

# AM263Px Sitara™ マイクロコントローラ、オプションのフラッシュ インパッケ ージ搭載

## 1 特長

### プロセッサ コア:

- シングル、デュアル、クワッド コアの Arm® Cortex®-R5F MCU、各コアは最大 400MHz で動作
  - 16KB I キャッシュ、64 ビット ECC サポート (各 CPU コア)
  - 16KB D キャッシュ、32 ビット ECC サポート (各 CPU コア)
  - CPU コアごとに x256 の VIM を統合
  - 256KB 密結合メモリ (TCM)、32 ビット ECC サポート (各 CPU コア クラスタ)
  - ロックステップまたはデュアルコア対応クラスタ
- 三角関数を高速化する三角関数演算ユニット (TMU)
  - 最大 4 台、R5F MCU コアごとに 1 台

### メモリ:

- 1 個のフラッシュ サブシステム、OptiFlash メモリ テクノロジおよび XIP (eXecute In Place) 対応
  - 1 個のオクタル シリアル ペリフェラル インターフェイス (OSPI)、最大 133MHz の SDR と DDR
  - AM263P フラッシュ イン パッケージ (ZCZ\_F) バリエーションに 8MB OSPI フラッシュを含む
- 3MB のオンチップ RAM (OCSRAM)
  - 6 バンク x 512KB
  - ECC エラー保護
  - 内部 DMA エンジン サポート
  - 外部メモリ用のリモート L2 キャッシュ、CPU コアごとに最大 128KB までソフトウェアでプログラム可能

### システム オン チップ (SoC) サービスおよびアーキテクチャ:

- 1 個の EDMA、データ移動機能をサポート
  - 2 個の転送コントローラ (TPTC)
  - 1 個のチャンネル コントローラ (TPCC)
- 以下のインターフェイスからのデバイス ブートをサポート:
  - UART (プライマリ / バックアップ)
  - QSPI NOR フラッシュ (4S/1S) (プライマリ)
  - OSPI NOR フラッシュ (8S 50MHz SDR Mode0、8S 25MHz DDR XSPI) (プライマリ)
- プロセッサ間通信モジュール
  - 複数のコアで動作するプロセス同期用の SPINLOCK モジュール
  - CTRLMMR レジスタに MAILBOX 機能を実装

- 時間同期および比較イベント割り込みルータによる中央プラットフォーム時間同期 (CPTS) サポート
- タイマ モジュール:
  - 4 個のウィンドウ付きウォッチドッグ タイマ (WWDT)
  - 8 個のリアルタイム割り込み (RTI) タイマ

### 一般的な接続機能:

- 6 個のユニバーサル非同期 RX-TX (UART)
- 8 個のシリアル ペリフェラル インターフェイス (SPI) コントローラ
- 5 個の LIN (Local Interconnect Network) ポート
- 4 個の I2C (Inter-Integrated Circuit) ポート
- 8 個のモジュラー コントローラ エリア ネットワーク (MCAN) モジュール、CAN-FD 対応
- 4 個の高速シリアル インターフェイス トランスミッタ (FSITX)
- 4 個の高速シリアル インターフェイス レシーバ (FSIRX)
- 最大 139 の汎用 I/O (GPIO) ピン

### センシングと作動:

- リアルタイム制御サブシステム (CONTROLSS)
- フレキシブルな入出力クロスバー (XBAR)
- 5 個の 12 ビット A/D コンバータ (ADC)
  - 6 入力 SAR ADC、最大 4MSPS
    - 6 個のシングルエンド チャンネルまたは
    - 3 個の差動チャンネル
  - 高度に構成可能な ADC デジタル ロジック
    - XBAR 変換開始トリガ (SOC)
    - ユーザー定義のサンプル / ホールド (S+H)
    - フレキシブルな後処理ブロック (PPB)
- 1 個のリゾルバ サブシステム (ZCZ-S および ZCZ-F パッケージ):
  - 2 個のリゾルバ / デジタル コンバータ (RDC) または
  - 2 個の 12 ビット ADC は汎用にも使用可能
    - 4 入力 SAR ADC、最大 3MSPS
      - 4 個のシングルエンド チャンネルまたは
      - 2 個の差動チャンネル
- 10 個のアナログ コンパレータ、タイプ A プログラマブル DAC リファレンス (CMPSS) 付き
- 10 個のアナログ コンパレータ、タイプ B プログラマブル DAC リファレンス (CMPSS) 付き
- 1 個の 12 ビット D/A コンバータ (DAC)
- 32 個のパルス幅変調 (EPWM) モジュール
  - シングルまたはデュアル PWM チャンネル



- 高度な PWM 構成
- 拡張された HRPWM 時間分解能
- 16 個の拡張キャプチャ (ECAP) モジュール
- 3 個の拡張直交エンコーダ パルス (EQEP) モジュール
- 2 個の 4 チャンネル シグマ デルタ フィルタ モジュール (SDFM)
- 追加の信号多重化クロスバー (XBAR)

#### 産業用コネクティビティ:

- プログラマブルリアルタイム ユニット - 産業用通信サブシステム (PRU-ICSS)
  - デュアル コア プログラマブルリアルタイム ユニットサブシステム (PRU0/PRU1)
    - 確定的なハードウェア
    - 動的ファームウェア
  - 20 チャンネル拡張入力 (eGPI) (各 PRU)
  - 20 チャンネル拡張出力 (eGPO) (各 PRU)
  - 組込みペリフェラルおよびメモリ
    - 1 個の UART、1 個の ECAP、1 個の MDIO、1 個の IEP
    - 1 個の 32KB 共有汎用 RAM
    - 2 個の 8KB 共有データ RAM
    - 1 個の 16KB IRAM (各 PRU)
    - スクラッチパッド (SPAD)、MAC/CRC
  - デジタル エンコーダおよびシグマ-デルタ制御ループ
  - PRU-ICSS は、次に示す高度な産業用プロトコルを可能にします。
    - EtherCAT®, EtherNet/IP™、
    - PROFINET®, IO-Link® がオーダー可能
  - 専用割り込みコントローラ (INTC)
  - 動的な CONTROLSS XBAR 統合

#### 高速インターフェイス:

- 最大 2 つの外部ポートをサポートする統合型 3 ポートギガビットイーサネットスイッチ (CPSW)
  - MII (10/100)、RMII (10/100)、または RGMII (10/100/1000)
  - IEEE 1588 (2008 Annex D, Annex E, Annex F) と 802.1AS PTP
  - Clause 45 MDIO PHY 管理
  - 512 個の ALE エンジン ベースのパケット クラシフィア
  - 最大 2KB のパケット サイズに対応する優先フロー制御
  - 4 つの CPU ハードウェア割り込みペース設定
  - ハードウェアの IP/UDP/TCP チェックサム オフロード

#### セキュリティ:

- ハードウェア セキュリティ モジュール (HSM)、Auto SHE 1.1/EVITA 対応
  - Arm® Cortex®-M4F ベースの専用セキュリティコントローラ
  - 絶縁型およびセキュア RAM
  - タイマ、WWDT、RTC、割り込みコントローラなどのペリフェラル
  - CRC、ESM、PBIST などの安全関連ペリフェラル
- セキュア ブート対応
  - デバイステイク オーバー保護
  - ハードウェアで強化された RoT (Root-of-Trust: 信頼の基点)
    - 2 セットの RoT キーをサポート
  - 認証済みブートをサポート
    - 暗号化ブートをサポート
  - SW アンチロールバック保護
- デバッグ セキュリティ
  - 暗号化認証完了後のみセキュアなデバイス デバッグを実行
  - 永続的デバッグ / JTAG ディセーブルをサポート
- デバイス ID とキー管理
  - 固有 ID (SoC ID)
  - OTP メモリ (FUSEROM) のサポート
- 広範なファイアウォール サポート
  - 各種インターフェイスにシステム メモリ保護ユニット (MPU) を搭載
- 暗号化アクセラレーション機能
  - DMA サポート付きの暗号化コア
  - AES - 128/192/256 ビットのキー サイズ
  - SHA2 - 256/384/512 ビットのサポート
  - 擬似および真性乱数発生器 (TRNG) 搭載の決定論的乱数生成器 (DRBG)
  - 公開鍵アクセラレータ (PKA) により RSA /楕円曲線暗号 (ECC) 処理を支援

#### 機能安全:

- 機能安全要件を満たすシステムの設計の実現
  - エラー シグナリング モジュール (ESM)、SAFETY\_ERRORn ピン指定付き
  - 演算上特に重要なメモリの ECC またはパリティ
  - 4 個のデュアル クロック コンパレータ (DCC)
  - 3 個のセルフ テスト コントローラ (STC)
  - CPU とオンチップ RAM のためのプログラマブル内蔵セルフテスト (PBIST) とフォルト インジェクション
  - 電圧 / 温度 / クロックの監視、ウィンドウ付きウォッチドッグ タイマ、CRC エンジンを搭載したランタイム内部診断モジュールによるメモリ整合性チェック

- 機能安全規格準拠を対象とする [産業用]
  - 機能安全アプリケーション向けに開発
  - IEC 61508 機能安全システム設計を支援するドキュメントを準備中
  - SIL-3 までの決定論的対応能力に対応予定
  - SIL-3 までのハードウェア安全度に対応予定
  - 安全関連の認証
    - IEC 61508 予定
- 機能安全規格準拠を対象とする [車載用]
  - 機能安全アプリケーション向けに開発
  - ISO 26262 機能安全システム設計を支援するドキュメントを準備中
  - ASIL-D までの決定論的対応能力に対応予定
  - ASIL-D までのハードウェア安全度に対応予定
  - 安全関連の認証
    - ISO 26262 予定

#### データストレージ

- 1 個の 4 ビット マルチメディア カード / セキュア デジタル (MMC/SD) インターフェイス

#### パワー マネージメント

- 推奨される **TPS653860-Q1** パワー マネージメント IC (PMIC)
  - デバイスの電源要件を満たすように特別に設計されたコンパニオン PMIC
  - さまざまな使用事例をサポートするためのフレキシブルなマッピングと工場出荷時にプログラムされた構成

#### テクノロジー / パッケージ:

- 車載アプリケーション向けに AEC-Q100 認証済み
- 45nm テクノロジー
- ZCZ パッケージ
  - AM263x 互換 (ZCZ-C)
    - AM263x とピン互換のオプション
  - AM263Px リゾルバ (ZCZ-S)
    - 新しいリゾルバ サブシステム機能を追加
  - AM263Px リゾルバ、フラッシュ イン パッケージ (ZCZ-F)
    - 1 個の内部接続シリコン イン パッケージ (SIP) 64Mb ISSI IS25LX064-JWLA3 OSPI フラッシュ デバイスを搭載、最大 133MHz の SDR および DDR に対応
  - 324 ピン NFBGA
  - 15.0mm × 15.0 mm
  - 0.8mm ピッチ

## 2 アプリケーション

- AC インバータと VF ドライブ
- バッテリー管理システム
- DC/DC コンバータ
- ゾーンとボディドメイン コントローラ
- EV 充電
- オンボード充電器
- 再生可能エネルギー ストレージ
- 単軸と多軸のサーボドライブ
- ソーラー エネルギー
- トラクション インバータ
- ヒューマノイド ロボット
- 産業用ロボットおよび協調ロボット

### 3 説明

AM263Px Sitara™ Arm® マイクロコントローラは、次世代の産業用および車載用組込み製品の複雑なリアルタイム処理ニーズを満たすように構成されています。AM263Px MCU ファミリーは、最大 4 つの 400MHz Arm® Cortex®-R5F コアを搭載した複数のピン互換デバイスで構成されています。オプションとして、Arm® R5F サブシステムをプログラムして、ロックステップ モードまたはデュアル コア モードで複数の機能安全構成を実行することができます。産業用通信サブシステム (PRU-ICSS) を使用することで、PROFINET®, EtherNet/IP®, EtherCAT® (その他多数)、標準的なイーサネット接続、さらにカスタム I/O インターフェイスなどの産業用イーサネット通信プロトコルを統合できます。このファミリーは、高度なアナログ センシング モジュールとデジタル アクチュエータ モジュールを搭載した、将来のモーター制御およびデジタル電源アプリケーション向けに設計されています。

複数の R5F コアをクラスタ サブシステムに配置し、256KB の共有密結合メモリ (TCM) と 3MB の共有 SRAM を備えているため、外部メモリの必要性が非常に小さくなっています。拡張 ECC をオンチップ メモリ、ペリフェラル、およびインターコネクに備えることで、高度な信頼性を確保しています。ハードウェア セキュリティ マネージャ (HSM) が管理する粒度の細かいファイアウォールにより、開発者はセキュリティ重視のシステム設計要件を厳格に実装できます。AM263Px デバイスでは、暗号化アクセラレーションとセキュア ブートも利用できます。

テキサス・インスツルメンツは、AM263Px マイクロコントローラ ファミリーのマイクロコントローラ ソフトウェアと開発ツール一式を提供します。

#### パッケージ情報

部品番号 <sup>(1) (2)</sup>	パッケージ	パッケージ サイズ <sup>(3)</sup>
AM263P4...ZCZ	ZCZ (nFBGA, 324)	15.0mm × 15.0mm
AM263P2...ZCZ	ZCZ (nFBGA, 324)	15.0mm × 15.0mm
AM263P4...ZCZQ1	ZCZ (nFBGA, 324)	15.0mm × 15.0mm
AM263P2...ZCZQ1	ZCZ (nFBGA, 324)	15.0mm × 15.0mm

(1) 詳細については、[セクション 11](#) を参照してください。

(2) すべてのデバイスは、トレイまたはテープ アンド リールの両方のパッケージで供給されます。

(3) パッケージ サイズ (長さ×幅) は公称値であり、該当する場合はピンも含まれます。

### 3.1 機能ブロック図

図 3-1 は、デバイスの機能ブロック図です。

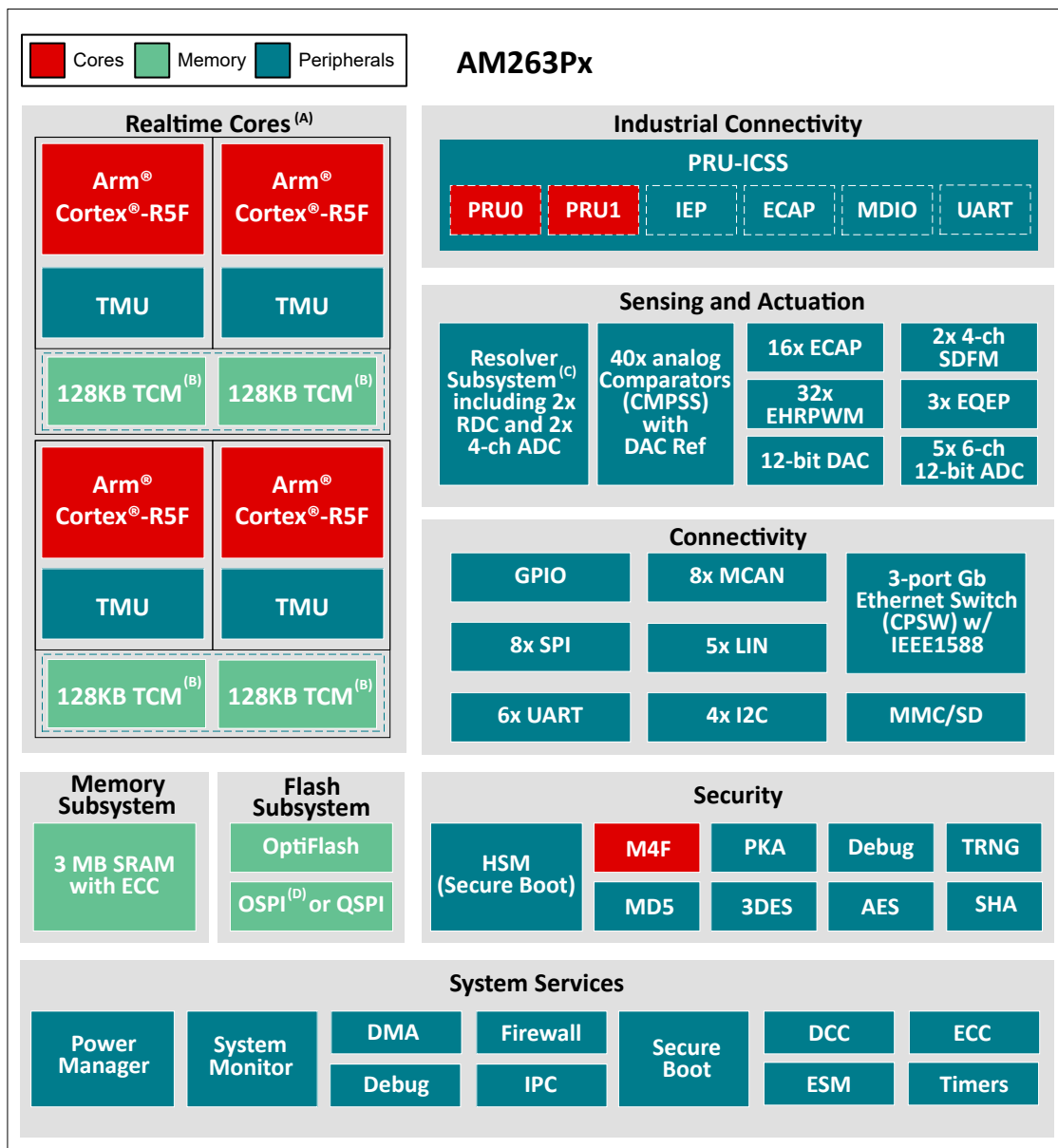


図 3-1. 機能ブロック図

- A. AM263Px は 4、2 コアのオプションで供給されます。ペリフェラル固有の詳細については、「デバイスの比較」表を参照してください。
- B. 各 R5F クラスは、256KB の密結合メモリ (TCM) をサポートします。シングル コアまたはロックステップ動作モードとして構成した場合、個々のコアは 256KB をすべて利用できます。デュアル コア モードでは、各コアは指定された半分 (128KB TCM) のみを使用できます。
- C. リゾルバ サブシステムは、ZCZ\_S および ZCZ\_F パッケージでのみ利用できます。
- D. ZCZ\_F パッケージには、内部接続された OSPI フラッシュ デバイスが搭載されています。

## 目次

1 特長.....	1	6.9 ワンタイム プログラマブル (OTP) eFuse の VPP 仕 様 .....	90
2 アプリケーション.....	3	6.10 熱抵抗特性.....	91
3 説明.....	4	6.11 タイミングおよびスイッチング特性.....	92
3.1 機能ブロック図.....	5	6.12 デカップリング コンデンサの要件.....	152
4 デバイスの比較.....	6	7 詳細説明.....	154
4.1 デバイス識別情報.....	8	7.1 概要.....	154
4.2 関連製品.....	9	7.2 プロセッサ サブシステム.....	155
5 端子構成および機能.....	10	8 アプリケーション、実装、およびレイアウト.....	156
5.1 ピン ダイアグラム.....	10	8.1 デバイスの接続およびレイアウトの基礎.....	156
5.2 ピン属性.....	13	9 デバイスおよびドキュメントのサポート.....	158
5.3 信号の説明.....	46	9.1 デバイスの命名規則.....	158
5.4 ピン接続要件.....	75	9.2 ツールとソフトウェア.....	162
6 仕様.....	77	9.3 ドキュメントのサポート.....	162
6.1 絶対最大定格.....	77	9.4 サポートリソース.....	163
6.2 静電気放電 (ESD) 拡張車載定格.....	78	9.5 商標.....	163
6.3 静電気放電 (ESD) 産業用評価.....	78	9.6 静電放電に関する注意事項.....	163
6.4 電源投入時間 (POH) の概要.....	78	9.7 用語集.....	163
6.5 推奨動作条件.....	80	10 改訂履歴.....	163
6.6 動作性能ポイント.....	80	11 メカニカル、パッケージ、および注文情報.....	165
6.7 消費電力の概略.....	81		
6.8 電気的特性.....	82		

## 4 デバイスの比較

表 4-1 に、デバイス間の比較を相違点を強調して示します。

表 4-1. デバイスの比較

特長	参照名	AM263P4 AM263P4-Q1	AM263P2 AM263P2-Q1
JTAG ユーザー ID			
DEVICE_ID[31:13] <sup>(1)</sup> (基本型番)	D:	0x30884	0x30844
	E:	0x30885	0x30845
	K:	0x3088B	0x3084B
	L:	0x3088C	0x3084C
	M:	0x3088D	0x3084D
	N:	0x3088E	-
プロセッサおよびアクセラレータ			
速度グレード		セクション 6.6 動作性能ポイントを参照してください	
Arm® Cortex-R5F	R5FSS	4 (2× デュアル コア、ロック ステップ付き)	2 (1× デュアル コア、ロック ステップ付き)
三角関数演算ユニット (TMU)	TMU	あり	
ハードウェア セキュリティ モジュール	HSM	あり	
暗号化アクセラレータ	セキュリティ	あり	
プログラムおよびデータ ストレージ			
オンチップ 共有メモリ (RAM)	OCSRAM	セクション 6.6 動作性能ポイントを参照してください	
R5F 密結合メモリ (TCM)	TCM	最大 512KB <sup>(10)</sup>	
ペリフェラル			
フル CAN-FD 付きのモジュール式コントローラ エリア ネットワーク	MCAN	8	
汎用 I/O	GPIO	最大 139	
シリアル ペリフェラル インターフェイス	SPI	8	
汎用非同期レシーバ/トランスミッタ	UART	6	
ローカル相互接続ネットワーク	LIN	5	
集積回路間インターフェイス	I2C	4	
A/D コンバータ	ADC	3 <sup>(2)</sup> または 5 <sup>(3)</sup>	3 <sup>(2)</sup> または 5 <sup>(3)</sup>



**表 4-1. デバイスの比較 (続き)**

特長	参照名	AM263P4 AM263P4-Q1	AM263P2 AM263P2-Q1
レゾルバ (ADC12B3M) <sup>(4)</sup>	RDC	0 <sup>(8)</sup> または 2 <sup>(9)</sup>	0 <sup>(8)</sup> または 2 <sup>(9)</sup>
	ADC	0 <sup>(8)</sup> または 2 <sup>(9)</sup>	0 <sup>(8)</sup> または 2 <sup>(9)</sup>
コンパレータ モジュール	CMPSS	12 <sup>(2)</sup> または 20 <sup>(3)</sup>	12 <sup>(2)</sup> または 20 <sup>(3)</sup>
D/A コンバータ	DAC	1	
プログラマブル リアルタイム ユニット サブシステム <sup>(5)</sup>	PRU-ICSS	0 または 1	
産業用通信サブシステムをサポート <sup>(6)</sup>	PRU-ICSS	オプション	
ギガビット イーサネット インターフェイス	CPSW	あり (2 <sup>(8)</sup> または 1 <sup>(9)</sup> )	
マルチメディア カード / セキュア デジタル インターフェイス	MMCSDB	1	
改良型高分解能パルス幅変調器モジュール	EHRPWM	16 <sup>(2)</sup> または 32 <sup>(3)</sup>	16 <sup>(2)</sup> または 32 <sup>(3)</sup>
拡張キャプチャ モジュール	ECAP	8 <sup>(2)</sup> または 16 <sup>(3)</sup>	8 <sup>(2)</sup> または 16 <sup>(3)</sup>
拡張直交エンコーダ パルス モジュール	EQEP	2 <sup>(2)</sup> または 3 <sup>(3)</sup>	2 <sup>(2)</sup> または 3 <sup>(3)</sup>
シグマ デルタ フィルタ モジュール	SDFM	1 <sup>(2)</sup> または 2 <sup>(3)</sup>	1 <sup>(2)</sup> または 2 <sup>(3)</sup>
高速シリアル インターフェイス	FSI	4x FSI_RX + 4x FSI_TX	
オクタル SPI フラッシュ インターフェイス	OSPI	1 または 0 <sup>(11)</sup>	
フラッシュ イン パッケージ (ZCZ) バリエーションを利用可能	ZCZ_F	あり	いいえ
フラッシュ イン パッケージ密度	-	64Mb または 8MB	-
<b>その他</b>			
接合部温度	産業用拡張:-40°C ~ 125°C		
	拡張自動車用:-40°C ~ 150°C <sup>(12)</sup>		
車載用認定	AEC-Q100 <sup>(7)</sup> オプション		

- (1) DEVICE\_ID の値をここに示します。これらの値は、TOP\_CTRL.EFUSE\_JTAG\_USERCODE\_ID レジスタのビット [31:13] です。完全な JTAG ID については、[デバイス部品番号識別表](#)を参照してください。
- (2) 標準アナログ構成には、3 個の ADC、16 個の EHRPWM、8 個の eCAP、2 個の eQEP、1 個の SDFM、12 個の CMPSS が含まれています
- (3) 拡張アナログ構成には、5 個の ADC、32 個の EHRPWM、16 個の eCAP、3 個の eQEP、2 個の SDFM、20x CMPSS が含まれています
- (4) 2 個のレゾルバ ADC12B3M モジュールは、レゾルバ ADC または汎用 ADC として使用できます
- (5) D、E、F、K、L、M、N のいずれかの機能コードを含む注文可能な部品番号を選択すると、プログラム可能なリアルタイム ユニット サブシステムを利用できます。機能コードの定義については、「[項目名の説明](#)」表を参照してください。
- (6) 産業用通信サブシステム サポートは、機能コード D、E、F、K、L、M、または N を含む注文可能な部品番号を選択した場合に利用できます。機能コードの定義については、[命名法の説明表](#)を参照してください。
- (7) AEC-Q100 認定は、[項目名の説明の表](#)の車載識別記号 (Q1) 識別子で示されている型番バリエーションを選択する場合にのみ適用されます。
- (8) **ZCZ-C パッケージ**内のデバイスにのみ適用され、特殊機能コードが C です。特殊機能コードの定義については、[命名法の説明表](#)を参照してください。
- (9) 特殊機能コード F または S を持つ **ZCZ-S パッケージ**および **ZCZ-F パッケージ**のデバイスに適用されます。特殊機能コードの定義については、[命名法の説明表](#)を参照してください。
- (10) 各 R5FSS クラスは、256KB の密結合メモリ (TCM) をサポートします。シングルコアまたはロックステップ動作モードでは、各コアが 256KB の TCM メモリ全体を使用可能ですが、デュアルコア モードでは各コアが割り当てられた半分 (128KB TCM) のみを使用できます。
- (11) フラッシュ イン パッケージ バリエーションは、OSPI インターフェイスをパッケージに含まれている OSPI フラッシュ ダイに接続し、アプリケーションで使用するために外部 OSPI インターフェイスをディセーブルにします。フラッシュ イン パッケージ (ZCZ\_F) バリエーションのフラッシュ デバイスは、XIP (XeXecute-in-place) 動作を実行する際に RWW (書き込み時に読み取り) をサポートしていません。
- (12) フラッシュ イン パッケージ バリエーションは、パッケージの OSPI フラッシュ デバイスによって 125°C に制限されます。

## 4.1 デバイス識別情報

デバイス型番識別データは、TOP\_CTRL.EFUSE\_JTAG\_USERCODE\_ID レジスタから読み出すことができます。詳細については「表 4-2」を参照してください。

**表 4-2. デバイス部品番号識別表**

TOP_CTRL.EFUSE_JTAG_USERCODE_ID レジスタフィールド	値と説明	コメント
[31-13] DEVICE_ID	基本型番	特定の部品番号の DEVICE_ID 値についてはデバイス比較セクションを参照してください。
[12] 安全	0 = 機能安全性非準拠製品向け 1 = 機能安全準拠製品向け	
[11] パッケージ	パッケージ 0x06 = ZCZ その他 = 予約済み	
[10-6] 速度	デバイス速度グレード 0x0E (グレード N): 400MHz R5F 2MB (最大速度および最小メモリ) 0x0F (グレード O): 400MHz R5F 3MB (フル スピードおよびフル メモリ) 0x10 (グレード P): 200MHz R5F 3MB (ハーフ スピードおよびフル メモリ)	サポートされている速度グレードについて、および特定のデバイスの定義については動作性能ポイントセクションを参照してください。
[5-3] 温度	温度グレード 0x05 = -40°C ~ 125°C 0x07 = -40°C ~ 150°C その他 = 予約済み	動作ジャンクション温度範囲。
[2-0] 機能	パッケージ特長 0x01 = AM263x 互換パッケージ 0x02 = センサ パッケージ + フラッシュ イン パッケージ 0x05 = センサ パッケージ	

デバイスのメーカー Id、バウンダリ スキャン パーツ番号、シリコン リビジョンは、JTAG 経由でコンフィグレーション ポートから読み取ることができます。



## 4.2 関連製品

高度なネットワーク機能、リアルタイム制御機能、信号処理アクセラレータを搭載した Arm®Cortex®-R ベースの高性能マイコンで構成された **Sitara マイコン** ファミリーは、産業用と車載の各アプリケーションで最新のマイコンの要件を満たすのに役立ちます。

**Sitara™ マイコン - 評価基板 TI** は、製品開発をすぐ始められるように、デバイス固有の評価基板 (EVM) を提供しています。詳細については、**AM263Px controlCARD** と **AM263Px LaunchPad** を参照してください。

**MCU-PLUS-SDK-AM263PX** AM263Px マイコン (MCU) とソフトウェア開発キット (SDK) は テキサス インストルメンツの組み込みプロセッサ向けの統合ソフトウェア プラットフォームであり、セットアップが容易で、サンプルとベンチマークとデモをすぐに利用できます。エコシステムとツールの詳細については、**Ti.com** でデバイスの「**設計と発展**」セクションをご覧ください。

**設計を完成させるための製品** 以下の製品リストは、システム設計要件を満たすために、AM263Px デバイスと組み合わせて購入または使用されることが多いです。

- **TPS653860-Q1** - Q100 grade-0 アプリケーションのセーフティ MCU 向け、機能安全準拠、マルチレール電源
- **TPS3704-Q1** - 車載対応、超高精度、コンパクト フォーム ファクタのマルチチャネル ウィンドウ スーパーバイザ
- **DP83TG720S-Q1** - 車載対応、RGMII 搭載、1000Base-T1、イーサネット PHY
- **DP83826E** - DP83826E MII インターフェイスと拡張モード搭載、低レイテンシの 10/100Mbps 産業用イーサネット PHY
- **TCAN1043A-Q1** - 車載対応、ウェークとインヒビットとスリープの各機能搭載、CAN-FD トランシーバ。
- **TCAN1044A-Q1** - 車載対応、スタンバイ機能搭載、拡張版 CAN トランシーバ。
- **TLIN2029-Q1** - ドミナント状態タイムアウト機能搭載、フォルト保護機能付き LIN (Local Interconnect Network) トランシーバ

## 5 端子構成および機能

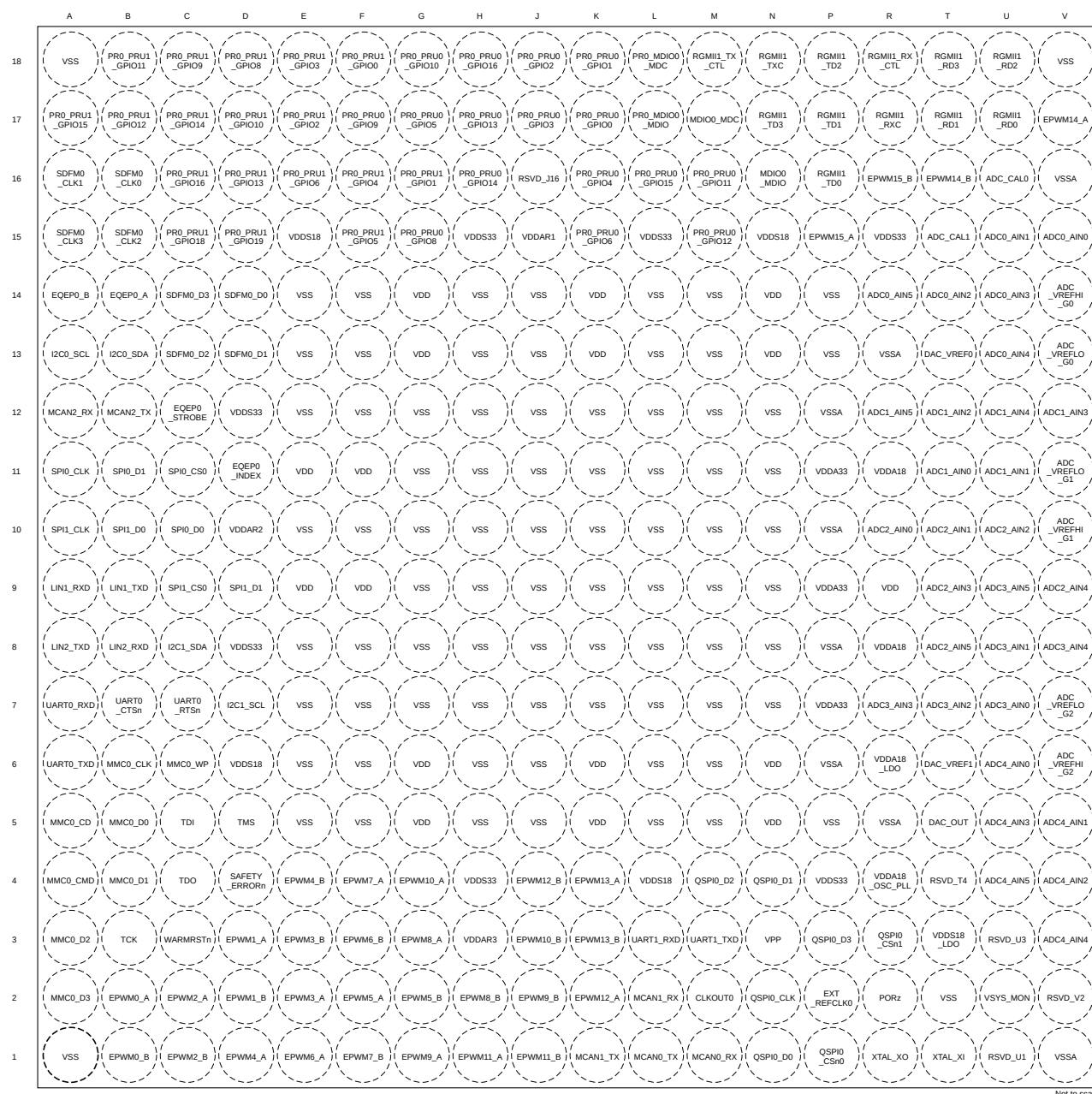
### 5.1 ピン ダイアグラム

#### 注

「ボール」、「ピン」、「端子」という用語は、ドキュメント全体で同じ意味で使用されています。物理的なパッケージに言及する場合にのみ「ボール」が使用されています。

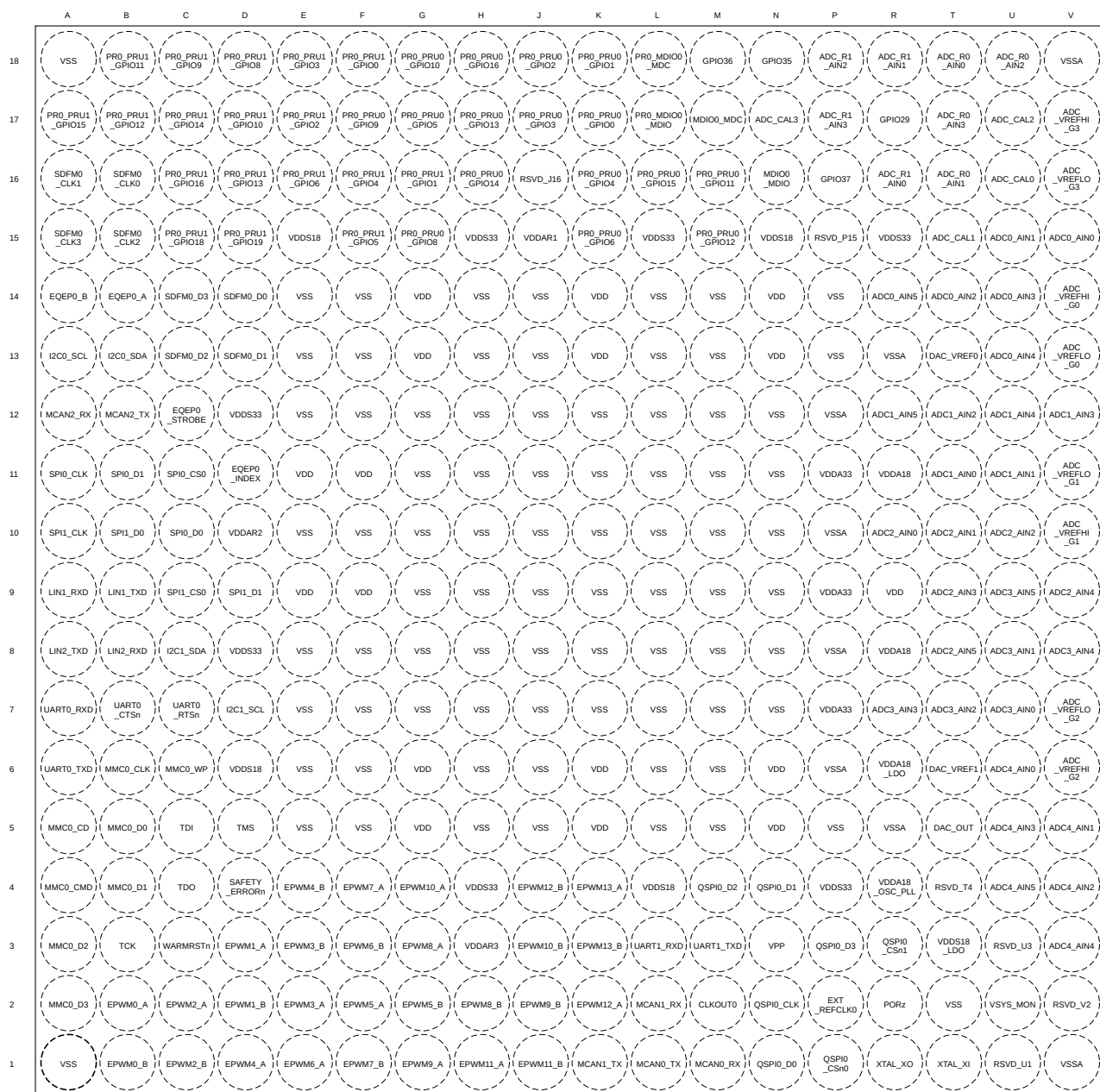
このセクションの図を、その他の「端子構成および機能」表と組み合わせて使用することで、信号名とボール グリッド番号を特定できます。

#### 5.1.1 ZCZ\_C ピン配置図



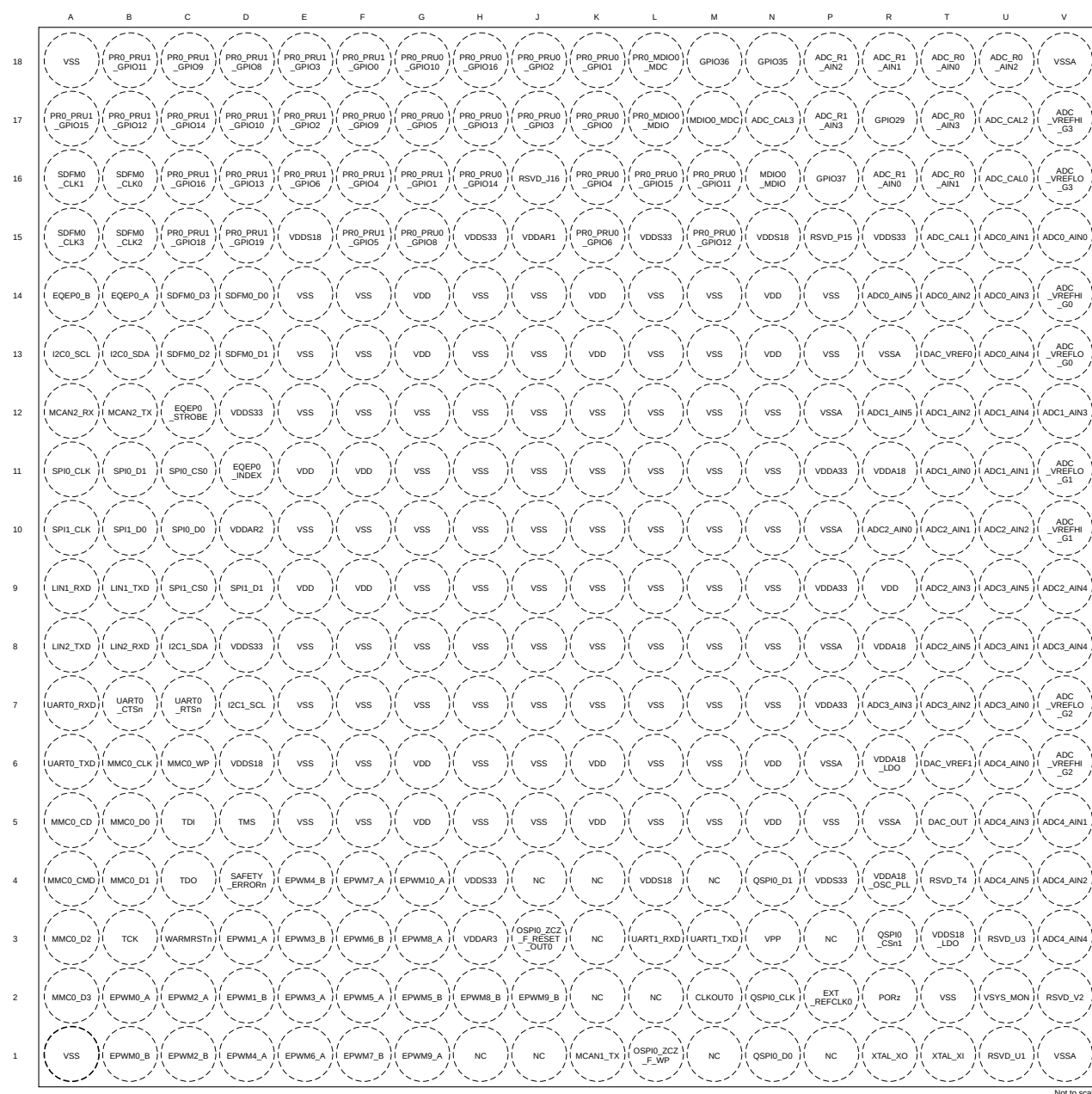
Not to scale

## 5.1.2 ZCZ\_S ピン配置図



Not to scale

### 5.1.3 ZCZ\_F ピン配置図



## 5.2 ピン属性

次のリストは、「ピン属性」表の各列の内容についての説明です。

1. **ボール番号:**ボール グリッド アレイ パッケージの各端子に割り当てられたボール番号。
2. **ボール名:**ボール グリッド アレイ パッケージの各端子に割り当てられたボール名 (通常はプライマリ MUXMODE 0 信号機能から付けられた名前)。
3. **信号名:**ボールに関連するすべての専用およびピン多重化信号機能の信号名。

### 注

「ピン属性」表は、ピンに実装される SoC ピン多重化信号機能を定義しており、デバイス サブシステムに実装される信号機能の 2 次多重化は定義していません。信号機能の 2 次多重化については、この表では説明しません。2 次多重化信号機能の詳細については、デバイスのテクニカル リファレンス マニュアルで該当するペリフェラルの章を参照してください。

4. **MUX モード:**各ピンの多重化信号機能に関連付けられた MUXMODE 値:

- MUXMODE 0 は、プライマリ ピンの多重化信号機能です。ただし、プライマリ ピンの多重化信号機能は、必ずしもデフォルトのピン多重化信号機能とは限りません。
- ピン多重化信号機能には、MUXMODE の値 1～15 を使用できます。ただし、すべての MUXMODE 値が実装されているわけではありません。有効な MUXMODE 値は、「ピン属性」表でピン多重化された信号機能として定義された値のみです。MUXMODE に定義された有効な値のみを使用できます。
- ブートストラップは SOC 構成ピンを定義します。各ピンに適用されるロジック状態は、PORz の立ち上がりエッジでラッチされます。これらの入力信号機能はそれぞれのピンに固定で、MUXMODE を使用してプログラムすることはできません。
- 空欄または「-」は、該当しないことを意味します。

### 注

- 「リセット後の MUX モード」列の値は、PORz がデアサートされたときに選択されるデフォルトのピン多重化信号機能を定義します。
- 同じピン多重化信号機能に 2 つのピンを構成すると、予期しない結果が生じる可能性があるため、この構成はサポートされていません。これは、正しいソフトウェア構成によって防止できます。
- パッドを未定義の多重化モードに構成すると、未定義の動作が生じるため、このような構成は避ける必要があります。

5. **種類:**信号の種類と方向:

- I = 入力
- O = 出力
- ID = 入力、オープンドレイン出力機能付き
- OD = 出力、オープンドレイン出力機能付き
- IO = 入力、出力、または同時に入力と出力
- IOD = 入力、出力、または同時に入力と出力、オープンドレイン出力機能付き
- IOZ = 入力、出力、または同時に入力と出力、3 ステート出力機能付き
- OZ = 出力、3 ステート出力機能付き
- A = アナログ
- CAP = LDO コンデンサ
- PWR = 電源
- GND = グランド

6. **リセット時のボール状態 (RX/TX/PULL):**PORz がアサートされているときの端子の状態。ここで、RX は入力バッファの状態、TX は出力バッファの状態、PULL は内部プル抵抗の状態を定義します。
  - RX (入力バッファ)

- オフ:入力バッファは無効です。
  - オン:入力バッファは有効です。
  - TX (出力バッファ)
    - オフ:出力バッファは無効です。
    - Low:出力バッファは有効であり、 $V_{OL}$  を駆動します。
  - PULL (内部プル抵抗)
    - オフ:内部プル抵抗はオフになっています。
    - アップ:内部プルアップ抵抗がオンになっています。
    - ダウン:内部プルダウン抵抗がオンになっています。
    - NA:内部プル抵抗なし。
  - 空欄、または「-」は該当しないことを意味します。
7. リセット後のボール状態 (RX/TX/PULL):PORz がデアサートされた後の端子の状態。ここで、RX は入力バッファの状態、TX は出力バッファの状態、PULL は内部プル抵抗の状態を定義します。
- RX (入力バッファ)
    - オフ:入力バッファは無効です。
    - オン:入力バッファは有効です。
  - TX (出力バッファ)
    - オフ:出力バッファは無効です。
    - SS:MUXMODE で選択されたサブシステムによって、出力バッファの状態が決まります。
  - PULL (内部プル抵抗)
    - オフ:内部プル抵抗はオフになっています。
    - アップ:内部プルアップ抵抗がオンになっています。
    - ダウン:内部プルダウン抵抗がオンになっています。
    - NA:内部プル抵抗なし。
  - 空欄、NA、「-」は該当しないことを意味します。
8. リセット後の MUX モード:この列の値は、PORz がデアサートされた後のデフォルトのピン多重化信号機能を定義します。
- 空欄、NA、「-」は該当しないことを意味します。
9. I/O 電圧:この列は、該当する場合、それぞれの電源の I/O 動作電圧オプションを示します。
- 空欄、NA、「-」は該当しないことを意味します。
- 詳細については、「推奨動作条件」で、各電源に定義されている有効な動作電圧範囲を参照してください。
10. 電源:関連付けられている I/O の電源 (該当する場合)。
- 空欄、NA、「-」は該当しないことを意味します。
11. Hys:この I/O に関連付けられている入力バッファにヒステリシスがあるかどうかを示します。
- あり:ヒステリシスのサポート
  - なし:ヒステリシスのサポートなし
  - 空欄、NA、「-」は該当しないことを意味します。
- 詳細については、「電気的特性」のヒステリシスの値を参照してください。
12. プル タイプ:内部プルアップまたはプルダウン抵抗が存在することを示します。内部抵抗は、ソフトウェアによって有効化または無効化できます。
- PU:内部プルアップのみ
  - PD:内部プルダウンのみ
  - PU/PD:内部プルアップおよびプルダウン
  - 空欄、NA、「-」は、内部プルが存在しないことを意味します。



## 注

同じピン多重化信号機能に 2 つのピンを構成すると、予期しない結果が生じる可能性があるため、この構成はサポートされていません。この問題は、正しいソフトウェア構成を使用すると簡単に防止できます。

ピン多重化で定義されない多重化モードにパッドが設定されたとき、そのパッドの挙動は未定義になります。これは避ける必要があります。

13. **バッファのタイプ:** この列は、端末に関連付けられたバッファのタイプを定義します。この情報を使用して、該当する「電気的特性」表を決定できます。

- 空欄、NA、「-」は該当しないことを意味します。

電気的特性については、「電気的特性」の適切なバッファ タイプの表を参照してください。

14. **パッド構成レジスタ名:** デバイスのパッド / ピン構成レジスタの名前です。

15. **パッド構成レジスタのアドレス:** デバイスのパッド / ピン構成レジスタのメモリ アドレスです。

16. **パッド構成レジスタのデフォルト値:** PORz がデアサートされた後の、レジスタ デバイスのパッド / ピン構成レジスタのデフォルト値です。

表 5-1. ピン属性 (ZCZ\_C、ZCZ\_S、ZCZ\_F パッケージ)

ZCZ_C ボール 番号[1]	ZCZ_S ボール 番号[1]	ZCZ_F ボール 番号[1]	ボール名 [2]/ IOMUX レジスタ [14]/ アドレス [15]/ デフォルト値 [16]	信号名 [3]	多重化 モード [4]	タイプ [5]	リセット 時の ボール の状態 RX/TX/PULL [6]	リセット 後の ボール の状態 RX/TX/PULL [7]	リセット 後の 多重化 モード [8]	IO 電圧 [9]	電源 [10]	HYS [11]	パッファ タイプ [12]	プル タイプ [13]
V15	V15	V15	ADC0_AIN0	ADC0_AIN0		I				3.3V	VDDA_CIO		AnalogCIO	
U15	U15	U15	ADC0_AIN1	ADC0_AIN1		I				3.3V	VDDA_CIO		AnalogCIO	
T14	T14	T14	ADC0_AIN2	ADC0_AIN2		I				3.3V	VDDA_CIO		AnalogCIO	
U14	U14	U14	ADC0_AIN3	ADC0_AIN3		I				3.3V	VDDA_CIO		AnalogCIO	
U13	U13	U13	ADC0_AIN4	ADC0_AIN4		I				3.3V	VDDA_CIO		AnalogCIO	
R14	R14	R14	ADC0_AIN5	ADC0_AIN5		I				3.3V	VDDA_CIO		AnalogCIO	
T11	T11	T11	ADC1_AIN0	ADC1_AIN0		I				3.3V	VDDA_CIO		AnalogCIO	
U11	U11	U11	ADC1_AIN1	ADC1_AIN1		I				3.3V	VDDA_CIO		AnalogCIO	
T12	T12	T12	ADC1_AIN2	ADC1_AIN2		I				3.3V	VDDA_CIO		AnalogCIO	
V12	V12	V12	ADC1_AIN3	ADC1_AIN3		I				3.3V	VDDA_CIO		AnalogCIO	
U12	U12	U12	ADC1_AIN4	ADC1_AIN4		I				3.3V	VDDA_CIO		AnalogCIO	
R12	R12	R12	ADC1_AIN5	ADC1_AIN5		I				3.3V	VDDA_CIO		AnalogCIO	
R10	R10	R10	ADC2_AIN0	ADC2_AIN0		I				3.3V	VDDA_CIO		AnalogCIO	
T10	T10	T10	ADC2_AIN1	ADC2_AIN1		I				3.3V	VDDA_CIO		AnalogCIO	
U10	U10	U10	ADC2_AIN2	ADC2_AIN2		I				3.3V	VDDA_CIO		AnalogCIO	
T9	T9	T9	ADC2_AIN3	ADC2_AIN3		I				3.3V	VDDA_CIO		AnalogCIO	
V9	V9	V9	ADC2_AIN4	ADC2_AIN4		I				3.3V	VDDA_CIO		AnalogCIO	
T8	T8	T8	ADC2_AIN5	ADC2_AIN5		I				3.3V	VDDA_CIO		AnalogCIO	
U7	U7	U7	ADC3_AIN0	ADC3_AIN0		I				3.3V	VDDA_CIO		AnalogCIO	
U8	U8	U8	ADC3_AIN1	ADC3_AIN1		I				3.3V	VDDA_CIO		AnalogCIO	
T7	T7	T7	ADC3_AIN2	ADC3_AIN2		I				3.3V	VDDA_CIO		AnalogCIO	
R7	R7	R7	ADC3_AIN3	ADC3_AIN3		I				3.3V	VDDA_CIO		AnalogCIO	
V8	V8	V8	ADC3_AIN4	ADC3_AIN4		I				3.3V	VDDA_CIO		AnalogCIO	
U9	U9	U9	ADC3_AIN5	ADC3_AIN5		I				3.3V	VDDA_CIO		AnalogCIO	
U6	U6	U6	ADC4_AIN0	ADC4_AIN0		I				3.3V	VDDA_CIO		AnalogCIO	
V5	V5	V5	ADC4_AIN1	ADC4_AIN1		I				3.3V	VDDA_CIO		AnalogCIO	
V4	V4	V4	ADC4_AIN2	ADC4_AIN2		I				3.3V	VDDA_CIO		AnalogCIO	
U5	U5	U5	ADC4_AIN3	ADC4_AIN3		I				3.3V	VDDA_CIO		AnalogCIO	
V3	V3	V3	ADC4_AIN4	ADC4_AIN4		I				3.3V	VDDA_CIO		AnalogCIO	
U4	U4	U4	ADC4_AIN5	ADC4_AIN5		I				3.3V	VDDA_CIO		AnalogCIO	
U16	U16	U16	ADC_CAL0	ADC_CAL0		I				3.3V	VDDA_CIO		AnalogCIO	
T15	T15	T15	ADC_CAL1	ADC_CAL1		I				3.3V	VDDA_CIO		AnalogCIO	
	U17		ADC_CAL2	ADC_CAL2		A				3.3V	VDDA_CIO		AnalogCIO	
	N17	N17	ADC_CAL3	ADC_CAL3		A				3.3V	VDDA_CIO		AnalogCIO	
	T18	T18	ADC_R0_AIN0	ADC_R0_AIN0		I				3.3V	VDDA_CIO		AnalogCIO	
	T16	T16	ADC_R0_AIN1	ADC_R0_AIN1		I				3.3V	VDDA_CIO		AnalogCIO	

