に切り替わるたびに、書き込みアドレス (ADDR\_A) で選択されているワードにデータ入力 (DIA および DIPA) の値が読み込まれます。データ出力 (DOA および DOPA) に出力される値は、書き込みモードによって異なります。書き込みモードは、デフォルトでは WRITE\_MODE=WRITE\_FIRST に設定されています。

イネーブル ピン ENB は、ポート B の読み出し、書き込み、リセットを制御します。ENB が Low の場合、データは書き込まれず、出力 (DOB および DOPB) は変化しません。ENB とリセット (SSRB) が High の場合、クロック (CLKB) が Low から High に切り替わるたびに、DOB および DOPB が SRVAL\_B にセットされます。ライト イネーブル (WEB) も High の場合は、DIB および DIPB の値が RAM に書き込まれます。ENB が High で SSRB と WEB が Low の場合、クロックが Low から High に切り替わるたびに RAM アドレス (ADDRB) に格納されているデータが出力されます。SSRB が Low で ENB と WEB が High の場合、クロックが Low から High に切り替わるたびに、書き込みアドレス (ADDRB) で選択されているワードにデータ入力 (DIB および DIPB) の値が読み込まれます。データ出力 (DOB および DOPB) に出力される値は、書き込みモードによって異なります。書き込みモードは、デフォルトでは WRITE\_MODE=WRITE\_FIRST に設定されています。前述の説明では、制御ピン (ENA、WEA、SSRA、CLKA、ENB、WEB、SSRB、CLKB) がアクティブ High であると想定していますが、ポートにインバーターを配置してアクティブ Low にすることもできます。RAMB16 のポートに配置したインバーターはブロック内に組み込まれるので、CLB リソースは使用されません。

### アドレス マップ

各ポートは、ポートの幅によって異なるアドレス指定方法を使用して、同じ 18432 個のメモリ セルにアクセスします。「データ用のポート アドレス マップ」に示すように、すべてのポート幅で 16384 個のメモリ セルをデータの格納に使用できます。9、18、および 36 ビット幅のポートには、「パリティ用のポート アドレス マップ」に示すように、2408 個のパリティメモリ セルもあります。特定のポート幅での物理的な RAM の位置は、次の式によって決定されます。

$$\text{Start} = ((\text{ADDR\_port} + 1) * (\text{Widthport})) - 1$$

$$\text{End} = (\text{ADDRport}) * (\text{Widthport})$$

次の表に、各ポート幅のアドレス マップを示します。

データ用のポート アドレス マップ

データ 幅	ポートのデータ アドレス																																		
1	16384	<--	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
2	8192	<--	15		14		13		12		11		10		9		8		7		6		5		4		3		2		1		0		
4	4096	<--	7				6				5				4				3				2				1				0				
8	2048	<--	3								2								1								0								
16	1024	<--	1																0																
32	512	<--	0																																

## パリティ用のポート アドレス マップ

パリティ幅	ポートのパリティ アドレス														
1	2048	<-----	3				2				1				0
2	1024	<-----	1								0				
4	512	<-----	0												

## デュアル ポート RAMB16 のメモリ内容の初期化

INIT\_xx 属性を使用すると、デバイスのコンフィギュレーション中に RAMB16 のメモリの内容を初期化できます。各 RAMB16\_Sm\_Sn の初期値は、64 種類の初期化属性 (INIT\_00 ~ INIT\_3F) で指定します。各属性は、64 の 16 進数値から成り、合計 16384 ビットを指定できます。

INITP\_xx 属性を使用すると、デバイスのコンフィギュレーションまたはアサート中にパリティ メモリを初期化できます。9、18、36 ビット幅にコンフィギュレーションされたポートのパリティ メモリの初期値は、8 個の初期化属性 (INITP\_00 ~ INITP\_07) で指定します。各属性は 64 個の 16 進数値から成り、合計 2048 ビットを指定できます。

INIT\_xx または INITP\_xx 属性を指定しない場合は、そのアドレスの値は 0 に設定されます。属性を一部だけ指定すると、上位ビットが 0 になります。

## デュアル ポート RAMB16 の出力レジスタの初期化

Spartan®-3A 以降のデバイスでは、電源投入時 (GSR が High のとき) に出力レジスタの各ビットを 0 または 1 に初期化できます。また、セット/リセットをアサートした後の値を、電源投入時の初期値とは異なる値に設定できます。デュアル ポート RAMB16 の出力レジスタを初期化する属性には、INIT\_A、INIT\_B、SRVAL\_A、SRVAL\_B の 4 種類があります。INIT\_A 属性は電源投入時のポート A の出力レジスタの初期値を指定し、INIT\_B 属性は電源投入時のポート B の出力レジスタの初期値を指定します。SRVAL\_A 属性はポート A で SSRA (セット/リセット) 入力をアサートしたときの初期値を指定し、SRVAL\_B 属性はポート B で SSRB (セット/リセット) 入力をアサートしたときの初期値を指定します。

INIT\_A、INIT\_B、SRVAL\_A、SRVAL\_B 属性は、16 進数で指定します。この初期値はポート幅によって異なります。たとえば、ポート A の幅が 1、ポート B の幅が 4 の RAMB16\_S1\_S4 の場合、ポート A の出力レジスタは 1 ビットなので、INIT\_A または SRVAL\_A には 1 か 0 しか指定できません。ポート B の出力レジスタは 4 ビットなので、INIT\_B または SRVAL\_B に 0 ~ F の 16 進数値を指定できます。

パリティビットを含むポートでは、出力レジスタのパリティ部分は、INIT\_A、INIT\_B、SRVAL\_A、SRVAL\_B の値の上位ビットで指定します。

INIT および SRVAL 属性を指定しない場合は、デフォルトで 0 に初期化されます。

## 書き込みモードの選択

WRITE\_MODE\_A 属性は、デュアル ポート RAMB16 のポート A のメモリおよび出力の内容を制御し、WRITE\_MODE\_B 属性は、ポート B のメモリおよび出力の内容を制御します。デフォルトでは、WRITE\_MODE\_A と WRITE\_MODE\_B は両方とも WRITE\_FIRST に設定されています。この場合、入力値がメモリに書き込まれた後にその値が出力されます。READ\_FIRST に設定すると、メモリの内容が出力された後、入力値がメモリに書き込まれます。NO\_CHANGE に設定すると、入力値はメモリに書き込まれますが、出力の値は変化しません。ポート A とポート B で同じメモリ セルに読み出し/書き込みを行おうとした場合の競合の解決方法については、「ポート A とポート B が競合する場合の対処方法」を参照してください。

## ポート A とポート B が競合する場合の対処方法

Spartan-3A ブロックの SelectRAM™ は、完全なデュアル ポート RAM で、2 つのポートが同時に同じメモリ セルにアクセスできます。ただし、一方のポートがあるメモリ セルに書き込みを行っている場合は、もう一方のポートで clock-to-clock セットアップ タイム内に、そのメモリ セルに対して書き込みまたは読み出しを実行しないようにする必要があります。

次の表に、デュアルポート RAMB16 で競合が発生した場合の動作を、WRITE\_MODE\_A と WRITE\_MODE\_B の設定別に示します。

WRITE\_MODE\_A=NO\_CHANGE、WRITE\_MODE\_B=NO\_CHANGE の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	変化 なし	X	変化 なし	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	変化 なし	変化 なし	変化 なし	X	X

WRITE\_MODE\_A=READ\_FIRST、WRITE\_MODE\_B=READ\_FIRST の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	X	X

WRITE\_MODE\_A=WRITE\_FIRST、WRITE\_MODE\_B=WRITE\_FIRST の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DIA	X	DIPA	X	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	DIB	X	DIPB	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	X	X	X	X	X

WRITE\_MODE\_A=NO\_CHANGE、WRITE\_MODE\_B=READ\_FIRST の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	DIB	DIPB



WRITE\_MODE\_A=NO\_CHANGE、WRITE\_MODE\_B=WRITE\_FIRST の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	DIB	X	DIPB	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	X	X

WRITE\_MODE\_A=READ\_FIRST および WRITE\_MODE\_B=WRITE\_FIRST

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	DIB	X	DIPB	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	DIB	X	DIPB	DIA	DIPA

## デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	可
マクロのサポート	不可

## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
INIT_00 ~ INIT_3F	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RAM 配列のデータ部分の初期値を指定します。
INIT_A	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	コンフィギュレーション後の DOA 出力ポートの初期値を指定します。ビット幅は、RAM の A ポートの幅によって決まります。
INIT_B	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	コンフィギュレーション後の DOB 出力ポートの初期値を指定します。ビット幅は、RAM の B ポートの幅によって決まります。
INITP_00 ~ INITP_07	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RAM 配列のパリティ部分の初期値を指定します。

属性	データ型	値	デフォルト	説明
SIM_COLLISION_CHECK	文字列	"ALL"、 "WARNING_ONLY"、 "GENERATE_X_ONLY"、 "NONE"	"ALL"	<p>メモリの競合が発生した場合にシミュレーションの動作を変更できます。詳細は次のとおりです。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ "ALL"：警告メッセージが出力され、関連する出力およびメモリの値が不定 (X) になります。</li> <li>・ "WARNING_ONLY"：警告メッセージのみが出力され、関連する出力およびメモリの値はそのまま保持されます。</li> <li>・ "GENERATE_X_ONLY"：警告メッセージは出力されず、関連する出力およびメモリの値が不定 (X) になります。</li> <li>・ "NONE"：警告メッセージは出力されず、関連する出力およびメモリの値はそのまま保持されます。</li> </ul> <p><b>メモ</b>："ALL" 以外の値に設定すると、シミュレーション中にデザインの問題を認識できなくなるため、この値を変更する場合は注意が必要です。詳細は、『合成/シミュレーション デザイン ガイド』を参照してください。</p>
SRVAL_A	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RSTA ピンをアサートしたときに、DOA 出力ポートをセット (1) するかリセット (0) するかをビットごとに設定します。ビット幅は、RAM の A ポートの幅によって決まります。デフォルトではすべてのビットがリセットされます。
SRVAL_B	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RSTB ピンをアサートしたときに、DOB 出力ポートをセット (1) するかリセット (0) するかをビットごとに設定します。ビット幅は、RAM の B ポートの幅によって決まります。デフォルトではすべてのビットがリセットされます。
WRITE_MODE_A	文字列	"WRITE_FIRST"、 "READ_FIRST"、 "NO_CHANGE"	"WRITE_FIRST"	<p>書き込みコマンドが DOA ポートで実行されるときポートの動作を指定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ "WRITE_FIRST"：値がポートに書き込まれてから出力されます。</li> <li>・ "READ_FIRST"：新たに値が書き込まれる前に、RAM の以前の値が出力ポートに出力されます。</li> <li>・ "NO_CHANGE"：出力ポートの以前の値が保持され、出力ポートの値は変化しません。RAM のポートから値を読み出さない場合は、このモードに設定することをお勧めします。</li> </ul>
WRITE_MODE_B	文字列	"WRITE_FIRST"、 "READ_FIRST"、 "NO_CHANGE"	"WRITE_FIRST"	<p>書き込みコマンドが DOB ポートで実行されるときポートの動作を指定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ "WRITE_FIRST"：値がポートに書き込まれてから出力されます。</li> </ul>

属性	データ型	値	デフォルト	説明
				<ul style="list-style-type: none"> <li>“READ_FIRST”：新たに値が書き込まれる前に、RAM の以前の値が出力ポートに出力されます。</li> <li>“NO_CHANGE”：出力ポートの以前の値が保持され、出力ポートの値は変化しません。RAM のポートから値を読み出さない場合は、このモードに設定することをお勧めします。</li> </ul>

## VHDL 記述 (インスタンスエーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```

Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- RAMB16_S2_S36: 8k/512 x 2/32 + 0/4 Parity bits Dual-Port RAM
--               Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

RAMB16_S2_S36_inst : RAMB16_S2_S36
generic map (
    INIT_A => X"0", -- Value of output RAM registers on Port A at startup
    INIT_B => X"000000000", -- Value of output RAM registers on Port B at startup
    SRVAL_A => X"0", -- Port A output value upon SSR assertion
    SRVAL_B => X"000000000", -- Port B output value upon SSR assertion
    WRITE_MODE_A => "WRITE_FIRST", -- WRITE_FIRST, READ_FIRST or NO_CHANGE
    WRITE_MODE_B => "WRITE_FIRST", -- WRITE_FIRST, READ_FIRST or NO_CHANGE
    SIM_COLLISION_CHECK => "ALL", -- "NONE", "WARNING", "GENERATE_X_ONLY", "ALL"
    -- The following INIT_xx declarations specify the initial contents of the RAM
    -- Port A Address 0 to 2047, Port B Address 0 to 127
    INIT_00 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_01 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_02 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_03 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_04 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_05 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_06 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_07 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_08 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_09 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_0A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_0B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_0C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_0D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_0E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_0F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    -- Port A Address 2048 to 4095, Port B Address 128 to 255
    INIT_10 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_11 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_12 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_13 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_14 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_15 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_16 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_17 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_18 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_19 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_1A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_1B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_1C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_1D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_1E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_1F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",

```

```

-- Port A Address 4096 to 6143, Port B Address 256 to 383
INIT_20 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_21 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_22 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_23 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_24 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_25 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_26 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_27 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_28 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_29 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Port A Address 6144 to 8191, Port B Address 384 to 511
INIT_30 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_31 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_32 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_33 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_34 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_35 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_36 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_37 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_38 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_39 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- The next set of INITP_xx are for the parity bits
-- Port B Address 0 to 127
INITP_00 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_01 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Port B Address 128 to 255
INITP_02 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_03 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Port B Address 256 to 383
INITP_04 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_05 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Port B Address 384 to 511
INITP_06 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_07 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000")
port map (
  DOA => DOA,      -- Port A 2-bit Data Output
  DOB => DOB,      -- Port B 32-bit Data Output
  DOPB => DOPB,    -- Port B 4-bit Parity Output
  ADDRA => ADDRA,  -- Port A 13-bit Address Input
  ADDRb => ADDRb,  -- Port B 9-bit Address Input
  CLKA => CLKA,    -- Port A Clock
  CLKB => CLKB,    -- Port B Clock
  DIA => DIA,      -- Port A 2-bit Data Input
  DIB => DIB,      -- Port B 32-bit Data Input
  DIPB => DIPB,    -- Port-B 4-bit parity Input
  ENA => ENA,      -- Port A RAM Enable Input
  ENB => ENB,      -- PortB RAM Enable Input
  SSRA => SSRA,    -- Port A Synchronous Set/Reset Input
  SSRB => SSRB,    -- Port B Synchronous Set/Reset Input
  WEA => WEA,      -- Port A Write Enable Input
  WEB => WEB       -- Port B Write Enable Input
);

-- End of RAMB16_S2_S36_inst instantiation

```

## Verilog 記述 (インスタンス化)

```
// RAMB16_S2_S36: Spartan-3/3E/3A/3AN/3AD 8k/512 x 2/32 + 0/4 Parity bits Dual-Port RAM
```

Spartan-3A および Spartan-3A DSP ライブラリ ガイド (HDL 用)

```
.INIT_39(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
.INIT_3A(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
.INIT_3B(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
.INIT_3C(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
.INIT_3D(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
.INIT_3E(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
.INIT_3F(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),

// The next set of INITP_xx are for the parity bits
// Port B Address 0 to 127
.INITP_00(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
.INITP_01(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
// Port B Address 128 to 255
.INITP_02(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
.INITP_03(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
// Port B Address 256 to 383
.INITP_04(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
.INITP_05(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
// Port B Address 384 to 511
.INITP_06(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
.INITP_07(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000)
) RAMB16_S2_S36_inst (
.DOA(DOA),           // Port A 2-bit Data Output
.DOB DOB),           // Port B 32-bit Data Output
.DOPB(DOPB),         // Port B 4-bit Parity Output
.ADDRA(ADDR_A),      // Port A 13-bit Address Input
.ADDRB(ADDR_B),       // Port B 9-bit Address Input
.CLKA(CLK_A),        // Port A Clock
.CLKB(CLK_B),        // Port B Clock
.DIA(DI_A),          // Port A 2-bit Data Input
.DIB(DI_B),          // Port B 32-bit Data Input
.DIPB(DIPB),         // Port-B 4-bit parity Input
.ENA(EN_A),          // Port A RAM Enable Input
.ENB(EN_B),          // Port B RAM Enable Input
.SSRA(SSR_A),        // Port A Synchronous Set/Reset Input
.SSRB(SSR_B),        // Port B Synchronous Set/Reset Input
.WEA(WE_A),          // Port A Write Enable Input
.WEB(WE_B),          // Port B Write Enable Input
);

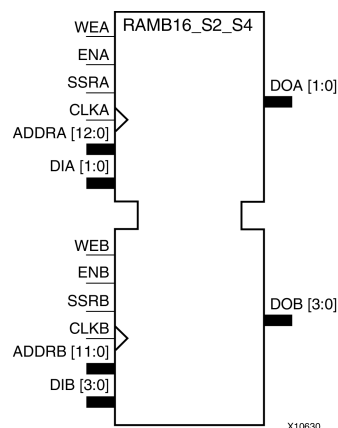
// End of RAMB16 S2 S36 inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## RAMB16\_S2\_S4

**プリミティブ：16K-bit Data and 2K-bit Parity Dual-Port Synchronous Block RAM with 2-bit and 4-bit Ports**



### 概要

このデザイン エLEMENTは、同期書き込み機能を備えた、デュアル ポートの専用 RAM ブロックです。各ブロック RAM のポートには 16384 ビットのデータ メモリがあります。ポート幅が 9、18、36 ビットにコンフィギュレーションされたポートには、さらに 2048 ビットのパリティ メモリがあります。各ポートは、同じ 16384 個のデータ メモリ セルに独立してアクセスします。各ポートのデータ幅は、それぞれ個別に設定できます。このELEMENTのポートおよびセルの構成は「ポートの説明」の表に示されています。

## 論理表

論理表 A

入力								出力			
GSR	ENA	SSRA	WEA	CLKA	ADDRA	DIA	DIPA	DOA	DOPA	RAM の内容	
										データ RAM	パリティ RAM
1	X	X	X	X	X	X	X	INIT_A	INIT_A	変化なし	変化なし
0	0	X	X	X	X	X	X	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
0	1	1	0	↑	X	X	X	SRVAL_A	SRVAL_A	変化なし	変化なし
0	1	1	1	↑	addr	data	pdata	SRVAL_A	SRVAL_A	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata
0	1	0	0	↑	addr	X	X	RAM(addr)	RAM(addr)	変化なし	変化なし
0	1	0	1	↑	addr	data	pdata	変化なし <sup>1</sup> 、 RAM(addr) <sup>2</sup> 、 data <sup>3</sup>	変化なし <sup>1</sup> 、 RAM(addr) <sup>2</sup> 、 pdata <sup>3</sup>	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata

GSR = グローバル セットリセット信号

INIT\_A = 出力レジスタ用に INIT\_A 属性で設定された値。デフォルトはすべて 0 です。

SRVAL\_A = レジスタの値

addr = RAM アドレス

RAM(addr) = アドレス ADDR の RAM の内容

data = RAM の入力データ

pdata = RAM のパリティ データ

<sup>1</sup>WRITE\_MODE\_A=NO\_CHANGE

<sup>2</sup>WRITE\_MODE\_A=READ\_FIRST

<sup>3</sup>WRITE\_MODE\_A=WRITE\_FIRST



論理表 B

入力								出力			
GSR	ENB	SSRB	WEB	CLKB	ADDRB	DIB	DIPB	DOB	DOPB	RAM の内容	
										データ RAM	パリティ RAM
1	X	X	X	X	X	X	X	INIT_B	INIT_B	変化なし	変化なし
0	0	X	X	X	X	X	X	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
0	1	1	0	↑	X	X	X	SRVAL_B	SRVAL_B	変化なし	変化なし
0	1	1	1	↑	addr	data	pdata	SRVAL_B	SRVAL_B	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata
0	1	0	0	↑	addr	X	X	RAM(addr)	RAM(addr)	変化なし	変化なし
0	1	0	1	↑	addr	data	pdata	変化なし <sup>1</sup> 、RAM(addr) <sup>2</sup> 、data <sup>3</sup>	変化なし <sup>1</sup> 、RAM(addr) <sup>2</sup> 、pdata <sup>3</sup>	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata

GSR = グローバル セット リセット信号  
INIT\_B = 出力レジスタ用に INIT\_B 属性で設定された値。デフォルトはすべて 0 です。  
SRVAL\_B = レジスタの値  
addr = RAM アドレス  
RAM(addr) = アドレス ADDR の RAM の内容  
data = RAM の入力データ  
pdata = RAM のパリティ データ  
<sup>1</sup>WRITE\_MODE\_B=NO\_CHANGE  
<sup>2</sup>WRITE\_MODE\_B=READ\_FIRST  
<sup>3</sup>WRITE\_MODE\_B=WRITE\_FIRST

## ポートの説明

ポート A						ポート B				
デザイン エレメント	データ セル <sup>1</sup>	パリティ セル <sup>1</sup>	アドレス バス	データ バス	パリティ バス	データ セル <sup>1</sup>	パリティ セル <sup>1</sup>	アドレス バス	データ バス	パリティ バス
RAMB16_S2_S4	8192 x 2	—	(12:0)	(1:0)	—	4096 x 4	—	(11:0)	(3:0)	—

<sup>1</sup> ワード数 X 幅

各ポートは、それぞれのクロックに完全に同期します。ポート A の各データ入力ピン (DIA) のセットアップ タイム、およびデータ出力バス (DOA) の clock-to-out タイムは、CLKA を基準とします。ポート B の各データ入力ピン (DIB) のセットアップ タイム、およびデータ出力バス (DOB) の clock-to-out タイムは、CLKB を基準とします。イネーブル ピン ENA は、ポート A の読み出し、書き込み、リセットを制御します。ENA が Low の場合、データは書き込まれず、出力 (DOA および DOPA) は変化しません。ENA とリセット (SSRA) が High の場合、クロック (CLKA) が Low から High に切り替わるたびに DOA および DOPA が SRVAL\_A にセットされます。ライト イネーブル (WEA) も High の場合は、DIA および DIPA の値が RAM に書き込まれます。ENA が High で SSRA と WEA が Low の場合、クロックが Low から High に切り替わるたびに、RAM アドレス (ADDR\_A) に格納されているデータが読み出されます。SSRA が Low で ENA と WEA が High の場合、クロックが Low から High に切り替わるたびに、書き込みアドレス (ADDR\_A) で選択されているワードにデータ入力 (DIA および DIPA) の値が読み込まれます。データ出力 (DOA および DOPA) に出力される値は、書き込みモードによって異なります。書き込みモードは、デフォルトでは WRITE\_MODE=WRITE\_FIRST に設定されています。

イネーブル ピン ENB は、ポート B の読み出し、書き込み、リセットを制御します。ENB が Low の場合、データは書き込まれず、出力 (DOB および DOPB) は変化しません。ENB とリセット (SSRB) が High の場合、クロック (CLKB) が Low から High に切り替わるたびに、DOB および DOPB が SRVAL\_B にセットされます。ライト イネーブル (WEB) も High の場合は、DIB および DIPB の値が RAM に書き込まれます。ENB が High で SSRB と WEB が Low の場合、クロックが Low から High に切り替わるたびに RAM アドレス (ADDRB) に格納されているデータが出力されます。SSRB が Low で ENB と WEB が High の場合、クロックが Low から High に切り替わるたびに、書き込みアドレス (ADDRB) で選択されているワードにデータ入力 (DIB および DIPB) の値が読み込まれます。データ出力 (DOB および DOPB) に出力される値は、書き込みモードによって異なります。書き込みモードは、デフォルトでは WRITE\_MODE=WRITE\_FIRST に設定されています。前述の説明では、制御ピン (ENA、WEA、SSRA、CLKA、ENB、WEB、SSRB、CLKB) がアクティブ High であると想定していますが、ポートにインバーターを配置してアクティブ Low にすることもできます。RAMB16 のポートに配置したインバーターはブロック内に組み込まれるので、CLB リソースは使用されません。

### アドレス マップ

各ポートは、ポートの幅によって異なるアドレス指定方法を使用して、同じ 18432 個のメモリ セルにアクセスします。「データ用のポート アドレス マップ」に示すように、すべてのポート幅で 16384 個のメモリ セルをデータの格納に使用できます。9、18、および 36 ビット幅のポートには、「パリティ用のポート アドレス マップ」に示すように、2408 個のパリティメモリ セルもあります。特定のポート幅での物理的な RAM の位置は、次の式によって決定されます。

$$\text{Start} = ((\text{ADDR\_port} + 1) * (\text{Widthport})) - 1$$

$$\text{End} = (\text{ADDRport}) * (\text{Widthport})$$

次の表に、各ポート幅のアドレス マップを示します。

データ用のポート アドレス マップ

データ 幅	ポートのデータ アドレス																																		
1	16384	<--	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
2	8192	<--	15		14		13		12		11		10		9		8		7		6		5		4		3		2		1		0		
4	4096	<--	7				6				5				4				3				2				1				0				
8	2048	<--	3								2								1								0								
16	1024	<--	1																0																
32	512	<--	0																																

## パリティ用のポート アドレス マップ

パリティ幅	ポートのパリティ アドレス														
1	2048	<-----	3				2				1				0
2	1024	<-----	1								0				
4	512	<-----	0												

## デュアル ポート RAMB16 のメモリ内容の初期化

INIT\_xx 属性を使用すると、デバイスのコンフィギュレーション中に RAMB16 のメモリの内容を初期化できます。各 RAMB16\_Sm\_Sn の初期値は、64 種類の初期化属性 (INIT\_00 ~ INIT\_3F) で指定します。各属性は、64 の 16 進数値から成り、合計 16384 ビットを指定できます。

INITP\_xx 属性を使用すると、デバイスのコンフィギュレーションまたはアサート中にパリティ メモリを初期化できます。9、18、36 ビット幅にコンフィギュレーションされたポートのパリティ メモリの初期値は、8 個の初期化属性 (INITP\_00 ~ INITP\_07) で指定します。各属性は 64 個の 16 進数値から成り、合計 2048 ビットを指定できます。

INIT\_xx または INITP\_xx 属性を指定しない場合は、そのアドレスの値は 0 に設定されます。属性を一部だけ指定すると、上位ビットが 0 になります。

## デュアル ポート RAMB16 の出力レジスタの初期化

Spartan®-3A 以降のデバイスでは、電源投入時 (GSR が High のとき) に出力レジスタの各ビットを 0 または 1 に初期化できます。また、セット/リセットをアサートした後の値を、電源投入時の初期値とは異なる値に設定できます。デュアル ポート RAMB16 の出力レジスタを初期化する属性には、INIT\_A、INIT\_B、SRVAL\_A、SRVAL\_B の 4 種類があります。INIT\_A 属性は電源投入時のポート A の出力レジスタの初期値を指定し、INIT\_B 属性は電源投入時のポート B の出力レジスタの初期値を指定します。SRVAL\_A 属性はポート A で SSRA (セット/リセット) 入力をアサートしたときの初期値を指定し、SRVAL\_B 属性はポート B で SSRB (セット/リセット) 入力をアサートしたときの初期値を指定します。

INIT\_A、INIT\_B、SRVAL\_A、SRVAL\_B 属性は、16 進数で指定します。この初期値はポート幅によって異なります。たとえば、ポート A の幅が 1、ポート B の幅が 4 の RAMB16\_S1\_S4 の場合、ポート A の出力レジスタは 1 ビットなので、INIT\_A または SRVAL\_A には 1 か 0 しか指定できません。ポート B の出力レジスタは 4 ビットなので、INIT\_B または SRVAL\_B に 0 ~ F の 16 進数値を指定できます。

パリティビットを含むポートでは、出力レジスタのパリティ部分は、INIT\_A、INIT\_B、SRVAL\_A、SRVAL\_B の値の上位ビットで指定します。

INIT および SRVAL 属性を指定しない場合は、デフォルトで 0 に初期化されます。

## 書き込みモードの選択

WRITE\_MODE\_A 属性は、デュアル ポート RAMB16 のポート A のメモリおよび出力の内容を制御し、WRITE\_MODE\_B 属性は、ポート B のメモリおよび出力の内容を制御します。デフォルトでは、WRITE\_MODE\_A と WRITE\_MODE\_B は両方とも WRITE\_FIRST に設定されています。この場合、入力値がメモリに書き込まれた後にその値が出力されます。READ\_FIRST に設定すると、メモリの内容が出力された後、入力値がメモリに書き込まれます。NO\_CHANGE に設定すると、入力値はメモリに書き込まれますが、出力の値は変化しません。ポート A とポート B で同じメモリ セルに読み出し/書き込みを行おうとした場合の競合の解決方法については、「ポート A とポート B が競合する場合の対処方法」を参照してください。

## ポート A とポート B が競合する場合の対処方法

Spartan-3A ブロックの SelectRAM™ は、完全なデュアル ポート RAM で、2 つのポートが同時に同じメモリ セルにアクセスできます。ただし、一方のポートがあるメモリ セルに書き込みを行っている場合は、もう一方のポートで clock-to-clock セットアップ タイム内に、そのメモリ セルに対して書き込みまたは読み出しを実行しないようにする必要があります。

次の表に、デュアルポート RAMB16 で競合が発生した場合の動作を、WRITE\_MODE\_A と WRITE\_MODE\_B の設定別に示します。

WRITE\_MODE\_A=NO\_CHANGE、WRITE\_MODE\_B=NO\_CHANGE の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	変化 なし	X	変化 なし	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	変化 なし	変化 なし	変化 なし	X	X

WRITE\_MODE\_A=READ\_FIRST、WRITE\_MODE\_B=READ\_FIRST の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	X	X

WRITE\_MODE\_A=WRITE\_FIRST、WRITE\_MODE\_B=WRITE\_FIRST の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DIA	X	DIPA	X	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	DIB	X	DIPB	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	X	X	X	X	X

WRITE\_MODE\_A=NO\_CHANGE、WRITE\_MODE\_B=READ\_FIRST の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	DIB	DIPB

WRITE\_MODE\_A=NO\_CHANGE、WRITE\_MODE\_B=WRITE\_FIRST の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	DIB	X	DIPB	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	X	X

WRITE\_MODE\_A=READ\_FIRST および WRITE\_MODE\_B=WRITE\_FIRST

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	DIB	X	DIPB	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	DIB	X	DIPB	DIA	DIPA

## デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	可
マクロのサポート	不可

## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
INIT_00 ~ INIT_3F	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RAM 配列のデータ部分の初期値を指定します。
INIT_A	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	コンフィギュレーション後の DOA 出力ポートの初期値を指定します。ビット幅は、RAM の A ポートの幅によって決まります。
INIT_B	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	コンフィギュレーション後の DOB 出力ポートの初期値を指定します。ビット幅は、RAM の B ポートの幅によって決まります。
INITP_00 ~ INITP_07	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RAM 配列のパリティ部分の初期値を指定します。

属性	データ型	値	デフォルト	説明
SIM_COLLISION_CHECK	文字列	"ALL"、 "WARNING_ONLY"、 "GENERATE_X_ONLY"、 "NONE"	"ALL"	<p>メモリの競合が発生した場合にシミュレーションの動作を変更できます。詳細は次のとおりです。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ "ALL" : 警告メッセージが出力され、関連する出力およびメモリの値が不定 (X) になります。</li> <li>・ "WARNING_ONLY" : 警告メッセージのみが出力され、関連する出力およびメモリの値はそのまま保持されます。</li> <li>・ "GENERATE_X_ONLY" : 警告メッセージは出力されず、関連する出力およびメモリの値が不定 (X) になります。</li> <li>・ "NONE" : 警告メッセージは出力されず、関連する出力およびメモリの値はそのまま保持されます。</li> </ul> <p><b>メモ :</b> "ALL" 以外の値に設定すると、シミュレーション中にデザインの問題を認識できなくなるため、この値を変更する場合は注意が必要です。詳細は、『合成/シミュレーション デザイン ガイド』を参照してください。</p>
SRVAL_A	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RSTA ピンをアサートしたときに、DOA 出力ポートをセット (1) するかリセット (0) するかをビットごとに設定します。ビット幅は、RAM の A ポートの幅によって決まります。デフォルトではすべてのビットがリセットされます。
SRVAL_B	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RSTB ピンをアサートしたときに、DOB 出力ポートをセット (1) するかリセット (0) するかをビットごとに設定します。ビット幅は、RAM の B ポートの幅によって決まります。デフォルトではすべてのビットがリセットされます。
WRITE_MODE_A	文字列	"WRITE_FIRST"、 "READ_FIRST"、 "NO_CHANGE"	"WRITE_FIRST"	<p>書き込みコマンドが DOA ポートで実行されるときのポートの動作を指定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ "WRITE_FIRST" : 値がポートに書き込まれてから出力されます。</li> <li>・ "READ_FIRST" : 新たに値が書き込まれる前に、RAM の以前の値が出力ポートに出力されます。</li> <li>・ "NO_CHANGE" : 出力ポートの以前の値が保持され、出力ポートの値は変化しません。RAM のポートから値を読み出さない場合は、このモードに設定することをお勧めします。</li> </ul>
WRITE_MODE_B	文字列	"WRITE_FIRST"、 "READ_FIRST"、 "NO_CHANGE"	"WRITE_FIRST"	<p>書き込みコマンドが DOB ポートで実行されるときのポートの動作を指定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ "WRITE_FIRST" : 値がポートに書き込まれてから出力されます。</li> </ul>

属性	データ型	値	デフォルト	説明
				<ul style="list-style-type: none"> <li>“READ_FIRST”：新たに値が書き込まれる前に、RAM の以前の値が出力ポートに出力されます。</li> <li>“NO_CHANGE”：出力ポートの以前の値が保持され、出力ポートの値は変化しません。RAM のポートから値を読み出さない場合は、このモードに設定することをお勧めします。</li> </ul>

## VHDL 記述 (インスタンスエーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```

Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- RAMB16_S2_S4: 8k/4k x 2/4 Dual-Port RAM
-- Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

RAMB16_S2_S4_inst : RAMB16_S2_S4
generic map (
  INIT_A => X"0", -- Value of output RAM registers on Port A at startup
  INIT_B => X"0", -- Value of output RAM registers on Port B at startup
  SRVAL_A => X"0", -- Port A output value upon SSR assertion
  SRVAL_B => X"0", -- Port B output value upon SSR assertion
  WRITE_MODE_A => "WRITE_FIRST", -- WRITE_FIRST, READ_FIRST or NO_CHANGE
  WRITE_MODE_B => "WRITE_FIRST", -- WRITE_FIRST, READ_FIRST or NO_CHANGE
  SIM_COLLISION_CHECK => "ALL", -- "NONE", "WARNING", "GENERATE_X_ONLY", "ALL"
  -- The following INIT_xx declarations specify the initial contents of the RAM
  -- Port A Address 0 to 2047, Port B Address 0 to 1023
  INIT_00 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_01 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_02 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_03 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_04 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_05 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_06 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_07 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_08 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_09 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  -- Port A Address 2048 to 4095, Port B Address 1024 to 2047
  INIT_10 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_11 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_12 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_13 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_14 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_15 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_16 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_17 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_18 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_19 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",

```

```

-- Port A Address 4096 to 6143, Port B Address 2048 to 3071
INIT_20 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_21 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_22 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_23 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_24 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_25 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_26 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_27 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_28 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_29 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Port A Address 6144 to 8191, Port B Address 3072 to 4095
INIT_30 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_31 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_32 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_33 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_34 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_35 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_36 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_37 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_38 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_39 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000")
port map (
  DOA => DOA,      -- Port A 2-bit Data Output
  DOB => DOB,      -- Port B 4-bit Data Output
  ADDRA => ADDRA,   -- Port A 13-bit Address Input
  ADDR_B => ADDR_B, -- Port B 12-bit Address Input
  CLKA => CLKA,     -- Port A Clock
  CLKB => CLKB,     -- Port B Clock
  DIA => DIA,      -- Port A 2-bit Data Input
  DIB => DIB,      -- Port B 4-bit Data Input
  ENA => ENA,      -- Port A RAM Enable Input
  ENB => ENB,      -- Port B RAM Enable Input
  SSRA => SSRA,    -- Port A Synchronous Set/Reset Input
  SSRB => SSRB,    -- Port B Synchronous Set/Reset Input
  WEA => WEA,      -- Port A Write Enable Input
  WEB => WEB       -- Port B Write Enable Input
);

-- End of RAMB16_S2_S4_inst instantiation

```

## Verilog 記述 (インスタンスエーション)

```

// RAMB16_S2_S4: Spartan-3/3E/3A/3AN/3AD 8k/4k x 2/4 Dual-Port RAM
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

RAMB16_S2_S4 #(
  .INIT_A(2'b00), // Value of output RAM registers on Port A at startup
  .INIT_B(4'h0), // Value of output RAM registers on Port B at startup
  .SRVAL_A(2'b00), // Port A output value upon SSR assertion
  .SRVAL_B(4'h0), // Port B output value upon SSR assertion
  .WRITE_MODE_A("WRITE_FIRST"), // WRITE_FIRST, READ_FIRST or NO_CHANGE
  .WRITE_MODE_B("WRITE_FIRST"), // WRITE_FIRST, READ_FIRST or NO_CHANGE
  .SIM_COLLISION_CHECK("ALL"), // "NONE", "WARNING_ONLY", "GENERATE_X_ONLY", "ALL"

  // The following INIT_xx declarations specify the initial contents of the RAM
  // Port A Address 0 to 2047, Port B Address 0 to 1023
  .INIT_00(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
  .INIT_01(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),

```



Spartan-3A および Spartan-3A DSP ライブラリ ガイド (HDL 用)

```
.DIB(DIB),      // Port B 4-bit Data Input
.ENA(ENA),      // Port A RAM Enable Input
.ENB(ENB),      // Port B RAM Enable Input
.SSRA(SSRA),    // Port A Synchronous Set/Reset Input
.SSRB(SSRB),    // Port B Synchronous Set/Reset Input
.WEA(WEA),      // Port A Write Enable Input
.WEB(WEB)       // Port B Write Enable Input
);

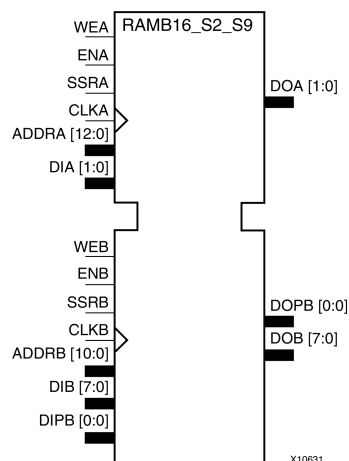
// End of RAMB16_S2_S4_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## RAMB16\_S2\_S9

**プリミティブ：16K-bit Data and 2K-bit Parity Dual-Port Synchronous Block RAM with 2-bit and 9-bit Ports**



### 概要

このデザイン エLEMENTは、同期書き込み機能を備えた、デュアル ポートの専用 RAM ブロックです。各ブロック RAM のポートには 16384 ビットのデータ メモリがあります。ポート幅が 9、18、36 ビットにコンフィギュレーションされたポートには、さらに 2048 ビットのパリティ メモリがあります。各ポートは、同じ 16384 個のデータ メモリ セルに独立してアクセスします。各ポートのデータ幅は、それぞれ個別に設定できます。このELEMENTのポートおよびセルの構成は「ポートの説明」の表に示されています。

## 論理表

論理表 A

入力								出力			
GSR	ENA	SSRA	WEA	CLKA	ADDRA	DIA	DIPA	DOA	DOPA	RAM の内容	
										データ RAM	パリティ RAM
1	X	X	X	X	X	X	X	INIT_A	INIT_A	変化なし	変化なし
0	0	X	X	X	X	X	X	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
0	1	1	0	↑	X	X	X	SRVAL_A	SRVAL_A	変化なし	変化なし
0	1	1	1	↑	addr	data	pdata	SRVAL_A	SRVAL_A	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata
0	1	0	0	↑	addr	X	X	RAM(addr)	RAM(addr)	変化なし	変化なし
0	1	0	1	↑	addr	data	pdata	変化なし <sup>1</sup> 、 RAM(addr) <sup>2</sup> 、 data <sup>3</sup>	変化なし <sup>1</sup> 、 RAM(addr) <sup>2</sup> 、 pdata <sup>3</sup>	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata

GSR = グローバル セットリセット信号

INIT\_A = 出力レジスタ用に INIT\_A 属性で設定された値。デフォルトはすべて 0 です。

SRVAL\_A = レジスタの値

addr = RAM アドレス

RAM(addr) = アドレス ADDR の RAM の内容

data = RAM の入力データ

pdata = RAM のパリティ データ

<sup>1</sup>WRITE\_MODE\_A=NO\_CHANGE

<sup>2</sup>WRITE\_MODE\_A=READ\_FIRST

<sup>3</sup>WRITE\_MODE\_A=WRITE\_FIRST

論理表 B

入力								出力			
GSR	ENB	SSRB	WEB	CLKB	ADDRB	DIB	DIPB	DOB	DOPB	RAM の内容	
										データ RAM	パリティ RAM
1	X	X	X	X	X	X	X	INIT_B	INIT_B	変化なし	変化なし
0	0	X	X	X	X	X	X	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
0	1	1	0	↑	X	X	X	SRVAL_B	SRVAL_B	変化なし	変化なし
0	1	1	1	↑	addr	data	pdata	SRVAL_B	SRVAL_B	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata
0	1	0	0	↑	addr	X	X	RAM(addr)	RAM(addr)	変化なし	変化なし
0	1	0	1	↑	addr	data	pdata	変化なし <sup>1</sup> 、 RAM(addr) <sup>2</sup> 、 data <sup>3</sup>	変化なし <sup>1</sup> 、 RAM(addr) <sup>2</sup> 、 pdata <sup>3</sup>	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata

GSR = グローバル セット リセット信号

INIT\_B = 出力レジスタ用に INIT\_B 属性で設定された値。デフォルトはすべて 0 です。

SRVAL\_B = レジスタの値

addr = RAM アドレス

RAM(addr) = アドレス ADDR の RAM の内容

data = RAM の入力データ

pdata = RAM のパリティ データ

<sup>1</sup>WRITE\_MODE\_B=NO\_CHANGE

<sup>2</sup>WRITE\_MODE\_B=READ\_FIRST

<sup>3</sup>WRITE\_MODE\_B=WRITE\_FIRST

## ポートの説明

ポート A						ポート B				
デザイン エレメント	データ セル <sup>1</sup>	パリティ セル <sup>1</sup>	アドレス バス	データ バス	パリティ バス	データ セル <sup>1</sup>	パリティ セル <sup>1</sup>	アドレス バス	データ バス	パリティ バス
RAMB16_S2_S9	8192 x 2	—	(12:0)	(1:0)	—	2048 x 8	2048 x 1	(10:0)	(7:0)	(0:0)

<sup>1</sup> ワード数 X 幅

各ポートは、それぞれのクロックに完全に同期します。ポート A の各データ入力ピン (DIA) のセットアップ タイム、およびデータ出力バス (DOA) の clock-to-out タイムは、CLKA を基準とします。ポート B の各データ入力ピン (DIB) のセットアップ タイム、およびデータ出力バス (DOB) の clock-to-out タイムは、CLKB を基準とします。イネーブル ピン ENA は、ポート A の読み出し、書き込み、リセットを制御します。ENA が Low の場合、データは書き込まれず、出力 (DOA および DOPA) は変化しません。ENA とリセット (SSRA) が High の場合、クロック (CLKA) が Low から High に切り替わるたびに DOA および DOPA が SRVAL\_A にセットされます。ライト イネーブル (WEA) も High の場合は、DIA および DIPA の値が RAM に書き込まれます。ENA が High で SSRA と WEA が Low の場合、クロックが Low から High に切り替わるたびに、RAM アドレス (ADDR\_A) に格納されているデータが読み出されます。SSRA が Low で ENA と WEA が High の場合、クロックが Low から High に切り替わるたびに、書き込みアドレス (ADDR\_A) で選択されているワードにデータ入力 (DIA および DIPA) の値が読み込まれます。データ出力 (DOA および DOPA) に出力される値は、書き込みモードによって異なります。書き込みモードは、デフォルトでは WRITE\_MODE=WRITE\_FIRST に設定されています。

