

## はじめに

ザイリックス® Zynq-7000 SoC および 7 シリーズ FPGA メモリ インターフェイス ソリューション コアは、「[DDR3 および DDR2 SDRAM](#)」、「[QDR II+ SRAM](#)」、「[RLDRAM II/RLDRAM 3](#)」、「[LPDDR2 SDRAM](#)」への高性能な接続を提供します。

## DDR3 および DDR2 SDRAM

ここでは、DDR3 および DDR2 SDRAM を使用したザイリックス 7 シリーズ FPGA のメモリ インターフェイス ソリューションの特長、アプリケーション、機能の概要について説明します。これらのソリューションは、オプションとして AXI4 スレーブ インターフェイスでも利用できます。

## DDR3 SDRAM の機能

- 最大 72 ビット幅のインターフェイスをサポート
- シングルおよびデュアル ランクの UDIMM、RDIMM、SODIMM をサポート
- DDR3 (1.5V) および DDR3L (1.35V)
- 1GB、2GB、4GB、および 8GB のデバイスをサポート
- 8 バンクをサポート
- x8 および x16 デバイスをサポート
- 8:1 の DQ:DQS 比をサポート
- データ バス幅 (8 の倍数、最大 72 ビット) を指定可能
- 8 ワード バーストをサポート
- 5 ~ 14 サイクルの CAS (列アドレス ストローブ) レイテンシ (CL) をサポート
- オンダイ終端 (ODT) をサポート
- 5 ~ 10 サイクルの CAS 書き込みレイテンシをサポート
- ZQ キャリブレーション - 初期および周期 (指定可能)
- DDR3 のライト レベリングをサポート (DDR3 デザインに必要なフライバイ配線トポロジ)
- JEDEC® 準拠の DDR3 初期化をサポート
- Verilog と VHDL でソース コードを提供 (最上位ファイルのみ)
- 4:1 および 2:1 のメモリ対 FPGA ロジック インターフェイスのクロック比をサポート
- ECC をサポート
- 書き込み中および非アクティブ時に DQ/DQS IBUF および内部終端を自動的に無効にして I/O の全体消費電力を削減する [I/O Power Reduction] オプション

- 内部  $V_{REF}$  をサポート
- 最大 8 つのコントローラーを使用するマルチコントローラーをサポート
- 2 つのコントローラー要求処理モード
  - Normal : システムのスループットとレイテンシが最適となるように要求を並べ替え
  - Strict : メモリ要求を受信順に処理

この LogiCORE™ IP について	
コアの概要	
サポートされるデバイスファミリ <sup>(1)</sup>	Zynq®-7000、Virtex®-7 <sup>(2)</sup> 、Kintex®-7 <sup>(2)</sup> 、Artix®-7
サポートされるメモリ	DDR3 コンポーネントと DIMM、DDR2 コンポーネントと DIMM、QDR II+、RLDRAM II、RLDRAM 3、および LPDDR2 SDRAM コンポーネント
リソース	表 1 を参照
コアに含まれるもの	
資料	製品仕様 ユーザー ガイド
デザインファイル	Verilog、VHDL (最上位ファイルのみ)
サンプルデザイン	Verilog、VHDL (最上位ファイルのみ)
テストベンチ	なし
制約ファイル	XDC
サポートされるソフトウェアドライバ	N/A
テスト済みデザイン フロー <sup>(3)</sup>	
デザイン入力	Vivado® Design Suite
シミュレーション	サポートされるシミュレータについては、 <a href="#">『Vivado Design Suite ユーザー ガイド: リリース ノート、インストールおよびライセンス』</a> を参照
合成 <sup>(4)</sup>	Vivado 合成
サポート	
<a href="http://japan.xilinx.com/support">japan.xilinx.com/support</a> で提供	