**表 5-1. ピン属性 (ZCZ\_C、ZCZ\_S、ZCZ\_F パッケージ) (続き)**

ZCZ_C ボール 番号[1]	ZCZ_S ボ ール 番号[1]	ZCZ_F ボ ール 番号[1]	ボール名 [2]/ IOMUX レジスタ [14]/ アドレス [15]/ デフォルト値 [16]	信号名 [3]	多重化 モード [4]	タイプ [5]	リセット 時の ボール の状態 RX/TX/PULL [6]	リセット 後の ボール の状態 RX/TX/PULL [7]	リセット 後の 多重化 モード [8]	IO 電圧 [9]	電源 [10]	HYS [11]	パッファ タイプ [12]	プル タイプ [13]
	U18	U18	ADC_R0_AIN2	ADC_R0_AIN2		I				3.3V	VDDA_CIO		AnalogCIO	
	T17	T17	ADC_R0_AIN3	ADC_R0_AIN3		I				3.3V	VDDA_CIO		AnalogCIO	
	R16	R16	ADC_R1_AIN0	ADC_R1_AIN0		I				3.3V	VDDA_CIO		AnalogCIO	
	R18	R18	ADC_R1_AIN1	ADC_R1_AIN1		I				3.3V	VDDA_CIO		AnalogCIO	
	P18	P18	ADC_R1_AIN2	ADC_R1_AIN2		I				3.3V	VDDA_CIO		AnalogCIO	
	P17	P17	ADC_R1_AIN3	ADC_R1_AIN3		I				3.3V	VDDA_CIO		AnalogCIO	
V14	V14	V14	ADC_VREFHI_G0	ADC_VREFHI_G0		A				1.8V	VDDA_CIO		AnalogCIO	
V10	V10	V10	ADC_VREFHI_G1	ADC_VREFHI_G1		A				1.8V	VDDA_CIO		AnalogCIO	
V6	V6	V6	ADC_VREFHI_G2	ADC_VREFHI_G2		A				1.8V	VDDA_CIO		AnalogCIO	
	V17	V17	ADC_VREFHI_G3	ADC_VREFHI_G3		A				1.8V	VDDA_CIO		AnalogCIO	
V13	V13	V13	ADC_VREFLO_G0	ADC_VREFLO_G0		A				1.8V	VDDA_CIO		AnalogCIO	
V11	V11	V11	ADC_VREFLO_G1	ADC_VREFLO_G1		A				1.8V	VDDA_CIO		AnalogCIO	
V7	V7	V7	ADC_VREFLO_G2	ADC_VREFLO_G2		A				1.8V	VDDA_CIO		AnalogCIO	
	V16	V16	ADC_VREFLO_G3	ADC_VREFLO_G3		A				1.8V	VDDA_CIO		AnalogCIO	
M2	M2	M2	CLKOUT0	CLKOUT0	0	O	オフ / オフ / オフ	オフ / SS / オフ	0	3.3V	VDDSHV0	あり	LVC MOS	PU/PD
			CLKOUT0_CFG_REG 0x5310 0228 0x0000 0570	GPIO138	7	IO								
T5	T5	T5	DAC_OUT	DAC_OUT		O				3.3V	VDDA_CIO		AnalogCIO	
T13	T13	T13	DAC_VREF0	DAC_VREF0		A				1.8V	VDDA_CIO		AnalogCIO	
T6	T6	T6	DAC_VREF1	DAC_VREF1		A				1.8V	VDDA_CIO		AnalogCIO	
B2	B2	B2	EPWM0_A	EPWM0_A	0	O	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVC MOS	PU/PD
			EPWM0_A_CFG_REG 0x5310 00AC 0x0000 05F7	GPIO43	7	IO								
				EPWM0_A	10	O								
B1	B1	B1	EPWM0_B	EPWM0_B	0	O	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVC MOS	PU/PD
			EPWM0_B_CFG_REG 0x5310 00B0 0x0000 05F7	GPIO44	7	IO								
				EPWM0_B	10	O								
D3	D3	D3	EPWM1_A	EPWM1_A	0	O	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVC MOS	PU/PD
			EPWM1_A_CFG_REG 0x5310 00B4 0x0000 05F7	GPIO45	7	IO								
				EPWM1_A	10	O								
D2	D2	D2	EPWM1_B	EPWM1_B	0	O	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVC MOS	PU/PD
			EPWM1_B_CFG_REG 0x5310 00B8 0x0000 05F7	GPIO46	7	IO								
				EPWM4_B	10	O								
C2	C2	C2	EPWM2_A	EPWM2_A	0	O	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVC MOS	PU/PD
			EPWM2_A_CFG_REG 0x5310 00BC 0x0000 05F7	GPIO47	7	IO								
				EPWM2_A	10	O								

表 5-1. ピン属性 (ZCZ\_C、ZCZ\_S、ZCZ\_F パッケージ) (続き)

ZCZ_C ボール 番号[1]	ZCZ_S ボール 番号[1]	ZCZ_F ボール 番号[1]	ボール名 [2]/ IOMUX レジスタ [14]/ アドレス [15]/ デフォルト値 [16]	信号名 [3]	多重化 モード [4]	タイプ [5]	リセット 時の ボール の状態 RX/TX/PULL [6]	リセット 後の ボール の状態 RX/TX/PULL [7]	リセット 後の 多重化 モード [8]	IO 電圧 [9]	電源 [10]	HYS [11]	パッファ タイプ [12]	プル タイプ [13]
C1	C1	C1	EPWM2_B EPWM2_B_CFG_REG 0x5310 00C0 0x0000 05F7	EPWM2_B	0	O	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				GPIO48	7	IO								
				EPWM2_B	10	O								
E2	E2	E2	EPWM3_A EPWM3_A_CFG_REG 0x5310 00C4 0x0000 05F7	EPWM3_A	0	O	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				GPIO49	7	IO								
				EPWM3_A	10	O								
E3	E3	E3	EPWM3_B EPWM3_B_CFG_REG 0x5310 00C8 0x0000 05F7	EPWM3_B	0	O	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				GPIO50	7	IO								
				EPWM6_A	10	O								
D1	D1	D1	EPWM4_A EPWM4_A_CFG_REG 0x5310 00CC 0x0000 05F7	EPWM4_A	0	O	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				GPIO51	7	IO								
				EPWM4_A	10	O								
E4	E4	E4	EPWM4_B EPWM4_B_CFG_REG 0x5310 00D0 0x0000 05F7	EPWM4_B	0	O	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				FSITX1_CLK	6	O								
				GPIO52	7	IO								
				EPWM1_B	10	O								
F2	F2	F2	EPWM5_A EPWM5_A_CFG_REG 0x5310 00D4 0x0000 05F7	EPWM5_A	0	O	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				SPI5_CS0	3	IO								
				FSITX1_DATA0	6	O								
				GPIO53	7	IO								
				EPWM5_A	10	O								
G2	G2	G2	EPWM5_B EPWM5_B_CFG_REG 0x5310 00D8 0x0000 05F7	EPWM5_B	0	O	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				SPI5_CLK	3	IO								
				FSITX1_DATA1	6	O								
				GPIO54	7	IO								
				EPWM8_B	10	O								
E1	E1	E1	EPWM6_A EPWM6_A_CFG_REG 0x5310 00DC 0x0000 05F7	EPWM6_A	0	O	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				SPI5_D0	3	IO								
				FSIRX1_CLK	6	I								
				GPIO55	7	IO								
				EPWM3_B	10	O								

**表 5-1. ピン属性 (ZCZ\_C、ZCZ\_S、ZCZ\_F パッケージ) (続き)**

ZCZ_C ボール 番号[1]	ZCZ_S ボ ール 番号[1]	ZCZ_F ボ ール 番号[1]	ボール名 [2]/ IOMUX レジスタ [14]/ アドレス [15]/ デフォルト値 [16]	信号名 [3]	多重化 モード [4]	タイプ [5]	リセット 時の ボール の状態 RX/TX/PULL [6]	リセット 後の ボール の状態 RX/TX/PULL [7]	リセット 後の 多重化 モード [8]	IO 電圧 [9]	電源 [10]	HYS [11]	パッファ タイプ [12]	プル タイプ [13]
F3	F3	F3	EPWM6_B EPWM6_B_CFG_REG 0x5310 00E0 0x0000 05F7	EPWM6_B	0	O	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				SPI5_D1	3	IO								
				FSIRX1_DATA0	6	I								
				GPIO56	7	IO								
				EPWM6_B	10	O								
F4	F4	F4	EPWM7_A EPWM7_A_CFG_REG 0x5310 00E4 0x0000 05F7	EPWM7_A	0	O	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				SPI6_CS0	3	IO								
				FSIRX1_DATA1	6	I								
				GPIO57	7	IO								
				EPWM7_A	10	O								
F1	F1	F1	EPWM7_B EPWM7_B_CFG_REG 0x5310 00E8 0x0000 05F7	EPWM7_B	0	O	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				SPI6_CLK	3	IO								
				GPIO58	7	IO								
				EPWM5_B	10	O								
G3	G3	G3	EPWM8_A EPWM8_A_CFG_REG 0x5310 00EC 0x0000 05F7	EPWM8_A	0	O	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				UART4_TXD	1	O								
				I2C3_SDA	2	IO								
				SPI6_D0	3	IO								
				FSITX2_CLK	6	O								
				GPIO59	7	IO								
				EPWM8_A	10	O								
H2	H2	H2	EPWM8_B EPWM8_B_CFG_REG 0x5310 00F0 0x0000 05F7	EPWM8_B	0	O	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				UART4_RXD	1	I								
				I2C3_SCL	2	IO								
				SPI6_D1	3	IO								
				FSITX2_DATA0	6	O								
				GPIO60	7	IO								
				EPWM9_B	10	O								
G1	G1	G1	EPWM9_A EPWM9_A_CFG_REG 0x5310 00F4 0x0000 05F7	EPWM9_A	0	O	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				SPI7_CS0	3	IO								
				MCAN4_RX	4	I								
				FSITX2_DATA1	6	O								
				GPIO61	7	IO								
				EPWM9_A	10	O								

表 5-1. ピン属性 (ZCZ\_C、ZCZ\_S、ZCZ\_F パッケージ) (続き)

ZCZ_C ボール 番号[1]	ZCZ_S ボ ール 番号[1]	ZCZ_F ボ ール 番号[1]	ボール名 [2]/ IOMUX レジスタ [14]/ アドレス [15]/ デフォルト値 [16]	信号名 [3]	多重化 モード [4]	タイプ [5]	リセット 時の ボール の状態 RX/TX/PULL [6]	リセット 後の ボール の状態 RX/TX/PULL [7]	リセット 後の 多重化 モード [8]	IO 電圧 [9]	電源 [10]	HYS [11]	パッファ タイプ [12]	プル タイプ [13]
J2	J2	J2	EPWM9_B EPWM9_B_CFG_REG 0x5310 00F8 0x0000 05F7	EPWM9_B	0	O	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				UART1_RTSn	1	O								
				SPI7_CLK	3	IO								
				MCAN4_TX	4	O								
				FSIRX2_CLK	6	I								
				GPIO62	7	IO								
				EPWM11_B	10	O								
G4	G4	G4	EPWM10_A EPWM10_A_CFG_REG 0x5310 00FC 0x0000 05F7	EPWM10_A	0	O	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				UART1_CTSn	1	I								
				SPI7_D0	3	IO								
				MCAN5_RX	4	I								
				FSIRX2_DATA0	6	I								
				GPIO63	7	IO								
				EPWM7_B	10	O								
J3	J3		EPWM10_B EPWM10_B_CFG_REG 0x5310 0100 0x0000 05F7	EPWM10_B	0	O	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				UART2_RTSn	1	O								
				SPI7_D1	3	IO								
				MCAN5_TX	4	O								
				OSPI0_RESET_OUT0	5	O								
				FSIRX2_DATA1	6	I								
				GPIO64	7	IO								
H1	H1		EPWM11_A EPWM11_A_CFG_REG 0x5310 0104 0x0000 05F7	EPWM11_A	0	O	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				UART2_CTSn	1	I								
				OSPI0_ECC_FAIL	2	I								
				MCAN6_RX	4	I								
				OSPI0_RESET_OUT1	5	O								
				OSPI0_CSn0	6	O								
				GPIO65	7	IO								
				EPWM11_A	10	O								



**表 5-1. ピン属性 (ZCZ\_C、ZCZ\_S、ZCZ\_F パッケージ) (続き)**

ZCZ_C ボール 番号[1]	ZCZ_S ボール 番号[1]	ZCZ_F ボール 番号[1]	ボール名 [2]/ IOMUX レジスタ [14]/ アドレス [15]/ デフォルト値 [16]	信号名 [3]	多重化 モード [4]	タイプ [5]	リセット 時の ボール の状態 RX/TX/PULL [6]	リセット 後の ボール の状態 RX/TX/PULL [7]	リセット 後の 多重化 モード [8]	IO 電圧 [9]	電源 [10]	HYS [11]	パッファ タイプ [12]	プル タイプ [13]
J1	J1		EPWM11_B EPWM11_B_CFG_REG 0x5310 0108 0x0000 05F7	EPWM11_B	0	O	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				UART3_RTSn	1	O								
				OSPI0_RESET_OUT0	2	O								
				MCAN6_TX	4	O								
				OSPI0_D1	6	IO								
				GPIO66	7	IO								
				EPWM12_B	10	O								
K2	K2		EPWM12_A EPWM12_A_CFG_REG 0x5310 010C 0x0000 05F7	EPWM12_A	0	O	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				UART3_CTSn	1	I								
				SPI4_CS1	2	IO								
				MCAN7_RX	4	I								
				OSPI0_D5	6	IO								
				GPIO67	7	IO								
				EPWM12_A	10	O								
J4	J4		EPWM12_B EPWM12_B_CFG_REG 0x5310 0110 0x0000 05F7	EPWM12_B	0	O	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				UART1_DCDn	1	I								
				SPI7_CS0	2	IO								
				MCAN7_TX	4	O								
				OSPI0_D7	6	IO								
				GPIO68	7	IO								
				EPWM10_A	10	O								
K4	K4		EPWM13_A EPWM13_A_CFG_REG 0x5310 0114 0x0000 05F7	EPWM13_A	0	O	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				UART1_Rln	1	I								
				SPI7_CLK	2	IO								
				OSPI0_D3	6	IO								
				GPIO69	7	IO								
				EPWM13_A	10	O								
K3	K3		EPWM13_B EPWM13_B_CFG_REG 0x5310 0118 0x0000 05F7	EPWM13_B	0	O	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				UART1_DTRn	1	O								
				SPI7_D0	2	IO								
				OSPI0_ECC_FAIL	6	I								
				GPIO70	7	IO								
				EPWM13_B	10	O								

**表 5-1. ピン属性 (ZCZ\_C、ZCZ\_S、ZCZ\_F パッケージ) (続き)**

ZCZ_C ボール 番号[1]	ZCZ_S ボール 番号[1]	ZCZ_F ボール 番号[1]	ボール名 [2]/ IOMUX レジスタ [14]/ アドレス [15]/ デフォルト値 [16]	信号名 [3]	多重化 モード [4]	タイプ [5]	リセット 時の ボール の状態 RX/TX/PULL [6]	リセット 後の ボール の状態 RX/TX/PULL [7]	リセット 後の 多重化 モード [8]	IO 電圧 [9]	電源 [10]	HYS [11]	パッファ タイプ [12]	プル タイプ [13]
V17			EPWM14_A EPWM14_A_CFG_REG 0x5310 011C 0x0000 05F7	EPWM14_A	0	O	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				UART1_DSRn	1	I								
				SPI7_D1	2	IO								
				MCAN6_RX	3	I								
				GPIO71	7	IO								
				EPWM14_A	10	O								
T16			EPWM14_B EPWM14_B_CFG_REG 0x5310 0120 0x0000 05F7	EPWM14_B	0	O	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				MII1_RX_ER	2	I								
				MCAN6_TX	3	O								
				GPIO72	7	IO								
				EPWM14_B	10	O								
P15			EPWM15_A EPWM15_A_CFG_REG 0x5310 0124 0x0000 05F7	EPWM15_A	0	O	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				UART5_TXD	1	O								
				MII1_COL	2	I								
				MCAN7_RX	3	I								
				GPIO73	7	IO								
				ADC_EXTCH_XBAROUT4	9	O								
				EPWM15_A	10	O								
R16			EPWM15_B EPWM15_B_CFG_REG 0x5310 0128 0x0000 05F7	EPWM15_B	0	O	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				UART5_RXD	1	I								
				MII1_CRS	2	I								
				MCAN7_TX	3	O								
				GPIO74	7	IO								
				ADC_EXTCH_XBAROUT5	9	O								
				EPWM15_B	10	O								
B14	B14	B14	EQEP0_A EQEP0_A_CFG_REG 0x5310 0208 0x0000 05F7	UART4_RTSn	0	O	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				SPI4_CLK	3	IO								
				GPIO130	7	IO								
				EQEP0_A	8	I								
				SDFM1_CLK0	9	I								
A14	A14	A14	EQEP0_B EQEP0_B_CFG_REG 0x5310 020C 0x0000 05F7	UART4_CTSn	0	I	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				SPI4_CS0	3	IO								
				GPIO131	7	IO								
				EQEP0_B	8	I								
				SDFM1_D0	9	I								

**表 5-1. ピン属性 (ZCZ\_C、ZCZ\_S、ZCZ\_F パッケージ) (続き)**

ZCZ_C ボール 番号 [1]	ZCZ_S ボール 番号 [1]	ZCZ_F ボール 番号 [1]	ボール名 [2]/ IOMUX レジスタ [14]/ アドレス [15]/ デフォルト値 [16]	信号名 [3]	多重化 モード [4]	タイプ [5]	リセット 時の ボール の状態 RX/TX/PULL [6]	リセット 後の ボール の状態 RX/TX/PULL [7]	リセット 後の 多重化 モード [8]	IO 電圧 [9]	電源 [10]	HYS [11]	パッファ タイプ [12]	プル タイプ [13]
D11	D11	D11	EQEP0_INDEX EQEP0_INDEX_CFG_REG 0x5310 0214 0x0000 05F7	UART4_RXD	0	I	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				LIN4_RXD	1	IO								
				SPI4_D1	3	IO								
				GPIO133	7	IO								
				EQEP0_INDEX	8	IO								
				SDFM1_D1	9	I								
				ADC_EXTCH_XBAROUT3	10	O								
C12	C12	C12	EQEP0_STROBE EQEP0_STROBE_CFG_REG 0x5310 0210 0x0000 05F7	UART4_TXD	0	O	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				LIN4_TXD	1	IO								
				SPI4_D0	3	IO								
				GPIO132	7	IO								
				EQEP0_STROBE	8	IO								
				SDFM1_CLK1	9	I								
				ADC_EXTCH_XBAROUT2	10	O								
P2	P2	P2	EXT_REFCLK0 EXT_REFCLK0_CFG_REG 0x5310 01E4 0x0000 05F7	EXT_REFCLK0	0	I	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				XBAROUT15	5	O								
				GPIO121	7	IO								
				EQEP1_INDEX	9	IO								
	R17	R17	GPIO29 RGMII1_RXC_CFG_REG 0x5310 0074 0x0000 05F7	RGMII1_RXC	0	I	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				RMII1_REF_CLK	1	IO								
				MII1_RXCLK	2	I								
				FSITX0_CLK	6	O								
				GPIO29	7	IO								
				EQEP2_A	8	I								
				EPWM14_A	10	O								
	N18	N18	GPIO35 RGMII1_TXC_CFG_REG 0x5310 008C 0x0000 05F7	RGMII1_TXC	0	O	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				MII1_TXCLK	2	I								
				FSITX1_CLK	6	O								
				GPIO35	7	IO								
				EQEP0_INDEX	8	IO								
				EPWM14_B	10	O								

**表 5-1. ピン属性 (ZCZ\_C、ZCZ\_S、ZCZ\_F パッケージ) (続き)**

ZCZ_C ボール 番号[1]	ZCZ_S ボール 番号[1]	ZCZ_F ボール 番号[1]	ボール名 [2]/ IOMUX レジスタ [14]/ アドレス [15]/ デフォルト値 [16]	信号名 [3]	多重化 モード [4]	タイプ [5]	リセット 時の ボール の状態 RX/TX/PULL [6]	リセット 後の ボール の状態 RX/TX/PULL [7]	リセット 後の 多重化 モード [8]	IO 電圧 [9]	電源 [10]	HYS [11]	パッファ タイプ [12]	プル タイプ [13]
	M18	M18	GPIO36 RGMII1_TX_CTL_CFG_REG 0x5310 0090 0x0000 05F7	RGMII1_TX_CTL	0	O	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				RMII1_TX_EN	1	O								
				MII1_TX_EN	2	O								
				FSITX1_DATA0	6	O								
				GPIO36	7	IO								
				EQEP0_STROBE	8	IO								
				EPWM15_B	10	O								
	P16	P16	GPIO37 RGMII1_TD0_CFG_REG 0x5310 0094 0x0000 05F7	RGMII1_TD0	0	O	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				RMII1_TXD0	1	O								
				MII1_TXD0	2	O								
				FSITX1_DATA1	6	O								
				GPIO37	7	IO								
				EQEP1_A	8	I								
				EPWM15_A	9	O								
				EPWM15_B	10	O								
A13	A13	A13	I2C0_SCL I2C0_SCL_CFG_REG 0x5310 021C 0x0000 05F7	I2C0_SCL	0	IOD	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	I2C OD	
				GPIO135	7	IOD								
				EQEP2_B	8	ID								
				SDFM1_CLK3	9	ID								
B13	B13	B13	I2C0_SDA I2C0_SDA_CFG_REG 0x5310 0218 0x0000 05F7	I2C0_SDA	0	IOD	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	I2C OD	
				GPIO134	7	IOD								
				EQEP2_A	8	ID								
				SDFM1_CLK2	9	ID								
D7	D7	D7	I2C1_SCL I2C1_SCL_CFG_REG 0x5310 005C 0x0000 05F7	I2C1_SCL	0	IO	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				SPI3_CS0	2	IO								
				XBAROUT7	5	O								
				GPIO23	7	IO								
C8	C8	C8	I2C1_SDA I2C1_SDA_CFG_REG 0x5310 0060 0x0000 05F7	I2C1_SDA	0	IO	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				SPI3_CLK	2	IO								
				XBAROUT8	5	O								
				GPIO24	7	IO								

**表 5-1. ピン属性 (ZCZ\_C、ZCZ\_S、ZCZ\_F パッケージ) (続き)**

ZCZ_C ボール 番号[1]	ZCZ_S ボール 番号[1]	ZCZ_F ボール 番号[1]	ボール名 [2]/ IOMUX レジスタ [14]/ アドレス [15]/ デフォルト値 [16]	信号名 [3]	多重化 モード [4]	タイプ [5]	リセット 時の ボール の状態 RX/TX/PULL [6]	リセット 後の ボール の状態 RX/TX/PULL [7]	リセット 後の 多重化 モード [8]	IO 電圧 [9]	電源 [10]	HYS [11]	パッファ タイプ [12]	プル タイプ [13]
A9	A9	A9	LIN1_RXD LIN1_RXD_CFG_REG 0x5310 004C 0x0000 05F7	LIN1_RXD	0	IO	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				UART1_RXD	1	I								
				SPI2_CS0	2	IO								
				OSPI0_ECC_FAIL	3	I								
				XBAROUT5	5	O								
				GPIO19	7	IO								
				OSPI0_RESET_OUT1	8	O								
B9	B9	B9	LIN1_TXD LIN1_TXD_CFG_REG 0x5310 0050 0x0000 05F7	LIN1_TXD	0	IO	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				UART1_TXD	1	O								
				SPI2_CLK	2	IO								
				OSPI0_RESET_OUT0	3	O								
				XBAROUT6	5	O								
				GPIO20	7	IO								
B8	B8	B8	LIN2_RXD LIN2_RXD_CFG_REG 0x5310 0054 0x0000 05F7	LIN2_RXD	0	IO	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				UART2_RXD	1	I								
				SPI2_D0	2	IO								
				GPIO21	7	IO								
A8	A8	A8	LIN2_TXD LIN2_TXD_CFG_REG 0x5310 0058 0x0000 05F7	LIN2_TXD	0	IO	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				UART2_TXD	1	O								
				SPI2_D1	2	IO								
				GPIO22	7	IO								
M1	M1		MCAN0_RX MCAN0_RX_CFG_REG 0x5310 001C 0x0000 05F7	MCAN0_RX	0	I	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				SPI4_CS0	1	IO								
				OSPI0_D4	2	IO								
				OSPI0_DQS	6	I								
				GPIO7	7	IO								
L1	L1		MCAN0_TX MCAN0_TX_CFG_REG 0x5310 0020 0x0000 05F7	MCAN0_TX	0	O	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				SPI4_CLK	1	IO								
				OSPI0_D5	2	IO								
				OSPI0_D2	6	IO								
				GPIO8	7	IO								
L2	L2		MCAN1_RX MCAN1_RX_CFG_REG 0x5310 0024 0x0000 05F7	MCAN1_RX	0	I	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				SPI4_D0	1	IO								
				OSPI0_D6	2	IO								
				OSPI0_CLK	6	O								
				GPIO9	7	IO								

**表 5-1. ピン属性 (ZCZ\_C、ZCZ\_S、ZCZ\_F パッケージ) (続き)**

ZCZ_C ボール 番号[1]	ZCZ_S ボール 番号[1]	ZCZ_F ボール 番号[1]	ボール名 [2]/ IOMUX レジスタ [14]/ アドレス [15]/ デフォルト値 [16]	信号名 [3]	多重化 モード [4]	タイプ [5]	リセット 時の ボール の状態 RX/TX/PULL [6]	リセット 後の ボール の状態 RX/TX/PULL [7]	リセット 後の 多重化 モード [8]	IO 電圧 [9]	電源 [10]	HYS [11]	パッファ タイプ [12]	プル タイプ [13]
K1	K1	K1	MCAN1_TX MCAN1_TX_CFG_REG 0x5310 0028 0x0000 05F7	MCAN1_TX	0	O	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				SPI4_D1	1	IO								
				OSPI0_D7	2	IO								
				SPI7_D1	4	IO								
				UART1_DTRn	6	O								
				GPIO10	7	IO								
				EPWM13_B	10	O								
A12	A12	A12	MCAN2_RX MCAN2_RX_CFG_REG 0x5310 0224 0x0000 05F7	MCAN2_RX	0	I	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				UART2_RTSn	1	O								
				GPIO137	7	IO								
				EQEP2_INDEX	8	IO								
				SDFM1_D3	9	I								
B12	B12	B12	MCAN2_TX MCAN2_TX_CFG_REG 0x5310 0220 0x0000 05F7	MCAN2_TX	0	O	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				UART1_RTSn	1	O								
				GPIO136	7	IO								
				EQEP2_STROBE	8	IO								
				SDFM1_D2	9	I								
M17	M17	M17	MDIO0_MDC MDIO0_MDC_CFG_REG 0x5310 00A8 0x0000 05F7	MDIO0_MDC	0	O	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				GPIO42	7	IO								
N16	N16	N16	MDIO0_MDIO MDIO0_MDIO_CFG_REG 0x5310 00A4 0x0000 05F7	MDIO0_MDIO	0	IO	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				GPIO41	7	IO								
A5	A5	A5	MMC0_CD MMC0_CD_CFG_REG 0x5310 0150 0x0000 05F7	MMC0_CD	0	I	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				UART0_CTSn	1	I								
				I2C2_SDA	2	IO								
				MCAN5_TX	3	O								
				EPWM20_B	5	O								
				GPIO84	7	IO								
				SDFM1_D3	8	I								
				EPWM20_B	10	O								



**表 5-1. ピン属性 (ZCZ\_C、ZCZ\_S、ZCZ\_F パッケージ) (続き)**

ZCZ_C ボール 番号[1]	ZCZ_S ボ ール 番号[1]	ZCZ_F ボ ール 番号[1]	ボール名 [2]/ IOMUX レジスタ [14]/ アドレス [15]/ デフォルト値 [16]	信号名 [3]	多重化 モード [4]	タイプ [5]	リセット 時の ボール の状態 RX/TX/PULL [6]	リセット 後の ボール の状態 RX/TX/PULL [7]	リセット 後の 多重化 モード [8]	IO 電圧 [9]	電源 [10]	HYS [11]	パッファ タイプ [12]	プル タイプ [13]
B6	B6	B6	MMC0_CLK MMC0_CLK_CFG_REG 0x5310 0134 0x0000 05F7	MMC0_CLK	0	IO	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				UART0_RXD	1	I								
				LIN0_RXD	2	IO								
				MCAN0_RX	3	I								
				EPWM17_A	5	O								
				GPIO77	7	IO								
				SDFM1_CLK0	8	I								
				EPWM17_A	10	O								
A4	A4	A4	MMC0_CMD MMC0_CMD_CFG_REG 0x5310 0138 0x0000 05F7	MMC0_CMD	0	IO	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				UART0_TXD	1	O								
				LIN0_TXD	2	IO								
				MCAN0_TX	3	O								
				EPWM17_B	5	O								
				GPIO78	7	IO								
				SDFM1_D0	8	I								
				EPWM17_B	10	O								
C6	C6	C6	MMC0_WP MMC0_WP_CFG_REG 0x5310 014C 0x0000 05F7	MMC0_WP	0	I	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				UART0_RTSn	1	O								
				I2C2_SCL	2	IO								
				MCAN5_RX	3	I								
				EPWM20_A	5	O								
				GPIO83	7	IO								
				SDFM1_CLK3	8	I								
				EPWM20_A	10	O								
B5	B5	B5	MMC0_D0 MMC0_D0_CFG_REG 0x5310 013C 0x0000 05F7	MMC0_D0	0	IO	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				UART2_RXD	1	I								
				I2C1_SCL	2	IO								
				MCAN1_RX	3	I								
				EPWM18_A	5	O								
				GPIO79	7	IO								
				SDFM1_CLK1	8	I								
				EPWM18_A	10	O								

表 5-1. ピン属性 (ZCZ\_C、ZCZ\_S、ZCZ\_F パッケージ) (続き)

ZCZ_C ボール 番号[1]	ZCZ_S ボール 番号[1]	ZCZ_F ボール 番号[1]	ボール名 [2]/ IOMUX レジスタ [14]/ アドレス [15]/ デフォルト値 [16]	信号名 [3]	多重化 モード [4]	タイプ [5]	リセット 時の ボール の状態 RX/TX/PULL [6]	リセット 後の ボール の状態 RX/TX/PULL [7]	リセット 後の 多重化 モード [8]	IO 電圧 [9]	電源 [10]	HYS [11]	パッファ タイプ [12]	プル タイプ [13]
B4	B4	B4	MMC0_D1 MMC0_D1_CFG_REG 0x5310 0140 0x0000 05F7	MMC0_D1	0	IO	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				MCAN1_TX	3	O								
				EPWM18_B	5	O								
				GPIO80	7	IO								
				SDFM1_D1	8	I								
				EPWM18_B	10	O								
A3	A3	A3	MMC0_D2 MMC0_D2_CFG_REG 0x5310 0144 0x0000 05F7	MMC0_D2	0	IO	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				UART2_TXD	1	O								
				I2C1_SDA	2	IO								
				MCAN4_RX	3	I								
				EPWM19_A	5	O								
				GPIO81	7	IO								
				SDFM1_CLK2	8	I								
				EPWM19_A	10	O								
A2	A2	A2	MMC0_D3 MMC0_D3_CFG_REG 0x5310 0148 0x0000 05F7	MMC0_D3	0	IO	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				UART3_RTSn	1	O								
				MCAN4_TX	3	O								
				EPWM19_B	5	O								
				GPIO82	7	IO								
				SDFM1_D2	8	I								
				EPWM19_B	10	O								
		H1、J1、 J4、K2、 K3、K4、 L2、M1、 M4、P1、 P3	NC	NC		NC				該当なし				
LB	LB	LB	OSPI0_CLKLB OSPI0_CLKLB_CFG_REG 0x5310 0244 0x0000 05F0	OSPI0_CLKLB	0	IO	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	0	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
		L1	OSPI0_ZCZ_F_WP	OSPI0_ZCZ_F_WP						3.3V				
		J3	OSPI0_ZCZ_F_RESET_OUT0	OSPI0_ZCZ_F_RESET_OUT0						3.3V				
R2	R2	R2	PORz	PORz		I				3.3V	VDDSHV0	あり	リセット	
L18	L18	L18	PR0_MDIO0_MDC PR0_MDIO0_MDC_CFG_REG 0x5310 0158 0x0000 05F7	PR0_MDIO0_MDC	0	O	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				EPWM21_B	5	O								
				GPIO86	7	IO								
				EPWM21_B	10	O								

**表 5-1. ピン属性 (ZCZ\_C、ZCZ\_S、ZCZ\_F パッケージ) (続き)**

ZCZ_C ボール 番号 [1]	ZCZ_S ボ ール 番号 [1]	ZCZ_F ボ ール 番号 [1]	ボール名 [2]/ IOMUX レジスタ [14]/ アドレス [15]/ デフォルト値 [16]	信号名 [3]	多重化 モード [4]	タイプ [5]	リセット 時の ボール の状態 RX/TX/PULL [6]	リセット 後の ボール の状態 RX/TX/PULL [7]	リセット 後の 多重化 モード [8]	IO 電圧 [9]	電源 [10]	HYS [11]	パッファ タイプ [12]	プル タイプ [13]
L17	L17	L17	PR0_MDIO0_MDIO PR0_MDIO0_MDIO_CFG_REG 0x5310 0154 0x0000 05F7	PR0_MDIO0_MDIO	0	IO	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				EPWM21_A	5	O								
				GPIO85	7	IO								
				EPWM21_A	10	O								
K17	K17	K17	PR0_PRU0_GPIO0 PR0_PRU0_GPO0_CFG_REG 0x5310 0174 0x0000 05F7	PR0_PRU0_GPIO0	0	IO	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				RMII2_RXD0	2	I								
				RGMII2_RD0	3	I								
				MII2_RXD0	4	I								
				EPWM25_A	5	O								
				GPIO93	7	IO								
				EPWM25_A	10	O								
K18	K18	K18	PR0_PRU0_GPIO1 PR0_PRU0_GPO1_CFG_REG 0x5310 0178 0x0000 05F7	PR0_PRU0_GPIO1	0	IO	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				RMII2_RXD1	2	I								
				RGMII2_RD1	3	I								
				MII2_RXD1	4	I								
				EPWM25_B	5	O								
				GPIO94	7	IO								
				EPWM25_B	10	O								
J18	J18	J18	PR0_PRU0_GPIO2 PR0_PRU0_GPO2_CFG_REG 0x5310 017C 0x0000 05F7	PR0_PRU0_GPIO2	0	IO	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				RGMII2_RD2	3	I								
				MII2_RXD2	4	I								
				EPWM26_A	5	O								
				GPIO95	7	IO								
				EPWM26_A	10	O								
J17	J17	J17	PR0_PRU0_GPIO3 PR0_PRU0_GPO3_CFG_REG 0x5310 0180 0x0000 05F7	PR0_PRU0_GPIO3	0	IO	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				RGMII2_RD3	3	I								
				MII2_RXD3	4	I								
				EPWM26_B	5	O								
				GPIO96	7	IO								
				EPWM26_B	10	O								
K16	K16	K16	PR0_PRU0_GPIO4 PR0_PRU0_GPO4_CFG_REG 0x5310 0170 0x0000 05F7	PR0_PRU0_GPIO4	0	IO	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				RGMII2_RX_CTL	3	I								
				MII2_RXDV	4	I								
				EPWM24_B	5	O								
				GPIO92	7	IO								
				EPWM24_B	10	O								

表 5-1. ピン属性 (ZCZ\_C、ZCZ\_S、ZCZ\_F パッケージ) (続き)

ZCZ_C ボール 番号[1]	ZCZ_S ボール 番号[1]	ZCZ_F ボール 番号[1]	ボール名 [2]/ IOMUX レジスタ [14]/ アドレス [15]/ デフォルト値 [16]	信号名 [3]	多重化 モード [4]	タイプ [5]	リセット 時の ボール の状態 RX/TX/PULL [6]	リセット 後の ボール の状態 RX/TX/PULL [7]	リセット 後の 多重化 モード [8]	IO 電圧 [9]	電源 [10]	HYS [11]	パッファ タイプ [12]	プル タイプ [13]
G17	G17	G17	PR0_PRU0_GPIO5 PR0_PRU0_GPO5_CFG_REG 0x5310 015C 0x0000 05F7	PR0_PRU0_GPIO5	0	IO	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				RMII2_RX_ER	2	I								
				MII2_RX_ER	4	I								
				EPWM22_A	5	O								
				GPIO87	7	IO								
				EPWM22_A	10	O								
K15	K15	K15	PR0_PRU0_GPIO6 PR0_PRU0_GPO6_CFG_REG 0x5310 016C 0x0000 05F7	PR0_PRU0_GPIO6	0	IO	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				RMII2_REF_CLK	2	IO								
				RGMII2_RXC	3	I								
				MII2_RXCLK	4	I								
				EPWM24_A	5	O								
				GPIO91	7	IO								
G15	G15	G15	PR0_PRU0_GPIO8 PR0_PRU0_GPO8_CFG_REG 0x5310 0168 0x0000 05F7	PR0_PRU0_GPIO8	0	IO	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				EPWM23_B	5	O								
				GPIO90	7	IO								
				EPWM29_A	10	O								
F17	F17	F17	PR0_PRU0_GPIO9 PR0_PRU0_GPO9_CFG_REG 0x5310 0160 0x0000 05F7	PR0_PRU0_GPIO9	0	IO	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				PR0_UART0_CTSn	3	I								
				MII2_COL	4	I								
				EPWM22_B	5	O								
G18	G18	G18	PR0_PRU0_GPIO10 PR0_PRU0_GPO10_CFG_REG 0x5310 0164 0x0000 05F7	PR0_PRU0_GPIO10	0	IO	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				RMII2_CRSDV	2	I								
				PR0_UART0_RTSn	3	O								
				MII2_CRSDV	4	I								
				EPWM23_A	5	O								
				GPIO89	7	IO								
M16	M16	M16	PR0_PRU0_GPIO11 PR0_PRU0_GPO11_CFG_REG 0x5310 018C 0x0000 05F7	PR0_PRU0_GPIO11	0	IO	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				RMII2_TXD0	2	O								
				RGMII2_TD0	3	O								
				MII2_TXD0	4	O								
				EPWM28_A	5	O								
				GPIO99	7	IO								
				EPWM28_A	10	O								

**表 5-1. ピン属性 (ZCZ\_C、ZCZ\_S、ZCZ\_F パッケージ) (続き)**

ZCZ_C ボール 番号[1]	ZCZ_S ボール 番号[1]	ZCZ_F ボール 番号[1]	ボール名 [2]/ IOMUX レジスタ [14]/ アドレス [15]/ デフォルト値 [16]	信号名 [3]	多重化 モード [4]	タイプ [5]	リセット 時の ボール の状態 RX/TX/PULL [6]	リセット 後の ボール の状態 RX/TX/PULL [7]	リセット 後の 多重化 モード [8]	IO 電圧 [9]	電源 [10]	HYS [11]	パッファ タイプ [12]	プル タイプ [13]
M15	M15	M15	PR0_PRU0_GPIO12 PR0_PRU0_GPO12_CFG_REG 0x5310 0190 0x0000 05F7	PR0_PRU0_GPIO12	0	IO	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVC MOS	PU/PD
				RMII2_TXD1	2	O								
				RGMII2_TD1	3	O								
				MII2_TXD1	4	O								
				EPWM28_B	5	O								
				GPIO100	7	IO								
				EPWM28_B	10	O								
H17	H17	H17	PR0_PRU0_GPIO13 PR0_PRU0_GPO13_CFG_REG 0x5310 0194 0x0000 05F7	PR0_PRU0_GPIO13	0	IO	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVC MOS	PU/PD
				RGMII2_TD2	3	O								
				MII2_TXD2	4	O								
				EPWM29_A	5	O								
				GPIO101	7	IO								
				EPWM27_B	10	O								
H16	H16	H16	PR0_PRU0_GPIO14 PR0_PRU0_GPO14_CFG_REG 0x5310 0198 0x0000 05F7	PR0_PRU0_GPIO14	0	IO	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVC MOS	PU/PD
				RGMII2_TD3	3	O								
				MII2_TXD3	4	O								
				EPWM29_B	5	O								
				GPIO102	7	IO								
				EPWM29_B	10	O								
L16	L16	L16	PR0_PRU0_GPIO15 PR0_PRU0_GPO15_CFG_REG 0x5310 0188 0x0000 05F7	PR0_PRU0_GPIO15	0	IO	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVC MOS	PU/PD
				RMII2_TX_EN	2	O								
				RGMII2_TX_CTL	3	O								
				MII2_TX_EN	4	O								
				EPWM27_B	5	O								
				GPIO98	7	IO								
H18	H18	H18	PR0_PRU0_GPIO16 PR0_PRU0_GPO16_CFG_REG 0x5310 0184 0x0000 05F7	PR0_PRU0_GPIO16	0	IO	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVC MOS	PU/PD
				RGMII2_TXC	3	O								
				MII2_TXCLK	4	I								
				EPWM27_A	5	O								
				GPIO97	7	IO								
				EPWM27_A	10	O								

表 5-1. ピン属性 (ZCZ\_C、ZCZ\_S、ZCZ\_F パッケージ) (続き)

ZCZ_C ボール 番号[1]	ZCZ_S ボ ール 番号[1]	ZCZ_F ボ ール 番号[1]	ボール名 [2]/ IOMUX レジスタ [14]/ アドレス [15]/ デフォルト値 [16]	信号名 [3]	多重化 モード [4]	タイプ [5]	リセット 時の ボール の状態 RX/TX/PULL [6]	リセット 後の ボール の状態 RX/TX/PULL [7]	リセット 後の 多重化 モード [8]	IO 電圧 [9]	電源 [10]	HYS [11]	パッファ タイプ [12]	プル タイプ [13]
F18	F18	F18	PR0_PRU1_GPIO0 PR0_PRU1_GPO0_CFG_REG 0x5310 01B4 0x0000 05F7	PR0_PRU1_GPIO0	0	IO	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				MCAN1_RX	1	I								
				FSITX2_DATA1	3	O								
				TRC_DATA6	4	O								
				GPIO109	7	IO								
				EPWM23_A	10	O								
G16	G16	G16	PR0_PRU1_GPIO1 PR0_PRU1_GPO1_CFG_REG 0x5310 01B8 0x0000 05F7	PR0_PRU1_GPIO1	0	IO	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				MCAN1_TX	1	O								
				FSIRX2_CLK	3	I								
				TRC_DATA7	4	O								
				GPIO110	7	IO								
E17	E17	E17	PR0_PRU1_GPIO2 PR0_PRU1_GPO2_CFG_REG 0x5310 01BC 0x0000 05F7	PR0_PRU1_GPIO2	0	IO	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				MCAN4_RX	1	I								
				FSIRX2_DATA0	3	I								
				TRC_DATA8	4	O								
				GPIO111	7	IO								
E18	E18	E18	PR0_PRU1_GPIO3 PR0_PRU1_GPO3_CFG_REG 0x5310 01C0 0x0000 05F7	PR0_PRU1_GPIO3	0	IO	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				MCAN4_TX	1	O								
				FSIRX2_DATA1	3	I								
				TRC_DATA9	4	O								
				GPIO112	7	IO								
				EPWM23_B	10	O								
F16	F16	F16	PR0_PRU1_GPIO4 PR0_PRU1_GPO4_CFG_REG 0x5310 01B0 0x0000 05F7	PR0_PRU1_GPIO4	0	IO	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				MCAN0_TX	1	O								
				FSITX2_DATA0	3	O								
				TRC_DATA5	4	O								
				GPIO108	7	IO								
F15	F15	F15	PR0_PRU1_GPIO5 PR0_PRU1_GPO5_CFG_REG 0x5310 019C 0x0000 05F7	PR0_PRU1_GPIO5	0	IO	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				SPI5_CS0	2	IO								
				TRC_DATA0	4	O								
				EPWM30_A	5	O								
				GPIO103	7	IO								
				ADC_EXTCH_XBAROUT6	9	O								
				EPWM30_A	10	O								



**表 5-1. ピン属性 (ZCZ\_C、ZCZ\_S、ZCZ\_F パッケージ) (続き)**

ZCZ_C ボール 番号[1]	ZCZ_S ボ ール 番号[1]	ZCZ_F ボ ール 番号[1]	ボール名 [2]/ IOMUX レジスタ [14]/ アドレス [15]/ デフォルト値 [16]	信号名 [3]	多重化 モード [4]	タイプ [5]	リセット 時の ボール の状態 RX/TX/PULL [6]	リセット 後の ボール の状態 RX/TX/PULL [7]	リセット 後の 多重化 モード [8]	IO 電圧 [9]	電源 [10]	HYS [11]	パッファ タイプ [12]	プル タイプ [13]
E16	E16	E16	PR0_PRU1_GPIO6 PR0_PRU1_GPO6_CFG_REG 0x5310 01AC 0x0000 05F7	PR0_PRU1_GPIO6	0	IO	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				MCAN0_RX	1	I								
				FSITX2_CLK	3	O								
				TRC_DATA4	4	O								
				GPIO107	7	IO								
D18	D18	D18	PR0_PRU1_GPIO8 PR0_PRU1_GPO8_CFG_REG 0x5310 01A8 0x0000 05F7	PR0_PRU1_GPIO8	0	IO	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				SPI5_D1	2	IO								
				TRC_DATA3	4	O								
				EPWM31_B	5	O								
				GPIO106	7	IO								
				RES0_PWMOUT1	8	O								
				EPWM31_B	10	O								
C18	C18	C18	PR0_PRU1_GPIO9 PR0_PRU1_GPO9_CFG_REG 0x5310 01A0 0x0000 05F7	PR0_PRU1_GPIO9	0	IO	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				SPI5_CLK	2	IO								
				PR0_UART0_RXD	3	I								
				TRC_DATA1	4	O								
				EPWM30_B	5	O								
				GPIO104	7	IO								
				ADC_EXTCH_XBAROUT7	9	O								
D17	D17	D17	PR0_PRU1_GPIO10 PR0_PRU1_GPO10_CFG_REG 0x5310 01A4 0x0000 05F7	PR0_PRU1_GPIO10	0	IO	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				SPI5_D0	2	IO								
				PR0_UART0_TXD	3	O								
				TRC_DATA2	4	O								
				EPWM31_A	5	O								
				GPIO105	7	IO								
				RES0_PWMOUT0	8	O								
				EPWM31_A	10	O								
B18	B18	B18	PR0_PRU1_GPIO11 PR0_PRU1_GPO11_CFG_REG 0x5310 01CC 0x0000 05F7	PR0_PRU1_GPIO11	0	IO	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				MCAN6_RX	1	I								
				SPI6_CS0	2	IO								
				FSITX3_DATA1	3	O								
				TRC_DATA12	4	O								
				EPWM16_A	5	O								
				GPIO115	7	IO								

**表 5-1. ピン属性 (ZCZ\_C、ZCZ\_S、ZCZ\_F パッケージ) (続き)**

ZCZ_C ボール 番号[1]	ZCZ_S ボール 番号[1]	ZCZ_F ボール 番号[1]	ボール名 [2]/ IOMUX レジスタ [14]/ アドレス [15]/ デフォルト値 [16]	信号名 [3]	多重化 モード [4]	タイプ [5]	リセット 時の ボール の状態 RX/TX/PULL [6]	リセット 後の ボール の状態 RX/TX/PULL [7]	リセット 後の 多重化 モード [8]	IO 電圧 [9]	電源 [10]	HYS [11]	パッファ タイプ [12]	プル タイプ [13]
B17	B17	B17	PR0_PRU1_GPIO12 PR0_PRU1_GPO12_CFG_REG 0x5310 01D0 0x0000 05F7	PR0_PRU1_GPIO12	0	IO	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVC MOS	PU/PD
				MCAN6_TX	1	O								
				SPI6_CLK	2	IO								
				FSIRX3_CLK	3	I								
				TRC_DATA13	4	O								
				EPWM16_B	5	O								
				GPIO116	7	IO								
D16	D16	D16	PR0_PRU1_GPIO13 PR0_PRU1_GPO13_CFG_REG 0x5310 01D4 0x0000 05F7	PR0_PRU1_GPIO13	0	IO	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVC MOS	PU/PD
				MCAN7_RX	1	I								
				SPI6_D0	2	IO								
				FSIRX3_DATA0	3	I								
				TRC_DATA14	4	O								
				XBAROUT11	5	O								
				GPIO117	7	IO								
C17	C17	C17	PR0_PRU1_GPIO14 PR0_PRU1_GPO14_CFG_REG 0x5310 01D8 0x0000 05F7	PR0_PRU1_GPIO14	0	IO	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVC MOS	PU/PD
				MCAN7_TX	1	O								
				SPI6_D1	2	IO								
				FSIRX3_DATA1	3	I								
				TRC_DATA15	4	O								
				XBAROUT12	5	O								
				GPIO118	7	IO								
A17	A17	A17	PR0_PRU1_GPIO15 PR0_PRU1_GPO15_CFG_REG 0x5310 01C8 0x0000 05F7	PR0_PRU1_GPIO15	0	IO	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVC MOS	PU/PD
				MCAN5_TX	1	O								
				FSITX3_DATA0	3	O								
				TRC_DATA11	4	O								
				GPIO114	7	IO								
C16	C16	C16	PR0_PRU1_GPIO16 PR0_PRU1_GPO16_CFG_REG 0x5310 01C4 0x0000 05F7	PR0_PRU1_GPIO16	0	IO	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVC MOS	PU/PD
				MCAN5_RX	1	I								
				FSITX3_CLK	3	O								
				TRC_DATA10	4	O								
				GPIO113	7	IO								

**表 5-1. ピン属性 (ZCZ\_C、ZCZ\_S、ZCZ\_F パッケージ) (続き)**

ZCZ_C ボール 番号[1]	ZCZ_S ボ ール 番号[1]	ZCZ_F ボ ール 番号[1]	ボール名 [2]/ IOMUX レジスタ [14]/ アドレス [15]/ デフォルト値 [16]	信号名 [3]	多重化 モード [4]	タイプ [5]	リセット 時の ボール の状態 RX/TX/PULL [6]	リセット 後の ボール の状態 RX/TX/PULL [7]	リセット 後の 多重化 モード [8]	IO 電圧 [9]	電源 [10]	HYS [11]	パッファ タイプ [12]	プル タイプ [13]
C15	C15	C15	PR0_PRU1_GPIO18 PR0_PRU1_GPO18_CFG_REG 0x5310 01E0 0x0000 05F7	PR0_PRU1_GPIO18	0	IO	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				UART3_TXD	2	O								
				PR0_IEP0_EDIO_DATA_IN_OUT31	3	IO								
				TRC_CTL	4	O								
				XBAROUT14	5	O								
				GPIO120	7	IO								
				EQEP1_B	9	I								
D15	D15	D15	PR0_PRU1_GPIO19 PR0_PRU1_GPO19_CFG_REG 0x5310 01DC 0x0000 05F7	PR0_PRU1_GPIO19	0	IO	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				UART3_RXD	2	I								
				PR0_IEP0_EDC_SYNC_OUT0	3	O								
				TRC_CLK	4	O								
				XBAROUT13	5	O								
				GPIO119	7	IO								
				EQEP1_A	9	I								
N2	N2	N2	QSPI0_CLK QSPI0_CLK_CFG_REG 0x5310 0008 0x0000 05F7	OSPI0_CLK	0	O	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				MCAN7_RX	2	I								
				SPI7_CS0	4	IO								
				UART3_CTSn	6	I								
				GPIO2	7	IO								
				EPWM12_A	10	O								
P1	P1		QSPI0_CSn0 QSPI0_CSn0_CFG_REG 0x5310 0000 0x0000 05F7	OSPI0_CSn0	0	O	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				OSPI0_D0	6	IO								
				GPIO0	7	IO								
R3	R3	R3	QSPI0_CSn1 QSPI0_CSn1_CFG_REG 0x5310 0004 0x0000 05F7	OSPI0_CSn1	0	O	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				MCAN5_TX	2	O								
				SPI4_CS1	4	IO								
				XBAROUT0	5	O								
				UART2_RTSn	6	O								
				GPIO1	7	IO								
				FSIRX2_DATA1	8	I								
				EPWM10_B	10	O								