イネーブル ピン ENB は、ポート B の読み出し、書き込み、リセットを制御します。ENB が Low の場合、データは書き込まれず、出力 (DOB および DOPB) は変化しません。ENB とリセット (SSRB) が High の場合、クロック (CLKB) が Low から High に切り替わるたびに、DOB および DOPB が SRVAL\_B にセットされます。ライト イネーブル (WEB) も High の場合は、DIB および DIPB の値が RAM に書き込まれます。ENB が High で SSRB と WEB が Low の場合、クロックが Low から High に切り替わるたびに RAM アドレス (ADDRB) に格納されているデータが出力されます。SSRB が Low で ENB と WEB が High の場合、クロックが Low から High に切り替わるたびに、書き込みアドレス (ADDRB) で選択されているワードにデータ入力 (DIB および DIPB) の値が読み込まれます。データ出力 (DOB および DOPB) に出力される値は、書き込みモードによって異なります。書き込みモードは、デフォルトでは WRITE\_MODE=WRITE\_FIRST に設定されています。前述の説明では、制御ピン (ENA、WEA、SSRA、CLKA、ENB、WEB、SSRB、CLKB) がアクティブ High であると想定していますが、ポートにインバーターを配置してアクティブ Low にすることもできます。RAMB16 のポートに配置したインバーターはブロック内に組み込まれるので、CLB リソースは使用されません。

### アドレス マップ

各ポートは、ポートの幅によって異なるアドレス指定方法を使用して、同じ 18432 個のメモリ セルにアクセスします。「データ用のポート アドレス マップ」に示すように、すべてのポート幅で 16384 個のメモリ セルをデータの格納に使用できます。9、18、および 36 ビット幅のポートには、「パリティ用のポート アドレス マップ」に示すように、2408 個のパリティメモリ セルもあります。特定のポート幅での物理的な RAM の位置は、次の式によって決定されます。

$$\text{Start} = ((\text{ADDR\_port} + 1) * (\text{Widthport})) - 1$$

$$\text{End} = (\text{ADDRport}) * (\text{Widthport})$$

次の表に、各ポート幅のアドレス マップを示します。

データ用のポート アドレス マップ

データ 幅	ポートのデータ アドレス																																		
1	16384	<--	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
2	8192	<--	15		14		13		12		11		10		9		8		7		6		5		4		3		2		1		0		
4	4096	<--	7				6				5				4				3				2				1				0				
8	2048	<--	3								2								1								0								
16	1024	<--	1																0																
32	512	<--	0																																

## パリティ用のポート アドレス マップ

パリティ幅	ポートのパリティ アドレス														
1	2048	<-----	3				2				1				0
2	1024	<-----	1								0				
4	512	<-----	0												

## デュアル ポート RAMB16 のメモリ内容の初期化

INIT\_xx 属性を使用すると、デバイスのコンフィギュレーション中に RAMB16 のメモリの内容を初期化できます。各 RAMB16\_Sm\_Sn の初期値は、64 種類の初期化属性 (INIT\_00 ~ INIT\_3F) で指定します。各属性は、64 の 16 進数値から成り、合計 16384 ビットを指定できます。

INITP\_xx 属性を使用すると、デバイスのコンフィギュレーションまたはアサート中にパリティ メモリを初期化できます。9、18、36 ビット幅にコンフィギュレーションされたポートのパリティ メモリの初期値は、8 個の初期化属性 (INITP\_00 ~ INITP\_07) で指定します。各属性は 64 個の 16 進数値から成り、合計 2048 ビットを指定できます。

INIT\_xx または INITP\_xx 属性を指定しない場合は、そのアドレスの値は 0 に設定されます。属性を一部だけ指定すると、上位ビットが 0 になります。

## デュアル ポート RAMB16 の出力レジスタの初期化

Spartan®-3A 以降のデバイスでは、電源投入時 (GSR が High のとき) に出力レジスタの各ビットを 0 または 1 に初期化できます。また、セット/リセットをアサートした後の値を、電源投入時の初期値とは異なる値に設定できます。デュアル ポート RAMB16 の出力レジスタを初期化する属性には、INIT\_A、INIT\_B、SRVAL\_A、SRVAL\_B の 4 種類があります。INIT\_A 属性は電源投入時のポート A の出力レジスタの初期値を指定し、INIT\_B 属性は電源投入時のポート B の出力レジスタの初期値を指定します。SRVAL\_A 属性はポート A で SSRA (セット/リセット) 入力をアサートしたときの初期値を指定し、SRVAL\_B 属性はポート B で SSRB (セット/リセット) 入力をアサートしたときの初期値を指定します。

INIT\_A、INIT\_B、SRVAL\_A、SRVAL\_B 属性は、16 進数で指定します。この初期値はポート幅によって異なります。たとえば、ポート A の幅が 1、ポート B の幅が 4 の RAMB16\_S1\_S4 の場合、ポート A の出力レジスタは 1 ビットなので、INIT\_A または SRVAL\_A には 1 か 0 しか指定できません。ポート B の出力レジスタは 4 ビットなので、INIT\_B または SRVAL\_B に 0 ~ F の 16 進数値を指定できます。

パリティビットを含むポートでは、出力レジスタのパリティ部分は、INIT\_A、INIT\_B、SRVAL\_A、SRVAL\_B の値の上位ビットで指定します。

INIT および SRVAL 属性を指定しない場合は、デフォルトで 0 に初期化されます。

## 書き込みモードの選択

WRITE\_MODE\_A 属性は、デュアル ポート RAMB16 のポート A のメモリおよび出力の内容を制御し、WRITE\_MODE\_B 属性は、ポート B のメモリおよび出力の内容を制御します。デフォルトでは、WRITE\_MODE\_A と WRITE\_MODE\_B は両方とも WRITE\_FIRST に設定されています。この場合、入力値がメモリに書き込まれた後にその値が出力されます。READ\_FIRST に設定すると、メモリの内容が出力された後、入力値がメモリに書き込まれます。NO\_CHANGE に設定すると、入力値はメモリに書き込まれますが、出力の値は変化しません。ポート A とポート B で同じメモリ セルに読み出し/書き込みを行おうとした場合の競合の解決方法については、「ポート A とポート B が競合する場合の対処方法」を参照してください。

## ポート A とポート B が競合する場合の対処方法

Spartan®-3A ブロックの SelectRAM™ は、完全なデュアル ポート RAM で、2 つのポートが同時に同じメモリ セルにアクセスできます。ただし、一方のポートがあるメモリ セルに書き込みを行っている場合は、もう一方のポートで clock-to-clock セットアップ タイム内に、そのメモリ セルに対して書き込みまたは読み出しを実行しないようにする必要があります。

次の表に、デュアルポート RAMB16 で競合が発生した場合の動作を、WRITE\_MODE\_A と WRITE\_MODE\_B の設定別に示します。

WRITE\_MODE\_A=NO\_CHANGE、WRITE\_MODE\_B=NO\_CHANGE の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	変化 なし	X	変化 なし	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	変化 なし	変化 なし	変化 なし	X	X

WRITE\_MODE\_A=READ\_FIRST、WRITE\_MODE\_B=READ\_FIRST の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	X	X

WRITE\_MODE\_A=WRITE\_FIRST、WRITE\_MODE\_B=WRITE\_FIRST の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DIA	X	DIPA	X	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	DIB	X	DIPB	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	X	X	X	X	X

WRITE\_MODE\_A=NO\_CHANGE、WRITE\_MODE\_B=READ\_FIRST の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	DIB	DIPB



WRITE\_MODE\_A=NO\_CHANGE、WRITE\_MODE\_B=WRITE\_FIRST の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	DIB	X	DIPB	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	X	X

WRITE\_MODE\_A=READ\_FIRST および WRITE\_MODE\_B=WRITE\_FIRST

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	DIB	X	DIPB	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	DIB	X	DIPB	DIA	DIPA

## デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	可
マクロのサポート	不可

## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
INIT_00 ~ INIT_3F	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RAM 配列のデータ部分の初期値を指定します。
INIT_A	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	コンフィギュレーション後の DOA 出力ポートの初期値を指定します。ビット幅は、RAM の A ポートの幅によって決まります。
INIT_B	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	コンフィギュレーション後の DOB 出力ポートの初期値を指定します。ビット幅は、RAM の B ポートの幅によって決まります。
INITP_00 ~ INITP_07	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RAM 配列のパリティ部分の初期値を指定します。

属性	データ型	値	デフォルト	説明
SIM_COLLISION_CHECK	文字列	"ALL"、 "WARNING_ONLY"、 "GENERATE_X_ONLY"、 "NONE"	"ALL"	<p>メモリの競合が発生した場合にシミュレーションの動作を変更できます。詳細は次のとおりです。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ "ALL" : 警告メッセージが出力され、関連する出力およびメモリの値が不定 (X) になります。</li> <li>・ "WARNING_ONLY" : 警告メッセージのみが出力され、関連する出力およびメモリの値はそのまま保持されます。</li> <li>・ "GENERATE_X_ONLY" : 警告メッセージは出力されず、関連する出力およびメモリの値が不定 (X) になります。</li> <li>・ "NONE" : 警告メッセージは出力されず、関連する出力およびメモリの値はそのまま保持されます。</li> </ul> <p><b>メモ :</b> "ALL" 以外の値に設定すると、シミュレーション中にデザインの問題を認識できなくなるため、この値を変更する場合は注意が必要です。詳細は、『合成/シミュレーション デザイン ガイド』を参照してください。</p>
SRVAL_A	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RSTA ピンをアサートしたときに、DOA 出力ポートをセット (1) するかリセット (0) するかをビットごとに設定します。ビット幅は、RAM の A ポートの幅によって決まります。デフォルトではすべてのビットがリセットされます。
SRVAL_B	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RSTB ピンをアサートしたときに、DOB 出力ポートをセット (1) するかリセット (0) するかをビットごとに設定します。ビット幅は、RAM の B ポートの幅によって決まります。デフォルトではすべてのビットがリセットされます。
WRITE_MODE_A	文字列	"WRITE_FIRST"、 "READ_FIRST"、 "NO_CHANGE"	"WRITE_FIRST"	<p>書き込みコマンドが DOA ポートで実行されるときポートの動作を指定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ "WRITE_FIRST" : 値がポートに書き込まれてから出力されます。</li> <li>・ "READ_FIRST" : 新たに値が書き込まれる前に、RAM の以前の値が出力ポートに出力されます。</li> <li>・ "NO_CHANGE" : 出力ポートの以前の値が保持され、出力ポートの値は変化しません。RAM のポートから値を読み出さない場合は、このモードに設定することをお勧めします。</li> </ul>
WRITE_MODE_B	文字列	"WRITE_FIRST"、 "READ_FIRST"、 "NO_CHANGE"	"WRITE_FIRST"	<p>書き込みコマンドが DOB ポートで実行されるときポートの動作を指定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ "WRITE_FIRST" : 値がポートに書き込まれてから出力されます。</li> </ul>

属性	データ型	値	デフォルト	説明
				<ul style="list-style-type: none"> <li>“READ_FIRST”：新たに値が書き込まれる前に、RAM の以前の値が出力ポートに出力されます。</li> <li>“NO_CHANGE”：出力ポートの以前の値が保持され、出力ポートの値は変化しません。RAM のポートから値を読み出さない場合は、このモードに設定することをお勧めします。</li> </ul>

## VHDL 記述 (インスタンスエーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```

Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- RAMB16_S2_S9: 8k/2k x 2/8 + 0/1 Parity bit Dual-Port RAM
--                Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

RAMB16_S2_S9_inst : RAMB16_S2_S9
generic map (
  INIT_A => X"0", -- Value of output RAM registers on Port A at startup
  INIT_B => X"000", -- Value of output RAM registers on Port B at startup
  SRVAL_A => X"0", -- Port A output value upon SSR assertion
  SRVAL_B => X"000", -- Port B output value upon SSR assertion
  WRITE_MODE_A => "WRITE_FIRST", -- WRITE_FIRST, READ_FIRST or NO_CHANGE
  WRITE_MODE_B => "WRITE_FIRST", -- WRITE_FIRST, READ_FIRST or NO_CHANGE
  SIM_COLLISION_CHECK => "ALL", -- "NONE", "WARNING", "GENERATE_X_ONLY", "ALL"
  -- The following INIT_xx declarations specify the initial contents of the RAM
  -- Port A Address 0 to 2047, Port B Address 0 to 511
  INIT_00 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_01 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_02 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_03 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_04 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_05 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_06 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_07 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_08 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_09 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  -- Port A Address 2048 to 4095, Port B Address 512 to 1023
  INIT_10 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_11 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_12 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_13 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_14 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_15 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_16 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_17 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_18 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_19 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",

```

```

-- Port A Address 4096 to 6143, Port B Address 1024 to 1535
INIT_20 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_21 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_22 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_23 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_24 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_25 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_26 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_27 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_28 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_29 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Port A Address 6144 to 8191, Port B Address 1536 to 2047
INIT_30 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_31 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_32 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_33 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_34 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_35 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_36 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_37 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_38 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_39 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- The next set of INITP_xx are for the parity bits
-- Port B Address 0 to 511
INITP_00 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_01 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Port B Address 512 to 1023
INITP_02 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_03 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Port B Address 1024 to 1535
INITP_04 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_05 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Port A Address 6144 to 8191, Port B Address 1536 to 2047
INITP_06 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_07 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000")
port map (
  DOA => DOA,      -- Port A 2-bit Data Output
  DOB => DOB,      -- Port B 8-bit Data Output
  DOPB => DOPB,    -- Port B 1-bit Parity Output
  ADDRA => ADDRA,  -- Port A 13-bit Address Input
  ADDRb => ADDRb,  -- Port B 11-bit Address Input
  CLKA => CLKA,    -- Port A Clock
  CLKB => CLKB,    -- Port B Clock
  DIA => DIA,      -- Port A 2-bit Data Input
  DIB => DIB,      -- Port B 8-bit Data Input
  DIPB => DIPB,    -- Port-B 1-bit parity Input
  ENA => ENA,      -- Port A RAM Enable Input
  ENB => ENB,      -- Port B RAM Enable Input
  SSRA => SSRA,    -- Port A Synchronous Set/Reset Input
  SSRB => SSRB,    -- Port B Synchronous Set/Reset Input
  WEA => WEA,      -- Port A Write Enable Input
  WEB => WEB       -- Port B Write Enable Input
);

-- End of RAMB16_S2_S9_inst instantiation

```

## Verilog 記述 (インスタンス化)

```
// RAMB16_S2_S9: Spartan-3/3E/3A/3AN/3AD 8k/2k x 2/8 + 0/1 Parity bit Dual-Port RAM
```

341

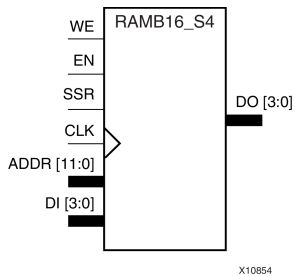
```
.INIT_39(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),  
.INIT_3A(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),  
.INIT_3B(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),  
.INIT_3C(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),  
.INIT_3D(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),  
.INIT_3E(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),  
.INIT_3F(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),  
  
// The next set of INITP_xx are for the parity bits  
// Port B Address 0 to 511  
.INITP_00(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),  
.INITP_01(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),  
// Port B Address 512 to 1023  
.INITP_02(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),  
.INITP_03(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),  
// Port B Address 1024 to 1535  
.INITP_04(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),  
.INITP_05(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),  
// Port A Address 6144 to 8191, Port B Address 1536 to 2047  
.INITP_06(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),  
.INITP_07(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000)  
);  
RAMB16_S2_S9_inst (  
    .DOA(DOA),           // Port A 2-bit Data Output  
    .DOB DOB),          // Port B 8-bit Data Output  
    .DOPB(DOPB),        // Port B 1-bit Parity Output  
    .ADDRA(ADDRA),       // Port A 13-bit Address Input  
    .ADDRB(ADDRB),       // Port B 11-bit Address Input  
    .CLKA(CLKA),         // Port A Clock  
    .CLKB(CLKB),         // Port B Clock  
    .DIA(DIA),           // Port A 2-bit Data Input  
    .DIB(DIB),           // Port B 8-bit Data Input  
    .DIPB(DIPB),         // Port-B 1-bit parity Input  
    .ENA(ENA),           // Port A RAM Enable Input  
    .ENB(ENB),           // Port B RAM Enable Input  
    .SSRA(SSRA),         // Port A Synchronous Set/Reset Input  
    .SSRB(SSRB),         // Port B Synchronous Set/Reset Input  
    .WEA(WEA),           // Port A Write Enable Input  
    .WEB(WEB)            // Port B Write Enable Input  
);  
  
// End of RAMB16 S2 S9 inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## RAMB16\_S4

**プリミティブ：16K-bit Data and 2K-bit Parity Single-Port Synchronous Block RAM with 4-bit Port**



### 概要

このデザイン エLEMENTは、同期書き込み機能を備えた専用 RAM ブロックです。ブロック RAM のポートには 16384 ビットのデータ メモリがあります。セルの構成を、次の表に示します。

データ セル		パリティ セル				
ワード数	幅	ワード数	幅	アドレス バス	データ バス	パリティ バス
4096	4	–	–	(11:0)	(3:0)	–

イネーブル ピン EN は、読み出し、書き込み、リセットを制御します。EN が Low の場合、データは書き込まれず、出力 (DO および DOP) の値は変化しません。EN とリセット (SSR) が High の場合、クロック (CLK) が Low から High に切り替わるときに、DO および DOP が SRVAL にセットされます。ライト イネーブル (WE) も High の場合は、DI および DIP の値が RAM に書き込まれます。SSR と WE が Low で EN が High の場合、クロックが Low から High に切り替わるときに、RAM アドレス (ADDR) に格納されているデータが DO および DOP に出力されます。デフォルトでは WRITE\_MODE=WRITE\_FIRST に設定されており、SSR が Low で EN および WE が High の場合、クロックが Low から High に切り替わるときに、データ入力 (DI および DIP) のデータが書き込みアドレス (ADDR) で選択されているワードに書き込まれ、データ出力 (DO および DOP) にその値が出力されます。

前述の説明では、制御ピン (EN、WE、SSR、CLK) がアクティブ High であると想定していますが、ポートにインバーターを配置してアクティブ Low にすることもできます。RAMB16 のポートに配置したインバーターはブロック内に組み込まれるので、CLB リソースは使用されません。

## 論理表

入力								出力			
GSR	EN	SSR	WE	CLK	ADDR	DI	DIP	DO	DOP	RAM の内容	
										データ RAM	パリティ RAM
1	X	X	X	X	X	X	X	INIT	INIT	変化なし	変化なし
0	0	X	X	X	X	X	X	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
0	1	1	0	↑	X	X	X	SRVAL	SRVAL	変化なし	変化なし
0	1	1	1	↑	addr	data	pdata	SRVAL	SRVAL	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata
0	1	0	0	↑	addr	X	X	RAM(addr)	RAM(addr)	変化なし	変化なし
0	1	0	1	↑	addr	data	pdata	変化なし <sup>1</sup> 、 RAM(addr) <sup>2</sup> 、 data <sup>3</sup>	変化なし <sup>1</sup> 、 RAM(addr) <sup>2</sup> 、 pdata <sup>3</sup>	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata

GSR=グローバル セットリセット信号

INIT = データ メモリ用に INIT 属性で設定された値。デフォルトはすべて 0 です。

SRVAL = SRVAL 属性で設定された SSR のアサート後の値

addr = RAM アドレス

RAM(addr) = アドレス ADDR の RAM の内容

data = RAM の入力データ

pdata = RAM のパリティ データ

<sup>1</sup> WRITE\_MODE=NO\_CHANGE

<sup>2</sup> WRITE\_MODE=READ\_FIRST

<sup>3</sup> WRITE\_MODE=WRITE\_FIRST

## 初期化

## メモリ内容の初期化

INIT\_xx 属性を使用すると、デバイスのコンフィギュレーション中に RAMB16 のメモリの内容を初期化できます。各 RAMB16 の初期値は、64 種類の初期化属性 (INIT\_00 ~ INIT\_3F) で指定します。各属性は、64 の 16 進数値から成り、合計 16384 ビットを指定できます。

INITP\_xx 属性を使用すると、デバイスのコンフィギュレーションまたはアサート中にパリティメモリを初期化できます。9、18、36 ビット幅にコンフィギュレーションされたポートのパリティメモリの初期値は、8 個の初期化属性 (INITP\_00 ~ INITP\_07) で指定します。各属性は 64 個の 16 進数値から成り、合計 2048 ビットを指定できます。

INIT\_xx または INITP\_xx 属性を指定しない場合は、そのアドレスの値は 0 に設定されます。属性を一部だけ指定すると、上位ビットが 0 になります。



## 出力レジスタの初期化

Spartan®-3A 以降のデバイスでは、電源投入時に出力レジスタの各ビットを 0 または 1 に初期化できます。また、セット/リセットをアサートした後の値を、電源投入時の初期値とは異なる値に設定できます。シングルポート RAMB16 の出力レジスタの初期化に使用する属性には、INIT と SRVAL の 2 種類があります。INIT 属性は、電源投入時の出力レジスタの値を指定します。SRVAL 属性は、SSR (セット/リセット) 入力のアサートしたときの値を指定します。

INIT および SRVAL 属性は、初期化値を、出力ポートの各ビットを 1 ビット含む 16 進数文字列として指定します。たとえば、ポート幅が 1 の RAMB16\_S1 の場合、出力レジスタは 1 ビットなので、INIT および SRVAL には 1 または 0 を指定します。ポート幅が 4 の RAMB16\_S4 の場合は、出力レジスタは 4 ビットなので、0 ~ F の 16 進数値を指定します。

パリティビットを含むポートでは、出力レジスタのパリティ部分は、INIT または SRVAL の値の上位ビットで指定します。

## 書き込みモードの選択

WRITE\_MODE 属性は、RAMB16 メモリおよび出力の内容を制御します。デフォルトでは、WRITE\_MODE は WRITE\_FIRST に設定されています。この場合、入力値がメモリに書き込まれた後にその値が出力されます。WRITE\_MODE を READ\_FIRST に設定すると、メモリの内容が出力された後、入力値がメモリに書き込まれます。WRITE\_MODE を NO\_CHANGE に設定すると、入力値はメモリに書き込まれますが、出力の値は変化しません。

## デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	可
マクロのサポート	不可

## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
INIT	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	コンフィギュレーション後の DO 出力ポートの初期値を指定。ビット幅は、RAM の A ポートまたは B ポートの幅によって決まります。
INIT_00 ~ INIT_3F	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RAM 配列のデータ部分の初期値を指定
INITP_00 ~ INITP_07	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RAM 配列のパリティ部分の初期値を指定
SRVAL	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	SSR ピンをアサートすると、DO 出力ポートがセット (1) またはリセット (0) に設定されるよう指定できます。ビット幅は、RAM の A ポートまたは B ポートの幅によって決まります。
WRITE_MODE	文字列	"WRITE_FIRST"、 "READ_FIRST"、 "NO_CHANGE"	"WRITE_FIRST"	書き込みコマンドが DO ポートで実行されるときのパートの動作を指定します。 <ul style="list-style-type: none"> <li>"WRITE_FIRST"：値がポートに書き込まれてから出力されます。</li> <li>"READ_FIRST"：新たに値が書き込まれる前に、RAM の以前の値が出力ポートに出力されます。</li> </ul>

属性	データ型	値	デフォルト	説明
				・ "NO_CHANGE": 出力ポートの以前の値が保持され、出力ポートの値は変化しません。RAM のポートから値を読み出さない場合は、このモードに設定することをお勧めします。

## VHDL 記述 (インスタンスエーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```

Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- RAMB16_S4: 4k x 4 Single-Port RAM
--          Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

RAMB16_S4_inst : RAMB16_S4
generic map (
  INIT => X"0", -- Value of output RAM registers at startup
  SRVAL => X"0", -- Output value upon SSR assertion
  WRITE_MODE => "WRITE_FIRST", -- WRITE_FIRST, READ_FIRST or NO_CHANGE
  -- The following INIT_xx declarations specify the initial contents of the RAM
  -- Address 0 to 1023
  INIT_00 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_01 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_02 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_03 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_04 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_05 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_06 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_07 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_08 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_09 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  -- Address 1024 to 2047
  INIT_10 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_11 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_12 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_13 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_14 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_15 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_16 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_17 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_18 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_19 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  -- Address 2048 to 3071
  INIT_20 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_21 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_22 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_23 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_24 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_25 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",

```

```
INIT_26 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_27 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_28 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_29 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Address 3072 to 4095
INIT_30 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_31 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_32 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_33 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_34 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_35 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_36 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_37 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_38 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_39 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000")
port map (
  DO => DO,      -- 4-bit Data Output
  ADDR => ADDR,   -- 12-bit Address Input
  CLK => CLK,     -- Clock
  DI => DI,       -- 4-bit Data Input
  EN => EN,       -- RAM Enable Input
  SSR => SSR,     -- Synchronous Set/Reset Input
  WE => WE        -- Write Enable Input
);

-- End of RAMB16_S4_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンス化)

```
// RAMB16_S4: Spartan-3/3E/3A/3AN/3AD 4k x 4 Single-Port RAM
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

RAMB16_S4 #(
  .INIT(4'h0), // Value of output RAM registers at startup
  .SRVAL(4'h0), // Output value upon SSR assertion
  .WRITE_MODE("WRITE_FIRST"), // WRITE_FIRST, READ_FIRST or NO_CHANGE

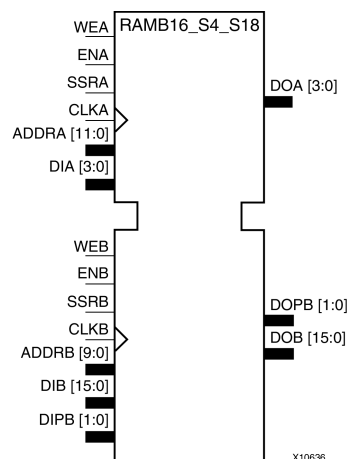
  // The following INIT_xx declarations specify the initial contents of the RAM
  // Address 0 to 1023
  .INIT_00(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
  .INIT_01(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
  .INIT_02(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
  .INIT_03(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
  .INIT_04(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
  .INIT_05(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
  .INIT_06(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
  .INIT_07(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
  .INIT_08(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
  .INIT_09(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
  .INIT_0A(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
  .INIT_0B(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
  .INIT_0C(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
  .INIT_0D(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
  .INIT_0E(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
  .INIT_0F(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
  // Address 1024 to 2047
  .INIT_10(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
  .INIT_11(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
  .INIT_12(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## RAMB16\_S4\_S18

**プリミティブ : 16K-bit Data and 2K-bit Parity Dual-Port Synchronous Block RAM with 4-bit and 18-bit Ports**



### 概要

このデザイン エLEMENTは、同期書き込み機能を備えた、デュアル ポートの専用 RAM ブロックです。各ブロック RAM のポートには 16384 ビットのデータ メモリがあります。ポート幅が 9、18、36 ビットにコンフィギュレーションされたポートには、さらに 2048 ビットのパリティ メモリがあります。各ポートは、同じ 16384 個のデータ メモリ セルに独立してアクセスします。各ポートのデータ幅は、それぞれ個別に設定できます。このELEMENTのポートおよびセルの構成は「ポートの説明」の表に示されています。

## 論理表

論理表 A

入力								出力			
GSR	ENA	SSRA	WEA	CLKA	ADDRA	DIA	DIPA	DOA	DOPA	RAM の内容	
										データ RAM	パリティ RAM
1	X	X	X	X	X	X	X	INIT_A	INIT_A	変化なし	変化なし
0	0	X	X	X	X	X	X	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
0	1	1	0	↑	X	X	X	SRVAL_A	SRVAL_A	変化なし	変化なし
0	1	1	1	↑	addr	data	pdata	SRVAL_A	SRVAL_A	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata
0	1	0	0	↑	addr	X	X	RAM(addr)	RAM(addr)	変化なし	変化なし
0	1	0	1	↑	addr	data	pdata	変化なし <sup>1</sup> 、 RAM(addr) <sup>2</sup> 、 data <sup>3</sup>	変化なし <sup>1</sup> 、 RAM(addr) <sup>2</sup> 、 pdata <sup>3</sup>	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata

GSR = グローバル セットリセット信号

INIT\_A = 出力レジスタ用に INIT\_A 属性で設定された値。デフォルトはすべて 0 です。

SRVAL\_A = レジスタの値

addr = RAM アドレス

RAM(addr) = アドレス ADDR の RAM の内容

data = RAM の入力データ

pdata = RAM のパリティ データ

<sup>1</sup>WRITE\_MODE\_A=NO\_CHANGE

<sup>2</sup>WRITE\_MODE\_A=READ\_FIRST

<sup>3</sup>WRITE\_MODE\_A=WRITE\_FIRST

論理表 B

入力								出力			
GSR	ENB	SSRB	WEB	CLKB	ADDRB	DIB	DIPB	DOB	DOPB	RAM の内容	
										データ RAM	パリティ RAM
1	X	X	X	X	X	X	X	INIT_B	INIT_B	変化なし	変化なし
0	0	X	X	X	X	X	X	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
0	1	1	0	↑	X	X	X	SRVAL_B	SRVAL_B	変化なし	変化なし
0	1	1	1	↑	addr	data	pdata	SRVAL_B	SRVAL_B	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata
0	1	0	0	↑	addr	X	X	RAM(addr)	RAM(addr)	変化なし	変化なし
0	1	0	1	↑	addr	data	pdata	変化なし <sup>1</sup> 、RAM(addr) <sup>2</sup> 、data <sup>3</sup>	変化なし <sup>1</sup> 、RAM(addr) <sup>2</sup> 、pdata <sup>3</sup>	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata

GSR = グローバル セット リセット信号  
INIT\_B = 出力レジスタ用に INIT\_B 属性で設定された値。デフォルトはすべて 0 です。  
SRVAL\_B = レジスタの値  
addr = RAM アドレス  
RAM(addr) = アドレス ADDR の RAM の内容  
data = RAM の入力データ  
pdata = RAM のパリティ データ  
<sup>1</sup>WRITE\_MODE\_B=NO\_CHANGE  
<sup>2</sup>WRITE\_MODE\_B=READ\_FIRST  
<sup>3</sup>WRITE\_MODE\_B=WRITE\_FIRST

## ポートの説明

ポート A						ポート B				
デザイン エレメント	データ セル <sup>1</sup>	パリティ セル <sup>1</sup>	アドレス バス	データ バス	パリティ バス	データ セル <sup>1</sup>	パリティ セル <sup>1</sup>	アドレス バス	データ バス	パリティ バス
RAMB16_S4_S18	4096 x 4	—	(11:0)	(3:0)	—	1024 x 16	1024 x 2	(9:0)	(15:0)	(1:0)

<sup>1</sup> ワード数 X 幅

各ポートは、それぞれのクロックに完全に同期します。ポート A の各データ入力ピン (DIA) のセットアップ タイム、およびデータ出力バス (DOA) の clock-to-out タイムは、CLKA を基準とします。ポート B の各データ入力ピン (DIB) のセットアップ タイム、およびデータ出力バス (DOB) の clock-to-out タイムは、CLKB を基準とします。イネーブル ピン ENA は、ポート A の読み出し、書き込み、リセットを制御します。ENA が Low の場合、データは書き込まれず、出力 (DOA および DOPA) は変化しません。ENA とリセット (SSRA) が High の場合、クロック (CLKA) が Low から High に切り替わるたびに DOA および DOPA が SRVAL\_A にセットされます。ライト イネーブル (WEA) も High の場合は、DIA および DIPA の値が RAM に書き込まれます。ENA が High で SSRA と WEA が Low の場合、クロックが Low から High に切り替わるたびに、RAM アドレス (ADDRA) に格納されているデータが読み出されます。SSRA が Low で ENA と WEA が High の場合、クロックが Low から High に切り替わるたびに、書き込みアドレス (ADDRB) で選択されているワードにデータ入力 (DIA および DIPA) の値が読み込まれます。データ出力 (DOA および DOPA) に出力される値は、書き込みモードによって異なります。書き込みモードは、デフォルトでは WRITE\_MODE=WRITE\_FIRST に設定されています。

イネーブル ピン ENB は、ポート B の読み出し、書き込み、リセットを制御します。ENB が Low の場合、データは書き込まれず、出力 (DOB および DOPB) は変化しません。ENB とリセット (SSRB) が High の場合、クロック (CLKB) が Low から High に切り替わるたびに、DOB および DOPB が SRVAL\_B にセットされます。ライト イネーブル (WEB) も High の場合は、DIB および DIPB の値が RAM に書き込まれます。ENB が High で SSRB と WEB が Low の場合、クロックが Low から High に切り替わるたびに RAM アドレス (ADDRB) に格納されているデータが出力されます。SSRB が Low で ENB と WEB が High の場合、クロックが Low から High に切り替わるたびに、書き込みアドレス (ADDRB) で選択されているワードにデータ入力 (DIB および DIPB) の値が読み込まれます。データ出力 (DOB および DOPB) に出力される値は、書き込みモードによって異なります。書き込みモードは、デフォルトでは WRITE\_MODE=WRITE\_FIRST に設定されています。前述の説明では、制御ピン (ENA, WEA, SSRA, CLKA, ENB, WEB, SSRB, CLKB) がアクティブ High であると想定していますが、ポートにインバーターを配置してアクティブ Low にすることもできます。RAMB16 のポートに配置したインバーターはブロック内に組み込まれるので、CLB リソースは使用されません。

## アドレス マッピング

各ポートは、ポートの幅によって異なるアドレス指定方法を使用して、同じ 18432 個のメモリ セルにアクセスします。「データ用のポート アドレス マップ」に示すように、すべてのポート幅で 16384 個のメモリ セルをデータの格納に使用できます。9、18、および 36 ビット幅のポートには、「パリティ用のポート アドレス マップ」に示すように、2408 個のパリティ メモリ セルもあります。特定のポート幅での物理的な RAM の位置は、次の式によって決定されます。

Start=((ADDR port+1)\*(Widthport)) -1

End=(ADDRport)\*(Widthport)

### データ用のポート アドレス マップ

データ 幅	ポートのデータ アドレス																																		
1	16384	<--	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
2	8192	<--	15		14		13		12		11		10		9		8		7		6		5		4		3		2		1		0		
4	4096	<--	7				6				5				4				3				2				1				0				
8	2048	<--	3								2								1								0								
16	1024	<--	1																0																
32	512	<--	0																																



## パリティ用のポート アドレス マップ

パリティ幅	ポートのパリティ アドレス														
1	2048	<-----	3				2				1				0
2	1024	<-----	1								0				
4	512	<-----	0												

## デュアル ポート RAMB16 のメモリ内容の初期化

INIT\_xx 属性を使用すると、デバイスのコンフィギュレーション中に RAMB16 のメモリの内容を初期化できます。各 RAMB16\_Sm\_Sn の初期値は、64 種類の初期化属性 (INIT\_00 ~ INIT\_3F) で指定します。各属性は、64 の 16 進数値から成り、合計 16384 ビットを指定できます。

INITP\_xx 属性を使用すると、デバイスのコンフィギュレーションまたはアサート中にパリティ メモリを初期化できます。9、18、36 ビット幅にコンフィギュレーションされたポートのパリティ メモリの初期値は、8 個の初期化属性 (INITP\_00 ~ INITP\_07) で指定します。各属性は 64 個の 16 進数値から成り、合計 2048 ビットを指定できます。

INIT\_xx または INITP\_xx 属性を指定しない場合は、そのアドレスの値は 0 に設定されます。属性を一部だけ指定すると、上位ビットが 0 になります。

## デュアル ポート RAMB16 の出力レジスタの初期化

Spartan®-3A 以降のデバイスでは、電源投入時 (GSR が High のとき) に出力レジスタの各ビットを 0 または 1 に初期化できます。また、セット/リセットをアサートした後の値を、電源投入時の初期値とは異なる値に設定できます。デュアル ポート RAMB16 の出力レジスタを初期化する属性には、INIT\_A、INIT\_B、SRVAL\_A、SRVAL\_B の 4 種類があります。INIT\_A 属性は電源投入時のポート A の出力レジスタの初期値を指定し、INIT\_B 属性は電源投入時のポート B の出力レジスタの初期値を指定します。SRVAL\_A 属性はポート A で SSRA (セット/リセット) 入力をアサートしたときの初期値を指定し、SRVAL\_B 属性はポート B で SSRB (セット/リセット) 入力をアサートしたときの初期値を指定します。

INIT\_A、INIT\_B、SRVAL\_A、SRVAL\_B 属性は、16 進数で指定します。この初期値はポート幅によって異なります。たとえば、ポート A の幅が 1、ポート B の幅が 4 の RAMB16\_S1\_S4 の場合、ポート A の出力レジスタは 1 ビットなので、INIT\_A または SRVAL\_A には 1 か 0 しか指定できません。ポート B の出力レジスタは 4 ビットなので、INIT\_B または SRVAL\_B に 0 ~ F の 16 進数値を指定できます。

パリティビットを含むポートでは、出力レジスタのパリティ部分は、INIT\_A、INIT\_B、SRVAL\_A、SRVAL\_B の値の上位ビットで指定します。

INIT および SRVAL 属性を指定しない場合は、デフォルトで 0 に初期化されます。

## 書き込みモードの選択

WRITE\_MODE\_A 属性は、デュアル ポート RAMB16 のポート A のメモリおよび出力の内容を制御し、WRITE\_MODE\_B 属性は、ポート B のメモリおよび出力の内容を制御します。デフォルトでは、WRITE\_MODE\_A と WRITE\_MODE\_B は両方とも WRITE\_FIRST に設定されています。この場合、入力値がメモリに書き込まれた後にその値が出力されます。READ\_FIRST に設定すると、メモリの内容が出力された後、入力値がメモリに書き込まれます。NO\_CHANGE に設定すると、入力値はメモリに書き込まれますが、出力の値は変化しません。ポート A とポート B で同じメモリセルに読み出し/書き込みを行おうとした場合の競合の解決方法については、「ポート A とポート B が競合する場合の対処方法」を参照してください。

## ポート A とポート B が競合する場合の対処方法

Spartan-3A ブロック SelectRAM™ は、完全なデュアル ポート RAM で、2 つのポートが同時に同じメモリセルにアクセスできます。ただし、一方のポートがあるメモリセルに書き込みを行っている場合は、もう一方のポートで clock-to-clock セットアップ タイム内に、そのメモリセルに対して書き込みまたは読み出しを実行しないようにする必要があります。

次の表に、デュアルポート RAMB16 で競合が発生した場合の動作を、WRITE\_MODE\_A と WRITE\_MODE\_B の設定別に示します。

WRITE\_MODE\_A=NO\_CHANGE、WRITE\_MODE\_B=NO\_CHANGE の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	変化 なし	X	変化 なし	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	変化 なし	変化 なし	変化 なし	X	X

WRITE\_MODE\_A=READ\_FIRST、WRITE\_MODE\_B=READ\_FIRST の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	X	X

WRITE\_MODE\_A=WRITE\_FIRST、WRITE\_MODE\_B=WRITE\_FIRST の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DIA	X	DIPA	X	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	DIB	X	DIPB	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	X	X	X	X	X

WRITE\_MODE\_A=NO\_CHANGE、WRITE\_MODE\_B=READ\_FIRST の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	DIB	DIPB

WRITE\_MODE\_A=NO\_CHANGE、WRITE\_MODE\_B=WRITE\_FIRST の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	DIB	X	DIPB	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	X	X

WRITE\_MODE\_A=READ\_FIRST および WRITE\_MODE\_B=WRITE\_FIRST

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	DIB	X	DIPB	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	DIB	X	DIPB	DIA	DIPA

## デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	可
マクロのサポート	不可

## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
INIT_00 ~ INIT_3F	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RAM 配列のデータ部分の初期値を指定します。
INIT_A	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	コンフィギュレーション後の DOA 出力ポートの初期値を指定します。ビット幅は、RAM の A ポートの幅によって決まります。
INIT_B	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	コンフィギュレーション後の DOB 出力ポートの初期値を指定します。ビット幅は、RAM の B ポートの幅によって決まります。
INITP_00 ~ INITP_07	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RAM 配列のパリティ部分の初期値を指定します。

属性	データ型	値	デフォルト	説明
SIM_COLLISION_CHECK	文字列	"ALL"、 "WARNING_ONLY"、 "GENERATE_X_ONLY"、 "NONE"	"ALL"	<p>メモリの競合が発生した場合にシミュレーションの動作を変更できます。詳細は次のとおりです。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ "ALL" : 警告メッセージが出力され、関連する出力およびメモリの値が不定 (X) になります。</li> <li>・ "WARNING_ONLY" : 警告メッセージのみが出力され、関連する出力およびメモリの値はそのまま保持されます。</li> <li>・ "GENERATE_X_ONLY" : 警告メッセージは出力されず、関連する出力およびメモリの値が不定 (X) になります。</li> <li>・ "NONE" : 警告メッセージは出力されず、関連する出力およびメモリの値はそのまま保持されます。</li> </ul> <p><b>メモ :</b> "ALL" 以外の値に設定すると、シミュレーション中にデザインの問題を認識できなくなるため、この値を変更する場合は注意が必要です。詳細は、『合成/シミュレーション デザイン ガイド』を参照してください。</p>
SRVAL_A	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RSTA ピンをアサートしたときに、DOA 出力ポートをセット (1) するかリセット (0) するかをビットごとに設定します。ビット幅は、RAM の A ポートの幅によって決まります。デフォルトではすべてのビットがリセットされます。
SRVAL_B	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RSTB ピンをアサートしたときに、DOB 出力ポートをセット (1) するかリセット (0) するかをビットごとに設定します。ビット幅は、RAM の B ポートの幅によって決まります。デフォルトではすべてのビットがリセットされます。
WRITE_MODE_A	文字列	"WRITE_FIRST"、 "READ_FIRST"、 "NO_CHANGE"	"WRITE_FIRST"	<p>書き込みコマンドが DOA ポートで実行されるときポートの動作を指定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ "WRITE_FIRST" : 値がポートに書き込まれてから出力されます。</li> <li>・ "READ_FIRST" : 新たに値が書き込まれる前に、RAM の以前の値が出力ポートに出力されます。</li> <li>・ "NO_CHANGE" : 出力ポートの以前の値が保持され、出力ポートの値は変化しません。RAM のポートから値を読み出さない場合は、このモードに設定することをお勧めします。</li> </ul>
WRITE_MODE_B	文字列	"WRITE_FIRST"、 "READ_FIRST"、 "NO_CHANGE"	"WRITE_FIRST"	<p>書き込みコマンドが DOB ポートで実行されるときポートの動作を指定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ "WRITE_FIRST" : 値がポートに書き込まれてから出力されます。</li> </ul>

属性	データ型	値	デフォルト	説明
				<ul style="list-style-type: none"> <li>“READ_FIRST”：新たに値が書き込まれる前に、RAM の以前の値が出力ポートに出力されます。</li> <li>“NO_CHANGE”：出力ポートの以前の値が保持され、出力ポートの値は変化しません。RAM のポートから値を読み出さない場合は、このモードに設定することをお勧めします。</li> </ul>

## VHDL 記述 (インスタンスエーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```

Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- RAMB16_S4_S18: 4k/1k x 4/16 + 0/2 Parity bits Dual-Port RAM
--
-- Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

RAMB16_S4_S18_inst : RAMB16_S4_S18
generic map (
    INIT_A => X"0", -- Value of output RAM registers on Port A at startup
    INIT_B => X"00000", -- Value of output RAM registers on Port B at startup
    SRVAL_A => X"0", -- Port A output value upon SSR assertion
    SRVAL_B => X"00000", -- Port B output value upon SSR assertion
    WRITE_MODE_A => "WRITE_FIRST", -- WRITE_FIRST, READ_FIRST or NO_CHANGE
    WRITE_MODE_B => "WRITE_FIRST", -- WRITE_FIRST, READ_FIRST or NO_CHANGE
    SIM_COLLISION_CHECK => "ALL", -- "NONE", "WARNING", "GENERATE_X_ONLY", "ALL"
    -- The following INIT_xx declarations specify the initial contents of the RAM
    -- Port A Address 0 to 1023, Port B Address 0 to 255
    INIT_00 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_01 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_02 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_03 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_04 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_05 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_06 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_07 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_08 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_09 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_0A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_0B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_0C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_0D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_0E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_0F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    -- Port A Address 1024 to 2047, Port B Address 256 to 511
    INIT_10 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_11 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_12 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_13 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_14 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_15 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_16 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_17 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_18 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_19 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_1A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_1B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_1C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_1D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_1E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_1F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",