### 注記:

- サポートされているデバイスの一覧は、MIG の『[IP リリース ノート ガイド](#)』を参照してください。
- パフォーマンスの詳細は、『Virtex-7 FPGA データシート: DC 特性および AC スイッチ特性』(DS183) または『Kintex-7 FPGA データシート: DC 特性および AC スイッチ特性』(DS182) を参照してください。
- サポートされているツールのバージョンは、『[Vivado Design Suite ユーザー ガイド: リリース ノート、インストールおよびライセンス](#)』を参照してください。
- このコアでは Synplify の標準合成フローはサポートされていません。

## DDR2 SDRAM の特長

- 最大 64 ビット幅のインターフェイスをサポート
- シングル ランクの UDIMM、RDIMM、SODIMM をサポート
- 1GB および 2GB のデバイスをサポート (その他の集積度は MIG ツールの [Create Custom Part] で指定)
- 4 および 8 バンクをサポート
- x8 および x16 デバイスをサポート
- 8:1 の DQ:DQS 比をサポート
- データ バス幅 (8 の倍数、最大 72 ビット) を指定可能
- 8 ワード バーストをサポート
- 3 ~ 6 サイクルの CAS (列アドレス ストロープ) レイテンシをサポート
- オンダイ終端 (ODT) をサポート
- JEDEC 準拠の DDR2 初期化をサポート
- Verilog と VHDL でソース コードを提供 (最上位ファイルのみ)
- 4:1 および 2:1 のメモリ対 FPGA ロジック インターフェイスのクロック比をサポート
- ECC をサポート
- 書き込み中および非アクティブ時に DQ/DQS IBUF および内部終端を自動的に無効にして I/O の全体消費電力を削減する [I/O Power Reduction] オプション
- 内部  $V_{REF}$  をサポート
- 2 つのコントローラー要求処理モード
  - Normal : システムのスループットとレイテンシが最適となるように要求を並べ替え
  - Strict : メモリ要求を受信順に処理
- MIG ツールを複数回実行することで 1 つの FPGA で複数のコントローラーをサポート

## アプリケーション

ザイリンクス 7 シリーズ FPGA のメモリ インターフェイス ソリューションの代表的なアプリケーションとして、DDR3 SDRAM および DDR2 SDRAM インターフェイスがあります。

図 1 に、ユーザー デザインと DDR2 または DDR3 SDRAM デバイスを接続する 7 シリーズ FPGA メモリ インターフェイス ソリューションの概略ブロック図を示します。デザインの物理層 (PHY) 側は FPGA I/O ブロック (IOB) を介して DDR2 または DDR3 SDRAM デバイスに接続し、ユーザー インターフェイス側は FPGA ロジックを介してユーザー デザインに接続しています。デザインの詳細は、『Zynq-7000 SoC および 7 シリーズ デバイス メモリ インターフェイス ソリューション ユーザー ガイド』([UG586](#)) [[参照 2](#)] を参照してください。