表 5-1. ピン属性 (ZCZ\_C、ZCZ\_S、ZCZ\_F パッケージ) (続き)

ZCZ_C ボール 番号[1]	ZCZ_S ボール 番号[1]	ZCZ_F ボール 番号[1]	ボール名 [2]/ IOMUX レジスタ [14]/ アドレス [15]/ デフォルト値 [16]	信号名 [3]	多重化 モード [4]	タイプ [5]	リセット 時の ボール の状態 RX/TX/PULL [6]	リセット 後の ボール の状態 RX/TX/PULL [7]	リセット 後の 多重化 モード [8]	IO 電圧 [9]	電源 [10]	HYS [11]	パッファ タイプ [12]	プル タイプ [13]
N1	N1	N1	QSPI0_D0 QSPI0_D0_CFG_REG 0x5310 000C 0x0000 05D7	OSPI0_D0	0	IO	オン / オフ / オフ	オン / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				MCAN7_TX	2	O								
				SPI7_CLK	4	IO								
				UART1_DCDn	6	I								
				GPIO3	7	IO								
				EPWM12_B	10	O								
				SOP0	ブートスト ラップ	I								
N4	N4	N4	QSPI0_D1 QSPI0_D1_CFG_REG 0x5310 0010 0x0000 05D7	OSPI0_D1	0	IO	オン / オフ / オフ	オン / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				SPI7_D0	4	IO								
				UART1_Rln	6	I								
				GPIO4	7	IO								
				EPWM13_A	10	O								
				SOP1	ブートスト ラップ	I								
M4	M4		QSPI0_D2 QSPI0_D2_CFG_REG 0x5310 0014 0x0000 05F7	OSPI0_D2	0	IO	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				OSPI0_D6	6	IO								
				GPIO5	7	IO								
P3	P3		QSPI0_D3 QSPI0_D3_CFG_REG 0x5310 0018 0x0000 05F7	OSPI0_D3	0	IO	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				OSPI0_D4	6	IO								
				GPIO6	7	IO								
R17			RGMII1_RXC RGMII1_RXC_CFG_REG 0x5310 0074 0x0000 05F7	RGMII1_RXC	0	I	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				RMII1_REF_CLK	1	IO								
				MII1_RXCLK	2	I								
				FSITX0_CLK	6	O								
				GPIO29	7	IO								
				EQEP2_A	8	I								
				EPWM14_A	10	O								
R18			RGMII1_RX_CTL RGMII1_RX_CTL_CFG_REG 0x5310 0078 0x0000 05F7	RGMII1_RX_CTL	0	I	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				RMII1_RX_ER	1	I								
				MII1_RXDV	2	I								
				FSITX0_DATA0	6	O								
				GPIO30	7	IO								
				EQEP2_B	8	I								

**表 5-1. ピン属性 (ZCZ\_C、ZCZ\_S、ZCZ\_F パッケージ) (続き)**

ZCZ_C ボール 番号[1]	ZCZ_S ボ ール 番号[1]	ZCZ_F ボ ール 番号[1]	ボール名 [2]/ IOMUX レジスタ [14]/ アドレス [15]/ デフォルト値 [16]	信号名 [3]	多重化 モード [4]	タイプ [5]	リセット 時の ボール の状態 RX/TX/PULL [6]	リセット 後の ボール の状態 RX/TX/PULL [7]	リセット 後の 多重化 モード [8]	IO 電圧 [9]	電源 [10]	HYS [11]	パッファ タイプ [12]	プル タイプ [13]
N18			RGMII1_TXC RGMII1_TXC_CFG_REG 0x5310 008C 0x0000 05F7	RGMII1_TXC	0	O	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				MII1_TXCLK	2	I								
				FSITX1_CLK	6	O								
				GPIO35	7	IO								
				EQEP0_INDEX	8	IO								
				EPWM14_B	10	O								
M18			RGMII1_TX_CTL RGMII1_TX_CTL_CFG_REG 0x5310 0090 0x0000 05F7	RGMII1_TX_CTL	0	O	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				RMII1_TX_EN	1	O								
				MII1_TX_EN	2	O								
				FSITX1_DATA0	6	O								
				GPIO36	7	IO								
				EQEP0_STROBE	8	IO								
U17			RGMII1_RD0 RGMII1_RD0_CFG_REG 0x5310 007C 0x0000 05F7	RGMII1_RD0	0	I	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				RMII1_RXD0	1	I								
				MII1_RXD0	2	I								
				FSITX0_DATA1	6	O								
				GPIO31	7	IO								
				EQEP2_STROBE	8	IO								
T17			RGMII1_RD1 RGMII1_RD1_CFG_REG 0x5310 0080 0x0000 05F7	RGMII1_RD1	0	I	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				RMII1_RXD1	1	I								
				MII1_RXD1	2	I								
				FSIRX0_CLK	6	I								
				GPIO32	7	IO								
				EQEP2_INDEX	8	IO								
U18			RGMII1_RD2 RGMII1_RD2_CFG_REG 0x5310 0084 0x0000 05F7	RGMII1_RD2	0	I	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				MII1_RXD2	2	I								
				FSIRX0_DATA0	6	I								
				GPIO33	7	IO								
				EQEP0_A	8	I								
T18			RGMII1_RD3 RGMII1_RD3_CFG_REG 0x5310 0088 0x0000 05F7	RGMII1_RD3	0	I	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				MII1_RXD3	2	I								
				FSIRX0_DATA1	6	I								
				GPIO34	7	IO								
				EQEP0_B	8	I								

表 5-1. ピン属性 (ZCZ\_C、ZCZ\_S、ZCZ\_F パッケージ) (続き)

ZCZ_C ボール 番号[1]	ZCZ_S ボ ール 番号[1]	ZCZ_F ボ ール 番号[1]	ボール名 [2]/ IOMUX レジスタ [14]/ アドレス [15]/ デフォルト値 [16]	信号名 [3]	多重化 モード [4]	タイプ [5]	リセット 時の ボール の状態 RX/TX/PULL [6]	リセット 後の ボール の状態 RX/TX/PULL [7]	リセット 後の 多重化 モード [8]	IO 電圧 [9]	電源 [10]	HYS [11]	パッファ タイプ [12]	プル タイプ [13]
P16			RGMII1_TD0 RGMII1_TD0_CFG_REG 0x5310 0094 0x0000 05F7	RGMII1_TD0	0	O	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				RMII1_TXD0	1	O								
				MII1_TXD0	2	O								
				FSITX1_DATA1	6	O								
				GPIO37	7	IO								
				EQEP1_A	8	I								
				EPWM15_A	9	O								
				EPWM15_B	10	O								
P17			RGMII1_TD1 RGMII1_TD1_CFG_REG 0x5310 0098 0x0000 05F7	RGMII1_TD1	0	O	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				RMII1_TXD1	1	O								
				MII1_TXD1	2	O								
				FSIRX1_CLK	6	I								
				GPIO38	7	IO								
				EQEP1_B	8	I								
P18			RGMII1_TD2 RGMII1_TD2_CFG_REG 0x5310 009C 0x0000 05F7	RGMII1_TD2	0	O	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				RMII1_CRS_DV	1	I								
				MII1_TXD2	2	O								
				FSIRX1_DATA0	6	I								
				GPIO39	7	IO								
				EQEP1_STROBE	8	IO								
N17			RGMII1_TD3 RGMII1_TD3_CFG_REG 0x5310 00A0 0x0000 05F7	RGMII1_TD3	0	O	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				MII1_TXD3	2	O								
				FSIRX1_DATA1	6	I								
				GPIO40	7	IO								
				EQEP1_INDEX	8	IO								
J16	J16	J16	RSVD_J16	RSVD_J16		RSVD				予約済み	予約済み		予約済み	
	P15	P15	RSVD_P15	RSVD_P15		RSVD				予約済み	予約済み		予約済み	
T4	T4	T4	RSVD_T4	RSVD_T4		RSVD				予約済み	予約済み		予約済み	
U1	U1	U1	RSVD_U1	RSVD_U1		RSVD				予約済み	予約済み		予約済み	
U3	U3	U3	RSVD_U3	RSVD_U3		RSVD				予約済み	予約済み		予約済み	
V2	V2	V2	RSVD_V2	RSVD_V2		RSVD				予約済み	予約済み		予約済み	
D4	D4	D4	SAFETY_ERRORn SAFETY_ERRORn_CFG_REG 0x5310 0230 0x0000 0410	SAFETY_ERRORn	0	IO	オン / オフ / ダウ ン	オン / NA / ダウ ン	0	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD

**表 5-1. ピン属性 (ZCZ\_C、ZCZ\_S、ZCZ\_F パッケージ) (続き)**

ZCZ_C ボール 番号[1]	ZCZ_S ボ ール 番号[1]	ZCZ_F ボ ール 番号[1]	ボール名 [2]/ IOMUX レジスタ [14]/ アドレス [15]/ デフォルト値 [16]	信号名 [3]	多重化 モード [4]	タイプ [5]	リセット 時の ボール の状態 RX/TX/PULL [6]	リセット 後の ボール の状態 RX/TX/PULL [7]	リセット 後の 多重化 モード [8]	IO 電圧 [9]	電源 [10]	HYS [11]	パッファ タイプ [12]	プル タイプ [13]
B16	B16	B16	SDFM0_CLK0 SDFM0_CLK0_CFG_REG 0x5310 01E8 0x0000 05F7	CLKOUT1	0	O	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				GPIO122	7	IO								
				SDFM0_CLK0	8	I								
				EQEP1_STROBE	9	IO								
A16	A16	A16	SDFM0_CLK1 SDFM0_CLK1_CFG_REG 0x5310 01F0 0x0000 05F7	PR0_PRU1_GPIO7	0	IO	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				CPTS0_TS_SYNC	1	O								
				UART5_RTSn	2	O								
				PR0_IEP0_EDC_SYNC_OUT1	3	O								
				I2C3_SDA	5	IO								
				GPIO124	7	IO								
				SDFM0_CLK1	8	I								
B15	B15	B15	SDFM0_CLK2 SDFM0_CLK2_CFG_REG 0x5310 01F8 0x0000 05F7	UART5_TXD	0	O	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				I2C3_SCL	5	IO								
				GPIO126	7	IO								
				SDFM0_CLK2	8	I								
				ADC_EXTCH_XBAROUT8	9	O								
A15	A15	A15	SDFM0_CLK3 SDFM0_CLK3_CFG_REG 0x5310 0200 0x0000 05F7	MCAN3_TX	0	O	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				UART5_RXD	1	I								
				GPIO128	7	IO								
				SDFM0_CLK3	8	I								
				ADC_EXTCH_XBAROUT9	9	O								
D14	D14	D14	SDFM0_D0 SDFM0_D0_CFG_REG 0x5310 01EC 0x0000 05F7	PR0_ECAP0_APWM_OUT	0	O	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				GPIO123	7	IO								
				SDFM0_D0	8	I								
D13	D13	D13	SDFM0_D1 SDFM0_D1_CFG_REG 0x5310 01F4 0x0000 05F7	PR0_PRU1_GPIO17	0	IO	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				UART5_CTSn	2	I								
				PR0_IEP0_EDIO_DATA_IN_OUT30	3	IO								
				GPIO125	7	IO								
				SDFM0_D1	8	I								
C13	C13	C13	SDFM0_D2 SDFM0_D2_CFG_REG 0x5310 01FC 0x0000 05F7	UART5_RXD	0	I	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				GPIO127	7	IO								
				SDFM0_D2	8	I								
				ADC_EXTCH_XBAROUT0	9	O								

表 5-1. ピン属性 (ZCZ\_C、ZCZ\_S、ZCZ\_F パッケージ) (続き)

ZCZ_C ボール 番号[1]	ZCZ_S ボ ール 番号[1]	ZCZ_F ボ ール 番号[1]	ボール名 [2]/ IOMUX レジスタ [14]/ アドレス [15]/ デフォルト値 [16]	信号名 [3]	多重化 モード [4]	タイプ [5]	リセット 時の ボール の状態 RX/TX/PULL [6]	リセット 後の ボール の状態 RX/TX/PULL [7]	リセット 後の 多重化 モード [8]	IO 電圧 [9]	電源 [10]	HYS [11]	パッファ タイプ [12]	プル タイプ [13]
C14	C14	C14	SDFM0_D3 SDFM0_D3_CFG_REG 0x5310 0204 0x0000 05F7	MCAN3_RX	0	I	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				GPIO129	7	IO								
				SDFM0_D3	8	I								
				ADC_EXTCH_XBAROUT1	9	O								
A11	A11	A11	SPI0_CLK SPI0_CLK_CFG_REG 0x5310 0030 0x0000 05D7	SPI0_CLK	0	IO	オン / オフ / オフ	オン / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				UART3_TXD	1	O								
				LIN3_TXD	2	IO								
				FSITX0_CLK	6	O								
				GPIO12	7	IO								
				ADC_EXTCH_XBAROUT1	9	O								
				SOP2	ブートスト ラップ	I								
A10	A10	A10	SPI1_CLK SPI1_CLK_CFG_REG 0x5310 0040 0x0000 05F7	SPI1_CLK	0	IO	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				UART4_RXD	1	I								
				LIN4_RXD	2	IO								
				XBAROUT2	5	O								
				FSIRX0_CLK	6	I								
				GPIO16	7	IO								
				ADC_EXTCH_XBAROUT5	9	O								
C11	C11	C11	SPI0_CS0 SPI0_CS0_CFG_REG 0x5310 002C 0x0000 05F7	SPI0_CS0	0	IO	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				UART3_RXD	1	I								
				LIN3_RXD	2	IO								
				GPIO11	7	IO								
				ADC_EXTCH_XBAROUT0	9	O								
C10	C10	C10	SPI0_D0 SPI0_D0_CFG_REG 0x5310 0034 0x0000 05D7	SPI0_D0	0	IO	オン / オフ / オフ	オン / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				FSITX0_DATA0	6	O								
				GPIO13	7	IO								
				ADC_EXTCH_XBAROUT2	9	O								
				SOP3	ブートスト ラップ	I								
B11	B11	B11	SPI0_D1 SPI0_D1_CFG_REG 0x5310 0038 0x0000 05F7	SPI0_D1	0	IO	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				FSITX0_DATA1	6	O								
				GPIO14	7	IO								
				ADC_EXTCH_XBAROUT3	9	O								



**表 5-1. ピン属性 (ZCZ\_C、ZCZ\_S、ZCZ\_F パッケージ) (続き)**

ZCZ_C ボール 番号[1]	ZCZ_S ボール 番号[1]	ZCZ_F ボール 番号[1]	ボール名 [2]/ IOMUX レジスタ [14]/ アドレス [15]/ デフォルト値 [16]	信号名 [3]	多重化 モード [4]	タイプ [5]	リセット 時の ボール の状態 RX/TX/PULL [6]	リセット 後の ボール の状態 RX/TX/PULL [7]	リセット 後の 多重化 モード [8]	IO 電圧 [9]	電源 [10]	HYS [11]	パッファ タイプ [12]	プル タイプ [13]
C9	C9	C9	SPI1_CS0 SPI1_CS0_CFG_REG 0x5310 003C 0x0000 05F7	SPI1_CS0	0	IO	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				UART4_TXD	1	O								
				LIN4_TXD	2	IO								
				XBAROUT1	5	O								
				GPIO15	7	IO								
				ADC_EXTCH_XBAROUT4	9	O								
B10	B10	B10	SPI1_D0 SPI1_D0_CFG_REG 0x5310 0044 0x0000 05F7	SPI1_D0	0	IO	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				UART5_TXD	1	O								
				XBAROUT3	5	O								
				FSIRX0_DATA0	6	I								
				GPIO17	7	IO								
				ADC_EXTCH_XBAROUT6	9	O								
D9	D9	D9	SPI1_D1 SPI1_D1_CFG_REG 0x5310 0048 0x0000 05F7	SPI1_D1	0	IO	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				UART5_RXD	1	I								
				XBAROUT4	5	O								
				FSIRX0_DATA1	6	I								
				GPIO18	7	IO								
				ADC_EXTCH_XBAROUT7	9	O								
B3	B3	B3	TCK TCK_CFG_REG 0x5310 0240 0x0000 0210	TCK	0	I	オン / NA / アップ	オン / NA / アップ	0	3.3V	VDDSHV0	あり	高 HYST	
C5	C5	C5	TDI TDI_CFG_REG 0x5310 0234 0x0000 06D0	TDI	0	I	オン / オフ / アップ	オン / オフ / アップ	0	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
C4	C4	C4	TDO TDO_CFG_REG 0x5310 0238 0x0000 0630	TDO	0	O	オフ / オフ / アップ	オフ / NA / アップ	0	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
D5	D5	D5	TMS TMS_CFG_REG 0x5310 023C 0x0000 0610	TMS	0	IO	オン / オフ / アップ	オン / NA / アップ	0	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD

**表 5-1. ピン属性 (ZCZ\_C、ZCZ\_S、ZCZ\_F パッケージ) (続き)**

ZCZ_C ボール 番号[1]	ZCZ_S ボール 番号[1]	ZCZ_F ボール 番号[1]	ボール名 [2]/ IOMUX レジスタ [14]/ アドレス [15]/ デフォルト値 [16]	信号名 [3]	多重化 モード [4]	タイプ [5]	リセット 時の ボール の状態 RX/TX/PULL [6]	リセット 後の ボール の状態 RX/TX/PULL [7]	リセット 後の 多重化 モード [8]	IO 電圧 [9]	電源 [10]	HYS [11]	パッファ タイプ [12]	プル タイプ [13]
B7	B7	B7	UART0_CTSn UART0_CTSn_CFG_REG 0x5310 0068 0x0000 05F7	UART0_CTSn	0	I	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				I2C2_SDA	1	IO								
				SPI3_D1	2	IO								
				MCAN3_RX	3	I								
				SPI0_CS1	4	IO								
				XBAROUT10	5	O								
				GPIO26	7	IO								
C7	C7	C7	UART0_RTSn UART0_RTSn_CFG_REG 0x5310 0064 0x0000 05F7	UART0_RTSn	0	O	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				I2C2_SCL	1	IO								
				SPI3_D0	2	IO								
				MCAN3_TX	3	O								
				XBAROUT9	5	O								
				GPIO25	7	IO								
A7	A7	A7	UART0_RXD UART0_RXD_CFG_REG 0x5310 006C 0x0000 05F7	UART0_RXD	0	I	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				LIN0_RXD	1	IO								
				GPIO27	7	IO								
A6	A6	A6	UART0_TXD UART0_TXD_CFG_REG 0x5310 0070 0x0000 05F7	UART0_TXD	0	O	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				LIN0_TXD	1	IO								
				GPIO28	7	IO								
L3	L3	L3	UART1_RXD UART1_RXD_CFG_REG 0x5310 012C 0x0000 05F7	UART1_RXD	0	I	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				LIN1_RXD	1	IO								
				OSPI0_LBCLKO	2	O								
				EPWM16_A	5	O								
				GPIO75	7	IO								
				EPWM16_A	10	O								
				EPWM10_A	11	O								
M3	M3	M3	UART1_TXD UART1_TXD_CFG_REG 0x5310 0130 0x0000 05F7	UART1_TXD	0	O	オフ / オフ / オフ	オフ / オフ / オフ	7	3.3V	VDDSHV0	あり	LVCMOS	PU/PD
				LIN1_TXD	1	IO								
				OSPI0_DQS	2	I								
				EPWM16_B	5	O								
				GPIO76	7	IO								
				EPWM16_B	10	O								

**表 5-1. ピン属性 (ZCZ\_C、ZCZ\_S、ZCZ\_F パッケージ) (続き)**

ZCZ_C ボール 番号[1]	ZCZ_S ボ ール 番号[1]	ZCZ_F ボ ール 番号[1]	ボール名 [2]/ IOMUX レジスタ [14]/ アドレス [15]/ デフォルト値 [16]	信号名 [3]	多重化 モード [4]	タイプ [5]	リセット 時の ボール の状態 RX/TX/PULL [6]	リセット 後の ボール の状態 RX/TX/PULL [7]	リセット 後の 多重化 モード [8]	IO 電圧 [9]	電源 [10]	HYS [11]	パッファ タイプ [12]	プル タイプ [13]
E11、E9、 F11、F9、 G13、 G14、 G5、G6、 K13、 K14、K5、 K6、 N13、 N14、 N5、N6、 R9	E11、E9、 F11、F9、 G13、 G14、 G5、G6、 K13、 K14、K5、 K6、 N13、 N14、 N5、N6、 R9	E11、E9、 F11、F9、 G13、 G14、 G5、G6、 K13、 K14、K5、 K6、 N13、 N14、 N5、N6、 R9	VDD	VDD		PWR				1.2V				
R11、R8	R11、R8	R11、R8	VDDA18	VDDA18		PWR				1.8V				
R6	R6	R6	VDDA18_LDO	VDDA18_LDO		PWR				1.8V				
R4	R4	R4	VDDA18_OSC_PLL	VDDA18_OSC_PLL		PWR				1.8V				
P11、P7、 P9	P11、P7、 P9	P11、P7、 P9	VDDA33	VDDA33		PWR				3.3V				
J15	J15	J15	VDDAR1	VDDAR1		PWR				1.2V				
D10	D10	D10	VDDAR2	VDDAR2		PWR				1.2V				
H3	H3	H3	VDDAR3	VDDAR3		PWR				1.2V				
D6、 E15、L4、 N15	D6、 E15、L4、 N15	D6、 E15、L4、 N15	VDD18	VDD18		PWR				1.8V				
T3	T3	T3	VDD18_LDO	VDD18_LDO		PWR				1.8V				
D12、 D8、 H15、 H4、L15、 P4、R15	D12、 D8、 H15、 H4、L15、 P4、R15	D12、 D8、 H15、 H4、L15、 P4、R15	VDD33	VDD33		PWR				3.3V				
N3	N3	N3	VPP	VPP		PWR				VPP				

**表 5-1. ピン属性 (ZCZ\_C、ZCZ\_S、ZCZ\_F パッケージ) (続き)**

ZCZ_C ボール 番号[1]	ZCZ_S ボール 番号[1]	ZCZ_F ボール 番号[1]	ボール名 [2]/ IOMUX レジスタ [14]/ アドレス [15]/ デフォルト値 [16]	信号名 [3]	多重化 モード [4]	タイプ [5]	リセット 時の ボール の状態 RX/TX/PULL [6]	リセット 後の ボール の状態 RX/TX/PULL [7]	リセット 後の 多重化 モード [8]	IO 電圧 [9]	電源 [10]	HYS [11]	パッファ タイプ [12]	プル タイプ [13]
A1、A18、 E10、 E12、 E13、 E14、E5、 E6、E7、 E8、F10、 F12、 F13、 F14、F5、 F6、F7、 F8、 G10、 G11、 G12、 G7、G8、 G9、 H10、 H11、 H12、 H13、 H14、 H5、H6、 H7、H8、 H9、J10、 J11、 J12、 J13、 J14、J5、 J6、J7、 J8、J9、 K10、 K11、 K12、K7、 K8、K9、 L10、 L11、 L12、 L13、 L14、L5、 L6、L7、 L8、L9、 M10、 M11、 M12、 M13、 M14、 M5、M6、 M7、M8、 M9、 N10、 N11、 N12、	A1、A18、 E10、 E12、 E13、 E14、E5、 E6、E7、 E8、F10、 F12、 F13、 F14、F5、 F6、F7、 F8、 G10、 G11、 G12、 G7、G8、 G9、 H10、 H11、 H12、 H13、 H14、 H5、H6、 H7、H8、 H9、J10、 J11、 J12、 J13、 J14、J5、 J6、J7、 J8、J9、 K10、 K11、 K12、K7、 K8、K9、 L10、 L11、 L12、 L13、 L14、L5、 L6、L7、 L8、L9、 M10、 M11、 M12、 M13、 M14、 M5、M6、 M7、M8、 M9、 N10、 N11、 N12、	A1、A18、 E10、 E12、 E13、 E14、E5、 E6、E7、 E8、F10、 F12、 F13、 F14、F5、 F6、F7、 F8、 G10、 G11、 G12、 G7、G8、 G9、 H10、 H11、 H12、 H13、 H14、 H5、H6、 H7、H8、 H9、J10、 J11、 J12、 J13、 J14、J5、 J6、J7、 J8、J9、 K10、 K11、 K12、K7、 K8、K9、 L10、 L11、 L12、 L13、 L14、L5、 L6、L7、 L8、L9、 M10、 M11、 M12、 M13、 M14、 M5、M6、 M7、M8、 M9、 N10、 N11、 N12、	VSS	VSS		GND				VSS				

**表 5-1. ピン属性 (ZCZ\_C、ZCZ\_S、ZCZ\_F パッケージ) (続き)**

ZCZ_C ボール 番号[1]	ZCZ_S ボ ール 番号[1]	ZCZ_F ボ ール 番号[1]	ボール名 [2]/ IOMUX レジスタ [14]/ アドレス [15]/ デフォルト値 [16]	信号名 [3]	多重化 モード [4]	タイプ [5]	リセット 時の ボール の状態 RX/TX/PULL [6]	リセット 後の ボール の状態 RX/TX/PULL [7]	リセット 後の 多重化 モード [8]	IO 電圧 [9]	電源 [10]	HYS [11]	パッファ タイプ [12]	プル タイプ [13]
N7、N8、 N9、 P13、 P14、P5、 T2、V18	N7、N8、 N9、 P13、 P14、P5、 T2	N7、N8、 N9、 P13、 P14、P5、 T2												
P10、 P12、P6、 P8、 R13、 R5、V1、 V16	P10、 P12、P6、 P8、 R13、 R5、V1、 V18	P10、 P12、P6、 P8、 R13、 R5、V1、 V18	VSSA	VSSA		AGND				VSSA				
U2	U2	U2	VSYS_MON	VSYS_MON		A				0.9V	VDDA_CIO		AnalogCIO	
C3	C3	C3	WARMRSTn WARMRSTn_CFG_REG 0x5310 022C 0x0000 0510	WARMRSTn	0	IO	オン / オフ / オフ	オン / NA / オフ	0	3.3V	VDDSHV0		FS OD	
T1	T1	T1	XTAL_XI	XTAL_XI		I				1.8V	VDDA18_OSC_ PLL	あり	HFOSC	
R1	R1	R1	XTAL_XO	XTAL_XO		O				1.8V	VDDA18_OSC_ PLL		HFOSC	

### 5.3 信号の説明

ピン多重化オプションのソフトウェア構成に応じて、複数のピンで多くの信号が利用可能です。

次のリストは、列ヘッダーについての説明です。

#### 1. 信号名: ピンを通過する信号の名前。

#### 注

各「信号の説明」表に記載されている信号名と説明は、ピンに実装され、IOMUX パッド構成レジスタで選択されるピン多重化信号機能を表しています。一部のデバイス サブシステムでは信号機能の 2 次多重化が可能ですが、それらについてはこの表には記載されていません。2 次多重化信号機能の詳細については、デバイスのテクニカル リファレンス マニュアルで該当するペリフェラルの章を参照してください。

#### 2. ピンの種類: 信号の方向と種類:

- I = 入力
- O = 出力
- IO = 入力、出力、または同時に入力と出力
- ID = 入力、オープンドレイン出力機能付き
- OD = 出力、オープンドレイン出力機能付き
- IOD = 入力、出力、または同時に入力と出力、オープンドレイン出力機能付き
- IOZ = 入力、出力、または同時に入力と出力、3 ステート出力機能付き
- OZ = 出力、3 ステート出力機能付き
- A = アナログ
- CAP = LDO コンデンサ
- PWR = 電源
- GND = グランド

#### 3. 説明: 信号の説明

#### 4. ボール: 関連のボール番号

I/O セル構成の詳細については、デバイス TRM の「デバイス構成」の章にある「パッド構成レジスタ」セクションを参照してください。

### 5.3.1 ADC

**表 5-2. ADC0 信号の説明**

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
ADC0_AIN0	I	ADC アナログ入力 0 (+IN0) CMPSSA0: inH (+IN)	V15	V15	V15
ADC0_AIN1	I	ADC アナログ入力 1 (+IN0) CMPSSA0: inL (-IN)	U15	U15	U15
ADC0_AIN2	I	ADC アナログ入力 2 (+IN1) CMPSSA1: inH (+IN)	T14	T14	T14
ADC0_AIN3	I	ADC アナログ入力 3 (+IN1) CMPSSA1: inL (-IN)	U14	U14	U14
ADC0_AIN4	I	ADC アナログ入力 4 (+IN2) CMPSSB0: inH/inL	U13	U13	U13
ADC0_AIN5	I	ADC アナログ入力 5 (+IN2) CMPSSB1: inH/inL	R14	R14	R14

**表 5-3. ADC1 信号の説明**

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
ADC1_AIN0	I	ADC アナログ入力 0 (+IN0) CMPSSA2: inH (+IN)	T11	T11	T11
ADC1_AIN1	I	ADC アナログ入力 1 (+IN0) CMPSSA2: inL (-IN)	U11	U11	U11
ADC1_AIN2	I	ADC アナログ入力 2 (+IN1) CMPSSA3: inH (+IN)	T12	T12	T12
ADC1_AIN3	I	ADC アナログ入力 3 (+IN1) CMPSSA3: inL (-IN)	V12	V12	V12
ADC1_AIN4	I	ADC アナログ入力 4 (+IN2) CMPSSB2: inH/inL (+IN/-IN)	U12	U12	U12
ADC1_AIN5	I	ADC アナログ入力 5 (-IN2) CMPSSB3: inH/inL (+IN/-IN)	R12	R12	R12

**表 5-4. ADC2 信号の説明**

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
ADC2_AIN0	I	ADC アナログ入力 0 (+IN0) CMPSSA4: inH (+IN)	R10	R10	R10
ADC2_AIN1	I	ADC アナログ入力 1 (-IN0) CMPSSA4: inL (-IN)	T10	T10	T10
ADC2_AIN2	I	ADC アナログ入力 2 (+IN1) CMPSSA5: inH (+IN)	U10	U10	U10
ADC2_AIN3	I	ADC アナログ入力 3 (+IN1) CMPSSA5: inL (-IN)	T9	T9	T9
ADC2_AIN4	I	ADC アナログ入力 4 (+IN2) CMPSSB4: inH/inL (+IN/-IN)	V9	V9	V9
ADC2_AIN5	I	ADC アナログ入力 5 (-IN2) CMPSSB5: inH/inL (+IN/-IN)	T8	T8	T8

**表 5-5. ADC3 信号の説明**

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
ADC3_AIN0	I	ADC アナログ入力 0 (+IN0) CMPSSA6: inH (+IN)	U7	U7	U7
ADC3_AIN1	I	ADC アナログ入力 1 (+IN0) CMPSSA6: inL (-IN)	U8	U8	U8
ADC3_AIN2	I	ADC アナログ入力 2 (+IN1) CMPSSA7: inH (+IN)	T7	T7	T7

表 5-5. ADC3 信号の説明 (続き)

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
ADC3_AIN3	I	ADC アナログ入力 3 (+IN1) CMPSSA7: inL (-IN)	R7	R7	R7
ADC3_AIN4	I	ADC アナログ入力 4 (+IN2) CMPSSB6: inH/inL	V8	V8	V8
ADC3_AIN5	I	ADC アナログ入力 5 (+IN2) CMPSSB7: inH/inL	U9	U9	U9

表 5-6. ADC4 信号の説明

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
ADC4_AIN0	I	ADC アナログ入力 0 (+IN0) CMPSSA8: inH (+IN)	U6	U6	U6
ADC4_AIN1	I	ADC アナログ入力 1 (+IN0) CMPSSA8: inL (-IN)	V5	V5	V5
ADC4_AIN2	I	ADC アナログ入力 2 (+IN1) CMPSSA9: inH (+IN)	V4	V4	V4
ADC4_AIN3	I	ADC アナログ入力 3 (+IN1) CMPSSA9: inL (-IN)	U5	U5	U5
ADC4_AIN4	I	ADC アナログ入力 4 (+IN2) CMPSSB8: inH/inL (+IN/-IN)	V3	V3	V3
ADC4_AIN5	I	ADC アナログ入力 5 (-IN2) CMPSSB9: inH/inL (+IN/-IN)	U4	U4	U4

## 5.3.1.1 ADC-CMPSS の信号接続

各 ADC では、2～ セットの差動ピンが 2～ 個の CMPSSA のピンと共有され、残りの 1 組の差動ピンは 2 個の独立した CMPSSB のピンに接続されます。これらのピンは 図 5-1 および 表 5-7 で示されており、CHSEL 値によって入力が ADC にどのように供給されるかが決まります。

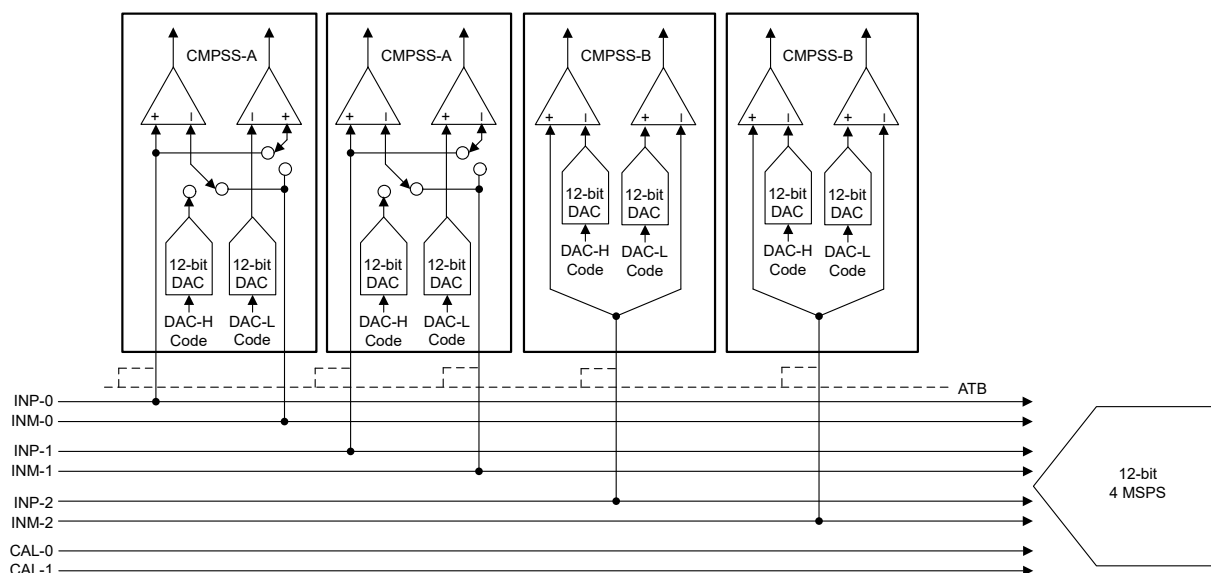


図 5-1. CMPSS と ADC の接続



**表 5-7. ADC 入力と CMPSS 信号間の接続**

信号ピン名	ADC 入力	CMPSS 入力
ADC0 チャンネル		
ADC0_AIN0	ADC0:inp0 (+IN0)	CMPSSA0:inH (+IN)
ADC0_AIN1	ADC0:inm0 (-IN0)	CMPSSA0:inL (-IN)
ADC0_AIN2	ADC0:inp1 (+IN1)	CMPSSA1:inH (+IN)
ADC0_AIN3	ADC0:inm1 (-IN1)	CMPSSA1:inL (-IN)
ADC0_AIN4	ADC0:inp2 (+IN2)	CMPSSB0:inH/inL (+IN/-IN)
ADC0_AIN5	ADC0:inm2 (-IN2)	CMPSSB1:inH/inL (+IN/-IN)
ADC_CAL1	ADC0:inm3 (-IN3)	X
ADC_CAL0	ADC0:inp3 (+IN3)	X
ADC1 チャンネル		
ADC1_AIN0	ADC1:inp0 (+IN0)	CMPSSA2:inH (+IN)
ADC1_AIN1	ADC1:inm0 (-IN0)	CMPSSA2:inL (-IN)
ADC1_AIN2	ADC1:inp1 (+IN1)	CMPSSA3:inH (+IN)
ADC1_AIN3	ADC1:inm1 (-IN1)	CMPSSA3:inL (-IN)
ADC1_AIN4	ADC1:inp2 (+IN2)	CMPSSB2:inH/inL (+IN/-IN)
ADC1_AIN5	ADC1:inm2 (-IN2)	CMPSSB3:inH/inL (+IN/-IN)
ADC_CAL1	ADC1:inm3 (-IN3)	X
ADC_CAL0	ADC1:inp3 (+IN3)	X
ADC2 チャンネル		
ADC2_AIN0	ADC2:inp0 (+IN0)	CMPSSA4:inH (+IN)
ADC2_AIN1	ADC2:inm0 (-IN0)	CMPSSA4:inL (-IN)
ADC2_AIN2	ADC2:inp1 (+IN1)	CMPSSA5:inH (+IN)
ADC2_AIN3	ADC2:inm1 (-IN1)	CMPSSA5:inL (-IN)
ADC2_AIN4	ADC2:inp2 (+IN2)	CMPSSB4:inH/inL (+IN/-IN)
ADC2_AIN5	ADC2:inm2 (-IN2)	CMPSSB5:inH/inL (+IN/-IN)
ADC_CAL1	ADC2:inm3 (-IN3)	X
ADC_CAL0	ADC2:inp3 (+IN3)	X
ADC3 チャンネル		
ADC3_AIN0	ADC3:inp0 (+IN0)	CMPSSA6:inH (+IN)
ADC3_AIN1	ADC3:inm0 (-IN0)	CMPSSA6:inL (-IN)
ADC3_AIN2	ADC3:inp1 (+IN1)	CMPSSA7:inH (+IN)
ADC3_AIN3	ADC3:inm1 (-IN1)	CMPSSA7:inL (-IN)
ADC3_AIN4	ADC3:inp2 (+IN2)	CMPSSB6:inH/inL (+IN/-IN)
ADC3_AIN5	ADC3:inm2 (-IN2)	CMPSSB7:inH/inL (+IN/-IN)
ADC_CAL1	ADC3:inm3 (-IN3)	X
ADC_CAL0	ADC3:inp3 (+IN3)	X
ADC4 チャンネル		
ADC4_AIN0	ADC4:inp0 (+IN0)	CMPSSA8:inH (+IN)
ADC4_AIN1	ADC4:inm0 (-IN0)	CMPSSA8:inL (-IN)
ADC4_AIN2	ADC4:inp1 (+IN1)	CMPSSA9:inH (+IN)
ADC4_AIN3	ADC4:inm1 (-IN1)	CMPSSA9:inL (-IN)
ADC4_AIN4	ADC4:inp2 (+IN2)	CMPSSB8:inH/inL (+IN/-IN)
ADC4_AIN5	ADC4:inm2 (-IN2)	CMPSSB9:inH/inL (+IN/-IN)
ADC_CAL0	ADC4:inp3 (+IN3)	X

表 5-7. ADC 入力と CMPSS 信号間の接続 (続き)

信号/ピン名	ADC 入力	CMPSS 入力
ADC_CAL1	ADC4:inm3 (-IN3)	X

## 注

上記の [ADC-CMPSS 信号接続表](#) の **ADC** 入力列において、「inp」は正入力を、「inm」は負入力を示します。

### 5.3.2 ADC レゾルバ

**表 5-8. ADC\_R0 信号の説明**

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
ADC_R0_AIN0	I	ADC レゾルバ アナログ入力 0		T18	T18
ADC_R0_AIN1	I	ADC レゾルバ アナログ入力 1		T16	T16
ADC_R0_AIN2	I	ADC レゾルバ アナログ入力 2		U18	U18
ADC_R0_AIN3	I	ADC レゾルバ アナログ入力 3		T17	T17

**表 5-9. ADC\_R1 信号の説明**

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
ADC_R1_AIN0	I	ADC レゾルバ アナログ入力 0		R16	R16
ADC_R1_AIN1	I	ADC レゾルバ アナログ入力 1		R18	R18
ADC_R1_AIN2	I	ADC レゾルバ アナログ入力 2		P18	P18
ADC_R1_AIN3	I	ADC レゾルバ アナログ入力 3		P17	P17

**表 5-10. レゾルバ PWM 出力信号の説明**

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
RES0_PWMOUT0	O	レゾルバ PWM 出力信号 0	D16、D17	D16、D17	D16、D17
RES0_PWMOUT1	O	レゾルバ PWM 出力信号 1	C17、D18	C17、D18	C17、D18

### 5.3.3 ADC\_CAL

表 5-11. ADC\_CAL 信号の説明

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
ADC_CAL0 <sup>(1)</sup>	I	ADC 校正ピン 0	U16	U16	U16
ADC_CAL1 <sup>(1)</sup>	I	ADC 校正ピン 1	T15	T15	T15
ADC_CAL2 <sup>(2)</sup>	A	ADC 校正ピン 2		U17	U17
ADC_CAL3 <sup>(3)</sup>	A	ADC 校正ピン 3		N17	N17

(1) このピンは、ADC[0:4] と ADC\_R[0:1] で共有されます。

(2) このピンは ADC\_R[0] で共有されます。

(3) このピンは ADC\_R[1] で共有されます。

### 5.3.4 ADC\_VREF

表 5-12. ADC\_VREF 信号の説明

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
ADC_VREFHI_G0	A	ADC 基準電圧 (正)	V14	V14	V14
ADC_VREFHI_G1 <sup>(2)</sup>	A	ADC 基準電圧 (正)	V10	V10	V10
ADC_VREFHI_G2	A	ADC 基準電圧 (正)	V6	V6	V6
ADC_VREFHI_G3 <sup>(5)</sup>	A	ADC 基準電圧 (正)		V17	V17
ADC_VREFLO_G0 <sup>(1)</sup>	A	ADC 基準電圧 (負)	V13	V13	V13
ADC_VREFLO_G1 <sup>(3)</sup>	A	ADC 基準電圧 (負)	V11	V11	V11
ADC_VREFLO_G2 <sup>(4)</sup>	A	ADC 基準電圧 (負)	V7	V7	V7
ADC_VREFLO_G3 <sup>(5)</sup>	A	ADC 基準電圧 (負)		V16	V16

(1) このピンは、アナログ グランド (VSSA) に接続 (短絡) すべきです。

(2) このピンは ADC\_VREFHI\_G0 に接続 (短絡) できます。

(3) このピンは ADC\_VREFLO\_G0 に接続 (短絡) できます。

(4) このピンは、アナログ グランド (VSSA) に接続 (短絡) できます。

(5) このピンは ZCZ\_S パッケージにのみ存在し、ADC\_R[0:1] をサポートします

### 5.3.5 CPSW

表 5-13. CPSW0 RGMII1 信号の説明

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
RGMII1_RXC	I	RGMII 受信クロック	R17	R17	R17
RGMII1_RX_CTL	I	RGMII 受信制御	R18		
RGMII1_TXC	O	RGMII 送信クロック	N18	N18	N18
RGMII1_TX_CTL	O	RGMII 送信制御	M18	M18	M18
RGMII1_RD0	I	RGMII 受信データ 0	U17		
RGMII1_RD1	I	RGMII 受信データ 1	T17		
RGMII1_RD2	I	RGMII 受信データ 2	U18		
RGMII1_RD3	I	RGMII 受信データ 3	T18		
RGMII1_TD0	O	RGMII 送信データ 0	P16	P16	P16
RGMII1_TD1	O	RGMII 送信データ 1	P17		
RGMII1_TD2	O	RGMII 送信データ 2	P18		
RGMII1_TD3	O	RGMII 送信データ 3	N17		

表 5-14. CPSW0 RGMII2 信号の説明

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
RGMII2_RXC	I	RGMII 受信クロック	K15	K15	K15
RGMII2_RX_CTL	I	RGMII 受信制御	K16	K16	K16

**表 5-14. CPSW0 RGMII2 信号の説明 (続き)**

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
RGMII2_TXC	O	RGMII 送信クロック	H18	H18	H18
RGMII2_TX_CTL	O	RGMII 送信制御	L16	L16	L16
RGMII2_RD0	I	RGMII 受信データ 0	K17	K17	K17
RGMII2_RD1	I	RGMII 受信データ 1	K18	K18	K18
RGMII2_RD2	I	RGMII 受信データ 2	J18	J18	J18
RGMII2_RD3	I	RGMII 受信データ 3	J17	J17	J17
RGMII2_TD0	O	RGMII 送信データ 0	M16	M16	M16
RGMII2_TD1	O	RGMII 送信データ 1	M15	M15	M15
RGMII2_TD2	O	RGMII 送信データ 2	H17	H17	H17
RGMII2_TD3	O	RGMII 送信データ 3	H16	H16	H16

**表 5-15. CPSW0 RMII1 信号の説明**

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
RMII1_CRS_DV	I	RMII キャリア センス / データ有効	P18		
RMII1_REF_CLK	IO	RMII 基準クロック	R17	R17	R17
RMII1_RX_ER	I	RMII 受信データ エラー	R18		
RMII1_TX_EN	O	RMII 送信イネーブル	M18	M18	M18
RMII1_RXD0	I	RMII 受信データ 0	U17		
RMII1_RXD1	I	RMII 受信データ 1	T17		
RMII1_TXD0	O	RMII 送信データ 0	P16	P16	P16
RMII1_TXD1	O	RMII 送信データ 1	P17		

**表 5-16. CPSW0 RMII2 信号の説明**

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
RMII2_CRS_DV	I	RMII キャリア センス / データ有効	G18	G18	G18
RMII2_REF_CLK	IO	RMII 基準クロック	K15	K15	K15
RMII2_RX_ER	I	RMII 受信データ エラー	G17	G17	G17
RMII2_TX_EN	O	RMII 送信イネーブル	L16	L16	L16
RMII2_RXD0	I	RMII 受信データ 0	K17	K17	K17
RMII2_RXD1	I	RMII 受信データ 1	K18	K18	K18
RMII2_TXD0	O	RMII 送信データ 0	M16	M16	M16
RMII2_TXD1	O	RMII 送信データ 1	M15	M15	M15

**表 5-17. CPSW0 MII1 信号の説明**

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
MII1_COL	I	MII 衝突検出	P15		
MII1_CRS	I	MII キャリア センス	R16		
MII1_RXCLK	I	MII 受信クロック	R17	R17	R17
MII1_RXDV	I	MII 受信データ有効	R18		
MII1_RX_ER	I	MII 受信データ エラー	T16		
MII1_TXCLK	I	MII 送信クロック	N18	N18	N18
MII1_TX_EN	O	MII 送信イネーブル	M18	M18	M18
MII1_RXD0	I	MII 受信データ 0	U17		
MII1_RXD1	I	MII 受信データ 1	T17		
MII1_RXD2	I	MII 受信データ 2	U18		
MII1_RXD3	I	MII 受信データ 3	T18		

表 5-17. CPSW0 MII1 信号の説明 (続き)

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
MI1_TXD0	O	MII 送信データ 0	P16	P16	P16
MI1_TXD1	O	MII 送信データ 1	P17		
MI1_TXD2	O	MII 送信データ 2	P18		
MI1_TXD3	O	MII 送信データ 3	N17		

表 5-18. CPSW0 MII2 信号の説明

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
MI2_COL	I	MII 衝突検出	F17	F17	F17
MI2_CRS	I	MII キャリア センス	G18	G18	G18
MI2_RXCLK	I	MII 受信クロック	K15	K15	K15
MI2_RXDV	I	MII 受信データ有効	K16	K16	K16
MI2_RX_ER	I	MII 受信データ エラー	G17	G17	G17
MI2_TXCLK	I	MII 送信クロック	H18	H18	H18
MI2_TX_EN	O	MII 送信イネーブル	L16	L16	L16
MI2_RXD0	I	MII 受信データ 0	K17	K17	K17
MI2_RXD1	I	MII 受信データ 1	K18	K18	K18
MI2_RXD2	I	MII 受信データ 2	J18	J18	J18
MI2_RXD3	I	MII 受信データ 3	J17	J17	J17
MI2_TXD0	O	MII 送信データ 0	M16	M16	M16
MI2_TXD1	O	MII 送信データ 1	M15	M15	M15
MI2_TXD2	O	MII 送信データ 2	H17	H17	H17
MI2_TXD3	O	MII 送信データ 3	H16	H16	H16

表 5-19. MDIO0 信号の説明

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
MDIO0_MDC	O	MDIO クロック	M17	M17	M17
MDIO0_MDIO	IO	MDIO データ	N16	N16	N16

### 5.3.6 CPTS

表 5-20. CPTS0 信号の説明

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
CPTS0_TS_SYNC	O	CPTS タイム スタンプ カウンタ ビット出力	A16	A16	A16

### 5.3.7 DAC

表 5-21. DAC 信号の説明

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
DAC_OUT	O	DAC 出力	T5	T5	T5
DAC_VREF0 (1) (2)	A	DAC 電圧リファレンス 0	T13	T13	T13
DAC_VREF1 (1) (2)	A	DAC 電圧リファレンス 1	T6	T6	T6

(1) これらのピンの接続の詳細については、レイアウト ガイドラインセクションを参照してください。

(2) このピンは VDDA18\_LDO に接続 (短絡) できます。

### 5.3.8 EPWM

表 5-22. EPWM0 信号の説明

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
EPWM0_A	O	EPWM 出力 A	B2	B2	B2

**表 5-22. EPWM0 信号の説明 (続き)**

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
EPWM0_B	O	EPWM 出力 B	B1	B1	B1

**表 5-23. EPWM1 信号の説明**

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
EPWM1_A	O	EPWM 出力 A	D3	D3	D3
EPWM1_B	O	EPWM 出力 B	D2、E4	D2、E4	D2、E4

**表 5-24. EPWM2 信号の説明**

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
EPWM2_A	O	EPWM 出力 A	C2	C2	C2
EPWM2_B	O	EPWM 出力 B	C1	C1	C1

**表 5-25. EPWM3 信号の説明**

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
EPWM3_A	O	EPWM 出力 A	E2	E2	E2
EPWM3_B	O	EPWM 出力 B	E1、E3	E1、E3	E1、E3

**表 5-26. EPWM4 信号の説明**

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
EPWM4_A	O	EPWM 出力 A	D1	D1	D1
EPWM4_B	O	EPWM 出力 B	D2、E4	D2、E4	D2、E4

**表 5-27. EPWM5 信号の説明**

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
EPWM5_A	O	EPWM 出力 A	F2	F2	F2
EPWM5_B	O	EPWM 出力 B	F1、G2	F1、G2	F1、G2

**表 5-28. EPWM6 信号の説明**

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
EPWM6_A	O	EPWM 出力 A	E1、E3	E1、E3	E1、E3
EPWM6_B	O	EPWM 出力 B	F3	F3	F3

**表 5-29. EPWM7 信号の説明**

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
EPWM7_A	O	EPWM 出力 A	F4	F4	F4
EPWM7_B	O	EPWM 出力 B	F1、G4	F1、G4	F1、G4

**表 5-30. EPWM8 信号の説明**

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
EPWM8_A	O	EPWM 出力 A	G3	G3	G3
EPWM8_B	O	EPWM 出力 B	G2、H2	G2、H2	G2、H2

**表 5-31. EPWM9 信号の説明**

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
EPWM9_A	O	EPWM 出力 A	G1	G1	G1

表 5-31. EPWM9 信号の説明 (続き)

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
EPWM9_B	O	EPWM 出力 B	H2、J2	H2、J2	H2、J2

表 5-32. EPWM10 信号の説明

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
EPWM10_A	O	EPWM 出力 A	G4、J4、L3	G4、J4、L3	G4、L3
EPWM10_B	O	EPWM 出力 B	J3、R3	J3、R3	R3

表 5-33. EPWM11 信号の説明

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
EPWM11_A	O	EPWM 出力 A	H1	H1	
EPWM11_B	O	EPWM 出力 B	J1、J2	J1、J2	J2

表 5-34. EPWM12 信号の説明

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
EPWM12_A	O	EPWM 出力 A	K2、N2	K2、N2	N2
EPWM12_B	O	EPWM 出力 B	J1、J4、N1	J1、J4、N1	N1