```

```

-- Port A Address 2048 to 3071, Port B Address 512 to 767
INIT_20 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_21 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_22 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_23 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_24 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_25 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_26 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_27 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_28 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_29 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Port A Address 3072 to 4095, Port B Address 768 to 1023
INIT_30 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_31 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_32 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_33 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_34 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_35 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_36 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_37 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_38 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_39 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- The next set of INITP_xx are for the parity bits
-- Port A Address 0 to 1023, Port B Address 0 to 255
INITP_00 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_01 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Port A Address 1024 to 2047, Port B Address 256 to 511
INITP_02 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_03 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Port A Address 2048 to 3071, Port B Address 512 to 767
INITP_04 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_05 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Port A Address 3072 to 4095, Port B Address 768 to 1023
INITP_06 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_07 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000")
port map (
  DOA => DOA,      -- Port A 4-bit Data Output
  DOB => DOB,      -- Port B 16-bit Data Output
  DOPB => DOPB,    -- Port B 2-bit Parity Output
  ADDRA => ADDRA,  -- Port A 12-bit Address Input
  ADDRb => ADDRb,  -- Port B 10-bit Address Input
  CLKA => CLKA,    -- Port A Clock
  CLKB => CLKB,    -- Port B Clock
  DIA => DIA,      -- Port A 4-bit Data Input
  DIB => DIB,      -- Port B 16-bit Data Input
  DIPB => DIPB,    -- Port-B 2-bit parity Input
  ENA => ENA,      -- Port A RAM Enable Input
  ENB => ENB,      -- PortB RAM Enable Input
  SSRA => SSRA,    -- Port A Synchronous Set/Reset Input
  SSRB => SSRB,    -- Port B Synchronous Set/Reset Input
  WEA => WEA,      -- Port A Write Enable Input
  WEB => WEB       -- Port B Write Enable Input
);

-- End of RAMB16_S4_S18_inst instantiation

```

## Verilog 記述 (インスタンス化)

```
// RAMB16_S4_S18: Spartan-3/3E/3A/3AN/3AD 4k/1k x 4/16 + 0/2 Parity bits Dual-Port RAM
```

Spartan-3A および Spartan-3A DSP ライブラリ ガイド (HDL 用)

```
.INIT_39(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
.INIT_3A(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
.INIT_3B(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
.INIT_3C(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
.INIT_3D(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
.INIT_3E(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
.INIT_3F(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),

// The next set of INITP_xx are for the parity bits
// Port A Address 0 to 1023, Port B Address 0 to 255
.INITP_00(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
.INITP_01(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
// Port A Address 1024 to 2047, Port B Address 256 to 511
.INITP_02(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
.INITP_03(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
// Port A Address 2048 to 3071, Port B Address 512 to 767
.INITP_04(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
.INITP_05(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
// Port A Address 3072 to 4095, Port B Address 768 to 1023
.INITP_06(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
.INITP_07(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000)
) RAMB16_S4_S18_inst (
.DOA(DOA),          // Port A 4-bit Data Output
.DOB DOB),          // Port B 16-bit Data Output
.DOPB(DOPB),        // Port B 2-bit Parity Output
.ADDRA(ADDRA),       // Port A 12-bit Address Input
.ADDRB(ADDRB),       // Port B 10-bit Address Input
.CLKA(CLKA),         // Port A Clock
.CLKB(CLKB),         // Port B Clock
.DIA(DIA),           // Port A 4-bit Data Input
.DIB(DIB),           // Port B 16-bit Data Input
.DIPB(DIPB),         // Port-B 2-bit parity Input
.ENA(ENA),           // Port A RAM Enable Input
.ENB(ENB),           // Port B RAM Enable Input
.SSRA(SSRA),         // Port A Synchronous Set/Reset Input
.SSRB(SSRB),         // Port B Synchronous Set/Reset Input
.WEA(WEA),           // Port A Write Enable Input
.WEB(WEB),           // Port B Write Enable Input
);

// End of RAMB16 S4 S18 inst instantiation
```

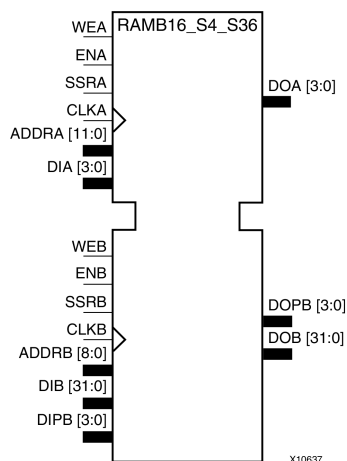
## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)



## RAMB16\_S4\_S36

**プリミティブ：16K-bit Data and 2K-bit Parity Dual-Port Synchronous Block RAM with 4-bit and 36-bit Ports**



### 概要

このデザイン エLEMENTは、同期書き込み機能を備えた、デュアル ポートの専用 RAM ブロックです。各ブロック RAM のポートには 16384 ビットのデータ メモリがあります。ポート幅が 9、18、36 ビットにコンフィギュレーションされたポートには、さらに 2048 ビットのパリティ メモリがあります。各ポートは、同じ 16384 個のデータ メモリ セルに独立してアクセスします。各ポートのデータ幅は、それぞれ個別に設定できます。このELEMENTのポートおよびセルの構成は「ポートの説明」の表に示されています。

## 論理表

論理表 A

入力								出力			
GSR	ENA	SSRA	WEA	CLKA	ADDRA	DIA	DIPA	DOA	DOPA	RAM の内容	
										データ RAM	パリティ RAM
1	X	X	X	X	X	X	X	INIT_A	INIT_A	変化なし	変化なし
0	0	X	X	X	X	X	X	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
0	1	1	0	↑	X	X	X	SRVAL_A	SRVAL_A	変化なし	変化なし
0	1	1	1	↑	addr	data	pdata	SRVAL_A	SRVAL_A	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata
0	1	0	0	↑	addr	X	X	RAM(addr)	RAM(addr)	変化なし	変化なし
0	1	0	1	↑	addr	data	pdata	変化なし <sup>1</sup> 、 RAM(addr) <sup>2</sup> 、 data <sup>3</sup>	変化なし <sup>1</sup> 、 RAM(addr) <sup>2</sup> 、 pdata <sup>3</sup>	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata

GSR = グローバル セットリセット信号

INIT\_A = 出力レジスタ用に INIT\_A 属性で設定された値。デフォルトはすべて 0 です。

SRVAL\_A = レジスタの値

addr = RAM アドレス

RAM(addr) = アドレス ADDR の RAM の内容

data = RAM の入力データ

pdata = RAM のパリティ データ

<sup>1</sup>WRITE\_MODE\_A=NO\_CHANGE

<sup>2</sup>WRITE\_MODE\_A=READ\_FIRST

<sup>3</sup>WRITE\_MODE\_A=WRITE\_FIRST

論理表 B

入力								出力			
GSR	ENB	SSRB	WEB	CLKB	ADDRB	DIB	DIPB	DOB	DOPB	RAM の内容	
										データ RAM	パリティ RAM
1	X	X	X	X	X	X	X	INIT_B	INIT_B	変化なし	変化なし
0	0	X	X	X	X	X	X	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
0	1	1	0	↑	X	X	X	SRVAL_B	SRVAL_B	変化なし	変化なし
0	1	1	1	↑	addr	data	pdata	SRVAL_B	SRVAL_B	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata
0	1	0	0	↑	addr	X	X	RAM(addr)	RAM(addr)	変化なし	変化なし
0	1	0	1	↑	addr	data	pdata	変化なし <sup>1</sup> 、RAM(addr) <sup>2</sup> 、data <sup>3</sup>	変化なし <sup>1</sup> 、RAM(addr) <sup>2</sup> 、pdata <sup>3</sup>	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata

GSR = グローバル セット リセット信号

INIT\_B = 出力レジスタ用に INIT\_B 属性で設定された値。デフォルトはすべて 0 です。

SRVAL\_B = レジスタの値

addr = RAM アドレス

RAM(addr) = アドレス ADDR の RAM の内容

data = RAM の入力データ

pdata = RAM のパリティ データ

<sup>1</sup>WRITE\_MODE\_B=NO\_CHANGE

<sup>2</sup>WRITE\_MODE\_B=READ\_FIRST

<sup>3</sup>WRITE\_MODE\_B=WRITE\_FIRST

## ポートの説明

ポート A						ポート B				
デザイン エレメント	データ セル <sup>1</sup>	パリティ セル <sup>1</sup>	アドレス バス	データ バス	パリティ バス	データ セル <sup>1</sup>	パリティ セル <sup>1</sup>	アドレス バス	データ バス	パリティ バス
RAMB16_S4_S36	4096 x 4	—	(11:0)	(3:0)	—	512 x 32	512 x 4	(8:0)	(31:0)	(3:0)

<sup>1</sup> ワード数 X 幅

各ポートは、それぞれのクロックに完全に同期します。ポート A の各データ入力ピン (DIA) のセットアップ タイム、およびデータ出力バス (DOA) の clock-to-out タイムは、CLKA を基準とします。ポート B の各データ入力ピン (DIB) のセットアップ タイム、およびデータ出力バス (DOB) の clock-to-out タイムは、CLKB を基準とします。イネーブル ピン ENA は、ポート A の読み出し、書き込み、リセットを制御します。ENA が Low の場合、データは書き込まれず、出力 (DOA および DOPA) は変化しません。ENA とリセット (SSRA) が High の場合、クロック (CLKA) が Low から High に切り替わるたびに DOA および DOPA が SRVAL\_A にセットされます。ライト イネーブル (WEA) も High の場合は、DIA および DIPA の値が RAM に書き込まれます。ENA が High で SSRA と WEA が Low の場合、クロックが Low から High に切り替わるたびに、RAM アドレス (ADDR\_A) に格納されているデータが読み出されます。SSRA が Low で ENA と WEA が High の場合、クロックが Low から High に切り替わるたびに、書き込みアドレス (ADDR\_A) で選択されているワードにデータ入力 (DIA および DIPA) の値が読み込まれます。データ出力 (DOA および DOPA) に出力される値は、書き込みモードによって異なります。書き込みモードは、デフォルトでは WRITE\_MODE=WRITE\_FIRST に設定されています。

イネーブル ピン ENB は、ポート B の読み出し、書き込み、リセットを制御します。ENB が Low の場合、データは書き込まれず、出力 (DOB および DOPB) は変化しません。ENB とリセット (SSRB) が High の場合、クロック (CLKB) が Low から High に切り替わるたびに、DOB および DOPB が SRVAL\_B にセットされます。ライト イネーブル (WEB) も High の場合は、DIB および DIPB の値が RAM に書き込まれます。ENB が High で SSRB と WEB が Low の場合、クロックが Low から High に切り替わるたびに RAM アドレス (ADDRB) に格納されているデータが出力されます。SSRB が Low で ENB と WEB が High の場合、クロックが Low から High に切り替わるたびに、書き込みアドレス (ADDRB) で選択されているワードにデータ入力 (DIB および DIPB) の値が読み込まれます。データ出力 (DOB および DOPB) に出力される値は、書き込みモードによって異なります。書き込みモードは、デフォルトでは WRITE\_MODE=WRITE\_FIRST に設定されています。前述の説明では、制御ピン (ENA、WEA、SSRA、CLKA、ENB、WEB、SSRB、CLKB) がアクティブ High であると想定していますが、ポートにインバーターを配置してアクティブ Low にすることもできます。RAMB16 のポートに配置したインバーターはブロック内に組み込まれるので、CLB リソースは使用されません。

### アドレス マップ

各ポートは、ポートの幅によって異なるアドレス指定方法を使用して、同じ 18432 個のメモリ セルにアクセスします。「データ用のポート アドレス マップ」に示すように、すべてのポート幅で 16384 個のメモリ セルをデータの格納に使用できます。9、18、および 36 ビット幅のポートには、「パリティ用のポート アドレス マップ」に示すように、2408 個のパリティメモリセルもあります。特定のポート幅での物理的な RAM の位置は、次の式によって決定されます。

$$\text{Start} = ((\text{ADDR\_port} + 1) * (\text{Widthport})) - 1$$

$$\text{End} = (\text{ADDRport}) * (\text{Widthport})$$

次の表に、各ポート幅のアドレス マップを示します。

データ用のポート アドレス マップ

データ 幅	ポートのデータ アドレス																																		
1	16384	<--	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
2	8192	<--	15		14		13		12		11		10		9		8		7		6		5		4		3		2		1		0		
4	4096	<--	7				6				5				4				3				2				1				0				
8	2048	<--	3								2								1								0								
16	1024	<--	1																0																
32	512	<--	0																																

## パリティ用のポート アドレス マップ

パリティ幅	ポートのパリティ アドレス														
1	2048	<-----	3				2				1				0
2	1024	<-----	1								0				
4	512	<-----	0												

## デュアル ポート RAMB16 のメモリ内容の初期化

INIT\_xx 属性を使用すると、デバイスのコンフィギュレーション中に RAMB16 のメモリの内容を初期化できます。各 RAMB16\_Sm\_Sn の初期値は、64 種類の初期化属性 (INIT\_00 ~ INIT\_3F) で指定します。各属性は、64 の 16 進数値から成り、合計 16384 ビットを指定できます。

INITP\_xx 属性を使用すると、デバイスのコンフィギュレーションまたはアサート中にパリティ メモリを初期化できます。9、18、36 ビット幅にコンフィギュレーションされたポートのパリティ メモリの初期値は、8 個の初期化属性 (INITP\_00 ~ INITP\_07) で指定します。各属性は 64 個の 16 進数値から成り、合計 2048 ビットを指定できます。

INIT\_xx または INITP\_xx 属性を指定しない場合は、そのアドレスの値は 0 に設定されます。属性を一部だけ指定すると、上位ビットが 0 になります。

## デュアル ポート RAMB16 の出力レジスタの初期化

Spartan®-3A 以降のデバイスでは、電源投入時 (GSR が High のとき) に出力レジスタの各ビットを 0 または 1 に初期化できます。また、セット/リセットをアサートした後の値を、電源投入時の初期値とは異なる値に設定できます。デュアル ポート RAMB16 の出力レジスタを初期化する属性には、INIT\_A、INIT\_B、SRVAL\_A、SRVAL\_B の 4 種類があります。INIT\_A 属性は電源投入時のポート A の出力レジスタの初期値を指定し、INIT\_B 属性は電源投入時のポート B の出力レジスタの初期値を指定します。SRVAL\_A 属性はポート A で SSRA (セット/リセット) 入力をアサートしたときの初期値を指定し、SRVAL\_B 属性はポート B で SSRB (セット/リセット) 入力をアサートしたときの初期値を指定します。

INIT\_A、INIT\_B、SRVAL\_A、SRVAL\_B 属性は、16 進数で指定します。この初期値はポート幅によって異なります。たとえば、ポート A の幅が 1、ポート B の幅が 4 の RAMB16\_S1\_S4 の場合、ポート A の出力レジスタは 1 ビットなので、INIT\_A または SRVAL\_A には 1 か 0 しか指定できません。ポート B の出力レジスタは 4 ビットなので、INIT\_B または SRVAL\_B に 0 ~ F の 16 進数値を指定できます。

パリティビットを含むポートでは、出力レジスタのパリティ部分は、INIT\_A、INIT\_B、SRVAL\_A、SRVAL\_B の値の上位ビットで指定します。

INIT および SRVAL 属性を指定しない場合は、デフォルトで 0 に初期化されます。

## 書き込みモードの選択

WRITE\_MODE\_A 属性は、デュアル ポート RAMB16 のポート A のメモリおよび出力の内容を制御し、WRITE\_MODE\_B 属性は、ポート B のメモリおよび出力の内容を制御します。デフォルトでは、WRITE\_MODE\_A と WRITE\_MODE\_B は両方とも WRITE\_FIRST に設定されています。この場合、入力値がメモリに書き込まれた後にその値が出力されます。READ\_FIRST に設定すると、メモリの内容が出力された後、入力値がメモリに書き込まれます。NO\_CHANGE に設定すると、入力値はメモリに書き込まれますが、出力の値は変化しません。ポート A とポート B で同じメモリ セルに読み出し/書き込みを行おうとした場合の競合の解決方法については、「ポート A とポート B が競合する場合の対処方法」を参照してください。

## ポート A とポート B が競合する場合の対処方法

Spartan-3A ブロックの SelectRAM™ は、完全なデュアル ポート RAM で、2 つのポートが同時に同じメモリ セルにアクセスできます。ただし、一方のポートがあるメモリ セルに書き込みを行っている場合は、もう一方のポートで clock-to-clock セットアップ タイム内に、そのメモリ セルに対して書き込みまたは読み出しを実行しないようにする必要があります。

次の表に、デュアルポート RAMB16 で競合が発生した場合の動作を、WRITE\_MODE\_A と WRITE\_MODE\_B の設定別に示します。

WRITE\_MODE\_A=NO\_CHANGE、WRITE\_MODE\_B=NO\_CHANGE の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	変化 なし	X	変化 なし	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	変化 なし	変化 なし	変化 なし	X	X

WRITE\_MODE\_A=READ\_FIRST、WRITE\_MODE\_B=READ\_FIRST の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	X	X

WRITE\_MODE\_A=WRITE\_FIRST、WRITE\_MODE\_B=WRITE\_FIRST の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DIA	X	DIPA	X	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	DIB	X	DIPB	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	X	X	X	X	X

WRITE\_MODE\_A=NO\_CHANGE、WRITE\_MODE\_B=READ\_FIRST の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	DIB	DIPB

WRITE\_MODE\_A=NO\_CHANGE、WRITE\_MODE\_B=WRITE\_FIRST の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	DIB	X	DIPB	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	X	X

WRITE\_MODE\_A=READ\_FIRST および WRITE\_MODE\_B=WRITE\_FIRST

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	DIB	X	DIPB	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	DIB	X	DIPB	DIA	DIPA

## デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	可
マクロのサポート	不可

## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
INIT_00 ~ INIT_3F	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RAM 配列のデータ部分の初期値を指定します。
INIT_A	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	コンフィギュレーション後の DOA 出力ポートの初期値を指定します。ビット幅は、RAM の A ポートの幅によって決まります。
INIT_B	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	コンフィギュレーション後の DOB 出力ポートの初期値を指定します。ビット幅は、RAM の B ポートの幅によって決まります。
INITP_00 ~ INITP_07	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RAM 配列のパリティ部分の初期値を指定します。

属性	データ型	値	デフォルト	説明
SIM_COLLISION_CHECK	文字列	"ALL"、 "WARNING_ONLY"、 "GENERATE_X_ONLY"、 "NONE"	"ALL"	<p>メモリの競合が発生した場合にシミュレーションの動作を変更できます。詳細は次のとおりです。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ "ALL" : 警告メッセージが出力され、関連する出力およびメモリの値が不定 (X) になります。</li> <li>・ "WARNING_ONLY" : 警告メッセージのみが出力され、関連する出力およびメモリの値はそのまま保持されます。</li> <li>・ "GENERATE_X_ONLY" : 警告メッセージは出力されず、関連する出力およびメモリの値が不定 (X) になります。</li> <li>・ "NONE" : 警告メッセージは出力されず、関連する出力およびメモリの値はそのまま保持されます。</li> </ul> <p><b>メモ :</b> "ALL" 以外の値に設定すると、シミュレーション中にデザインの問題を認識できなくなるため、この値を変更する場合は注意が必要です。詳細は、『合成/シミュレーション デザイン ガイド』を参照してください。</p>
SRVAL_A	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RSTA ピンをアサートしたときに、DOA 出力ポートをセット (1) するかリセット (0) するかをビットごとに設定します。ビット幅は、RAM の A ポートの幅によって決まります。デフォルトではすべてのビットがリセットされます。
SRVAL_B	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RSTB ピンをアサートしたときに、DOB 出力ポートをセット (1) するかリセット (0) するかをビットごとに設定します。ビット幅は、RAM の B ポートの幅によって決まります。デフォルトではすべてのビットがリセットされます。
WRITE_MODE_A	文字列	"WRITE_FIRST"、 "READ_FIRST"、 "NO_CHANGE"	"WRITE_FIRST"	<p>書き込みコマンドが DOA ポートで実行されるときポートの動作を指定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ "WRITE_FIRST" : 値がポートに書き込まれてから出力されます。</li> <li>・ "READ_FIRST" : 新たに値が書き込まれる前に、RAM の以前の値が出力ポートに出力されます。</li> <li>・ "NO_CHANGE" : 出力ポートの以前の値が保持され、出力ポートの値は変化しません。RAM のポートから値を読み出さない場合は、このモードに設定することをお勧めします。</li> </ul>
WRITE_MODE_B	文字列	"WRITE_FIRST"、 "READ_FIRST"、 "NO_CHANGE"	"WRITE_FIRST"	<p>書き込みコマンドが DOB ポートで実行されるときポートの動作を指定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ "WRITE_FIRST" : 値がポートに書き込まれてから出力されます。</li> </ul>



属性	データ型	値	デフォルト	説明
				<ul style="list-style-type: none"> <li>“READ_FIRST”：新たに値が書き込まれる前に、RAM の以前の値が出力ポートに出力されます。</li> <li>“NO_CHANGE”：出力ポートの以前の値が保持され、出力ポートの値は変化しません。RAM のポートから値を読み出さない場合は、このモードに設定することをお勧めします。</li> </ul>

## VHDL 記述 (インスタンスエーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```

Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- RAMB16_S4_S36: 4k/512 x 4/32 + 0/4 Parity bits Dual-Port RAM
--
-- Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

RAMB16_S4_S36_inst : RAMB16_S4_S36
generic map (
    INIT_A => X"0", -- Value of output RAM registers on Port A at startup
    INIT_B => X"000000000", -- Value of output RAM registers on Port B at startup
    SRVAL_A => X"0", -- Port A output value upon SSR assertion
    SRVAL_B => X"000000000", -- Port B output value upon SSR assertion
    WRITE_MODE_A => "WRITE_FIRST", -- WRITE_FIRST, READ_FIRST or NO_CHANGE
    WRITE_MODE_B => "WRITE_FIRST", -- WRITE_FIRST, READ_FIRST or NO_CHANGE
    SIM_COLLISION_CHECK => "ALL", -- "NONE", "WARNING", "GENERATE_X_ONLY", "ALL"
    -- The following INIT_xx declarations specify the initial contents of the RAM
    -- Port A Address 0 to 1023, Port B Address 0 to 127
    INIT_00 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_01 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_02 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_03 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_04 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_05 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_06 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_07 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_08 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_09 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_0A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_0B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_0C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_0D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_0E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_0F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    -- Port A Address 1024 to 2047, Port B Address 128 to 255
    INIT_10 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_11 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_12 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_13 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_14 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_15 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_16 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_17 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_18 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_19 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_1A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_1B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_1C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_1D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_1E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_1F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",

```

```

-- Port A Address 2048 to 3071, Port B Address 256 to 383
INIT_20 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_21 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_22 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_23 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_24 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_25 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_26 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_27 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_28 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_29 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Port A Address 3072 to 4095, Port B Address 384 to 511
INIT_30 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_31 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_32 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_33 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_34 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_35 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_36 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_37 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_38 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_39 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- The next set of INITP_xx are for the parity bits
-- Port A Address 0 to 1023, Port B Address 0 to 127
INITP_00 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_01 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Port A Address 1024 to 2047, Port B Address 128 to 255
INITP_02 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_03 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Port A Address 2048 to 3071, Port B Address 256 to 383
INITP_04 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_05 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Port A Address 3072 to 4095, Port B Address 384 to 511
INITP_06 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_07 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000")
port map (
  DOA => DOA,      -- Port A 4-bit Data Output
  DOB => DOB,      -- Port B 32-bit Data Output
  DOPB => DOPB,    -- Port B 4-bit Parity Output
  ADDRA => ADDRA,   -- Port A 12-bit Address Input
  ADDRb => ADDRb,   -- Port B 9-bit Address Input
  CLKA => CLKA,     -- Port A Clock
  CLKB => CLKB,     -- Port B Clock
  DIA => DIA,      -- Port A 4-bit Data Input
  DIB => DIB,      -- Port B 32-bit Data Input
  DIPB => DIPB,    -- Port-B 4-bit parity Input
  ENA => ENA,      -- Port A RAM Enable Input
  ENB => ENB,      -- PortB RAM Enable Input
  SSRA => SSRA,    -- Port A Synchronous Set/Reset Input
  SSRB => SSRB,    -- Port B Synchronous Set/Reset Input
  WEA => WEA,      -- Port A Write Enable Input
  WEB => WEB       -- Port B Write Enable Input
);

-- End of RAMB16_S4_S36_inst instantiation

```

## Verilog 記述 (インスタンス化)

```
// RAMB16_S4_S36: Spartan-3/3E/3A/3AN/3AD 4k/512 x 4/32 + 0/4 Parity bits Dual-Port RAM
```

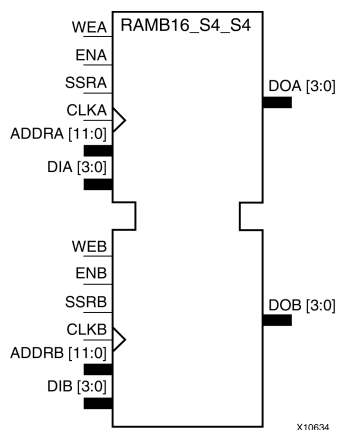
371

## 詳細情報

- UG613 (v14.1) 2012 年 4 月 24 日

## RAMB16\_S4\_S4

**プリミティブ**：16K-bit Data and 2K-bit Parity Dual-Port Synchronous Block RAM with 4-bit Ports



### 概要

このデザイン エLEMENTは、同期書き込み機能を備えた、デュアル ポートの専用 RAM ブロックです。各ブロック RAM のポートには 16384 ビットのデータ メモリがあります。ポート幅が 9、18、36 ビットにコンフィギュレーションされたポートには、さらに 2048 ビットのパリティ メモリがあります。各ポートは、同じ 16384 個のデータ メモリ セルに独立してアクセスします。各ポートのデータ幅は、それぞれ個別に設定できます。このELEMENTのポートおよびセルの構成は「ポートの説明」の表に示されています。

## 論理表

論理表 A

入力								出力			
GSR	ENA	SSRA	WEA	CLKA	ADDRA	DIA	DIPA	DOA	DOPA	RAM の内容	
										データ RAM	パリティ RAM
1	X	X	X	X	X	X	X	INIT_A	INIT_A	変化なし	変化なし
0	0	X	X	X	X	X	X	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
0	1	1	0	↑	X	X	X	SRVAL_A	SRVAL_A	変化なし	変化なし
0	1	1	1	↑	addr	data	pdata	SRVAL_A	SRVAL_A	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata
0	1	0	0	↑	addr	X	X	RAM(addr)	RAM(addr)	変化なし	変化なし
0	1	0	1	↑	addr	data	pdata	変化なし <sup>1</sup> 、 RAM(addr) <sup>2</sup> 、 data <sup>3</sup>	変化なし <sup>1</sup> 、 RAM(addr) <sup>2</sup> 、 pdata <sup>3</sup>	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata

GSR = グローバル セットリセット信号

INIT\_A = 出力レジスタ用に INIT\_A 属性で設定された値。デフォルトはすべて 0 です。

SRVAL\_A = レジスタの値

addr = RAM アドレス

RAM(addr) = アドレス ADDR の RAM の内容

data = RAM の入力データ

pdata = RAM のパリティ データ

<sup>1</sup>WRITE\_MODE\_A=NO\_CHANGE

<sup>2</sup>WRITE\_MODE\_A=READ\_FIRST

<sup>3</sup>WRITE\_MODE\_A=WRITE\_FIRST

論理表 B

入力								出力			
GSR	ENB	SSRB	WEB	CLKB	ADDRB	DIB	DIPB	DOB	DOPB	RAM の内容	
										データ RAM	パリティ RAM
1	X	X	X	X	X	X	X	INIT_B	INIT_B	変化なし	変化なし
0	0	X	X	X	X	X	X	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
0	1	1	0	↑	X	X	X	SRVAL_B	SRVAL_B	変化なし	変化なし
0	1	1	1	↑	addr	data	pdata	SRVAL_B	SRVAL_B	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata
0	1	0	0	↑	addr	X	X	RAM(addr)	RAM(addr)	変化なし	変化なし
0	1	0	1	↑	addr	data	pdata	変化なし <sup>1</sup> 、 RAM(addr) <sup>2</sup> 、 data <sup>3</sup>	変化なし <sup>1</sup> 、 RAM(addr) <sup>2</sup> 、 pdata <sup>3</sup>	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata

GSR = グローバル セット リセット信号

INIT\_B = 出力レジスタ用に INIT\_B 属性で設定された値。デフォルトはすべて 0 です。

SRVAL\_B = レジスタの値

addr = RAM アドレス

RAM(addr) = アドレス ADDR の RAM の内容

data = RAM の入力データ

pdata = RAM のパリティ データ

<sup>1</sup>WRITE\_MODE\_B=NO\_CHANGE

<sup>2</sup>WRITE\_MODE\_B=READ\_FIRST

<sup>3</sup>WRITE\_MODE\_B=WRITE\_FIRST

## ポートの説明

ポート A						ポート B				
デザイン エレメント	データ セル <sup>1</sup>	パリティ セル <sup>1</sup>	アドレス バス	データ バス	パリティ バス	データ セル <sup>1</sup>	パリティ セル <sup>1</sup>	アドレス バス	データ バス	パリティ バス
RAMB16_S4_S4	4096 x 4	—	(11:0)	(3:0)	—	4096 x 4	—	(11:0)	(3:0)	—

<sup>1</sup> ワード数 X 幅

各ポートは、それぞれのクロックに完全に同期します。ポート A の各データ入力ピン (DIA) のセットアップ タイム、およびデータ出力バス (DOA) の clock-to-out タイムは、CLKA を基準とします。ポート B の各データ入力ピン (DIB) のセットアップ タイム、およびデータ出力バス (DOB) の clock-to-out タイムは、CLKB を基準とします。イネーブル ピン ENA は、ポート A の読み出し、書き込み、リセットを制御します。ENA が Low の場合、データは書き込まれず、出力 (DOA および DOPA) は変化しません。ENA とリセット (SSRA) が High の場合、クロック (CLKA) が Low から High に切り替わるたびに DOA および DOPA が SRVAL\_A にセットされます。ライト イネーブル (WEA) も High の場合は、DIA および DIPA の値が RAM に書き込まれます。ENA が High で SSRA と WEA が Low の場合、クロックが Low から High に切り替わるたびに、RAM アドレス (ADDR\_A) に格納されているデータが読み出されます。SSRA が Low で ENA と WEA が High の場合、クロックが Low から High に切り替わるたびに、書き込みアドレス (ADDR\_A) で選択されているワードにデータ入力 (DIA および DIPA) の値が読み込まれます。データ出力 (DOA および DOPA) に出力される値は、書き込みモードによって異なります。書き込みモードは、デフォルトでは WRITE\_MODE=WRITE\_FIRST に設定されています。

イネーブル ピン ENB は、ポート B の読み出し、書き込み、リセットを制御します。ENB が Low の場合、データは書き込まれず、出力 (DOB および DOPB) は変化しません。ENB とリセット (SSRB) が High の場合、クロック (CLKB) が Low から High に切り替わるたびに、DOB および DOPB が SRVAL\_B にセットされます。ライト イネーブル (WEB) も High の場合は、DIB および DIPB の値が RAM に書き込まれます。ENB が High で SSRB と WEB が Low の場合、クロックが Low から High に切り替わるたびに RAM アドレス (ADDRB) に格納されているデータが出力されます。SSRB が Low で ENB と WEB が High の場合、クロックが Low から High に切り替わるたびに、書き込みアドレス (ADDRB) で選択されているワードにデータ入力 (DIB および DIPB) の値が読み込まれます。データ出力 (DOB および DOPB) に出力される値は、書き込みモードによって異なります。書き込みモードは、デフォルトでは WRITE\_MODE=WRITE\_FIRST に設定されています。前述の説明では、制御ピン (ENA、WEA、SSRA、CLKA、ENB、WEB、SSRB、CLKB) がアクティブ High であると想定していますが、ポートにインバーターを配置してアクティブ Low にすることもできます。RAMB16 のポートに配置したインバーターはブロック内に組み込まれるので、CLB リソースは使用されません。

### アドレス マップ

各ポートは、ポートの幅によって異なるアドレス指定方法を使用して、同じ 18432 個のメモリ セルにアクセスします。「データ用のポート アドレス マップ」に示すように、すべてのポート幅で 16384 個のメモリ セルをデータの格納に使用できます。9、18、および 36 ビット幅のポートには、「パリティ用のポート アドレス マップ」に示すように、2408 個のパリティメモリ セルもあります。特定のポート幅での物理的な RAM の位置は、次の式によって決定されます。

$$\text{Start} = ((\text{ADDR\_port} + 1) * (\text{Widthport})) - 1$$

$$\text{End} = (\text{ADDRport}) * (\text{Widthport})$$

次の表に、各ポート幅のアドレス マップを示します。

データ用のポート アドレス マップ

データ 幅	ポートのデータ アドレス																																			
1	16384	<--	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		
2	8192	<--	15		14		13		12		11		10		9		8		7		6		5		4		3		2		1		0			
4	4096	<--	7				6				5				4				3				2				1				0					
8	2048	<--	3								2								1								0									
16	1024	<--	1																0																	
32	512	<--	0																																	



## パリティ用のポート アドレス マップ

パリティ幅	ポートのパリティ アドレス														
1	2048	<-----	3				2				1				0
2	1024	<-----	1								0				
4	512	<-----	0												

## デュアル ポート RAMB16 のメモリ内容の初期化

INIT\_xx 属性を使用すると、デバイスのコンフィギュレーション中に RAMB16 のメモリの内容を初期化できます。各 RAMB16\_Sm\_Sn の初期値は、64 種類の初期化属性 (INIT\_00 ~ INIT\_3F) で指定します。各属性は、64 の 16 進数値から成り、合計 16384 ビットを指定できます。

INITP\_xx 属性を使用すると、デバイスのコンフィギュレーションまたはアサート中にパリティ メモリを初期化できます。9、18、36 ビット幅にコンフィギュレーションされたポートのパリティ メモリの初期値は、8 個の初期化属性 (INITP\_00 ~ INITP\_07) で指定します。各属性は 64 個の 16 進数値から成り、合計 2048 ビットを指定できます。

INIT\_xx または INITP\_xx 属性を指定しない場合は、そのアドレスの値は 0 に設定されます。属性を一部だけ指定すると、上位ビットが 0 になります。

## デュアル ポート RAMB16 の出力レジスタの初期化

Spartan®-3A 以降のデバイスでは、電源投入時 (GSR が High のとき) に出力レジスタの各ビットを 0 または 1 に初期化できます。また、セット/リセットをアサートした後の値を、電源投入時の初期値とは異なる値に設定できます。デュアル ポート RAMB16 の出力レジスタを初期化する属性には、INIT\_A、INIT\_B、SRVAL\_A、SRVAL\_B の 4 種類があります。INIT\_A 属性は電源投入時のポート A の出力レジスタの初期値を指定し、INIT\_B 属性は電源投入時のポート B の出力レジスタの初期値を指定します。SRVAL\_A 属性はポート A で SSRA (セット/リセット) 入力をアサートしたときの初期値を指定し、SRVAL\_B 属性はポート B で SSRB (セット/リセット) 入力をアサートしたときの初期値を指定します。

INIT\_A、INIT\_B、SRVAL\_A、SRVAL\_B 属性は、16 進数で指定します。この初期値はポート幅によって異なります。たとえば、ポート A の幅が 1、ポート B の幅が 4 の RAMB16\_S1\_S4 の場合、ポート A の出力レジスタは 1 ビットなので、INIT\_A または SRVAL\_A には 1 か 0 しか指定できません。ポート B の出力レジスタは 4 ビットなので、INIT\_B または SRVAL\_B に 0 ~ F の 16 進数値を指定できます。

パリティビットを含むポートでは、出力レジスタのパリティ部分は、INIT\_A、INIT\_B、SRVAL\_A、SRVAL\_B の値の上位ビットで指定します。

INIT および SRVAL 属性を指定しない場合は、デフォルトで 0 に初期化されます。

## 書き込みモードの選択

WRITE\_MODE\_A 属性は、デュアル ポート RAMB16 のポート A のメモリおよび出力の内容を制御し、WRITE\_MODE\_B 属性は、ポート B のメモリおよび出力の内容を制御します。デフォルトでは、WRITE\_MODE\_A と WRITE\_MODE\_B は両方とも WRITE\_FIRST に設定されています。この場合、入力値がメモリに書き込まれた後にその値が出力されます。READ\_FIRST に設定すると、メモリの内容が出力された後、入力値がメモリに書き込まれます。NO\_CHANGE に設定すると、入力値はメモリに書き込まれますが、出力の値は変化しません。ポート A とポート B で同じメモリ セルに読み出し/書き込みを行おうとした場合の競合の解決方法については、「ポート A とポート B が競合する場合の対処方法」を参照してください。

## ポート A とポート B が競合する場合の対処方法

Spartan-3A ブロックの SelectRAM™ は、完全なデュアル ポート RAM で、2 つのポートが同時に同じメモリ セルにアクセスできます。ただし、一方のポートがあるメモリ セルに書き込みを行っている場合は、もう一方のポートで clock-to-clock セットアップ タイム内に、そのメモリ セルに対して書き込みまたは読み出しを実行しないようにする必要があります。

次の表に、デュアルポート RAMB16 で競合が発生した場合の動作を、WRITE\_MODE\_A と WRITE\_MODE\_B の設定別に示します。

WRITE\_MODE\_A=NO\_CHANGE、WRITE\_MODE\_B=NO\_CHANGE の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	変化 なし	X	変化 なし	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	変化 なし	変化 なし	変化 なし	X	X

WRITE\_MODE\_A=READ\_FIRST、WRITE\_MODE\_B=READ\_FIRST の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	X	X

WRITE\_MODE\_A=WRITE\_FIRST、WRITE\_MODE\_B=WRITE\_FIRST の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DIA	X	DIPA	X	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	DIB	X	DIPB	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	X	X	X	X	X

WRITE\_MODE\_A=NO\_CHANGE、WRITE\_MODE\_B=READ\_FIRST の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	DIB	DIPB

WRITE\_MODE\_A=NO\_CHANGE、WRITE\_MODE\_B=WRITE\_FIRST の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	DIB	X	DIPB	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	X	X

WRITE\_MODE\_A=READ\_FIRST および WRITE\_MODE\_B=WRITE\_FIRST

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	DIB	X	DIPB	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	DIB	X	DIPB	DIA	DIPA

## デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	可
マクロのサポート	不可

## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
INIT_00 ~ INIT_3F	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RAM 配列のデータ部分の初期値を指定します。
INIT_A	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	コンフィギュレーション後の DOA 出力ポートの初期値を指定します。ビット幅は、RAM の A ポートの幅によって決まります。
INIT_B	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	コンフィギュレーション後の DOB 出力ポートの初期値を指定します。ビット幅は、RAM の B ポートの幅によって決まります。
INITP_00 ~ INITP_07	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RAM 配列のパリティ部分の初期値を指定します。

属性	データ型	値	デフォルト	説明
SIM_COLLISION_CHECK	文字列	"ALL"、 "WARNING_ONLY"、 "GENERATE_X_ONLY"、 "NONE"	"ALL"	<p>メモリの競合が発生した場合にシミュレーションの動作を変更できます。詳細は次のとおりです。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ "ALL" : 警告メッセージが出力され、関連する出力およびメモリの値が不定 (X) になります。</li> <li>・ "WARNING_ONLY" : 警告メッセージのみが出力され、関連する出力およびメモリの値はそのまま保持されます。</li> <li>・ "GENERATE_X_ONLY" : 警告メッセージは出力されず、関連する出力およびメモリの値が不定 (X) になります。</li> <li>・ "NONE" : 警告メッセージは出力されず、関連する出力およびメモリの値はそのまま保持されます。</li> </ul> <p><b>メモ :</b> "ALL" 以外の値に設定すると、シミュレーション中にデザインの問題を認識できなくなるため、この値を変更する場合は注意が必要です。詳細は、『合成/シミュレーション デザイン ガイド』を参照してください。</p>
SRVAL_A	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RSTA ピンをアサートしたときに、DOA 出力ポートをセット (1) するかリセット (0) するかをビットごとに設定します。ビット幅は、RAM の A ポートの幅によって決まります。デフォルトではすべてのビットがリセットされます。
SRVAL_B	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RSTB ピンをアサートしたときに、DOB 出力ポートをセット (1) するかリセット (0) するかをビットごとに設定します。ビット幅は、RAM の B ポートの幅によって決まります。デフォルトではすべてのビットがリセットされます。
WRITE_MODE_A	文字列	"WRITE_FIRST"、 "READ_FIRST"、 "NO_CHANGE"	"WRITE_FIRST"	<p>書き込みコマンドが DOA ポートで実行されるときポートの動作を指定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ "WRITE_FIRST" : 値がポートに書き込まれてから出力されます。</li> <li>・ "READ_FIRST" : 新たに値が書き込まれる前に、RAM の以前の値が出力ポートに出力されます。</li> <li>・ "NO_CHANGE" : 出力ポートの以前の値が保持され、出力ポートの値は変化しません。RAM のポートから値を読み出さない場合は、このモードに設定することをお勧めします。</li> </ul>
WRITE_MODE_B	文字列	"WRITE_FIRST"、 "READ_FIRST"、 "NO_CHANGE"	"WRITE_FIRST"	<p>書き込みコマンドが DOB ポートで実行されるときポートの動作を指定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ "WRITE_FIRST" : 値がポートに書き込まれてから出力されます。</li> </ul>

属性	データ型	値	デフォルト	説明
				<ul style="list-style-type: none"> <li>“READ_FIRST”：新たに値が書き込まれる前に、RAM の以前の値が出力ポートに出力されます。</li> <li>“NO_CHANGE”：出力ポートの以前の値が保持され、出力ポートの値は変化しません。RAM のポートから値を読み出さない場合は、このモードに設定することをお勧めします。</li> </ul>

## VHDL 記述 (インスタンスエーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```

Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- RAMB16_S4_S4: 4k x 4 Dual-Port RAM
--           Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

RAMB16_S4_S4_inst : RAMB16_S4_S4
generic map (
  INIT_A => X"0", -- Value of output RAM registers on Port A at startup
  INIT_B => X"0", -- Value of output RAM registers on Port B at startup
  SRVAL_A => X"0", -- Port A output value upon SSR assertion
  SRVAL_B => X"0", -- Port B output value upon SSR assertion
  WRITE_MODE_A => "WRITE_FIRST", -- WRITE_FIRST, READ_FIRST or NO_CHANGE
  WRITE_MODE_B => "WRITE_FIRST", -- WRITE_FIRST, READ_FIRST or NO_CHANGE
  SIM_COLLISION_CHECK => "ALL", -- "NONE", "WARNING", "GENERATE_X_ONLY", "ALL"
  -- The following INIT_xx declarations specify the initial contents of the RAM
  -- Address 0 to 1023
  INIT_00 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_01 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_02 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_03 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_04 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_05 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_06 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_07 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_08 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_09 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  -- Address 1024 to 2047
  INIT_10 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_11 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_12 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_13 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_14 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_15 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_16 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_17 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_18 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_19 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",