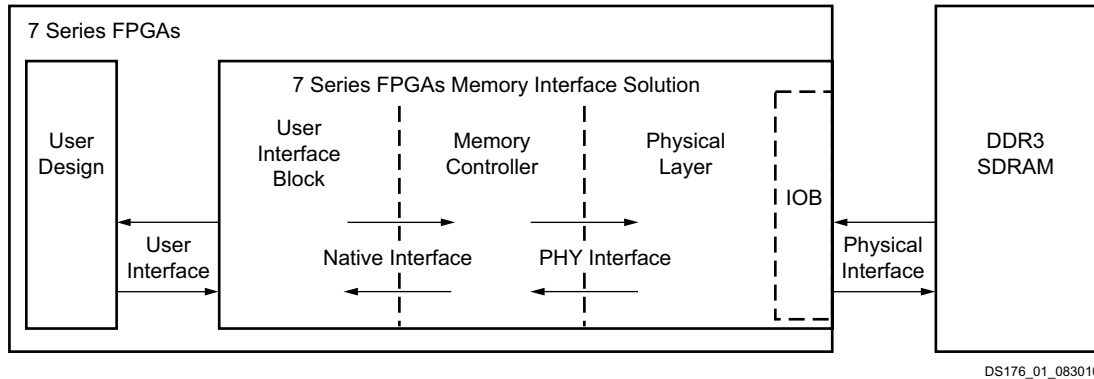


図 1 : DDR2/DDR3 SDRAM メモリ インターフェイス ソリューション

## 機能の説明

図 1 に示すように、ザイリンクス 7 シリーズ FPGA のメモリ インターフェイス ソリューションの最上位ファンクションブロックは次で構成されます。

- ユーザー インターフェイス ブロック
  - ユーザー デザインへのユーザー インターフェイスを提供
  - ネイティブ インターフェイスに代わるシンプルで容易に使用できるインターフェイス
  - 読み出し/書き込みデータをバッファ
  - 要求順と一致するように、読み出しリターン データの順序を並べ替え
  - フラット アドレス空間であり、それを SDRAM アドレス空間に変換
- メモリ コントローラー ブロック
  - ユーザー デザインからの要求を受信
  - SDRAM の性能を最大限にするため、デッド状態を最小限になるように要求順を並べ替え
  - SDRAM の行/バンク構成を管理
  - リフレッシュ、アクティブ化/プリチャージなど高レベルの SDRAM 管理を実行
- PHY ブロック
  - シンプルなインターフェイスを介してメモリ コントローラー ブロックと接続し、信号を SDRAM との間で実際に送受信される信号に変換
  - 各クロック ドメイン間で制御およびデータの変換と同期
  - SDRAM を初期化
  - DDR3 のライト レベリングを実行 (DDR3 デザインに必要なフライバイ配線トポロジ)
  - 読み出しデータに対してキャプチャクロックが中央に位置するようにキャリブレーションを実行

図 1 は、メモリ インターフェイスに接続しているユーザー デザインでもあります。コアと共にユーザー デザインのサンプルが提供されています。デザインの詳細は、『Zynq-7000 SoC および 7 シリーズ デバイス メモリ インターフェイス ソリューション ユーザー ガイド』([UG586](#)) [参照 2] を参照してください。

## AXI4 スレーブ インターフェイスの特長

次に示すオプション機能は MIG の GUI で選択できます。

- AMBA® AXI4 スレーブに準拠したメモリマップ方式のインターフェイス
- AXI4-Lite インターフェイスで ECC 制御およびステータス レジスタをサポート
- 1:1 のコントローラー対クロック比

- 64、128、256、512 ビットの AXI4 インターフェイス データ幅をサポートし、8、16、32、64、72 ビットのメモリ データ幅に対応
- アドレス幅のパラメータ指定をサポート
- 最大 256 データ ビートのインクリメンタル (INCR) バーストをサポート
- WRAP バーストをサポート
- 最大 8 つの DDR3 SDRAM コントローラーを使用するマルチコントローラーをサポート

## QDR II+ SRAM

ここでは、QDR II+ SRAM デバイスを使用したザイリンクス 7 シリーズ FPGA のメモリ インターフェイス ソリューションの特長、アプリケーション、機能の概要について説明します。

### 機能

- QDR II+ SRAM デバイスをサポート
- x18 および x36 のメモリ幅をサポート
- データ バス幅 (x18、x36) を指定可能
- 2 ワードおよび 4 ワード バーストをサポート
- Verilog と VHDL でソース コードを提供 (最上位ファイルのみ)
- 2:1 のメモリ対 FPGA ロジック インターフェイスのクロック比をサポート
- 2.0 および 2.5 サイクルの読み出しレイテンシをサポート
- 固定レイテンシ モードをサポート
- 内部  $V_{REF}$  をサポート
- 最大 8 つのコントローラーを使用するマルチコントローラーをサポート

### アプリケーション

QDR II+ SRAM は、クロックの立ち上がりエッジおよび立ち下がりエッジで独立した読み出しバスと書き込みバスを使用する、高速なデータ転送が可能です。このメモリ デバイスは、高性能システムで次のような一時的なデータ ストレージとして使用されます。