表 5-35. EPWM13 信号の説明

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
EPWM13_A	O	EPWM 出力 A	K4、N4	K4、N4	N4
EPWM13_B	O	EPWM 出力 B	K1、K3	K1、K3	K1

表 5-36. EPWM14 信号の説明

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
EPWM14_A	O	EPWM 出力 A	R17、V17	R17	R17
EPWM14_B	O	EPWM 出力 B	N18、T16	N18	N18

表 5-37. EPWM15 信号の説明

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
EPWM15_A	O	EPWM 出力 A	P15、P16	P16	P16
EPWM15_B	O	EPWM 出力 B	M18、P16、R16	M18、P16	M18、P16

表 5-38. EPWM16 信号の説明

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
EPWM16_A	O	EPWM 出力 A	B18、L3	B18、L3	B18、L3
EPWM16_B	O	EPWM 出力 B	B17、M3	B17、M3	B17、M3

表 5-39. EPWM17 信号の説明

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
EPWM17_A	O	EPWM 出力 A	B6	B6	B6
EPWM17_B	O	EPWM 出力 B	A4	A4	A4

表 5-40. EPWM18 信号の説明

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
EPWM18_A	O	EPWM 出力 A	B5	B5	B5



**表 5-40. EPWM18 信号の説明 (続き)**

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
EPWM18_B	O	EPWM 出力 B	B4	B4	B4

**表 5-41. EPWM19 信号の説明**

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
EPWM19_A	O	EPWM 出力 A	A3	A3	A3
EPWM19_B	O	EPWM 出力 B	A2	A2	A2

**表 5-42. EPWM20 信号の説明**

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
EPWM20_A	O	EPWM 出力 A	C6	C6	C6
EPWM20_B	O	EPWM 出力 B	A5	A5	A5

**表 5-43. EPWM21 信号の説明**

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
EPWM21_A	O	EPWM 出力 A	L17	L17	L17
EPWM21_B	O	EPWM 出力 B	L18	L18	L18

**表 5-44. EPWM22 信号の説明**

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
EPWM22_A	O	EPWM 出力 A	G17	G17	G17
EPWM22_B	O	EPWM 出力 B	F17, G18	F17, G18	F17, G18

**表 5-45. EPWM23 信号の説明**

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
EPWM23_A	O	EPWM 出力 A	F18, G18	F18, G18	F18, G18
EPWM23_B	O	EPWM 出力 B	E18, G15	E18, G15	E18, G15

**表 5-46. EPWM24 信号の説明**

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
EPWM24_A	O	EPWM 出力 A	K15	K15	K15
EPWM24_B	O	EPWM 出力 B	K16	K16	K16

**表 5-47. EPWM25 信号の説明**

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
EPWM25_A	O	EPWM 出力 A	K17	K17	K17
EPWM25_B	O	EPWM 出力 B	K18	K18	K18

**表 5-48. EPWM26 信号の説明**

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
EPWM26_A	O	EPWM 出力 A	J18	J18	J18
EPWM26_B	O	EPWM 出力 B	J17	J17	J17

**表 5-49. EPWM27 信号の説明**

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
EPWM27_A	O	EPWM 出力 A	H18	H18	H18

表 5-49. EPWM27 信号の説明 (続き)

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
EPWM27_B	O	EPWM 出力 B	H17、L16	H17、L16	H17、L16

表 5-50. EPWM28 信号の説明

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
EPWM28_A	O	EPWM 出力 A	M16	M16	M16
EPWM28_B	O	EPWM 出力 B	M15	M15	M15

表 5-51. EPWM29 信号の説明

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
EPWM29_A	O	EPWM 出力 A	G15、H17	G15、H17	G15、H17
EPWM29_B	O	EPWM 出力 B	H16	H16	H16

表 5-52. EPWM30 信号の説明

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
EPWM30_A	O	EPWM 出力 A	F15	F15	F15
EPWM30_B	O	EPWM 出力 B	C18	C18	C18

表 5-53. EPWM31 信号の説明

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
EPWM31_A	O	EPWM 出力 A	D17	D17	D17
EPWM31_B	O	EPWM 出力 B	D18	D18	D18

### 5.3.9 EQEP

表 5-54. EQEP0 信号の説明

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
EQEP0_A	I	EQEP 直交入力 A	B14、U18	B14	B14
EQEP0_B	I	EQEP 直交入力 B	A14、T18	A14	A14
EQEP0_INDEX	IO	EQEP インデックス	D11、N18	D11、N18	D11、N18
EQEP0_STROBE	IO	EQEP ストロブ	C12、M18	C12、M18	C12、M18

表 5-55. EQEP1 信号の説明

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
EQEP1_A	I	EQEP 直交入力 A	D15、P16	D15、P16	D15、P16
EQEP1_B	I	EQEP 直交入力 B	C15、P17	C15	C15
EQEP1_INDEX	IO	EQEP インデックス	N17、P2	P2	P2
EQEP1_STROBE	IO	EQEP ストロブ	B16、P18	B16	B16

表 5-56. EQEP2 信号の説明

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
EQEP2_A <sup>(1)</sup>	ID	EQEP 直交入力 A	B13、R17	B13、R17	B13、R17
EQEP2_B <sup>(2)</sup>	ID	EQEP 直交入力 B	A13、R18	A13	A13
EQEP2_INDEX	IO	EQEP インデックス	A12、T17	A12	A12
EQEP2_STROBE	IO	EQEP ストロブ	B12、U17	B12	B12

(1) EQEP2\_A は、I2C OD FS (オープンドレイン フェイルセーフ) 電圧バッファを使用して実装されています。

(2) EQEP2\_B は、I2C OD FS (オープンドレイン フェイルセーフ) 電圧バッファを使用して実装されています。

### 5.3.10 FSI

**表 5-57. FSIRX0 信号の説明**

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
FSIRX0_CLK	I	FSI クロック	A10、T17	A10	A10
FSIRX0_DATA0	I	FSI データ 0	B10、U18	B10	B10
FSIRX0_DATA1	I	FSI データ 1	D9、T18	D9	D9

**表 5-58. FSIRX1 信号の説明**

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
FSIRX1_CLK	I	FSI クロック	E1、P17	E1	E1
FSIRX1_DATA0	I	FSI データ 0	F3、P18	F3	F3
FSIRX1_DATA1	I	FSI データ 1	F4、N17	F4	F4

**表 5-59. FSIRX2 信号の説明**

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
FSIRX2_CLK	I	FSI クロック	G16、J2	G16、J2	G16、J2
FSIRX2_DATA0	I	FSI データ 0	E17、G4	E17、G4	E17、G4
FSIRX2_DATA1	I	FSI データ 1	E18、J3、R3	E18、J3、R3	E18、R3

**表 5-60. FSIRX3 信号の説明**

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
FSIRX3_CLK	I	FSI クロック	B17	B17	B17
FSIRX3_DATA0	I	FSI データ 0	D16	D16	D16
FSIRX3_DATA1	I	FSI データ 1	C17	C17	C17

**表 5-61. FSITX0 信号の説明**

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
FSITX0_CLK	O	FSI クロック	A11、R17	A11、R17	A11、R17
FSITX0_DATA0	O	FSI データ 0	C10、R18	C10	C10
FSITX0_DATA1	O	FSI データ 1	B11、U17	B11	B11

**表 5-62. FSITX1 信号の説明**

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
FSITX1_CLK	O	FSI クロック	E4、N18	E4、N18	E4、N18
FSITX1_DATA0	O	FSI データ 0	F2、M18	F2、M18	F2、M18
FSITX1_DATA1	O	FSI データ 1	G2、P16	G2、P16	G2、P16

**表 5-63. FSITX2 信号の説明**

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
FSITX2_CLK	O	FSI クロック	E16、G3	E16、G3	E16、G3
FSITX2_DATA0	O	FSI データ 0	F16、H2	F16、H2	F16、H2
FSITX2_DATA1	O	FSI データ 1	F18、G1	F18、G1	F18、G1

**表 5-64. FSITX3 信号の説明**

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
FSITX3_CLK	O	FSI クロック	C16	C16	C16
FSITX3_DATA0	O	FSI データ 0	A17	A17	A17

表 5-64. FSITX3 信号の説明 (続き)

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
FSITX3_DATA1	O	FSI データ 1	B18	B18	B18

## 5.3.11 GPIO

表 5-65. GPIO 信号の説明

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
GPIO0	IO	汎用入出力	P1	P1	
GPIO1	IO	汎用入出力	R3	R3	R3
GPIO2	IO	汎用入出力	N2	N2	N2
GPIO3	IO	汎用入出力	N1	N1	N1
GPIO4	IO	汎用入出力	N4	N4	N4
GPIO5	IO	汎用入出力	M4	M4	
GPIO6	IO	汎用入出力	P3	P3	
GPIO7	IO	汎用入出力	M1	M1	
GPIO8	IO	汎用入出力	L1	L1	
GPIO9	IO	汎用入出力	L2	L2	
GPIO10	IO	汎用入出力	K1	K1	K1
GPIO11	IO	汎用入出力	C11	C11	C11
GPIO12	IO	汎用入出力	A11	A11	A11
GPIO13	IO	汎用入出力	C10	C10	C10
GPIO14	IO	汎用入出力	B11	B11	B11
GPIO15	IO	汎用入出力	C9	C9	C9
GPIO16	IO	汎用入出力	A10	A10	A10
GPIO17	IO	汎用入出力	B10	B10	B10
GPIO18	IO	汎用入出力	D9	D9	D9
GPIO19	IO	汎用入出力	A9	A9	A9
GPIO100	IO	汎用入出力	M15	M15	M15
GPIO101	IO	汎用入出力	H17	H17	H17
GPIO102	IO	汎用入出力	H16	H16	H16
GPIO103	IO	汎用入出力	F15	F15	F15
GPIO104	IO	汎用入出力	C18	C18	C18
GPIO105	IO	汎用入出力	D17	D17	D17
GPIO106	IO	汎用入出力	D18	D18	D18
GPIO107	IO	汎用入出力	E16	E16	E16
GPIO108	IO	汎用入出力	F16	F16	F16
GPIO109	IO	汎用入出力	F18	F18	F18
GPIO110	IO	汎用入出力	G16	G16	G16
GPIO111	IO	汎用入出力	E17	E17	E17
GPIO112	IO	汎用入出力	E18	E18	E18
GPIO113	IO	汎用入出力	C16	C16	C16
GPIO114	IO	汎用入出力	A17	A17	A17
GPIO115	IO	汎用入出力	B18	B18	B18
GPIO116	IO	汎用入出力	B17	B17	B17
GPIO117	IO	汎用入出力	D16	D16	D16
GPIO118	IO	汎用入出力	C17	C17	C17
GPIO119	IO	汎用入出力	D15	D15	D15
GPIO120	IO	汎用入出力	C15	C15	C15
GPIO121	IO	汎用入出力	P2	P2	P2
GPIO122	IO	汎用入出力	B16	B16	B16

**表 5-65. GPIO 信号の説明 (続き)**

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
GPIO123	IO	汎用入出力	D14	D14	D14
GPIO124	IO	汎用入出力	A16	A16	A16
GPIO125	IO	汎用入出力	D13	D13	D13
GPIO126	IO	汎用入出力	B15	B15	B15
GPIO127	IO	汎用入出力	C13	C13	C13
GPIO128	IO	汎用入出力	A15	A15	A15
GPIO129	IO	汎用入出力	C14	C14	C14
GPIO130	IO	汎用入出力	B14	B14	B14
GPIO131	IO	汎用入出力	A14	A14	A14
GPIO132	IO	汎用入出力	C12	C12	C12
GPIO133	IO	汎用入出力	D11	D11	D11
GPIO134 <sup>(1)</sup>	IOD	汎用入出力	B13	B13	B13
GPIO135 <sup>(2)</sup>	IOD	汎用入出力	A13	A13	A13
GPIO136	IO	汎用入出力	B12	B12	B12
GPIO137	IO	汎用入出力	A12	A12	A12
GPIO138	IO	汎用入出力	M2	M2	M2
GPIO20	IO	汎用入出力	B9	B9	B9
GPIO21	IO	汎用入出力	B8	B8	B8
GPIO22	IO	汎用入出力	A8	A8	A8
GPIO23	IO	汎用入出力	D7	D7	D7
GPIO24	IO	汎用入出力	C8	C8	C8
GPIO25	IO	汎用入出力	C7	C7	C7
GPIO26	IO	汎用入出力	B7	B7	B7
GPIO27	IO	汎用入出力	A7	A7	A7
GPIO28	IO	汎用入出力	A6	A6	A6
GPIO29	IO	汎用入出力	R17	R17	R17
GPIO30 <sup>(3)</sup>	IO	汎用入出力	R18		
GPIO31 <sup>(3)</sup>	IO	汎用入出力	U17		
GPIO32 <sup>(3)</sup>	IO	汎用入出力	T17		
GPIO33 <sup>(3)</sup>	IO	汎用入出力	U18		
GPIO34 <sup>(3)</sup>	IO	汎用入出力	T18		
GPIO35	IO	汎用入出力	N18	N18	N18
GPIO36	IO	汎用入出力	M18	M18	M18
GPIO37	IO	汎用入出力	P16	P16	P16
GPIO38 <sup>(3)</sup>	IO	汎用入出力	P17		
GPIO39 <sup>(3)</sup>	IO	汎用入出力	P18		
GPIO40 <sup>(3)</sup>	IO	汎用入出力	N17		
GPIO41	IO	汎用入出力	N16	N16	N16
GPIO42	IO	汎用入出力	M17	M17	M17
GPIO43	IO	汎用入出力	B2	B2	B2
GPIO44	IO	汎用入出力	B1	B1	B1
GPIO45	IO	汎用入出力	D3	D3	D3
GPIO46	IO	汎用入出力	D2	D2	D2
GPIO47	IO	汎用入出力	C2	C2	C2
GPIO48	IO	汎用入出力	C1	C1	C1
GPIO49	IO	汎用入出力	E2	E2	E2
GPIO50	IO	汎用入出力	E3	E3	E3
GPIO51	IO	汎用入出力	D1	D1	D1
GPIO52	IO	汎用入出力	E4	E4	E4

表 5-65. GPIO 信号の説明 (続き)

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
GPIO53	IO	汎用入出力	F2	F2	F2
GPIO54	IO	汎用入出力	G2	G2	G2
GPIO55	IO	汎用入出力	E1	E1	E1
GPIO56	IO	汎用入出力	F3	F3	F3
GPIO57	IO	汎用入出力	F4	F4	F4
GPIO58	IO	汎用入出力	F1	F1	F1
GPIO59	IO	汎用入出力	G3	G3	G3
GPIO60	IO	汎用入出力	H2	H2	H2
GPIO61	IO	汎用入出力	G1	G1	G1
GPIO62	IO	汎用入出力	J2	J2	J2
GPIO63	IO	汎用入出力	G4	G4	G4
GPIO64	IO	汎用入出力	J3	J3	
GPIO65	IO	汎用入出力	H1	H1	
GPIO66	IO	汎用入出力	J1	J1	
GPIO67	IO	汎用入出力	K2	K2	
GPIO68	IO	汎用入出力	J4	J4	
GPIO69	IO	汎用入出力	K4	K4	
GPIO70	IO	汎用入出力	K3	K3	
GPIO71 <sup>(3)</sup>	IO	汎用入出力	V17		
GPIO72 <sup>(3)</sup>	IO	汎用入出力	T16		
GPIO73 <sup>(3)</sup>	IO	汎用入出力	P15		
GPIO74 <sup>(3)</sup>	IO	汎用入出力	R16		
GPIO75	IO	汎用入出力	L3	L3	L3
GPIO76	IO	汎用入出力	M3	M3	M3
GPIO77	IO	汎用入出力	B6	B6	B6
GPIO78	IO	汎用入出力	A4	A4	A4
GPIO79	IO	汎用入出力	B5	B5	B5
GPIO80	IO	汎用入出力	B4	B4	B4
GPIO81	IO	汎用入出力	A3	A3	A3
GPIO82	IO	汎用入出力	A2	A2	A2
GPIO83	IO	汎用入出力	C6	C6	C6
GPIO84	IO	汎用入出力	A5	A5	A5
GPIO85	IO	汎用入出力	L17	L17	L17
GPIO86	IO	汎用入出力	L18	L18	L18
GPIO87	IO	汎用入出力	G17	G17	G17
GPIO88	IO	汎用入出力	F17	F17	F17
GPIO89	IO	汎用入出力	G18	G18	G18
GPIO90	IO	汎用入出力	G15	G15	G15
GPIO91	IO	汎用入出力	K15	K15	K15
GPIO92	IO	汎用入出力	K16	K16	K16
GPIO93	IO	汎用入出力	K17	K17	K17
GPIO94	IO	汎用入出力	K18	K18	K18
GPIO95	IO	汎用入出力	J18	J18	J18
GPIO96	IO	汎用入出力	J17	J17	J17
GPIO97	IO	汎用入出力	H18	H18	H18
GPIO98	IO	汎用入出力	L16	L16	L16
GPIO99	IO	汎用入出力	M16	M16	M16

(1) GPIO134 は、I2C OD FS (オープンドレイン フェイルセーフ) 電圧バッファを使用して実装されています。

(2) GPIO135 は、I2C OD FS (オープンドレイン フェイルセーフ) 電圧バッファを使用して実装されています。

(3) このピンは、ZCZ\_C パッケージ オプションでのみサポートされています

### 5.3.12 I2C

**表 5-66. I2C0 信号の説明**

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
I2C0_SCL (2)	IOD	I2C クロック	A13	A13	A13
I2C0_SDA (1)	IOD	I2C データ	B13	B13	B13

(1) I2C0\_SDA は、I2C OD FS (オープンドレイン フェイルセーフ) 電圧バッファを使用して実装されています。

(2) I2C0\_SCL は、I2C OD FS (オープンドレイン フェイルセーフ) 電圧バッファを使用して実装されています。

**表 5-67. I2C1 信号の説明**

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
I2C1_SCL (1)	IO	I2C クロック	B5、D7	B5、D7	B5、D7
I2C1_SDA (2)	IO	I2C データ	A3、C8	A3、C8	A3、C8

(1) I2C1\_SCL は、標準 LVCMOS 電圧バッファとともに実装されており、入出力オープンドレイン信号タイプとして動作するように適切に構成する必要があります。

(2) I2C1\_SDA は、標準 LVCMOS 電圧バッファとともに実装されており、入出力オープンドレイン信号タイプとして動作するように適切に構成する必要があります。

**表 5-68. I2C2 信号の説明**

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
I2C2_SCL (1)	IO	I2C クロック	C6、C7	C6、C7	C6、C7
I2C2_SDA (2)	IO	I2C データ	A5、B7	A5、B7	A5、B7

(1) I2C2\_SCL は、標準 LVCMOS 電圧バッファとともに実装されており、入出力オープンドレイン信号タイプとして動作するように適切に構成する必要があります。

(2) I2C2\_SDA は、標準 LVCMOS 電圧バッファとともに実装されており、入出力オープンドレイン信号タイプとして動作するように適切に構成する必要があります。

**表 5-69. I2C3 信号の説明**

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
I2C3_SCL (2)	IO	I2C クロック	B15、H2	B15、H2	B15、H2
I2C3_SDA (1)	IO	I2C データ	A16、G3	A16、G3	A16、G3

(1) I2C3\_SDA は、標準 LVCMOS 電圧バッファとともに実装されており、入出力オープンドレイン信号タイプとして動作するように適切に構成する必要があります。

(2) I2C3\_SCL は、標準 LVCMOS 電圧バッファとともに実装されており、入出力オープンドレイン信号タイプとして動作するように適切に構成する必要があります。

### 注

LVCMOS 電圧バッファ ピンに実装された I2C 信号は、I2C モジュールを常時 low 出力にソースして出力イネーブルを切り替えるよう構成することで、オープンドレイン出力として動作するように構成できます。出力バッファはイネーブル時に low に駆動され、ディセーブル時は高インピーダンスになります。

(I2C OD FS) は、フェイルセーフである唯一の IO 電圧バッファです。これらは、I2C0 ピンでのみ実装されます。他の IO では、(VDD + 0.3V) を超える電位を印加できません。つまり、電源がオフのときにこれらのピンに電位を供給できません。これらの IO に電位を供給できる接続されたすべてのデバイスには、それぞれの IO 電源レールを供給するのと同じ電源から電力を供給する必要があります。

## 5.3.13 LIN

表 5-70. LIN0 信号の説明

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
LIN0_RXD	IO	LIN 受信データ	A7、B6	A7、B6	A7、B6
LIN0_TXD	IO	LIN 送信データ	A4、A6	A4、A6	A4、A6

表 5-71. LIN1 信号の説明

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
LIN1_RXD	IO	LIN 受信データ	A9、L3	A9、L3	A9、L3
LIN1_TXD	IO	LIN 送信データ	B9、M3	B9、M3	B9、M3

表 5-72. LIN2 信号の説明

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
LIN2_RXD	IO	LIN 受信データ	B8	B8	B8
LIN2_TXD	IO	LIN 送信データ	A8	A8	A8

表 5-73. LIN3 信号の説明

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
LIN3_RXD	IO	LIN 受信データ	C11	C11	C11
LIN3_TXD	IO	LIN 送信データ	A11	A11	A11

表 5-74. LIN4 信号の説明

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
LIN4_RXD	IO	LIN 受信データ	A10、D11	A10、D11	A10、D11
LIN4_TXD	IO	LIN 送信データ	C12、C9	C12、C9	C12、C9

## 5.3.14 MCAN

表 5-75. MCAN0 信号の説明

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
MCAN0_RX	I	MCAN 受信データ	B6、E16、M1	B6、E16、M1	B6、E16
MCAN0_TX	O	MCAN 送信データ	A4、F16、L1	A4、F16、L1	A4、F16

表 5-76. MCAN1 信号の説明

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
MCAN1_RX	I	MCAN 受信データ	B5、F18、L2	B5、F18、L2	B5、F18
MCAN1_TX	O	MCAN 送信データ	B4、G16、K1	B4、G16、K1	B4、G16、K1

表 5-77. MCAN2 信号の説明

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
MCAN2_RX	I	MCAN 受信データ	A12	A12	A12
MCAN2_TX	O	MCAN 送信データ	B12	B12	B12

表 5-78. MCAN3 信号の説明

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
MCAN3_RX	I	MCAN 受信データ	B7、C14	B7、C14	B7、C14
MCAN3_TX	O	MCAN 送信データ	A15、C7	A15、C7	A15、C7



**表 5-79. MCAN4 信号の説明**

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
MCAN4_RX	I	MCAN 受信データ	A3, E17, G1	A3, E17, G1	A3, E17, G1
MCAN4_TX	O	MCAN 送信データ	A2, E18, J2	A2, E18, J2	A2, E18, J2

**表 5-80. MCAN5 信号の説明**

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
MCAN5_RX	I	MCAN 受信データ	C16, C6, G4	C16, C6, G4	C16, C6, G4
MCAN5_TX	O	MCAN 送信データ	A17, A5, J3, R3	A17, A5, J3, R3	A17, A5, R3

**表 5-81. MCAN6 信号の説明**

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
MCAN6_RX	I	MCAN 受信データ	B18, H1, V17	B18, H1	B18
MCAN6_TX	O	MCAN 送信データ	B17, J1, T16	B17, J1	B17

**表 5-82. MCAN7 信号の説明**

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
MCAN7_RX	I	MCAN 受信データ	D16, K2, N2, P15	D16, K2, N2	D16, N2
MCAN7_TX	O	MCAN 送信データ	C17, J4, N1, R16	C17, J4, N1	C17, N1

### 5.3.15 SPI (MCSPI)

**表 5-83. SPI0 信号の説明**

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
SPI0_CLK <sup>(1)</sup>	IO	SPI クロック (SOP2)	A11	A11	A11
SPI0_CS0	IO	SPI チップ セレクト 0	C11	C11	C11
SPI0_CS1	IO	SPI チップ セレクト 1	B7	B7	B7
SPI0_D0 <sup>(2)</sup>	IO	SPI データ 0 (SOP3)	C10	C10	C10
SPI0_D1	IO	SPI データ 1	B11	B11	B11

(1) SPI0\_CLK ピンは、SOP2 ブートモード構成ピンとしても使用されます。

(2) SPI0\_D0 ピンは、SOP3 ブートモード構成ピンとしても使用されます。

**表 5-84. SPI1 信号の説明**

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
SPI1_CLK	IO	SPI クロック	A10	A10	A10
SPI1_CS0	IO	SPI チップ セレクト 0	C9	C9	C9
SPI1_D0	IO	SPI データ 0	B10	B10	B10
SPI1_D1	IO	SPI データ 1	D9	D9	D9

**表 5-85. SPI2 信号の説明**

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
SPI2_CLK	IO	SPI クロック	B9	B9	B9
SPI2_CS0	IO	SPI チップ セレクト 0	A9	A9	A9
SPI2_D0	IO	SPI データ 0	B8	B8	B8
SPI2_D1	IO	SPI データ 1	A8	A8	A8

表 5-86. SPI3 信号の説明

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
SPI3_CLK	IO	SPI クロック	C8	C8	C8
SPI3_CS0	IO	SPI チップ セレクト 0	D7	D7	D7
SPI3_D0	IO	SPI データ 0	C7	C7	C7
SPI3_D1	IO	SPI データ 1	B7	B7	B7

表 5-87. SPI4 信号の説明

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
SPI4_CLK	IO	SPI クロック	B14, L1	B14, L1	B14
SPI4_CS0	IO	SPI チップ セレクト 0	A14, M1	A14, M1	A14
SPI4_CS1	IO	SPI チップ セレクト 1	K2, R3	K2, R3	R3
SPI4_D0	IO	SPI データ 0	C12, L2	C12, L2	C12
SPI4_D1	IO	SPI データ 1	D11, K1	D11, K1	D11, K1

表 5-88. SPI5 信号の説明

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
SPI5_CLK	IO	SPI クロック	C18, G2	C18, G2	C18, G2
SPI5_CS0	IO	SPI チップ セレクト 0	F15, F2	F15, F2	F15, F2
SPI5_D0	IO	SPI データ 0	D17, E1	D17, E1	D17, E1
SPI5_D1	IO	SPI データ 1	D18, F3	D18, F3	D18, F3

表 5-89. SPI6 信号の説明

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
SPI6_CLK	IO	SPI クロック	B17, F1	B17, F1	B17, F1
SPI6_CS0	IO	SPI チップ セレクト 0	B18, F4	B18, F4	B18, F4
SPI6_D0	IO	SPI データ 0	D16, G3	D16, G3	D16, G3
SPI6_D1	IO	SPI データ 1	C17, H2	C17, H2	C17, H2

表 5-90. SPI7 信号の説明

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
SPI7_CLK	IO	SPI クロック	J2, K4, N1	J2, K4, N1	J2, N1
SPI7_CS0	IO	SPI チップ セレクト 0	G1, J4, N2	G1, J4, N2	G1, N2
SPI7_D0	IO	SPI データ 0	G4, K3, N4	G4, K3, N4	G4, N4
SPI7_D1	IO	SPI データ 1	J3, K1, V17	J3, K1	K1

### 5.3.16 MMC

表 5-91. MMC0 信号の説明

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
MMC0_CD	I	MMC/SD カード検出	A5	A5	A5
MMC0_CLK	IO	MMC/SD クロック	B6	B6	B6
MMC0_CMD	IO	MMC/SD コマンド	A4	A4	A4
MMC0_WP	I	MMC/SD 書き込み保護	C6	C6	C6
MMC0_D0	IO	MMC/SD データ	B5	B5	B5
MMC0_D1	IO	MMC/SD データ	B4	B4	B4
MMC0_D2	IO	MMC/SD データ	A3	A3	A3
MMC0_D3	IO	MMC/SD データ	A2	A2	A2

### 5.3.17 OSPI (共有)

**表 5-92. OSPI0 信号の説明**

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
OSPI0_CLK	O	OSPI クロック	L2, N2	L2, N2	N2
OSPI0_CLKLB (4)	IO	OSPI クロック ループバック	LB	LB	LB
OSPI0_DQS	I	OSPI データ ストロブ (DQS) またはループバック クロック入力	M1, M3	M1, M3	M3
OSPI0_ECC_FAIL	I	OSPI ECC フェイル ステータス ピン	A9, H1, K3	A9, H1, K3	A9
OSPI0_LBCLKO (3)	O	OSPI ループバッククロック出力	L3	L3	L3
OSPI0_ZCZ_F_WP (5)		OSPI0 ZCZ_F パッケージ書き込み保護信号			L1
OSPI0_CSn0	O	OSPI チップ セレクト 0	H1, P1	H1, P1	
OSPI0_CSn1	O	OSPI チップ セレクト 1	R3	R3	R3
OSPI0_D0 (1)	IO	OSPI データ ビット 0 (SOP0)	N1, P1	N1, P1	N1
OSPI0_D1 (2)	IO	OSPI データ ビット 1 (SOP1)	J1, N4	J1, N4	N4
OSPI0_D2	IO	OSPI データ ビット 2	L1, M4	L1, M4	
OSPI0_D3	IO	OSPI データ ビット 3	K4, P3	K4, P3	
OSPI0_D4	IO	OSPI データ ビット 4	M1, P3	M1, P3	
OSPI0_D5	IO	OSPI データ ビット 5	K2, L1	K2, L1	
OSPI0_D6	IO	OSPI データ ビット 6	L2, M4	L2, M4	
OSPI0_D7	IO	OSPI データ ビット 7	J4, K1	J4, K1	K1
OSPI0_RESET_OUT0	O	OSPI リセット出力 0	B9, J1, J3	B9, J1, J3	B9
OSPI0_RESET_OUT1	O	OSPI リセット出力 1	A9, H1	A9, H1	A9
OSPI0_ZCZ_F_RESET_OUT0 (6)		OSPI0 ZCZ_F パッケージ リセット信号			J3

- (1) OSPI0\_D0 ピンは、SOP0 ブートモード構成ピンとしても使用されます。  
(2) OSPI0\_D1 ピンは、SOP1 ブートモード構成ピンとしても使用されます。  
(3) OSPI0\_LBCLKO は、ペリフェラルのタイミング用に使用されるクロック ループバック出力信号です。  
(4) OSPI0\_CLKLB は、リタイミング目的で内部的に使用されるクロック ループバック信号です。  
(5) OSPI0\_ZCZ\_F\_WP は、ZCZ\_F パッケージの OSPI フラッシュ ダイの書き込み保護信号です。詳細については、フラッシュインパッケージ (ZCZ\_F) の OSPI 接続セクションを参照してください。  
(6) OSPI0\_ZCZ\_F\_RESET\_OUT0 は、ZCZ\_F パッケージの OSPI フラッシュダイのリセット信号です。詳細については、フラッシュインパッケージ (ZCZ\_F) の OSPI 接続セクションを参照してください。

### 5.3.18 電源

**表 5-93. 電源信号の説明**

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
VDD	PWR	1.2V コア電源	E11, E9, F11, F9, G13, G14, G5, G6, K13, K14, K5, K6, N13, N14, N5, N6, R9	E11, E9, F11, F9, G13, G14, G5, G6, K13, K14, K5, K6, N13, N14, N5, N6, R9	E11, E9, F11, F9, G13, G14, G5, G6, K13, K14, K5, K6, N13, N14, N5, N6, R9
VDDA18	PWR	1.8V アナログ電源	R11, R8	R11, R8	R11, R8
VDDA18_LDO (1) (2)	PWR	1.8V アナログ LDO 出力	R6	R6	R6
VDDA18_OSC_PLL	PWR	1.8V OSC PLL 電源	R4	R4	R4
VDDA33	PWR	3.3V アナログ電源	P11, P7, P9	P11, P7, P9	P11, P7, P9
VDDAR1	PWR	1.2V SRAM アレイ電源	J15	J15	J15
VDDAR2	PWR	1.2V SRAM アレイ電源	D10	D10	D10
VDDAR3	PWR	1.2V SRAM アレイ電源	H3	H3	H3
VDDS18	PWR	1.8V IO 電源	D6, E15, L4, N15	D6, E15, L4, N15	D6, E15, L4, N15
VDDS18_LDO (1) (3)	PWR	1.8V デジタル LDO の出力	T3	T3	T3

表 5-93. 電源信号の説明 (続き)

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
VDDS33	PWR	3.3V IO 電源	D12、D8、H15、 H4、L15、P4、 R15	D12、D8、H15、 H4、L15、P4、 R15	D12、D8、H15、 H4、L15、P4、 R15
VPP	PWR	eFuse ROM プログラミング電源	N3	N3	N3
VSS	GND	グラウンド	A1、A18、E10、 E12、E13、E14、 E5、E6、E7、 E8、F10、F12、 F13、F14、F5、 F6、F7、F8、 G10、G11、 G12、G7、G8、 G9、H10、H11、 H12、H13、 H14、H5、H6、 H7、H8、H9、 J10、J11、J12、 J13、J14、J5、 J6、J7、J8、J9、 K10、K11、K12、 K7、K8、K9、 L10、L11、L12、 L13、L14、L5、 L6、L7、L8、L9、 M10、M11、 M12、M13、 M14、M5、M6、 M7、M8、M9、 N10、N11、 N12、N7、N8、 N9、P13、P14、 P5、T2、V18	A1、A18、E10、 E12、E13、E14、 E5、E6、E7、 E8、F10、F12、 F13、F14、F5、 F6、F7、F8、 G10、G11、 G12、G7、G8、 G9、H10、H11、 H12、H13、 H14、H5、H6、 H7、H8、H9、 J10、J11、J12、 J13、J14、J5、 J6、J7、J8、J9、 K10、K11、K12、 K7、K8、K9、 L10、L11、L12、 L13、L14、L5、 L6、L7、L8、L9、 M10、M11、 M12、M13、 M14、M5、M6、 M7、M8、M9、 N10、N11、 N12、N7、N8、 N9、P13、P14、 P5、T2	A1、A18、E10、 E12、E13、E14、 E5、E6、E7、 E8、F10、F12、 F13、F14、F5、 F6、F7、F8、 G10、G11、 G12、G7、G8、 G9、H10、H11、 H12、H13、 H14、H5、H6、 H7、H8、H9、 J10、J11、J12、 J13、J14、J5、 J6、J7、J8、J9、 K10、K11、K12、 K7、K8、K9、 L10、L11、L12、 L13、L14、L5、 L6、L7、L8、L9、 M10、M11、 M12、M13、 M14、M5、M6、 M7、M8、M9、 N10、N11、 N12、N7、N8、 N9、P13、P14、 P5、T2
VSSA	AGND	アナログ GND	P10、P12、P6、 P8、R13、R5、 V1、V16	P10、P12、P6、 P8、R13、R5、 V1、V18	P10、P12、P6、 P8、R13、R5、 V1、V18

- (1) このピンの接続の詳細については、レイアウト ガイドラインセクションを参照してください。
- (2) PCB は、VDDA18\_LDO をすべての VDDA18 ピンおよび VDDA\_OSC\_PL ピンに直接配線する必要があります。
- (3) PCB は、VDDS18\_LDO をすべての VDDS18 ピンに直接配線する必要があります。

### 5.3.19 PRU-ICSS

表 5-94. PRU-ICSS ECAP 信号の説明

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
PR0_ECAP0_APWM_OUT	O	PRU-ICSS 拡張キャプチャ (ECAP) 入力または ECAP 補助 PWM (APWM) 出力	D14	D14	D14

表 5-95. PRU-ICSS GPIO 信号の説明

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
PR0_PRU0_GPIO0	IO	PRU0 汎用入出力	K17	K17	K17
PR0_PRU0_GPIO1	IO	PRU0 汎用入出力	K18	K18	K18
PR0_PRU0_GPIO2	IO	PRU0 汎用入出力	J18	J18	J18
PR0_PRU0_GPIO3	IO	PRU0 汎用入出力	J17	J17	J17
PR0_PRU0_GPIO4	IO	PRU0 汎用入出力	K16	K16	K16
PR0_PRU0_GPIO5	IO	PRU0 汎用入出力	G17	G17	G17
PR0_PRU0_GPIO6	IO	PRU0 汎用入出力	K15	K15	K15
PR0_PRU0_GPIO8	IO	PRU0 汎用入出力	G15	G15	G15
PR0_PRU0_GPIO9	IO	PRU0 汎用入出力	F17	F17	F17
PR0_PRU0_GPIO10	IO	PRU0 汎用入出力	G18	G18	G18

**表 5-95. PRU-ICSS GPIO 信号の説明 (続き)**

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
PR0_PRU0_GPIO11	IO	PRU0 汎用入出力	M16	M16	M16
PR0_PRU0_GPIO12	IO	PRU0 汎用入出力	M15	M15	M15
PR0_PRU0_GPIO13	IO	PRU0 汎用入出力	H17	H17	H17
PR0_PRU0_GPIO14	IO	PRU0 汎用入出力	H16	H16	H16
PR0_PRU0_GPIO15	IO	PRU0 汎用入出力	L16	L16	L16
PR0_PRU0_GPIO16	IO	PRU0 汎用入出力	H18	H18	H18
PR0_PRU1_GPIO0	IO	PRU1 汎用入出力	F18	F18	F18
PR0_PRU1_GPIO1	IO	PRU1 汎用入出力	G16	G16	G16
PR0_PRU1_GPIO2	IO	PRU1 汎用入出力	E17	E17	E17
PR0_PRU1_GPIO3	IO	PRU1 汎用入出力	E18	E18	E18
PR0_PRU1_GPIO4	IO	PRU1 汎用入出力	F16	F16	F16
PR0_PRU1_GPIO5	IO	PRU1 汎用入出力	F15	F15	F15
PR0_PRU1_GPIO6	IO	PRU1 汎用入出力	E16	E16	E16
PR0_PRU1_GPIO7	IO	PRU1 汎用入出力	A16	A16	A16
PR0_PRU1_GPIO8	IO	PRU1 汎用入出力	D18	D18	D18
PR0_PRU1_GPIO9	IO	PRU1 汎用入出力	C18	C18	C18
PR0_PRU1_GPIO10	IO	PRU1 汎用入出力	D17	D17	D17
PR0_PRU1_GPIO11	IO	PRU1 汎用入出力	B18	B18	B18
PR0_PRU1_GPIO12	IO	PRU1 汎用入出力	B17	B17	B17
PR0_PRU1_GPIO13	IO	PRU1 汎用入出力	D16	D16	D16
PR0_PRU1_GPIO14	IO	PRU1 汎用入出力	C17	C17	C17
PR0_PRU1_GPIO15	IO	PRU1 汎用入出力	A17	A17	A17
PR0_PRU1_GPIO16	IO	PRU1 汎用入出力	C16	C16	C16
PR0_PRU1_GPIO17	IO	PRU1 汎用入出力	D13	D13	D13
PR0_PRU1_GPIO18	IO	PRU1 汎用入出力	C15	C15	C15
PR0_PRU1_GPIO19	IO	PRU1 汎用入出力	D15	D15	D15

**表 5-96. PRU-ICSS IEP 信号の説明**

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
PR0_IEP0_EDC_SYNC_OUT0	O	PRU-ICSS 産業用イーサネット分散クロック同期出力	D15	D15	D15
PR0_IEP0_EDC_SYNC_OUT1	O	PRU-ICSS 産業用イーサネット分散クロック同期出力	A16	A16	A16
PR0_IEP0_EDIO_DATA_IN_O UT30	IO	PRU-ICSS 産業用イーサネット デジタル I/O データ入出力	D13	D13	D13
PR0_IEP0_EDIO_DATA_IN_O UT31	IO	PRU-ICSS 産業用イーサネット デジタル I/O データ入出力	C15	C15	C15

**表 5-97. PRU-ICSS MDIO 信号の説明**

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
PR0_MDIO0_MDC	O	PRU-ICSS MDIO クロック	L18	L18	L18
PR0_MDIO0_MDIO	IO	PRU-ICSS MDIO データ	L17	L17	L17

**表 5-98. PRU-ICSS UART 信号の説明**

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
PR0_UART0_CTSn	I	PRU-ICSS UART CTS (Clear to Send) (アクティブ Low)	F17	F17	F17
PR0_UART0_RTSn	O	PRU-ICSS UART (Request to Send) (アクティブ Low)	G18	G18	G18
PR0_UART0_RXD	I	PRU-ICSS UART 受信データ	C18	C18	C18

表 5-98. PRU-ICSS UART 信号の説明 (続き)

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
PR0_UART0_TXD	O	PRU-ICSS UART 送信データ	D17	D17	D17

## 5.3.20 SDFM

表 5-99. SDFM0 信号の説明

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
SDFM0_CLK0	I	SDFM チャンネル 0 クロック	B16	B16	B16
SDFM0_CLK1	I	SDFM チャンネル 1 クロック	A16	A16	A16
SDFM0_CLK2	I	SDFM チャンネル 2 クロック	B15	B15	B15
SDFM0_CLK3	I	SDFM チャンネル 3 クロック	A15	A15	A15
SDFM0_D0	I	SDFM チャンネル 0 データ	D14	D14	D14
SDFM0_D1	I	SDFM チャンネル 1 データ	D13	D13	D13
SDFM0_D2	I	SDFM チャンネル 2 データ	C13	C13	C13
SDFM0_D3	I	SDFM チャンネル 3 データ	C14	C14	C14

表 5-100. SDFM1 信号の説明

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
SDFM1_CLK0	I	SDFM チャンネル 0 クロック	B14、B6	B14、B6	B14、B6
SDFM1_CLK1	I	SDFM チャンネル 1 クロック	B5、C12	B5、C12	B5、C12
SDFM1_CLK2 <sup>(1)</sup>	ID	SDFM チャンネル 2 クロック	A3、B13	A3、B13	A3、B13
SDFM1_CLK3 <sup>(2)</sup>	I	SDFM チャンネル 3 クロック	A13、C6	A13、C6	A13、C6
SDFM1_D0	I	SDFM チャンネル 0 データ	A14、A4	A14、A4	A14、A4
SDFM1_D1	I	SDFM チャンネル 1 データ	B4、D11	B4、D11	B4、D11
SDFM1_D2	I	SDFM チャンネル 2 データ	A2、B12	A2、B12	A2、B12
SDFM1_D3	I	SDFM チャンネル 3 データ	A12、A5	A12、A5	A12、A5

(1) SDFM1\_CLK2 は、I2C OD FS (オープンドレイン フェイルセーフ) 電圧バッファを使用して実装されています。

(2) SDFM1\_CLK3 は、I2C OD FS (オープンドレイン フェイルセーフ) 電圧バッファを使用して実装されています。

## 5.3.21 システム、その他

## 5.3.21.1 ブート モードの構成

表 5-101. ブート モード信号の説明

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
SOP0	I	ブート モード構成ビット 0 (OSPI0_D0)	N1	N1	N1
SOP1	I	ブート モード構成ビット 1 (OSPI0_D1)	N4	N4	N4
SOP2	I	ブート モード構成ビット 2 (SPI0_CLK)	A11	A11	A11
SOP3	I	ブート モード構成ビット 3 (SPI0_D0)	C10	C10	C10

## 5.3.21.2 クロック

表 5-102. XTAL 信号の説明

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
XTAL_XI <sup>(1)</sup>	I	外部クリスタル (XTAL) 入力	T1	T1	T1
XTAL_XO <sup>(1)</sup>	O	外部クリスタル (XTAL) 出力	R1	R1	R1

(1) XTAL インターフェイスには、25 MHz クロックソースが必要です。

**表 5-103. 出力クロック信号の説明**

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
CLKOUT0	O	出力クロック 0	M2	M2	M2
CLKOUT1	O	出力クロック 1	B16	B16	B16

**表 5-104. 外部基準クロック信号の説明**

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
EXT_REFCLK0	I	外部基準クロック入力	P2	P2	P2

### 5.3.21.3 エミュレーションおよびデバッグ

**表 5-105. トレース信号の説明**

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
TRC_CLK	O	トレース クロック	D15	D15	D15
TRC_CTL	O	トレース制御	C15	C15	C15
TRC_DATA0	O	トレース データ 0	F15	F15	F15
TRC_DATA1	O	トレース データ 1	C18	C18	C18
TRC_DATA2	O	トレース データ 2	D17	D17	D17
TRC_DATA3	O	トレース データ 3	D18	D18	D18
TRC_DATA4	O	トレース データ 4	E16	E16	E16
TRC_DATA5	O	トレース データ 5	F16	F16	F16
TRC_DATA6	O	トレース データ 6	F18	F18	F18
TRC_DATA7	O	トレース データ 7	G16	G16	G16
TRC_DATA8	O	トレース データ 8	E17	E17	E17
TRC_DATA9	O	トレース データ 9	E18	E18	E18
TRC_DATA10	O	トレース データ 10	C16	C16	C16
TRC_DATA11	O	トレース データ 11	A17	A17	A17
TRC_DATA12	O	トレース データ 12	B18	B18	B18
TRC_DATA13	O	トレース データ 13	B17	B17	B17
TRC_DATA14	O	トレース データ 14	D16	D16	D16
TRC_DATA15	O	トレース データ 15	C17	C17	C17

**表 5-106. JTAG 信号の説明**

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
TCK	I	JTAG テスト クロック入力	B3	B3	B3
TDI	I	JTAG テスト データ入力	C5	C5	C5
TDO	O	JTAG テスト データ出力	C4	C4	C4
TMS	IO	JTAG テスト モード選択入力	D5	D5	D5

### 5.3.21.4 システム

**表 5-107. システム信号の説明**

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
PORz	I	デバイスパワーオン (PORz) コールドリセット	R2	R2	R2
SAFETY_ERRORn	IO	ESM 安全エラー信号	D4	D4	D4
WARMRSTn	IO	ウォームリセット要求 (入力) / ウォームリセットステータス (出力)	C3	C3	C3

## 5.3.21.5 VMON

表 5-108. VMON 信号の説明

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
VSYS_MON <sup>(1)</sup>	A	0.9V (±3%) セットポイント付きの外部電圧モニタ。	U2	U2	U2

(1) このピンの詳細については、電氣的仕様 - 安全コンパレータセクションを参照してください。

## 5.3.21.6 予約済みおよび未接続

表 5-109. 予約済み信号の説明

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
RSVD_J16	RSVD	予約済み (RSVD_J16)。このピンは、1.2V 電源 (VDD) に接続する必要があります。	J16	J16	J16
RSVD_P15	RSVD	予約済み (RSVD_P15)。このピンは未接続にしておかなくてはなりません。		P15	P15
RSVD_T4	RSVD	予約済み (RSVD_T4)。このピンは、接地する (VSS) に接続する必要があります。	T4	T4	T4
RSVD_U1	RSVD	予約済み (RSVD_U1)。このピンは、接地する (VSS) に接続する必要があります。	U1	U1	U1
RSVD_U3	RSVD	予約済み (RSVD_U3)。このピンは未接続にしておかなくてはなりません。	U3	U3	U3
RSVD_V2	RSVD	予約済み (RSVD_V2)。このピンは未接続にしておかなくてはなりません。	V2	V2	V2

表 5-110. 未接続の説明

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
NC <sup>(1)</sup>	NC	非接続			H1、J1、J4、K2、K3、K4、L2、M1、M4、P1、P3

(1) ZCZ\_F パッケージの OSPI フラッシュダイに内部的に接続されているため、NC ピンは未接続ピンです。詳細については、「フラッシュ イン パッケージ (ZCZ\_F) の OSPI 接続」セクションを参照してください。

## 5.3.22 UART

表 5-111. UART0 信号の説明

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
UART0_CTSn	I	UART CTS (Clear to Send) (アクティブ Low)	A5、B7	A5、B7	A5、B7
UART0_RTSn	O	UART RTS (Request to Send) (アクティブ Low)	C6、C7	C6、C7	C6、C7
UART0_RXD	I	UART 受信データ	A7、B6	A7、B6	A7、B6
UART0_TXD	O	UART 送信データ	A4、A6	A4、A6	A4、A6

表 5-112. UART1 信号の説明

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
UART1_CTSn	I	UART CTS (Clear to Send) (アクティブ Low)	G4	G4	G4
UART1_DCDn	I	UART DCD (データ キャリア検出) (アクティブ Low)	J4、N1	J4、N1	N1
UART1_DSRn	I	UART DSR (データセットレディ) (アクティブ Low)	V17		
UART1_DTRn	O	UART DTR (データ ターミナルレディ) (アクティブ Low)	K1、K3	K1、K3	K1
UART1_RIn	I	UART リング インジケータ	K4、N4	K4、N4	N4
UART1_RTSn	O	UART RTS (Request to Send) (アクティブ Low)	B12、J2	B12、J2	B12、J2
UART1_RXD	I	UART 受信データ	A9、L3	A9、L3	A9、L3
UART1_TXD	O	UART 送信データ	B9、M3	B9、M3	B9、M3



**表 5-113. UART2 信号の説明**

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
UART2_CTSn	I	UART CTS (Clear to Send) (アクティブ Low)	H1	H1	
UART2_RTSn	O	UART RTS (Request to Send) (アクティブ Low)	A12, J3, R3	A12, J3, R3	A12, R3
UART2_RXD	I	UART 受信データ	B5, B8	B5, B8	B5, B8
UART2_TXD	O	UART 送信データ	A3, A8	A3, A8	A3, A8

**表 5-114. UART3 信号の説明**

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
UART3_CTSn	I	UART CTS (Clear to Send) (アクティブ Low)	K2, N2	K2, N2	N2
UART3_RTSn	O	UART RTS (Request to Send) (アクティブ Low)	A2, J1	A2, J1	A2
UART3_RXD	I	UART 受信データ	C11, D15	C11, D15	C11, D15
UART3_TXD	O	UART 送信データ	A11, C15	A11, C15	A11, C15

**表 5-115. UART4 信号の説明**

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
UART4_CTSn	I	UART CTS (Clear to Send) (アクティブ Low)	A14	A14	A14
UART4_RTSn	O	UART RTS (Request to Send) (アクティブ Low)	B14	B14	B14
UART4_RXD	I	UART 受信データ	A10, D11, H2	A10, D11, H2	A10, D11, H2
UART4_TXD	O	UART 送信データ	C12, C9, G3	C12, C9, G3	C12, C9, G3

**表 5-116. UART5 信号の説明**

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
UART5_CTSn	I	UART CTS (Clear to Send) (アクティブ Low)	D13	D13	D13
UART5_RTSn	O	UART RTS (Request to Send) (アクティブ Low)	A16	A16	A16
UART5_RXD	I	UART 受信データ	A15, C13, D9, R16	A15, C13, D9	A15, C13, D9
UART5_TXD	O	UART 送信データ	B10, B15, P15	B10, B15	B10, B15

### 5.3.23 XBAR

**表 5-117. 出力 XBAR 信号の説明**

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
XBAROUT0	O	OUTPUTXBAR 信号 0	R3	R3	R3
XBAROUT1	O	OUTPUTXBAR 信号 1	C9	C9	C9
XBAROUT2	O	OUTPUTXBAR 信号 2	A10	A10	A10
XBAROUT3	O	OUTPUTXBAR 信号 3	B10	B10	B10
XBAROUT4	O	OUTPUTXBAR 信号 4	D9	D9	D9
XBAROUT5	O	OUTPUTXBAR 信号 5	A9	A9	A9
XBAROUT6	O	OUTPUTXBAR 信号 6	B9	B9	B9
XBAROUT7	O	OUTPUTXBAR 信号 7	D7	D7	D7
XBAROUT8	O	OUTPUTXBAR 信号 8	C8	C8	C8
XBAROUT9	O	OUTPUTXBAR 信号 9	C7	C7	C7
XBAROUT10	O	OUTPUTXBAR 信号 10	B7	B7	B7
XBAROUT11	O	OUTPUTXBAR 信号 11	D16	D16	D16
XBAROUT12	O	OUTPUTXBAR 信号 12	C17	C17	C17
XBAROUT13	O	OUTPUTXBAR 信号 13	D15	D15	D15
XBAROUT14	O	OUTPUTXBAR 信号 14	C15	C15	C15
XBAROUT15	O	OUTPUTXBAR 信号 15	P2	P2	P2

表 5-118. 外部 ADC チャンネル選択 XBAR 信号の説明

信号名 [1]	ピンの種類 [2]	説明 [3]	ZCZ C ピン [4]	ZCZ S ピン [4]	ZCZ F ピン [4]
ADC_EXTCH_XBAROUT0	O	外部 ADC チャンネル選択 XBAR 信号 0	C11, C13	C11, C13	C11, C13
ADC_EXTCH_XBAROUT1	O	外部 ADC チャンネル選択 XBAR 信号 1	A11, C14	A11, C14	A11, C14
ADC_EXTCH_XBAROUT2	O	外部 ADC チャンネル選択 XBAR 信号 2	C10, C12	C10, C12	C10, C12
ADC_EXTCH_XBAROUT3	O	外部 ADC チャンネル選択 XBAR 信号 3	B11, D11	B11, D11	B11, D11
ADC_EXTCH_XBAROUT4	O	外部 ADC チャンネル選択 XBAR 信号 4	C9, P15	C9	C9
ADC_EXTCH_XBAROUT5	O	外部 ADC チャンネル選択 XBAR 信号 5	A10, R16	A10	A10
ADC_EXTCH_XBAROUT6	O	外部 ADC チャンネル選択 XBAR 信号 6	B10, F15	B10, F15	B10, F15
ADC_EXTCH_XBAROUT7	O	外部 ADC チャンネル選択 XBAR 信号 7	C18, D9	C18, D9	C18, D9
ADC_EXTCH_XBAROUT8	O	外部 ADC チャンネル選択 XBAR 信号 8	B15	B15	B15
ADC_EXTCH_XBAROUT9	O	外部 ADC チャンネル選択 XBAR 信号 9	A15	A15	A15