```

```

-- Address 2048 to 3071
INIT_20 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_21 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_22 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_23 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_24 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_25 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_26 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_27 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_28 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_29 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Address 3072 to 4095
INIT_30 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_31 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_32 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_33 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_34 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_35 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_36 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_37 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_38 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_39 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000")
port map (
  DOA => DOA,      -- Port A 4-bit Data Output
  DOB => DOB,      -- Port B 4-bit Data Output
  ADDRA => ADDRA,   -- Port A 12-bit Address Input
  ADDR_B => ADDR_B, -- Port B 12-bit Address Input
  CLKA => CLKA,     -- Port A Clock
  CLKB => CLKB,     -- Port B Clock
  DIA => DIA,      -- Port A 4-bit Data Input
  DIB => DIB,      -- Port B 4-bit Data Input
  ENA => ENA,      -- Port A RAM Enable Input
  ENB => ENB,      -- Port B RAM Enable Input
  SSRA => SSRA,    -- Port A Synchronous Set/Reset Input
  SSRB => SSRB,    -- Port B Synchronous Set/Reset Input
  WEA => WEA,      -- Port A Write Enable Input
  WEB => WEB,      -- Port B Write Enable Input
);

-- End of RAMB16_S4_S4_inst instantiation

```

## Verilog 記述 (インスタンスエーション)

```

// RAMB16_S4_S4: Spartan-3/3E/3A/3AN/3AD 4k x 4 Dual-Port RAM
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

RAMB16_S4_S4 #(
  .INIT_A(4'h0), // Value of output RAM registers on Port A at startup
  .INIT_B(4'h0), // Value of output RAM registers on Port B at startup
  .SRVAL_A(4'h0), // Port A output value upon SSR assertion
  .SRVAL_B(4'h0), // Port B output value upon SSR assertion
  .WRITE_MODE_A("WRITE_FIRST"), // WRITE_FIRST, READ_FIRST or NO_CHANGE
  .WRITE_MODE_B("WRITE_FIRST"), // WRITE_FIRST, READ_FIRST or NO_CHANGE
  .SIM_COLLISION_CHECK("ALL"), // "NONE", "WARNING_ONLY", "GENERATE_X_ONLY", "ALL"

  // The following INIT_xx declarations specify the initial contents of the RAM
  // Address 0 to 1023
  .INIT_00(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
  .INIT_01(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),

```

Spartan-3A および Spartan-3A DSP ライブラリ ガイド (HDL 用)

```
.DIB(DIB),      // Port B 4-bit Data Input
.ENA(ENA),      // Port A RAM Enable Input
.ENB(ENB),      // Port B RAM Enable Input
.SSRA(SSRA),    // Port A Synchronous Set/Reset Input
.SSRB(SSRB),    // Port B Synchronous Set/Reset Input
.WEA(WEA),      // Port A Write Enable Input
.WEB(WEB)       // Port B Write Enable Input
);

// End of RAMB16_S4_S4_inst instantiation
```

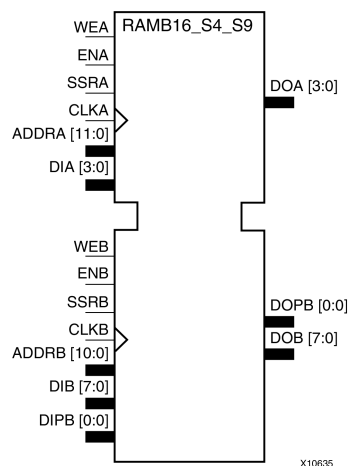
## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)



## RAMB16\_S4\_S9

**プリミティブ：16K-bit Data and 2K-bit Parity Dual-Port Synchronous Block RAM with 4-bit and 9-bit Ports**



### 概要

このデザイン エLEMENTは、同期書き込み機能を備えた、デュアル ポートの専用 RAM ブロックです。各ブロック RAM のポートには 16384 ビットのデータ メモリがあります。ポート幅が 9、18、36 ビットにコンフィギュレーションされたポートには、さらに 2048 ビットのパリティ メモリがあります。各ポートは、同じ 16384 個のデータ メモリ セルに独立してアクセスします。各ポートのデータ幅は、それぞれ個別に設定できます。このELEMENTのポートおよびセルの構成は「ポートの説明」の表に示されています。

## 論理表

論理表 A

入力								出力			
GSR	ENA	SSRA	WEA	CLKA	ADDRA	DIA	DIPA	DOA	DOPA	RAM の内容	
										データ RAM	パリティ RAM
1	X	X	X	X	X	X	X	INIT_A	INIT_A	変化なし	変化なし
0	0	X	X	X	X	X	X	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
0	1	1	0	↑	X	X	X	SRVAL_A	SRVAL_A	変化なし	変化なし
0	1	1	1	↑	addr	data	pdata	SRVAL_A	SRVAL_A	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata
0	1	0	0	↑	addr	X	X	RAM(addr)	RAM(addr)	変化なし	変化なし
0	1	0	1	↑	addr	data	pdata	変化なし <sup>1</sup> 、 RAM(addr) <sup>2</sup> 、 data <sup>3</sup>	変化なし <sup>1</sup> 、 RAM(addr) <sup>2</sup> 、 pdata <sup>3</sup>	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata

GSR = グローバル セットリセット信号

INIT\_A = 出力レジスタ用に INIT\_A 属性で設定された値。デフォルトはすべて 0 です。

SRVAL\_A = レジスタの値

addr = RAM アドレス

RAM(addr) = アドレス ADDR の RAM の内容

data = RAM の入力データ

pdata = RAM のパリティ データ

<sup>1</sup>WRITE\_MODE\_A=NO\_CHANGE

<sup>2</sup>WRITE\_MODE\_A=READ\_FIRST

<sup>3</sup>WRITE\_MODE\_A=WRITE\_FIRST

論理表 B

入力								出力			
GSR	ENB	SSRB	WEB	CLKB	ADDRB	DIB	DIPB	DOB	DOPB	RAM の内容	
										データ RAM	パリティ RAM
1	X	X	X	X	X	X	X	INIT_B	INIT_B	変化なし	変化なし
0	0	X	X	X	X	X	X	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
0	1	1	0	↑	X	X	X	SRVAL_B	SRVAL_B	変化なし	変化なし
0	1	1	1	↑	addr	data	pdata	SRVAL_B	SRVAL_B	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata
0	1	0	0	↑	addr	X	X	RAM(addr)	RAM(addr)	変化なし	変化なし
0	1	0	1	↑	addr	data	pdata	変化なし <sup>1</sup> 、 RAM(addr) <sup>2</sup> 、 data <sup>3</sup>	変化なし <sup>1</sup> 、 RAM(addr) <sup>2</sup> 、 pdata <sup>3</sup>	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata

GSR = グローバル セット リセット信号

INIT\_B = 出力レジスタ用に INIT\_B 属性で設定された値。デフォルトはすべて 0 です。

SRVAL\_B = レジスタの値

addr = RAM アドレス

RAM(addr) = アドレス ADDR の RAM の内容

data = RAM の入力データ

pdata = RAM のパリティ データ

<sup>1</sup>WRITE\_MODE\_B=NO\_CHANGE

<sup>2</sup>WRITE\_MODE\_B=READ\_FIRST

<sup>3</sup>WRITE\_MODE\_B=WRITE\_FIRST

## ポートの説明

ポート A						ポート B				
デザイン エレメント	データ セル <sup>1</sup>	パリティ セル <sup>1</sup>	アドレス バス	データ バス	パリティ バス	データ セル <sup>1</sup>	パリティ セル <sup>1</sup>	アドレス バス	データ バス	パリティ バス
RAMB16_S4_S9	4096 x 4	—	(11:0)	(3:0)	—	2048 x 8	2048 x 1	(10:0)	(7:0)	(0:0)

<sup>1</sup> ワード数 X 幅

各ポートは、それぞれのクロックに完全に同期します。ポート A の各データ入力ピン (DIA) のセットアップ タイム、およびデータ出力バス (DOA) の clock-to-out タイムは、CLKA を基準とします。ポート B の各データ入力ピン (DIB) のセットアップ タイム、およびデータ出力バス (DOB) の clock-to-out タイムは、CLKB を基準とします。イネーブル ピン ENA は、ポート A の読み出し、書き込み、リセットを制御します。ENA が Low の場合、データは書き込まれず、出力 (DOA および DOPA) は変化しません。ENA とリセット (SSRA) が High の場合、クロック (CLKA) が Low から High に切り替わるたびに DOA および DOPA が SRVAL\_A にセットされます。ライト イネーブル (WEA) も High の場合は、DIA および DIPA の値が RAM に書き込まれます。ENA が High で SSRA と WEA が Low の場合、クロックが Low から High に切り替わるたびに、RAM アドレス (ADDR\_A) に格納されているデータが読み出されます。SSRA が Low で ENA と WEA が High の場合、クロックが Low から High に切り替わるたびに、書き込みアドレス (ADDR\_A) で選択されているワードにデータ入力 (DIA および DIPA) の値が読み込まれます。データ出力 (DOA および DOPA) に出力される値は、書き込みモードによって異なります。書き込みモードは、デフォルトでは WRITE\_MODE=WRITE\_FIRST に設定されています。

イネーブル ピン ENB は、ポート B の読み出し、書き込み、リセットを制御します。ENB が Low の場合、データは書き込まれず、出力 (DOB および DOPB) は変化しません。ENB とリセット (SSRB) が High の場合、クロック (CLKB) が Low から High に切り替わるたびに、DOB および DOPB が SRVAL\_B にセットされます。ライト イネーブル (WEB) も High の場合は、DIB および DIPB の値が RAM に書き込まれます。ENB が High で SSRB と WEB が Low の場合、クロックが Low から High に切り替わるたびに RAM アドレス (ADDRB) に格納されているデータが出力されます。SSRB が Low で ENB と WEB が High の場合、クロックが Low から High に切り替わるたびに、書き込みアドレス (ADDRB) で選択されているワードにデータ入力 (DIB および DIPB) の値が読み込まれます。データ出力 (DOB および DOPB) に出力される値は、書き込みモードによって異なります。書き込みモードは、デフォルトでは WRITE\_MODE=WRITE\_FIRST に設定されています。前述の説明では、制御ピン (ENA、WEA、SSRA、CLKA、ENB、WEB、SSRB、CLKB) がアクティブ High であると想定していますが、ポートにインバーターを配置してアクティブ Low にすることもできます。RAMB16 のポートに配置したインバーターはブロック内に組み込まれるので、CLB リソースは使用されません。

### アドレス マップ

各ポートは、ポートの幅によって異なるアドレス指定方法を使用して、同じ 18432 個のメモリ セルにアクセスします。「データ用のポート アドレス マップ」に示すように、すべてのポート幅で 16384 個のメモリ セルをデータの格納に使用できます。9、18、および 36 ビット幅のポートには、「パリティ用のポート アドレス マップ」に示すように、2408 個のパリティメモリ セルもあります。特定のポート幅での物理的な RAM の位置は、次の式によって決定されます。

$$\text{Start} = ((\text{ADDR\_port} + 1) * (\text{Widthport})) - 1$$

$$\text{End} = (\text{ADDRport}) * (\text{Widthport})$$

次の表に、各ポート幅のアドレス マップを示します。

データ用のポート アドレス マップ

データ 幅	ポートのデータ アドレス																																			
1	16384	<--	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		
2	8192	<--	15		14		13		12		11		10		9		8		7		6		5		4		3		2		1		0			
4	4096	<--	7				6				5				4				3				2				1				0					
8	2048	<--	3								2								1								0									
16	1024	<--	1																0																	
32	512	<--	0																																	

## パリティ用のポート アドレス マップ

パリティ幅	ポートのパリティ アドレス														
1	2048	<-----	3				2				1				0
2	1024	<-----	1								0				
4	512	<-----	0												

## デュアル ポート RAMB16 のメモリ内容の初期化

INIT\_xx 属性を使用すると、デバイスのコンフィギュレーション中に RAMB16 のメモリの内容を初期化できます。各 RAMB16\_Sm\_Sn の初期値は、64 種類の初期化属性 (INIT\_00 ~ INIT\_3F) で指定します。各属性は、64 の 16 進数値から成り、合計 16384 ビットを指定できます。

INITP\_xx 属性を使用すると、デバイスのコンフィギュレーションまたはアサート中にパリティ メモリを初期化できます。9、18、36 ビット幅にコンフィギュレーションされたポートのパリティ メモリの初期値は、8 個の初期化属性 (INITP\_00 ~ INITP\_07) で指定します。各属性は 64 個の 16 進数値から成り、合計 2048 ビットを指定できます。

INIT\_xx または INITP\_xx 属性を指定しない場合は、そのアドレスの値は 0 に設定されます。属性を一部だけ指定すると、上位ビットが 0 になります。

## デュアル ポート RAMB16 の出力レジスタの初期化

Spartan®-3A 以降のデバイスでは、電源投入時 (GSR が High のとき) に出力レジスタの各ビットを 0 または 1 に初期化できます。また、セット/リセットをアサートした後の値を、電源投入時の初期値とは異なる値に設定できます。デュアル ポート RAMB16 の出力レジスタを初期化する属性には、INIT\_A、INIT\_B、SRVAL\_A、SRVAL\_B の 4 種類があります。INIT\_A 属性は電源投入時のポート A の出力レジスタの初期値を指定し、INIT\_B 属性は電源投入時のポート B の出力レジスタの初期値を指定します。SRVAL\_A 属性はポート A で SSRA (セット/リセット) 入力をアサートしたときの初期値を指定し、SRVAL\_B 属性はポート B で SSRB (セット/リセット) 入力をアサートしたときの初期値を指定します。

INIT\_A、INIT\_B、SRVAL\_A、SRVAL\_B 属性は、16 進数で指定します。この初期値はポート幅によって異なります。たとえば、ポート A の幅が 1、ポート B の幅が 4 の RAMB16\_S1\_S4 の場合、ポート A の出力レジスタは 1 ビットなので、INIT\_A または SRVAL\_A には 1 か 0 しか指定できません。ポート B の出力レジスタは 4 ビットなので、INIT\_B または SRVAL\_B に 0 ~ F の 16 進数値を指定できます。

パリティビットを含むポートでは、出力レジスタのパリティ部分は、INIT\_A、INIT\_B、SRVAL\_A、SRVAL\_B の値の上位ビットで指定します。

INIT および SRVAL 属性を指定しない場合は、デフォルトで 0 に初期化されます。

## 書き込みモードの選択

WRITE\_MODE\_A 属性は、デュアル ポート RAMB16 のポート A のメモリおよび出力の内容を制御し、WRITE\_MODE\_B 属性は、ポート B のメモリおよび出力の内容を制御します。デフォルトでは、WRITE\_MODE\_A と WRITE\_MODE\_B は両方とも WRITE\_FIRST に設定されています。この場合、入力値がメモリに書き込まれた後にその値が出力されます。READ\_FIRST に設定すると、メモリの内容が出力された後、入力値がメモリに書き込まれます。NO\_CHANGE に設定すると、入力値はメモリに書き込まれますが、出力の値は変化しません。ポート A とポート B で同じメモリ セルに読み出し/書き込みを行おうとした場合の競合の解決方法については、「ポート A とポート B が競合する場合の対処方法」を参照してください。

## ポート A とポート B が競合する場合の対処方法

Spartan-3A ブロックの SelectRAM™ は、完全なデュアル ポート RAM で、2 つのポートが同時に同じメモリ セルにアクセスできます。ただし、一方のポートがあるメモリ セルに書き込みを行っている場合は、もう一方のポートで clock-to-clock セットアップ タイム内に、そのメモリ セルに対して書き込みまたは読み出しを実行しないようにする必要があります。

次の表に、デュアルポート RAMB16 で競合が発生した場合の動作を、WRITE\_MODE\_A と WRITE\_MODE\_B の設定別に示します。

WRITE\_MODE\_A=NO\_CHANGE、WRITE\_MODE\_B=NO\_CHANGE の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	変化 なし	X	変化 なし	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	変化 なし	変化 なし	変化 なし	X	X

WRITE\_MODE\_A=READ\_FIRST、WRITE\_MODE\_B=READ\_FIRST の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	X	X

WRITE\_MODE\_A=WRITE\_FIRST、WRITE\_MODE\_B=WRITE\_FIRST の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DIA	X	DIPA	X	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	DIB	X	DIPB	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	X	X	X	X	X

WRITE\_MODE\_A=NO\_CHANGE、WRITE\_MODE\_B=READ\_FIRST の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	DIB	DIPB

WRITE\_MODE\_A=NO\_CHANGE、WRITE\_MODE\_B=WRITE\_FIRST の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	DIB	X	DIPB	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	X	X

WRITE\_MODE\_A=READ\_FIRST および WRITE\_MODE\_B=WRITE\_FIRST

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	DIB	X	DIPB	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	DIB	X	DIPB	DIA	DIPA

## デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	可
マクロのサポート	不可

## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
INIT_00 ~ INIT_3F	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RAM 配列のデータ部分の初期値を指定します。
INIT_A	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	コンフィギュレーション後の DOA 出力ポートの初期値を指定します。ビット幅は、RAM の A ポートの幅によって決まります。
INIT_B	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	コンフィギュレーション後の DOB 出力ポートの初期値を指定します。ビット幅は、RAM の B ポートの幅によって決まります。
INITP_00 ~ INITP_07	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RAM 配列のパリティ部分の初期値を指定します。

属性	データ型	値	デフォルト	説明
SIM_COLLISION_CHECK	文字列	"ALL"、 "WARNING_ONLY"、 "GENERATE_X_ONLY"、 "NONE"	"ALL"	<p>メモリの競合が発生した場合にシミュレーションの動作を変更できます。詳細は次のとおりです。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ "ALL" : 警告メッセージが出力され、関連する出力およびメモリの値が不定 (X) になります。</li> <li>・ "WARNING_ONLY" : 警告メッセージのみが出力され、関連する出力およびメモリの値はそのまま保持されます。</li> <li>・ "GENERATE_X_ONLY" : 警告メッセージは出力されず、関連する出力およびメモリの値が不定 (X) になります。</li> <li>・ "NONE" : 警告メッセージは出力されず、関連する出力およびメモリの値はそのまま保持されます。</li> </ul> <p><b>メモ :</b> "ALL" 以外の値に設定すると、シミュレーション中にデザインの問題を認識できなくなるため、この値を変更する場合は注意が必要です。詳細は、『合成/シミュレーション デザイン ガイド』を参照してください。</p>
SRVAL_A	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RSTA ピンをアサートしたときに、DOA 出力ポートをセット (1) するかリセット (0) するかをビットごとに設定します。ビット幅は、RAM の A ポートの幅によって決まります。デフォルトではすべてのビットがリセットされます。
SRVAL_B	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RSTB ピンをアサートしたときに、DOB 出力ポートをセット (1) するかリセット (0) するかをビットごとに設定します。ビット幅は、RAM の B ポートの幅によって決まります。デフォルトではすべてのビットがリセットされます。
WRITE_MODE_A	文字列	"WRITE_FIRST"、 "READ_FIRST"、 "NO_CHANGE"	"WRITE_FIRST"	<p>書き込みコマンドが DOA ポートで実行されるときのポートの動作を指定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ "WRITE_FIRST" : 値がポートに書き込まれてから出力されます。</li> <li>・ "READ_FIRST" : 新たに値が書き込まれる前に、RAM の以前の値が出力ポートに出力されます。</li> <li>・ "NO_CHANGE" : 出力ポートの以前の値が保持され、出力ポートの値は変化しません。RAM のポートから値を読み出さない場合は、このモードに設定することをお勧めします。</li> </ul>
WRITE_MODE_B	文字列	"WRITE_FIRST"、 "READ_FIRST"、 "NO_CHANGE"	"WRITE_FIRST"	<p>書き込みコマンドが DOB ポートで実行されるときのポートの動作を指定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ "WRITE_FIRST" : 値がポートに書き込まれてから出力されます。</li> </ul>



属性	データ型	値	デフォルト	説明
				<ul style="list-style-type: none"> <li>“READ_FIRST”：新たに値が書き込まれる前に、RAM の以前の値が出力ポートに出力されます。</li> <li>“NO_CHANGE”：出力ポートの以前の値が保持され、出力ポートの値は変化しません。RAM のポートから値を読み出さない場合は、このモードに設定することをお勧めします。</li> </ul>

## VHDL 記述 (インスタンスエーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```

Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- RAMB16_S4_S9: 4k/2k x 4/8 + 0/1 Parity bit Dual-Port RAM
--                Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

RAMB16_S4_S9_inst : RAMB16_S4_S9
generic map (
  INIT_A => X"0", -- Value of output RAM registers on Port A at startup
  INIT_B => X"000", -- Value of output RAM registers on Port B at startup
  SRVAL_A => X"0", -- Port A output value upon SSR assertion
  SRVAL_B => X"000", -- Port B output value upon SSR assertion
  WRITE_MODE_A => "WRITE_FIRST", -- WRITE_FIRST, READ_FIRST or NO_CHANGE
  WRITE_MODE_B => "WRITE_FIRST", -- WRITE_FIRST, READ_FIRST or NO_CHANGE
  SIM_COLLISION_CHECK => "ALL", -- "NONE", "WARNING", "GENERATE_X_ONLY", "ALL"
  -- The following INIT_xx declarations specify the initial contents of the RAM
  -- Port A Address 0 to 1023, Port B Address 0 to 511
  INIT_00 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_01 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_02 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_03 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_04 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_05 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_06 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_07 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_08 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_09 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  -- Port A Address 1024 to 2047, Port B Address 512 to 1023
  INIT_10 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_11 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_12 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_13 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_14 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_15 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_16 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_17 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_18 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_19 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",

```

```

-- Port A Address 2048 to 3071, Port B Address 1024 to 1535
INIT_20 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_21 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_22 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_23 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_24 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_25 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_26 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_27 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_28 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_29 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Port A Address 3072 to 4095, Port B Address 1536 to 2047
INIT_30 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_31 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_32 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_33 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_34 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_35 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_36 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_37 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_38 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_39 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- The next set of INITP_xx are for the parity bits
-- Port B Address 0 to 511
INITP_00 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_01 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Port B Address 512 to 1023
INITP_02 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_03 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Port B Address 1024 to 1535
INITP_04 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_05 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Port B Address 1536 to 2047
INITP_06 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_07 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000")
port map (
  DOA => DOA,    -- Port A 4-bit Data Output
  DOB => DOB,    -- Port B 8-bit Data Output
  DOPB => DOPB,  -- Port B 1-bit Parity Output
  ADDRA => ADDRA, -- Port A 12-bit Address Input
  ADDRb => ADDRb, -- Port B 11-bit Address Input
  CLKA => CLKA,   -- Port A Clock
  CLKB => CLKB,   -- Port B Clock
  DIA => DIA,     -- Port A 4-bit Data Input
  DIB => DIB,     -- Port B 8-bit Data Input
  DIPB => DIPB,   -- Port-B 1-bit parity Input
  ENA => ENA,     -- Port A RAM Enable Input
  ENB => ENB,     -- PortB RAM Enable Input
  SSRA => SSRA,   -- Port A Synchronous Set/Reset Input
  SSRB => SSRB,   -- Port B Synchronous Set/Reset Input
  WEA => WEA,     -- Port A Write Enable Input
  WEB => WEB      -- Port B Write Enable Input
);

-- End of RAMB16_S4_S9_inst instantiation

```

## Verilog 記述 (インスタンス化)

```
// RAMB16_S4_S9: Spartan-3/3E/3A/3AN/3AD 4k/2k x 4/8 + 0/1 Parity bit Dual-Port RAM
```

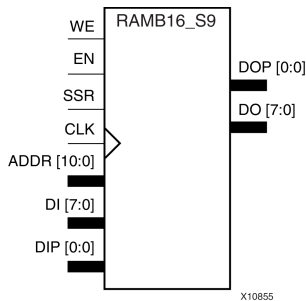
Spartan-3A および Spartan-3A DSP ライブラリ ガイド (HDL 用)

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ Spartan-3A FPGA ファミリー データシート

## RAMB16\_S9

**プリミティブ：16K-bit Data and 2K-bit Parity Single-Port Synchronous Block RAM with 9-bit Port**



### 概要

このデザイン エLEMENTは、同期書き込み機能を備えた専用 RAM ブロックです。ブロック RAM のポートには 16384 ビットのデータ メモリがあります。セルの構成を、次の表に示します。

データ セル		パリティ セル				
ワード数	幅	ワード数	幅	アドレス バス	データ バス	パリティ バス
2048	8	2048	1	(10:0)	(7:0)	(0:0)

イネーブル ピン EN は、読み出し、書き込み、リセットを制御します。EN が Low の場合、データは書き込まれず、出力 (DO および DOP) の値は変化しません。EN とリセット (SSR) が High の場合、クロック (CLK) が Low から High に切り替わるときに、DO および DOP が SRVAL にセットされます。ライト イネーブル (WE) も High の場合は、DI および DIP の値が RAM に書き込まれます。SSR と WE が Low で EN が High の場合、クロックが Low から High に切り替わるときに、RAM アドレス (ADDR) に格納されているデータが DO および DOP に出力されます。デフォルトでは WRITE\_MODE=WRITE\_FIRST に設定されており、SSR が Low で EN および WE が High の場合、クロックが Low から High に切り替わるときに、データ入力 (DI および DIP) のデータが書き込みアドレス (ADDR) で選択されているワードに書き込まれ、データ出力 (DO および DOP) にその値が出力されます。

前述の説明では、制御ピン (EN、WE、SSR、CLK) がアクティブ High であると想定していますが、ポートにインバーターを配置してアクティブ Low にすることもできます。RAMB16 のポートに配置したインバーターはブロック内に組み込まれるので、CLB リソースは使用されません。

## 論理表

入力								出力			
GSR	EN	SSR	WE	CLK	ADDR	DI	DIP	DO	DOP	RAM の内容	
										データ RAM	パリティ RAM
1	X	X	X	X	X	X	X	INIT	INIT	変化なし	変化なし
0	0	X	X	X	X	X	X	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
0	1	1	0	↑	X	X	X	SRVAL	SRVAL	変化なし	変化なし
0	1	1	1	↑	addr	data	pdata	SRVAL	SRVAL	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata
0	1	0	0	↑	addr	X	X	RAM(addr)	RAM(addr)	変化なし	変化なし
0	1	0	1	↑	addr	data	pdata	変化なし <sup>1</sup> 、 RAM(addr) <sup>2</sup> 、 data <sup>3</sup>	変化なし <sup>1</sup> 、 RAM(addr) <sup>2</sup> 、 pdata <sup>3</sup>	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata

GSR=グローバル セットリセット信号

INIT = データ メモリ用に INIT 属性で設定された値。デフォルトはすべて 0 です。

SRVAL = SRVAL 属性で設定された SSR のアサート後の値

addr = RAM アドレス

RAM(addr) = アドレス ADDR の RAM の内容

data = RAM の入力データ

pdata = RAM のパリティ データ

<sup>1</sup> WRITE\_MODE=NO\_CHANGE

<sup>2</sup> WRITE\_MODE=READ\_FIRST

<sup>3</sup> WRITE\_MODE=WRITE\_FIRST

## 初期化

## メモリ内容の初期化

INIT<sub>xx</sub> 属性を使用すると、デバイスのコンフィギュレーション中に RAMB16 のメモリの内容を初期化できます。各 RAMB16 の初期値は、64 種類の初期化属性 (INIT<sub>00</sub> ~ INIT<sub>3F</sub>) で指定します。各属性は、64 の 16 進数値から成り、合計 16384 ビットを指定できます。

INITP<sub>xx</sub> 属性を使用すると、デバイスのコンフィギュレーションまたはアサート中にパリティメモリを初期化できます。9、18、36 ビット幅にコンフィギュレーションされたポートのパリティメモリの初期値は、8 個の初期化属性 (INITP<sub>00</sub> ~ INITP<sub>07</sub>) で指定します。各属性は 64 個の 16 進数値から成り、合計 2048 ビットを指定できます。

INIT<sub>xx</sub> または INITP<sub>xx</sub> 属性を指定しない場合は、そのアドレスの値は 0 に設定されます。属性を一部だけ指定すると、上位ビットが 0 になります。

## 出力レジスタの初期化

Spartan®-3A 以降のデバイスでは、電源投入時に出力レジスタの各ビットを 0 または 1 に初期化できます。また、セット/リセットをアサートした後の値を、電源投入時の初期値とは異なる値に設定できます。シングルポート RAMB16 の出力レジスタの初期化に使用する属性には、INIT と SRVAL の 2 種類があります。INIT 属性は、電源投入時の出力レジスタの値を指定します。SRVAL 属性は、SSR (セット/リセット) 入力のアサートしたときの値を指定します。

INIT および SRVAL 属性は、初期化値を、出力ポートの各ビットを 1 ビット含む 16 進数文字列として指定します。たとえば、ポート幅が 1 の RAMB16\_S1 の場合、出力レジスタは 1 ビットなので、INIT および SRVAL には 1 または 0 を指定します。ポート幅が 4 の RAMB16\_S4 の場合は、出力レジスタは 4 ビットなので、0 ~ F の 16 進数値を指定します。

パリティビットを含むポートでは、出力レジスタのパリティ部分は、INIT または SRVAL の値の上位ビットで指定します。

## 書き込みモードの選択

WRITE\_MODE 属性は、RAMB16 メモリおよび出力の内容を制御します。デフォルトでは、WRITE\_MODE は WRITE\_FIRST に設定されています。この場合、入力値がメモリに書き込まれた後にその値が出力されます。WRITE\_MODE を READ\_FIRST に設定すると、メモリの内容が出力された後、入力値がメモリに書き込まれます。WRITE\_MODE を NO\_CHANGE に設定すると、入力値はメモリに書き込まれますが、出力の値は変化しません。

## デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	可
マクロのサポート	不可

## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
INIT	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	コンフィギュレーション後の DO 出力ポートの初期値を指定。ビット幅は、RAM の A ポートまたは B ポートの幅によって決まります。
INIT_00 ~ INIT_3F	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RAM 配列のデータ部分の初期値を指定
INITP_00 ~ INITP_07	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RAM 配列のパリティ部分の初期値を指定
SRVAL	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	SSR ピンをアサートすると、DO 出力ポートがセット (1) またはリセット (0) に設定されるよう指定できます。ビット幅は、RAM の A ポートまたは B ポートの幅によって決まります。
WRITE_MODE	文字列	"WRITE_FIRST"、 "READ_FIRST"、 "NO_CHANGE"	"WRITE_FIRST"	書き込みコマンドが DO ポートで実行されるときのパートの動作を指定します。 <ul style="list-style-type: none"> <li>"WRITE_FIRST"：値がポートに書き込まれてから出力されます。</li> <li>"READ_FIRST"：新たに値が書き込まれる前に、RAM の以前の値が出力ポートに出力されます。</li> </ul>

属性	データ型	値	デフォルト	説明
				<ul style="list-style-type: none"> <li>“NO_CHANGE”：出力ポートの以前の値が保持され、出力ポートの値は変化しません。RAM のポートから値を読み出さない場合は、このモードに設定することをお勧めします。</li> </ul>

## VHDL 記述 (インスタンスエーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```

Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- RAMB16_S9: 2k x 8 + 1 Parity bit Single-Port RAM
--          Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

RAMB16_S9_inst : RAMB16_S9
generic map (
  INIT => X"000", -- Value of output RAM registers at startup
  SRVAL => X"000", -- Output value upon SSR assertion
  WRITE_MODE => "WRITE_FIRST", -- WRITE_FIRST, READ_FIRST or NO_CHANGE
  -- The following INIT_xx declarations specify the initial contents of the RAM
  -- Address 0 to 511
  INIT_00 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_01 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_02 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_03 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_04 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_05 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_06 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_07 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_08 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_09 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  -- Address 512 to 1023
  INIT_10 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_11 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_12 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_13 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_14 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_15 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_16 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_17 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_18 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_19 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  -- Address 1024 to 1535
  INIT_20 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_21 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_22 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_23 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_24 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_25 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",

```



[illegible]

## Verilog 記述 (インスタンス化)

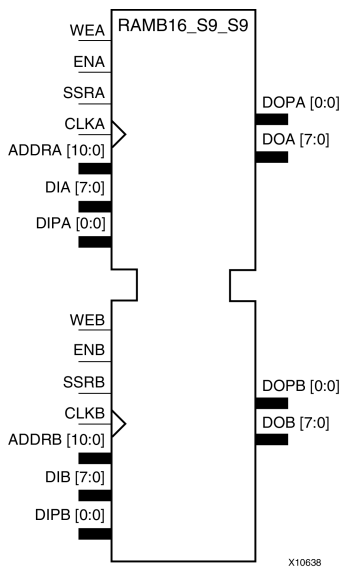
[illegible]

[illegible]



## RAMB16\_S9\_S9

**プリミティブ : 16K-bit Data and 2K-bit Parity Dual-Port Synchronous Block RAM with 9-bit Ports**



### 概要

このデザイン エLEMENTは、同期書き込み機能を備えた、デュアル ポートの専用 RAM ブロックです。各ブロック RAM のポートには 16384 ビットのデータ メモリがあります。ポート幅が 9、18、36 ビットにコンフィギュレーションされたポートには、さらに 2048 ビットのパリティ メモリがあります。各ポートは、同じ 16384 個のデータ メモリ セルに独立してアクセスします。各ポートのデータ幅は、それぞれ個別に設定できます。このELEMENTのポートおよびセルの構成は「ポートの説明」の表に示されています。

## 論理表

論理表 A

入力								出力			
GSR	ENA	SSRA	WEA	CLKA	ADDRA	DIA	DIPA	DOA	DOPA	RAM の内容	
										データ RAM	パリティ RAM
1	X	X	X	X	X	X	X	INIT_A	INIT_A	変化なし	変化なし
0	0	X	X	X	X	X	X	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
0	1	1	0	↑	X	X	X	SRVAL_A	SRVAL_A	変化なし	変化なし
0	1	1	1	↑	addr	data	pdata	SRVAL_A	SRVAL_A	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata
0	1	0	0	↑	addr	X	X	RAM(addr)	RAM(addr)	変化なし	変化なし
0	1	0	1	↑	addr	data	pdata	変化なし <sup>1</sup> 、 RAM(addr) <sup>2</sup> 、 data <sup>3</sup>	変化なし <sup>1</sup> 、 RAM(addr) <sup>2</sup> 、 pdata <sup>3</sup>	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata

GSR = グローバル セットリセット信号  
 INIT\_A = 出力レジスタ用に INIT\_A 属性で設定された値。デフォルトはすべて 0 です。  
 SRVAL\_A = レジスタの値  
 addr = RAM アドレス  
 RAM(addr) = アドレス ADDR の RAM の内容  
 data = RAM の入力データ  
 pdata = RAM のパリティ データ  
<sup>1</sup>WRITE\_MODE\_A=NO\_CHANGE  
<sup>2</sup>WRITE\_MODE\_A=READ\_FIRST  
<sup>3</sup>WRITE\_MODE\_A=WRITE\_FIRST

論理表 B

入力								出力			
GSR	ENB	SSRB	WEB	CLKB	ADDRB	DIB	DIPB	DOB	DOPB	RAM の内容	
										データ RAM	パリティ RAM
1	X	X	X	X	X	X	X	INIT_B	INIT_B	変化なし	変化なし
0	0	X	X	X	X	X	X	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
0	1	1	0	↑	X	X	X	SRVAL_B	SRVAL_B	変化なし	変化なし
0	1	1	1	↑	addr	data	pdata	SRVAL_B	SRVAL_B	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata
0	1	0	0	↑	addr	X	X	RAM(addr)	RAM(addr)	変化なし	変化なし
0	1	0	1	↑	addr	data	pdata	変化なし <sup>1</sup> 、 RAM(addr) <sup>2</sup> 、 data <sup>3</sup>	変化なし <sup>1</sup> 、 RAM(addr) <sup>2</sup> 、 pdata <sup>3</sup>	RAM(addr) =>data	RAM(addr) =>pdata

GSR = グローバル セット リセット信号

INIT\_B = 出力レジスタ用に INIT\_B 属性で設定された値。デフォルトはすべて 0 です。

SRVAL\_B = レジスタの値

addr = RAM アドレス

RAM(addr) = アドレス ADDR の RAM の内容

data = RAM の入力データ

pdata = RAM のパリティ データ

<sup>1</sup>WRITE\_MODE\_B=NO\_CHANGE

<sup>2</sup>WRITE\_MODE\_B=READ\_FIRST

<sup>3</sup>WRITE\_MODE\_B=WRITE\_FIRST

## ポートの説明

ポート A						ポート B				
デザイン エレメント	データ セル <sup>1</sup>	パリティ セル <sup>1</sup>	アドレス バス	データ バス	パリティ バス	データ セル <sup>1</sup>	パリティ セル <sup>1</sup>	アドレス バス	データ バス	パリティ バス
RAMB16_S9_S9	2048 x 8	2048 x 1	(10:0)	(7:0)	(0:0)	2048 x 8	2048 x 1	(10:0)	(7:0)	(0:0)

<sup>1</sup> ワード数 X 幅

各ポートは、それぞれのクロックに完全に同期します。ポート A の各データ入力ピン (DIA) のセットアップ タイム、およびデータ出力バス (DOA) の clock-to-out タイムは、CLKA を基準とします。ポート B の各データ入力ピン (DIB) のセットアップ タイム、およびデータ出力バス (DOB) の clock-to-out タイムは、CLKB を基準とします。イネーブル ピン ENA は、ポート A の読み出し、書き込み、リセットを制御します。ENA が Low の場合、データは書き込まれず、出力 (DOA および DOPA) は変化しません。ENA とリセット (SSRA) が High の場合、クロック (CLKA) が Low から High に切り替わるたびに DOA および DOPA が SRVAL\_A にセットされます。ライト イネーブル (WEA) も High の場合は、DIA および DIPA の値が RAM に書き込まれます。ENA が High で SSRA と WEA が Low の場合、クロックが Low から High に切り替わるたびに、RAM アドレス (ADDR\_A) に格納されているデータが読み出されます。SSRA が Low で ENA と WEA が High の場合、クロックが Low から High に切り替わるたびに、書き込みアドレス (ADDR\_A) で選択されているワードにデータ入力 (DIA および DIPA) の値が読み込まれます。データ出力 (DOA および DOPA) に出力される値は、書き込みモードによって異なります。書き込みモードは、デフォルトでは WRITE\_MODE=WRITE\_FIRST に設定されています。

イネーブル ピン ENB は、ポート B の読み出し、書き込み、リセットを制御します。ENB が Low の場合、データは書き込まれず、出力 (DOB および DOPB) は変化しません。ENB とリセット (SSRB) が High の場合、クロック (CLKB) が Low から High に切り替わるたびに、DOB および DOPB が SRVAL\_B にセットされます。ライト イネーブル (WEB) も High の場合は、DIB および DIPB の値が RAM に書き込まれます。ENB が High で SSRB と WEB が Low の場合、クロックが Low から High に切り替わるたびに RAM アドレス (ADDRB) に格納されているデータが出力されます。SSRB が Low で ENB と WEB が High の場合、クロックが Low から High に切り替わるたびに、書き込みアドレス (ADDRB) で選択されているワードにデータ入力 (DIB および DIPB) の値が読み込まれます。データ出力 (DOB および DOPB) に出力される値は、書き込みモードによって異なります。書き込みモードは、デフォルトでは WRITE\_MODE=WRITE\_FIRST に設定されています。前述の説明では、制御ピン (ENA, WEA, SSRA, CLKA, ENB, WEB, SSRB, CLKB) がアクティブ High であると想定していますが、ポートにインバーターを配置してアクティブ Low にすることもできます。RAMB16 のポートに配置したインバーターはブロック内に組み込まれるので、CLB リソースは使用されません。

### アドレス マップ

各ポートは、ポートの幅によって異なるアドレス指定方法を使用して、同じ 18432 個のメモリ セルにアクセスします。「データ用のポート アドレス マップ」に示すように、すべてのポート幅で 16384 個のメモリ セルをデータの格納に使用できます。9、18、および 36 ビット幅のポートには、「パリティ用のポート アドレス マップ」に示すように、2408 個のパリティ メモリ セルもあります。特定のポート幅での物理的な RAM の位置は、次の式によって決定されます。

$$\text{Start} = ((\text{ADDR\_port} + 1) * (\text{Widthport})) - 1$$

$$\text{End} = (\text{ADDRport}) * (\text{Widthport})$$

次の表に、デュアル ポート RAMB16 で競合が発生した場合の動作を、WRITE\_MODE\_A と WRITE\_MODE\_B の設定別に示します。

次の表に、各ポート幅のアドレス マップを示します。

データ用のポート アドレス マップ

データ 幅	ポートのデータ アドレス																																		
1	16384	<--	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
2	8192	<--	15		14		13		12		11		10		9		8		7		6		5		4		3		2		1		0		
4	4096	<--	7				6				5				4				3				2				1				0				
8	2048	<--	3								2								1								0								
16	1024	<--	1																0																
32	512	<--	0																																

## パリティ用のポート アドレス マップ

パリティ幅	ポートのパリティ アドレス														
1	2048	<-----	3				2				1				0
2	1024	<-----	1								0				
4	512	<-----	0												

## デュアル ポート RAMB16 のメモリ内容の初期化

INIT\_xx 属性を使用すると、デバイスのコンフィギュレーション中に RAMB16 のメモリの内容を初期化できます。各 RAMB16\_Sm\_Sn の初期値は、64 種類の初期化属性 (INIT\_00 ~ INIT\_3F) で指定します。各属性は、64 の 16 進数値から成り、合計 16384 ビットを指定できます。

INITP\_xx 属性を使用すると、デバイスのコンフィギュレーションまたはアサート中にパリティ メモリを初期化できます。9、18、36 ビット幅にコンフィギュレーションされたポートのパリティ メモリの初期値は、8 個の初期化属性 (INITP\_00 ~ INITP\_07) で指定します。各属性は 64 個の 16 進数値から成り、合計 2048 ビットを指定できます。

INIT\_xx または INITP\_xx 属性を指定しない場合は、そのアドレスの値は 0 に設定されます。属性を一部だけ指定すると、上位ビットが 0 になります。

## デュアル ポート RAMB16 の出力レジスタの初期化

Spartan®-3A 以降のデバイスでは、電源投入時 (GSR が High のとき) に出力レジスタの各ビットを 0 または 1 に初期化できます。また、セット/リセットをアサートした後の値を、電源投入時の初期値とは異なる値に設定できます。デュアル ポート RAMB16 の出力レジスタを初期化する属性には、INIT\_A、INIT\_B、SRVAL\_A、SRVAL\_B の 4 種類があります。INIT\_A 属性は電源投入時のポート A の出力レジスタの初期値を指定し、INIT\_B 属性は電源投入時のポート B の出力レジスタの初期値を指定します。SRVAL\_A 属性はポート A で SSRA (セット/リセット) 入力をアサートしたときの初期値を指定し、SRVAL\_B 属性はポート B で SSRB (セット/リセット) 入力をアサートしたときの初期値を指定します。