- ネットワーク システムのルックアップ テーブル
- ネットワーク スイッチのパケット バッファ
- 高速演算のキャッシュ メモリ
- 高性能テストのデータ バッファ

図 2 に、ユーザー デザインと QDR II+ SRAM デバイスを接続する 7 シリーズ FPGA メモリ インターフェイス ソリューションの概略ブロック図を示します。

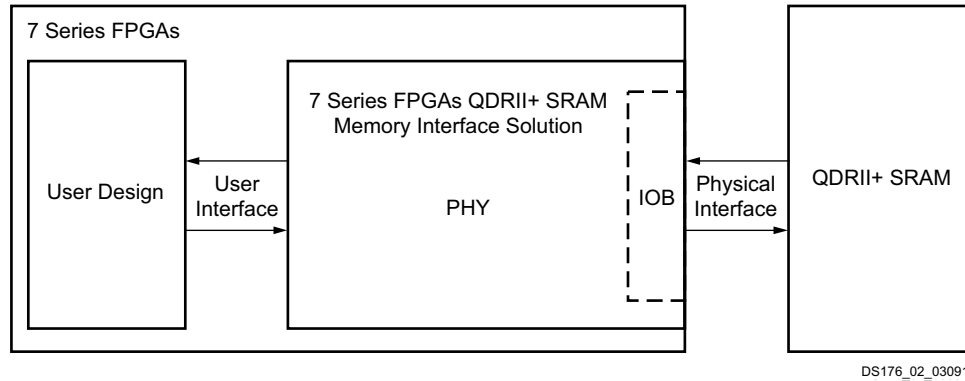


図 2 : QDR II+ SRAM メモリ インターフェイス コア

## 機能の説明

図 2 に示すように、最上位ファンクションブロックはユーザー デザインと QDR II+ SRAM デバイスに接続する PHY で構成されます。

PHY ブロック :

- ユーザーからのシンプルな読み出し/書き込みコマンドを QDR II+ SRAM プロトコルに準拠するように変換
- クロックの 1 サイクルで読み出しおよび書き込みのユーザー トランザクションをそれぞれ 1 回ずつ発行でき、最高のスループットを実現
- データに対してクロックが中央に位置するようにキャリブレーションを実行
- 対応する Valid 信号と共にデータをユーザーに返す
- 各クロックドメイン間で変換と同期
- 周波数が 1/2 で最適化されたデザインを実装することで、メモリ コントローラーが不要になる

コアと共に提供されるデザインの詳細は、『Zynq-7000 SoC および 7 シリーズ デバイス メモリ インターフェイス ソリューション ユーザー ガイド』(UG586) [参照 2] を参照してください。

## RLDRAM II/RLDRAM 3

ここでは、RLDRAM II/RLDRAM 3 デバイスを使用したザイリンクス 7 シリーズ FPGA のメモリ インターフェイス ソリューションの特長、アプリケーション、機能の概要について説明します。

### RLDRAM II の特長

- RLDRAM II との共通 I/O (CIO) メモリ デバイスをサポート
- x18 および x36 のメモリ幅をサポート
- データ バス幅 (x18、x36、x72) を指定可能
- 4 ワードおよび 8 ワード バーストをサポート
- コンフィギュレーション 1、2、3 をサポート
- アドレス マルチプレクス モードをサポート
- ODT をサポート
- Verilog と VHDL でソース コードを提供 (最上位ファイルのみ)
- 2:1 のメモリ対 FPGA ロジック インターフェイスのクロック比をサポート
- 内部  $V_{REF}$  をサポート
- 最大 8 つのコントローラーを使用するマルチコントローラーをサポート

## RLDRAM 3 の特長

- x18 および x36 のメモリ幅をサポート
- データバス幅 (x18、x36、x72) を指定可能
- 2ワード、4ワード、8ワードバーストをサポート
- アドレスマルチプレクスモードをサポート
- ODT をサポート
- ソースコードの提供は Verilog のみ
- 4:1 のメモリ対 FPGA ロジック インターフェイスのクロック比をサポート
- 内部  $V_{REF}$  をサポート