## 5.4 ピン接続要件

ボール番号	ボール名	ピン接続要件
D4	SAFETY_ERRORn	このピンは、PCB 上の信号配線が接続されていて、接続されたデバイスによって積極的に駆動されていない場合でも、論理的に有効な Low レベルに保たれるよう、このピンを別途外付けのプルダウン抵抗を介してグラウンド (VSS) に接続する必要があります。ボールに PCB 信号トレースが接続されていない場合、内部プルダウンを使用して有効なロジック Low レベルを保持できます。
J16	RSVD_J16	このピンは、1.2V 電源 (VDD) に接続する必要があります。
T4 U1	RSVD_T4 RSVD_U1	これらの各ピンはグラウンド (VSS) に直接接続 (短絡) する必要があります。
U3 V2	RSVD_U3 RSVD_V2	これらの各ピンは未接続のままにする必要があります。
P15 <sup>(1)</sup>	RSVD_P15 <sup>(1)</sup>	ZCZ_S および ZCZ_F パッケージのみ。このピンは未接続にしておかなくてはなりません
B3 C5 D5	TCK TDI TMS	PCB 信号トレースが接続されており、かつ接続されたデバイスによってアクティブに駆動されていない場合、これらのピンが有効なロジック High レベルに保持されるように、これらの各ボールを個別の外付けプル抵抗を介して対応する電源に接続する必要があります。ボールに PCB 信号トレースが接続されていない場合、内部プルアップを使用して有効なロジック high レベルを保持できます。
A13 B13	I2C0_SCL I2C0_SDA	これらのピンが有効なロジック high レベルに保持されるように、これらの各ボールを個別の外付けプル抵抗を介して対応する電源に接続する必要があります。
N1 N4 A11 C10	QSPI0_D0 (SOP0) QSPI0_D1 (SOP1) SPI0_CLK (SOP2) SPI0_D0 (SOP3)	これらの各ピンは、デバイスのブート モードを適切に選択できるよう、それぞれ対応する電源またはグラウンド (VSS) に別々の外付けプルアップまたはプルダウン抵抗を介して接続し、論理的に有効な High または Low レベルに保たれるようにする必要があります。
U16 T15	ADC_CAL0 ADC_CAL1	すべての ADC インスタンス (ADC[0:4]_AIN[0:5]) の ADCx_AINy 入力を使用されない場合、ADC_CAL[0:1] アナログ ピンはグラウンド (VSS) に直接接続 (短絡) する必要があります。
U2	VSYS_MON	VSYS_MON を使用しない場合、このピンを VSS に直接接続 (短絡) できます。
ADC ZCZ ピン	ADC[0:4]_AIN[0:5]	ADC インスタンス (ADC[0:4]_AIN[0:5]) の未使用の ADCx_AINy 入力ピンは、グラウンド (VSS) に直接接続 (短絡) する必要があります。
ADC_R ZCZ ピン	ADC_R[0:1]_AIN[0:3]	ADC_R インスタンス (ADC_R[0:1]_AIN[0:3]) の未使用の ADC_Rx_AINy 入力ピンは、グラウンド (VSS) に直接接続 (短絡) する必要があります。
LVC MOS ZCZ ピン	任意の LVC MOS 電圧バッファ ピン	ピンに関連する IOMUX パッド構成レジスタが存在する場合は、このピンは、未接続のままにできます。PORz の後、LVC MOS 電圧バッファは未接続ボールと互換性のあるデフォルト状態に構成されます。
P1 <sup>(2)</sup> M4 <sup>(2)</sup> P3 <sup>(2)</sup> M1 <sup>(2)</sup> L2 <sup>(2)</sup> H1 <sup>(2)</sup> J1 <sup>(2)</sup> K2 <sup>(2)</sup> J4 <sup>(2)</sup> K4 <sup>(2)</sup> K3 <sup>(2)</sup>	GPI00 <sup>(2)</sup> GPI05 <sup>(2)</sup> GPI06 <sup>(2)</sup> GPI07 <sup>(2)</sup> GPI09 <sup>(2)</sup> GPI065 <sup>(2)</sup> GPI066 <sup>(2)</sup> GPI067 <sup>(2)</sup> GPI068 <sup>(2)</sup> GPI069 <sup>(2)</sup> GPI070 <sup>(2)</sup>	ZCZ_F パッケージのみ。これらの各ピンは、PCB トレースなしで未接続のままにしておく必要があります。
L1 <sup>(2)</sup>	GPI08 <sup>(2)</sup>	ZCZ_F パッケージのみ。このピンは、個別の外付け 4.7kΩ プル抵抗を介して VDDSD33 に接続する必要があります。この抵抗は、デバイスにできる限り近づけて配置します。
J3 <sup>(2)</sup>	GPI064 <sup>(2)</sup>	ZCZ_F パッケージのみ。OSPI_RESET_OUT0 を PORz に接続します。オンダイ OSPI フラッシュ モジュールをリセットするには、OSPI_RESET_OUT0 を PORz と等価なオープン ドレインに接続する必要があります。

(1) ZCZ\_S および ZCZ\_F パッケージのみ

(2) ZCZ\_F パッケージのみ

## 6 仕様

### 6.1 絶対最大定格

動作時接合部温度範囲内 (特に記述のない限り)<sup>(1) (2)</sup>

	パラメータ	最小値	最大値	単位
VDD	1.2V SOC コア電源	-0.5	1.5	V
VDDAR1	1.2V SRAM アレイ 電源 1	-0.5	1.5	V
VDDAR2	1.2V SRAM アレイ 電源 2	-0.5	1.5	V
VDDAR3	1.2V SRAM アレイ 電源 3	-0.5	1.5	V
VDDS18	1.8V IO バイアス 電源は バイアス LDO から供給され、基板を経由して配線	-0.5	2.1	V
VDDS33	3.3V IO 電源	-0.5	4.0	V
VDDA18_OSC_PLL	1.8V PLL 用アナログ 電源。1.8V アナログ LDO 出力からボードを介して配線	-0.5	2.1	V
VDDA33	アナログ 3.3V 電源	-0.5	4.0	V
VDDA18	1.8V アナログ電源。1.8V アナログ LDO 出力からボードを介して配線	-0.5	2.1	V
IO ピン 定常状態電圧	3.3V LVCMOS IO バッファ	-0.3	VDDS33 <sup>(3)</sup> + 0.3	V
	3.3V I2C オープンドレイン IO バッファ	-0.3	VDDS33 <sup>(3)</sup> + 0.3	V
	XTAL パッド	-0.5	2.1	V
過渡的な オーバーシュートおよび アンダーシュート	その他すべての IO 端子	-0.3	VDDS33 <sup>(3)</sup> + 0.2 × VDDS33 <sup>(3)</sup> (信号 周期の最大 20% まで)	V
	XTAL パッド VDDA18_OSC_PLL の 20% (信号周期の最大 20% まで)		0.2 × VDDA18_OSC_PLL	V
ラッチアップ性能 クラス II (150℃)	ラッチアップ電流試験性能 (各 IO ピンへの電流パルス注入)		±100	mA
	ラッチアップ過電圧性能 (各 IO ピンへの電圧注入)		1.5 × VDDS33	V
出力電流	デジタル出力 (ピンごと)、I <sub>OUT</sub>	-20	20	mA
保存温度 <sup>(4)</sup>	T <sub>stg</sub>	-55	155	℃

- (1) 「絶対最大定格」の範囲外の動作は、デバイスの永続的な損傷の原因となる可能性があります。「絶対最大定格」は、これらの条件において、または「推奨動作条件」に示された値を超える他のいかなる条件でも、本製品が正しく動作することを意味するものではありません。「絶対最大定格」の範囲内であっても「推奨動作条件」の範囲外で使用すると、デバイスが完全に機能しない可能性があり、デバイスの信頼性、機能、性能に影響を及ぼし、デバイスの寿命を縮める可能性があります。
- (2) すべての電圧値は、特に記述のない限り、VSS 端子を基準とします。
- (3) VDDS33 は、IC の対応する電源ピンの電圧です。
- (4) 長期にわたる高温保存または最高温度条件での長時間使用は、デバイスの寿命を縮める可能性があります。詳細については、『[半導体および IC パッケージの熱評価基準](#)』アプリケーション レポートを参照してください。

## 6.2 静電気放電 (ESD) 拡張車載定格

推奨動作条件範囲内 (特に記述のない限り)

			値	単位
$V_{(ESD)}$	Electrostatic Discharge (ESD) (静電気放電)	人体モデル (HBM)、AEC-Q100-002 準拠 <sup>(1)</sup>	±2000	V
		荷電デバイス モデル (CDM)、AEC-Q100-011 準拠	±500	
			±750	

(1) AEC Q100–002 は、HBM ストレス試験を ANSI/ESDA/JEDEC JS–001 仕様に従って実施しなければならないと規定しています

## 6.3 静電気放電 (ESD) 産業用評価

推奨動作条件範囲内 (特に記述のない限り)

			値	単位
$V_{(ESD)}$	Electrostatic Discharge (ESD) (静電気放電)	人体モデル (HBM)、ANSI/ESDA/JEDEC JS-001 準拠 <sup>(1)</sup>	±2000	V
		デバイス帯電モデル (CDM)、ANSI/ESDA/JEDEC JS-002 準拠 <sup>(2)</sup>	±500	

(1) JEDEC のドキュメント JEP155 に、500V HBM では標準の ESD 管理プロセスで安全な製造が可能であると規定されています。

(2) JEDEC ドキュメント JEP157 には、250V CDM であれば標準的な ESD 管理プロセスにより安全な製造が可能であると記載されています。

## 6.4 電源投入時間 (POH) の概要

推奨動作条件範囲内 (特に記述のない限り)<sup>(1) (2) (3)</sup>

パラメータ	産業用	拡張自動車用
動作時の接合部温度 (T <sub>J</sub> )	–40°C ~ 125°C	–40°C ~ 150°C
POH @ 温度プロファイル	100K @ 97°C (100% @ 97°C) 70K @ 105°C (100% @ 105°C) 15K @ 125°C (100% @ 125°C)	20K @ 車載用温度プロファイル <sup>(4)</sup>

(1) この情報は、お客様の利便性のみを目的として提供されるものであり、テキサス・インスツルメンツの半導体製品に関する標準的な契約条件に基づいて提供される保証を拡張または変更するものではありません。

(2) 上記の表に記述されていない限り、すべての電圧ドメインと動作条件は、記載された温度において本デバイスでサポートされています。

(3) POH は、電圧、温度、時間の関数です。より高い電圧および温度で使用すると POH は減少します。

(4) 「車載用温度プロファイル」セクションを参照してください。

### 6.4.1 車載用温度プロファイル

#### 6.4.1.1 車載用温度プロファイル

T <sub>J</sub> (°C)	時間	日	年	時間の割合
–40	1200	≅50	≅0.14	6%
75	4000	≅167	≅0.46	20%
95	13000	≅541	≅1.48	65%
130	1600	≅67	≅0.18	8%
150	200	≅8.5	≅0.023	1%
合計	20000	≅833	≅2.28	100%

#### 6.4.1.2 車載用温度プロファイル ZCZ-F

T <sub>J</sub> (°C)	時間	日	年	時間の割合
–40	1200	≅50	≅0.14	6%
75	4000	≅167	≅0.46	20%
95	13000	≅541	≅1.48	65%

T <sub>J</sub> (°C)	時間	日	年	時間の割合
125	1800	≒75.5	≒0.203	9%
合計	20000	≒833.5	≒2.283	100%

## 6.5 推奨動作条件

接合部動作温度範囲内 (特に記述のない限り)

パラメータ	説明		最小値	公称値	最大値	単位
VDD	1.2V SOC コア電源		1.140	1.200	1.260	V
VDDAR1、VDDAR2、VDDAR3	SRAM アレイ電源		1.140	1.200	1.260	V
VDDS18	基板経由で配線されたバイアス LDO からの 1.8V IO バイアス電源		1.710	1.800	1.890	V
VDDS33	3.3V IO 電源		3.135	3.300	3.465	V
VDDA18_OSC_PLL	PLL の 1.8V アナログ電源。アナログ LDO 出力からボードを介して配線		1.710	1.800	1.890	V
VDDA33	アナログ 3.3V 電源		3.135	3.300	3.465	V
VDDA18	1.8V アナログ電源。1.8V アナログ LDO 出力からボードを介して配線		1.710	1.800	1.890	V
T <sub>A</sub>	自由気流での周囲温度	拡張自動車用	-40		125	°C
T <sub>J</sub>	動作ジャンクション温度範囲	産業用拡張	-40		125	°C
		拡張自動車用 特別機能 - C、S	-40		150	°C
		拡張自動車用 特別機能 - F	-40		125	°C

## 6.6 動作性能ポイント

このセクションでは、デバイスの動作条件について説明します。また、プロセッサ クロック、デバイス コア クロック、使用可能なメモリの各動作性能の特長 (OPP) についても説明します。

デバイス	グレード	RAM (MB)	R5FSS (MHz)	HSM (MHz)	ICSS (MHz)	INFRA <sup>(1)</sup> (MHz)
AM263Px	N	2	400	200	200	200
AM263Px	O	3	400	200	200	200
AM263Px	P	3	200	200	200	200

(1) 特に表中で注記がない限り、インフラストラクチャには、デバイスに統合されている他のすべてのモジュールや IP (たとえば、CBASS/インターコネクトやその他の SoC レベルのペリフェラル) が含まれます。

### 6.6.1 ZCZ\_F パッケージ フラッシュ 保持仕様

次の表に、ZCZ\_F パッケージ内のフラッシュ ダイのプログラム サイクル数と消去サイクル数の、それぞれの条件を示します

AM263P ZCZ_F パッケージ プログラムおよび消去サイクル後のフラッシュ データ保持仕様		
温度	プログラム消去サイクル数	データ保持期間
55°C	100000	10 年
95°C	10000	10 年



## 6.7 消費電力の概略

セクション 6.7.1、「消費電力 - 最大」は各レールにおける最大電流消費を示し、電源選定に用いるべきです。「セクション 6.7.2、消費電力 - 標準」はモジュールごとの標準消費電力を示しています。セクション 6.7.3、「消費電力 - 牽引インバータ」は、牽引インバータの用途における SoC の接合部温度別の公称消費電力を示しています。

用途別の消費電力の推定については、[AM263Px 電力推定ツール](#)を参照してください。

### 6.7.1 消費電力 - 最大値

推奨動作条件範囲内 (特に記述のない限り)

電源名	パラメータ	最小値	最大	単位
VDD + VDDARn	コアドメインの最大電流定格		2.8	A
VDDS33	IO 電源の最大電流定格		200	mA
VDDA33	3.3V アナログ電源の最大電流定格		200	mA

### 6.7.2 消費電力 - 標準値

典型的なユースケースでの消費電力要約、 $T_J = 85^\circ\text{C}$

	パラメータ	標準値	最大値	単位
消費電力	コアとメモリ	401		mW
	インフラストラクチャ	598		mW
	ペリフェラル	212		mW
	合計	1211		mW

### 6.7.3 消費電力 - トラクション インバータ

温度範囲全体にわたるトラクション インバータ アプリケーションの消費電力

	パラメータ	標準値	最大値	単位
消費電力	$T_J = 85^\circ\text{C}$	1211		mW
	$T_J = 105^\circ\text{C}$	1368		mW
	$T_J = 125^\circ\text{C}$	1601		mW
	$T_J = 150^\circ\text{C}$	2090		mW

## 6.8 電気的特性

### 注

セクション 6.8.6 電源管理ユニット (PMU) を介したセクション 6.8.1 デジタル入出力およびアナログ入出力の電気的特性で説明されているインターフェイスまたは信号は、多重化モード 0 (プライマリ機能) で使用可能なインターフェイスまたは信号に対応しています。

これらの表に記載されているボール上で多重化されたすべてのインターフェイスまたは信号は、多重化に PHY と GPIO の組み合わせが含まれている場合を除き、DC 電気的特性はすべて同じです。PHY と GPIO の組み合わせが含まれている場合、異なる多重化モード (機能) に異なる DC 電気的特性が規定されます。

### 6.8.1 デジタルおよびアナログ IO 電気的特性

推奨動作条件範囲内 (特に記述のない限り)

パラメータ		最小値	標準値	最大値	単位
<b>PORz IO</b>					
V <sub>IH</sub>	High レベル入力電圧	1.35			V
V <sub>IL</sub>	Low レベル入力電圧			0.5	V
V <sub>HYS</sub>	入力におけるヒステリシス電圧	0.070			V
I <sub>L</sub>	入力リーク電流	-2		2	μA
<b>ウォーム リセット IO</b>					
V <sub>IH</sub>	High レベル入力電圧	2.15			V
V <sub>IL</sub>	Low レベル入力電圧			0.55	V
V <sub>HYS</sub>	入力におけるヒステリシス電圧	0.347			V
V <sub>OL</sub>	Low レベル出力電圧、ドライバがイネーブル: I <sub>OL</sub> = 6mA			0.45	V
I <sub>L</sub>	受信機無効、プル無効時の入力漏れ電流	-57			μA
<b>TCK IO</b>					
V <sub>IH</sub>	High レベル入力電圧	2.15			V
V <sub>IL</sub>	Low レベル入力電圧			0.55	V
V <sub>HYS</sub>	入力におけるヒステリシス電圧	0.4			V
I <sub>L</sub>	受信機無効、プル無効時の入力漏れ電流	-3.9	8.9	17.2	μA
	受信機無効、プルアップ有効時の入力漏れ電流		106.9	128.2	μA
	受信機無効、プルダウン有効時の入力漏れ電流		100.3	130.3	μA
<b>I2C OD IO</b>					
V <sub>IH</sub>	High レベル入力電圧	2			V
V <sub>IL</sub>	Low レベル入力電圧			0.55	V
V <sub>HYS</sub>	入力におけるヒステリシス電圧	0.165			V
I <sub>L</sub>	受信機無効、プル無効時の入力漏れ電流	-18		18	μA
V <sub>OL</sub>	Low レベル出力電圧、ドライバがイネーブル: I <sub>OL</sub> = 3mA			0.45	V
<b>その他すべての LVCMOS</b>					
V <sub>IH</sub>	High レベル入力電圧	2			V
V <sub>IL</sub>	Low レベル入力電圧			0.55	V
V <sub>HYS</sub>	入力におけるヒステリシス電圧	0.265			V
V <sub>OL</sub>	Low レベル出力電圧、ドライバがイネーブル: I <sub>OL</sub> = 6mA			0.45	V
V <sub>OH</sub>	High レベル出力電圧、ドライバがイネーブル: I <sub>OH</sub> = 6mA		VDD <sub>S33</sub> <sup>(1)</sup> - 0.45		V

推奨動作条件範囲内 (特に記述のない限り)

パラメータ		最小値	標準値	最大値	単位
I <sub>L</sub>	受信機無効、プル無効時の入力漏れ電流	-18		18	μA
	受信機無効、プルアップ有効時の入力漏れ電流	-243	-100	-19	μA
	受信機無効、プルダウン有効時の入力漏れ電流	51	100	210	μA

(1) VDD33 は、IC の対応する電源ピンの電圧です。

## 6.8.2 A/D コンバータの特性

本セクションでは、デバイスの適切な動作を保証するために必要なアナログ-デジタル コンバータの電気的特性について説明します。

### 6.8.2.1 A/D コンバータ (ADC)

接合部動作温度範囲内 (特に記述のない限り)

パラメータ	テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位
$V_{REFHI}$		1.71	1.8	1.89	V
入力変換範囲 ( $V_{in+}$ 、 $V_{in-}$ )	VDDA33 未満である必要があります	0		$32/18 \times V_{REFHI}$	V
パワーアップ時間				500	$\mu s$
ゲイン誤差		-5	$\pm 3$	5	LSB
オフセット エラー		-4	$\pm 2$	4	LSB
チャンネル間ゲイン誤差			$\pm 4$		LSB
チャンネル間オフセット誤差			$\pm 2$		LSB
ADC 間ゲイン誤差	同じ参照グループ		$\pm 4$		LSB
ADC 間ゲイン誤差	同じ参照グループ		$\pm 2$		LSB
DNL	入力ノイズを最小化する制御環境	-1	$\pm 0.5$	1	LSB
INL	入力ノイズを最小化する制御環境	-2	$\pm 1.0$	2	LSB
SNR	入力ノイズを最小化する制御環境		68		dB
ENOB (同期動作)			11		ビット
ENOB (非同期動作)			9.7		ビット
ADC - ADC 絶縁	同期動作	-10		10	LSB
$V_{REFHI}$ 入力電流			400		$\mu A$
変換時間				250	ns
寄生入力容量 ( $C_p$ ) <sup>(1)</sup>			7		pF
サンプル/ホールド抵抗 ( $R_{on}$ ) <sup>(1)</sup>				1.2	k $\Omega$
サンプル/ホールド容量 ( $C_h$ ) <sup>(1)</sup>				8	pF
入力リーケージ		-1.2	0.1	1.2	$\mu A$
電源 (VDDA33)		3.13	3.3	3.46	V
電源 (VDDA18)		1.71	1.8	1.89	V
消費電力 (VDDA33)			200		$\mu A$
消費電力 (VDDA18)			700		$\mu A$
ADCCLK の最大周波数	デューティ サイクル は 50% です最小パルス幅は 7.5ns に維持する必要があります		50	66.667	MHz
サンプリング時間		75			ns

(1) ADC 入力モデルを参照

### 6.8.2.2 レゾルバ アナログ/デジタル コンバータ (ADC\_R)

接合部動作温度範囲内 (特に記述のない限り)

パラメータ	テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位
V <sub>REFHI</sub>		1.71	1.8	1.89	V
入力変換範囲 (Vin+, Vin-)	VDDA33 未満である必要があります	0		33/18 × V <sub>REFHI</sub>	V
パワーアップ時間				500	μs
ゲイン誤差		-5	±3	5	LSB
オフセット エラー		-4	±2	4	LSB
チャンネル間ゲイン誤差			±4		LSB
チャンネル間オフセット誤差			±2		LSB
ADC 間ゲイン誤差	同じ参照グループ		±4		LSB
ADC 間ゲイン誤差	同じ参照グループ		±2		LSB
DNL	入力ノイズを最小化する制御環境	-1	±0.5	1	LSB
INL	入力ノイズを最小化する制御環境	-2	±1.0	2	LSB
SNR	入力ノイズを最小化する制御環境		68		dB
ENOB (同期動作)			11		ビット
ENOB (非同期動作)			9.7		ビット
ADC - ADC 絶縁	同期動作	-10		10	LSB
V <sub>REFHI</sub> 入力電流			500		μA
変換時間			333		ns
寄生入力容量 (C <sub>p</sub> ) <sup>(1)</sup>			7		pF
サンプル/ホールド抵抗 (R <sub>on</sub> ) <sup>(1)</sup>				1.2	kΩ
サンプル/ホールド容量 (C <sub>h</sub> ) <sup>(1)</sup>				8	pF
入力リークage		-1.2	0.1	1.2	μA
電源 (VDDA33)		3.13	3.3	3.46	V
電源 (VDDA18)		1.71	1.8	1.89	V
消費電力 (VDDA33)			200		μA
消費電力 (VDDA18)			500		μA

(1) ADC 入力モデルを参照

### 6.8.2.3 ADC 入力モデル

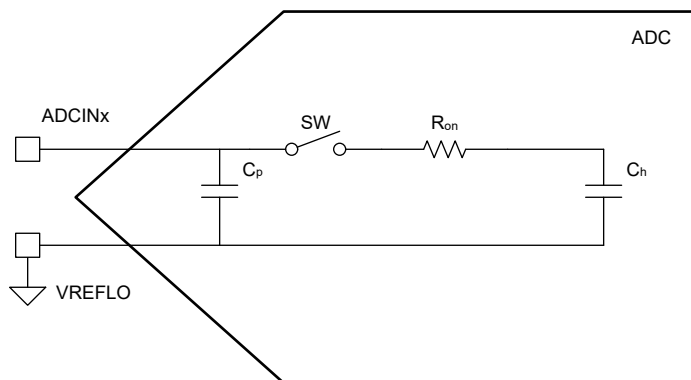


図 6-1. ADC 入力モデル

### 6.8.3 コンパレータ サブシステム A (CMPSSA)

サブグループ	パラメータ	最小値	標準値	最大値	単位
コンパレータ	パワーアップ時間			10	μs
	コンパレータ入力範囲	0.1	VDDA33 <sup>(1)</sup> – 50mV		V
	入力換算オフセット誤差	-20		20	mV
	ヒステリシス (H1)		該当なし		LSB
	ヒステリシス (H2)		15		LSB
	ヒステリシス (H3)		35		LSB
	ヒステリシス (H4)		55		LSB
	伝搬遅延		21	50	ns
DAC	DAC_VREF 基準電圧	1.71	1.8	1.89	V
	DAC の出力範囲	0.1	33/18×DAC_VREF または VDDA33 <sup>(1)</sup> -50mV の最小電圧		V
	静的オフセット誤差	-45		45	mV
	静的ゲイン誤差	-2		2	FSR の %
	静的 DNL	>-1		4	LSB
	静的 INL	-16		16	LSB
	セトリング タイム			1	μs
	分解能		12		ビット
	DAC 出力の外乱 (コンパレータトリップ キックバック)	-100		100	LSB
	DAC 出力の外乱 (コンパレータトリップ キックバック)		200		ns
	DAC_VREF 負荷		37		kΩ
コモン	入力リーケージ	-1.2	0.1	1.2	μA
	電源 (VDDA33)	3.13	3.3	3.46	V
	電源 (VDDA18)	1.71	1.8	1.89	V
	消費電力 (VDDA33)		900		μA
	消費電力 (VDDA18)		120		μA
	フェイルセーフ入力電流注入			10	mA

(1) VDDA33 は、IC の対応する電源ピンの電圧です。

#### 6.8.4 コンパレータ サブシステム B (CMPSSB)

サブグループ	パラメータ	最小値	標準値	最大値	単位
コンパレータ	パワーアップ時間			10	μs
	コンパレータ入力範囲	0.1	VDDA33 <sup>(1)</sup> – 50mV		V
	入力換算オフセット誤差	-20		20	mV
	ヒステリシス (H1)		該当なし		LSB
	ヒステリシス (H2)		15		LSB
	ヒステリシス (H3)		35		LSB
	ヒステリシス (H4)		55		LSB
	伝搬遅延		21	50	ns
DAC	DAC_VREF 基準電圧	1.71	1.8	1.89	V
	DAC の出力範囲	0.1	33/18×DAC_VREF または VDDA33 <sup>(1)</sup> -50mV の最小電圧		V
	静的オフセット誤差	-45		45	mV
	静的ゲイン誤差	-2		2	FSR の %
	静的 DNL	>-1		4	LSB
	静的 INL	-16		16	LSB
	セトリング タイム			1	μs
	分解能		12		ビット
	DAC 出力の外乱 (コンパレータトリップ キックバック)	-100		100	LSB
	DAC 出力の外乱 (コンパレータトリップ キックバック)		200		ns
	DAC_VREF 負荷		37		kΩ
コモン	入力リーケージ	-1.2	0.1	1.2	μA
	電源 (VDDA33)	3.13	3.3	3.46	V
	電源 (VDDA18)	1.71	1.8	1.89	V
	消費電力 (VDDA33)		900		μA
	消費電力 (VDDA18)		120		μA
	フェイルセーフ入力電流注入			10	mA

(1) VDDA33 は、IC の対応する電源ピンの電圧です。

### 6.8.5 D/A コンバータ (DAC)

接合部動作温度範囲内 (特に記述のない限り)

パラメータ	テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位
パワーアップ時間				1	μs
DAC_VREF		1.71	1.8	1.89	V
出力電圧範囲		0.3		VDDA33 <sup>(1)</sup> – 0.3	V
トリムされたオフセット誤差	オフセットは中間点でチェックされます (コード 2048)	-10		10	mV
ゲイン誤差	DAC_VREF = 1.8V	-2.5		2.5	FSR の %
DNL	エンドポイント補正	-1		1	LSB
INL	エンドポイント補正	-20		20	LSB
セトリング タイム	0.3V から 3V への遷移後 2 LSB (~1.6mV) にセトリング		2		μs
分解能			12		ビット
容量性負荷	出力駆動能力			100	pF
抵抗性負荷	出力駆動能力	5			kΩ
DAC_VREF 負荷	DAC_VREF		64		kΩ
出力ノイズ (100Hz~100kHz)	100Hz~100kHz の積分ノイズ		1		mVrms
SNR @ 1kHz	2MHz DACVALA 更新レート、200kHz の出力フィルタ		60		dB
電源 (VDDA33)		3.13	3.3	3.46	V
電源 (VDDA18)		1.71	1.8	1.89	V
消費電力 (VDDA33)			850		μA
消費電力 (VDDA18)			35		μA

(1) VDDA33 は、IC の対応する電源ピンの電圧です。

### 6.8.6 パワー マネージメント ユニット (PMU)

接合部動作温度範囲内 (特に記述のない限り)

グループ	パラメータ	最小値	標準値	最大値	単位
PMU	電源 (VDDA33)	3.1	3.3	3.46	V
バンドギャップ	V <sub>REF</sub> トリム済み	0.886	0.9	0.914	V
1.8V LDO	DC の精度	1.764	1.8	1.836	V
	過渡負荷レギュレーション	1.71	1.8	1.89	V
	DC 負荷レギュレーション			5	mV
	負荷電流	0		60	mA
	パワーアップ時間			800	μs
	突入電流			150	mA
	外部デカップリング コンデンサ	-20%	4.7	20%	μF
ADC リファレンス	ロードレギュレーション		±1		mV
	DC の精度	1.764	1.8	1.836	V
	パワーアップ時間			800	μs
	突入電流			80	mA
	外部デカップリング コンデンサ	-20%	4.7	20%	μF



### 6.8.7 安全コンパレータ

パラメータ			最小値	標準値	最大値	単位
C0	C0: 1.8V モニタ スレッショルド		1.40	1.5	1.6	V
C1	BGAP モニタ	下限スレッショルド	0.75	0.8	0.85	V
		上限スレッショルド	0.935	1	1.065	V
C2	1.8V 電源と BGAP の関係を監視	下限スレッショルド	1.47	1.52	1.57	V
		上限スレッショルド	2.13	2.195	2.26	V
C3	1.2V と BGAP の関係を監視	下限スレッショルド	0.98	1.011	1.041	V
		上限スレッショルド	1.407	1.451	1.494	V
C4	Vref モニタ (ROK0)	下限スレッショルド	1.56	1.61	1.66	V
		上限スレッショルド	2.09	2.16	2.22	V
C5	IO バイアス電源と BGAP との関係を監視	下限スレッショルド	1.47	1.52	1.57	V
		上限スレッショルド	2.13	2.195	2.26	V
C6	Vref モニタ (ROK0B)	下限スレッショルド	1.56	1.61	1.66	V
		上限スレッショルド	2.09	2.16	2.22	V
C7	システム電源監視 (VSYS_MON)		0.873	0.9	0.927	V
C8	低電圧スレッショルド		2.59	2.77	2.95	V
C9	Vref モニタ (ROK1)	下限スレッショルド	1.56	1.61	1.66	V
		上限スレッショルド	2.09	2.16	2.22	V
C10	Vref モニタ (ROK2)	下限スレッショルド	1.56	1.61	1.66	V
		上限スレッショルド	2.09	2.16	2.22	V

### 6.8.8 安全システム

サブグループ	パラメータ	テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位
10MHz RC Osc	周波数は調整済み		8	10	12	MHz
	出力デューティ サイクル		40		60	%
TempSensor	VDDA		1.71		1.89	V
	ADC の分解能				7	ビット
	ADC LSB			2		°C
	温度センサの精度			±8		°C
	ADC クロック		16	32	60	kHz
	ADC 変換時間				5	ms

## 6.9 ワンタイム プログラマブル (OTP) eFuse の VPP 仕様

このセクションは、OTP eFuse のプログラミングに必要な動作条件を規定しています。

### 6.9.1 VPP の仕様

推奨動作条件範囲内 (特に記述のない限り)

パラメータ	説明	テスト条件	最小値	公称値	最大値	単位
VDD	OTP 動作時のコア ドメイン電源電圧範囲	通常動作	1.140	1.200	1.260	V
VPP	eFuse ROM ドメインの電源電圧範囲	通常動作	非接続			V
	OTP プログラミング時の eFuse ROM ドメインの電源電圧範囲	OTP のプログラミング	1.65	1.7	1.75	V
I <sub>(VPP)</sub>	VPP 電流	I <sub>(VPP)</sub>			100	mA
T <sub>A</sub>	周囲温度	周囲温度	0	30	50	°C

### 6.9.2 ハードウェア要件

OTP eFuse にキーをプログラムする場合、以下のハードウェア要件を満たす必要があります。

- OTP レジスタをプログラムしないときは、VPP 電源をディセーブルにする必要があります。
- VPP 電源は、適切なデバイスの電源投入シーケンスの後に立ち上げる必要があります (詳細は[セクション 6.11.2.1](#)「電源オンとリセットのシーケンス」を参照してください)。

### 6.9.3 プログラミング シーケンス

OTP eFuse のプログラミング シーケンス:

- 電源投入シーケンスに従ってボードの電源を投入します。パワーアップ時および通常動作中は、VPP 端子に電圧を印加しないでください。
- eFuse のプログラミングに必要な OTP 書き込みソフトウェアをロードします (OTP ソフトウェア パッケージについては、お近くの TI 代理店にお問い合わせください)。
- VPP 端子には、[セクション 6.9.1](#)、VPP 仕様に従った電圧を印加します。
- OTP レジスタをプログラムするソフトウェアを実行します。
- OTP レジスタの内容を検証した後、VPP 端子から電圧を取り除きます。

### 6.9.4 ハードウェア保証への影響

お客様は、セキュリティ キーによりテキサス・インスツルメンツのデバイスに e-Fuse を使用することは、デバイスを永続的に変更する、ということに同意するものとします。お客様は、プログラム シーケンスが正しくないか中止された場合や、シーケンス ステップを省略した場合などに、e-Fuse が失敗する可能性があることを認めます。さらに、プロダクション キーのエラー コード訂正チェックが失敗した場合、またはイメージが署名されておらず、オプションとして現在アクティブなプロダクション キーで暗号化されていない場合、テキサス・インスツルメンツのデバイスはセキュア ブートに失敗する可能性があります。このような障害が発生すると、テキサス・インスツルメンツのデバイスが動作不能になることがあり、テキサス・インスツルメンツは eFuse を試行する前に、テキサス・インスツルメンツのデバイスがそのデバイス仕様に準拠していることを確認できなくなります。

そのため、セキュリティ キーで eFuse が実行されたテキサス・インスツルメンツのデバイスについて、テキサス・インスツルメンツは一切の責任 (保証またはその他の責任) を負いません。

## 6.10 熱抵抗特性

このセクションでは、このデバイスで使用する熱抵抗特性について説明します。

信頼性と動作性の懸念から、デバイスの最大接合部温度は、[セクション 6.5](#)、「推奨動作条件」に示されている  $T_J$  値以下にする必要があります。

### 6.10.1 パッケージの熱特性

システム レベルの熱シミュレーションは、ワーストケースのデバイス消費電力を考慮して実行することを推奨します。

パラメータ	説明	$^{\circ}\text{C/W}^{(1) (2)}$	空気流 (m/s) <sup>(3)</sup>
$RO_{JC}$	接合部とケースとの間	5.4	該当なし
$RO_{JB}$	接合部と基板との間	5.3	該当なし
$RO_{JA}$	接合部と自由空気との間	18.7	0
$RO_{JA}$	接合部と空気流との間	12.4	1
		11.2	2
		10.6	3
$\Psi_{JT}$	接合部とパッケージ上面との間	0.12	0
		0.35	1
		0.47	2
		0.56	3
$\Psi_{JB}$	接合部と基板との間	5.1	0
		4.6	1
		4.6	2
		4.5	3

(1) これらの値は、JEDEC 定義の 2S2P システム (JEDEC 定義の 1S0P システムに基づくシート JC [ $RO_{JC}$ ] 値を除く) に基づいており、環境とアプリケーションに基づいて変化します。詳細については、以下の EIA/JEDEC 規格を参照してください。

- JESD51-2、『IC の熱テスト方法の環境条件 - 自然対流 (静止空気)』
- JESD51-3、『リード付き表面実装パッケージ用の有効熱伝導率の低いテスト基板』
- JESD51-6、『IC の熱テスト方法の環境条件 - 強制対流 (空気流)』
- JESD51-7、『リード付き表面実装パッケージ用の有効熱伝導率の高いテスト基板』
- JESD51-9、『エリア アレイ表面実装パッケージの熱測定用テスト基板』

(2)  $^{\circ}\text{C/W}$  = 摂氏温度/ワット

(3) m/s = メートル/秒

## 6.11 タイミングおよびスイッチング特性

### 注

特に指示がない限り、タイミングを確保するため、各パッド構成レジスタのデフォルトのスルーレート設定を使用する必要があります。

### 6.11.1 タイミングパラメータおよび情報

「タイミングおよびスイッチング特性」セクションで使用されるタイミングパラメータの記号は、JEDEC規格 100 に従って作成されています。記号を短縮するために、ピン名およびその他の関連用語の一部を表 6-1 に示すように短縮しました。

表 6-1. タイミングパラメータの添え字

記号	パラメータ
c	サイクル時間 (周期)
d	遅延時間
dis	ディセーブル時間
en	イネーブル時間
h	ホールド時間
su	セットアップ時間
START	スタートビット
t	遷移時間
v	有効時間
w	パルス幅
X	未知の、変化している、ドント ケアのレベル
F	立ち下がり時間
H	High
L	Low
R	立ち上がり時間
V	有効
IV	無効
AE	アクティブ エッジ
FE	最初のエッジ
LE	最後のエッジ
Z	高インピーダンス

## 6.11.2 電源シーケンス

このセクションでは、デバイスが適切に動作するために必要な電源シーケンスについて説明します。

### 6.11.2.1 パワーオンおよびリセットのシーケンシング

AM263Px は、従来の Sitara MCU デバイスの電源リセット要件を簡素化しようとします。1 次側コアのデジタル VDD 1.2V と I/O 電源 3.3V レール に関してシーケンスの要件はありません。2 つのオンダイ LDO があり、それぞれ VDDS33 および VDDA33 の電源ネットを通じて供給されます。これらのオンダイ LDO は、必要な 1.8V のデジタルおよびアナログ電源である VDDS1V8 および VDDA1V8 を生成します。AM263Px では、3.3V 電源投入時に最小ランプ時間を守る必要があります。EVM 設計では、追加の PORz および SOP ブート モード ラッチのタイミングも遵守する必要があります。

図 6-2 に、このデバイスの電源オン シーケンスを示します。

**表 6-2. AM263Px のパワーダウン シーケンシング**

パラメータ		最小値	最大値	単位
t <sub>Startup</sub>	イネーブル後に 1.2V および 3.3V DC-DC コンバータが起動するまでの時間。これは任意の時間です。デバイスによって制限されることはありません。	-	-	ms
t <sub>PGood</sub>	レールが安定した後、DC-DC コンバータからパワー グッド信号を生成するための時間。これは任意の時間です。デバイスによって制限されることはありません。	-	-	ms
t <sub>Ramp_3V3</sub>	VDDS3V3 および VDDA3V3 電源のランプ時間。これはデバイスが課す要件です。	0.1	-	ms
t <sub>SOP_Sampled</sub>	PORz がデアサートされてから、SOP[3:0] ピンがサンプリングされるまでの時間。これは、デバイス内部のペンタメーターです。内部で生成された電源が安定している場合、サンプリングが行われます。参考用のみです。アプリケーションの使用方法については、TSU_SOP および TH_SOP パラメータを参照してください。	0	-	ms
t <sub>SU_SOP</sub>	PORz アサーションに対する SOP のセットアップ時間。	10	-	μs
t <sub>H_SOP</sub>	WARMRSTn のデアサートに対する SOP のホールド時間。	0	-	μs
t <sub>WARMRSTn</sub>	PORz がデアサートされてから、デバイスが WARMRESETn 信号をデアサートするまでの時間。	2.0	-	ms

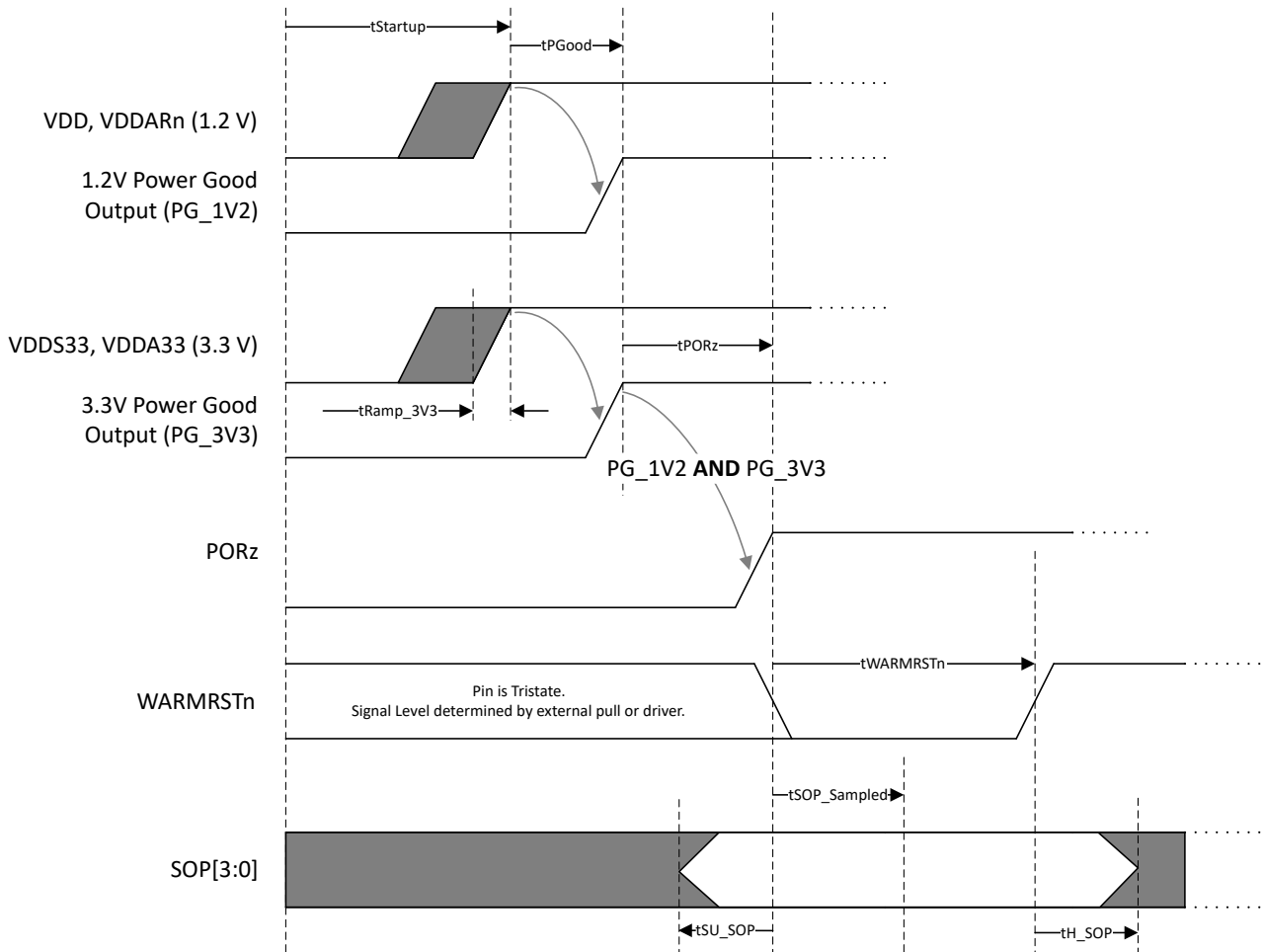


図 6-2. パワーオン シーケンシング

#### 6.11.2.1.1 電源リセット シーケンスの説明

パワーオンリセットからデバイスをブートするために、EVM と AM263Px では、以下の一連のステップが発生します。

1. 外部電源モニタによって PORz が Low に保持されます
2. VDD コア デジタル 1.2V および VDDS3V3/VDDA3V3 3.3V 電源は、公称電圧までランプを供給します。
  - a. これは、各電源から生成されるパワー グッド信号に対して論理 AND を適用する必要があります
3. SOP[3:0] ピンがブート ラッチ状態に保持されています
4. PCB で供給される電源回路が安定すると、外部電源モニタは PORz をデアサートします。
5. デバイスは 1.8V オンチップ LDO を起動します。
6. 内部電源モニタにより、外部で生成される電源が安定していることが示された後、SOP[3:0] ピンの状態がラッチされます
7. R5F コアが停止され、SOP 選択のブート ROM の実行が開始されます

### 6.11.2.2 パワーダウン シーケンス

図 6-3 に、このデバイスのパワーダウン シーケンスを示します。AM263Px においては、1.2V、および 3.3V の電源の順序に制約はありません。

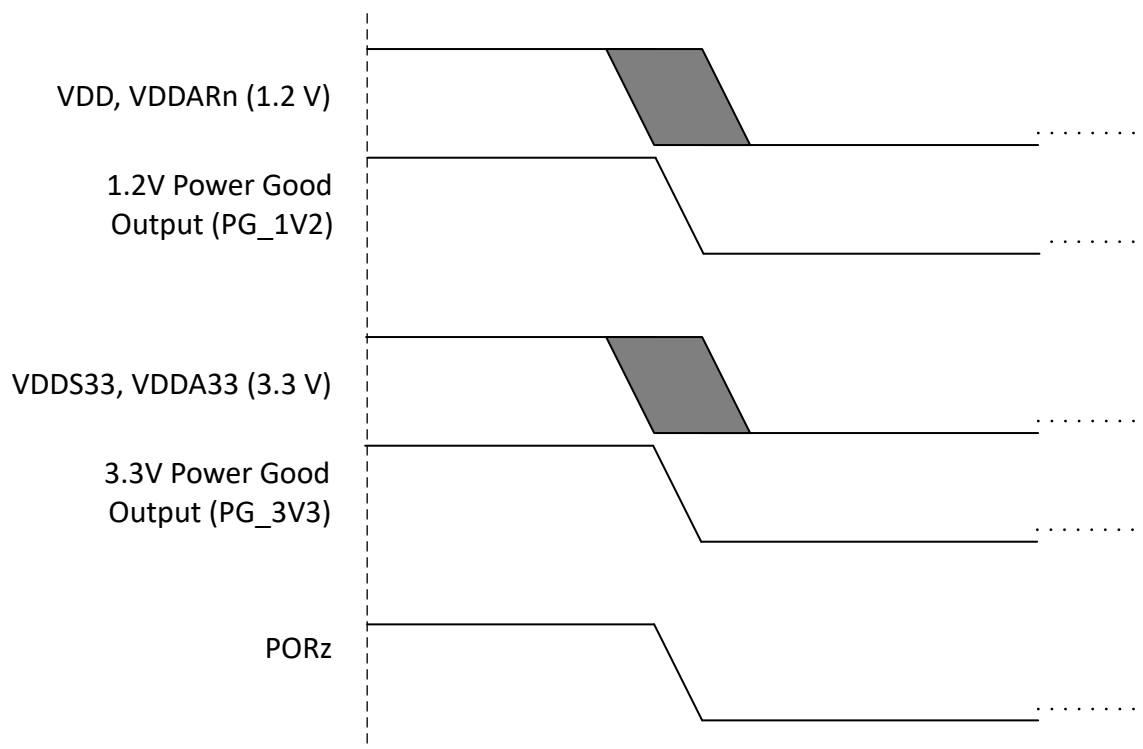


図 6-3. パワーダウン シーケンス

### 6.11.3 システムのタイミング

サブシステム多重化信号の機能の詳細と追加の説明情報については、「信号の説明」および「詳細説明」セクションの対応するサブセクションを参照してください。

#### 6.11.3.1 システムのタイミング条件

パラメータ		最小値	最大値	単位
入力条件				
SR <sub>I</sub>	入力スルーレート	0.5	2	V/ns
出力条件				
C <sub>L</sub>	出力負荷容量	3	30	pF

#### 6.11.3.2 リセット タイミング

このセクションの表と図では、リセット関連のタイミング要件、スイッチング特性を定義します。

##### 6.11.3.2.1 PORz のタイミング要件

番号	パラメータ	説明	最小値	最大値	単位
RST1	t <sub>h</sub> (SUPPLIES_VALID-PORz)	ホールド時間、電源投入後の PORz アクティブ (Low) (外部水晶振動子を使用)	0		ns
RST3	t <sub>w</sub> (PORzL)	パルス幅、電源投入後に PORz が Low の時間 (電源またはシステム基準クロック XTAL_XI/XO 除去していない場合)	1000		ns

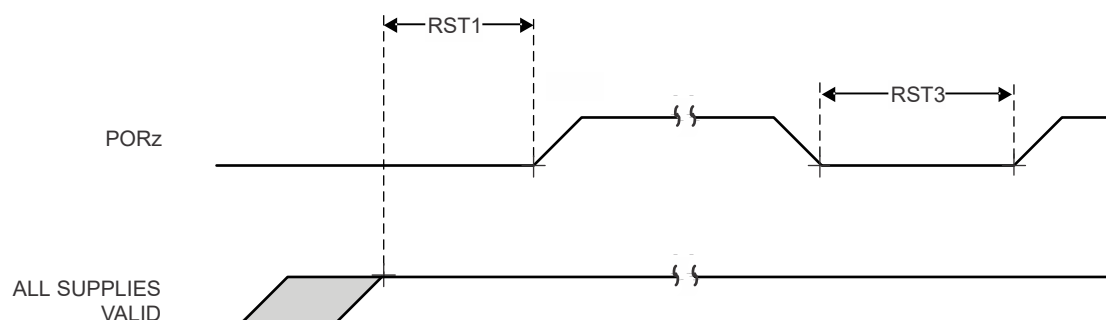


図 6-4. PORz のタイミング要件

##### 6.11.3.2.2 WARMRSTn のスイッチング特性

番号	パラメータ	説明	最小値	最大値	単位
RST4	t <sub>d</sub> (PORzL-WARMRSTnZ)	遅延時間、PORz アクティブ (Low) から WARMRSTn ハイ インピーダンス	0	0	ns
RST5	t <sub>d</sub> (PORzH-WARMRSTnL)	遅延時間、PORz 非アクティブ (High) から WARMRSTn 非アクティブ (High)	0	0	ns
RST6	t <sub>d</sub> (PORzH-WARMRSTnH)	遅延時間、PORz 非アクティブ (High) から WARMRSTn 非アクティブ (High) まで	2000000	6000000	ns



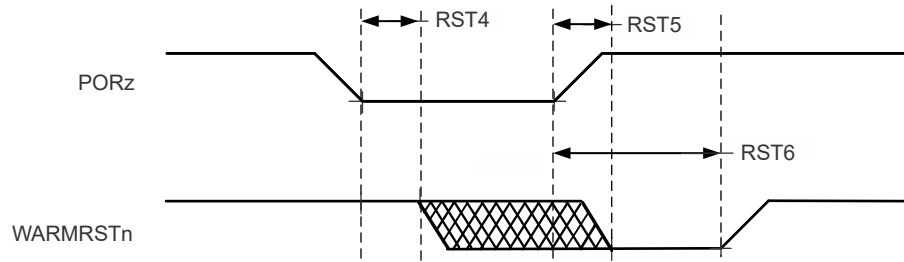


図 6-5. WARMRSTn のスイッチング特性

#### 6.11.3.2.3 WARMRSTn タイミング要件

番号	パラメータ	説明	最小値	最大値	単位
RST10	$t_{w(WARMRSTnL)}$ (1)	最小パルス幅、WARMRSTn アクティブ (Low)	500	16384000	ns

(1) このタイミングパラメータは、TOP\_RCM.WARM\_RSTTIME1/2/3 レジスタによって制御されます。詳細は、BQ76907-Q1 テクニカル リファレンス マニュアルを参照してください。