INIT\_A、INIT\_B、SRVAL\_A、SRVAL\_B 属性は、16 進数で指定します。この初期値はポート幅によって異なります。たとえば、ポート A の幅が 1、ポート B の幅が 4 の RAMB16\_S1\_S4 の場合、ポート A の出力レジスタは 1 ビットなので、INIT\_A または SRVAL\_A には 1 か 0 しか指定できません。ポート B の出力レジスタは 4 ビットなので、INIT\_B または SRVAL\_B に 0 ~ F の 16 進数値を指定できます。

パリティビットを含むポートでは、出力レジスタのパリティ部分は、INIT\_A、INIT\_B、SRVAL\_A、SRVAL\_B の値の上位ビットで指定します。

INIT および SRVAL 属性を指定しない場合は、デフォルトで 0 に初期化されます。

## 書き込みモードの選択

WRITE\_MODE\_A 属性は、デュアル ポート RAMB16 のポート A のメモリおよび出力の内容を制御し、WRITE\_MODE\_B 属性は、ポート B のメモリおよび出力の内容を制御します。デフォルトでは、WRITE\_MODE\_A と WRITE\_MODE\_B は両方とも WRITE\_FIRST に設定されています。この場合、入力値がメモリに書き込まれた後にその値が出力されます。READ\_FIRST に設定すると、メモリの内容が出力された後、入力値がメモリに書き込まれます。NO\_CHANGE に設定すると、入力値はメモリに書き込まれますが、出力の値は変化しません。ポート A とポート B で同じメモリセルに読み出し/書き込みを行おうとした場合の競合の解決方法については、「ポート A とポート B が競合する場合の対処方法」を参照してください。

## ポート A とポート B が競合する場合の対処方法

Spartan-3A ブロック SelectRAM™ は、完全なデュアル ポート RAM で、2 つのポートが同時に同じメモリセルにアクセスできます。ただし、一方のポートがあるメモリセルに書き込みを行っている場合は、もう一方のポートで clock-to-clock セットアップ タイム内に、そのメモリセルに対して書き込みまたは読み出しを実行しないようにする必要があります。



次の表に、デュアルポート RAMB16 で競合が発生した場合の動作を、WRITE\_MODE\_A と WRITE\_MODE\_B の設定別に示します。

WRITE\_MODE\_A=NO\_CHANGE、WRITE\_MODE\_B=NO\_CHANGE の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化なし	X	変化なし	X	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	変化なし	X	変化なし	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	X	X

WRITE\_MODE\_A=READ\_FIRST、WRITE\_MODE\_B=READ\_FIRST の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	X	X

WRITE\_MODE\_A=WRITE\_FIRST、WRITE\_MODE\_B=WRITE\_FIRST の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DIA	X	DIPA	X	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	DIB	X	DIPB	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	X	X	X	X	X

WRITE\_MODE\_A=NO\_CHANGE、WRITE\_MODE\_B=READ\_FIRST の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化なし	X	変化なし	X	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化なし	X	変化なし	X	DIB	DIPB

WRITE\_MODE\_A=NO\_CHANGE、WRITE\_MODE\_B=WRITE\_FIRST の場合

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	DIB	X	DIPB	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	変化 なし	X	変化 なし	X	X	X

WRITE\_MODE\_A=READ\_FIRST および WRITE\_MODE\_B=WRITE\_FIRST

WEA	WEB	CLKA	CLKB	DIA	DIB	DIPA	DIPB	DOA	DOB	DOPA	DOPB	データ RAM	パリティ RAM
0	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	変化なし	変化なし
1	0	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	RAM	RAM	RAM	RAM	DIA	DIPA
0	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	DIB	X	DIPB	DIB	DIPB
1	1	↑	↑	DIA	DIB	DIPA	DIPB	X	DIB	X	DIPB	DIA	DIPA

## デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	可
マクロのサポート	不可

## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
INIT_00 ~ INIT_3F	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RAM 配列のデータ部分の初期値を指定します。
INIT_A	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	コンフィギュレーション後の DOA 出力ポートの初期値を指定します。ビット幅は、RAM の A ポートの幅によって決まります。
INIT_B	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	コンフィギュレーション後の DOB 出力ポートの初期値を指定します。ビット幅は、RAM の B ポートの幅によって決まります。
INITP_00 ~ INITP_07	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RAM 配列のパリティ部分の初期値を指定します。

属性	データ型	値	デフォルト	説明
SIM_COLLISION_CHECK	文字列	"ALL"、 "WARNING_ONLY"、 "GENERATE_X_ONLY"、 "NONE"	"ALL"	<p>メモリの競合が発生した場合にシミュレーションの動作を変更できます。詳細は次のとおりです。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ "ALL"：警告メッセージが出力され、関連する出力およびメモリの値が不定 (X) になります。</li> <li>・ "WARNING_ONLY"：警告メッセージのみが出力され、関連する出力およびメモリの値はそのまま保持されます。</li> <li>・ "GENERATE_X_ONLY"：警告メッセージは出力されず、関連する出力およびメモリの値が不定 (X) になります。</li> <li>・ "NONE"：警告メッセージは出力されず、関連する出力およびメモリの値はそのまま保持されます。</li> </ul> <p><b>メモ</b>："ALL" 以外の値に設定すると、シミュレーション中にデザインの問題を認識できなくなるため、この値を変更する場合は注意が必要です。詳細は、『合成/シミュレーション デザイン ガイド』を参照してください。</p>
SRVAL_A	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RSTA ピンをアサートしたときに、DOA 出力ポートをセット (1) するかリセット (0) するかをビットごとに設定します。ビット幅は、RAM の A ポートの幅によって決まります。デフォルトではすべてのビットがリセットされます。
SRVAL_B	2 進数/ 16 進数	任意の値	すべてゼロ	RSTB ピンをアサートしたときに、DOB 出力ポートをセット (1) するかリセット (0) するかをビットごとに設定します。ビット幅は、RAM の B ポートの幅によって決まります。デフォルトではすべてのビットがリセットされます。
WRITE_MODE_A	文字列	"WRITE_FIRST"、 "READ_FIRST"、 "NO_CHANGE"	"WRITE_FIRST"	<p>書き込みコマンドが DOA ポートで実行されるときポートの動作を指定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ "WRITE_FIRST"：値がポートに書き込まれてから出力されます。</li> <li>・ "READ_FIRST"：新たに値が書き込まれる前に、RAM の以前の値が出力ポートに出力されます。</li> <li>・ "NO_CHANGE"：出力ポートの以前の値が保持され、出力ポートの値は変化しません。RAM のポートから値を読み出さない場合は、このモードに設定することをお勧めします。</li> </ul>
WRITE_MODE_B	文字列	"WRITE_FIRST"、 "READ_FIRST"、 "NO_CHANGE"	"WRITE_FIRST"	<p>書き込みコマンドが DOB ポートで実行されるときポートの動作を指定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ "WRITE_FIRST"：値がポートに書き込まれてから出力されます。</li> </ul>

属性	データ型	値	デフォルト	説明
				<ul style="list-style-type: none"> <li>“READ_FIRST”：新たに値が書き込まれる前に、RAM の以前の値が出力ポートに出力されます。</li> <li>“NO_CHANGE”：出力ポートの以前の値が保持され、出力ポートの値は変化しません。RAM のポートから値を読み出さない場合は、このモードに設定することをお勧めします。</li> </ul>

## VHDL 記述 (インスタンスエーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```

Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- RAMB16_S9_S9: 2k x 8 + 1 Parity bit Dual-Port RAM
--          Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

RAMB16_S9_S9_inst : RAMB16_S9_S9
generic map (
    INIT_A => X"000", -- Value of output RAM registers on Port A at startup
    INIT_B => X"000", -- Value of output RAM registers on Port B at startup
    SRVAL_A => X"000", -- Port A output value upon SSR assertion
    SRVAL_B => X"000", -- Port B output value upon SSR assertion
    WRITE_MODE_A => "WRITE_FIRST", -- WRITE_FIRST, READ_FIRST or NO_CHANGE
    WRITE_MODE_B => "WRITE_FIRST", -- WRITE_FIRST, READ_FIRST or NO_CHANGE
    SIM_COLLISION_CHECK => "ALL", -- "NONE", "WARNING", "GENERATE_X_ONLY", "ALL"
    -- The following INIT_xx declarations specify the initial contents of the RAM
    -- Address 0 to 511
    INIT_00 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_01 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_02 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_03 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_04 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_05 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_06 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_07 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_08 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_09 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_0A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_0B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_0C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_0D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_0E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_0F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    -- Address 512 to 1023
    INIT_10 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_11 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_12 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_13 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_14 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_15 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_16 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_17 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_18 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_19 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_1A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_1B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_1C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_1D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_1E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_1F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",

```

```
-- Address 1024 to 1535
INIT_20 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_21 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_22 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_23 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_24 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_25 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_26 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_27 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_28 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_29 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Address 1536 to 2047
INIT_30 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_31 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_32 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_33 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_34 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_35 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_36 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_37 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_38 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_39 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- The next set of INITP_xx are for the parity bits
-- Address 0 to 511
INITP_00 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_01 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Address 512 to 1023
INITP_02 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_03 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Address 1024 to 1535
INITP_04 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_05 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Address 1536 to 2047
INITP_06 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_07 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000")
port map (
  DOA => DOA,      -- Port A 8-bit Data Output
  DOB => DOB,      -- Port B 8-bit Data Output
  DOPA => DOPA,    -- Port A 1-bit Parity Output
  DOPB => DOPB,    -- Port B 1-bit Parity Output
  ADDRA => ADDRA,  -- Port A 11-bit Address Input
  ADDR8 => ADDR8,  -- Port B 11-bit Address Input
  CLKA => CLKA,    -- Port A Clock
  CLKB => CLKB,    -- Port B Clock
  DIA => DIA,      -- Port A 8-bit Data Input
  DIB => DIB,      -- Port B 8-bit Data Input
  DIPA => DIPA,    -- Port A 1-bit parity Input
  DIPB => DIPB,    -- Port-B 1-bit parity Input
  ENA => ENA,      -- Port A RAM Enable Input
  ENB => ENB,      -- PortB RAM Enable Input
  SSRA => SSRA,    -- Port A Synchronous Set/Reset Input
  SSRB => SSRB,    -- Port B Synchronous Set/Reset Input
  WEA => WEA,      -- Port A Write Enable Input
  WEB => WEB       -- Port B Write Enable Input
);

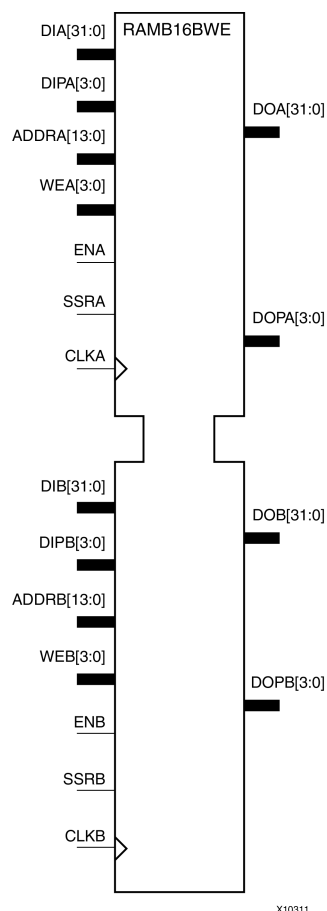
-- End of RAMB16_S9_S9_inst instantiation
```





## RAMB16BWE

**プリミティブ：16K-bit Data and 2K-bit Parity Configurable Synchronous Dual Port Block RAM**



### 概要

このデザイン エLEMENTは、1 ビット X 16K ワード～ 36 ビット X 512 ワードのシングル ポート RAM またはデュアル ポート RAM としてコンフィギュレーションできます。読み出しと書き込みは、コンポーネントに供給されるクロックに同期して実行されますが、ポート A とポート B は完全に独立しており、お互いに非同期で、同じメモリ アレイにアクセスします。広いデータ幅でコンフィギュレーションすると、バイト イネーブル書き込み操作が可能になります。このブロック RAM には、大量のオンチップ データを高速かつ柔軟に格納できます。

### ポートの説明

ポート名	方向	幅	機能
DOA、DOB	出力	32	ポート A/B のデータ出力バス
DOPA、DOPB	出力	4	ポート A/B のパリティ出力バス
DIA、DIB	入力	32	ポート A/B のデータ入力バス
DIPA、DIPB	入力	4	ポート A/B のパリティ入力バス



ポート名	方向	幅	機能
ADDRA、ADDRB	入力	14	ポート A/B のアドレス入力バス。MSB は常に ADDRA/B ですが、LSB は DATA_WIDTH_A/B の設定によって決まります。
WEA、WEB	入力	4	ポート A/B のバイト幅ライト イネーブル
ENA、ENB	入力	1	ポート A/B のイネーブル
SSRA、SSRB	入力	1	ポート A/B の出力レジスタの同期リセット
CLKA、CLKB	入力	1	ポート A/B のクロック入力

## デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	可
マクロのサポート	不可

このエレメントは、標準の RTL 記述で RAM のビヘイビアを記述することにより、ほとんどの合成ツールで推論できます。詳細は、合成ツールのマニュアルを参照してください。または、CORE Generator™ でもこの RAMB のマクロを作成できます。直接インスタンス化して、このコンポーネントのインプリメンテーションまたは配置を細かく制御することも可能です。このコンポーネントをインスタンス化するには ISE® ツールで HDL テンプレートを使用するか、または下のインスタンス化テンプレートをコードに貼り付けます。必要な入力はすべて適切な信号に接続してください。CLKA/CLKB クロック信号をアクティブ クロックに、SSRA/SSRB リセット信号を論理 0 または適切なリセット信号に接続する必要があります。ENA/ENB は、論理 1 または適切な RAM ポート イネーブル信号のいずれかに接続します。これらの信号に必要な接続は DATA\_WIDTH の設定により変わるため、次の表で必要なデータ入力、データ出力、ライト イネーブル、アドレスの接続を確認してください。ほかの出力信号はすべて未接続のままかまいません。使用されていない入力信号は論理 0 に接続してください。

次の表に、ポート A またはポート B の DATA\_WIDTH の値と、それに必要な入力接続と出力接続を示します。

DATA_WIDTH 値	DI、DIP 接続	ADDR 接続	WE 接続	DO、DOP 接続
1	DI[0]	ADDR[13:0]	WE[3:0] をシングル ユーザー WE 信号に接続	DO[0]
2	DI[1:0]	ADDR[13:1]	WE[3:0] をシングル ユーザー WE 信号に接続	DO[1:0]
4	DI[3:0]	ADDR[13:2]	WE[3:0] をシングル ユーザー WE 信号に接続	DO[3:0]
9	DI[7:0]、DIP[0]	ADDR[13:3]	WE[3:0] をシングル ユーザー WE 信号に接続	DO[7:0]、DOP[0]
18	DI[15:0]、DIP[1:0]	ADDR[13:4]	WE[0] および WE[2] をユーザー WE[0] に、WE[1] および WE[3] を	DO[15:0]、DOP[1:0]

DATA_WIDTH 値	DI、DIP 接続	ADDR 接続	WE 接続	DO、DOP 接続
			ユーザー WE[1] に接続	
36	DI[31:0]、DIP[3:0]	ADDR[13:5]	各 WE[3:0] 信号を関連したバイト ライト イネーブルに接続	DO[31:0]、DOP[3:0]

バイト イネーブル操作が不要な場合は、代わりに RAMB16\_Sm\_Sn デザイン エLEMENTをインスタンス化できます。また、新しいマクロ RAMB16BWE\_Sm\_Sn を使用すると、バイト イネーブル操作を実行するこの RAM のインスタンス化を簡単に実行できます。これらのコンポーネントのいずれかが使用されていれば、ツールで自動的に適切にコンフィギュレーションされた RAMB16BWE コンポーネントに変換されます。

## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
DATA_WIDTH_A、 DATA_WIDTH_B	整数	0、1、2、4、9、18、36	0	ポート A および B のデータ幅を指定します。
INIT_A、 INIT_B	16 進数	36 ビット値	すべてゼロ	コンフィギュレーション後のポート B の出力の初期値を指定します。
SIM_COLLISION_ CHECK	文字列	"ALL"、 "WARNING_ONLY"、 "GENERATE_X_ONLY"、 "NONE"	"ALL"	<p>メモリの競合が発生した場合のシミュレーションの動作を指定します。出力は次のようになります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ "ALL"：警告メッセージが出力され、関連する出力およびメモリの値が不定 (X) になります。</li> <li>・ "WARNING_ONLY"：警告メッセージのみが出力され、関連する出力およびメモリの値はそのまま保持されます。</li> <li>・ "GENERATE_X_ONLY"：警告メッセージは出力されず、関連する出力およびメモリの値が不定 (X) になります。</li> <li>・ "NONE"：警告メッセージは出力されず、関連する出力およびメモリの値はそのまま保持されます。</li> </ul> <p>メモ： "ALL" 以外の値に設定すると、シミュレーション中にデザインの問題を認識できなくなるため、この値を変更する場合は注意が必要です。詳細は、『合成/シミュレーション デザイン ガイド』を参照してください。</p>
SRVAL_A、 SRVAL_B	16 進数	36 ビット値	すべてゼロ	同期リセット信号 (SSRB) がアサートされたときのポート B の出力値を指定します。
WRITE_MODE_A、 WRITE_MODE_B	文字列	"WRITE_FIRST"、 "READ_FIRST"、 "NO_CHANGE"	"WRITE_FIRST"	<p>書き込みが実行されるときポートの動作を指定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ "WRITE_FIRST"：書き込まれた値が出力ポートに出力されます。</li> </ul>

属性	データ型	値	デフォルト	説明
				<ul style="list-style-type: none"> <li>“READ_FIRST”：書き込み前にそのメモリ ロケーションに格納されていた値が出力ポートに出力されます。</li> <li>“NO_CHANGE”：出力ポートの以前の値が保持されます。</li> </ul>
INIT_00 ～ INIT_3F	16 進数	256 ビット値	すべてゼロ	16kb のデータ メモリ アレイの初期値を指定します。
INITP_00 ～ INITP_07	16 進数	256 ビット値	すべてゼロ	2kb のパリティ データ メモリ アレイの初期値を指定します。

## VHDL 記述 (インスタンスーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

[illegible]

```

INIT_1C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_1D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_1E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_1F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_20 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_21 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_22 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_23 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_24 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_25 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_26 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_27 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_28 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_29 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_30 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_31 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_32 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_33 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_34 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_35 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_36 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_37 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_38 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_39 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- The next set of INITP_xx are for the parity bits
INITP_00 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_01 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_02 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_03 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_04 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_05 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_06 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_07 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000")
port map (
DOA => DOA,      -- 32-bit A port Data Output
DOB => DOB,      -- 32-bit B port Data Output
DOPA => DOPA,    -- 4-bit A port Parity Output
DOPB => DOPB,    -- 4-bit B port Parity Output
ADDRA => ADDRA,  -- 14-bit A port Address Input
ADDRB => ADDRb,  -- 14-bit B port Address Input
CLKA => CLKA,    -- Port A Clock
CLKB => CLKB,    -- Port B Clock
DIA => DIA,      -- 32-bit A port Data Input
DIB => DIB,      -- 32-bit B port Data Input
DIPA => DIPA,    -- 4-bit A port parity Input
DIPB => DIPB,    -- 4-bit B port parity Input
ENA => ENA,      -- 1-bit A port Enable Input
ENB => ENB,      -- 1-bit B port Enable Input
SSRA => SSRA,    -- 1-bit A port Synchronous Set/Reset Input
SSRB => SSRB,    -- 1-bit B port Synchronous Set/Reset Input
WEA => WEA,      -- 4-bit A port Write Enable Input
WEB => WEB,      -- 4-bit B port Write Enable Input
);

-- End of RAMB16BWE_inst instantiation

```

## Verilog 記述 (インスタンス化)

```
// RAMB16BWE: 16k+2k Parity Paramatizable, byte-wide enable BlockRAM
```

421

```
.INIT_39(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
.INIT_3A(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
.INIT_3B(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
.INIT_3C(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
.INIT_3D(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
.INIT_3E(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
.INIT_3F(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),

// The next set of INITP_xx are for the parity bits
.INITP_00(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
.INITP_01(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
.INITP_02(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
.INITP_03(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
.INITP_04(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
.INITP_05(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
.INITP_06(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
.INITP_07(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000)
) RAMB16BWE_inst (
.DOA(DOA), // 32-bit A port data output
.DOB DOB), // 32-bit B port data output
.DOPA(DOPA), // 4-bit A port parity data output
.DOPB(DOPB), // 4-bit B port parity data output
.ADDRA(ADDR A), // 14-bit A port address input
.ADDRB(ADDR B), // 14-bit B port address input
.CLKA(CLKA), // 1-bit A port clock input
.CLKB(CLKB), // 1-bit B port clock input
.DIA(DIA), // 32-bit A port data input
.DIB(DIB), // 32-bit B port data input
.DIPA(DIPA), // 4-bit A port parity data input
.DIPB(DIPB), // 4-bit B port parity data input
.ENA(ENA), // 1-bit A port enable input
.ENB(ENB), // 1-bit B port enable input
.SSRA(SSRA), // 1-bit A port set/reset input
.SSRB(SSRB), // 1-bit B port set/reset input
.WEA(WEA), // 4-bit A port write enable input
.WEB(WEB) // 4-bit B port write enable input
);

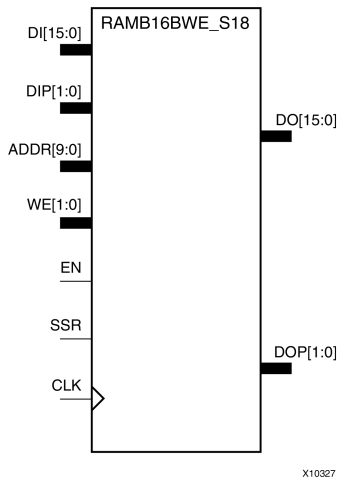
// End of RAMB16BWE_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## RAMB16BWE\_S18

**プリミティブ：16K-bit Data and 2K-bit Parity Synchronous Single Port Block RAM with 18-bit Port**



### 概要

このデザイン エLEMENTは、1 ビット X 16K ワード～ 36 ビット X 512 ワードのシングル ポート RAM またはデュアル ポート RAM としてコンフィギュレーションできます。読み出しと書き込みは、コンポーネントに供給されるクロックに同期して実行されますが、ポート A とポート B は完全に独立しており、お互いに非同期で、同じメモリ アレイにアクセスします。広いデータ幅でコンフィギュレーションすると、バイト イネーブル書き込み操作が可能になります。このブロック RAM には、大量のオンチップ データを高速かつ柔軟に格納できます。

### ポートの説明

ポート名	方向	幅	機能
DOA、DOB	出力	32	ポート A/B のデータ出力バス
DOPA、DOPB	出力	4	ポート A/B のパリティ出力バス
DIA、DIB	入力	32	ポート A/B のデータ入力バス
DIPA、DIPB	入力	4	ポート A/B のパリティ入力バス
ADDRA、ADDRB	入力	14	ポート A/B のアドレス入力バス。MSB は常に ADDRA/B ですが、LSB は DATA_WIDTH_A/B の設定によって決まります。
WEA、WEB	入力	4	ポート A/B のバイト幅ライト イネーブル
ENA、ENB	入力	1	ポート A/B のイネーブル
SSRA、SSRB	入力	1	ポート A/B の出力レジスタの同期リセット
CLKA、CLKB	入力	1	ポート A/B のクロック入力

## デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	可
マクロのサポート	不可

このエレメントは、標準の RTL 記述で RAM のビヘイビアを記述することにより、ほとんどの合成ツールで推論できます。詳細は、合成ツールのマニュアルを参照してください。または、CORE Generator™ でもこの RAMB のマクロを作成できます。直接インスタンス化して、このコンポーネントのインプリメンテーションまたは配置を細かく制御することも可能です。このコンポーネントをインスタンス化するには ISE® ツールで HDL テンプレートを使用するか、または下のインスタンス化テンプレートをコードに貼り付けます。必要な入力はすべて適切な信号に接続してください。CLKA/CLKB クロック信号をアクティブ クロックに、SSRA/SSRB リセット信号を論理 0 または適切なリセット信号に接続する必要があります。ENA/ENB は、論理 1 または適切な RAM ポート イネーブル信号のいずれかに接続します。これらの信号に必要な接続は DATA\_WIDTH の設定により変わるため、次の表で必要なデータ入力、データ出力、ライト イネーブル、アドレスの接続を確認してください。ほかの出力信号はすべて未接続のままかまいません。使用されていない入力信号は論理 0 に接続してください。

次の表に、ポート A またはポート B の DATA\_WIDTH の値と、それに必要な入力接続と出力接続を示します。

DATA_WIDTH 値	DI、DIP 接続	ADDR 接続	WE 接続	DO、DOP 接続
1	DI[0]	ADDR[13:0]	WE[3:0] をシングル ユーザー WE 信号に 接続	DO[0]
2	DI[1:0]	ADDR[13:1]	WE[3:0] をシングル ユーザー WE 信号に 接続	DO[1:0]
4	DI[3:0]	ADDR[13:2]	WE[3:0] をシングル ユーザー WE 信号に 接続	DO[3:0]
9	DI[7:0]、DIP[0]	ADDR[13:3]	WE[3:0] をシングル ユーザー WE 信号に 接続	DO[7:0]、DOP[0]
18	DI[15:0]、DIP[1:0]	ADDR[13:4]	WE[0] および WE[2] を ユーザー WE[0] に、 WE[1] および WE[3] を ユーザー WE[1] に接 続	DO[15:0]、DOP[1:0]
36	DI[31:0]、DIP[3:0]	ADDR[13:5]	各 WE[3:0] 信号を関連 したバイト ライト イネー ブルに接続	DO[31:0]、DOP[3:0]

バイト イネーブル操作が不要な場合は、代わりに RAMB16\_Sm\_Sn デザイン エLEMENTをインスタンス化できます。また、新しいマクロ RAMB16BWE\_Sm\_Sn を使用すると、バイト イネーブル操作を実行するこの RAM のインスタンス化を簡単に実行できます。これらのコンポーネントのいずれかが使用されていれば、ツールで自動的に適切にコンフィギュレーションされた RAMB16BWE コンポーネントに変換されます。



## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
DATA_WIDTH_A、 DATA_WIDTH_B	整数	0、1、2、4、9、18、36	0	ポート A および B のデータ幅を指定します。
INIT_A、 INIT_B	16 進数	36 ビット値	すべてゼロ	コンフィギュレーション後のポート B の出力の初期値を指定します。
SIM_COLLISION_ CHECK	文字列	"ALL"、 "WARNING_ONLY"、 "GENERATE_X_ONLY"、 "NONE"	"ALL"	<p>メモリの競合が発生した場合のシミュレーションの動作を指定します。出力は次のようになります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ "ALL"：警告メッセージが出力され、関連する出力およびメモリの値が不定 (X) になります。</li> <li>・ "WARNING_ONLY"：警告メッセージのみが出力され、関連する出力およびメモリの値はそのまま保持されます。</li> <li>・ "GENERATE_X_ONLY"：警告メッセージは出力されず、関連する出力およびメモリの値が不定 (X) になります。</li> <li>・ "NONE"：警告メッセージは出力されず、関連する出力およびメモリの値はそのまま保持されます。</li> </ul> <p><b>メモ</b>："ALL" 以外の値に設定すると、シミュレーション中にデザインの問題を認識できなくなるため、この値を変更する場合は注意が必要です。詳細は、『合成/シミュレーション デザイン ガイド』を参照してください。</p>
SRVAL_A、 SRVAL_B	16 進数	36 ビット値	すべてゼロ	同期リセット信号 (SSRB) がアサートされたときのポート B の出力値を指定します。
WRITE_MODE_A、 WRITE_MODE_B	文字列	"WRITE_FIRST"、 "READ_FIRST"、 "NO_CHANGE"	"WRITE_FIRST"	<p>書き込みが実行されるときポートの動作を指定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ "WRITE_FIRST"：書き込まれた値が出力ポートに出力されます。</li> <li>・ "READ_FIRST"：書き込み前にそのメモリ ロケーションに格納されていた値が出力ポートに出力されます。</li> <li>・ "NO_CHANGE"：出力ポートの以前の値が保持されます。</li> </ul>
INIT_00 ~ INIT_3F	16 進数	256 ビット値	すべてゼロ	16kb のデータ メモリ アレイの初期値を指定します。
INITP_00 ~ INITP_07	16 進数	256 ビット値	すべてゼロ	2kb のパリティ データ メモリ アレイの初期値を指定します。

## VHDL 記述 (インスタンスエーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

UG613 (v14.1) 2012 年 4 月 24 日

```

INIT_37 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_38 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_39 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- The next set of INITP_xx are for the parity bits
-- Address 0 to 255
INITP_00 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_01 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Address 256 to 511
INITP_02 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_03 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Address 512 to 767
INITP_04 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_05 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Address 768 to 1023
INITP_06 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_07 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000")
port map (
  DO => DO,      -- 16-bit Data Output
  DOP => DOP,     -- 2-bit parity Output
  ADDR => ADDR,   -- 10-bit Address Input
  CLK => CLK,     -- 1-bit Clock
  DI => DI,       -- 16-bit Data Input
  DIP => DIP,     -- 2-bit parity Input
  EN => EN,       -- 1-bit RAM Enable Input
  SSR => SSR,     -- 1-bit Synchronous Set/Reset Input
  WE => WE        -- 2-bit Write Enable Input
);

-- End of RAMB16BWE_S18_inst instantiation

```

## Verilog 記述 (インスタンスエーション)

```

// RAMB16BWE_S18: 1k x 16 + 2 Parity bits Single-Port byte-wide write RAM
//                               Spartan-3A
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

RAMB16BWE_S18 #(
  .INIT(18'h00000), // Value of output RAM registers at startup
  .SRVAL(18'h00000), // Output value upon SSR assertion
  .WRITE_MODE("WRITE_FIRST"), // WRITE_FIRST, READ_FIRST or NO_CHANGE

  // The following INIT_xx declarations specify the initial contents of the RAM
  // Address 0 to 255
  .INIT_00(256'h0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000),
  .INIT_01(256'h0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000),
  .INIT_02(256'h0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000),
  .INIT_03(256'h0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000),
  .INIT_04(256'h0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000),
  .INIT_05(256'h0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000),
  .INIT_06(256'h0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000),
  .INIT_07(256'h0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000),
  .INIT_08(256'h0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000),
  .INIT_09(256'h0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000),
  .INIT_0A(256'h0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000),
  .INIT_0B(256'h0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000),
  .INIT_0C(256'h0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000),
  .INIT_0D(256'h0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000),
  .INIT_0E(256'h0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000),
  .INIT_0F(256'h0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000),
  // Address 256 to 511
  .INIT_10(256'h0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000),
  .INIT_11(256'h0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000),
  .INIT_12(256'h0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000),
  .INIT_13(256'h0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000),
  .INIT_14(256'h0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000),

```

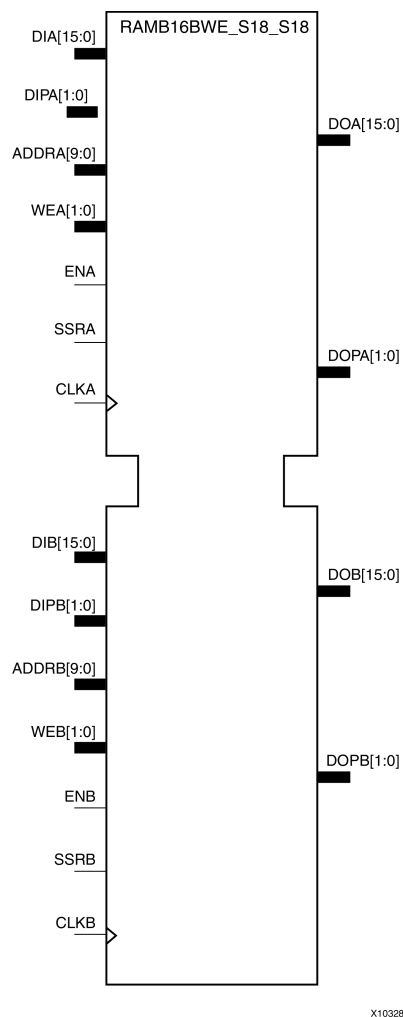
UG613 (v14.1) 2012 年 4 月 24 日

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## RAMB16BWE\_S18\_S18

**プリミティブ : 16K-bit Data and 2K-bit Parity Synchronous Dual Port Block RAM with 18-bit Ports**



### 概要

このデザイン エレメントは、1 ビット X 16K ワード～ 36 ビット X 512 ワードのシングル ポート RAM またはデュアル ポート RAM としてコンフィギュレーションできます。読み出しと書き込みは、コンポーネントに供給されるクロックに同期して実行されますが、ポート A とポート B は完全に独立しており、お互いに非同期で、同じメモリアレイにアクセスします。広いデータ幅でコンフィギュレーションすると、バイト イネーブル書き込み操作が可能になります。このブロック RAM には、大量のオンチップ データを高速かつ柔軟に格納できます。

## ポートの説明

ポート名	方向	幅	機能
DOA、DOB	出力	32	ポート A/B のデータ出力バス
DOPA、DOPB	出力	4	ポート A/B のパリティ出力バス
DIA、DIB	入力	32	ポート A/B のデータ入力バス
DIPA、DIPB	入力	4	ポート A/B のパリティ入力バス
ADDRA、ADDRB	入力	14	ポート A/B のアドレス入力バス。MSB は常に ADDRA/B ですが、LSB は DATA_WIDTH_A/B の設定によって決まります。
WEA、WEB	入力	4	ポート A/B のバイト幅ライト イネーブル
ENA、ENB	入力	1	ポート A/B のイネーブル
SSRA、SSRB	入力	1	ポート A/B の出力レジスタの同期リセット
CLKA、CLKB	入力	1	ポート A/B のクロック入力

## デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	可
マクロのサポート	不可

このエレメントは、標準の RTL 記述で RAM のビヘイビアを記述することにより、ほとんどの合成ツールで推論できます。詳細は、合成ツールのマニュアルを参照してください。または、CORE Generator™ でもこの RAMB のマクロを作成できます。直接インスタンス化して、このコンポーネントのインプリメンテーションまたは配置を細かく制御することも可能です。このコンポーネントをインスタンス化するには ISE® ツールで HDL テンプレートを使用するか、または下のインスタンス化 テンプレートをコードに貼り付けます。必要な入力はすべて適切な信号に接続してください。CLKA/CLKB クロック信号をアクティブ クロックに、SSRA/SSRB リセット信号を論理 0 または適切なリセット信号に接続する必要があります。ENA/ENB は、論理 1 または適切な RAM ポート イネーブル信号のいずれかに接続します。これらの信号に必要な接続は DATA\_WIDTH の設定により変わるため、次の表で必要なデータ入力、データ出力、ライト イネーブル、アドレスの接続を確認してください。ほかの出力信号はすべて未接続のままでもかまいません。使用されていない入力信号は論理 0 に接続してください。

次の表に、ポート A またはポート B の DATA\_WIDTH の値と、それに必要な入力接続と出力接続を示します。

DATA_WIDTH 値	DI、DIP 接続	ADDR 接続	WE 接続	DO、DOP 接続
1	DI[0]	ADDR[13:0]	WE[3:0] をシングル ユーザー WE 信号に接続	DO[0]
2	DI[1:0]	ADDR[13:1]	WE[3:0] をシングル ユーザー WE 信号に接続	DO[1:0]
4	DI[3:0]	ADDR[13:2]	WE[3:0] をシングル ユーザー WE 信号に接続	DO[3:0]

DATA_WIDTH 値	DI、DIP 接続	ADDR 接続	WE 接続	DO、DOP 接続
9	DI[7:0]、DIP[0]	ADDR[13:3]	WE[3:0] をシングル ユーザー WE 信号に 接続	DO[7:0]、DOP[0]
18	DI[15:0]、DIP[1:0]	ADDR[13:4]	WE[0] および WE[2] を ユーザー WE[0] に、 WE[1] および WE[3] を ユーザー WE[1] に接 続	DO[15:0]、DOP[1:0]
36	DI[31:0]、DIP[3:0]	ADDR[13:5]	各 WE[3:0] 信号を関連 したバイトライト イネー ブルに接続	DO[31:0]、DOP[3:0]

バイト イネーブル操作が不要な場合は、代わりに RAMB16\_Sm\_Sn デザイン エLEMENTをインスタンス化できます。また、新しいマクロ RAMB16BWE\_Sm\_Sn を使用すると、バイト イネーブル操作を実行するこの RAM のインスタンス化を簡単に実行できます。これらのコンポーネントのいずれかが使用されていれば、ツールで自動的に適切にコンフィギュレーションされた RAMB16BWE コンポーネントに変換されます。

## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
DATA_WIDTH_A、 DATA_WIDTH_B	整数	0、1、2、4、9、18、36	0	ポート A および B のデータ幅を指定します。
INIT_A、 INIT_B	16 進数	36 ビット値	すべてゼロ	コンフィギュレーション後のポート B の出力の初期値を指定します。
SIM_COLLISION_ CHECK	文字列	"ALL"、 "WARNING_ONLY"、 "GENERATE_X_ONLY"、 "NONE"	"ALL"	<p>メモリの競合が発生した場合のシミュレーションの動作を指定します。出力は次のようになります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ "ALL" : 警告メッセージが出力され、関連する出力およびメモリの値が不定 (X) になります。</li> <li>・ "WARNING_ONLY" : 警告メッセージのみが出力され、関連する出力およびメモリの値はそのまま保持されます。</li> <li>・ "GENERATE_X_ONLY" : 警告メッセージは出力されず、関連する出力およびメモリの値が不定 (X) になります。</li> <li>・ "NONE" : 警告メッセージは出力されず、関連する出力およびメモリの値はそのまま保持されます。</li> </ul> <p><b>メモ :</b> "ALL" 以外の値に設定すると、シミュレーション中にデザインの問題を認識できなくなるため、この値を変更する場合は注意が必要です。詳細は、『合成/シミュレーションデザイン ガイド』を参照してください。</p>
SRVAL_A、 SRVAL_B	16 進数	36 ビット値	すべてゼロ	同期リセット信号 (SSRB) がアサートされたときのポート B の出力値を指定します。



属性	データ型	値	デフォルト	説明
WRITE_MODE_A、 WRITE_MODE_B	文字列	"WRITE_FIRST"、 "READ_FIRST"、 "NO_CHANGE"	"WRITE_FIRST"	書き込みが実行されるときのパートの動作を指定します。  ・ "WRITE_FIRST"：書き込まれた値が出力ポートに出力されます。  ・ "READ_FIRST"：書き込み前にそのメモリ ロケーションに格納されていた値が出力ポートに出力されます。  ・ "NO_CHANGE"：出力ポートの以前の値が保持されます。
INIT_00 ～ INIT_3F	16 進数	256 ビット値	すべてゼロ	16kb のデータ メモリ アレイの初期値を指定します。
INITP_00 ～ INITP_07	16 進数	256 ビット値	すべてゼロ	2kb のパリティ データ メモリ アレイの初期値を指定します。

## VHDL 記述 (インスタンスエーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- RAMB16BWE_S18_S18: 1k x 16 + 2 Parity bits Dual-Port byte-wide write RAM
--                      Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

RAMB16BWE_S18_S18_inst : RAMB16BWE_S18_S18
generic map (
    INIT_A => X"00000", -- Value of output RAM registers on Port A at startup
    INIT_B => X"00000", -- Value of output RAM registers on Port B at startup
    SIM_COLLISION_CHECK => "ALL", -- "NONE", "WARNING", "GENERATE_X_ONLY", "ALL"
    SRVAL_A => X"00000", -- Port A output value upon SSR assertion
    SRVAL_B => X"00000", -- Port B output value upon SSR assertion
    WRITE_MODE_A => "WRITE_FIRST", -- WRITE_FIRST, READ_FIRST or NO_CHANGE
    WRITE_MODE_B => "WRITE_FIRST", -- WRITE_FIRST, READ_FIRST or NO_CHANGE
    -- The following INIT_xx declarations specify the initial contents of the RAM
    -- Address 0 to 255
    INIT_00 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_01 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_02 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_03 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_04 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_05 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_06 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_07 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_08 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_09 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_0A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_0B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_0C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_0D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_0E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_0F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    -- Address 256 to 511
    INIT_10 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_11 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_12 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_13 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_14 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
    INIT_15 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
```

```
INIT_16 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_17 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_18 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_19 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_1A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_1B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_1C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_1D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_1E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_1F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Address 512 to 767
INIT_20 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_21 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_22 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_23 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_24 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_25 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_26 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_27 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_28 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_29 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Address 768 to 1023
INIT_30 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_31 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_32 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_33 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_34 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_35 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_36 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_37 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_38 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_39 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- The next set of INITP_xx are for the parity bits
-- Address 0 to 255
INITP_00 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_01 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Address 256 to 511
INITP_02 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_03 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Address 512 to 767
INITP_04 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_05 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Address 768 to 1023
INITP_06 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_07 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000")
port map (
  DOA => DOA,      -- Port A 16-bit Data Output
  DOB => DOB,      -- Port B 16-bit Data Output
  DOPA => DOPA,     -- Port A 2-bit Parity Output
  DOPB => DOPB,     -- Port B 2-bit Parity Output
  ADDRA => ADDRA,   -- Port A 10-bit Address Input
  ADDRb => ADDRb,   -- Port B 10-bit Address Input
  CLKA => CLKA,     -- Port A 1-bit Clock
  CLKB => CLKB,     -- Port B 1-bit Clock
  DIA => DIA,       -- Port A 16-bit Data Input
  DIB => DIB,       -- Port B 16-bit Data Input
  DIPA => DIPA,     -- Port A 2-bit parity Input
  DIPB => DIPB,     -- Port-B 2-bit parity Input
  ENA => ENA,       -- Port A 1-bit RAM Enable Input
  ENB => ENB,       -- Port B 1-bit RAM Enable Input
  SSRA => SSRA,     -- Port A 1-bit Synchronous Set/Reset Input
```

```

SSRB => SSRB,      -- Port B 1-bit Synchronous Set/Reset Input
WEA  => WEA,        -- Port A 2-bit Write Enable Input
WEB  => WEB         -- Port B 2-bit Write Enable Input
);

-- End of RAMB16BWE_S18_S18_inst instantiation

```

## Verilog 記述 (インスタンスエーション)

```

// RAMB16BWE_S18_S18: 1k x 16 + 2 Parity bits Dual-Port byte-wide write RAM
//                      Spartan-3A
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

RAMB16BWE_S18_S18 #(
    .INIT_A(18'h00000), // Value of output RAM registers on Port A at startup
    .INIT_B(18'h00000), // Value of output RAM registers on Port B at startup
    .SIM_COLLISION_CHECK("ALL"), // Collision check enable "ALL", "WARNING_ONLY",
                                // "GENERATE_X_ONLY" or "NONE"
    .SRVAL_A(18'h00000), // Port A output value upon SSR assertion
    .SRVAL_B(18'h00000), // Port B output value upon SSR assertion
    .WRITE_MODE_A("WRITE_FIRST"), // WRITE_FIRST, READ_FIRST or NO_CHANGE
    .WRITE_MODE_B("WRITE_FIRST"), // WRITE_FIRST, READ_FIRST or NO_CHANGE
    .SIM_COLLISION_CHECK("ALL"), // "NONE", "WARNING_ONLY", "GENERATE_X_ONLY", "ALL"