## アプリケーション

RLDRAM II/RLDRAM 3 デバイスは、高性能システムで次のような一時的なデータストレージとして使用されます。

- ネットワークシステムのルックアップテーブル
- ネットワークスイッチの packets バッファ
- 高速演算のキャッシュメモリ
- 高性能テスターのデータバッファ

図 3 に、ユーザーデザインと RLDRAM デバイスを接続する 7 シリーズ FPGA メモリ インターフェイス ソリューションの概略ブロック図を示します。物理層は FPGA IOB を介して RLDRAM デバイスに接続し、ユーザーインターフェイスは FPGA ロジックを介してユーザーデザインに接続しています。

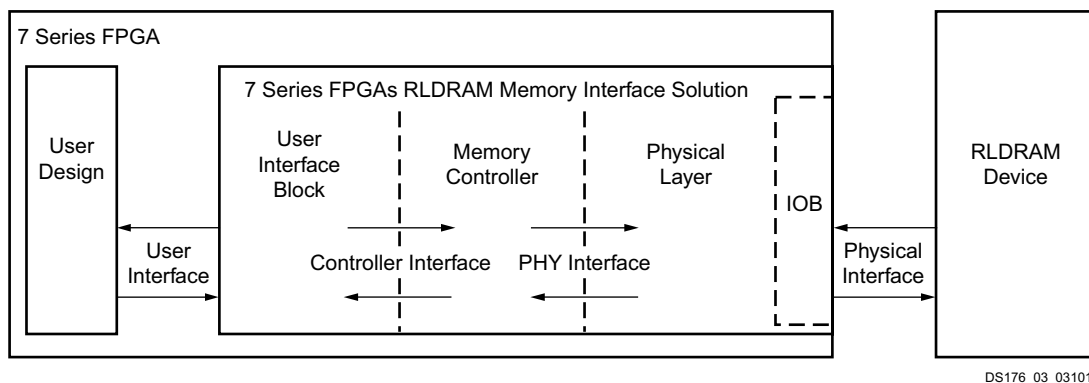


図 3 : RLDRAM メモリ インターフェイス コア

## 機能の説明

図 3 に示すように、RLDRAM メモリ インターフェイス ソリューションの最上位ファンクションブロックは次で構成されます。

- ユーザー インターフェイス ブロック
  - ユーザー デザインへのユーザー インターフェイスを提供
  - コマンドおよび書き込みデータをバッファ
- メモリ コントローラー ブロック
  - ユーザー デザインからの要求を受信
  - メモリ規格に準拠してコマンドを順に処理
  - リフレッシュなど高レベルの SDRAM 管理を実行し、バンクアクセスを制御

- 物理層 (PHY) ブロック
  - シンプルなインターフェイスを介してメモリ コントローラー ブロックと接続し、信号を RDRAM との間で実際に送受信される信号に変換
  - メモリ初期化シーケンスを実行
  - データに対してクロックが中央に位置するようにキャリブレーションを実行
  - 対応する Valid 信号と共にデータをユーザーに返す

コアと共に提供されるデザインの詳細は、『Zynq-7000 SoC および 7 シリーズ デバイス メモリ インターフェイス ソリューション ユーザー ガイド』([UG586](#)) [[参照 2](#)] を参照してください。

## LPDDR2 SDRAM

ここでは、LPDDR2 SDRAM を使用したザイリンクス 7 シリーズ FPGA のメモリ インターフェイス ソリューションの特長、アプリケーション、機能の概要について説明します。

### LPDDR2 SDRAM の特長

- 最大 32 ビット幅のインターフェイスをサポート
- 2GB および 4GB のデバイスをサポート
- 8 バンクをサポート
- x16 および x32 のデバイスをサポート
- 8:1 の DQ:DQS 比をサポート
- 8 ワード バーストをサポート
- JEDEC 準拠の LPDDR2 SDRAM の初期化をサポート
- Verilog でソース コードを提供
- 2:1 のメモリ対 FPGA ロジック インターフェイスのクロック比をサポート
- 内部  $V_{REF}$  をサポート
- 2 つのコントローラー要求処理モード
  - Normal : システムのスループットとレイテンシが最適となるように要求を並べ替え
  - Strict : メモリ要求を受信順に処理