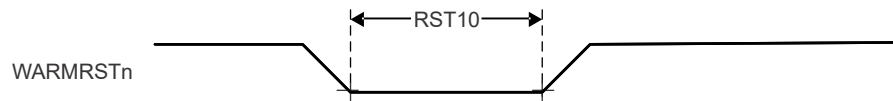


図 6-6. WARMRSTn のタイミング要件およびスイッチング特性

#### 6.11.3.3 安全信号タイミング

このセクションに示す表と図は、SAFETY\_ERRORn のスイッチング特性を定義しています。

##### 6.11.3.3.1 SAFETY\_ERRORn スwitching特性

番号	パラメータ	説明	最小値	最大値	単位
SFTY1	$t_{c(SAFETY\_ERRORn)}$	最小サイクル時間、SAFETY_ERRORn (PWM モード有効)	$(P^{(1)} \times H^{(3)}) + (P^{(1)} \times L^{(4)})$		ns
SFTY2	$t_{w(SAFETY\_ERRORn)}$	最小パルス幅、SAFETY_ERRORn アクティブ (PWM モード無効) (5)	$P^{(1)} \times R^{(2)}$		ns
SFTY3	$t_{d(ERROR\_CONDITION\_SAFE\_ERRORnL)}$	遅延時間、ERROR_CONDITION から SAFETY_ERRORn アクティブまで(5)	$50 \times P^{(1)}$		ns

- (1) P = ESM 機能クロック  
(2) R = エラー ビン カウンタ プリロード レジスタ カウント値  
(3) H = エラー ビン PWM High プリロード レジスタ カウント値  
(4) L = エラー ビン PWM Low プリロード レジスタ カウント値  
(5) PWM モードが有効な場合、SFTY3 後に SAFETY\_ERRORn はトグルを停止し、エラーがクリアされるまでその値 (High と Low のいずれか) を保持します。PWM モードが無効の場合、SAFETY\_ERRORn はアクティブ Low です

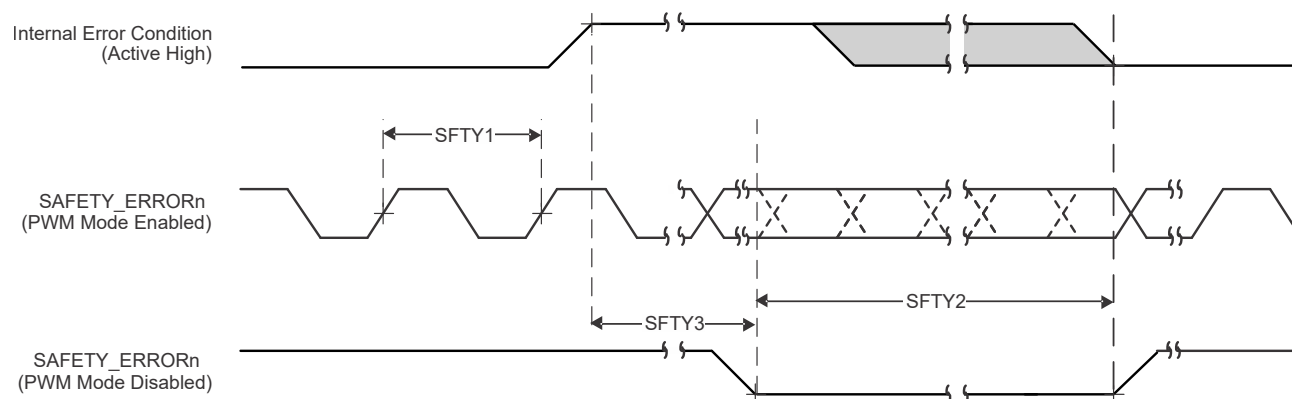


図 6-7. MCU\_SAFETY\_ERRORn のタイミング要件とスイッチング特性

## 6.11.4 クロック仕様

### 6.11.4.1 入力クロック / 発振器

#### 6.11.4.1.1 水晶発振器 (XTAL) パラメータ

パラメータ		最小値	標準値	最大値	単位
$F_{xtal}$	水晶振動子の並列共振周波数 (基本モード発振のみ)	-50ppm	25	50ppm	MHz
デューティ サイクル	XTAL のデューティサイクル出力	45	50	55	%
CC1	$C_{L1} + C_{PCBXI}$ の容量	12		24	pF
CC2	$C_{L2} + C_{PCBXO}$ の容量	12		24	pF
$C_{shunt}$	水晶発振回路のシャント容量			5	pF
$ESR_{xtal}$	水晶振動子の等価直列抵抗			46	$\Omega$

#### 6.11.4.1.2 外部クロックの特性

推奨動作条件範囲内 (特に記述のない限り)

パラメータ		最小値	標準値	最大値	単位
$C_{pkg}$	パッケージのシャント容量		0.01		pF
$P_{xtal}$	消費電力	$0.5 \times ESR \times (2 \times \pi \times F_{xtal} \times C_L \times 1.8)^2$			W
$t_s$	起動時間		1.5		ms

## 6.11.5 ペリフェラル

### 6.11.5.1 2 ポートのギガビット イーサネット MAC (CPSW)

#### 注

CPSW は、2 つの外部イーサネット ポートと 1 つの内部 ポートをサポートしています。

このデバイスの CPSW (2 ポートのギガビット イーサネット MAC) の機能の詳細と追加の説明情報については、*信号の説明* および *詳細説明* セクションの対応するサブセクションを参照してください。

#### 6.11.5.1.1 CPSW MDIO のタイミング

##### 6.11.5.1.1.1 CPSW MDIO のタイミング条件

パラメータ		最小値	最大値	単位
入力条件				
SR <sub>I</sub>	入力スループレート	0.9	3.6	V/ns
出力条件				
C <sub>L</sub>	出力負荷容量	10	470	pF

##### 6.11.5.1.1.2 CPSW MDIO のタイミング要件

番号	パラメータ	説明	最小値	最大値	単位
MDIO1	t <sub>su</sub> (MDIO-MDC)	セットアップ時間、MDIO_CLK High の前に MDIO_DATA が有効であるべき時間	90		ns
MDIO2	t <sub>h</sub> (MDC-MDIO)	ホールド時間、MDIO_CLK High 後に MDIO_DATA を有効に保持すべき時間	0		ns

##### 6.11.5.1.1.3 CPSW MDIO のスイッチング特性

番号	パラメータ	説明	最小値	最大値	単位
MDIO3	t <sub>c</sub> (MDC)	サイクル時間、MDIO_CLK	400		ns
MDIO4	t <sub>w</sub> (MDCH)	パルス幅、MDIO_CLK High	160		ns
MDIO5	t <sub>w</sub> (MDCL)	パルス幅、MDIO_CLK Low	160		ns
MDIO7	t <sub>d</sub> (MDC_MDIO)	遅延時間、MDIO_CLK Low から MDIO_DATA 有効まで	-150	150	ns

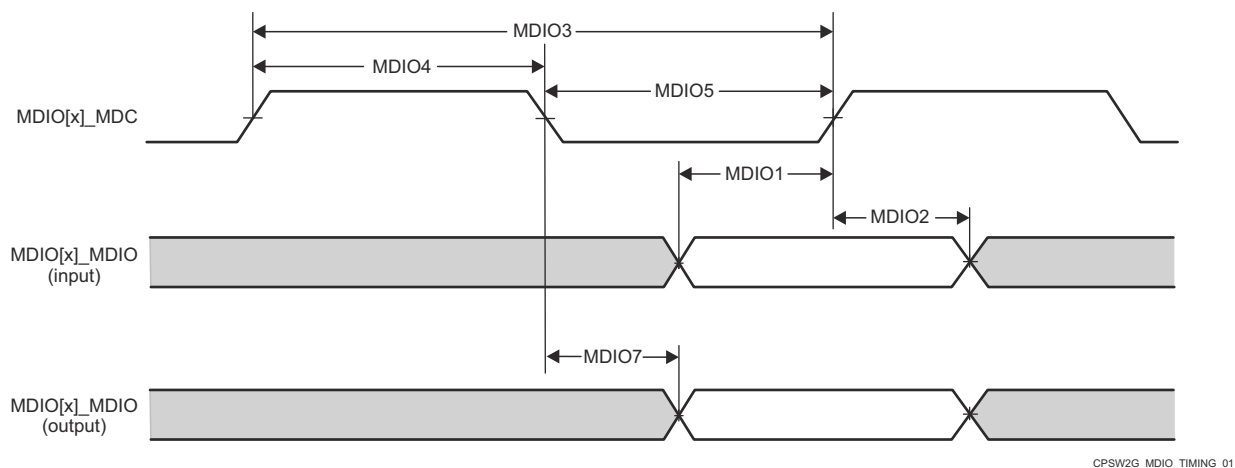


図 6-8. CPSW MDIO のタイミング要件およびスイッチング特性

### 6.11.5.1.2 CPSW RGMII のタイミング

#### 6.11.5.1.2.1 CPSW RGMII のタイミング条件

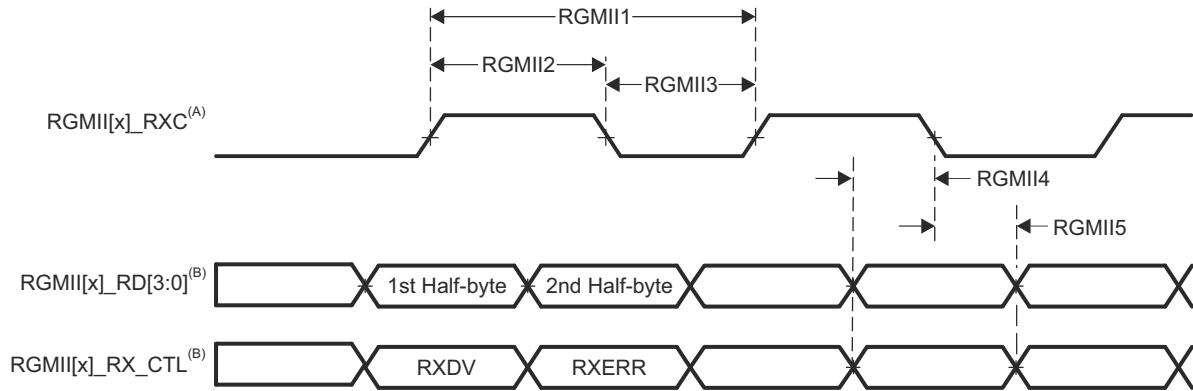
パラメータ			最小値	最大値	単位
入力条件					
SR <sub>I</sub>	入力スルーレート		2.64	5	V/ns
出力条件					
C <sub>L</sub>	出力負荷容量		2	20	pF
PCB 接続要件					
t <sub>d</sub> (パターン不整合遅延)	すべてのパターンにわたる伝搬遅延の不整合	RGMII[x]_RXC RGMII[x]_RD[3:0] RGMII[x]_RX_CTL		50	ps
		RGMII[x]_TXC RGMII[x]_TD[3:0] RGMII[x]_TX_CTL		50	ps

#### 6.11.5.1.2.2 CPSW RGMII[x]\_RCLK のタイミング要件 - RGMII モード

番号	パラメータ	説明	モード	最小値	最大値	単位
RGMII1	t <sub>c</sub> (RXC)	サイクル時間、RXC	10Mbps	360	440	ns
			100Mbps	36	44	ns
			1000Mbps	7.2	8.8	ns
RGMII2	tw(RXCH)	パルス幅、RXC high	10Mbps	160	240	ns
			100Mbps	16	24	ns
			1000Mbps	3.6	4.4	ns
RGMII3	tw(RXCL)	パルス幅、RXC low	10Mbps	160	240	ns
			100Mbps	16	24	ns
			1000Mbps	3.6	4.4	ns

#### 6.11.5.1.2.3 CPSW RGMII[x]\_RD[3:0]、RGMII[x]\_RCTL のタイミング要件

番号	パラメータ	説明	モード	最小値	最大値	単位
RGMII4	t <sub>su</sub> (RD-RXC)	セットアップ時間、RD[3:0] 有効から RXC High/Low まで	10Mbps	1		ns
			100Mbps	1		ns
			1000Mbps	1		ns
	t <sub>su</sub> (RX_CTL-RXC)	セットアップ時間、RX_CTL 有効から RXC high/low まで	10Mbps	1		ns
			100Mbps	1		ns
			1000Mbps	1		ns
RGMII5	t <sub>h</sub> (RXC-RD)	ホールド時間、RXC high/low から RD[3:0] 有効の間	10Mbps	1		ns
			100Mbps	1		ns
			1000Mbps	1		ns
	t <sub>h</sub> (RXC-RX_CTL)	ホールド時間、RXC high/low から RX_CTL 有効の間	10Mbps	1		ns
			100Mbps	1		ns
			1000Mbps	1		ns



- A. RGMII[x]\_RXC は、データピンと制御ピンに対して、外部的に遅延させる必要があります。
- B. データおよび制御情報は、クロックの両方のエッジを使用して受信されます。RGMII[x]\_RD[3:0] は、RGMII[x]\_RXC の立ち上がりエッジでデータビット 3～0 を、RGMII[x]\_RXC の立ち下がりエッジでデータビット 7～4 を伝送します。同様に、RGMII[x]\_RX\_CTL は、RGMII[x]\_RXC の立ち上がりエッジで RXDV を、RGMII[x]\_RXC の立ち下がりエッジで RXERR を伝送します。

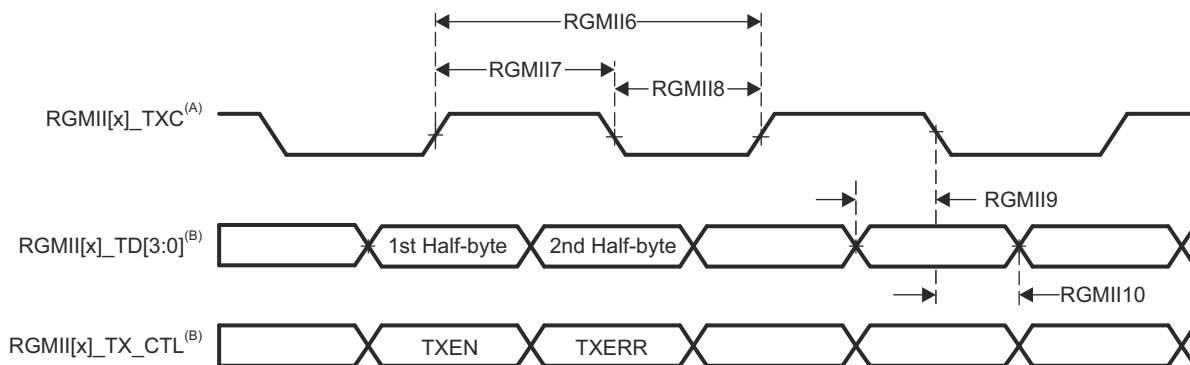
**図 6-9. CPSW RGMII[x]\_RXC、RGMII[x]\_RD[3:0]、RGMII[x]\_RX\_CTL のタイミング要件 - RGMII モード**

#### 6.11.5.1.2.4 CPSW RGMII[x]\_TCLK のスイッチング特性 - RGMII モード

番号	パラメータ	説明	モード	最小値	最大値	単位
RGMII6	$t_{c(TXC)}$	サイクル時間、TXC	10Mbps	360	440	ns
			100Mbps	36	44	ns
			1000Mbps	7.2	8.8	ns
RGMII7	$t_{w(TXCH)}$	パルス幅、TXC high	10Mbps	160	240	ns
			100Mbps	16	24	ns
			1000Mbps	3.6	4.4	ns
RGMII8	$t_{w(TXCL)}$	パルス幅、TXC low	10Mbps	160	240	ns
			100Mbps	16	24	ns
			1000Mbps	3.6	4.4	ns

#### 6.11.5.1.2.5 CPSW RGMII[x]\_TD[3:0]、RGMII[x]\_TCTL のスイッチング特性 - RGMII モード

番号	パラメータ	説明	モード	最小値	最大値	単位
RGMII9	$t_{osu(TD-TXC)}$	出力セットアップ時間、RGMII[x]_TD[3:0] 有効から RGMII[x]_TXC High/Low まで	10Mbps	1.2		ns
			100Mbps	1.2		ns
			1000Mbps	1.2		ns
	$t_{osu(TX\_CTL-TXC)}$	出力セットアップ時間、RGMII[x]_TX_CTL 有効から RGMII[x]_TXC High/Low まで	10Mbps	1.2		ns
			100Mbps	1.2		ns
			1000Mbps	1.2		ns
RGMII10	$t_{oh(TXC-TD)}$	出力ホールド時間、RGMII[x]_TXC High/Low から RGMII[x]_TD[3:0] 有効の間	10Mbps	1.2		ns
			100Mbps	1.2		ns
			1000Mbps	1.2		ns
	$t_{oh(TXC-TX\_CTL)}$	出力ホールド時間、RGMII[x]_TXC High/Low から RGMII[x]_TX_CTL 有効の間	10Mbps	1.2		ns
			100Mbps	1.2		ns
			1000Mbps	1.2		ns



- A. TxC は内部で遅延されてから、RGMII[x]\_TxC ピンを駆動します。この内部遅延は POR の後でデフォルトでイネーブルになります。
- B. データおよび制御情報は、クロックの両方のエッジを使用して受信されます。RGMII[x]\_TD[3:0] は、RGMII[x]\_TxC の立ち上がりエッジでデータビット 3～0 を、RGMII[x]\_TxC の立ち下がりエッジでデータビット 7～4 を伝送します。同様に、RGMII[x]\_TX\_CTL は RGMII[x]\_TxC の立ち上がりエッジで TXEN を、RGMII[x]\_TxC の立ち下がりエッジで TXERR を伝送します。

**図 6-10. CPSW RGMII[x]\_TxC、RGMII[x]\_TD[3:0]、RGMII[x]\_TX\_CTL のスイッチング特性 – RGMII モード**

### 6.11.5.1.3 CPSW RMII のタイミング

#### 6.11.5.1.3.1 CPSW RMII のタイミング条件

パラメータ			最小値	最大値	単位
入力条件					
SR <sub>I</sub>	入力スレーレート	VDD = 3.3V	0.4	1.2	V/ns
出力条件					
C <sub>L</sub>	出力負荷容量		3	25	pF

#### 6.11.5.1.3.2 CPSW RMII[x]\_REFCLK のタイミング要件 - RMII モード

番号	パラメータ	説明	最小値	最大値	単位
RMII1	t <sub>c</sub> (REF_CLK)	サイクル時間、REF_CLK	19.999	20	ns
RMII2	t <sub>w</sub> (REF_CLKH)	パルス幅、REF_CLK High	7	13	ns
RMII3	t <sub>w</sub> (REF_CLKL)	パルス幅、REF_CLK, Low	7	13	ns

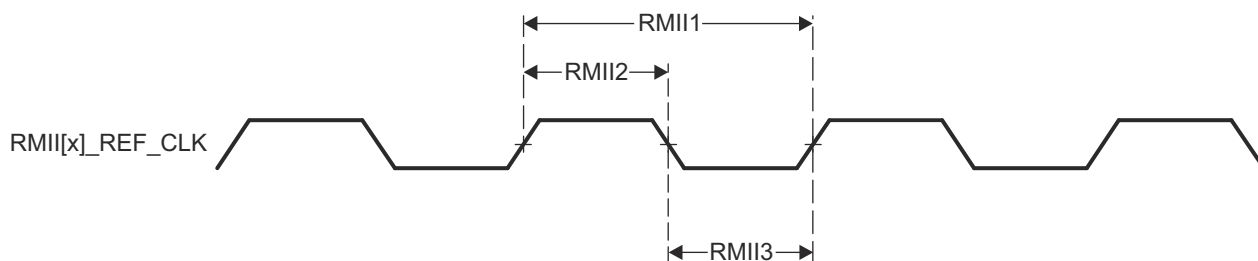


図 6-11. CPSW RMII[x]\_REF\_CLK のタイミング要件 – RMII モード

#### 6.11.5.1.3.3 CPSW RMII[x]\_RXD[1:0]、RMII[x]\_CRS\_DV、RMII[x]\_RXER のタイミング要件 - RMII モード

番号	パラメータ	説明	最小値	最大値	単位
RMII4	t <sub>su</sub> (RXD-REF_CLK)	セットアップ時間、RX_CLK の前に RXD[1:0] が有効であるべき時間	4		ns
	t <sub>su</sub> (CRS_DV-REF_CLK)	セットアップ時間、RX_CLK の前に CRS_DV が有効であるべき時間	4		ns
	t <sub>su</sub> (RX_ER-REF_CLK)	セットアップ時間、RX_CLK の前に RX_ER が有効であるべき時間	4		ns
RMII5	t <sub>h</sub> (REF_CLK-RXD)	ホールド時間、RX_CLK の後 RXD[1:0] を有効に保持すべき時間	2		ns
	t <sub>h</sub> (REF_CLK-CRS_DV)	ホールド時間、REF_CLK の後 CRS_DV を有効に保持すべき時間	2		ns
	t <sub>h</sub> (REF_CLK-RX_ER)	ホールド時間、REF_CLK の後 RX_ER を有効に保持すべき時間	2		ns

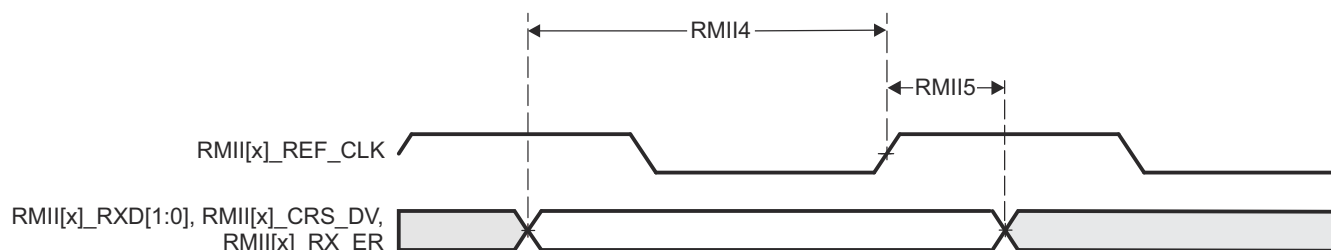


図 6-12. CPSW RMII[x]\_RXD[1:0]、RMII[x]\_CRS\_DV、RMII[x]\_RX\_ER のタイミング要件 – RMII モード

#### 6.11.5.1.3.4 CPSW RMII[x]\_TXD[1:0]、RMII[x]\_TXEN のスイッチング特性 - RMII モード

番号	パラメータ	説明	最小値	最大値	単位
RMII6	$t_d(\text{REF\_CLK-TXD})$	遅延時間、REF_CLK High から TXD[1:0] 有効まで	2	10	ns
	$t_d(\text{REF\_CLK-TXEN})$	遅延時間、REF_CLK から TXEN 有効まで	2	10	ns

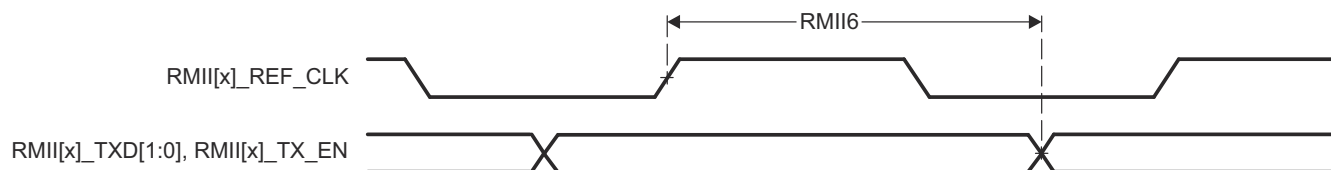


図 6-13. CPSW RMII[x]\_TXD[1:0]、RMII[x]\_TX\_EN のスイッチング特性 – RMII モード



### 6.11.5.2 拡張キャプチャ (eCAP)

#### 注

このデバイスは、複数の eCAP モジュールを備えています。汎用の CAP\_prefix は、すべての eCAP インスタンスの信号名を表すために使用されます。

詳細については、デバイスの TRM でペリフェラルの章にある **拡張キャプチャ (eCAP)** モジュールセクションを参照してください。

#### 6.11.5.2.1 ECAP のタイミング条件

パラメータ		最小値	最大値	単位
入力条件				
SR <sub>i</sub>	入力スループレート	1	4	V/ns
出力条件				
C <sub>L</sub>	出力負荷容量	2	7	pF

#### 6.11.5.2.2 ECAP のタイミング要件

番号	パラメータ	説明		最小値	最大値	単位
CAP1	t <sub>w</sub> (CAP)	キャプチャ入力パルス幅	非同期	(2 + X <sup>(2)</sup> ) × P <sup>(1)</sup>		ns
			同期	(3 + X <sup>(2)</sup> ) × P <sup>(1)</sup>		
			入力クオリファイヤあり	(2 + X <sup>(2)</sup> ) × P <sup>(1)</sup> + U <sup>(3)</sup>		

- (1) P = sysclk 周期 (ns)。  
 (2) X = ECCTL0\_TYPE3[QUALPRD] 設定値。  
 (3) U = 入力フィルタ サンプリング ウィンドウ。入力クオリファイア モードの詳細については、「GPIO の電氣的データおよびタイミング」セクションを参照してください。



図 6-14. ECAP のタイミング要件

#### 6.11.5.2.3 ECAP スイッチング特性

(1)

番号	パラメータ	説明	最小値	最大値	単位
CAP2	t <sub>w</sub> (APWM)	パルス幅、APWMx 出力 High/Low	10		ns

- (1) 一部の ECAP 信号は、I2C0 の SDA および SCL ピンとピン多重化で共有されています。これらのピンは、代替のオープン ドレイン電圧バッファを使用しており、仕様で定められたパラメータを満たさない可能性があります。値は、今後のポスト シリコン検証を経て確定される予定です。

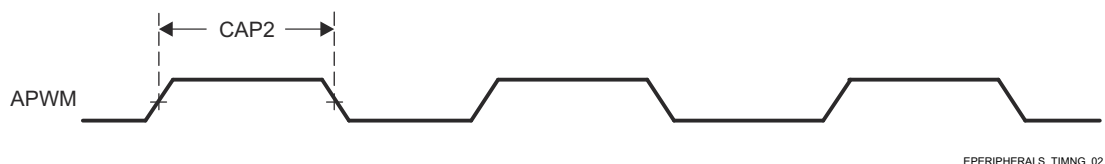


図 6-15. ECAP スイッチング特性

### 6.11.5.3 拡張パルス幅変調 (ePWM)

#### 注

このデバイスは、複数の ePWM モジュールを備えています。一般的な EHRPWM\_ prefix は、すべての ePWM インスタンスの信号名を表すために使用されます。

詳細については、デバイスの TRM でペリフェラルの章にある **拡張パルス幅変調 (ePWM)** モジュールセクションを参照してください。

#### 6.11.5.3.1 EPWM のタイミング条件

パラメータ		最小値	最大値	単位
入力条件				
SR <sub>i</sub>	入力スループレート	1	4	V/ns
出力条件				
C <sub>L</sub>	出力負荷容量	2	7	pF

#### 6.11.5.3.2 EPWM のタイミング要件

番号	パラメータ	説明	最小値	最大値	単位
PWM6	t <sub>w</sub> (SYNClN)	パルス幅、EHRPWM_SYNCI	2P <sup>(1)</sup>		ns
PWM7	t <sub>w</sub> (TZ)	パルス幅、EHRPWM_TZn_IN low	1P <sup>(1)</sup>		ns

(1) P = sysclk 周期 (ns)。

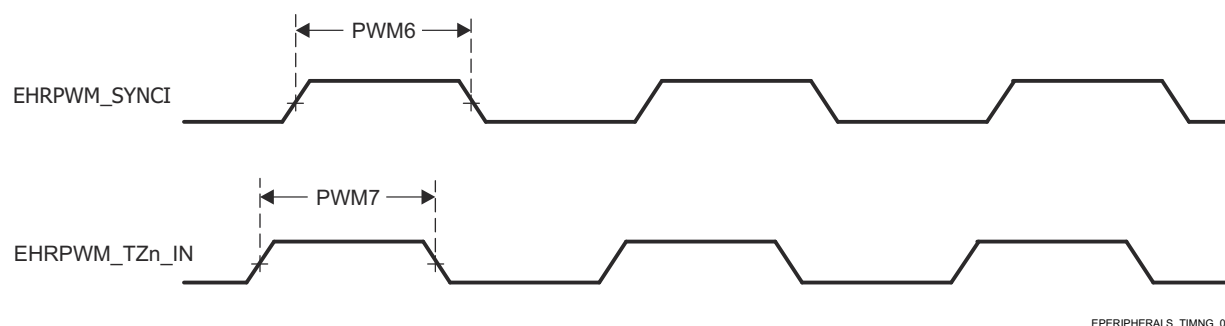


図 6-16. EPWM のタイミング要件

#### 6.11.5.3.3 EPWM スイッチング特性

番号	パラメータ	説明	最小値	最大値	単位
PWM1	t <sub>w</sub> (PWM)	パルス幅、EHRPWM_A/B High または Low	20		ns
PWM2	t <sub>w</sub> (SYNCOUT)	パルス幅、EHRPWM_SYNCOUT	8P <sup>(1)</sup>		ns
PWM3	t <sub>d</sub> (TZ-PWM)	遅延時間、EHRPWM_TZn_IN アクティブから EHRPWM_A/B が強制的に High/Low になるまで		30	ns
PWM4	t <sub>d</sub> (TZ-PWMZ)	遅延時間、EHRPWM_TZn_IN アクティブから EHRPWM_A/B Hi-Z まで		30	ns
PWM5	t <sub>w</sub> (SOC)	パルス幅、EHRPWM_SOC/A/B 出力	32P <sup>(1)</sup>		ns

(1) P = sysclk 周期 (ns)。

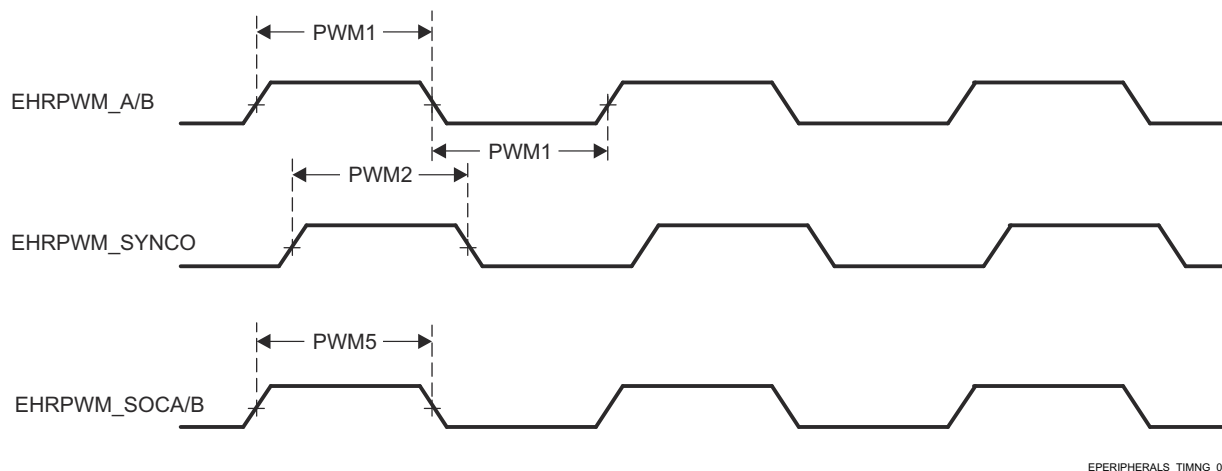


図 6-17. EHRPWM スイッチング特性

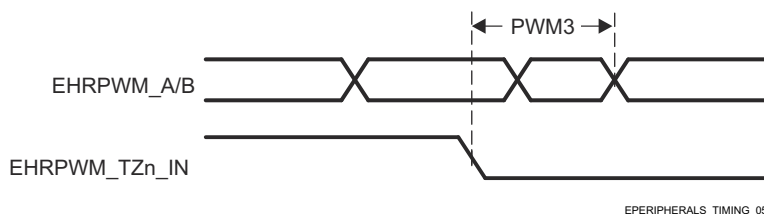


図 6-18. EHRPWM\_TZn\_IN から EHRPWM\_A/B 強制へのスイッチング特性

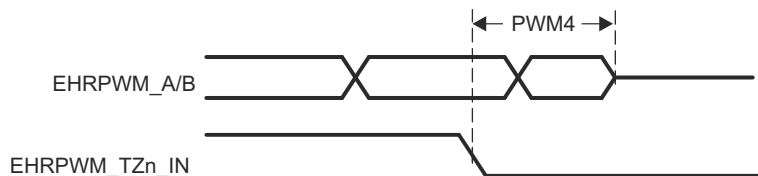


図 6-19. EHRPWM\_TZn\_IN から EHRPWM\_A/B Hi-Z へのスイッチング特性

#### 6.11.5.3.4 EPWM の特性

パラメータ	最小値	標準値	最大値	単位
マイクロ エッジ ポジショニング (MEP) ステップ サイズ <sup>(1)</sup>	70	100	180	ps

- (1) MEP ステップ サイズは、高温かつ VDD の最小電圧で、最大になります。MEP ステップ サイズは、高温と低電圧で増大し、低温と高電圧で減少します。
- HRPWM 機能を使用するアプリケーションは、MEP スケール オプティマイザ (SFO) 推定ソフトウェア機能を使用する必要があります。最終アプリケーションで SFO 機能を使用する方法の詳細については、テキサス・インスツルメンツのソフトウェア ライブラリを参照してください。SFO 機能は、HRPWM の動作中に、SYSCLK 周期あたりの MEP ステップ数を動的に推定するのに役立ちます。

#### 6.11.5.4 拡張直交エンコーダ パルス (eQEP)

##### 注

このデバイスは、複数の eQEP モジュールを備えています。汎用の QEP\_ プレフィックスは、すべての eQEP インスタンスの信号名を表すために使用されます。

詳細については、デバイスの TRM でペリフェラルの章にある **拡張直交エンコーダ パルス (eQEP)** モジュールセクションを参照してください。

##### 6.11.5.4.1 EQEP のタイミング条件

パラメータ		最小値	最大値	単位
入力条件				
SR <sub>i</sub>	入力スループレート	1	4	V/ns
出力条件				
C <sub>L</sub>	出力負荷容量	2	7	pF

##### 6.11.5.4.2 EQEP のタイミング要件

番号	パラメータ	説明	最小値	最大値	単位
QEP1	t <sub>w(QEPP)</sub>	QEP 入力周期	同期 (3)	3P <sup>(1)</sup>	ns
		入力クオリファイヤあり		2 × (P <sup>(1)</sup> + U <sup>(2)</sup> )	
QEP2	t <sub>w(INDEXH)</sub>	QEP インデックス入力 High 時間	同期 (3)	2 + 3P <sup>(1)</sup>	ns
		入力クオリファイヤあり		2P <sup>(1)</sup> + U <sup>(2)</sup>	
QEP3	t <sub>w(INDEXL)</sub>	QEP インデックス入力 Low 時間	同期 (3)	3P <sup>(1)</sup>	ns
		入力クオリファイヤあり		2P <sup>(1)</sup> + U <sup>(2)</sup>	
QEP4	t <sub>w(STROBH)</sub>	QEP ストロブ High 時間	同期 (3)	3P <sup>(1)</sup>	ns
		入力クオリファイヤあり		2P <sup>(1)</sup> + U <sup>(2)</sup>	
QEP5	t <sub>w(STROBL)</sub>	QEP ストロブ入力 Low 時間	同期 (3)	3P <sup>(1)</sup>	ns
		入力クオリファイヤあり		2P <sup>(1)</sup> + U <sup>(2)</sup>	

(1) P = sysclk 周期 (ns)。

(2) U = 入力フィルタ サンプリング ウィンドウ。入力クオリファイア モードの詳細については、「GPIO の電氣的データおよびタイミング」セクションを参照してください。

(3) eQEP モジュールの入力ピンでは、GPIO の GPxQSELn 非同期モードは使用できません。

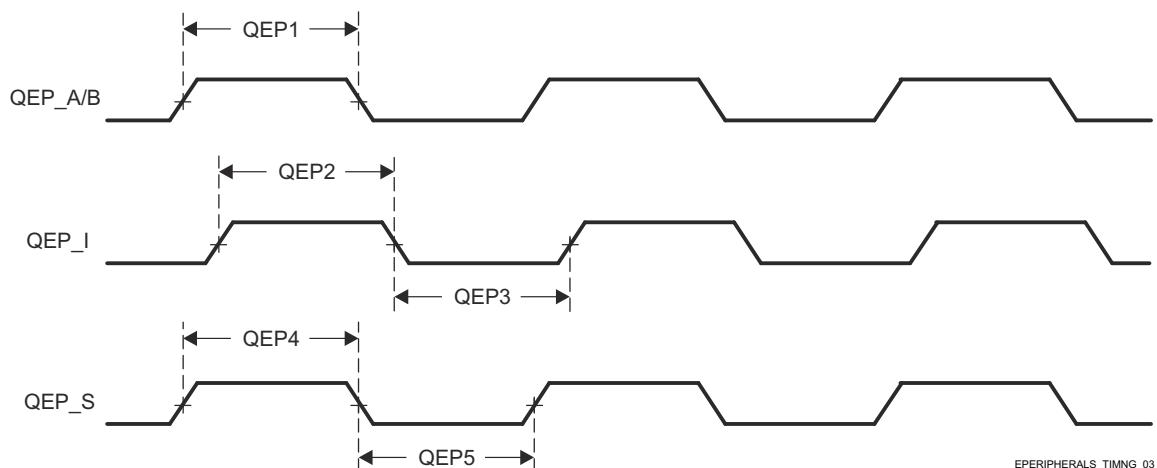


図 6-20. EQEP のタイミング要件

#### 6.11.5.4.3 EQEP スイッチング特性 (3)

番号	パラメータ	説明	最小値	最大値	単位
QEP6	$t_{d(CNTR)xin}$	遅延時間、外部クロックからカウンタ インクリメントまで		$4 + U^{(2)} + 6P^{(1)}$	ns
QEP7	$t_{d(PCS-OUT)QEP}$	遅延時間、QEP 入力エッジから位置比較同期出力まで		$4 + U^{(2)} + 7P^{(1)} + 4$	ns

- (1) P = sysclk 周期 (ns)。  
 (2) U = 入力フィルタ サンプリング ウィンドウ。入力クオリファイア モードの詳細については、「GPIO の電氣的データおよびタイミング」セクションを参照してください。  
 (3) 一部の EQEP 信号は、I2C0 の SDA および SCI ピンでピン多重化されています。これらのピンは、代替のオープンドレイン電圧バッファを使用しており、仕様で定められたパラメータを満たさない可能性があります。値は、今後のポスト シリコン検証を経て確定される予定です。

### 6.11.5.5 高速シリアル インターフェイス (FSI)

#### 注

このデバイスは、複数の FSI モジュールを備えています。FSIn は、FSI 信号名に適用される全般的な接頭辞です。ここで、n は特定の FSI モジュールを表します。

詳細については、デバイスの TRM で「ペリフェラル」の章にある「高速シリアル インターフェイス」セクションを参照してください。

#### 6.11.5.5.1 FSI のタイミング条件

パラメータ		最小値	最大値	単位
入力条件				
SR <sub>i</sub>	入力スループレート	0.8	4	V/ns
出力条件				
C <sub>L</sub>	出力負荷容量	1	7	pF

#### 6.11.5.5.2 FSIRX のタイミング要件

番号	パラメータ	説明	最小値	最大値	単位
FSIR1	t <sub>c</sub> (RX_CLK)	サイクル時間、FSIRXn_CLK	16.67		ns
FSIR2	t <sub>w</sub> (RX_CLK)	パルス幅、FSIRXn_CLK Low または FSIRXn_CLK High	0.35P <sup>(1)</sup> - 1	0.65P <sup>(1)</sup> + 1	ns
FSIR3	t <sub>su</sub> (RX_D-RX_CLK)	セットアップ時間、FSIRXn_CLK の前に FSIRXn_D[0:1] が有効であるべき時間	1.7		ns
FSIR4	t <sub>h</sub> (RX_CLK-RX_D)	FSIRXn_CLK の両方のエッジを基準とするホールド時間	2		ns

(1) P = T<sub>c</sub>(RX\_CLK) = RX インターフェイスのクロック周期 (単位: ns)。

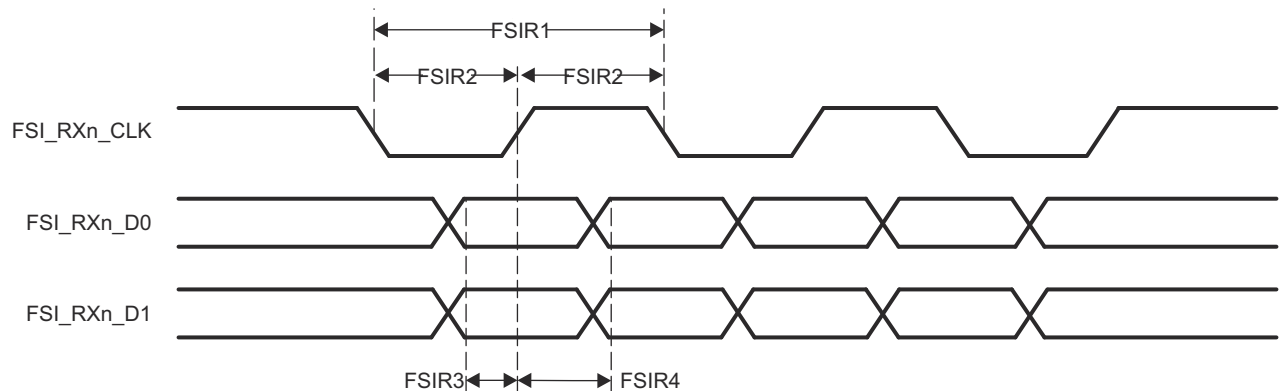


図 6-21. FSI のタイミング要件

#### 6.11.5.5.3 FSIRX スイッチング特性

番号	パラメータ	説明	最小値	最大値	単位
FSIR5	t <sub>d</sub> (RX_CLK)	RX_DLYLINE_CTRL[RXCLK_DLY] = 31 での FSIRXn_CLK 遅延補償	10	30	ns
FSIR6	t <sub>d</sub> (RX_D0)	RX_DLYLINE_CTRL[RXCLK_DLY]=31 での FSIRXn_D0 遅延補償	10	30	ns
FSIR7	t <sub>d</sub> (RX_D1)	RX_DLYLINE_CTRL[RXCLK_DLY]=31 での FSIRXn_D1 遅延補償	10	30	ns

番号	パラメータ	説明	最小値	最大値	単位
FSIR8	$t_d(\text{DELAY\_ELEMENT})$	FSIRXn_CLK、FSIRXn_D0、FSIRXn_D1 の各ディレイライン素子の増分遅延	0.3	1	ns
FSIR_TD M1	$t_{\text{skew}}(\text{RX\_CLK-TX\_TDM\_D})$	FSIRXn_TDM_CLK 遅延と FSIRXn_TDM_D[0:1] との間の遅延スキュー	-3	3	ns
FSIR_TD M2	$t_{\text{skew}}(\text{RX\_CLK-TX\_TDM\_CLK})$	遅延時間、FSIRXn_CLK 入力から FSITXn_TDM_CLK 出力	2	12	ns
FSIR_TD M3	$t_{\text{skew}}(\text{RX\_D0-TX\_TDM\_D0})$	遅延時間、FSIRXn_D0 入力から FSITXn_TDM_D0 出力	2	12	ns
FSIR_TD M4	$t_{\text{skew}}(\text{RX\_D1-TX\_TDM\_D1})$	遅延時間、FSIRXn_D1 入力から FSITXn_TDM_D1 出力	2	12	ns

#### 6.11.5.5.4 FSITX スイッチング特性

番号	パラメータ	説明	最小値	最大値	単位
FSIT1	$t_c(\text{TX\_CLK})$	サイクル時間、FSITXn_CLK	16.67		ns
FSIT2	$t_w(\text{TX\_CLK})$	パルス幅、FSITXn_CLK Low または FSITXn_CLK HIGH	$0.5P^{(1)} - 1$	$0.5P^{(1)} + 1$	ns
FSIT3	$t_d(\text{TX\_CLK-TX\_D})$	遅延時間、FSITXn_Dx は、FSITXn_CLK High または FSITXn_CLK Low になった後に有効	$0.25P^{(1)} - 2$	$0.25P^{(1)} + 2$	ns
FSIT4	$t_d(\text{TXCLKL})$	TX_DLYLINE_CTRL[TXCLK_DLY] = 31 に設定した場合の FSITXn_CLK の遅延補償	9.95	30	ns
FSIT5	$t_d(\text{TX\_D0})$	TX_DLYLINE_CTRL[TXCLK_DLY] = 31 に設定した場合の FSITXn_D0	9.95	30	ns
FSIT6	$t_d(\text{TX\_D1})$	TX_DLYLINE_CTRL[TXCLK_DLY] = 31 に設定した場合の FSITXn_D1	9.95	30	ns
FSIT7	$t_d(\text{TX\_DELAY\_ELEMENT})$	FSITXn_CLK、FSITXn_D0 および FSITXn_D1 の各ディレイライン素子の増分遅延	0.3	1	ns
FSIT_TD M1	$t_{\text{skew}}(\text{TX\_TDM\_CLK-TX\_TDM\_D})$	FSITXn_TDM_CLK 遅延と FSITXn_TDM_D[0:1] 遅延の間に生じる遅延スキュー	-2.5	2.5	ns
FSIT_TD M2	$t_{\text{skew}}(\text{TX\_TDM\_CLK-TX\_CLK})$	遅延時間、FSITXn_TDM_CLK 入力から FSITXn_CLK 出力	2	12	ns
FSIT_TD M3	$t_{\text{skew}}(\text{TX\_TDM\_D0-TX\_D0})$	遅延時間、FSITXn_TDM_D0 入力から FSITXn_D0 出力	2	12	ns
FSIT_TD M4	$t_{\text{skew}}(\text{TX\_TDM\_D1-TX\_D1})$	遅延時間、FSITXn_TDM_D1 入力から FSITXn_D1 出力	2	12	ns

(1)  $P = t_c(\text{TX\_CLK}) = \text{FSITX インターフェイスのクロック周期 (単位: ns)}$ 。

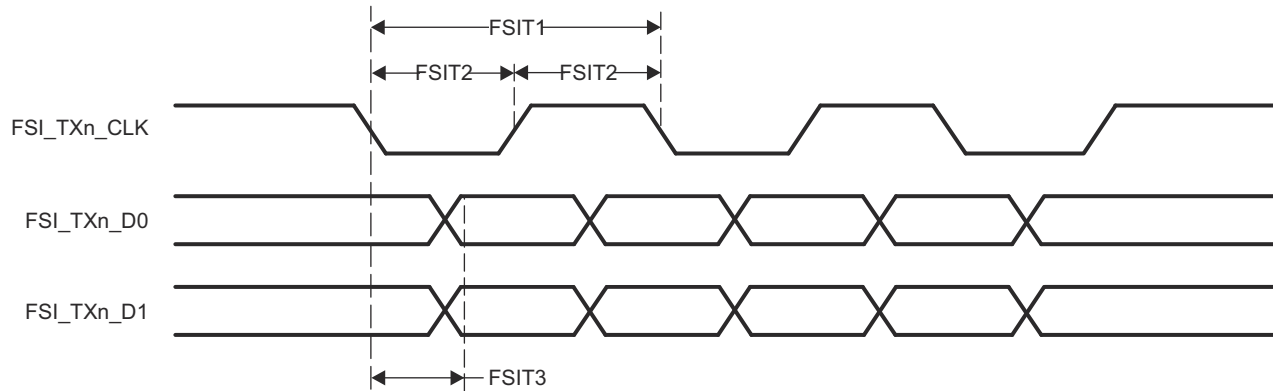


図 6-22. FSI のスイッチング特性 - FSI モード

#### 6.11.5.5.5 FSITX SPI 信号モードのスイッチング特性

番号	パラメータ	説明	最小値	最大値	単位
FSIT4	$t_{c(TX\_CLK)}$	サイクル時間、FSITXn_CLK	16.67		ns
FSIT5	$t_{w(TX\_CLK)}$	パルス幅、FSITXn_CLK Low または FSITXn_CLK HIGH	$0.5P^{(1)} - 1$	$0.5P^{(1)} + 1$	ns
FSIT6	$t_{d(TX\_CLKH-TX\_D0)}$	遅延時間、FSITXn_CLK High から FSITXn_D0 有効まで		3	ns
FSIT7	$t_{d(TX\_D1-TX\_CLK)}$	遅延時間、FSITXn_D1 Low から FSITXn_CLK High まで	$P^{(1)} - 3$		ns
FSIT8	$t_{d(TX\_CLK-TX\_D1)}$	遅延時間、FSITXn_CLK Low から FSITXn_D1 High まで	$P^{(1)}$		ns

(1)  $P = t_{c(TX\_CLK)}$  = FSITX インターフェイスのクロック周期 (単位: ns)。

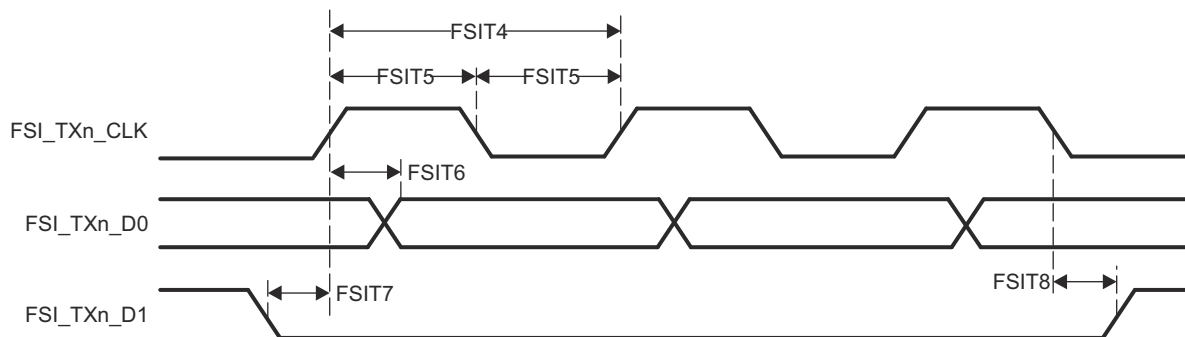


図 6-23. FSI のスイッチング特性 - SPI モード



### 6.11.5.6 汎用入出力 (GPIO)

GPIO デバイスの機能の詳細と追加の説明情報については、「[信号の説明](#)」および「[詳細説明](#)」セクションの対応するサブセクションを参照してください。

詳細については、デバイスの TRM で「[ペリフェラル](#)」の章にある「[汎用インターフェイス \(GPIO\)](#)」セクションを参照してください。

#### 6.11.5.6.1 GPIO のタイミング条件

パラメータ		バッファのタイプ	最小値	最大値	単位
入力条件					
SR <sub>i</sub>	入力スルーレート		0.75	6.6	V/ns
出力条件					
C <sub>L</sub>	出力負荷容量	LVC MOS	3	10	pF
		I2C OD FS <sup>(1)</sup>	3	10	pF

(1) バッファタイプ I2C OD FS には、プルアップ抵抗が必要です。

#### 6.11.5.6.2 GPIO のタイミング要件

番号	パラメータ	説明	バッファのタイプ	最小値	最大値	単位
D3	t <sub>w</sub> (GPIO_IN)	最小入力パルス幅	LVC MOS	2P <sup>(1)</sup> + 2		ns
D4			I2C OD FS <sup>(2)</sup>	2P <sup>(1)</sup> + 2		ns

(1) P = 機能クロック周期 (ns 単位)。

(2) バッファタイプ I2C OD FS には、プルアップ抵抗が必要です。

#### 6.11.5.6.3 GPIO スイッチング特性

番号	パラメータ	説明	バッファのタイプ	最小値	最大値	単位
D1	t <sub>w</sub> (GPIO_OUT)	最小出力パルス幅	LVC MOS	0.975P <sup>(1)</sup> - 2		ns
D2	t <sub>w</sub> (GPIO_OUT)	最小出力パルス幅 Low	I2C OD FS <sup>(2)</sup>	2P <sup>(1)</sup> + 160		ns
D3	t <sub>w</sub> (GPIO_OUT)	最小出力パルス幅 High	I2C OD FS <sup>(2)</sup>	2P <sup>(1)</sup> + 160		ns

(1) P = 機能クロック周期 (ns 単位)。

(2) バッファタイプ I2C OD FS には、プルアップ抵抗が必要です。

#### 6.11.5.7 インター インテグレートッド サーキット (I<sup>2</sup>C)

本デバイスの I<sup>2</sup>C (Inter-Integrated Circuit) の機能の詳細と追加の説明情報については、「信号の説明」および「詳細説明」セクションの対応するサブセクションを参照してください。

詳細については、デバイスの TRM の「インター インテグレートッド サーキット (I<sup>2</sup>C)」セクションを参照してください。

#### 6.11.5.7.1 I2C

このデバイスには、4 つの マルチコントローラ I2C (Inter-Integrated Circuit) コントローラが搭載されています。各 I2C コントローラは、Philips I<sup>2</sup>C-bus™ 仕様バージョン 2.1 に準拠するように設計されています。ただし、本デバイスの IO は、I2C の電氣的仕様に完全には準拠していません。サポートされる速度と例外について、以下にポートごとに説明します。