    // The following INIT_xx declarations specify the initial contents of the RAM
    // Address 0 to 255
    .INIT_00(256'h0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000),
    .INIT_01(256'h0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000),
    .INIT_02(256'h0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000),
    .INIT_03(256'h0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000),
    .INIT_04(256'h0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000),
    .INIT_05(256'h0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000),
    .INIT_06(256'h0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000),
    .INIT_07(256'h0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000),
    .INIT_08(256'h0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000),
    .INIT_09(256'h0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000),
    .INIT_0A(256'h0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000),
    .INIT_0B(256'h0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000),
    .INIT_0C(256'h0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000),
    .INIT_0D(256'h0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000),
    .INIT_0E(256'h0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000),
    .INIT_0F(256'h0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000),
    // Address 256 to 511
    .INIT_10(256'h0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000),
    .INIT_11(256'h0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000),
    .INIT_12(256'h0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000),
    .INIT_13(256'h0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000),
    .INIT_14(256'h0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000),
    .INIT_15(256'h0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000),
    .INIT_16(256'h0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000),
    .INIT_17(256'h0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000),
    .INIT_18(256'h0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000),
    .INIT_19(256'h0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000),
    .INIT_1A(256'h0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000),
    .INIT_1B(256'h0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000),
    .INIT_1C(256'h0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000),
    .INIT_1D(256'h0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000),
    .INIT_1E(256'h0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000),
    .INIT_1F(256'h0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000),
    // Address 512 to 767
    .INIT_20(256'h0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000),
    .INIT_21(256'h0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000),
    .INIT_22(256'h0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000),
    .INIT_23(256'h0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000),
    .INIT_24(256'h0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000),
    .INIT_25(256'h0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000),
    .INIT_26(256'h0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000),
    .INIT_27(256'h0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000),
    .INIT_28(256'h0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000),
    .INIT_29(256'h0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000),
    .INIT_2A(256'h0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000),

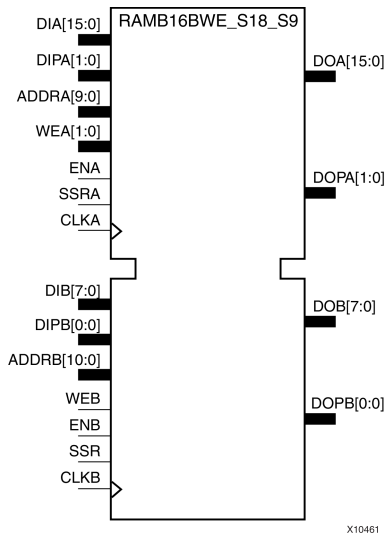
```

## 詳細情報

- Spartan-3A および Spartan-3A DSP ライブラリ ガイド (HDL 用)

## RAMB16BWE\_S18\_S9

**プリミティブ：16K-bit Data and 2K-bit Parity Synchronous Dual Port Block RAM with 18-bit and 9-bit Ports**



### 概要

このデザイン エLEMENTは、1 ビット X 16K ワード～ 36 ビット X 512 ワードのシングル ポート RAM またはデュアル ポート RAM としてコンフィギュレーションできます。読み出しと書き込みは、コンポーネントに供給されるクロックに同期して実行されますが、ポート A とポート B は完全に独立しており、お互いに非同期で、同じメモリアレイにアクセスします。広いデータ幅でコンフィギュレーションすると、バイト イネーブル書き込み操作が可能になります。このブロック RAM には、大量のオンチップ データを高速かつ柔軟に格納できます。

### ポートの説明

ポート名	方向	幅	機能
DOA, DOB	出力	32	ポート A/B のデータ出力バス
DOPA, DOPB	出力	4	ポート A/B のパリティ出力バス
DIA, DIB	入力	32	ポート A/B のデータ入力バス
DIPA, DIPB	入力	4	ポート A/B のパリティ入力バス
ADDRA, ADDRb	入力	14	ポート A/B のアドレス入力バス。MSB は常に ADDRA/B ですが、LSB は DATA_WIDTH_A/B の設定によって決まります。
WEA, WEB	入力	4	ポート A/B のバイト幅ライト イネーブル
ENA, ENB	入力	1	ポート A/B のイネーブル
SSRA, SSRb	入力	1	ポート A/B の出力レジスタの同期リセット
CLKA, CLKB	入力	1	ポート A/B のクロック入力

## デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	可
マクロのサポート	不可

このエレメントは、標準の RTL 記述で RAM のビヘイビアを記述することにより、ほとんどの合成ツールで推論できます。詳細は、合成ツールのマニュアルを参照してください。または、CORE Generator™ でもこの RAMB のマクロを作成できます。直接インスタンス化して、このコンポーネントのインプリメンテーションまたは配置を細かく制御することも可能です。このコンポーネントをインスタンス化するには ISE® ツールで HDL テンプレートを使用するか、または下のインスタンス化テンプレートをコードに貼り付けます。必要な入力はすべて適切な信号に接続してください。CLKA/CLKB クロック信号をアクティブ クロックに、SSRA/SSRB リセット信号を論理 0 または適切なリセット信号に接続する必要があります。ENA/ENB は、論理 1 または適切な RAM ポート イネーブル信号のいずれかに接続します。これらの信号に必要な接続は DATA\_WIDTH の設定により変わるため、次の表で必要なデータ入力、データ出力、ライト イネーブル、アドレスの接続を確認してください。ほかの出力信号はすべて未接続のままかまいません。使用されていない入力信号は論理 0 に接続してください。

次の表に、ポート A またはポート B の DATA\_WIDTH の値と、それに必要な入力接続と出力接続を示します。

DATA_WIDTH 値	DI、DIP 接続	ADDR 接続	WE 接続	DO、DOP 接続
1	DI[0]	ADDR[13:0]	WE[3:0] をシングル ユーザー WE 信号に 接続	DO[0]
2	DI[1:0]	ADDR[13:1]	WE[3:0] をシングル ユーザー WE 信号に 接続	DO[1:0]
4	DI[3:0]	ADDR[13:2]	WE[3:0] をシングル ユーザー WE 信号に 接続	DO[3:0]
9	DI[7:0]、DIP[0]	ADDR[13:3]	WE[3:0] をシングル ユーザー WE 信号に 接続	DO[7:0]、DOP[0]
18	DI[15:0]、DIP[1:0]	ADDR[13:4]	WE[0] および WE[2] を ユーザー WE[0] に、 WE[1] および WE[3] を ユーザー WE[1] に接 続	DO[15:0]、DOP[1:0]
36	DI[31:0]、DIP[3:0]	ADDR[13:5]	各 WE[3:0] 信号を関連 したバイト ライト イネー ブルに接続	DO[31:0]、DOP[3:0]

バイト イネーブル操作が不要な場合は、代わりに RAMB16\_Sm\_Sn デザイン エLEMENTをインスタンス化できます。また、新しいマクロ RAMB16BWE\_Sm\_Sn を使用すると、バイト イネーブル操作を実行するこの RAM のインスタンス化を簡単に実行できます。これらのコンポーネントのいずれかが使用されていれば、ツールで自動的に適切にコンフィギュレーションされた RAMB16BWE コンポーネントに変換されます。

## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
DATA_WIDTH_A、 DATA_WIDTH_B	整数	0、1、2、4、9、18、36	0	ポート A および B のデータ幅を指定します。
INIT_A、 INIT_B	16 進数	36 ビット値	すべてゼロ	コンフィギュレーション後のポート B の出力の初期値を指定します。
SIM_COLLISION_ CHECK	文字列	"ALL"、 "WARNING_ONLY"、 "GENERATE_X_ONLY"、 "NONE"	"ALL"	<p>メモリの競合が発生した場合のシミュレーションの動作を指定します。出力は次のようになります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ "ALL"：警告メッセージが出力され、関連する出力およびメモリの値が不定 (X) になります。</li> <li>・ "WARNING_ONLY"：警告メッセージのみが出力され、関連する出力およびメモリの値はそのまま保持されます。</li> <li>・ "GENERATE_X_ONLY"：警告メッセージは出力されず、関連する出力およびメモリの値が不定 (X) になります。</li> <li>・ "NONE"：警告メッセージは出力されず、関連する出力およびメモリの値はそのまま保持されます。</li> </ul> <p><b>メモ</b>："ALL" 以外の値に設定すると、シミュレーション中にデザインの問題を認識できなくなるため、この値を変更する場合は注意が必要です。詳細は、『合成/シミュレーション デザイン ガイド』を参照してください。</p>
SRVAL_A、 SRVAL_B	16 進数	36 ビット値	すべてゼロ	同期リセット信号 (SSRB) がアサートされたときのポート B の出力値を指定します。
WRITE_MODE_A、 WRITE_MODE_B	文字列	"WRITE_FIRST"、 "READ_FIRST"、 "NO_CHANGE"	"WRITE_FIRST"	<p>書き込みが実行されるときポートの動作を指定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ "WRITE_FIRST"：書き込まれた値が出力ポートに出力されます。</li> <li>・ "READ_FIRST"：書き込み前にそのメモリ ロケーションに格納されていた値が出力ポートに出力されます。</li> <li>・ "NO_CHANGE"：出力ポートの以前の値が保持されます。</li> </ul>
INIT_00 ~ INIT_3F	16 進数	256 ビット値	すべてゼロ	16kb のデータ メモリ アレイの初期値を指定します。
INITP_00 ~ INITP_07	16 進数	256 ビット値	すべてゼロ	2kb のパリティ データ メモリ アレイの初期値を指定します。

## VHDL 記述 (インスタンスエーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- RAMB16BWE_S18_S9: 1k/2k x 16/8 + 2/1 Parity bits Dual-Port byte-wide write RAM
--                      Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

RAMB16BWE_S18_S9_inst : RAMB16BWE_S18_S9
generic map (
  INIT_A => X"00000", -- Value of output RAM registers on Port A at startup
  INIT_B => X"000", -- Value of output RAM registers on Port B at startup
  SIM_COLLISION_CHECK => "ALL", -- "NONE", "WARNING", "GENERATE_X_ONLY", "ALL"
  SRVAL_A => X"00000", -- Port A output value upon SSR assertion
  SRVAL_B => X"000", -- Port B output value upon SSR assertion
  WRITE_MODE_A => "WRITE_FIRST", -- WRITE_FIRST, READ_FIRST or NO_CHANGE
  WRITE_MODE_B => "WRITE_FIRST", -- WRITE_FIRST, READ_FIRST or NO_CHANGE
  -- The following INIT_xx declarations specify the initial contents of the RAM
  -- Port A Address 0 to 255, Port B Address 0 to 127
  INIT_00 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_01 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_02 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_03 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_04 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_05 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_06 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_07 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_08 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_09 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  -- Port A Address 256 to 511, Port B Address 128 to 255
  INIT_10 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_11 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_12 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_13 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_14 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_15 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_16 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_17 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_18 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_19 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_1F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  -- Port A Address 512 to 767, Port B Address 256 to 383
  INIT_20 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_21 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_22 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_23 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_24 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_25 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_26 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_27 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_28 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_29 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_2A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_2B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_2C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_2D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_2E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_2F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  -- Port A Address 768 to 1023, Port B Address 384 to 511
  INIT_30 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_31 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_32 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
```



```

INIT_33 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_34 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_35 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_36 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_37 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_38 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_39 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- The next set of INITP_xx are for the parity bits
-- Port A Address 0 to 255, Port B Address 0 to 127
INITP_00 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_01 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Port A Address 256 to 511, Port B Address 128 to 255
INITP_02 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_03 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Port A Address 512 to 767, Port B Address 256 to 383
INITP_04 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_05 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Port A Address 768 to 1023, Port B Address 384 to 511
INITP_06 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_07 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000")
port map (
  DOA => DOA,      -- Port A 16-bit Data Output
  DOB => DOB,      -- Port B 8-bit Data Output
  DOPA => DOPA,    -- Port A 2-bit Parity Output
  DOPB => DOPB,    -- Port B 1-bit Parity Output
  ADDRA => ADDRA,  -- Port A 10-bit Address Input
  ADDRb => ADDRb,  -- Port B 11-bit Address Input
  CLKA => CLKA,    -- Port A 1-bit Clock
  CLKB => CLKB,    -- Port B 1-bit Clock
  DIA => DIA,      -- Port A 16-bit Data Input
  DIB => DIB,      -- Port B 8-bit Data Input
  DIPa => DIPa,    -- Port A 2-bit parity Input
  DIPB => DIPB,    -- Port B 1-bit parity Input
  ENA => ENA,      -- Port A 1-bit RAM Enable Input
  ENB => ENB,      -- Port B 1-bit RAM Enable Input
  SSRA => SSRA,    -- Port A 1-bit Synchronous Set/Reset Input
  SSRB => SSRB,    -- Port B 1-bit Synchronous Set/Reset Input
  WEA => WEA,      -- Port A 2-bit Write Enable Input
  WEB => WEB       -- Port B 1-bit Write Enable Input
);

-- End of RAMB16BWE_S18_S9_inst instantiation

```

## Verilog 記述 (インスタンス化)

```

// RAMB16BWE_S18_S9: 1k/2k x 16/8 + 2/1 Parity bits Dual-Port byte-wide write RAM
//                      Spartan-3A
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

RAMB16BWE_S18_S9 #(
  .INIT_A(18'h00000), // Value of output RAM registers on Port A at startup
  .INIT_B(9'h000),   // Value of output RAM registers on Port B at startup
  .SIM_COLLISION_CHECK("ALL"), // "NONE", "WARNING_ONLY", "GENERATE_X_ONLY", "ALL"
  .SRVAL_A(18'h00000), // Port A output value upon SSR assertion
  .SRVAL_B(9'h000),   // Port B output value upon SSR assertion
  .WRITE_MODE_A("WRITE_FIRST"), // WRITE_FIRST, READ_FIRST or NO_CHANGE
  .WRITE_MODE_B("WRITE_FIRST"), // WRITE_FIRST, READ_FIRST or NO_CHANGE

  // The following INIT_xx declarations specify the initial contents of the RAM
  // Port A Address 0 to 255, Port B Address 0 to 127
  .INIT_00(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
  .INIT_01(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
  .INIT_02(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
  .INIT_03(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
  .INIT_04(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),

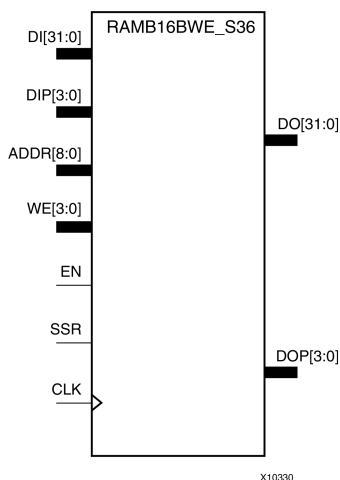
```

```
// The next set of INITP_xx are for the parity bits
// Port A Address 0 to 255, Port B Address 0 to 127
.INITP_00(256'h00000000000000000000000000000000000000000000000000000),
.INITP_01(256'h00000000000000000000000000000000000000000000000000000),
// Port A Address 256 to 511, Port B Address 128 to 255
.INITP_02(256'h00000000000000000000000000000000000000000000000000000),
.INITP_03(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000),
// Port A Address 512 to 767, Port B Address 256 to 383
.INITP_04(256'h00000000000000000000000000000000000000000000000000000),
.INITP_05(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000),
```



## RAMB16BWE\_S36

**プリミティブ：16K-bit Data and 2K-bit Parity Synchronous Single Port Block RAM with 36-Bit Port**



### 概要

このデザイン エLEMENTは、1 ビット X 16K ワード～ 36 ビット X 512 ワードのシングル ポート RAM またはデュアル ポート RAM としてコンフィギュレーションできます。読み出しと書き込みは、コンポーネントに供給されるクロックに同期して実行されますが、ポート A とポート B は完全に独立しており、お互いに非同期で、同じメモリ アレイにアクセスします。広いデータ幅でコンフィギュレーションすると、バイト イネーブル書き込み操作が可能になります。このブロック RAM には、大量のオンチップ データを高速かつ柔軟に格納できます。

### ポートの説明

ポート名	方向	幅	機能
DOA, DOB	出力	32	ポート A/B のデータ出力バス
DOPA, DOPB	出力	4	ポート A/B のパリティ出力バス
DIA, DIB	入力	32	ポート A/B のデータ入力バス
DIPA, DIPB	入力	4	ポート A/B のパリティ入力バス
ADDRA, ADDR B	入力	14	ポート A/B のアドレス入力バス。MSB は常に ADDRA/B ですが、LSB は DATA_WIDTH_A/B の設定によって決まります。
WEA, WEB	入力	4	ポート A/B のバイト幅ライト イネーブル
ENA, ENB	入力	1	ポート A/B のイネーブル
SSRA, SSRB	入力	1	ポート A/B の出力レジスタの同期リセット
CLKA, CLKB	入力	1	ポート A/B のクロック入力

## デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	可
マクロのサポート	不可

このエレメントは、標準の RTL 記述で RAM のビヘイビアを記述することにより、ほとんどの合成ツールで推論できます。詳細は、合成ツールのマニュアルを参照してください。または、CORE Generator™ でもこの RAMB のマクロを作成できます。直接インスタンス化して、このコンポーネントのインプリメンテーションまたは配置を細かく制御することも可能です。このコンポーネントをインスタンス化するには ISE® ツールで HDL テンプレートを使用するか、または下のインスタンス化テンプレートをコードに貼り付けます。必要な入力はすべて適切な信号に接続してください。CLKA/CLKB クロック信号をアクティブ クロックに、SSRA/SSRB リセット信号を論理 0 または適切なリセット信号に接続する必要があります。ENA/ENB は、論理 1 または適切な RAM ポート イネーブル信号のいずれかに接続します。これらの信号に必要な接続は DATA\_WIDTH の設定により変わるため、次の表で必要なデータ入力、データ出力、ライト イネーブル、アドレスの接続を確認してください。ほかの出力信号はすべて未接続のままかまいません。使用されていない入力信号は論理 0 に接続してください。

次の表に、ポート A またはポート B の DATA\_WIDTH の値と、それに必要な入力接続と出力接続を示します。

DATA_WIDTH 値	DI、DIP 接続	ADDR 接続	WE 接続	DO、DOP 接続
1	DI[0]	ADDR[13:0]	WE[3:0] をシングル ユーザー WE 信号に 接続	DO[0]
2	DI[1:0]	ADDR[13:1]	WE[3:0] をシングル ユーザー WE 信号に 接続	DO[1:0]
4	DI[3:0]	ADDR[13:2]	WE[3:0] をシングル ユーザー WE 信号に 接続	DO[3:0]
9	DI[7:0]、DIP[0]	ADDR[13:3]	WE[3:0] をシングル ユーザー WE 信号に 接続	DO[7:0]、DOP[0]
18	DI[15:0]、DIP[1:0]	ADDR[13:4]	WE[0] および WE[2] を ユーザー WE[0] に、 WE[1] および WE[3] を ユーザー WE[1] に接 続	DO[15:0]、DOP[1:0]
36	DI[31:0]、DIP[3:0]	ADDR[13:5]	各 WE[3:0] 信号を関連 したバイト ライト イネー ブルに接続	DO[31:0]、DOP[3:0]

バイト イネーブル操作が不要な場合は、代わりに RAMB16\_Sm\_Sn デザイン エLEMENTをインスタンス化できます。また、新しいマクロ RAMB16BWE\_Sm\_Sn を使用すると、バイト イネーブル操作を実行するこの RAM のインスタンス化を簡単に実行できます。これらのコンポーネントのいずれかが使用されていれば、ツールで自動的に適切にコンフィギュレーションされた RAMB16BWE コンポーネントに変換されます。

## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
DATA_WIDTH_A、 DATA_WIDTH_B	整数	0、1、2、4、9、18、36	0	ポート A および B のデータ幅を指定します。
INIT_A、 INIT_B	16 進数	36 ビット値	すべてゼロ	コンフィギュレーション後のポート B の出力の初期値を指定します。
SIM_COLLISION_ CHECK	文字列	"ALL"、 "WARNING_ONLY"、 "GENERATE_X_ONLY"、 "NONE"	"ALL"	<p>メモリの競合が発生した場合のシミュレーションの動作を指定します。出力は次のようになります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ "ALL"：警告メッセージが出力され、関連する出力およびメモリの値が不定 (X) になります。</li> <li>・ "WARNING_ONLY"：警告メッセージのみが出力され、関連する出力およびメモリの値はそのまま保持されます。</li> <li>・ "GENERATE_X_ONLY"：警告メッセージは出力されず、関連する出力およびメモリの値が不定 (X) になります。</li> <li>・ "NONE"：警告メッセージは出力されず、関連する出力およびメモリの値はそのまま保持されます。</li> </ul> <p><b>メモ</b>："ALL" 以外の値に設定すると、シミュレーション中にデザインの問題を認識できなくなるため、この値を変更する場合は注意が必要です。詳細は、『合成/シミュレーションデザイン ガイド』を参照してください。</p>
SRVAL_A、 SRVAL_B	16 進数	36 ビット値	すべてゼロ	同期リセット信号 (SSRB) がアサートされたときのポート B の出力値を指定します。
WRITE_MODE_A、 WRITE_MODE_B	文字列	"WRITE_FIRST"、 "READ_FIRST"、 "NO_CHANGE"	"WRITE_FIRST"	<p>書き込みが実行されるときポートの動作を指定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ "WRITE_FIRST"：書き込まれた値が出力ポートに出力されます。</li> <li>・ "READ_FIRST"：書き込み前にそのメモリ ロケーションに格納されていた値が出力ポートに出力されます。</li> <li>・ "NO_CHANGE"：出力ポートの以前の値が保持されます。</li> </ul>
INIT_00 ~ INIT_3F	16 進数	256 ビット値	すべてゼロ	16kb のデータ メモリ アレイの初期値を指定します。
INITP_00 ~ INITP_07	16 進数	256 ビット値	すべてゼロ	2kb のパリティ データ メモリ アレイの初期値を指定します。

## VHDL 記述 (インスタンスエーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

447

```

INIT_37 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_38 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_39 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- The next set of INITP_xx are for the parity bits
-- Address 0 to 127
INITP_00 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_01 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Address 128 to 255
INITP_02 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_03 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Address 256 to 383
INITP_04 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_05 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Address 384 to 511
INITP_06 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_07 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000")
port map (
  DO => DO,      -- 32-bit Data Output
  DOP => DOP,     -- 4-bit parity Output
  ADDR => ADDR,   -- 9-bit Address Input
  CLK => CLK,     -- 1-bit Clock
  DI => DI,       -- 32-bit Data Input
  DIP => DIP,     -- 4-bit parity Input
  EN => EN,       -- 1-bit RAM Enable Input
  SSR => SSR,     -- 1-bit Synchronous Set/Reset Input
  WE => WE        -- 4-bit Write Enable Input
);

-- End of RAMB16BWE_S36_inst instantiation

```

## Verilog 記述 (インスタンスエーション)

```

// RAMB16BWE_S36: 512 x 32 + 4 Parity bits Single-Port byte-wide write RAM
//                               Spartan-3A
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

RAMB16BWE_S36 #(
  .INIT(36'h00000000), // Value of output RAM registers at startup
  .SRVAL(36'h00000000), // Output value upon SSR assertion
  .WRITE_MODE("WRITE_FIRST"), // WRITE_FIRST, READ_FIRST or NO_CHANGE

  // The following INIT_xx declarations specify the initial contents of the RAM
  // Address 0 to 127
  .INIT_00(256'h00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000),
  .INIT_01(256'h00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000),
  .INIT_02(256'h00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000),
  .INIT_03(256'h00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000),
  .INIT_04(256'h00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000),
  .INIT_05(256'h00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000),
  .INIT_06(256'h00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000),
  .INIT_07(256'h00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000),
  .INIT_08(256'h00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000),
  .INIT_09(256'h00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000),
  .INIT_0A(256'h00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000),
  .INIT_0B(256'h00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000),
  .INIT_0C(256'h00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000),
  .INIT_0D(256'h00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000),
  .INIT_0E(256'h00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000),
  .INIT_0F(256'h00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000),
  // Address 128 to 255
  .INIT_10(256'h00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000),
  .INIT_11(256'h00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000),
  .INIT_12(256'h00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000),
  .INIT_13(256'h00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000),
  .INIT_14(256'h00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000),

```



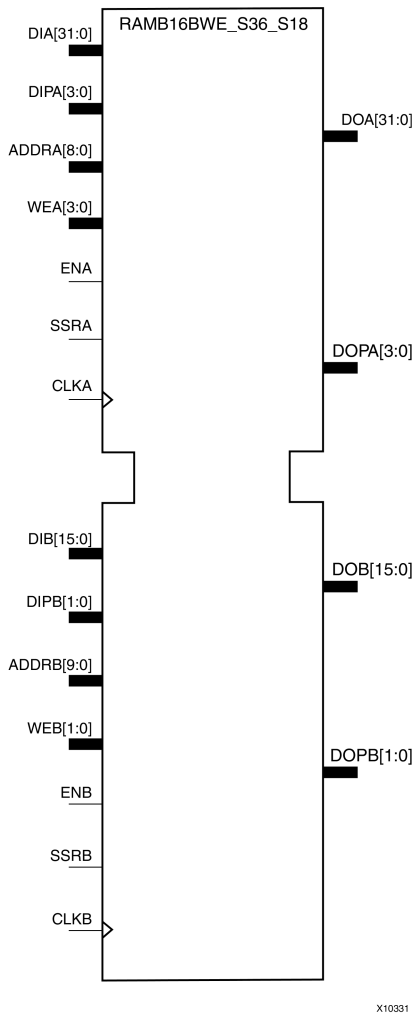
449

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## RAMB16BWE\_S36\_S18

**プリミティブ：16K-bit Data and 2K-bit Parity Synchronous Dual Port Block RAM with 36-bit and 18-bit Ports**



### 概要

このデザイン エLEMENTは、1 ビット X 16K ワード～ 36 ビット X 512 ワードのシングル ポート RAM またはデュアル ポート RAM としてコンフィギュレーションできます。読み出しと書き込みは、コンポーネントに供給されるクロックに同期して実行されますが、ポート A とポート B は完全に独立しており、お互いに非同期で、同じメモリ アレイにアクセスします。広いデータ幅でコンフィギュレーションすると、バイト イネーブル書き込み操作が可能になります。このブロック RAM には、大量のオンチップ データを高速かつ柔軟に格納できます。

## ポートの説明

ポート名	方向	幅	機能
DOA、DOB	出力	32	ポート A/B のデータ出力バス
DOPA、DOPB	出力	4	ポート A/B のパリティ出力バス
DIA、DIB	入力	32	ポート A/B のデータ入力バス
DIPA、DIPB	入力	4	ポート A/B のパリティ入力バス
ADDRA、ADDRB	入力	14	ポート A/B のアドレス入力バス。MSB は常に ADDRA/B ですが、LSB は DATA_WIDTH_A/B の設定によって決まります。
WEA、WEB	入力	4	ポート A/B のバイト幅ライト イネーブル
ENA、ENB	入力	1	ポート A/B のイネーブル
SSRA、SSRB	入力	1	ポート A/B の出力レジスタの同期リセット
CLKA、CLKB	入力	1	ポート A/B のクロック入力

## デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	可
マクロのサポート	不可

このエレメントは、標準の RTL 記述で RAM のビヘイビアを記述することにより、ほとんどの合成ツールで推論できます。詳細は、合成ツールのマニュアルを参照してください。または、CORE Generator™ でもこの RAMB のマクロを作成できます。直接インスタンス化して、このコンポーネントのインプリメンテーションまたは配置を細かく制御することも可能です。このコンポーネントをインスタンス化するには ISE® ツールで HDL テンプレートを使用するか、または下のインスタンス化 テンプレートをコードに貼り付けます。必要な入力はすべて適切な信号に接続してください。CLKA/CLKB クロック信号をアクティブ クロックに、SSRA/SSRB リセット信号を論理 0 または適切なリセット信号に接続する必要があります。ENA/ENB は、論理 1 または適切な RAM ポート イネーブル信号のいずれかに接続します。これらの信号に必要な接続は DATA\_WIDTH の設定により変わるため、次の表で必要なデータ入力、データ出力、ライト イネーブル、アドレスの接続を確認してください。ほかの出力信号はすべて未接続のままでもかまいません。使用されていない入力信号は論理 0 に接続してください。

次の表に、ポート A またはポート B の DATA\_WIDTH の値と、それに必要な入力接続と出力接続を示します。

DATA_WIDTH 値	DI、DIP 接続	ADDR 接続	WE 接続	DO、DOP 接続
1	DI[0]	ADDR[13:0]	WE[3:0] をシングル ユーザー WE 信号に接続	DO[0]
2	DI[1:0]	ADDR[13:1]	WE[3:0] をシングル ユーザー WE 信号に接続	DO[1:0]
4	DI[3:0]	ADDR[13:2]	WE[3:0] をシングル ユーザー WE 信号に接続	DO[3:0]

DATA_WIDTH 値	DI、DIP 接続	ADDR 接続	WE 接続	DO、DOP 接続
9	DI[7:0]、DIP[0]	ADDR[13:3]	WE[3:0] をシングル ユーザー WE 信号に 接続	DO[7:0]、DOP[0]
18	DI[15:0]、DIP[1:0]	ADDR[13:4]	WE[0] および WE[2] を ユーザー WE[0] に、 WE[1] および WE[3] を ユーザー WE[1] に接 続	DO[15:0]、DOP[1:0]
36	DI[31:0]、DIP[3:0]	ADDR[13:5]	各 WE[3:0] 信号を関連 したバイトライト イネー ブルに接続	DO[31:0]、DOP[3:0]

バイト イネーブル操作が不要な場合は、代わりに RAMB16\_Sm\_Sn デザイン エLEMENTをインスタンス化できます。また、新しいマクロ RAMB16BWE\_Sm\_Sn を使用すると、バイト イネーブル操作を実行するこの RAM のインスタンス化を簡単に実行できます。これらのコンポーネントのいずれかが使用されていれば、ツールで自動的に適切にコンフィギュレーションされた RAMB16BWE コンポーネントに変換されます。

## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
DATA_WIDTH_A、 DATA_WIDTH_B	整数	0、1、2、4、9、18、36	0	ポート A および B のデータ幅を指定します。
INIT_A、 INIT_B	16 進数	36 ビット値	すべてゼロ	コンフィギュレーション後のポート B の出力の初期値を指定します。
SIM_COLLISION_ CHECK	文字列	"ALL"、 "WARNING_ONLY"、 "GENERATE_X_ONLY"、 "NONE"	"ALL"	<p>メモリの競合が発生した場合のシミュレーションの動作を指定します。出力は次のようになります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ "ALL"：警告メッセージが出力され、関連する出力およびメモリの値が不定 (X) になります。</li> <li>・ "WARNING_ONLY"：警告メッセージのみが出力され、関連する出力およびメモリの値はそのまま保持されます。</li> <li>・ "GENERATE_X_ONLY"：警告メッセージは出力されず、関連する出力およびメモリの値が不定 (X) になります。</li> <li>・ "NONE"：警告メッセージは出力されず、関連する出力およびメモリの値はそのまま保持されます。</li> </ul> <p><b>メモ</b>： "ALL" 以外の値に設定すると、シミュレーション中にデザインの問題を認識できなくなるため、この値を変更する場合は注意が必要です。詳細は、『合成/シミュレーションデザイン ガイド』を参照してください。</p>
SRVAL_A、 SRVAL_B	16 進数	36 ビット値	すべてゼロ	同期リセット信号 (SSRB) がアサートされたときのポート B の出力値を指定します。

属性	データ型	値	デフォルト	説明
WRITE_MODE_A、 WRITE_MODE_B	文字列	"WRITE_FIRST"、 "READ_FIRST"、 "NO_CHANGE"	"WRITE_FIRST"	書き込みが実行されるときのパートの動作を指定します。  ・ "WRITE_FIRST"：書き込まれた値が出力ポートに出力されます。  ・ "READ_FIRST"：書き込み前にそのメモリ ロケーションに格納されていた値が出力ポートに出力されます。  ・ "NO_CHANGE"：出力ポートの以前の値が保持されます。
INIT_00 ~ INIT_3F	16 進数	256 ビット値	すべてゼロ	16kb のデータ メモリ アレイの初期値を指定します。
INITP_00 ~ INITP_07	16 進数	256 ビット値	すべてゼロ	2kb のパリティ データ メモリ アレイの初期値を指定します。

## VHDL 記述 (インスタンスエーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```

Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- RAMB16BWE_S36_S18: 1k/2k x 16/8 + 2/1 Parity bits Dual-Port byte-wide write RAM
--                      Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

RAMB16BWE_S36_S18_inst : RAMB16BWE_S36_S18
generic map (
  INIT_A => X"000000000", -- Value of output RAM registers on Port A at startup
  INIT_B => X"00000", -- Value of output RAM registers on Port B at startup
  SIM_COLLISION_CHECK => "ALL", -- "NONE", "WARNING", "GENERATE_X_ONLY", "ALL"
  SRVAL_A => X"000000000", -- Port A output value upon SSR assertion
  SRVAL_B => X"00000", -- Port B output value upon SSR assertion
  WRITE_MODE_A => "WRITE_FIRST", -- WRITE_FIRST, READ_FIRST or NO_CHANGE
  WRITE_MODE_B => "WRITE_FIRST", -- WRITE_FIRST, READ_FIRST or NO_CHANGE
  -- The following INIT_xx declarations specify the initial contents of the RAM
  -- Port A Address 0 to 255, Port B Address 0 to 127
  INIT_00 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_01 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_02 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_03 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_04 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_05 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_06 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_07 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_08 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_09 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  -- Port A Address 256 to 511, Port B Address 128 to 255
  INIT_10 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_11 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_12 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_13 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_14 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_15 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",

```

```
INIT_16 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_17 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_18 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_19 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_1A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_1B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_1C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_1D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_1E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_1F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Port A Address 512 to 767, Port B Address 256 to 383
INIT_20 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_21 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_22 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_23 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_24 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_25 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_26 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_27 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_28 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_29 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Port A Address 768 to 1023, Port B Address 384 to 511
INIT_30 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_31 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_32 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_33 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_34 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_35 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_36 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_37 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_38 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_39 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- The next set of INITP_xx are for the parity bits
-- Port A Address 0 to 255, Port B Address 0 to 127
INITP_00 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_01 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Port A Address 256 to 511, Port B Address 128 to 255
INITP_02 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_03 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Port A Address 512 to 767, Port B Address 256 to 383
INITP_04 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_05 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Port A Address 768 to 1023, Port B Address 384 to 511
INITP_06 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_07 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000")
port map (
  DOA => DOA,      -- Port A 32-bit Data Output
  DOB => DOB,      -- Port B 16-bit Data Output
  DOPA => DOPA,    -- Port A 4-bit Parity Output
  DOPB => DOPB,    -- Port B 2-bit Parity Output
  ADDRA => ADDRA,  -- Port A 9-bit Address Input
  ADDRb => ADDRb,  -- Port B 10-bit Address Input
  CLKA => CLKA,    -- Port A 1-bit Clock
  CLKB => CLKB,    -- Port B 1-bit Clock
  DIA => DIA,      -- Port A 32-bit Data Input
  DIB => DIB,      -- Port B 16-bit Data Input
  DIPA => DIPA,    -- Port A 4-bit parity Input
  DIPB => DIPB,    -- Port B 2-bit parity Input
  ENA => ENA,      -- Port A 1-bit RAM Enable Input
  ENB => ENB,      -- Port B 1-bit RAM Enable Input
  SSRA => SSRA,    -- Port A 1-bit Synchronous Set/Reset Input
```

```

        SSRB => SSRB,      -- Port B 1-bit Synchronous Set/Reset Input
        WEA  => WEA,       -- Port A 4-bit Write Enable Input
        WEB  => WEB        -- Port B 2-bit Write Enable Input
    );

-- End of RAMB16BWE_S36_S18 inst instantiation

```

## Verilog 記述 (インスタンス化)

```
// RAMB16BWE_S36_S18: 1k/512 x 16/32 + 2/4 Parity bits Dual-Port byte-wide write RAM
//                               Spartan-3A
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1
```

[illegible]



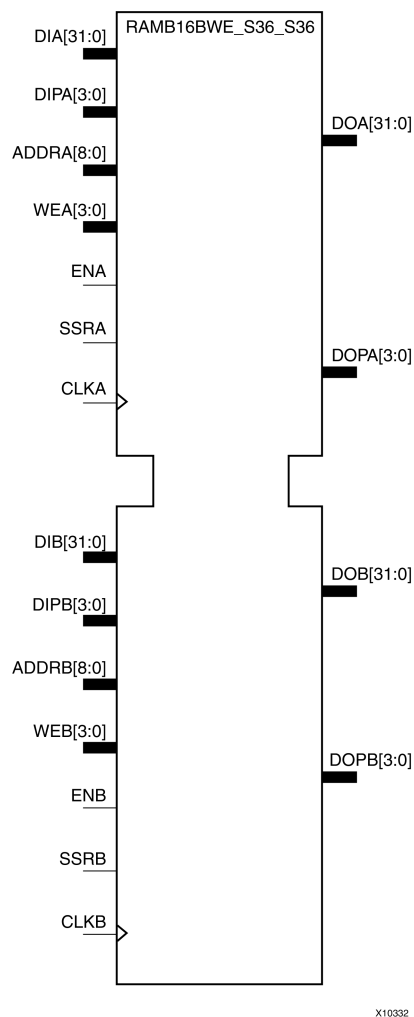
```
.INIT_2D(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000),  
.INIT_2E(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000),  
.INIT_2F(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000),  
// Port A Address 768 to 1023, Port B Address 384 to 511  
.INIT_30(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000),  
.INIT_31(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000),  
.INIT_32(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000),  
.INIT_33(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000),  
.INIT_34(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000),  
.INIT_35(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000),  
.INIT_36(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000),  
.INIT_37(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000),  
.INIT_38(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000),  
.INIT_39(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000),  
.INIT_3A(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000),  
.INIT_3B(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000),  
.INIT_3C(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000),  
.INIT_3D(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000),  
.INIT_3E(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000),  
.INIT_3F(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000),  
  
// The next set of INITP_xx are for the parity bits  
// Port A Address 0 to 255, Port B Address 0 to 127  
.INITP_00(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000),  
.INITP_01(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000),  
// Port A Address 256 to 511, Port B Address 128 to 255  
.INITP_02(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000),  
.INITP_03(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000),  
// Port A Address 512 to 767, Port B Address 256 to 383  
.INITP_04(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000),  
.INITP_05(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000),  
// Port A Address 768 to 1023, Port B Address 384 to 511  
.INITP_06(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000),  
.INITP_07(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000)  
) RAMBL6BWE_S36_S18_inst (  
    .DOA(DOA),          // Port A 32-bit Data Output  
    .DOB DOB),         // Port B 16-bit Data Output  
    .DOPA(DOPA),        // Port A 4-bit Parity Output  
    .DOPB(DOPB),        // Port B 2-bit Parity Output  
    .ADDRA(ADDRA),      // Port A 9-bit Address Input  
    .ADDRB(ADDRB),     // Port B 10-bit Address Input  
    .CLKA(CLKA),        // Port A 1-bit Clock  
    .CLKB(CLKB),       // Port B 1-bit Clock  
    .DIA(DIA),          // Port A 32-bit Data Input  
    .DIB(DIB),          // Port B 16-bit Data Input  
    .DIPA(DIPA),        // Port A 4-bit parity Input  
    .DIPB(DIPB),        // Port-B 2-bit parity Input  
    .ENA(ENA),          // Port A 1-bit RAM Enable Input  
    .ENB(ENB),          // Port B 1-bit RAM Enable Input  
    .SSRA(SSRA),        // Port A 1-bit Synchronous Set/Reset Input  
    .SSRB(SSRB),        // Port B 1-bit Synchronous Set/Reset Input  
    .WEA(WEA),           // Port A 4-bit Write Enable Input  
    .WEB(WEB)            // Port B 2-bit Write Enable Input  
);  
  
// End of RAMBL6BWE S36 S18 inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## RAMB16BWE\_S36\_S36

**プリミティブ : 16K-bit Data and 2K-bit Parity Synchronous Dual Port Block RAM with 36-bit Ports**



### 概要

このデザイン エLEMENTは、1 ビット X 16K ワード ~ 36 ビット X 512 ワードのシングル ポート RAM またはデュアル ポート RAM としてコンフィギュレーションできます。読み出しと書き込みは、コンポーネントに供給されるクロックに同期して実行されますが、ポート A とポート B は完全に独立しており、お互いに非同期で、同じメモリアレイにアクセスします。広いデータ幅でコンフィギュレーションすると、バイト イネーブル書き込み操作が可能になります。このブロック RAM には、大量のオンチップ データを高速かつ柔軟に格納できます。

## ポートの説明

ポート名	方向	幅	機能
DOA、DOB	出力	32	ポート A/B のデータ出力バス
DOPA、DOPB	出力	4	ポート A/B のパリティ出力バス
DIA、DIB	入力	32	ポート A/B のデータ入力バス
DIPA、DIPB	入力	4	ポート A/B のパリティ入力バス
ADDRA、ADDRB	入力	14	ポート A/B のアドレス入力バス。MSB は常に ADDRA/B ですが、LSB は DATA_WIDTH_A/B の設定によって決まります。
WEA、WEB	入力	4	ポート A/B のバイト幅ライト イネーブル
ENA、ENB	入力	1	ポート A/B のイネーブル
SSRA、SSRB	入力	1	ポート A/B の出力レジスタの同期リセット
CLKA、CLKB	入力	1	ポート A/B のクロック入力

## デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	可
マクロのサポート	不可

このエレメントは、標準の RTL 記述で RAM のビヘイビアを記述することにより、ほとんどの合成ツールで推論できます。詳細は、合成ツールのマニュアルを参照してください。または、CORE Generator™ でもこの RAMB のマクロを作成できます。直接インスタンス化して、このコンポーネントのインプリメンテーションまたは配置を細かく制御することも可能です。このコンポーネントをインスタンス化するには ISE® ツールで HDL テンプレートを使用するか、または下のインスタンス化 テンプレートをコードに貼り付けます。必要な入力はすべて適切な信号に接続してください。CLKA/CLKB クロック信号をアクティブ クロックに、SSRA/SSRB リセット信号を論理 0 または適切なリセット信号に接続する必要があります。ENA/ENB は、論理 1 または適切な RAM ポート イネーブル信号のいずれかに接続します。これらの信号に必要な接続は DATA\_WIDTH の設定により変わるため、次の表で必要なデータ入力、データ出力、ライト イネーブル、アドレスの接続を確認してください。ほかの出力信号はすべて未接続のままかまいません。使用されていない入力信号は論理 0 に接続してください。

次の表に、ポート A またはポート B の DATA\_WIDTH の値と、それに必要な入力接続と出力接続を示します。

DATA_WIDTH 値	DI、DIP 接続	ADDR 接続	WE 接続	DO、DOP 接続
1	DI[0]	ADDR[13:0]	WE[3:0] をシングル ユーザー WE 信号に接続	DO[0]
2	DI[1:0]	ADDR[13:1]	WE[3:0] をシングル ユーザー WE 信号に接続	DO[1:0]
4	DI[3:0]	ADDR[13:2]	WE[3:0] をシングル ユーザー WE 信号に接続	DO[3:0]

DATA_WIDTH 値	DI、DIP 接続	ADDR 接続	WE 接続	DO、DOP 接続
9	DI[7:0]、DIP[0]	ADDR[13:3]	WE[3:0] をシングル ユーザー WE 信号に 接続	DO[7:0]、DOP[0]
18	DI[15:0]、DIP[1:0]	ADDR[13:4]	WE[0] および WE[2] を ユーザー WE[0] に、 WE[1] および WE[3] を ユーザー WE[1] に接 続	DO[15:0]、DOP[1:0]
36	DI[31:0]、DIP[3:0]	ADDR[13:5]	各 WE[3:0] 信号を関連 したバイトライト イネー ブルに接続	DO[31:0]、DOP[3:0]