### アプリケーション

ザイリンクス 7 シリーズ FPGA のメモリ インターフェイス ソリューションの代表的なアプリケーションとして、LPDDR2 SDRAM インターフェイスがあります。

[図 4](#) に、ユーザー デザインと LPDDR2 SDRAM デバイスを接続する 7 シリーズ FPGA メモリ インターフェイス ソリューションの概略ブロック図を示します。デザインの物理層 (PHY) 側は FPGA I/O ブロック (IOB) を介して LPDDR2 SDRAM デバイスに接続し、ユーザー インターフェイス側は FPGA ロジックを介してユーザー デザインに接続しています。コアと共に提供されるデザインの詳細は、『Zynq-7000 SoC および 7 シリーズ デバイス メモリ インターフェイス ソリューション ユーザー ガイド』([UG586](#)) [[参照 2](#)] を参照してください。

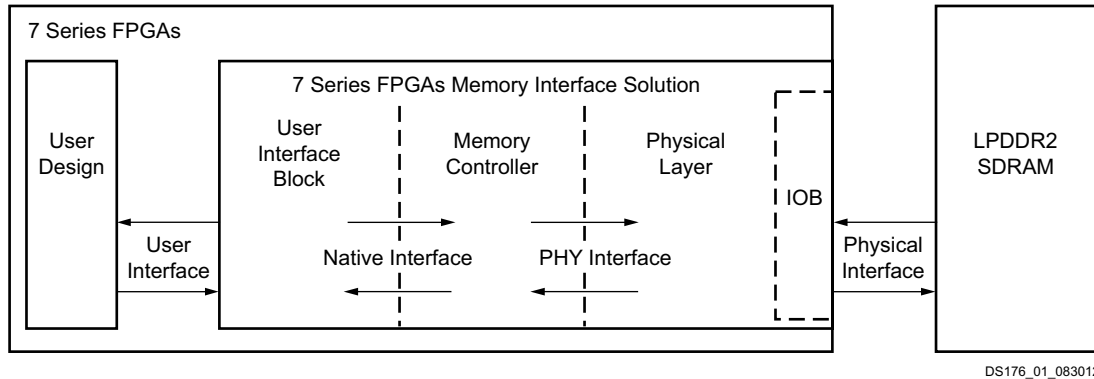


図 4 : LPDDR2 SDRAM メモリ インターフェイス ソリューション

## 機能の説明

図 4 に示すように、ザイリンクス 7 シリーズ FPGA のメモリ インターフェイス ソリューションの最上位ファンクションブロックは次で構成されます。

- ユーザー インターフェイス ブロック
  - ユーザー デザインへのユーザー インターフェイスを提供
  - ネイティブ インターフェイスに代わるシンプルで容易に使用できるインターフェイス
  - 読み出し/書き込みデータをバッファ
  - 要求順と一致するように、読み出しリターン データの順序を並べ替え
  - フラット アドレス空間であり、それを SDRAM アドレス空間に変換
- メモリ コントローラー ブロック
  - ユーザー デザインからの要求を受信
  - SDRAM の性能を最大限にするため、デッド状態を最小限になるように要求順を並べ替え
  - SDRAM の行/バンク構成を管理
  - リフレッシュ、アクティブ化/プリチャージなど高レベルの SDRAM 管理を実行
- 物理層 (PHY) ブロック
  - シンプルなインターフェイスを介してメモリ コントローラー ブロックと接続し、信号を SDRAM との間で実際に送受信される信号に変換
  - 各クロック ドメイン間で制御およびデータの変換と同期
  - SDRAM を初期化
  - 読み出しデータに対してキャプチャクロックが中央に位置するようにキャリブレーションを実行