- I2C1、I2C2、I2C3
  - 速度:
    - スタンダード モード (最大 100kbit/s)
      - 3.3V
    - ファースト モード (最大 400kbit/s)
      - 3.3V
  - 例外:
    - これらのポートに関連付けられている IO は、I2C 仕様で定義されている立ち下がり時間要件に準拠していません。これらの IO には、I2C 互換の IO では実装できなかった他の信号機能をサポートするように設計された、より高性能の LVCMOS プッシュプル IO が実装されているからです。これらのポートで使用されている LVCMOS IO は、オープンドレイン出力をエミュレートするように接続されます。このエミュレーションは、強制的に常に Low を出力し、出力バッファを無効にして、Hi-Z 状態にすることにより実行されます。
    - I2C 仕様では、最大入力電圧  $V_{IH}$  が  $(V_{DD_{max}} + 0.5V)$  と定義されています。これは、デバイスの IO の絶対最大定格を超えています。I2C 信号が、このデータシートの絶対最大定格セクションに定義された制限を超えないようにシステムを設計する必要があります。
- I2C0
  - 速度:
    - スタンダード モード (最大 100kbit/s)
      - 3.3V
    - ファースト モード (最大 400kbit/s)
      - 3.3V
  - 例外:
    - このポートに関連付けられた IO は、HS モードをサポートするようには設計されていません。
    - これらのポートに接続された I2C 信号の立ち上がりおよび立ち下がり時間は、スルーレート 0.8V/ns (すなわち 8E+7 V/s) を超えないようにする必要があります。この制限は、I2C 仕様で定義されている最小立ち下がり時間の制限よりも厳しいものです。したがって、信号の立ち上がりおよび立ち下がり時間が 0.8V/ns のスルーレートを上回らないように、I2C 信号に容量を追加する必要がある場合があります。
    - I2C 仕様では、最大入力電圧  $V_{IH}$  が  $(V_{DD_{max}} + 0.5V)$  と定義されています。これは、デバイスの IO の絶対最大定格を超えています。I2C 信号が、このデータシートの絶対最大定格セクションに定義された制限を超えないようにシステムを設計する必要があります。

タイミングの詳細については、Philips I2C-bus 仕様バージョン 2.1 を参照してください。

本デバイスの Inter-integrated Circuit の機能の詳細と追加の説明情報については、信号の説明および詳細説明セクションの対応するサブセクションを参照してください。

### 6.11.5.8 LIN (Local Interconnect Network)

#### 注

このデバイスは、複数の LIN モジュールを備えています。LINn は、LIN 信号名に適用される全般的な接頭辞です。ここで、n は特定の LIN モジュールを表します。

詳細については、デバイスの TRM で「ペリフェラル」の章にある「ローカル インターコネクト ネットワーク (LIN) モジュール」セクションを参照してください。

#### 6.11.5.8.1 LIN のタイミング条件

パラメータ		最小値	最大値	単位
入力条件				
SR <sub>I</sub>	入力スループート	2	15	V/ns
出力条件				
C <sub>L</sub>	出力負荷容量	5	20	pF

#### 6.11.5.8.2 LIN のタイミング要件

番号	パラメータ	説明	最小値	最大値	単位
LIN2	t <sub>d</sub> (LINn_RX)	遅延時間、LINn_RX シフトレジスタから LINn_RX ピン	0	10	ns

#### 6.11.5.8.3 LIN スイッチング特性

番号	パラメータ	説明	最小値	最大値	単位
LIN4	t <sub>d</sub> (LINn_TX)	遅延時間、LINn_TX シフトレジスタから LINn_TX ピン		10	ns

### 6.11.5.9 モジュラー・コントローラ・エリア・ネットワーク (MCAN)

本デバイスのコントローラ エリア ネットワーク インターフェイスの機能の詳細と追加の説明情報については、「信号の説明」および「詳細説明」セクションの対応するサブセクションを参照してください。

#### 注

このデバイスは、複数の MCAN モジュールを備えています。MCANn は、MCAN 信号名に適用される全般的な接頭辞です。ここで、n は特定の MCAN モジュールを表します。

詳細については、デバイスの TRM にある「コントローラ エリア ネットワーク (MCAN)」セクションを参照してください。

#### 6.11.5.9.1 MCAN のタイミング条件

パラメータ		最小値	最大値	単位
入力条件				
SR <sub>i</sub>	入力スループート	2	15	V/ns
出力条件				
C <sub>L</sub>	出力負荷容量	5	20	pF

#### 6.11.5.9.2 MCAN スイッチング特性

番号	パラメータ	説明	最小値	最大値	単位
M1	t <sub>d(MCAN_TX)</sub>	遅延時間、送信シフトレジスタから MCANn_TX ピンまで		10	ns
M2	t <sub>d(MCAN_RX)</sub>	遅延時間、MCANn_RX ピンから受信シフトレジスタまで		10	ns

#### 6.11.5.10 シリアル・ペリフェラル・インターフェイス (SPI)

本デバイスのシリアル ポート インターフェイスの機能の詳細と追加の説明情報については、「信号の説明」および「詳細説明」の対応するサブセクションを参照してください。

##### 注

このデバイスは、複数の SPI モジュールを備えています。汎用 SPI\_prefix は、すべての SPI インスタンスの信号名を表すために使用されます。

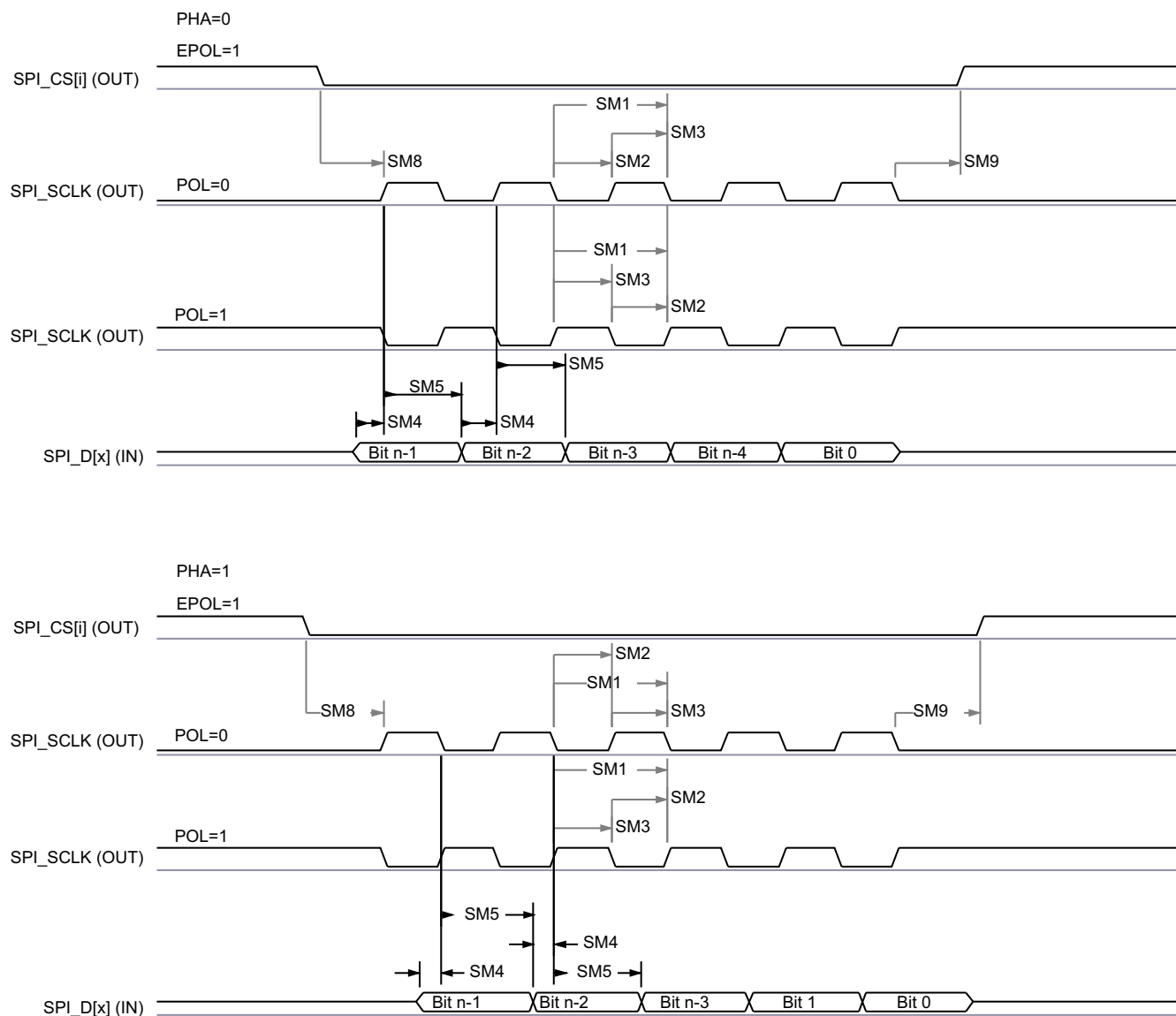
詳細については、デバイス TRM の「シリアル ペリフェラル インターフェイス (SPI)」のセクションを参照してください。

##### 6.11.5.10.1 SPI のタイミング条件

パラメータ		最小値	最大値	単位
入力条件				
SR <sub>I</sub>	入力スループート	2	8.5	V/ns
出力条件				
C <sub>L</sub>	出力負荷容量	2	24	pF

##### 6.11.5.10.2 SPI コントローラ モードのタイミング要件

番号	パラメータ	説明	最小値	最大値	単位
通常モード					
SM4	t <sub>su</sub> (MISO-SPICLK)	セットアップ時間、spi_d[x] 有効から spi_sclk アクティブ エッジまで	2		ns
SM5	t <sub>h</sub> (SPICLK-MISO)	ホールド時間、spi_sclk アクティブ エッジから spi_d[x] 有効の間	3		ns



SPRSP08\_TIMING\_McSPI\_02

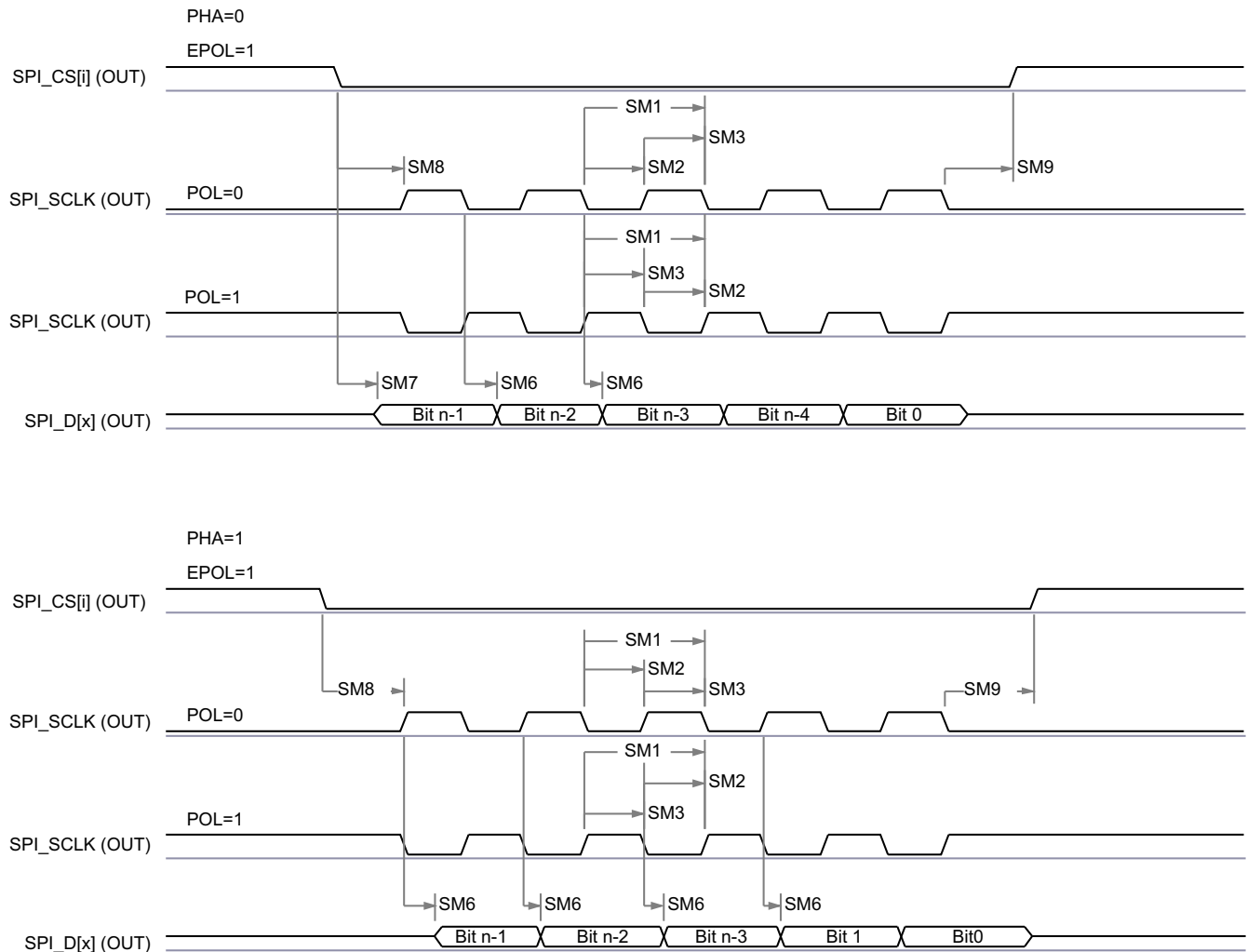
図 6-24. SPI コントローラ モードの受信タイミング

#### 6.11.5.10.3 SPI コントローラ モードのスイッチング特性 (クロック位相 = 0)

番号	パラメータ	説明	最小値	最大値	単位
通常モード					
SM1	$t_c(\text{SPICLK})$	サイクル時間、spi_sclk	20		ns
SM2	$t_w(\text{SPICLK}_L)$	標準パルス期間、spi_sclk Low	$-1 + 0.5P^{(1)}$		ns
SM3	$t_w(\text{SPICLK}_H)$	標準パルス期間、spi_sclk High	$-1 + 0.5P^{(1)}$		ns
SM6	$t_d(\text{SPICLK-SIMO})$	遅延時間、spi_sclk アクティブ エッジから spi_d[x] 遷移まで	-3	2	ns
SM7	$t_{sk}(\text{CS-SIMO})$	遅延時間、spi_cs[x] アクティブから spi_d[x] 遷移まで	5		ns
SM8	$t_d(\text{SPICLK-CS})$	遅延時間、spi_cs[x] アクティブから spi_sclk の最初のエッジまで	PHA = 0	$-4 + B^{(3)}$	ns
			PHA = 1	$-4 + A^{(2)}$	ns

番号	パラメータ	説明	最小値	最大値	単位
SM9	$t_{d(\text{SPICLK-CS})}$	遅延時間、spi_sclk の最後のエッジから spi_cs[x] 非アクティブまで	PHA = 0	$-4 + A^{(2)}$	ns
			PHA = 1	$-4 + B^{(3)}$	ns

- (1)  $P$  = SPICLK 周期 (ns 単位)。  
(2)  $P = 20.8\text{ns}$  のとき、 $A = (TCS + 1) * TSPICLKREF$ 。ここで、 $TCS$  は SPI\_CH(i)CONF レジスタのビット フィールドです。 $P > 20.8\text{ns}$  のとき、 $A = (TCS + 0.5) * Fratio * TSPICLKREF$ 。ここで、 $TCS$  は SPI\_CH(i)CONF レジスタのビット フィールドです。  
(3)  $B = (TCS + 0.5) * TSPICLKREF$ 。ここで、 $TCS$  は SPI\_CH(i)CONF レジスタのビット フィールドであり、 $Fratio$  = 偶数  $\geq 2$  です。



SPRSP81\_TIMING\_McSPI\_01

図 6-25. SPI コントローラ モードの送信タイミング

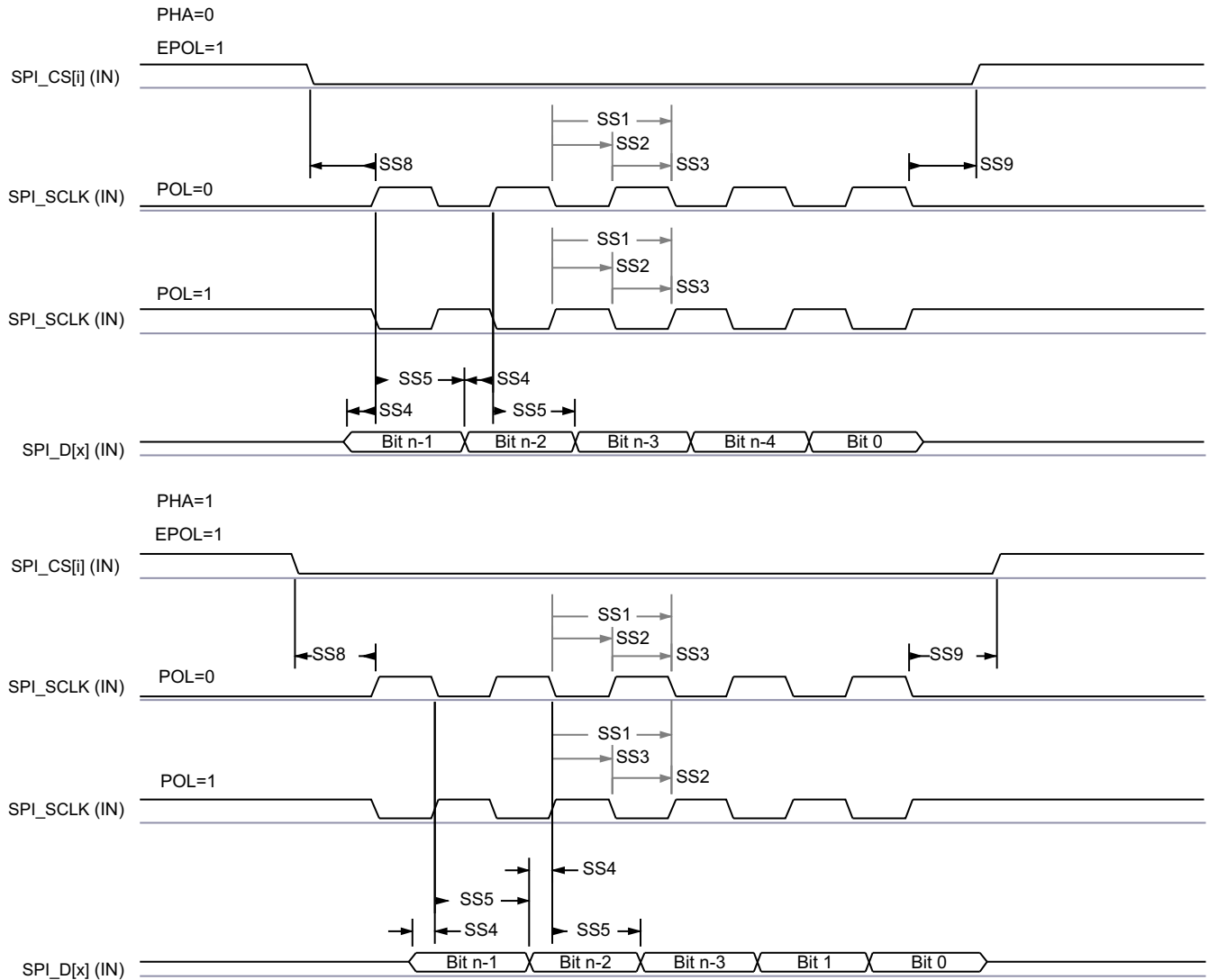
## 6.11.5.10.4 SPI ペリフェラル モードのタイミング要件

番号	パラメータ	説明	最小値	最大値	単位
SS1	$t_c(\text{SPICLK})$	サイクル時間、spi_sclk	40		ns
SS2	$t_w(\text{SPICLK})$	標準パルス期間、spi_sclk Low	$0.45 \times P^{(1)}$		ns
SS3	$t_w(\text{SPICLK})$	標準パルス期間、spi_sclk High	$0.45 \times P^{(1)}$		ns
SS4	$t_{su}(\text{SIMO-SPICLK})$	セットアップ時間、spi_d[x] 有効から spi_sclk アクティブ エッジまで	5		ns



番号	パラメータ	説明	最小値	最大値	単位
SS5	th(SPICLK-SIMO)	ホールド時間、spi_sclk アクティブ エッジから spi_d[x] 有効の間	5		ns
SS8	t <sub>su</sub> (CS-SPICLK)	セットアップ時間、spi_cs[x] 有効から spi_sclk の最初のエッジまで	5		ns
SS9	t <sub>h</sub> (SPICLK-CS)	ホールド時間、spi_sclk の最後のエッジから spi_cs[x] 有効の間	5		ns

(1) P = SPICLK 周期。



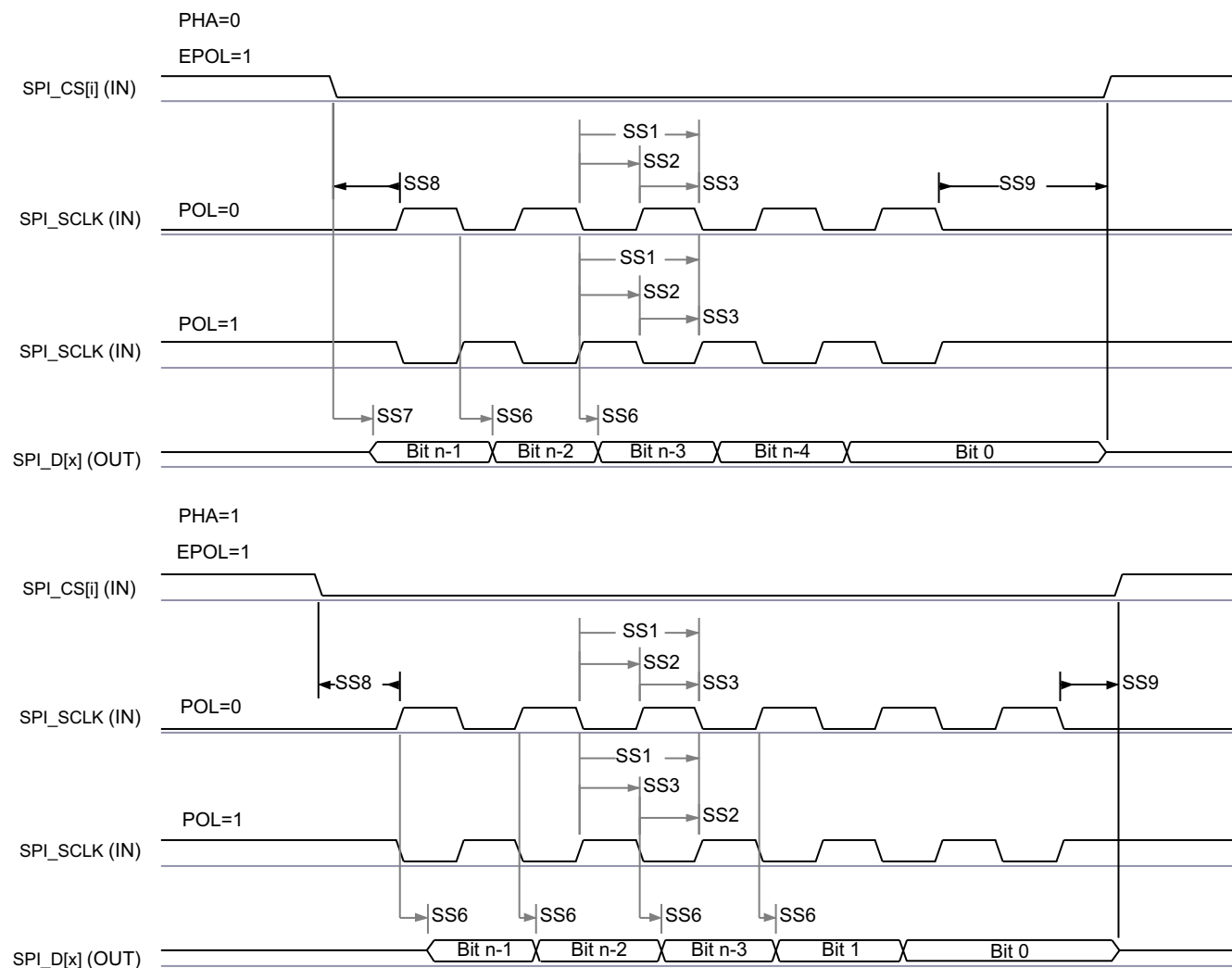
SPRSP08\_TIMING\_McSPI\_04

図 6-26. SPI ペリフェラル モードの受信タイミング

#### 6.11.5.10.5 SPI ペリフェラル モードのスイッチング特性

番号	パラメータ	説明	最小値	最大値	単位
通常モード					
SS6	t <sub>d</sub> (SPICLK-SOMI)	遅延時間、spi_sclk アクティブ エッジから mcspi_somi 遷移まで	2	17.12	ns

番号	パラメータ	説明	最小値	最大値	単位
SS7	$t_{sk}(CS-SOMI)$	遅延時間、spi_cs[x] アクティブ エッジから mcspi_somi 遷移まで	20.95		ns



SPRSP08\_TIMING\_McSPI\_03

図 6-27. SPI ペリフェラル モードの送信タイミング

#### 6.11.5.11 マルチメディア カード セキュア デジタル (MMCSD)

MMCSD ホスト コントローラは、組込みマルチメディア カード (MMC)、セキュア デジタル (SD) デバイスへのインターフェイスとして機能します。MMCSD ホスト コントローラは、送信レベルでの MMC/SD プロトコル、データ パッキング、巡回冗長検査 (CRC) の追加、開始 / 終了ビットの挿入、構文の正確性チェックを処理します。

MMCSD インターフェイスの詳細については、「信号の説明」および「詳細説明」セクションの対応する MMC サブセクションを参照してください。

詳細については、デバイスの TRM でペリフェラルの章にあるマルチメディアカード / セキュア デジタル (MMCSD) インターフェイスセクションを参照してください。

##### 6.11.5.11.1 MMC のタイミング条件

パラメータ		モード	最小値	最大値	単位
入力条件					
SR <sub>i</sub>	入力スレーレート	デフォルト速度	0.69	2.06	V/ns
		高速	0.69	2.06	V/ns
出力条件					
C <sub>L</sub>	出力負荷容量	デフォルト速度	1	10	pF
		高速	1	10	pF

##### 6.11.5.11.2 MMC のタイミング要件 - SD カードのデフォルト速度モード

番号	パラメータ	説明	最小値	最大値	単位
DS1	t <sub>su(cmdV-clkH)</sub>	セットアップ時間、MMC_CLK 立ち上がりエッジ前に MMC_CMD が有効であるべき時間	2.15		ns
DS2	t <sub>h(clkH-cmdV)</sub>	ホールド時間、MMC_CLK 立ち上がりエッジ後に MMC_CMD を有効に保持すべき時間	19.67		ns
DS3	t <sub>su(dV-clkH)</sub>	セットアップ時間、MMC_CLK 立ち上がりエッジ前に MMC_DAT[3:0] が有効であるべき時間	2.15		ns
DS4	t <sub>h(clkH-dV)</sub>	ホールド時間、MMC_CLK 立ち上がりエッジ後に MMC_DAT[3:0] を有効に保持すべき時間	19.67		ns

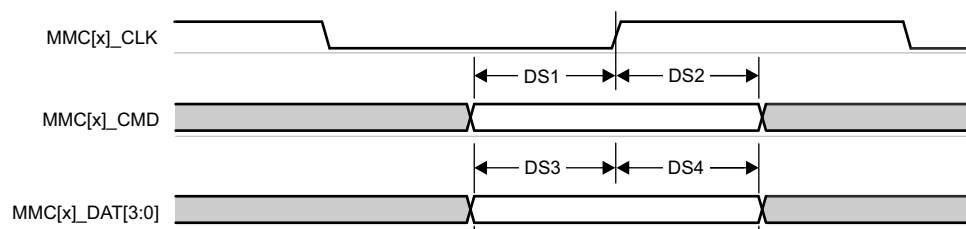


図 6-28. MMC – デフォルト速度 – 受信モード

##### 6.11.5.11.3 MMC スイッチング特性 - SD カード デフォルト高速モード

番号	パラメータ	説明	最小値	最大値	単位
	f <sub>op(clk)</sub>	動作周波数、MMC_CLK		25	MHz
DS5	t <sub>c(clk)</sub>	動作周期、MMC_CLK		40	ns
DS6	t <sub>w(clkH)</sub>	パルス幅、MMC_CLK High	18.7		ns
DS7	t <sub>w(clkL)</sub>	パルス幅、MMC_CLK Low	18.7		ns
DS8	t <sub>d(clkL-cmdV)</sub>	遅延時間、MMC_CLK 立ち下がりエッジから MMC_CMD 遷移まで	-14.1	14.1	ns

番号	パラメータ	説明	最小値	最大値	単位
DS9	$t_{d(\text{clkL-dV})}$	遅延時間、MMC_CLK 立ち下がりエッジから MMC_DAT[3:0] 遷移まで	-14.1	14.1	ns



図 6-29. MMC – デフォルト速度 – 送信モード

## 6.11.5.11.4 MMC のタイミング要件 - SD カードの高速度モード

番号	パラメータ	説明	最小値	最大値	単位
HS1	$t_{su(\text{cmdV-clkH})}$	セットアップ時間、MMC_CLK 立ち上がりエッジ前に MMC_CMD が有効であるべき時間	2.15		ns
HS2	$t_{h(\text{clkH-cmdV})}$	ホールド時間、MMC_CLK 立ち上がりエッジ後に MMC_CMD を有効に保持すべき時間	2.67		ns
HS3	$t_{su(\text{dV-clkH})}$	セットアップ時間、MMC_CLK 立ち上がりエッジ前に MMC_DAT[3:0] が有効であるべき時間	2.15		ns
HS4	$t_{h(\text{clkH-dV})}$	ホールド時間、MMC_CLK 立ち上がりエッジ後に MMC_DAT[3:0] を有効に保持すべき時間	2.67		ns

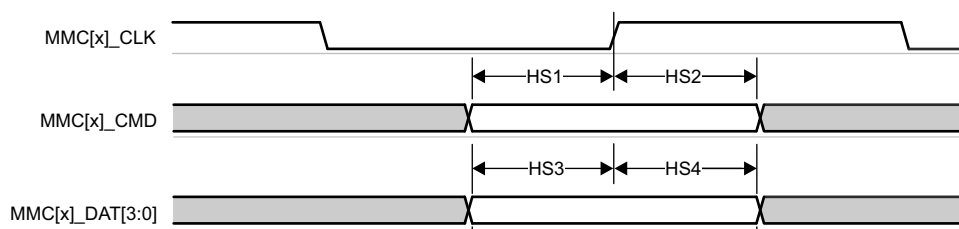
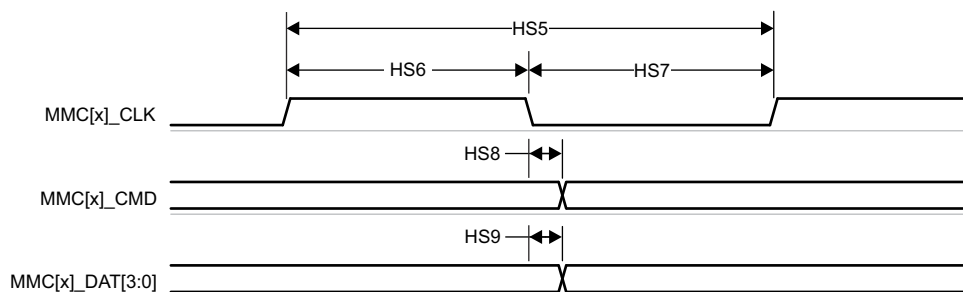


図 6-30. MMC – ハイスピード – 受信モード

## 6.11.5.11.5 MMC スイッチング特性 - SD カード高速モード

番号	パラメータ	説明	最小値	最大値	単位
	$f_{op(\text{clk})}$	動作周波数、MMC_CLK		50	MHz
HS5	$t_{c(\text{clk})}$	動作周期、MMC_CLK		20	ns
HS6	$t_{w(\text{clkH})}$	パルス幅、MMC_CLK High	9.2		ns
HS7	$t_{w(\text{clkL})}$	パルス幅、MMC_CLK Low	9.2		ns
HS8	$t_{d(\text{clkL-cmdV})}$	遅延時間、MMC_CLK 立ち下がりエッジから MMC_CMD 遷移まで	-7.35	3.35	ns
HS9	$t_{d(\text{clkL-dV})}$	遅延時間、MMC_CLK 立ち下がりエッジから MMC_DAT[3:0] 遷移まで	-7.35	3.35	ns



**図 6-31. MMC – ハイスピード – 送信モード**

### 6.11.5.12 オクタル シリアル ペリフェラル インターフェイス (OSPI)

OSPI0 には、PHY モードと Tap モードの 2 つのデータ キャプチャ モードがあります。

PHY モードでは、内部基準クロックを使用して DLL ベースの PHY 経由でデータを送受信します。各基準クロック サイクルはシングル データレート (SDR) 転送の場合は OSPI0\_CLK の 1 サイクル、ダブル データレート (DDR) 転送の場合は OSPI0\_CLK の半サイクルを生成します。PHY モードは、受信データ キャプチャ クロックについて 4 つのクロック トポロジをサポートしています。内部 PHY ループバック - 内部基準クロックを PHY 受信データ キャプチャ クロックとして使用します。内部パッド ループバック - OSPI0\_LBCLKO ピンから PHY にループバックされた OSPI0\_LBCLKO を PHY 受信データ キャプチャ クロックとして使用します。外部ボード ループバック - OSPI0\_DQS ピンから PHY にループバックされた OSPI0\_LBCLKO を PHY 受信データ キャプチャ クロックとして使用します。DQS - 接続されたデバイスからの DQS 出力を PHY 受信データ キャプチャ クロックとして使用します。内部パッド ループバックおよび DQS クロッキング トポロジを使用する場合、SDR 転送はサポートされません。内部 PHY ループバックまたは内部パッド ループバック クロッキング トポロジを使用する場合、DDR 転送はサポートされません。

タップ モードは、選択可能なタップと共に内部基準クロックを使用して、OSPI0\_CLK に対してデータの送受信キャプチャ遅延を調整します。OSPI0\_CLK は、SDR 転送では内部基準クロックの 4 分周、DDR 転送では内部基準クロックの 8 分周です。タップ モードは、受信データ キャプチャ クロックに対して 1 つのクロック トポロジのみをサポートします。ループバックなし - 内部基準クロックをタップ受信データ キャプチャ クロックとして使用します。このクロック トポロジは、最大 200MHz の内部リファレンス クロック レートをサポートし、SDR モードでは 50MHz、DDR モードでは 25MHz までの OSPI0\_CLK レートを生成します。

オクタル シリアル ペリフェラル インターフェイスの機能の詳細および追加の説明情報については、「信号の説明」および「詳細説明」セクションの対応するサブセクションを参照してください。

**OSPI PHY モード**は PHY モードに関連するタイミング要件とスイッチング特性を、**OSPI Tap モード**は Tap モードに関連するタイミング要件とスイッチング特性を、それぞれ定義します。

**OSPI タイミング条件**は、OSPI0 のタイミング条件を示します。

詳細については、デバイスの TRM にある「オクタル シリアル ペリフェラル インターフェイス (OSPI)」セクションを参照してください。

#### 6.11.5.12.1 OSPI のタイミング条件

パラメータ		モード	最小値	最大値	単位
<b>入力条件</b>					
SR <sub>I</sub>	入力スレーレート		2	6	V/ns
<b>出力条件</b>					
C <sub>L</sub>	出力負荷容量		3	15	pF
<b>PCB 接続要件</b>					
t <sub>d</sub> (Trace Delay)	OSPI0_CLK パターンの伝搬遅延	ループバックなし 内部 PHY ループバック 内部パッド ループバック		450	ps
	OSPI0_DQS パターンの伝搬遅延	DQS	L <sup>(1)</sup> - 30	L <sup>(1)</sup> + 30	ps
	OSPI0_LBCLKO パターンの伝搬遅延	外部ボードのループバック	2L <sup>(1)</sup> - 30	2L <sup>(1)</sup> + 30	ps
t <sub>d</sub> (Trace Mismatch Delay)	OSPI0_CLK に対する OSPI0_D[7:0] と OSPI0_CSn[1:0] の伝搬遅延ミスマッチ	すべてのモード		60	ps

(1) L = OSPI0\_CLK パターンの伝搬遅延

#### 6.11.5.12.2 OSPI PHY モード

#### 6.11.5.12.2.1 PHY データ トレーニング付き OSPI0

読み出し/書き込みデータ有効ウィンドウは、プロセス、電圧、温度、動作周波数の変動によって変化します。最適な読み出し/書き込みタイミングを動的に構成するために、データトレーニング手法を実装することもできます。データトレーニングを実装すると、特定のプロセス、電圧、周波数の動作条件において、温度範囲全体にわたって適切な動作を実現すると同時に、より高い動作周波数を実現できます。

データの送受信タイミングパラメータは、動作条件に基づいて動的に調整されるため、データトレーニングの使用事例では定義されていません。

##### 6.11.5.12.2.1.1 PHY データ トレーニング用の OSPI DLL 遅延マッピング

モード	OSPI_PHY_CONFIGURATION_REG ビットフィールド	遅延値
送信		
すべてのモード	PHY_CONFIG_TX_DLL_DELAY_FLD	(1)
受信		
すべてのモード	PHY_CONFIG_RX_DLL_DELAY_FLD	(2)

(1) トレーニングソフトウェアによって決定される送信 DLL 遅延の値

(2) トレーニングソフトウェアによって決定される受信 DLL 遅延の値

##### 6.11.5.12.2.1.2 OSPI のタイミング要件 - PHY データ トレーニング

番号	パラメータ	説明	モード	最小値	最大値	単位
O15	$t_{su}(D-LBCLK)$	セットアップ時間、OSPI0_D[7:0] 有効から OSPI0_DQS のエッジまで	DQS 付き DDR	(1)		ns
O16	$t_h(LBCLK-D)$	ホールド時間、OSPI0_DQS のアクティブ エッジ後に OSPI0_D[7:0] を有効に保持すべき時間	DQS 付き DDR	(1)		ns

(1) データトレーニングを使用して最適なデータ有効ウィンドウを見つける場合、OSPI0\_D[7:0] 入力の最小セットアップ時間およびホールド時間の要件は定義されません。

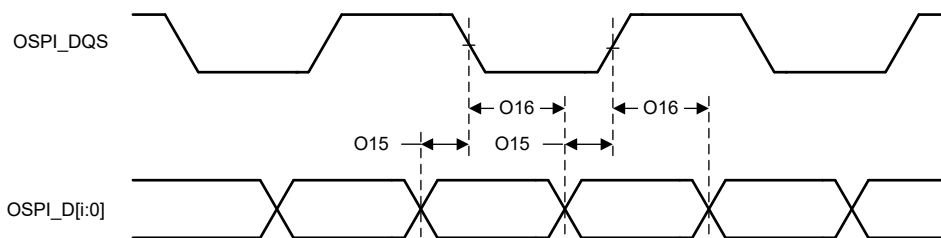


図 6-32. OSPI0 のタイミング要件 – DQS 付き DDR、PHY データ トレーニング

##### 6.11.5.12.2.1.3 OSPI のスイッチング特性 - PHY データ トレーニング

番号	パラメータ	説明	モード	最小値	最大値	単位
O1	$t_c(CLK)$	サイクル時間、OSPI0_CLK	3.3V、DDR	7.52		ns
O2	$t_w(CLKL)$	パルス幅、OSPI0_CLK low	DDR	$0.475P^{(1)} - 0.3$		ns
O3	$t_w(CLKH)$	パルス幅、OSPI0_CLK high	DDR	$0.475P^{(1)} - 0.3$		ns
O4	$t_d(CSn-CLK)$	遅延時間、OSPI0_CSn[1:0] アクティブ エッジから OSPI0_CLK 立ち上がりエッジまで	DDR	$0.475P^{(1)} + (0.975 \times M^{(2)} \times R^{(4)}) + 0.65TD^{(5)} - 1$	$0.525P^{(1)} + (1.025 \times M^{(2)} \times R^{(4)}) + 0.175TD^{(5)} + 1$	ns
O5	$t_d(CLK-CSn)$	遅延時間、OSPI0_CLK 立ち上がりエッジから OSPI0_CSn[1:0] 非アクティブ エッジまで	DDR	$0.475P^{(1)} + (0.975 \times N^{(3)} \times R^{(4)}) - 0.065TD^{(5)} - 1$	$0.525P^{(1)} + (1.025 \times N^{(3)} \times R^{(4)}) - 0.175TD^{(5)} + 1$	ns

番号	パラメータ	説明	モード	最小値	最大値	単位
O6	$t_{d(CLK-D)}$	遅延時間、OSPI0_CLK アクティブ エッジから OSPI0_D[7:0] 遷移まで	DDR	(6)	(6)	ns

- (1) P = OSPI0\_CLK サイクル時間 = SCLK 周期 (ns)  
 (2) M = OSPI\_DEV\_DELAY\_REG[D\_INIT\_FLD]  
 (3) N = OSPI\_DEV\_DELAY\_REG[D\_AFTER\_FLD]  
 (4) R = REFCLK サイクル時間 (ns)  
 (5) TD = PHY\_CONFIG\_TX\_DLL\_DELAY\_FLD  
 (6) データトレーニングを使用して最適なデータ有効ウィンドウを見つける場合、OSPI0\_D[7:0] 出力の最小および最大遅延時間は定義されません。

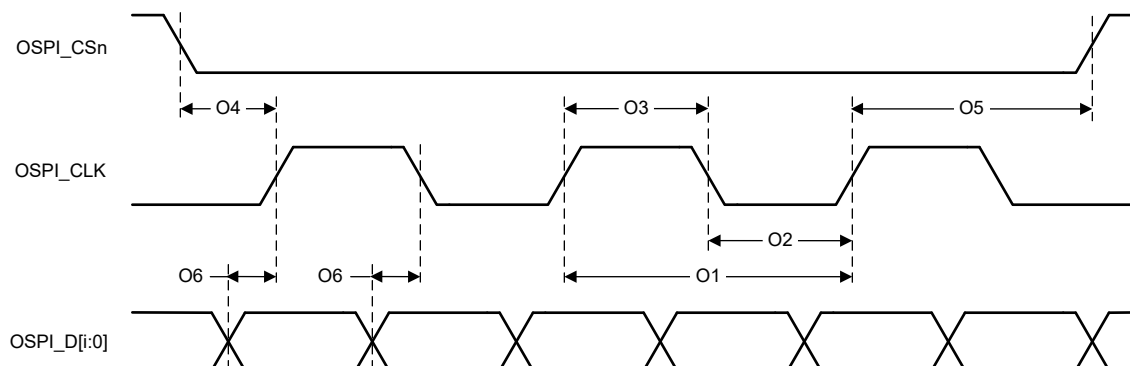


図 6-33. OSPI0 のスイッチング特性 - PHY DDR データ トレーニング

#### 6.11.5.12.2.2 データ トレーニングなし OSPI0

##### 注

このセクションで定義されているタイミング パラメータは、データ トレーニングが実装されておらず、DLL 遅延が所定の方法で構成されている場合に限り適用されます (「[PHY SDR タイミングモードにおける OSPI DLL 遅延マッピング](#)」および「[PHY DDR タイミングモードにおける OSPI の DLL 遅延マッピング](#)」を参照)。

#### 6.11.5.12.2.2.1 OSPI0 PHY SDR のタイミング

##### 6.11.5.12.2.2.1.1 OSPI の DLL 遅延マッピング - PHY SDR タイミング モード

モード	OSPI_PHY_CONFIGURATION_REG ビットフィールド	遅延値
送信		
すべてのモード	PHY_CONFIG_TX_DLL_DELAY_FLD	0x23
受信		
内部 PHY ループバック付き SDR	PHY_CONFIG_RX_DLL_DELAY_FLD	0x2D
外部ボード ループバック付き SDR	PHY_CONFIG_RX_DLL_DELAY_FLD	0xA

##### 6.11.5.12.2.2.1.2 OSPI のタイミング要件 - PHY SDR モード

番号	パラメータ	説明	モード	最小値	最大値	単位
O19	$t_{su(D-CLK)}$	セットアップ時間、OSPI0_D[7:0] 有効から OSPI0_CLK のエッジまで	3.3V、PHY ループバック内蔵 SDR	7		ns
O20	$t_h(CLK-D)$	ホールド時間、OSPI0_CLK のアクティブ エッジ後に OSPI0_D[7:0] を有効に保持すべき時間	3.3V、PHY ループバック内蔵 SDR	0		ns



番号	パラメータ	説明	モード	最小値	最大値	単位
O21	$t_{su}(D-LBCLK)$	セットアップ時間、OSPI0_D[7:0] 有効から OSPI0_DQS のエッジまで	3.3V、外部ボード ループバック付き SDR	7		ns
O22	$t_h(LBCLK-D)$	ホールド時間、OSPI0_DQS のアクティブ エッジ後に OSPI0_D[7:0] を有効に保持すべき時間	3.3V、外部ボード ループバック付き SDR	4.7		ns

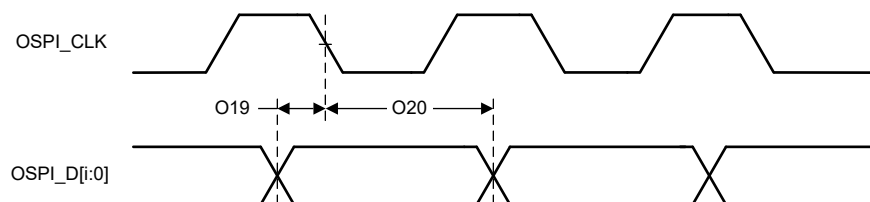


図 6-34. OSPI0 のタイミング要件 – PHY ループバック内蔵 PHY SDR

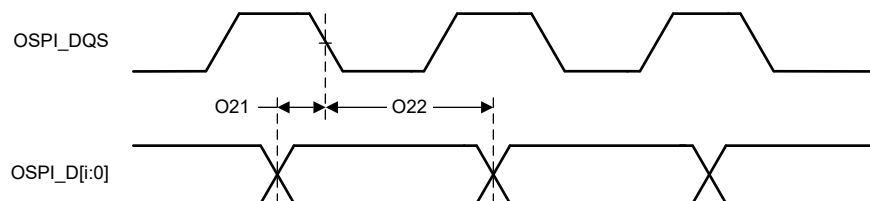


図 6-35. OSPI0 のタイミング要件 – 外部ボード ループバック付き PHY SDR

#### 6.11.5.12.2.1.3 OSPI のスイッチング特性 - PHY SDR モード

番号	パラメータ	説明	モード	最小値	最大値	単位
O7	$t_c(CLK)$	サイクル時間、OSPI0_CLK	3.3V	7.5		ns
O8	$t_w(CLKL)$	パルス幅、OSPI0_CLK low		$0.475P^{(1)} - 0.3$		ns
O9	$t_w(CLKH)$	パルス幅、OSPI0_CLK high		$0.475P^{(1)} - 0.3$		ns
O10	$t_d(CSn-CLK)$	遅延時間、OSPI0_CSn[1:0] アクティブ エッジから OSPI0_CLK 立ち上がりエッジまで		$0.475P^{(1)} + (0.975 \times M^{(2)} \times R^{(4)}) - 1$	$0.525P^{(1)} + (1.025 \times M^{(2)} \times R^{(4)}) + 1$	ns
O11	$t_d(CLK-CSn)$	遅延時間、OSPI0_CLK 立ち上がりエッジから OSPI0_CSn[1:0] 非アクティブ エッジまで		$0.475P^{(1)} + (0.975 \times N^{(3)} \times R^{(4)}) - 1$	$0.525P^{(1)} + (1.025 \times N^{(3)} \times R^{(4)}) + 1$	ns
O12	$t_d(CLK-D)$	遅延時間、OSPI0_CLK アクティブ エッジから OSPI0_D[7:0] 遷移まで	3.3V	-5.05	-3.36	ns

(1)  $P$  = CLK サイクル時間 = SCLK 周期 (ns 単位)

(2)  $M$  = OSPI\_DEV\_DELAY\_REG[D\_INIT\_FLD]

(3)  $N$  = OSPI\_DEV\_DELAY\_REG[D\_AFTER\_FLD]

(4)  $R$  = REFCLK サイクル時間 (ns)

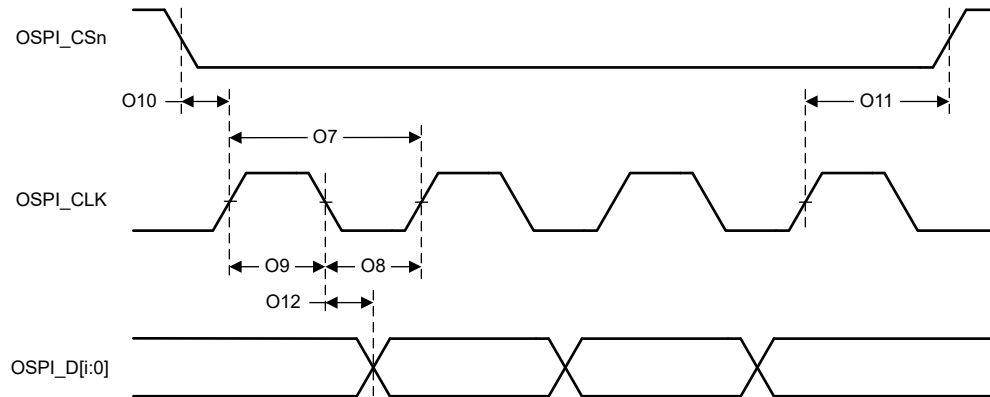


図 6-36. OSPI0 のスイッチング特性 – PHY SDR モード

#### 6.11.5.12.2.2.2 OSPI0 PHY DDR のタイミング

##### 6.11.5.12.2.2.2.1 OSPI の DLL 遅延マッピング - PHY DDR タイミングモード

モード	OSPI_PHY_CONFIGURATION_REG ビットフィールド	遅延値
送信		
3.3V	PHY_CONFIG_TX_DLL_DELAY_FLD	0x17
受信		
3.3V, DQS	PHY_CONFIG_RX_DLL_DELAY_FLD	0xA
3.3V、外部ボード ループバック	PHY_CONFIG_RX_DLL_DELAY_FLD	0x34
その他のすべてのモード	PHY_CONFIG_RX_DLL_DELAY_FLD	0x0

##### 6.11.5.12.2.2.2.2 OSPI のタイミング要件 - PHY DDR モード

番号	パラメータ	説明	モード	最小値	最大値	単位
O15	$t_{su}(D-LBCLK)$	セットアップ時間、OSPI0_D[7:0] 有効から OSPI0_DQS のエッジまで	3.3V、外部ボード ループバック 付き DDR	7		ns
O15	$t_{su}(D-LBCLK)$	セットアップ時間、OSPI0_D[7:0] 有効から OSPI0_DQS のエッジまで	3.3V、DQS 付き DDR	-0.86		ns
O16	$t_h(LBCLK-D)$	ホールド時間、OSPI0_DQS のアクティブ エッジ後に OSPI0_D[7:0] を有効に保持すべき時間	3.3V、外部ボード ループバック 付き DDR	4.7		ns
O16	$t_h(LBCLK-D)$	ホールド時間、OSPI0_DQS のアクティブ エッジ後に OSPI0_D[7:0] を有効に保持すべき時間	3.3V、DQS 付き DDR	-0.95		ns