バイト イネーブル操作が不要な場合は、代わりに RAMB16\_Sm\_Sn デザイン エLEMENTをインスタンス化できます。また、新しいマクロ RAMB16BWE\_Sm\_Sn を使用すると、バイト イネーブル操作を実行するこの RAM のインスタンス化を簡単に実行できます。これらのコンポーネントのいずれかが使用されていれば、ツールで自動的に適切にコンフィギュレーションされた RAMB16BWE コンポーネントに変換されます。

## VHDL 記述 (インスタンス化)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- RAMB16BWE_S36_S36: 512 x 32 + 4 Parity bits Dual-Port byte-wide write RAM
--                      Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

RAMB16BWE_S36_S36_inst : RAMB16BWE_S36_S36
generic map (
  INIT_A => X"000000000", -- Value of output RAM registers on Port A at startup
  INIT_B => X"000000000", -- Value of output RAM registers on Port B at startup
  SIM_COLLISION_CHECK => "ALL", -- "NONE", "WARNING", "GENERATE_X_ONLY", "ALL"
  SRVAL_A => X"000000000", -- Port A output value upon SSR assertion
  SRVAL_B => X"000000000", -- Port B output value upon SSR assertion
  WRITE_MODE_A => "WRITE_FIRST", -- WRITE_FIRST, READ_FIRST or NO_CHANGE
  WRITE_MODE_B => "WRITE_FIRST", -- WRITE_FIRST, READ_FIRST or NO_CHANGE
  -- The following INIT_xx declarations specify the initial contents of the RAM
  -- Address 0 to 127
  INIT_00 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_01 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_02 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_03 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_04 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_05 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_06 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_07 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_08 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_09 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_0F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  -- Address 128 to 255
  INIT_10 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_11 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
  INIT_12 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
```

```
INIT_13 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_14 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_15 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_16 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_17 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_18 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_19 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_1A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_1B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_1C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_1D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_1E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_1F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Address 256 to 383
INIT_20 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_21 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_22 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_23 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_24 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_25 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_26 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_27 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_28 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_29 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Address 384 to 511
INIT_30 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_31 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_32 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_33 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_34 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_35 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_36 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_37 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_38 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_39 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- The next set of INITP_xx are for the parity bits
-- Address 0 to 127
INITP_00 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_01 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Address 128 to 255
INITP_02 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_03 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Address 256 to 383
INITP_04 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_05 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Address 384 to 511
INITP_06 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_07 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000")
port map (
  DOA => DOA,      -- Port A 32-bit Data Output
  DOB => DOB,      -- Port B 32-bit Data Output
  DOPA => DOPA,    -- Port A 4-bit Parity Output
  DOPB => DOPB,    -- Port B 4-bit Parity Output
  ADDR_A => ADDR_A, -- Port A 9-bit Address Input
  ADDR_B => ADDR_B, -- Port B 9-bit Address Input
  CLKA => CLKA,    -- Port A 1-bit Clock
  CLKB => CLKB,    -- Port B 1-bit Clock
  DIA => DIA,      -- Port A 32-bit Data Input
  DIB => DIB,      -- Port B 32-bit Data Input
  DIP_A => DIP_A,  -- Port A 4-bit parity Input
  DIP_B => DIP_B,  -- Port-B 4-bit parity Input
```

```

ENA => ENA,      -- Port A 1-bit RAM Enable Input
ENB => ENB,      -- Port B 1-bit RAM Enable Input
SSRA => SSRA,    -- Port A 1-bit Synchronous Set/Reset Input
SSRB => SSRB,    -- Port B 1-bit Synchronous Set/Reset Input
WEA => WEA,      -- Port A 4-bit Write Enable Input
WEB => WEB,      -- Port B 4-bit Write Enable Input
);

-- End of RAMB16BWE_S36_S36_inst instantiation

```

## Verilog 記述 (インスタンス化)

```

// RAMB16BWE_S36_S36: 512 x 32 + 4 Parity bits byte-wide write Dual-Port RAM
//
// Spartan-3A
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

RAMB16BWE_S36_S36 #(
    .INIT_A(36'h00000000), // Value of output RAM registers on Port A at startup
    .INIT_B(36'h00000000), // Value of output RAM registers on Port B at startup
    .SIM_COLLISION_CHECK("ALL"), // "NONE", "WARNING_ONLY", "GENERATE_X_ONLY", "ALL"
    .SRVAL_A(36'h00000000), // Port A output value upon SSR assertion
    .SRVAL_B(36'h00000000), // Port B output value upon SSR assertion
    .WRITE_MODE_A("WRITE_FIRST"), // WRITE_FIRST, READ_FIRST or NO_CHANGE
    .WRITE_MODE_B("WRITE_FIRST"), // WRITE_FIRST, READ_FIRST or NO_CHANGE

    // The following INIT_xx declarations specify the initial contents of the RAM
    // Address 0 to 127
    .INIT_00(256'h00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000),
    .INIT_01(256'h00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000),
    .INIT_02(256'h00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000),
    .INIT_03(256'h00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000),
    .INIT_04(256'h00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000),
    .INIT_05(256'h00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000),
    .INIT_06(256'h00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000),
    .INIT_07(256'h00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000),
    .INIT_08(256'h00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000),
    .INIT_09(256'h00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000),
    .INIT_0A(256'h00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000),
    .INIT_0B(256'h00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000),
    .INIT_0C(256'h00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000),
    .INIT_0D(256'h00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000),
    .INIT_0E(256'h00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000),
    .INIT_0F(256'h00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000),
    // Address 128 to 255
    .INIT_10(256'h00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000),
    .INIT_11(256'h00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000),
    .INIT_12(256'h00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000),
    .INIT_13(256'h00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000),
    .INIT_14(256'h00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000),
    .INIT_15(256'h00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000),
    .INIT_16(256'h00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000),
    .INIT_17(256'h00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000),
    .INIT_18(256'h00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000),
    .INIT_19(256'h00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000),
    .INIT_1A(256'h00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000),
    .INIT_1B(256'h00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000),
    .INIT_1C(256'h00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000),
    .INIT_1D(256'h00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000),
    .INIT_1E(256'h00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000),
    .INIT_1F(256'h00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000),
    // Address 256 to 383
    .INIT_20(256'h00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000),
    .INIT_21(256'h00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000),
    .INIT_22(256'h00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000),
    .INIT_23(256'h00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000),
    .INIT_24(256'h00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000),
    .INIT_25(256'h00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000),
    .INIT_26(256'h00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000),
    .INIT_27(256'h00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000),
    .INIT_28(256'h00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000),
    .INIT_29(256'h00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000_00000000),

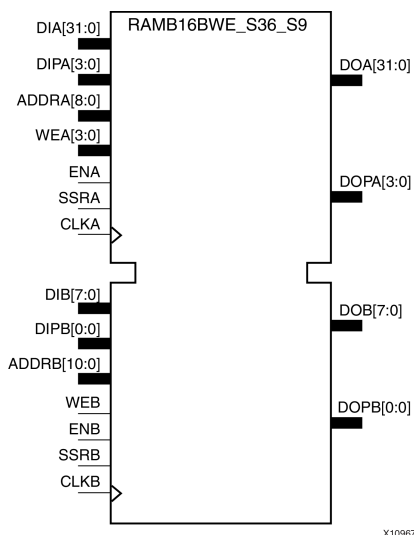
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## RAMB16BWE\_S36\_S9

**プリミティブ：16K-bit Data and 2K-bit Parity Synchronous Dual Port Block RAM with 36-bit and 9-bit Ports**



### 概要

このデザイン エLEMENTは、1 ビット X 16K ワード～ 36 ビット X 512 ワードのシングル ポート RAM またはデュアル ポート RAM としてコンフィギュレーションできます。読み出しと書き込みは、コンポーネントに供給されるクロックに同期して実行されますが、ポート A とポート B は完全に独立しており、お互いに非同期で、同じメモリアレイにアクセスします。広いデータ幅でコンフィギュレーションすると、バイト イネーブル書き込み操作が可能になります。このブロック RAM には、大量のオンチップ データを高速かつ柔軟に格納できます。

### ポートの説明

ポート名	方向	幅	機能
DOA, DOB	出力	32	ポート A/B のデータ出力バス
DOPA, DOPB	出力	4	ポート A/B のパリティ出力バス
DIA, DIB	入力	32	ポート A/B のデータ入力バス
DIPA, DIPB	入力	4	ポート A/B のパリティ入力バス
ADDRA, ADDR[10:0]	入力	14	ポート A/B のアドレス入力バス。MSB は常に ADDRA/B ですが、LSB は DATA_WIDTH_A/B の設定によって決まります。
WEA, WEB	入力	4	ポート A/B のバイト幅ライト イネーブル
ENA, ENB	入力	1	ポート A/B のイネーブル
SSRA, SSRB	入力	1	ポート A/B の出力レジスタの同期リセット
CLKA, CLKB	入力	1	ポート A/B のクロック入力



## デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	可
マクロのサポート	不可

このエレメントは、標準の RTL 記述で RAM のビヘイビアを記述することにより、ほとんどの合成ツールで推論できます。詳細は、合成ツールのマニュアルを参照してください。または、CORE Generator™ でもこの RAMB のマクロを作成できます。直接インスタンス化して、このコンポーネントのインプリメンテーションまたは配置を細かく制御することも可能です。このコンポーネントをインスタンス化するには ISE® ツールで HDL テンプレートを使用するか、または下のインスタンス化テンプレートをコードに貼り付けます。必要な入力はすべて適切な信号に接続してください。CLKA/CLKB クロック信号をアクティブ クロックに、SSRA/SSRB リセット信号を論理 0 または適切なリセット信号に接続する必要があります。ENA/ENB は、論理 1 または適切な RAM ポート イネーブル信号のいずれかに接続します。これらの信号に必要な接続は DATA\_WIDTH の設定により変わるため、次の表で必要なデータ入力、データ出力、ライト イネーブル、アドレスの接続を確認してください。ほかの出力信号はすべて未接続のままかまいません。使用されていない入力信号は論理 0 に接続してください。

次の表に、ポート A またはポート B の DATA\_WIDTH の値と、それに必要な入力接続と出力接続を示します。

DATA_WIDTH 値	DI、DIP 接続	ADDR 接続	WE 接続	DO、DOP 接続
1	DI[0]	ADDR[13:0]	WE[3:0] をシングル ユーザー WE 信号に 接続	DO[0]
2	DI[1:0]	ADDR[13:1]	WE[3:0] をシングル ユーザー WE 信号に 接続	DO[1:0]
4	DI[3:0]	ADDR[13:2]	WE[3:0] をシングル ユーザー WE 信号に 接続	DO[3:0]
9	DI[7:0]、DIP[0]	ADDR[13:3]	WE[3:0] をシングル ユーザー WE 信号に 接続	DO[7:0]、DOP[0]
18	DI[15:0]、DIP[1:0]	ADDR[13:4]	WE[0] および WE[2] を ユーザー WE[0] に、 WE[1] および WE[3] を ユーザー WE[1] に接 続	DO[15:0]、DOP[1:0]
36	DI[31:0]、DIP[3:0]	ADDR[13:5]	各 WE[3:0] 信号を関連 したバイト ライト イネー ブルに接続	DO[31:0]、DOP[3:0]

バイト イネーブル操作が不要な場合は、代わりに RAMB16\_Sm\_Sn デザイン エLEMENTをインスタンス化できます。また、新しいマクロ RAMB16BWE\_Sm\_Sn を使用すると、バイト イネーブル操作を実行するこの RAM のインスタンス化を簡単に実行できます。これらのコンポーネントのいずれかが使用されていれば、ツールで自動的に適切にコンフィギュレーションされた RAMB16BWE コンポーネントに変換されます。

## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
DATA_WIDTH_A、 DATA_WIDTH_B	整数	0、1、2、4、9、18、36	0	ポート A および B のデータ幅を指定します。
INIT_A、 INIT_B	16 進数	36 ビット値	すべてゼロ	コンフィギュレーション後のポート B の出力の初期値を指定します。
SIM_COLLISION_ CHECK	文字列	"ALL"、 "WARNING_ONLY"、 "GENERATE_X_ONLY"、 "NONE"	"ALL"	<p>メモリの競合が発生した場合のシミュレーションの動作を指定します。出力は次のようになります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ "ALL"：警告メッセージが出力され、関連する出力およびメモリの値が不定 (X) になります。</li> <li>・ "WARNING_ONLY"：警告メッセージのみが出力され、関連する出力およびメモリの値はそのまま保持されます。</li> <li>・ "GENERATE_X_ONLY"：警告メッセージは出力されず、関連する出力およびメモリの値が不定 (X) になります。</li> <li>・ "NONE"：警告メッセージは出力されず、関連する出力およびメモリの値はそのまま保持されます。</li> </ul> <p><b>メモ</b>："ALL" 以外の値に設定すると、シミュレーション中にデザインの問題を認識できなくなるため、この値を変更する場合は注意が必要です。詳細は、『合成/シミュレーションデザイン ガイド』を参照してください。</p>
SRVAL_A、 SRVAL_B	16 進数	36 ビット値	すべてゼロ	同期リセット信号 (SSRB) がアサートされたときのポート B の出力値を指定します。
WRITE_MODE_A、 WRITE_MODE_B	文字列	"WRITE_FIRST"、 "READ_FIRST"、 "NO_CHANGE"	"WRITE_FIRST"	<p>書き込みが実行されるときポートの動作を指定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ "WRITE_FIRST"：書き込まれた値が出力ポートに出力されます。</li> <li>・ "READ_FIRST"：書き込み前にそのメモリ ロケーションに格納されていた値が出力ポートに出力されます。</li> <li>・ "NO_CHANGE"：出力ポートの以前の値が保持されます。</li> </ul>
INIT_00 ~ INIT_3F	16 進数	256 ビット値	すべてゼロ	16kb のデータ メモリ アレイの初期値を指定します。
INITP_00 ~ INITP_07	16 進数	256 ビット値	すべてゼロ	2kb のパリティ データ メモリ アレイの初期値を指定します。

## VHDL 記述 (インスタンスエーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

467

```

INIT_33 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_34 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_35 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_36 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_37 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_38 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_39 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- The next set of INITP_xx are for the parity bits
-- Port A Address 0 to 255, Port B Address 0 to 127
INITP_00 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_01 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Port A Address 256 to 511, Port B Address 128 to 255
INITP_02 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_03 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Port A Address 512 to 767, Port B Address 256 to 383
INITP_04 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_05 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- Port A Address 768 to 1023, Port B Address 384 to 511
INITP_06 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_07 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000")
port map (
  DOA => DOA,      -- Port A 32-bit Data Output
  DOB => DOB,      -- Port B 8-bit Data Output
  DOPA => DOPA,    -- Port A 4-bit Parity Output
  DOPB => DOPB,    -- Port B 1-bit Parity Output
  ADDRA => ADDRA,  -- Port A 9-bit Address Input
  ADDRb => ADDRb,  -- Port B 11-bit Address Input
  CLKA => CLKA,    -- Port A 1-bit Clock
  CLKB => CLKB,    -- Port B 1-bit Clock
  DIA => DIA,      -- Port A 32-bit Data Input
  DIB => DIB,      -- Port B 8-bit Data Input
  DIPA => DIPA,    -- Port A 4-bit parity Input
  DIPB => DIPB,    -- Port B 1-bit parity Input
  ENA => ENA,      -- Port A 1-bit RAM Enable Input
  ENB => ENB,      -- Port B 1-bit RAM Enable Input
  SSRA => SSRA,    -- Port A 1-bit Synchronous Set/Reset Input
  SSRB => SSRB,    -- Port B 1-bit Synchronous Set/Reset Input
  WEA => WEA,      -- Port A 4-bit Write Enable Input
  WEB => WEB       -- Port B 1-bit Write Enable Input
);

-- End of RAMB16BWE_S36_S9_inst instantiation

```

## Verilog 記述 (インスタンスレーション)

```

// RAMB16BWE_S36_S9: 2k/512 x 8/32 + 1/4 Parity bits Dual-Port byte-wide write RAM
//                      Spartan-3A
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

RAMB16BWE_S36_S9 #(
  .INIT_A(36'h00000000), // Value of output RAM registers on Port A at startup
  .INIT_B(9'h000),      // Value of output RAM registers on Port B at startup
  .SIM_COLLISION_CHECK("ALL"), // "NONE", "WARNING_ONLY", "GENERATE_X_ONLY", "ALL"
  .SRVAL_A(36'h00000000), // Port A output value upon SSR assertion
  .SRVAL_B(9'h000),      // Port B output value upon SSR assertion
  .WRITE_MODE_A("WRITE_FIRST"), // WRITE_FIRST, READ_FIRST or NO_CHANGE
  .WRITE_MODE_B("WRITE_FIRST"), // WRITE_FIRST, READ_FIRST or NO_CHANGE

  // The following INIT_xx declarations specify the initial contents of the RAM
  // Port A Address 0 to 255, Port B Address 0 to 127
  .INIT_00(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
  .INIT_01(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
  .INIT_02(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
  .INIT_03(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
  .INIT_04(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),

```

469

```
// Port A Address 768 to 1023, Port B Address 384 to 511
.INITP_06(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
.INITP_07(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000)
) RAMB16BWE_S36_S9_inst (
.DOA(DOA),      // Port A 32-bit Data Output
.DOB DOB),      // Port B 8-bit Data Output
.DOPA(DOPA),    // Port A 4-bit Parity Output
.DOPB(DOPB),    // Port B 1-bit Parity Output
.ADDRA(ADDRA),  // Port A 9-bit Address Input
.ADDRB(ADDRB),  // Port B 11-bit Address Input
.CLKA(CLKA),    // Port A 1-bit Clock
.CLKB(CLKB),    // Port B 1-bit Clock
.DIA(DIA),      // Port A 32-bit Data Input
.DIB(DIB),      // Port B 8-bit Data Input
.DIPA(DIPA),    // Port A 4-bit parity Input
.DIPB(DIPB),    // Port-B 1-bit parity Input
.ENA(ENA),      // Port A 1-bit RAM Enable Input
.ENB(ENB),      // Port B 1-bit RAM Enable Input
.SSRA(SSRA),    // Port A 1-bit Synchronous Set/Reset Input
.SSRB(SSRB),    // Port B 1-bit Synchronous Set/Reset Input
.WEA(WEA),      // Port A 4-bit Write Enable Input
.WEB(WEB)       // Port B 1-bit Write Enable Input
);

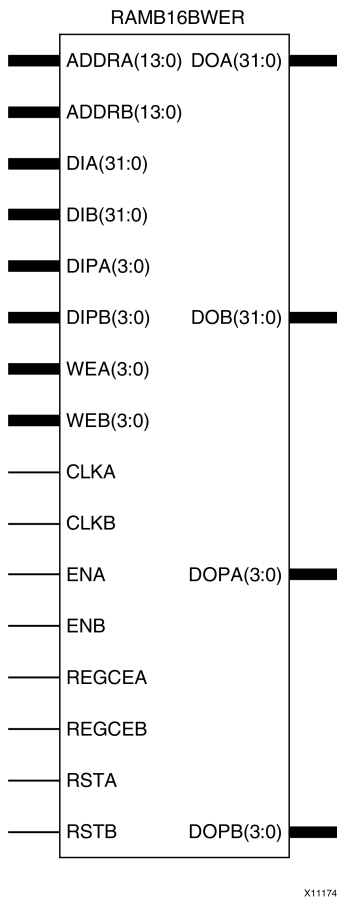
// End of RAMB16BWE S36_S9 inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリ データシート](#)

## RAMB16BWER

**プリミティブ：16K-bit Data and 2K-bit Parity Configurable Synchronous Dual Port Block RAM with Optional Output Registers**



### 概要

このエレメントには複数のブロックRAMメモリが含まれており、汎用 16kb データ + 2kb パリティ RAM/ROM メモリとしてコンフィギュレーションできます。これらのブロック RAM には、大量のオンチップ データを高速かつ柔軟に格納できます。このコンポーネントは、1 ビット X 16K ワード ~ 36 ビット X 512 ワードのシングル ポート RAM またはデュアル ポート RAM としてコンフィギュレーションできます。読み出しと書き込みは、コンポーネントに供給されるクロックに同期して実行されますが、ポート A とポート B の動作は完全に独立しており、お互いに非同期で、同じメモリ アレイにアクセスします。広いデータ幅でコンフィギュレーションすると、バイト イネーブル書き込み操作が可能になります。この RAM には、コンフィギュレーション可能な出力レジスタもあり、読み出し操作中 1 クロック サイクルのレイテンシが発生するときに RAM の clock-to-out タイムを向上させることができます。

### ポートの説明

次の表に、ポート A またはポート B の DATA\_WIDTH の値と、それに必要な入力接続と出力接続を示します。

DATA_WIDTH 値	DI、DIP 接続	ADDR 接続	WE 接続
1	DI[0]	ADDR[13:0]	WE[3:0] をシングル ユーザー WE 信号に接続
2	DI[1:0]	ADDR[13:1]	WE[3:0] をシングル ユーザー WE 信号に接続
4	DI[3:0]	ADDR[13:2]	WE[3:0] をシングル ユーザー WE 信号に接続
9	DI[7:0]、DIP[0]	ADDR[13:3]	WE[3:0] をシングル ユーザー WE 信号に接続
18	DI[15:0]、DIP[1:0]	ADDR[13:4]	WE[0] および WE[2] をユーザー WE[0] に、WE[1] および WE[3] をユーザー WE[1] に接続
36	DI[31:0]、DIP[3:0]	ADDR[13:5]	各 WE[3:0] 信号を関連したバイト ライト イネーブルに接続

出力レジスタが不要な場合は、代わりに RAMB16\_Sm\_Sn および RAMB16BWER\_Sm\_Sn エLEMENTをインスタンスエートできます。これらのコンポーネントのいずれかが使用されていれば、ツールで自動的に、適切にコンフィギュレーションされた RAMB16BWE エLEMENTに変換されます。

ポート名	方向	幅	機能
ADDRA[13:0]	入力	14	ポート A のアドレス入力バス。MSB は常に ADDRA[13] ですが、LSB は DATA_WIDTH_A の設定によって決まります。
ADDRB[13:0]	入力	14	ポート B のアドレス入力バス。MSB は常に ADDR[13] ですが、LSB は DATA_WIDTH_B の設定によって決まります。
CLKA	入力	1	ポート A のクロック入力
CLKB	入力	1	ポート B のクロック入力
DIA[31:0]	入力	32	ポート A のデータ入力バス
DIB[31:0]	入力	32	ポート B のデータ入力バス
DIPA[3:0]	入力	4	ポート A のパリティ入力バス
DIPB[3:0]	入力	4	ポート B のパリティ入力バス
DOA[31:0]	出力	32	ポート A のデータ出力バス
DOB[31:0]	出力	32	ポート B のデータ出力バス
DOPA[3:0]	出力	4	ポート A のパリティ出力バス
DOPB[3:0]	出力	4	ポート B のパリティ出力バス
ENA	入力	1	ポート A のイネーブル
ENB	入力	1	ポート B のイネーブル
REGCEA	入力	1	出力レジスタ クロック イネーブル
REGCEB	入力	1	出力レジスタ クロック イネーブル
RSTA	入力	1	ポート A の出力レジスタのセット/リセット。このリセットは、RSTTYPE 属性の値に従い同期または非同期にコンフィギュレーションできます。
RSTB	入力	1	ポート B の出力レジスタのセット/リセット。このリセットは、RSTTYPE 属性の値に従い同期または非同期にコンフィギュレーションできます。
WEA[3:0]	入力	4	ポート A のバイト幅ライト イネーブル
WEB[3:0]	入力	4	ポート B のバイト幅ライト イネーブル



## デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	可
マクロのサポート	可

必要な入力はすべて適切な信号に接続してください。CLKA/CLKB クロック信号をアクティブ クロックに、RSTA/RSTB リセット信号を論理 0 または適切なリセット信号に接続する必要があります。ENA/ENB は、論理 1 または適切な RAM ポートイネーブル信号のいずれかに接続します。REGCEA および REGCEB は、対応する DOA\_REG または DOB\_REG 属性が 1 に設定されている場合、適切な出力レジスタのクロック イネーブルまたは論理 1 に接続する必要があります。DOA\_REG が 0 に設定されている場合は、REGCEA および REGCEB を論理 0 に設定する必要があります。

これらの信号に必要な接続は DATA\_WIDTH の設定により変わるため、上記のポートの表で、必要なデータ入力、データ出力、ライト イネーブル、アドレスの接続情報を確認してください。ほかの出力信号はすべて未接続のままかまいません。使用されていない入力信号は論理 0 に接続してください。

## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
DATA_WIDTH_A	整数	0、1、2、4、9、18、36	0	ポート A のコンフィギュレーション可能なデータ幅を指定します。ポート B の幅と同じにする必要はありません。
DATA_WIDTH_B	整数	0、1、2、4、9、18、36	0	ポート B のコンフィギュレーション可能なデータ幅を指定します。ポート A の幅と同じにする必要はありません。
DOA_REG	整数	0、1	0	ポート A の出力レジスタを使用する場合は 1 に設定します。
DOB_REG	整数	0、1	0	ポート B の出力レジスタを使用する場合は 1 に設定します。
INIT_A	16 進数	36'h000000000 ~ 36'hffffff	すべてゼロ	コンフィギュレーション後のポート A の出力の初期値を指定します。
INIT_B	16 進数	36'h000000000 ~ 36'hffffff	すべてゼロ	コンフィギュレーション後のポート B の出力の初期値を指定します。
INIT_FILE	文字列	ファイルの名前と場所	なし	初期 RAM の内容を指定するファイル名
INIT_00 ~ INIT_3F	16 進数	256 ビット値	すべてゼロ	16kb のデータ メモリ アレイの初期内容を指定します。
INITP_01 ~ INITP_07	16 進数	256 ビット値	すべてゼロ	2kb のパリティ メモリ アレイの初期内容を指定します。
RSTTYPE	文字列	"SYNC"、"ASYNC"	"SYNC"	RAM の出力に同期または非同期のリセット機能を持たせるか指定します。タイミングの向上と回路の安定性の点から、非同期リセットが必要でない限り常に SYNC に設定してください。

属性	データ型	値	デフォルト	説明
SIM_COLLISION_CHECK	文字列	"ALL"、 "GENERATE_X_ONLY"、 "WARNING_ONLY"、 "NONE"	"ALL"	<p>メモリの競合が発生した場合のシミュレーションの動作を指定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>"ALL": 警告メッセージが出力され、関連する出力およびメモリの値が不定 (X) になります。</li> <li>"WARNING_ONLY": 警告メッセージのみが出力され、関連する出力およびメモリの値はそのまま保持されます。</li> <li>"GENERATE_X_ONLY": 警告メッセージは出力されず、関連する出力およびメモリの値が不定 (X) になります。</li> <li>"NONE": 警告メッセージは出力されず、関連する出力およびメモリの値はそのまま保持されます。</li> </ul> <p><b>メモ:</b> "ALL" 以外の値に設定すると、シミュレーション中にデザインの問題を認識できなくなるため、この値を変更する場合は注意が必要です。</p>
SRVAL_A	16 進数	36'h000000000 ~ 36'hffffff	すべてゼロ	リセット信号 (RSTA) がアサートされたときのポート A の出力値を指定します。
SRVAL_B	16 進数	36'h000000000 ~ 36'hffffff	すべてゼロ	リセット信号 (RSTB) がアサートされたときのポート B の出力値を指定します。
WRITE_MODE_A	文字列	"WRITE_FIRST"、 "READ_FIRST"、 "NO_CHANGE"	"WRITE_FIRST"	<p>書き込みが実行されるときポートの動作を指定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>"WRITE_FIRST": 書き込まれた値が出力ポートに出力されます。</li> <li>"READ_FIRST": 書き込み前にそのメモリロケーションに格納されていた値が出力ポートに出力されます。</li> <li>"NO_CHANGE": 出力ポートの以前の値が保持されます。</li> </ul>
WRITE_MODE_B	文字列	"WRITE_FIRST"、 "READ_FIRST"、 "NO_CHANGE"	"WRITE_FIRST"	<p>書き込みが実行されるときポートの動作を指定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>"WRITE_FIRST": 書き込まれた値が出力ポートに出力されます。</li> <li>"READ_FIRST": 書き込み前にそのメモリロケーションに格納されていた値が出力ポートに出力されます。</li> <li>"NO_CHANGE": 出力ポートの以前の値が保持されます。</li> </ul>

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

Spartan-3A および Spartan-3A DSP ライブラリ ガイド (HDL 用)

```

INIT_2C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_2F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_30 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_31 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_32 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_33 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_34 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_35 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_36 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_37 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_38 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_39 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3A => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3B => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3C => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3D => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3E => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INIT_3F => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
-- The next set of INITP_xx are for the parity bits
INITP_00 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_01 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_02 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_03 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_04 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_05 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_06 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
INITP_07 => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000")
port map (
  DOA => DOA,      -- 32-bit A port data output
  DOB => DOB,      -- 32-bit B port data output
  DOPA => DOPA,    -- 4-bit A port parity output
  DOPB => DOPB,    -- 4-bit B port parity output
  ADDRA => ADDRA,  -- 14-bit A port address input
  ADDRb => ADDRb,  -- 14-bit B port address input
  CLKA => CLKA,    -- 1-bit A port clock input
  CLKB => CLKB,    -- 1-bit B port clock input
  DIA => DIA,      -- 32-bit A port data input
  DIB => DIB,      -- 32-bit B port data input
  DIPA => DIPA,    -- 4-bit A port parity input
  DIPB => DIPB,    -- 4-bit B port parity input
  ENA => ENA,      -- 1-bit A port enable input
  ENB => ENB,      -- 1-bit B port enable input
  REGCEA => REGCEA, -- 1-bit A port output register enable input
  REGCEB => REGCEB, -- 1-bit B port output register enable input
  RSTA => RSTA,    -- 1-bit A port reset input
  RSTB => RSTB,    -- 1-bit B port reset input
  WEA => WEA,      -- 4-bit A port Write Enable Input
  WEB => WEB,      -- 4-bit B port Write Enable Input
);

-- End of RAMB16BWER_inst instantiation

```

## Verilog 記述 (インスタンス化)

```

// RAMB16BWER: 16k+2k Parity Paramatizable, byte-wide enable BlockRAM, output registers
//      Spartan-3A DSP
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

RAMB16BWER #(
  .DATA_WIDTH_A(0), // Valid values are 0, 1, 2, 4, 9, 18, or 36
  .DATA_WIDTH_B(0), // Valid values are 0, 1, 2, 4, 9, 18, or 36
  .DOA_REG(0), // Specifies to enable=1/disable=0 port A output registers
  .DOB_REG(0), // Specifies to enable=1/disable=0 port B output registers
  .INIT_A(36'h000000000), // Initial values on A output port
  .INIT_B(36'h000000000), // Initial values on B output port
  .RSTTYPE("SYNC"), // Specifies reset type to be "SYNC" or "ASYNc"
  .SIM_COLLISION_CHECK("ALL"), // Collision check enable "ALL", "WARNING_ONLY",
                                // "GENERATE_X_ONLY" or "NONE"
  .SRVAL_A(36'h000000000), // Set/Reset value for A port output

```

Spartan-3A および Spartan-3A DSP ライブラリ ガイド (HDL 用)

```
.INITP_02(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
.INITP_03(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
.INITP_04(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
.INITP_05(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
.INITP_06(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000),
.INITP_07(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000)
)
RAMB16BWER_inst (
.DOA(DOA),           // 32-bit A port data output
.DOB DOB),           // 32-bit B port data output
.DOPA(DOPA),         // 4-bit A port parity data output
.DOPB(DOPB),         // 4-bit B port parity data output
.ADDRA(ADDRA),       // 14-bit A port address input
.ADDRB(ADDRB),       // 14-bit B port address input
.CLKA(CLKA),         // 1-bit A port clock input
.CLKB(CLKB),         // 1-bit B port clock input
.DIA(DIA),           // 32-bit A port data input
.DIB(DIB),           // 32-bit B port data input
.DIPA(DIPA),         // 4-bit A port parity data input
.DIPB(DIPB),         // 4-bit B port parity data input
.ENA(ENA),           // 1-bit A port enable input
.ENB(ENB),           // 1-bit B port enable input
.REGCEA(REGCEA),     // 1-bit A port output register enable input
.REGCEB(REGCEB),    // 1-bit B port output register enable input
.RSTA(RSTA),        // 1-bit A port reset input
.RSTB(RSTB),        // 1-bit B port reset input
.WEA(WEA),          // 4-bit A port write enable input
.WEB(WEB)           // 4-bit B port write enable input
);

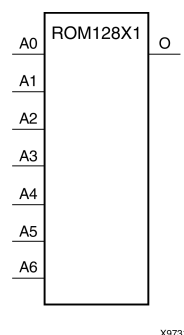
// End of RAMB16BWER inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## ROM128X1

プリミティブ：128-Deep by 1-Wide ROM



X9731

### 概要

このデザイン エLEMENTは 128 ワード X 1 ビットの ROM です。データ出力 (O) には、7 ビットのアドレス (A6 ～ A0) で選択されたワードが出力されます。ROM は、コンフィギュレーションの際に INIT で指定された値に初期化されます。初期値は 32 桁の 16 進数で、ROM には最上位ビット A=FH から最下位ビット A=0H の順に書き込まれます。INIT を指定しないと、エラーが発生します。

### 論理表

入力				出力
I0	I1	I2	I3	O
0	0	0	0	INIT(0)
0	0	0	1	INIT(1)
0	0	1	0	INIT(2)
0	0	1	1	INIT(3)
0	1	0	0	INIT(4)
0	1	0	1	INIT(5)
0	1	1	0	INIT(6)
0	1	1	1	INIT(7)
1	0	0	0	INIT(8)
1	0	0	1	INIT(9)
1	0	1	0	INIT(10)
1	0	1	1	INIT(11)
1	1	0	0	INIT(12)
1	1	0	1	INIT(13)
1	1	1	0	INIT(14)
1	1	1	1	INIT(15)

## デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
INIT	16 進数	128 ビット値	すべてゼロ	ROM の値を指定

## VHDL 記述（インスタンス化）

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- ROM128X1: 128 x 1 Asynchronous Distributed (LUT) ROM
--           Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

ROM128X1_inst : ROM128X1
generic map (
  INIT => X"00000000000000000000000000000000")
port map (
  O => O,    -- ROM output
  A0 => A0,  -- ROM address[0]
  A1 => A1,  -- ROM address[1]
  A2 => A2,  -- ROM address[2]
  A3 => A3,  -- ROM address[3]
  A4 => A4,  -- ROM address[4]
  A5 => A5,  -- ROM address[5]
  A6 => A6,  -- ROM address[6]
);

-- End of ROM128X1_inst instantiation
```

## Verilog 記述（インスタンス化）

```
// ROM128X1: 128 x 1 Asynchronous Distributed (LUT) ROM
//           Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

ROM128X1 #(
  .INIT(128'h00000000000000000000000000000000) // Contents of ROM
) ROM128X1_inst (
  .O(O),    // ROM output
  .A0(A0), // ROM address[0]
  .A1(A1), // ROM address[1]
  .A2(A2), // ROM address[2]
  .A3(A3), // ROM address[3]
  .A4(A4), // ROM address[4]
  .A5(A5), // ROM address[5]
  .A6(A6)  // ROM address[6]
);

// End of ROM128X1_inst instantiation
```

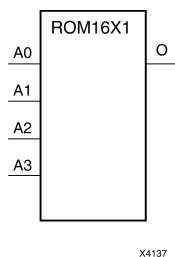


## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## ROM16X1

プリミティブ：16-Deep by 1-Wide ROM



### 概要

このデザイン エLEMENTは 16 ワード X 1 ビットの ROM です。データ出力 (O) には、4 ビットのアドレス (A3 ~ A0) で選択されたワードが出力されます。ROM は、コンフィギュレーションの際に INIT で指定された値に初期化されます。初期値は 4 桁の 16 進数で、ROM には最上位ビット A=FH から最下位ビット A=0H の順に書き込まれます。たとえば、INIT=10A7 と指定すると、「0001 0000 1010 0111」というデータストリームが生成されます。INIT を指定しないと、エラーが発生します。

### 論理表

入力				出力
I0	I1	I2	I3	O
0	0	0	0	INIT(0)
0	0	0	1	INIT(1)
0	0	1	0	INIT(2)
0	0	1	1	INIT(3)
0	1	0	0	INIT(4)
0	1	0	1	INIT(5)
0	1	1	0	INIT(6)
0	1	1	1	INIT(7)
1	0	0	0	INIT(8)
1	0	0	1	INIT(9)
1	0	1	0	INIT(10)
1	0	1	1	INIT(11)
1	1	0	0	INIT(12)
1	1	0	1	INIT(13)
1	1	1	0	INIT(14)
1	1	1	1	INIT(15)

## デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
INIT	16 進数	16 ビット値	すべてゼロ	ROM の値を指定

## VHDL 記述 (インスタンス化)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- ROM16X1: 16 x 1 Asynchronous Distributed (LUT) ROM
--          Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

ROM16X1_inst : ROM16X1
generic map (
  INIT => X"0000")
port map (
  O => O,    -- ROM output
  A0 => A0,  -- ROM address[0]
  A1 => A1,  -- ROM address[1]
  A2 => A2,  -- ROM address[2]
  A3 => A3   -- ROM address[3]
);

-- End of ROM16X1_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンス化)

```
// ROM16X1: 16 x 1 Asynchronous Distributed (LUT) ROM
//          Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

ROM16X1 #(
  .INIT(16'h0000) // Contents of ROM
) ROM16X1_inst (
  .O(O),          // ROM output
  .A0(A0),        // ROM address[0]
  .A1(A1),        // ROM address[1]
  .A2(A2),        // ROM address[2]
  .A3(A3)         // ROM address[3]
);

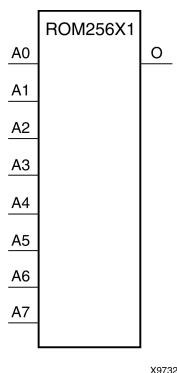
// End of ROM16X1_inst instantiation
```

## 詳細情報

- [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## ROM256X1

プリミティブ：256-Deep by 1-Wide ROM



### 概要

このデザイン エLEMENTは 256 ワード X 1 ビットの ROM です。データ出力 (O) には、8 ビットのアドレス (A7 ～ A0) で選択されたワードが出力されます。ROM は、コンフィギュレーションの際に INIT で指定された値に初期化されます。初期値は 64 桁の 16 進数で、ROM には最上位ビット A=FH から最下位ビット A=0H の順に書き込まれます。

INIT を指定しないと、エラーが発生します。

### 論理表

入力				出力
I0	I1	I2	I3	O
0	0	0	0	INIT(0)
0	0	0	1	INIT(1)
0	0	1	0	INIT(2)
0	0	1	1	INIT(3)
0	1	0	0	INIT(4)
0	1	0	1	INIT(5)
0	1	1	0	INIT(6)
0	1	1	1	INIT(7)
1	0	0	0	INIT(8)
1	0	0	1	INIT(9)
1	0	1	0	INIT(10)
1	0	1	1	INIT(11)
1	1	0	0	INIT(12)
1	1	0	1	INIT(13)
1	1	1	0	INIT(14)
1	1	1	1	INIT(15)

## デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
INIT	16 進数	256 ビット値	すべてゼロ	ROM の値を指定

## VHDL 記述 (インスタンス化)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- ROM256X1: 256 x 1 Asynchronous Distributed (LUT) ROM
--           Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

ROM256X1_inst : ROM256X1
generic map (
  INIT => X"0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000"
)
port map (
  O => O,    -- ROM output
  A0 => A0,   -- ROM address[0]
  A1 => A1,   -- ROM address[1]
  A2 => A2,   -- ROM address[2]
  A3 => A3,   -- ROM address[3]
  A4 => A4,   -- ROM address[4]
  A5 => A5,   -- ROM address[5]
  A6 => A6,   -- ROM address[6]
  A7 => A7    -- ROM address[7]
);

-- End of ROM256X1_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンス化)

```
// ROM256X1: 256 x 1 Asynchronous Distributed (LUT) ROM
//           Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

ROM256X1 #(
  .INIT(256'h0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000) // Contents of ROM
) ROM256X1_inst (
  .O(O),    // ROM output
  .A0(A0),  // ROM address[0]
  .A1(A1),  // ROM address[1]
  .A2(A2),  // ROM address[2]
  .A3(A3),  // ROM address[3]
  .A4(A4),  // ROM address[4]
  .A5(A5),  // ROM address[5]
  .A6(A6),  // ROM address[6]
  .A7(A7)   // ROM address[7]
);

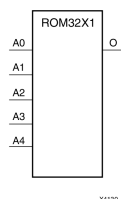
// End of ROM256X1_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリ データシート](#)

## ROM32X1

プリミティブ：32-Deep by 1-Wide ROM



### 概要

このデザイン エLEMENTは 32 ワード X 1 ビットの ROM です。データ出力 (O) には、5 ビットのアドレス (A4 ～ A0) で選択されたワードが出力されます。ROM は、コンフィギュレーションの際に INIT で指定された値に初期化されます。初期値は 8 桁の 16 進数で、ROM には最上位ビット A=1FH から最下位ビット A=00H の順に書き込まれます。

たとえば INIT=10A78F39 と指定すると、「0001 0000 1010 0111 1000 1111 0011」というデータストリームが生成されます。INIT を指定しないと、エラーが発生します。

### 論理表

入力				出力
I0	I1	I2	I3	O
0	0	0	0	INIT(0)
0	0	0	1	INIT(1)
0	0	1	0	INIT(2)
0	0	1	1	INIT(3)
0	1	0	0	INIT(4)
0	1	0	1	INIT(5)
0	1	1	0	INIT(6)
0	1	1	1	INIT(7)
1	0	0	0	INIT(8)
1	0	0	1	INIT(9)
1	0	1	0	INIT(10)
1	0	1	1	INIT(11)
1	1	0	0	INIT(12)
1	1	0	1	INIT(13)
1	1	1	0	INIT(14)
1	1	1	1	INIT(15)

## デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

## 使用可能な属性

属性	タイプ	値	デフォルト	説明
INIT	16 進数	32 ビット値	すべてゼロ	ROM の値を指定

## VHDL 記述 (インスタンス化)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- ROM32X1: 32 x 1 Asynchronous Distributed (LUT) ROM
--          Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

ROM32X1_inst : ROM32X1
generic map (
  INIT => X"00000000")
port map (
  O => O,    -- ROM output
  A0 => A0,   -- ROM address[0]
  A1 => A1,   -- ROM address[1]
  A2 => A2,   -- ROM address[2]
  A3 => A3,   -- ROM address[3]
  A4 => A4    -- ROM address[4]
);
-- End of ROM32X1_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンス化)

```
// ROM32X1: 32 x 1 Asynchronous Distributed (LUT) ROM
//          Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

ROM32X1 #(
  .INIT(32'h00000000) // Contents of ROM
) ROM32X1_inst (
  .O(O),    // ROM output
  .A0(A0),  // ROM address[0]
  .A1(A1),  // ROM address[1]
  .A2(A2),  // ROM address[2]
  .A3(A3),  // ROM address[3]
  .A4(A4)   // ROM address[4]
);

// End of ROM32X1_inst instantiation
```

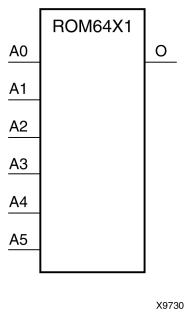


## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## ROM64X1

プリミティブ：64-Deep by 1-Wide ROM



### 概要

このデザイン エLEMENTは 64 ワード X 1 ビットの ROM です。データ出力 (O) には、6 ビットのアドレス (A5 ～ A0) で選択されたワードが出力されます。ROM は、コンフィギュレーションの際に INIT で指定された値に初期化されます。初期値は 16 桁の 16 進数で、ROM には最上位ビット A=FH から最下位ビット A=0H の順に書き込まれます。INIT を指定しないと、エラーが発生します。