図 4 は、メモリ インターフェイスに接続しているユーザー デザインでもあります。コアと共に提供されるデザインの詳細は、『Zynq-7000 SoC および 7 シリーズ デバイス メモリ インターフェイス ソリューション ユーザー ガイド』(UG586) [参照 2] を参照してください。

## 仕様全般

コアのバンク、ピン位置、内部クロック リソースの要件などの詳細は、『Zynq-7000 SoC および 7 シリーズ デバイス メモリ インターフェイス ソリューション ユーザー ガイド』(UG586) [参照 2] を参照してください。



## リソース使用状況

表 1: 7 シリーズ FPGA のリソース使用率

製品 <sup>(1)</sup>	LUT	フリップ フロップ	BUFG	PLLE2	MMCM	ブロック RAM
7 シリーズ FPGA DDR3 SDRAM <sup>(2)</sup>	12,585	9,053	3 <sup>(3)</sup>	1	2 <sup>(3)</sup>	2
7 シリーズ FPGA DDR2 SDRAM <sup>(2)</sup>	8,796	6,873	2	1	1	0
7 シリーズ FPGA QDR II+SRAM	3,842	3,078	2	1	1	0
7 シリーズ FPGA RLDRAM II	6,164	4,371	2	1	1	7
7 シリーズ FPGA RLDRAM 3	6,896	5,698	2	1	1	0
7 シリーズ FPGA LPDDR2 SDRAM	4,231	3,716	2	1	1	0

### 注記:

- リソース使用率は、選択したオプションや使用するメモリ デバイスに依存します。リソースの情報は、72 ビット DDR3 SDRAM、72 ビット DDR2 SDRAM、36 ビット QDR II+ SRAM、72 ビット RLDRAM II、72 ビット RLDRAM 3、32 ビット LPDDR2 SDRAM インターフェイスの場合を示しています。
- UDIMM 72 ビット デザイン (ECC は無効) です。
- デザイン周波数が > 667MHz の場合、3 つの BUFG と 2 つの MMCM がデザインで使用されます。デザイン周波数が < 667MHz の場合、2 つの BUFG と 1 つの MMCM しかデザインで使用されません。

## 検証

ザイリンクスが提供する 7 シリーズ FPGA メモリ インターフェイス ソリューション コアは、シミュレーションで検証されています。検証テストの内容は次のとおりです。

- 初期化シーケンス
- 読み出しキャリブレーション
- メモリ読み出し
- メモリ書き込み
- 行/バンク管理
- ライト レベリング

## その他のリソース

ここでは、このデータシートに関連する補足資料の参照先を示します。

- JEDEC 規格 JESD79-3E : DDR3 SDRAM, JEDEC Solid State Technology Association  
JEDEC 規格 JESD79-2F : DDR2 SDRAM Specification, JEDEC Solid State Technology Association  
[www.jedec.org](http://www.jedec.org)

次の資料は、[MIG ソリューション センター - 資料](#)から入手できます。

- 『Zynq-7000 SoC および 7 シリーズ デバイス メモリ インターフェイス ソリューション ユーザー ガイド』([UG586](#))
- 7 シリーズ FPGA データシート
- 『Virtex-7 FPGA データシート : DC 特性およびスイッチ特性』([DS183](#))
- 『Kintex-7 FPGA データシート : DC 特性およびスイッチ特性』([DS182](#))
- 『Vivado Design Suite ユーザー ガイド : 移行手法ガイド』([UG911](#))
- 『Vivado Design Suite ユーザー ガイド : IP を使用した設計』([UG896](#))

## ライセンスおよび注文情報

このザイリンクス LogiCORE IP モジュールは、ザイリンクス Vivado Design Suite に無償で含まれ、[ザイリンクス エンド ユーザー ライセンス](#)の条件の下で使用できます。このモジュールおよびザイリンクスのその他の LogiCORE IP モジュールに関する情報は、[IP コア](#)のページから入手できます。その他のザイリンクス LogiCORE IP モジュールおよびツールの価格および提供状況については、お近くのザイリンクス [販売代理店](#)にお問い合わせください。