### 論理表

入力				出力
I0	I1	I2	I3	O
0	0	0	0	INIT(0)
0	0	0	1	INIT(1)
0	0	1	0	INIT(2)
0	0	1	1	INIT(3)
0	1	0	0	INIT(4)
0	1	0	1	INIT(5)
0	1	1	0	INIT(6)
0	1	1	1	INIT(7)
1	0	0	0	INIT(8)
1	0	0	1	INIT(9)
1	0	1	0	INIT(10)
1	0	1	1	INIT(11)
1	1	0	0	INIT(12)
1	1	0	1	INIT(13)
1	1	1	0	INIT(14)
1	1	1	1	INIT(15)

## デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
INIT	16 進数	64 ビット値	すべてゼロ	ROM の値を指定

## VHDL 記述 (インスタンス化)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- ROM64X1: 64 x 1 Asynchronous Distributed (LUT) ROM
--          Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

ROM64X1_inst : ROM64X1
generic map (
  INIT => X"0000000000000000")
port map (
  O => O,    -- ROM output
  A0 => A0,   -- ROM address[0]
  A1 => A1,   -- ROM address[1]
  A2 => A2,   -- ROM address[2]
  A3 => A3,   -- ROM address[3]
  A4 => A4,   -- ROM address[4]
  A5 => A5    -- ROM address[5]
);

-- End of ROM64X1_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンス化)

```
// ROM64X1: 64 x 1 Asynchronous Distributed (LUT) ROM
//          Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

ROM64X1 #(
  .INIT(64'h0000000000000000) // Contents of ROM
) ROM64X1_inst (
  .O(O),    // ROM output
  .A0(A0),  // ROM address[0]
  .A1(A1),  // ROM address[1]
  .A2(A2),  // ROM address[2]
  .A3(A3),  // ROM address[3]
  .A4(A4),  // ROM address[4]
  .A5(A5)   // ROM address[5]
);

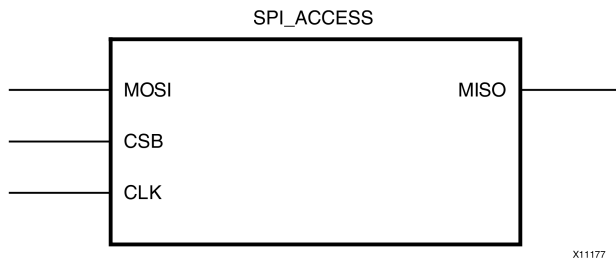
// End of ROM64X1_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## SPI\_ACCESS

プリミティブ：Internal Logic Access to the Serial Peripheral Interface (SPI) PROM Data



### 概要

このデザイン エLEMENTを使用すると、FPGA の内部ロジックから SPI シリアル プロトコルを介して、デバイスに含まれているインシステム フラッシュ (ISF) メモリに接続できます。SPI\_ACCESS モデルの初期化の詳細は、『合成/シミュレーション デザイン ガイド』を参照してください。

### ポートの説明

ポート名	方向	幅	機能
MISO	出力	1	ISF メモリのシリアル出力データ
MOSI	入力	1	ISF メモリへのシリアル入力命令/データ
CSB	入力	1	ISF メモリ イネーブル
CLK	入力	1	ISF メモリ クロック

### デザインの入力方法

インスタンス化	推奨
推論	不可
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

### 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
SIM_DEVICE	文字列	"3S50AN"、 "3S200AN"、 "3S400AN"、 "3S700AN"、 "3S1400AN"	"UNSPECIFIED"	適切なサイズの ISF メモリが使用されるようにターゲット デバイスを指定します。この属性は必ず設定する必要があります。
SIM_USER_ID	16 進数	64 ビット値	0xFF	ISF メモリに対しプログラムされている、セキュリティレジスタ内のユーザー ID を指定します。
SIM_MEM_FILE	文字列	指定されたファイル名およびディレクトリ名	"NONE"	ISF メモリの初期化メモリの内容を含む HEX ファイルをオプションで指定します。

属性	データ型	値	デフォルト	説明
SIM_FACTORY_ID	16 進数	64 ビット値	0xFF	シミュレーションに使用する、セキュリティレジスタ内の重複しない識別子の値を指定 (実際の HW 値はデバイスに特定の値)
SIM_DELAY_TYPE	文字列	"ACCURATE"、 "SCALED"	"SCALED"	シミュレーションの速度を上げるため、一部のタイミング遅延を減少させます。  <ul style="list-style-type: none"> <li>・ "ACCURATE": データシートの仕様と同じタイミングと遅延を使用します。</li> <li>・ "SCALED": シミュレーションの速度を上げるため、タイミング値を減少させます。ビヘイビアには影響ありません。</li> </ul>

## VHDL 記述 (インスタンス化)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

[illegible]

## Verilog 記述 (インスタンスレーション)

```
// SPI_ACCESS: Internal Logic Access to the Serial Peripheral
//               Interface (SPI) PROM Data
//               Spartan-3AN
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

SPI_ACCESS #(
    .SIM_DELAY_TYPE("SCALED"), // "ACCURATE" spec timing delays, "SCALED" shorten delays (faster sim)
    .SIM_DEVICE("3S1400AN"),   // "3S50AN", "3S200AN", "3S400AN", "3S700AN", "3S1400AN"
    .SIM_FACTORY_ID(64'h0),    // Specifies the Pre-programmed factory ID value
    .SIM_MEM_FILE("NONE"),     // Name/location of file containing memory contents
    .SIM_USER_ID(64'h0)        // Specifies the programmed User ID value
) SPI_ACCESS_inst (
    .MISO(MISO), // Serial output data from SPI PROM
    .CLK(CLK),   // SPI PROM clock input
    .CSB(CSB),   // SPI PROM enable input
    .MOSI(MOSI)  // Serial input data to SPI PROM
);

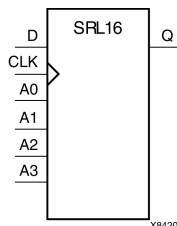
// End of SPI_ACCESS_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## SRL16

## プリミティブ：16-Bit Shift Register Look-Up Table (LUT)



## 概要

このデザイン エLEMENTは、シフトレジスタ ルックアップ テーブル (LUT) です。シフトレジスタの長さは、入力 A3、A2、A1、A0 の値によって決定されます。

シフトレジスタの長さは、固定することも、変動させることもできます。

- ・ **固定長のシフトレジスタを作成するには：** 入力 A3 ～ A0 の値を一定にします。シフトレジスタは 1 ～ 16 ビットの長さに設定できます。アドレス入力の値によるシフトレジスタの長さは、長さ =  $(8 \times A3) + (4 \times A2) + (2 \times A1) + A0 + 1$  という式で算出できます。A3、A2、A1、A0 がすべてゼロの場合 (0000) はシフトレジスタの長さは 1 ビットになり、すべて 1 の場合 (1111) は 16 ビットになります。
- ・ **シフトレジスタ長を動的に変化させるには：** 入力 A3 ～ A0 の値を変化させます。たとえば、A2、A1、A0 がすべて 1 の場合 (111) に A3 を 1 から 0 に切り替えると、シフトレジスタの長さは 16 ビットから 8 ビットに変化します。内部的には、シフトレジスタの長さは常に 16 ビットで、どのビットの値が出力されるかは入力 A3 ～ A0 の値によって決定されます。

シフトレジスタ LUT の初期値を指定するには、INIT 属性に 4 桁の 16 進数を割り当てます。一番左の桁が最上位ビットになります。INIT の値を指定しない場合は、シフトレジスタ LUT の内容はコンフィギュレーション中にゼロ (0000) にクリアされます。

クロック (CLK) が Low から High に切り替わるときに、D の値がシフトレジスタの第 1 ビットにロードされます。次にクロックが Low から High に切り替わると、シフトレジスタの値は次の高位ビットにシフトされ、新しい値がロードされます。アドレス入力の値によってシフトレジスタの長さが決まり、Q にその値が出力されます。

## 論理表

入力			出力
Am	CLK	D	Q
Am	X	X	Q(Am)
Am	↑	D	Q(Am - 1)
m = 0、1、2、3			

## デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可



## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
INIT	16 進数	16 ビット値	すべてゼロ	コンフィギュレーション後の Q 出力の初期値を指定

## VHDL 記述 (インスタンス化)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- SRL16: 16-bit shift register LUT operating on posedge of clock
--      Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

SRL16_inst : SRL16
generic map (
    INIT => X"0000")
port map (
    Q => Q,          -- SRL data output
    A0 => A0,         -- Select[0] input
    A1 => A1,         -- Select[1] input
    A2 => A2,         -- Select[2] input
    A3 => A3,         -- Select[3] input
    CLK => CLK,       -- Clock input
    D => D            -- SRL data input
);

-- End of SRL16_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンス化)

```
// SRL16: 16-bit shift register LUT operating on posedge of clock
//      Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

SRL16 #(
    .INIT(16'h0000) // Initial Value of Shift Register
) SRL16_inst (
    .Q(Q),           // SRL data output
    .A0(A0),         // Select[0] input
    .A1(A1),         // Select[1] input
    .A2(A2),         // Select[2] input
    .A3(A3),         // Select[3] input
    .CLK(CLK),       // Clock input
    .D(D)            // SRL data input
);

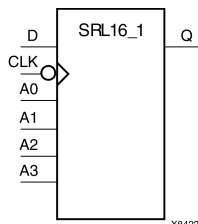
// End of SRL16_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## SRL16\_1

## プリミティブ：16-Bit Shift Register Look-Up Table (LUT) with Negative-Edge Clock



## 概要

このデザイン エLEMENTは、シフトレジスタ ルックアップ テーブル (LUT) です。シフトレジスタの長さは、入力 A3、A2、A1、A0 の値によって決定されます。

シフトレジスタの長さは、固定することも、変動させることもできます。

- ・ **固定長のシフトレジスタを作成するには：** 入力 A3 ～ A0 の値を一定にします。シフトレジスタは 1 ～ 16 ビットの長さに設定できます。アドレス入力の値によるシフトレジスタの長さは、長さ =  $(8 \times A3) + (4 \times A2) + (2 \times A1) + A0 + 1$  という式で算出できます。A3、A2、A1、A0 がすべてゼロの場合 (0000) はシフトレジスタの長さは 1 ビットになり、すべて 1 の場合 (1111) は 16 ビットになります。
- ・ **シフトレジスタ長を動的に変化させるには：** 入力 A3 ～ A0 の値を変化させます。たとえば、A2、A1、A0 がすべて 1 の場合 (111) に A3 を 1 から 0 に切り替えると、シフトレジスタの長さは 16 ビットから 8 ビットに変化します。内部的には、シフトレジスタの長さは常に 16 ビットで、どのビットの値が出力されるかは入力 A3 ～ A0 の値によって決定されます。

シフトレジスタ LUT の初期値を指定するには、INIT 属性に 4 桁の 16 進数を割り当てます。一番左の桁が最上位ビットになります。INIT の値を指定しない場合は、シフトレジスタ LUT の内容はコンフィギュレーション中にゼロ (0000) にクリアされます。

クロック (CLK) が High から Low に切り替わるときに、D の値がシフトレジスタの第 1 ビットにロードされます。次にクロックが High から Low に切り替わると、シフトレジスタの値は次の高位ビットにシフトされ、新しい値がロードされます。アドレス入力の値によってシフトレジスタの長さが決まり、Q にその値が出力されます。

## 論理表

入力			出力
Am	CLK	D	Q
Am	X	X	Q(Am)
Am	↓	D	Q(Am - 1)
m = 0、1、2、3			

## デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
INIT	16 進数	16 ビット値	すべてゼロ	コンフィギュレーション後の Q 出力の初期値を指定

## VHDL 記述 (インスタンスレーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- SRL16_1: 16-bit shift register LUT operating on negedge of clock
--           Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

SRL16_1_inst : SRL16_1
generic map (
  INIT => X"0000")
port map (
  Q => Q,          -- SRL data output
  A0 => A0,         -- Select[0] input
  A1 => A1,         -- Select[1] input
  A2 => A2,         -- Select[2] input
  A3 => A3,         -- Select[3] input
  CLK => CLK,       -- Clock input
  D => D            -- SRL data input
);

-- End of SRL16_1_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンスレーション)

```
// SRL16_1: 16-bit shift register LUT operating on negedge of clock
//           Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

SRL16_1 #(
  .INIT(16'h0000) // Initial Value of Shift Register
) SRL16_1_inst (
  .Q(Q),          // SRL data output
  .A0(A0),        // Select[0] input
  .A1(A1),        // Select[1] input
  .A2(A2),        // Select[2] input
  .A3(A3),        // Select[3] input
  .CLK(CLK),      // Clock input
  .D(D)           // SRL data input
);

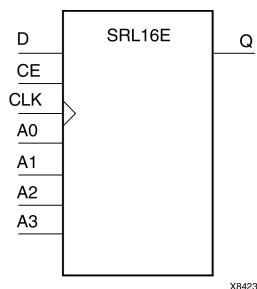
// End of SRL16_1_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## SRL16E

### プリミティブ：16-Bit Shift Register Look-Up Table (LUT) with Clock Enable



## 概要

このデザイン エレメントは、シフトレジスタ ルックアップ テーブル (LUT) です。シフトレジスタの長さは、入力 A3、A2、A1、A0 の値によって決定されます。

シフトレジスタの長さは、固定することも、変動させることもできます。

- ・ **固定長のシフトレジスタを作成するには：** 入力 A3 ～ A0 の値を一定にします。シフトレジスタは 1 ～ 16 ビットの長さに設定できます。アドレス入力の値によるシフトレジスタの長さは、長さ =  $(8 \times A3) + (4 \times A2) + (2 \times A1) + A0 + 1$  という式で算出できます。A3、A2、A1、A0 がすべてゼロの場合 (0000) はシフトレジスタの長さは 1 ビットになり、すべて 1 の場合 (1111) は 16 ビットになります。
- ・ **シフトレジスタ長を動的に変化させるには：** 入力 A3 ～ A0 の値を変化させます。たとえば、A2、A1、A0 がすべて 1 の場合 (111) に A3 を 1 から 0 に切り替えると、シフトレジスタの長さは 16 ビットから 8 ビットに変化します。内部的には、シフトレジスタの長さは常に 16 ビットで、どのビットの値が出力されるかは入力 A3 ～ A0 の値によって決定されます。

シフトレジスタ LUT の初期値を指定するには、INIT 属性に 4 桁の 16 進数を割り当てます。一番左の桁が最上位ビットになります。INIT の値を指定しない場合は、シフトレジスタ LUT の内容はコンフィギュレーション中にゼロ (0000) にクリアされます。

CE が High の場合、クロック (CLK) が Low から High に切り替わるときに、D の値がシフトレジスタの第 1 ビットにロードされます。次にクロックが Low から High に切り替わるときに CE が High の場合、シフトレジスタの値は次の高位ビットにシフトされ、新しい値がロードされます。アドレス入力の値によってシフトレジスタの長さが決まり、Q にその値が出力されます。CE が Low の場合、クロック遷移は無視されます。

## 論理表

入力				出力
Am	CE	CLK	D	Q
Am	0	X	X	Q(Am)
Am	1	↑	D	Q(Am - 1)
m = 0、1、2、3				

## ポートの説明

ポート名	方向	幅	機能
Q	出力	1	シフトレジスタ データ出力
D	入力	1	シフトレジスタ データ入力
CLK	入力	1	クロック
CE	入力	1	アクティブ High のクロック イネーブル
A	入力	4	SRL のワード数のダイナミック選択 ・ A=0000 ==> 1 ビットシフト長 ・ A=1111 ==> 16 ビットシフト長

## デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
INIT	16 進数	16 ビット値	すべてゼロ	コンフィギュレーション後のシフトレジスタと出力の初期値を指定

## VHDL 記述 (インスタンス化)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```

Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- SRL16E: 16-bit shift register LUT with clock enable operating on posedge of clock
--          Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

SRL16E_inst : SRL16E
generic map (
  INIT => X"0000")
port map (
  Q => Q,          -- SRL data output
  A0 => A0,         -- Select[0] input
  A1 => A1,         -- Select[1] input
  A2 => A2,         -- Select[2] input
  A3 => A3,         -- Select[3] input
  CE => CE,         -- Clock enable input
  CLK => CLK,       -- Clock input
  D => D           -- SRL data input
);

-- End of SRL16E_inst instantiation

```

## Verilog 記述 (インスタンスレーション)

```
// SRL16E: 16-bit shift register LUT with clock enable operating on posedge of clock
//      Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

SRL16E #(
    .INIT(16'h0000) // Initial Value of Shift Register
) SRL16E_inst (
    .Q(Q),           // SRL data output
    .A0(A0),         // Select[0] input
    .A1(A1),         // Select[1] input
    .A2(A2),         // Select[2] input
    .A3(A3),         // Select[3] input
    .CE(CE),         // Clock enable input
    .CLK(CLK),       // Clock input
    .D(D)            // SRL data input
);

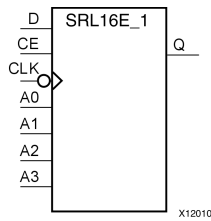
// End of SRL16E_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## SRL16E\_1

**プリミティブ：16-Bit Shift Register Look-Up Table (LUT) with Negative-Edge Clock and Clock Enable**



## 概要

このデザイン エLEMENTは、クロック イネーブル (CE) があるシフトレジスタ ルックアップ テーブル (LUT) で、クロックの立ち下がりエッジで動作します。シフトレジスタの長さは、入力 A3、A2、A1、A0 の値によって決定されます。

シフトレジスタの長さは、固定することも、変動させることもできます。

- ・ **固定長のシフトレジスタを作成するには：** 入力 A3 ～ A0 の値を一定にします。シフトレジスタは 1 ～ 16 ビットの長さに設定できます。アドレス入力の値によるシフトレジスタの長さは、長さ =  $(8 \times A3) + (4 \times A2) + (2 \times A1) + A0 + 1$  という式で算出できます。A3、A2、A1、A0 がすべてゼロの場合 (0000) はシフトレジスタの長さは 1 ビットになり、すべて 1 の場合 (1111) は 16 ビットになります。
- ・ **シフトレジスタ長を動的に変化させるには：** 入力 A3 ～ A0 の値を変化させます。たとえば、A2、A1、A0 がすべて 1 の場合 (111) に A3 を 1 から 0 に切り替えると、シフトレジスタの長さは 16 ビットから 8 ビットに変化します。内部的には、シフトレジスタの長さは常に 16 ビットで、どのビットの値が出力されるかは入力 A3 ～ A0 の値によって決定されます。

シフトレジスタ LUT の初期値を指定するには、INIT 属性に 4 桁の 16 進数を割り当てます。一番左の桁が最上位ビットになります。INIT の値を指定しない場合は、シフトレジスタ LUT の内容はコンフィギュレーション中にゼロ (0000) にクリアされます。

CE が High の場合、クロック (CLK) が High から Low に切り替わるときに、D の値がシフトレジスタの第 1 ビットにロードされます。次にクロックが High から Low に切り替わるときに CE が High の場合、シフトレジスタの値は次の高位ビットにシフトされ、新しい値がロードされます。アドレス入力の値によってシフトレジスタの長さが決まり、Q にその値が出力されます。CE が Low の場合、クロック遷移は無視されます。

## 論理表

入力				出力
A <sub>m</sub>	CE	CLK	D	Q
A <sub>m</sub>	0	X	X	Q(A <sub>m</sub> )
A <sub>m</sub>	1	↓	D	Q(A <sub>m</sub> - 1)
m = 0、1、2、3				

## デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

## 使用可能な属性

属性	タイプ	値	デフォルト	説明
INIT	16 進数	16 ビット値	すべてゼロ	コンフィギュレーション後のシフトレジスタと出力の初期値を指定

## VHDL 記述 (インスタンス化)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- SRL16E_1: 16-bit shift register LUT with clock enable operating on negedge of clock
--          Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

SRL16E_1_inst : SRL16E_1
generic map (
  INIT => X"0000"
)
port map (
  Q => Q,          -- SRL data output
  A0 => A0,         -- Select[0] input
  A1 => A1,         -- Select[1] input
  A2 => A2,         -- Select[2] input
  A3 => A3,         -- Select[3] input
  CE => CE,         -- Clock enable input
  CLK => CLK,       -- Clock input
  D => D            -- SRL data input
);

-- End of SRL16E_1_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンス化)

```
// SRL16E_1: 16-bit shift register LUT with clock enable operating on negedge of clock
//          Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

SRL16E_1 #(
  .INIT(16'h0000) // Initial Value of Shift Register
) SRL16E_1_inst (
  .Q(Q),          // SRL data output
  .A0(A0),        // Select[0] input
  .A1(A1),        // Select[1] input
  .A2(A2),        // Select[2] input
  .A3(A3),        // Select[3] input
  .CE(CE),        // Clock enable input
  .CLK(CLK),      // Clock input
  .D(D)           // SRL data input
);

// End of SRL16E_1_inst instantiation
```

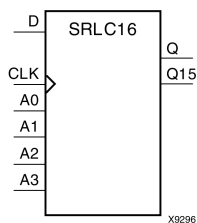


## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリ データシート](#)

## SRLC16

### プリミティブ：16-Bit Shift Register Look-Up Table (LUT) with Carry



## 概要

このデザイン エレメントは、キャリーがあるシフトレジスタ ルックアップ テーブル (LUT) です。シフトレジスタの長さは、入力 A3、A2、A1、A0 の値によって決定されます。

シフトレジスタの長さは、固定することも、変動させることもできます。

- ・ **固定長のシフトレジスタを作成するには：** 入力 A3 ～ A0 の値を一定にします。シフトレジスタは 1 ～ 16 ビットの長さに設定できます。アドレス入力の値によるシフトレジスタの長さは、長さ =  $(8 \times A3) + (4 \times A2) + (2 \times A1) + A0 + 1$  という式で算出できます。A3、A2、A1、A0 がすべてゼロの場合 (0000) はシフトレジスタの長さは 1 ビットになり、すべて 1 の場合 (1111) は 16 ビットになります。
- ・ **シフトレジスタ長を動的に変化させるには：** 入力 A3 ～ A0 の値を変化させます。たとえば、A2、A1、A0 がすべて 1 の場合 (111) に A3 を 1 から 0 に切り替えると、シフトレジスタの長さは 16 ビットから 8 ビットに変化します。内部的には、シフトレジスタの長さは常に 16 ビットで、どのビットの値が出力されるかは入力 A3 ～ A0 の値によって決定されます。

シフトレジスタ LUT の初期値を指定するには、INIT 属性に 4 桁の 16 進数を割り当てます。一番左の桁が最上位ビットになります。INIT の値を指定しない場合は、シフトレジスタ LUT の内容はコンフィギュレーション中にゼロ (0000) にクリアされます。

クロック (CLK) が Low から High に切り替わるときに、D の値がシフトレジスタの第 1 ビットにロードされます。次にクロックが Low から High に切り替わると、シフトレジスタの値は次の高位ビットにシフトされ、新しい値がロードされます。アドレス入力の値によってシフトレジスタの長さが決まり、Q にその値が出力されます。

**メモ：** Q15 の出力を使用すると、複数のシフトレジスタ LUT をカスケード接続でき、より大きなシフトレジスタを作成できます。

## 論理表

入力			出力
A <sub>m</sub>	CLK	D	Q
A <sub>m</sub>	X	X	Q(A <sub>m</sub> )
A <sub>m</sub>	↑	D	Q(A <sub>m</sub> - 1)
m = 0、1、2、3			

## デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
INIT	16 進数	16 ビット値	すべてゼロ	コンフィギュレーション後のシフトレジスタと出力の初期値を指定

## VHDL 記述 (インスタンス化)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- SRLC16: 16-bit cascadable shift register LUT operating on posedge of clock
--          Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

SRLC16_inst : SRLC16
generic map (
  INIT => X"0000")
port map (
  Q => Q,          -- SRL data output
  Q15 => Q15,      -- Carry output (connect to next SRL)
  A0 => A0,        -- Select[0] input
  A1 => A1,        -- Select[1] input
  A2 => A2,        -- Select[2] input
  A3 => A3,        -- Select[3] input
  CLK => CLK,      -- Clock input
  D => D           -- SRL data input
);

-- End of SRLC16_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンス化)

```
// SRLC16: 16-bit cascadable shift register LUT operating on posedge of clock
//          Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

SRLC16 #(
  .INIT(16'h0000) // Initial Value of Shift Register
) SRLC16_inst (
  .Q(Q),          // SRL data output
  .Q15(Q15),      // Carry output (connect to next SRL)
  .A0(A0),        // Select[0] input
  .A1(A1),        // Select[1] input
  .A2(A2),        // Select[2] input
  .A3(A3),        // Select[3] input
  .CLK(CLK),      // Clock input
  .D(D)           // SRL data input
);

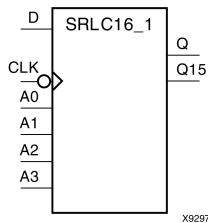
// End of SRLC16_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリ データシート](#)

## SRLC16\_1

**プリミティブ：16-Bit Shift Register Look-Up Table (LUT) with Carry and Negative-Edge Clock**



### 概要

このデザイン エLEMENTは、キャリーがあるシフトレジスタ ルックアップ テーブル (LUT) で、クロックの立ち下がりエッジで動作します。シフトレジスタの長さは、入力 A3、A2、A1、A0 の値によって決定されます。

シフトレジスタの長さは、固定することも、変動させることもできます。

- ・ **固定長のシフトレジスタを作成するには：** 入力 A3 ～ A0 の値を一定にします。シフトレジスタは 1 ～ 16 ビットの長さに設定できます。アドレス入力の値によるシフトレジスタの長さは、長さ =  $(8 \times A3) + (4 \times A2) + (2 \times A1) + A0 + 1$  という式で算出できます。A3、A2、A1、A0 がすべてゼロの場合 (0000) はシフトレジスタの長さは 1 ビットになり、すべて 1 の場合 (1111) は 16 ビットになります。
- ・ **シフトレジスタ長を動的に変化させるには：** 入力 A3 ～ A0 の値を変化させます。たとえば、A2、A1、A0 がすべて 1 の場合 (111) に A3 を 1 から 0 に切り替えると、シフトレジスタの長さは 16 ビットから 8 ビットに変化します。内部的には、シフトレジスタの長さは常に 16 ビットで、どのビットの値が出力されるかは入力 A3 ～ A0 の値によって決定されます。

シフトレジスタ LUT の初期値を指定するには、INIT 属性に 4 桁の 16 進数を割り当てます。一番左の桁が最上位ビットになります。INIT の値を指定しない場合は、シフトレジスタ LUT の内容はコンフィギュレーション中にゼロ (0000) にクリアされます。

**メモ：** Q15 の出力を使用すると、複数のシフトレジスタ LUT をカスケード接続でき、より大きなシフトレジスタを作成できます。

### 論理表

入力			出力	
A <sub>m</sub>	CLK	D	Q	Q15
A <sub>m</sub>	X	X	Q(A <sub>m</sub> )	変化なし
A <sub>m</sub>	↓	D	Q(A <sub>m</sub> - 1)	Q14
m = 0、1、2、3				

### デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
INIT	16 進数	16 ビット値	すべてゼロ	コンフィギュレーション後のシフトレジスタと出力の初期値を指定

## VHDL 記述 (インスタンスレーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- SRLC16_1: 16-bit cascadable shift register LUT operating on negedge of clock
--           Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

SRLC16_1_inst : SRLC16_1
generic map (
  INIT => X"0000")
port map (
  Q => Q,      -- SRL data output
  Q15 => Q15,   -- Carry output (connect to next SRL)
  A0 => A0,     -- Select[0] input
  A1 => A1,     -- Select[1] input
  A2 => A2,     -- Select[2] input
  A3 => A3,     -- Select[3] input
  CLK => CLK,   -- Clock input
  D => D        -- SRL data input
);

-- End of SRLC16_1_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンスレーション)

```
// SRLC16_1: 16-bit cascadable shift register LUT operating on negedge of clock
//           Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

SRLC16_1 #(
  .INIT(16'h0000) // Initial Value of Shift Register
) SRLC16_1_inst (
  .Q(Q),          // SRL data output
  .Q15(Q15),      // Carry output (connect to next SRL)
  .A0(A0),        // Select[0] input
  .A1(A1),        // Select[1] input
  .A2(A2),        // Select[2] input
  .A3(A3),        // Select[3] input
  .CLK(CLK),      // Clock input
  .D(D)           // SRL data input
);

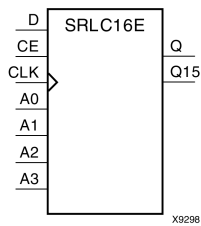
// End of SRLC16_1_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## SRLC16E

### プリミティブ：16-Bit Shift Register Look-Up Table (LUT) with Carry and Clock Enable



## 概要

このデザイン エLEMENTは、キャリーとクロック イネーブルがあるシフトレジスタ ルックアップ テーブル (LUT) です。シフトレジスタの長さは、入力 A3、A2、A1、A0 の値によって決定されます。

シフトレジスタの長さは、固定することも、変動させることもできます。

- ・ **固定長のシフトレジスタを作成するには：** 入力 A3 ～ A0 の値を一定にします。シフトレジスタは 1 ～ 16 ビットの長さに設定できます。アドレス入力の値によるシフトレジスタの長さは、長さ =  $(8 \times A3) + (4 \times A2) + (2 \times A1) + A0 + 1$  という式で算出できます。A3、A2、A1、A0 がすべてゼロの場合 (0000) はシフトレジスタの長さは 1 ビットになり、すべて 1 の場合 (1111) は 16 ビットになります。
- ・ **シフトレジスタ長を動的に変化させるには：** 入力 A3 ～ A0 の値を変化させます。たとえば、A2、A1、A0 がすべて 1 の場合 (111) に A3 を 1 から 0 に切り替えると、シフトレジスタの長さは 16 ビットから 8 ビットに変化します。内部的には、シフトレジスタの長さは常に 16 ビットで、どのビットの値が出力されるかは入力 A3 ～ A0 の値によって決定されます。

シフトレジスタ LUT の初期値を指定するには、INIT 属性に 4 桁の 16 進数を割り当てます。一番左の桁が最上位ビットになります。INIT の値を指定しない場合は、シフトレジスタ LUT の内容はコンフィギュレーション中にゼロ (0000) にクリアされます。

クロック (CLK) が Low から High に切り替わるときに、D の値がシフトレジスタの第 1 ビットにロードされます。次にクロックが Low から High に切り替わるときに CE が High の場合、シフトレジスタの値は次の高位ビットにシフトされ、新しいデータがロードされます。アドレス入力の値によってシフトレジスタの長さが決まり、Q にその値が出力されます。

**メモ：** Q15 の出力を使用すると、複数のシフトレジスタ LUT をカスケード接続でき、より大きなシフトレジスタを作成できます。

## 論理表

入力				出力	
Am	CLK	CE	D	Q	Q15
Am	X	0	X	Q(Am)	Q(15)
Am	X	1	X	Q(Am)	Q(15)
Am	↑	1	D	Q(Am - 1)	Q15
m = 0、1、2、3					

## デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
INIT	16 進数	16 ビット値	すべてゼロ	コンフィギュレーション後のシフトレジスタと出力の初期値を指定

## VHDL 記述 (インスタンス化)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- SRLC16E: 16-bit cascable shift register LUT with clock enable operating on posedge of clock
--          Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

SRLC16E_inst : SRLC16E
generic map (
  INIT => X"0000")
port map (
  Q => Q,          -- SRL data output
  Q15 => Q15,      -- Carry output (connect to next SRL)
  A0 => A0,        -- Select[0] input
  A1 => A1,        -- Select[1] input
  A2 => A2,        -- Select[2] input
  A3 => A3,        -- Select[3] input
  CE => CE,        -- Clock enable input
  CLK => CLK,      -- Clock input
  D => D           -- SRL data input
);

-- End of SRLC16E_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンス化)

```
// SRLC16E: 16-bit cascable shift register LUT with clock enable operating on posedge of clock
//          Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

SRLC16E #(
  .INIT(16'h0000) // Initial Value of Shift Register
) SRLC16E_inst (
  .Q(Q),          // SRL data output
  .Q15(Q15),      // Carry output (connect to next SRL)
  .A0(A0),        // Select[0] input
  .A1(A1),        // Select[1] input
  .A2(A2),        // Select[2] input
  .A3(A3),        // Select[3] input
  .CE(CE),        // Clock enable input
  .CLK(CLK),      // Clock input
  .D(D)           // SRL data input
);
```



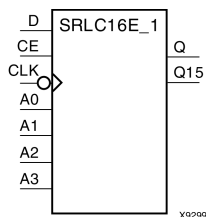
```
// End of SRLC16E_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## SRLC16E\_1

**プリミティブ：16-Bit Shift Register Look-Up Table (LUT) with Carry, Negative-Edge Clock, and Clock Enable**



### 概要

このデザイン エレメントは、キャリーおよびクロック イネーブルがあるシフトレジスタ ルックアップ テーブル (LUT) で、クロックの立ち下がりエッジで動作します。シフトレジスタの長さは、入力 A3、A2、A1、A0 の値によって決定されます。

シフトレジスタの長さは、固定することも、変動させることもできます。

- ・ **固定長のシフトレジスタを作成するには：** 入力 A3 ～ A0 の値を一定にします。シフトレジスタは 1 ～ 16 ビットの長さに設定できます。アドレス入力の値によるシフトレジスタの長さは、長さ =  $(8 \times A3) + (4 \times A2) + (2 \times A1) + A0 + 1$  という式で算出できます。A3、A2、A1、A0 がすべてゼロの場合 (0000) はシフトレジスタの長さは 1 ビットになり、すべて 1 の場合 (1111) は 16 ビットになります。
- ・ **シフトレジスタ長を動的に変化させるには：** 入力 A3 ～ A0 の値を変化させます。たとえば、A2、A1、A0 がすべて 1 の場合 (111) に A3 を 1 から 0 に切り替えると、シフトレジスタの長さは 16 ビットから 8 ビットに変化します。内部的には、シフトレジスタの長さは常に 16 ビットで、どのビットの値が出力されるかは入力 A3 ～ A0 の値によって決定されます。

シフトレジスタ LUT の初期値を指定するには、INIT 属性に 4 桁の 16 進数を割り当てます。一番左の桁が最上位ビットになります。INIT の値を指定しない場合は、シフトレジスタ LUT の内容はコンフィギュレーション中にゼロ (0000) にクリアされます。

CE が High の場合、クロック (CLK) が High から Low に切り替わるときに、D の値がシフトレジスタの第 1 ビットにロードされます。次にクロックが High から Low に切り替わるときに CE が High の場合、シフトレジスタの値は次の高位ビットにシフトされ、新しい値がロードされます。アドレス入力の値によってシフトレジスタの長さが決まり、Q にその値が出力されます。

**メモ：** Q15 の出力を使用すると、複数のシフトレジスタ LUT をカスケード接続でき、より大きなシフトレジスタを作成できます。

### 論理表

入力				出力	
Am	CE	CLK	D	Q	Q15
Am	0	X	X	Q(Am)	変化なし
Am	1	X	X	Q(Am)	変化なし
Am	1	↓	D	Q(Am-1)	Q14
m = 0、1、2、3					

## デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

## 使用可能な属性

属性	データ型	値	デフォルト	説明
INIT	16 進数	16 ビット値	すべてゼロ	コンフィギュレーション後のシフトレジスタと出力の初期値を指定

## VHDL 記述 (インスタンス化)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- SRLC16E_1: 16-bit shift register LUT with clock enable operating on negedge of clock
--           Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

SRLC16E_1_inst : SRLC16E_1
generic map (
  INIT => X"0000")
port map (
  Q => Q,          -- SRL data output
  Q15 => Q15,       -- Carry output (connect to next SRL)
  A0 => A0,         -- Select[0] input
  A1 => A1,         -- Select[1] input
  A2 => A2,         -- Select[2] input
  A3 => A3,         -- Select[3] input
  CE => CE,         -- Clock enable input
  CLK => CLK,       -- Clock input
  D => D            -- SRL data input
);

-- End of SRLC16E_1_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンス化)

```
// SRLC16E_1: 16-bit shift register LUT with clock enable operating on negedge of clock
//           Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

SRLC16E_1 #(
  .INIT(16'h0000) // Initial Value of Shift Register
) SRLC16E_1_inst (
  .Q(Q),          // SRL data output
  .Q15(Q15),      // Carry output (connect to next SRL)
  .A0(A0),        // Select[0] input
  .A1(A1),        // Select[1] input
  .A2(A2),        // Select[2] input
  .A3(A3),        // Select[3] input
  .CE(CE),        // Clock enable input
  .CLK(CLK),      // Clock input
  .D(D)           // SRL data input
);
```

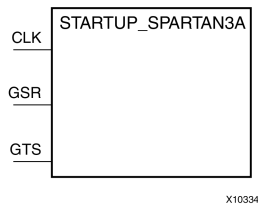
```
// End of SRLC16E_1_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## STARTUP\_SPARTAN3A

**プリミティブ：Spartan®-3A Global Set/Reset, Global 3-State and Configuration Start-Up Clock Interface**



### 概要

このデザイン エLEMENTは、デバイス ピンおよびグローバル セット/リセット (GSR) 信号へのロジックにインターフェイスするため、またはグローバル トライステート (GTS) 専用配線のために使用します。また、デバイスのコンフィギュレーションの終了時に、スタートアップ シーケンスに別のクロックを指定することもできます。

### ポートの説明

ポート名	方向	幅	機能
GSR	入力	1	グローバル セット /リセット (GSR) 配線への入力接続
GTS	入力	1	グローバル トライステート (GTS) 配線への入力接続
CLK	入力	1	コンフィギュレーション スタートアップ シーケンス クロック (GSR) 配線への入力接続

### デザインの入力方法

インスタンス化	推奨
推論	不可
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

専用の GSR 回路はソース ピンまたはロジックを GSR ピンに接続すれば使用できますが、このコンポーネントの GSR 回路の使用には、特別の注意が必要です。GSR ネットのスキューは確定できないので、セット/リセット信号の一般配線を使用して、配線遅延とスキューをデザインのタイミング解析の一部として計算できるようにするか、クロック サイクルのリリース時にスキューが回路の動作を邪魔しないような回避策をとってください。

同様に、専用のグローバル トライステートが使用される場合は、適切なソース ピンまたはロジックをこのプリミティブの GTS 入力ピンに接続します。コンフィギュレーションのスタートアップ シーケンスのクロックを指定するには、デザインからのクロックをこのデザイン エLEMENTの CLK ピンに接続します。

## VHDL 記述 (インスタンスレーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- STARTUP_SPARTAN3A: Startup primitive for GSR, GTS or startup sequence
--                      control.
--                      Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

STARTUP_SPARTAN3A_inst : STARTUP_SPARTAN3A
port map (
    CLK => CLK,          -- Clock input for start-up sequence
    GSR => GSR_PORT,     -- Global Set/Reset input (GSR cannot be used for the port name)
    GTS => GTS_PORT      -- Global 3-state input (GTS cannot be used for the port name)
);

-- End of STARTUP_SPARTAN3A_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンスレーション)

```
// STARTUP_SPARTAN3A: Startup primitive for GSR, GTS or startup sequence
//                      control.
//                      Spartan-3A
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

STARTUP_SPARTAN3A STARTUP_SPARTAN3A_inst (
    .CLK(CLK),           // Clock input for start-up sequence
    .GSR(GSR_PORT),     // Global Set/Reset input (GSR can not be used as a port name)
    .GTS(GTS_PORT)      // Global 3-state input (GTS can not be used as a port name)
);

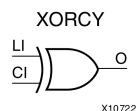
// End of STARTUP_SPARTAN3A_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## XORCY

### プリミティブ：XOR for Carry Logic with General Output



### 概要

このデザイン エLEMENTは、汎用出力 (O) を持つ特殊な XOR ゲートで、高速で小型の演算ファンクションを生成するために使用します。このプリミティブは、スライスのキャリーチェーン ロジック内の専用 XOR ファンクションで、演算ファンクション (加算または除算) または多入力ロジック ファンクション (多入力 AND または OR ゲート) を高速かつ効率的に作成できます。

### 論理表

入力		出力
LI	CI	O
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

### デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

### VHDL 記述 (インスタンス化)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- XORCY: Carry-Chain XOR-gate with general output
--      Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

XORCY_inst : XORCY
port map (
    O => O,    -- XOR output signal
    CI => CI,  -- Carry input signal
    LI => LI   -- LUT4 input signal
);

-- End of XORCY_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンスレーション)

```
// XORCY: Carry-Chain XOR-gate with general output
//      Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

XORCY XORCY_inst (
    .O(O), // XOR output signal
    .CI(CI), // Carry input signal
    .LI(LI) // LUT4 input signal
);

// End of XORCY_inst instantiation
```

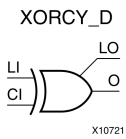
## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)



## XORCY\_D

### プリミティブ : XOR for Carry Logic with Dual Output



### 概要

このデザイン エLEMENTは、汎用出力 (O) とローカル出力 (LO) を持つ特殊な XOR ゲートで、高速で小型の演算ファンクションを生成するために使用します。

### 論理表

入力		出力
LI	CI	O および LO
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

### デザインの入力方法

インスタンシエーション	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

### VHDL 記述 (インスタンシエーション)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- XORCY_D: Carry-Chain XOR-gate with local and general outputs
--          Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

XORCY_D_inst : XORCY_D
port map (
    LO => LO, -- XOR local output signal
    O  => O,  -- XOR general output signal
    CI => CI, -- Carry input signal
    LI => LI  -- LUT4 input signal
);

-- End of XORCY_D_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンスレーション)

```
// XORCY_D: Carry-Chain XOR-gate with local and general outputs
//           Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

XORCY_D XORCY_D_inst (
    .LO(LO), // XOR local output signal
    .O(O),   // XOR general output signal
    .CI(CI), // Carry input signal
    .LI(LI)  // LUT4 input signal
);

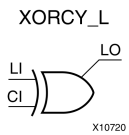
// End of XORCY_D_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)

## XORCY\_L

### プリミティブ：XOR for Carry Logic with Local Output



### 概要

このデザイン エLEMENTは、ローカル出力 (LO) のある特殊な XOR ゲートで、高速で小型の演算ファンクションを生成するために使用します。

### 論理表

入力		出力
LI	CI	LO
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

### デザインの入力方法

インスタンス化	可
推論	推奨
CORE Generator™ およびウィザード	不可
マクロのサポート	不可

### VHDL 記述 (インスタンス化)

次の 2 つの文が存在しない場合は、コピーしてエンティティ宣言の前に貼り付けます。

```
Library UNISIM;
use UNISIM.vcomponents.all;

-- XORCY_L: Carry-Chain XOR-gate with local  => direct-connect output
--          Spartan-3A
-- Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

XORCY_L_inst : XORCY_L
port map (
    LO => LO, -- XOR local output signal
    CI => CI, -- Carry input signal
    LI => LI  -- LUT4 input signal
);

-- End of XORCY_L_inst instantiation
```

## Verilog 記述 (インスタンスレーション)

```
// XORCY_L: Carry-Chain XOR-gate with local (direct-connect) output
//           Spartan-3
// Xilinx HDL Libraries Guide, version 14.1

XORCY_L XORCY_L_inst (
    .LO(LO), // XOR local output signal
    .CI(CI), // Carry input signal
    .LI(LI)  // LUT4 input signal
);

// End of XORCY_L_inst instantiation
```

## 詳細情報

- ・ [Spartan-3 ジェネレーション FPGA ユーザー ガイド](#)
- ・ [Spartan-3A FPGA ファミリー データシート](#)