## 改訂履歴

次の表に、この文書の改訂履歴を示します。

日付	バージョン	内容
2014 年 6 月 4 日	2.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vivado Design Suite で MIG v2.1 をサポート。</li> <li>表 1 を更新 1 : 7 シリーズ FPGA のリソース使用率</li> </ul>
2013 年 12 月 18 日	2.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vivado Design Suite で MIG v2.0 をサポート。</li> <li>資料タイトルを変更。</li> </ul>
2013 年 10 月 2 日	2.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>IP の基本データ表の「シミュレーション」欄を更新。</li> </ul>
2013 年 6 月 19 日	2.0	Vivado Design Suite で MIG v2.0 をサポート。コアのバージョン番号と一致するようにリビジョン番号を 2.0 に変更。
2013 年 3 月 20 日	1.8	<ul style="list-style-type: none"> <li>ISE 14.5 と Vivado Design Suite で MIG v1.9 をサポート。</li> <li>リソースの表を別に設けたリソースのセクションに移動。</li> <li>「リソース使用状況」の表 1 に記載の 7 シリーズ FPGA DDR3 SDRAM をアップデート。</li> <li>LPDDR2 SDRAM に関する記載を追加。</li> </ul>
2012 年 12 月 18 日	1.7	<ul style="list-style-type: none"> <li>ISE 14.4 と Vivado 2012.4 Design Suite で MIG v1.8 をサポート。</li> <li>8GB を DDR3 SDRAM の特長に追加。</li> <li>VHDL のサポートを追加。</li> </ul>
2012 年 10 月 16 日	1.6	ISE 14.3 と Vivado 2012.3 Design Suite で MIG v1.7 をサポート。RLDRAM 3 に関する内容を追加。
2012 年 7 月 25 日	1.5	ISE 14.2 と Vivado 2012.2 Design Suite で MIG v1.6 をサポート。
2012 年 4 月 24 日	1.4	<p>ISE 14.1 で MIG v1.5 をサポート。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>すべてのメモリ デバイスについて、最上位ファイルの VHDL ソース コードを追加。</li> <li>DDR3/DDR2 SDRAM : [I/O Power Reduction] オプションを追加。ECC 制御とステータスレジスタに関する AXI4-Lite インターフェイスのサポートを追加。72 ビット データ幅を追加。</li> </ul>
2012 年 1 月 18 日	1.3	<p>ISE 13.4 で MIG v1.4 をサポート。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>DDR3 SDRAM : 4GB デバイス、DDR3L (1.35V)、デュアル ランク UDIMM、RDIMM、SODIMM のサポートを追加。AXI4-Lite インターフェイスと 72 ビット データ幅のサポートを削除。</li> <li>DDR2 SDRAM のサポートを追加。</li> </ul>
2011 年 10 月 19 日	1.2	<p>ISE 13.3 で MIG v1.3 をサポート。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>IP の基本データ表に「リソース」欄を追加。</li> <li>DDR3 SDRAM : 最大 8 つのコントローラーのサポートを追加。インターフェイス クロック比として 2:1 を追加。AXI4-Lite インターフェイスのサポートを追加。メモリ データ幅のオプションに 72 を追加。</li> <li>QDR II+ SRAM : 2 ワード パーストのサポートを追加。最大 8 つのコントローラーのサポートを追加。</li> <li>RLDRAM II : アドレス マルチプレクス モードのサポートを追加。最大 8 つのコントローラーのサポートを追加。</li> </ul>

日付	バージョン	内容
2011 年 6 月 22 日	1.1	ISE 13.2 をリリース。文書全体に RLDRAM II のサポートを追加。1 ページの「 <a href="#">DDR3 SDRAM の機能</a> 」の箇条書き項目にシングル ランク UDIMM のサポートを追加。内部 V <sub>REF</sub> のサポートを追加。
2011 年 3 月 1 日	1.0	初版

## 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>.

本資料は英語版 (2014 年 6 月 4 日付、v2.1) 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。