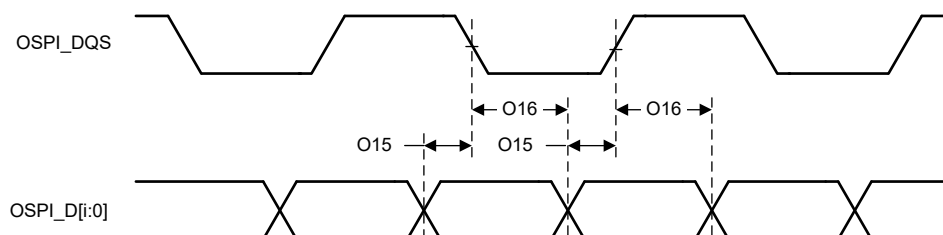


図 6-37. OSPI0 のタイミング要件 – 外部ボード ループバックまたは DQS 付き PHY DDR

#### 6.11.5.12.2.2.3 OSPI0 のスイッチング特性 - PHY DDR モード

番号	パラメータ	説明	モード	最小値	最大値	単位
O1	$t_{\text{C}}(\text{CLK})$	サイクル時間、OSPI0_CLK		15		ns
O2	$t_{\text{W}}(\text{CLKL})$	パルス幅、OSPI0_CLK low		$0.475P^{(1)} - 0.3$		ns
O3	$t_{\text{W}}(\text{CLKH})$	パルス幅、OSPI0_CLK high		$0.475P^{(1)} - 0.3$		ns
O4	$t_{\text{d}}(\text{CSn-CLK})$	遅延時間、OSPI0_CS[n:0] アクティブ エッジから OSPI0_CLK 立ち上がりエッジまで		$0.475P^{(1)} - (0.975 \times M^{(2)} \times R^{(4)})$	$0.525P^{(1)} - (1.025 \times M^{(2)} \times R^{(4)}) + 7$	ns
O5	$t_{\text{d}}(\text{CLK-CSn})$	遅延時間、OSPI0_CLK 立ち上がりエッジから OSPI0_CS[n:0] 非アクティブ エッジまで		$0.475P^{(1)} + (0.975 \times N^{(3)} \times R^{(4)}) - 7$	$0.525P^{(1)} + (1.025 \times N^{(3)} \times R^{(4)})$	ns
O6	$t_{\text{d}}(\text{CLK-D})$	遅延時間、OSPI0_CLK アクティブ エッジから OSPI0_D[7:0] 遷移まで	3.3V	-6.35	-1.16	ns

- (1)  $P$  = OSPI0\_CLK サイクル時間 = SCLK 周期 (ns)  
(2)  $M$  = OSPI\_DEV\_DELAY\_REG[D\_INIT\_FLD]  
(3)  $N$  = OSPI\_DEV\_DELAY\_REG[D\_AFTER\_FLD]  
(4)  $R$  = REFCLK サイクル時間 (ns)

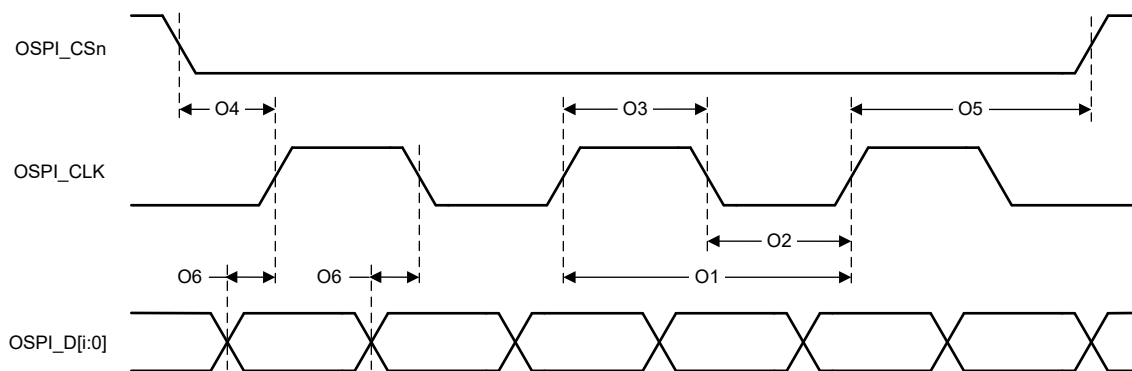


図 6-38. OSPI0 のスイッチング特性 - PHY DDR モード

#### 6.11.5.12.3 OSPI0 タップモード

##### 6.11.5.12.3.1 OSPI0 タップSDR のタイミング

##### 6.11.5.12.3.1.1 OSPI0 のタイミング要件 - タップSDR モード

番号	パラメータ	説明	モード	最小値	最大値	単位
O19	$t_{\text{su}}(\text{D-CLK})$	セットアップ時間、OSPI0_D[7:0] 有効から OSPI0_CLK のエッジまで	ループバックなし	$10.4 - (0.975 \times T^{(1)} \times R^{(2)})$		ns
O20	$t_{\text{h}}(\text{CLK-D})$	ホールド時間、OSPI0_CLK のアクティブ エッジ後に OSPI0_D[7:0] を有効に保持すべき時間	ループバックなし	$0.7 + (0.975 \times T^{(1)} \times R^{(2)})$		ns

- (1)  $T$  = OSPI\_RD\_DATA\_CAPTURE\_REG[DELAY\_FLD]  
(2)  $R$  = REFCLK サイクル時間 (ns)

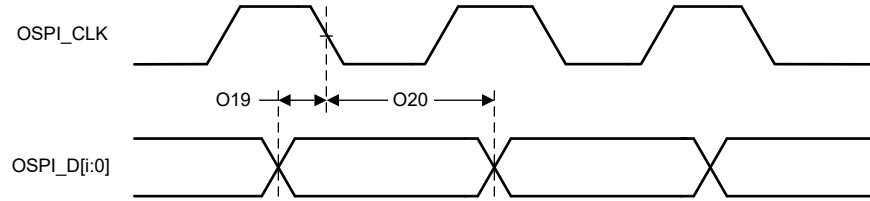


図 6-39. OSPI0 のタイミング要件 – タップ SDR、ループバックなし

#### 6.11.5.12.3.1.2 OSPI のスイッチング特性 - タップ SDR モード

番号	パラメータ	説明	モード	最小値	最大値	単位
O7	$t_{c}(\text{CLK})$	サイクル時間、OSPI0_CLK		20		ns
O8	$t_{w}(\text{CLKL})$	パルス幅、OSPI0_CLK low		$0.475P^{(1)} - 0.3$		ns
O9	$t_{w}(\text{CLKH})$	パルス幅、OSPI0_CLK high		$0.475P^{(1)} - 0.3$		ns
O10	$t_{d}(\text{CSn-CLK})$	遅延時間、OSPI0_CS[n:1:0] アクティブ エッジから OSPI0_CLK 立ち上がりエッジまで		$0.475P^{(1)} + (0.975 \times M^{(2)} \times R^{(4)}) - 1$	$0.525P^{(1)} + (1.025 \times M^{(2)} \times R^{(4)}) + 1$	ns
O11	$t_{d}(\text{CLK-CSn})$	遅延時間、OSPI0_CLK 立ち上がりエッジから OSPI0_CS[n:1:0] 非アクティブ エッジまで		$0.475P^{(1)} + (0.975 \times N^{(3)} \times R^{(4)}) - 1$	$0.525P^{(1)} + (1.025 \times N^{(3)} \times R^{(4)}) + 1$	ns
O12	$t_{d}(\text{CLK-D})$	遅延時間、OSPI0_CLK アクティブ エッジから OSPI0_D[7:0] 遷移まで		-4.25	7.25	ns

- (1)  $P$  = CLK サイクル時間 = SCLK 周期 (ns 単位)  
(2)  $M$  = OSPI\_DEV\_DELAY\_REG[D\_INIT\_FLD]  
(3)  $N$  = OSPI\_DEV\_DELAY\_REG[D\_AFTER\_FLD]  
(4)  $R$  = REFCLK サイクル時間 (ns)

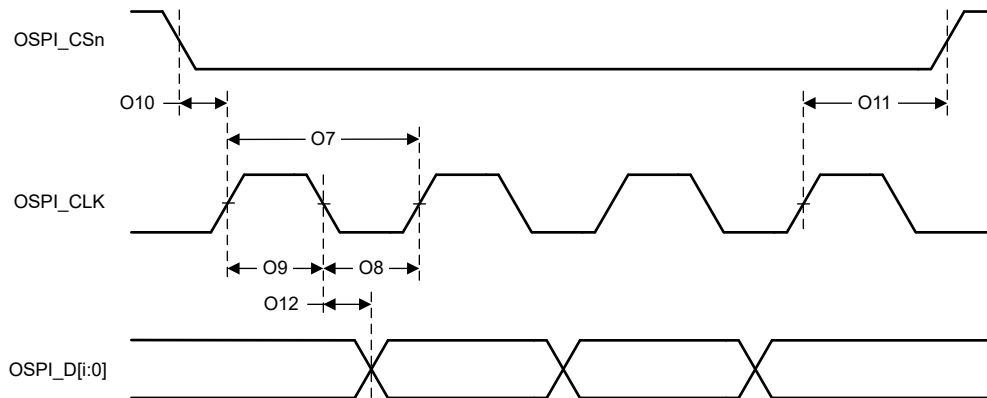


図 6-40. OSPI0 のスイッチング特性 – タップ SDR、ループバックなし

#### 6.11.5.12.3.2 OSPI0 タップ DDR のタイミング

##### 6.11.5.12.3.2.1 OSPI のタイミング要件 - タップ DDR モード

番号	パラメータ	説明	モード	最小値	最大値	単位
O13	$t_{su}(\text{D-CLK})$	セットアップ時間、OSPI0_D[7:0] 有効から OSPI0_CLK のエッジまで	ループバックなし	$12.04 - (0.975 \times T^{(1)} \times R^{(2)})$		ns
O14	$t_{h}(\text{CLK-D})$	ホールド時間、OSPI0_CLK のアクティブ エッジ後に OSPI0_D[7:0] を有効に保持すべき時間	ループバックなし	$1.84 + (0.975 \times T^{(1)} \times R^{(2)})$		ns

- (1)  $T$  = OSPI\_RD\_DATA\_CAPTURE\_REG[DELAY\_FLD]

(2) R = REFCLK サイクル時間 (ns)

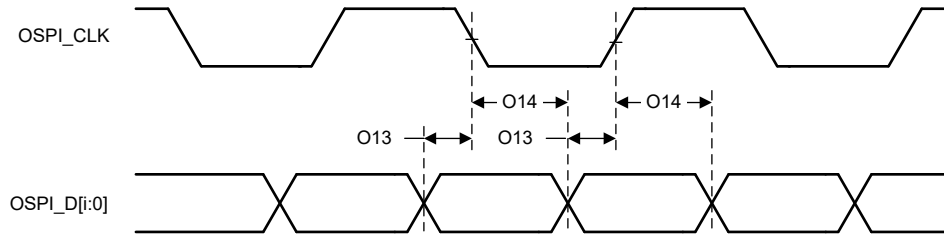


図 6-41. OSPI0 のタイミング要件 – タップ DDR、ループバックなし

#### 6.11.5.12.3.2.2 OSPI のスイッチング特性 - タップ DDR モード

番号	パラメータ	説明	モード	最小値	最大値	単位
O1	$t_{c}(\text{CLK})$	サイクル時間、OSPI0_CLK		40		ns
O2	$t_{w}(\text{CLKL})$	パルス幅、OSPI0_CLK low		$0.475P^{(1)} - 0.3$		ns
O3	$t_{w}(\text{CLKH})$	パルス幅、OSPI0_CLK high		$0.475P^{(1)} - 0.3$		ns
O4	$t_{d}(\text{CSn-CLK})$	遅延時間、OSPI0_CS[n][1:0] アクティブ エッジから OSPI0_CLK 立ち上がりエッジまで		$0.475P^{(1)} + (0.975 \times M^{(2)} \times R^{(4)}) - 1$	$0.525P^{(1)} + (1.025 \times M^{(2)} \times R^{(4)}) + 1$	ns
O5	$t_{d}(\text{CLK-CSn})$	遅延時間、OSPI0_CLK 立ち上がりエッジから OSPI0_CS[n][1:0] 非アクティブ エッジまで		$0.475P^{(1)} + (0.975 \times N^{(3)} \times R^{(4)}) - 1$	$0.525P^{(1)} + (1.025 \times N^{(3)} \times R^{(4)}) + 1$	ns
O6	$t_{d}(\text{CLK-D})$	遅延時間、OSPI0_CLK アクティブ エッジから OSPI0_D[7:0] 遷移まで		$-17.94 + (0.975 \times T^{(5)} \times R^{(4)})$	$-1.56 + (1.025 \times T^{(5)} \times R^{(4)})$	ns

- (1) P = CLK サイクル時間 = SCLK 周期 (ns 単位)  
(2) M = OSPI\_DEV\_DELAY\_REG[D\_INIT\_FLD]  
(3) N = OSPI\_DEV\_DELAY\_REG[D\_AFTER\_FLD]  
(4) R = REFCLK サイクル時間 (ns)  
(5) T = OSPI\_RD\_DATA\_CAPTURE\_REG[DDR\_READ\_DELAY\_FLD]

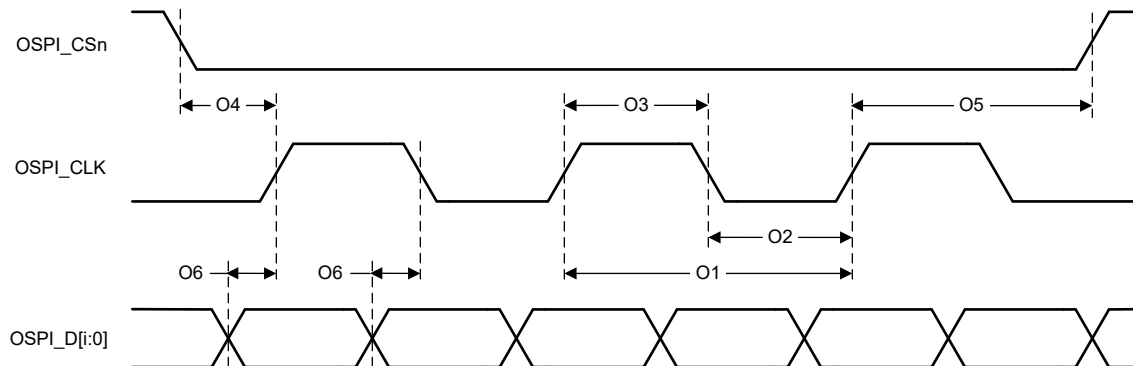


図 6-42. OSPI0 のスイッチング特性 – タップ DDR、ループバックなし

#### 6.11.5.13 プログラマブル リアルタイム ユニットおよび産業用通信サブシステム (PRU-ICSS)

このデバイスは、単一のプログラマブル リアルタイム ユニットおよび産業用通信サブシステム (PRU-ICSS0) を内蔵しています。PRU コアのプログラム可能な性質と、ピン、イベント、およびすべてのデバイス リソースにアクセスできることから、高速でリアルタイムの応答、特化したデータ処理操作、カスタム ペリフェラル インターフェイスを柔軟に実装でき、デバイスの他のプロセッサ コアをタスクの負荷から解放できます。

PRU-ICSS デバイスの機能の詳細と追加の説明情報については、「[信号の説明](#)」および「[詳細説明](#)」セクションの対応するサブセクションを参照してください。

---

#### 注

PRU-ICSS0 は内部ラッパーのマルチプレクシングをサポートしており、デバイスのトップレベル多重化を拡張します。

---

#### 6.11.5.13.1 PRU-ICSS プログラマブル リアルタイム ユニット (PRU)

##### 注

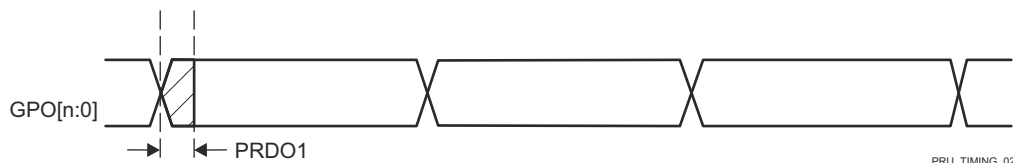
PRU\_ICSS PRU 信号は、動作モードに応じて機能が異なります。このセクションの信号の名称は、デバイスの TRM の PRU モジュール インターフェイス セクションで使用される名称と一致します。

##### 6.11.5.13.1.1 PRU-ICSS PRU のタイミング条件

パラメータ		最小値	最大値	単位
入力条件				
SR <sub>i</sub>	入力スループレート	1	3	V/ns
出力条件				
C <sub>L</sub>	出力負荷容量	2	30	pF

##### 6.11.5.13.1.2 PRU-ICSS PRU のスイッチング特性 – 直接出力モード

番号	パラメータ	説明	最小値	最大値	単位
PRDO1	t <sub>sk</sub> (PRU_GPO)	PRU_GPO (データ出力) スキュー		3	ns



PRU\_TIMING\_02

A. GPO[n:0] で、n は 19。

図 6-43. PRU-ICSS PRU 直接出力タイミング

##### 6.11.5.13.1.3 PRU-ICSS PRU のタイミング要件 – パラレル キャプチャ モード

番号	パラメータ	説明	最小値	最大値	単位
PRPC1	t <sub>c</sub> (PRU_CLOCK)	サイクル時間、PRU_CLOCK	20		ns
PRPC2	t <sub>w</sub> (PRU_CLOCKL)	パルス幅、PRU_CLOCK Low	10		ns
PRPC3	t <sub>w</sub> (PRU_CLOCKH)	パルス幅、PRU_CLOCK High	10		ns
PRPC4	t <sub>su</sub> (PRU_DATAIN-PRU_CLK)	セットアップ時間、PRU_DATAIN 有効から PRU_CLOCK アクティブ エッジまで	4		ns
PRPC5	t <sub>th</sub> (PRU_CLOCK-PRU_DATAIN)	ホールド時間、PRU_CLOCK アクティブ エッジから PRU_DATAIN 有効の間	0		ns

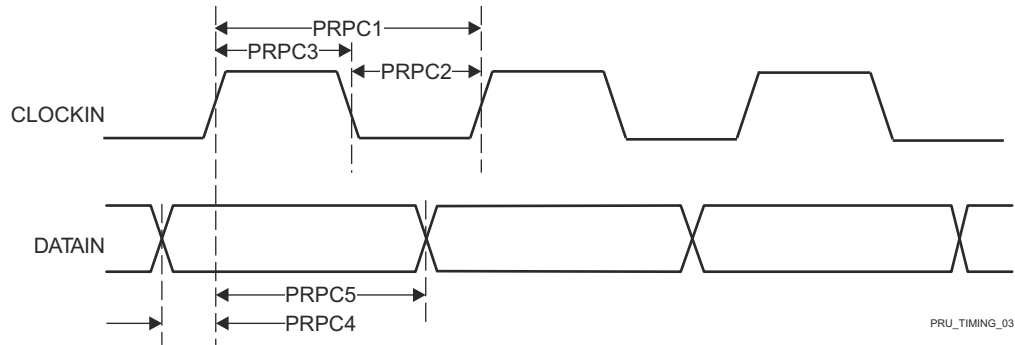


図 6-44. PRU-ICSS PRU パラレル キャプチャのタイミング要件 – 立ち上がりエッジ モード

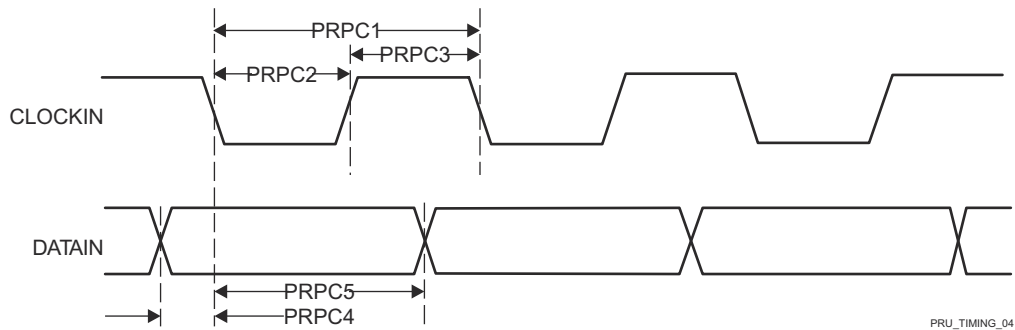


図 6-45. PRU-ICSS PRU パラレル キャプチャのタイミング要件 – 立ち下がりエッジ モード

#### 6.11.5.13.1.4 PRU-ICSS PRU のタイミング要件 – シフトイン モード

番号	パラメータ	説明	最小値	最大値	単位
PRSI1	$t_{w}(\text{PRU\_DATAINH})$	パルス幅、PRU_DATAIN High	$2 + 2P^{(1)}$		ns
PRSI2	$t_{w}(\text{PRU\_DATAINL})$	パルス幅、PRU_DATAIN Low	$2 + 2P^{(1)}$		ns

(1) P = 内部シフト イン クロック周期。GPCFGn レジスタの PRU\_GPI\_DIV0 および PRU0\_GPI\_DIV1 ビットフィールドで定義されます。

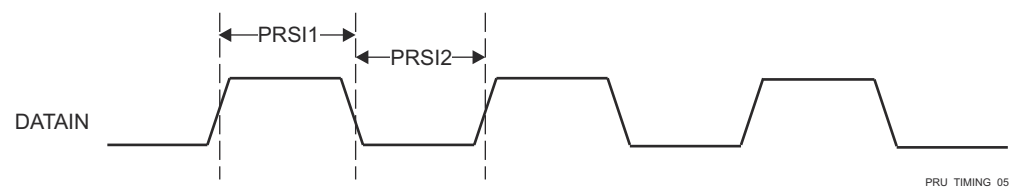


図 6-46. PRU-ICSS PRU シフトインのタイミング

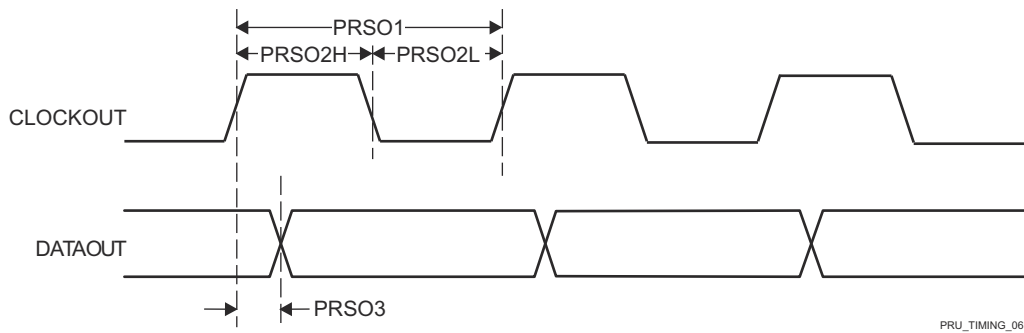
#### 6.11.5.13.1.5 PRU-ICSS PRU のスイッチング特性 – シフトアウト モード

番号	パラメータ	説明	最小値	最大値	単位
PRSO1	$t_c(\text{PRU\_CLOCKOUT})$	サイクル時間、PRU_CLOCKOUT	10		ns
PRSO2L	$t_w(\text{PRU\_CLOCKOUTL})$	パルス時間、PRU_CLOCKOUT Low	$-0.3 + 0.475 \times P^{(1)} \times Z^{(2)}$		ns
PRSO2H	$t_w(\text{PRU\_CLOCKOUTH})$	パルス幅、PRU_CLOCKOUT High	$-0.3 + 0.475 \times P^{(1)} \times Y^{(3)}$		ns
PRSO3	$t_d(\text{PRU\_CLOCKOUT-PRU\_DATAOUT})$	遅延時間、PRU_CLOCKOUT から PRU_DATAOUT が有効になるまで	0	3	ns

(1) P = ソフトウェアによるプログラム可能なシフトアウト クロック周期。GPCFGn レジスタの PRU0\_GP0\_Div0 および PRU0\_GPO\_DIV1 ビットフィールドで定義されます。



- (2) Z パラメータは次のように定義されます。  
 PRU0\_GPI\_DIV0 と PRU0\_GPI\_DIV1 が INTEGERS の場合、または PRU0\_GPI\_DIV0 が NON-INTEGER で PRU0\_GPI\_DIV1 が EVEN INTEGER の場合、  
 Z は  $(PRU0\_GPI\_DIV0 * PRU0\_GPI\_DIV1)$  に等しくなります。  
 PRU0\_GPI\_DIV0 が NON-INTEGER で PRU0\_GPI\_DIV1 が ODD INTEGER の場合、  
 Z は  $(PRU0\_GPI\_DIV0 * PRU0\_GPI\_DIV1 + 0.5)$  に等しくなります。  
 PRU0\_GPI\_DIV0 が INTEGER で PRU0\_GPI\_DIV1 が NON-INTEGER の場合、  
 Z は  $(PRU0\_GPI\_DIV0 * PRU0\_GPI\_DIV1 + 0.5 * PRU0\_GPI\_DIV0)$  に等しくなります。  
 PRU0\_GPI\_DIV0 と PRU0\_GPI\_DIV1 が NON-INTEGERS の場合、  
 Z は  $(PRU0\_GPI\_DIV0 * PRU0\_GPI\_DIV1 + 0.25 * PRU0\_GPI\_DIV0)$  に等しくなります
- (3) Y パラメータは次のように定義されます。  
 PRU0\_GPI\_DIV0 と PRU0\_GPI\_DIV1 が INTEGERS の場合、または PRU0\_GPI\_DIV0 が NON-INTEGER で PRU0\_GPI\_DIV1 が EVEN INTEGER の場合、  
 Y は  $(PRU0\_GPI\_DIV0 * PRU0\_GPI\_DIV1)$  に等しくなります。  
 PRU0\_GPI\_DIV0 が NON-INTEGER で PRU0\_GPI\_DIV1 が ODD INTEGER の場合、  
 Y は  $(PRU0\_GPI\_DIV0 * PRU0\_GPI\_DIV1 - 0.5)$  に等しくなります。  
 PRU0\_GPI\_DIV0 が INTEGER で PRU0\_GPI\_DIV1 が NON-INTEGER の場合、  
 Y は  $(PRU0\_GPI\_DIV0 * PRU0\_GPI\_DIV1 - 0.5 * PRU0\_GPI\_DIV0)$  に等しくなります。  
 PRU0\_GPI\_DIV0 と PRU0\_GPI\_DIV1 が NON-INTEGERS の場合、  
 Y1 は  $(PRU0\_GPI\_DIV0 * PRU0\_GPI\_DIV1 - 0.25 * PRU0\_GPI\_DIV0)$ 、  
 Y2 は  $(PRU0\_GPI\_DIV0 * PRU0\_GPI\_DIV1 + 0.25 * PRU0\_GPI\_DIV0)$  に等しくなり、ここで、Y1 は最初の高いパルス、Y2 は 2 番目の高いパルスです。



**図 6-47. PRU-ICSS PRU シフトアウトのタイミング**

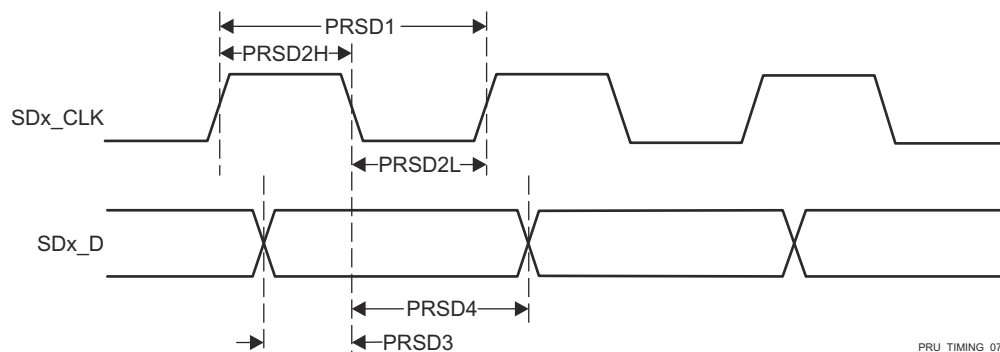
### 6.11.5.13.2 PRU-ICSS PRU シグマ デルタおよびペリフェラルインターフェイス

#### 6.11.5.13.2.1 PRU\_ICSS PRU シグマ デルタおよびペリフェラル インターフェイスのタイミング条件

パラメータ		最小値	最大値	単位
入力条件				
SR <sub>I</sub>	入力スレーレート	1	3	V/ns
出力条件				
C <sub>L</sub>	出力負荷容量	2	18	pF

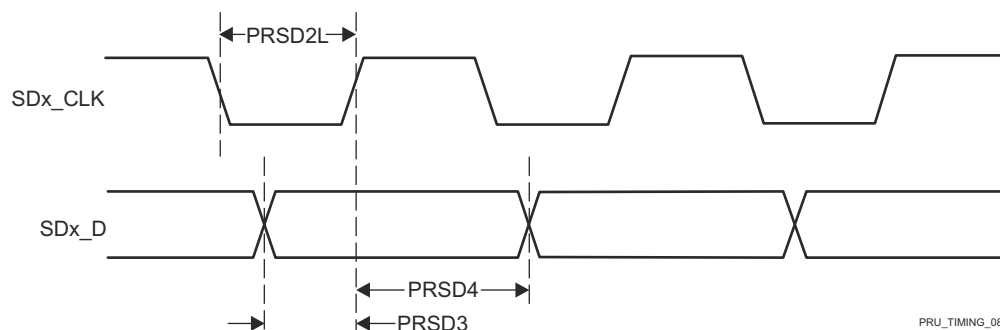
#### 6.11.5.13.2.2 PRU\_ICSS PRU のタイミング要件- シグマ デルタ モード

番号	パラメータ	説明	最小値	最大値	単位
PRSD1	t <sub>c</sub> (SD_CLK)	サイクル時間、SD_CLK	40		ns
PRSD2L	t <sub>w</sub> (SD_CLKL)	パルス幅、SD_CLK Low	20		ns
PRSD2H	t <sub>w</sub> (SD_CLKH)	パルス幅、SD_CLK High	20		ns
PRSD3	t <sub>su</sub> (SD_D-SDCLK)	セットアップ時間、SD_D 有効から SD_CLK アクティブ エッジまで	10		ns
PRSD4	t <sub>su</sub> (SDCLK-SD_D)	ホールド時間、SD_CLK アクティブ エッジから SD_D 有効の間	5		ns



PRU\_TIMING\_07

図 6-48. PRU\_ICSS PRU SD\_CLK 立ち下がリアクティブ エッジ



PRU\_TIMING\_08

図 6-49. PRU\_ICSS PRU SD\_CLK の立ち上がりアクティブ エッジ

#### 6.11.5.13.2.3 PRU-ICSS PRU タイミング要件- ペリフェラル インターフェイス モード

番号	パラメータ	説明	最小値	最大値	単位
PRPIF1	t <sub>w</sub> (PIF_DATA_INH)	パルス幅、PIF_DATA_IN High	$2 + 0.475 \times (4 \times P^{(1)})$		ns

番号	パラメータ	説明	最小値	最大値	単位
PRPIF2	$t_w(\text{PIF\_DATA\_INL})$	パルス幅、PIF_DATA_IN Low	$2 + 0.475 \times (4 \times P^{(1)})$		ns

- (1)  $P = 1x$  (または TX) クロック周期。CFG\_ED\_P<n>\_TXCFG レジスタの TX\_DIV\_FACTOR および TX\_DIV\_FACTOR\_FRAC で定義されます。

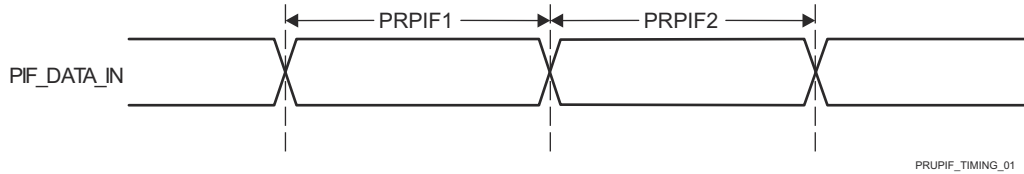


図 6-50. PRU\_ICSS PRU ペリフェラル インターフェイスのタイミング要件

#### 6.11.5.13.2.4 PRU-ICSS PRU スイッチング特性 - ペリフェラル インターフェイス モード

番号	パラメータ	説明	最小値	最大値	単位
PRPIF3	$t_c(\text{PIF\_CLK})$	サイクル時間、PIF_CLK	30		ns
PRPIF4	$t_w(\text{PIF\_CLKH})$	パルス幅、PIF_CLK High	$0.475P^{(1)}$		ns
PRPIF5	$t_w(\text{PIF\_CLKL})$	パルス幅、PIF_CLK Low	$0.475P^{(1)}$		ns
PRPIF6	$t_d(\text{PIF\_CLK-PIF\_DATA\_OUT})$	遅延時間、PIF_CLK 立ち下がりがりから PIF_DATA_OUT まで	-5	5	ns
PRPIF7	$t_d(\text{PIF\_CLK-PIF\_DATA\_EN})$	遅延時間、PIF_CLK 立ち下がりがりから PIF_DATA_EN まで	-5	5	ns

- (1)  $P = 1x$  (または TX) クロック周期。CFG\_ED\_P<n>\_TXCFG レジスタの TX\_DIV\_FACTOR および TX\_DIV\_FACTOR\_FRAC で定義されます。

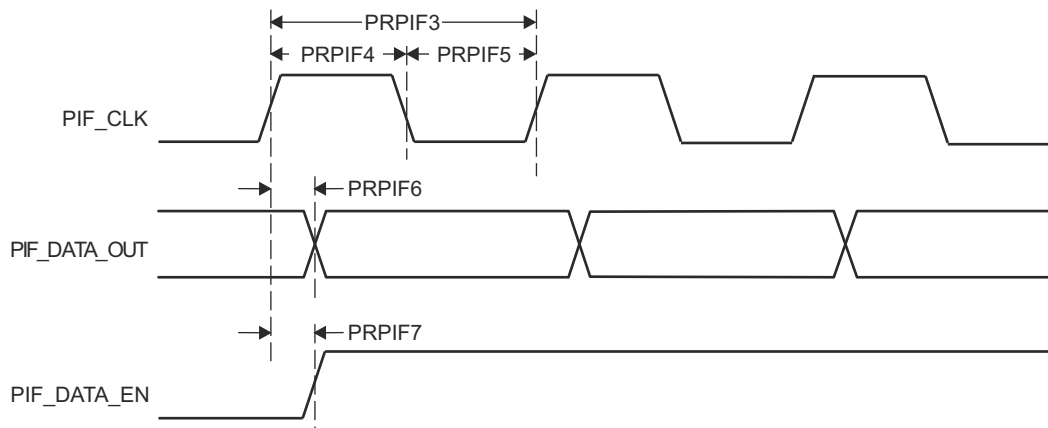


図 6-51. PRU\_ICSS PRU ペリフェラル インターフェイスのスイッチング特性

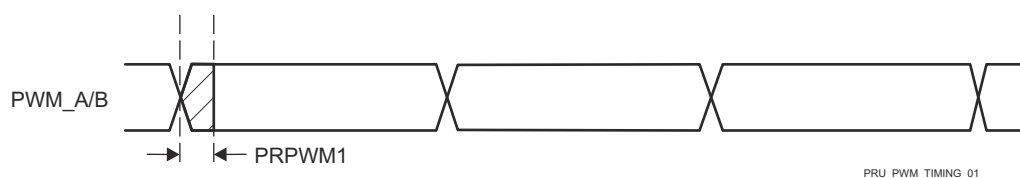
### 6.11.5.13.3 PRU-ICSS パルス幅変調 (PWM)

#### 6.11.5.13.3.1 PRU-ICSS PWM のタイミング条件

パラメータ		最小値	最大値	単位
入力条件				
$SR_I$	入力スルーレート	1	4	V/ns
出力条件				
$C_L$	出力負荷容量	2	7	pF

#### 6.11.5.13.3.2 PRU-ICSS PWM スイッチング特性

番号	パラメータ	説明	最小値	最大値	単位
PRPWM1	$t_{sk}(PWM\_A/B)$	PWM_A/B スキュー		5	ns



PRU\_PWM\_TIMING\_01

図 6-52. PRU-ICSS PWM のタイミング

#### 6.11.5.13.4 PRU-ICSS 産業用イーサネット ペリフェラル (IEP)

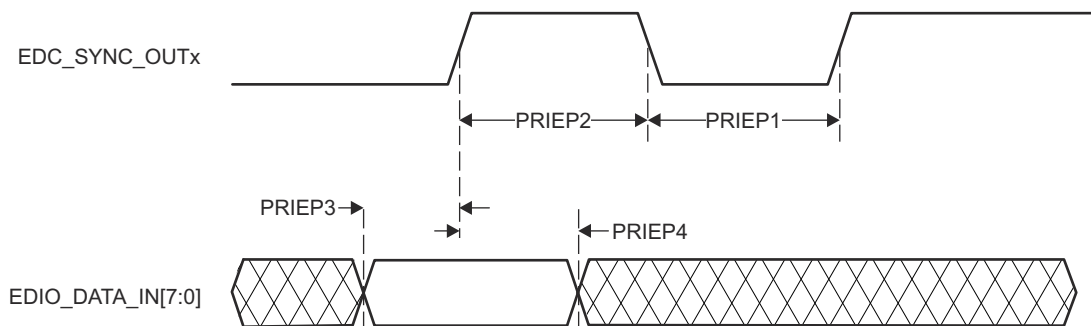
##### 6.11.5.13.4.1 PRU-ICSS IEP のタイミング条件

パラメータ		最小値	最大値	単位
入力条件				
SR <sub>I</sub>	入力スレーレート	1	3	V/ns
出力条件				
C <sub>L</sub>	出力負荷容量	1	7	pF

##### 6.11.5.13.4.2 PRU-ICSS IEP タイミング要件 - SYNCx による入力有効化

番号	パラメータ	説明	最小値	最大値	単位
PRIEP1	t <sub>w</sub> (EDC_SYNCx_OUTL)	パルス幅、EDC_SYNCx_OUT Low	-2 + 20P <sup>(1)</sup>		ns
PRIEP2	t <sub>w</sub> (EDC_SYNCx_OUTH)	パルス幅、EDC_SYNCx_OUT High	-2 + 20P <sup>(1)</sup>		ns
PRIEP3	t <sub>su</sub> (EDIO_DATA_IN-EDC_SYNCx_OUT)	セットアップ時間、EDC_SYNCx_OUT アクティブ エッジの前 EDIO_DATA_IN 有効	20		ns
PRIEP4	t <sub>h</sub> (EDC_SYNCx_OUT-EDIO_DATA_IN)	ホールド時間、EDC_SYNCx_OUT アクティブ エッジから EDIO_DATA_IN 有効の間	20		ns

(1) P = PRU-ICSS IEP クロック ソース周期。



PRU\_IEP\_TIMING\_01

図 6-53. PRU\_ICSS IEP SYNC のタイミング要件

##### 6.11.5.13.4.3 PRU-ICSS IEP のタイミング要件 - デジタルIO

番号	パラメータ	説明	最小値	最大値	単位
IEPIO1	t <sub>w</sub> (EDIO_OUTVALIDL)	パルス幅、EDIO_OUTVALID Low	-2 + 14P <sup>(1)</sup>		ns
IEPIO2	t <sub>w</sub> (EDIO_OUTVALIDH)	パルス幅、EDIO_OUTVALID High	-2 + 32P <sup>(1)</sup>		ns
IEPIO3	t <sub>d</sub> (EDIO_OUTVALID-EDIO_DATA_OUT)	遅延時間、EDIO_OUTVALID から EDIO_DATA_OUT	0	18P <sup>(1)</sup>	ns
IEPIO4	t <sub>sk</sub> (EDIO_DATA_OUT)	EDIO_DATA_OUT スキュー	6		ns

(1) P = PRU-ICSS IEP クロック ソース周期。

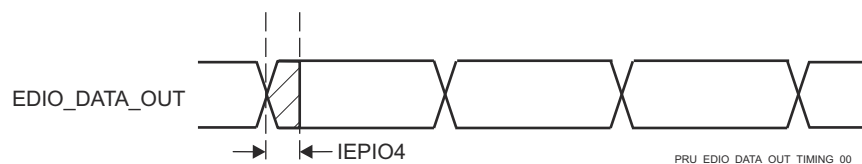


図 6-54. PRU-ICSS IEP デジタル IO のタイミング要件

#### 6.11.5.13.4.4 PRU-ICSS IEP タイミング要件 LATCHx\_IN

番号	パラメータ	説明	最小値	最大値	単位
PRLA1	$t_w(\text{EDC\_LATCHx\_INL})$	パルス幅、EDC_LATCHx_IN Low	$2 + 3P^{(1)}$		ns
PRLA2	$t_w(\text{EDC\_LATCHx\_INH})$	パルス幅、EDC_LATCHx_IN High	$2 + 3P^{(1)}$		ns

(1) P = PRU-ICSS IEP クロック ソース周期。

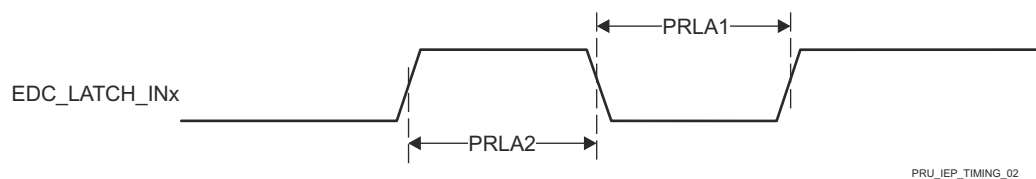


図 6-55. PRU\_ICSS IEP LATCH\_INx のタイミング要件

### 6.11.5.13.5 PRU-ICSS UART (ユニバーサル非同期レシーバ/ トランスミッタ)

#### 6.11.5.13.5.1 PRU-ICSS UART のタイミング条件

パラメータ		最小値	最大値	単位
入力条件				
SR <sub>i</sub>	入力スルーレート	0.01	0.33	V/ns
出力条件				
C <sub>L</sub>	出力負荷容量	1	30	pF

#### 6.11.5.13.5.2 PRU-ICSS UART タイミング要件

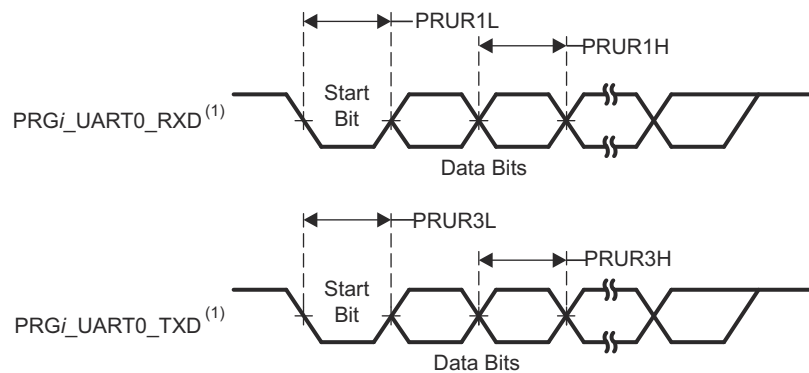
番号	パラメータ	説明	最小値	最大値	単位
PRUR1H	t <sub>w</sub> (RXH)	パルス幅、受信 START、STOP、DATA ビット High	U <sup>(1)</sup>		ns
PRUR1L	t <sub>w</sub> (RXL)	パルス幅、受信 START、STOP、DATA ビット Low	-2 + U <sup>(1)</sup>		ns

(1) U = UART のボー時間 = 1/ プログラムされたボーレート。

#### 6.11.5.13.5.3 PRU-ICSS UART スイッチング特性

番号	パラメータ	説明	最小値	最大値	単位
PRUR2	f <sub>(baud)</sub>	プログラム可能な最大ボー レート	U <sup>(1)</sup>		ns
PRUR3H	t <sub>w</sub> (TXH)	パルス幅、送信 START、STOP、DATA ビット High	-2 + U <sup>(1)</sup>		ns

(1) U = UART のボー時間 = 1/ プログラムされたボーレート。



(1) i in PRGi\_UART0\_RXD and PRGi\_UART0\_TXD = 0, 1 or 2

PRU\_UART\_TIMING\_01

**図 6-56. PRU-ICSS UART のタイミング要件およびスイッチング特性**

### 6.11.5.13.6 PRU-ICSS 拡張キャプチャ ペリフェラル (ECAP)

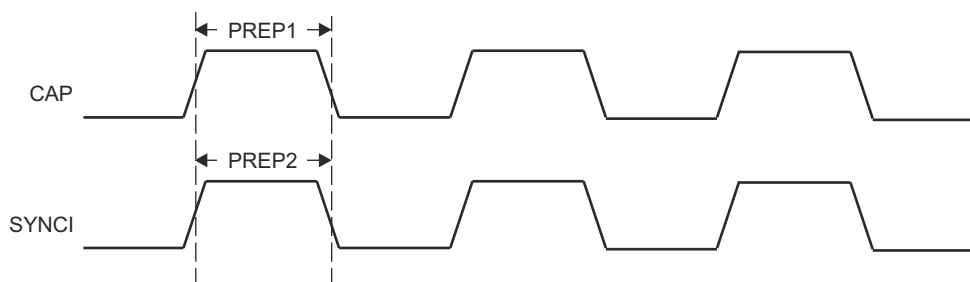
#### 6.11.5.13.6.1 PRU-ICSS ECAP のタイミング条件

パラメータ		最小値	最大値	単位
入力条件				
SR <sub>I</sub>	入力スルーレート	1	3	V/ns
出力条件				
C <sub>L</sub>	出力負荷容量	2	7	pF

#### 6.11.5.13.6.2 PRU-ICSS ECAP タイミング要件

番号	パラメータ	説明	最小値	最大値	単位
PREP1	t <sub>w</sub> (CAP)	パルス幅、キャプチャ入力 (非同期)	2 + 2P <sup>(1)</sup>		ns
PREP2	t <sub>w</sub> (SYNCl)	パルス幅、同期入力 (非同期)	2 + 2P <sup>(1)</sup>		ns

(1) P = core\_clk 周期



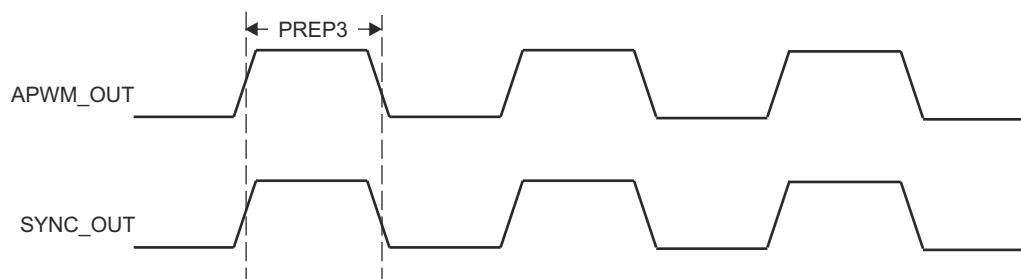
PRU\_ECAPH\_TIMING\_01

図 6-57. PRU-ICSS ECAP のタイミング

#### 6.11.5.13.6.3 PRU-ICSS ECAP スイッチング特性

番号	パラメータ	説明	最小値	最大値	単位
PREP3	t <sub>w</sub> (APWM)	パルス幅、補助 PWM (APWM) 出力 High/Low	2P <sup>(1)</sup>		ns
PREP4	t <sub>w</sub> (SYNCO)	パルス幅、同期出力 (非同期)	P <sup>(1)</sup>		ns

(1) P = core\_clk 周期



PRI\_ECAPH\_TIMING\_02

図 6-58. PRU-ICSS ECAP スイッチング特性



### 6.11.5.13.7 PRU-ICSS MDIO および MII

#### 6.11.5.13.7.1 PRU-ICSS MDIO のタイミング

##### 6.11.5.13.7.1.1 PRU-ICSS MDIO のタイミング条件

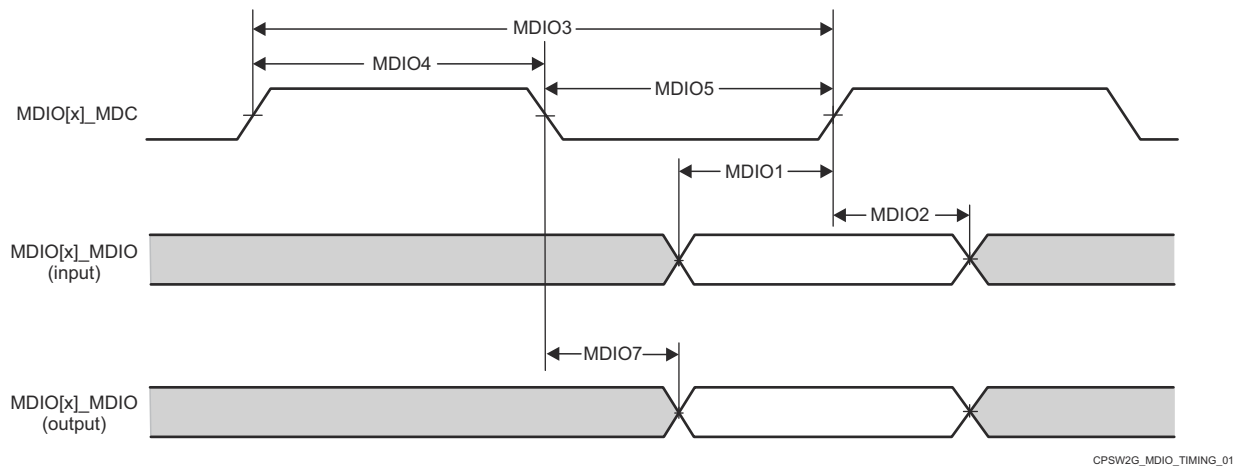
パラメータ		最小値	最大値	単位
入力条件				
SR <sub>I</sub>	入力スループレート	0.9	3.6	V/ns
出力条件				
C <sub>L</sub>	出力負荷容量	10	470	pF

##### 6.11.5.13.7.1.2 PRU-ICSS MDIO タイミング要件

番号	パラメータ	説明	最小値	最大値	単位
MDIO1	t <sub>su</sub> (MDIO-MDC)	セットアップ時間、MDIO[x]_MDIO 有効から MDIO[x]_MDC high まで	90		ns
MDIO2	t <sub>h</sub> (MDC-MDIO)	ホールド時間、MDIO[x]_MDC High から MDIO[x]_MDIO 有効	0		ns

##### 6.11.5.13.7.1.3 PRU-ICSS MDIO スイッチング特性

番号	パラメータ	説明	最小値	最大値	単位
MDIO3	t <sub>c</sub> (MDC)	サイクル時間、MDIO[x]_MDC	400		ns
MDIO4	t <sub>w</sub> (MDCH)	パルス幅、MDIO[x]_MDC High	160		ns
MDIO5	t <sub>w</sub> (MDCL)	パルス幅、MDIO[x]_MDC Low	160		ns
MDIO7	t <sub>d</sub> (MDC-MDIO)	遅延時間、MDIO[x]_MDC Low から MDIO[x]_MDIO 有効まで	-150	150	ns



CPSW2G\_MDIO\_TIMING\_01

図 6-59. PRU-ICSS MDIO のタイミング要件およびスイッチング特性

#### 6.11.5.13.7.2 PRU-ICSS MII のタイミング

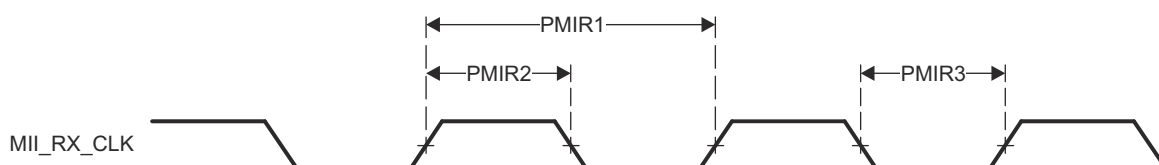
##### 6.11.5.13.7.2.1 PRU-ICSS MII のタイミング条件

パラメータ		最小値	最大値	単位
入力条件				
SR <sub>I</sub>	入力スループレート	0.9	3.6	V/ns

パラメータ		最小値	最大値	単位
出力条件				
$C_L$	出力負荷容量	2	20	pF

#### 6.11.5.13.7.2.2 PRU\_ICSSG MII のタイミング要件 – MII[x]\_RX\_CLK

番号	パラメータ	説明	モード	最小値	最大値	単位
PMIR1	$t_{c(RX\_CLK)}$	サイクル時間、MII[x]_RX_CLK	10Mbps	399.96	400.04	ns
			100Mbps	39.996	40.004	ns
PMIR2	$t_w(RX\_CLKH)$	パルス幅、MII[x]_RX_CLK High	10Mbps	140	260	ns
			100Mbps	14	26	ns
PMIR3	$t_w(RX\_CLKL)$	パルス幅、MII[x]_RX_CLK Low	10Mbps	140	260	ns
			100Mbps	14	26	ns



PRU\_MII\_RT\_TIMING\_04

図 6-60. PRU\_ICSS MII[x]\_RX\_CLK のタイミング

#### 6.11.5.13.7.2.3 PRU-ICSS MII のタイミング要件 - MII[x]\_RXD[3:0], MII[x]\_RX\_DV, MII[x]\_RX\_ER

番号	パラメータ	説明	モード	最小値	最大値	単位
PMIR4	$t_{su(RXD-RX\_CLK)}$	セットアップ時間、MII[x]_RXD[3:0] 有効から MII[x]_RX_CLK まで	10Mbps	8		ns
	$t_{su(RX\_DV-RX\_CLK)}$	セットアップ時間、MII[x]_RX_DV 有効から MII[x]_RX_CLK まで		8		ns
	$t_{su(RX\_ER-RX\_CLK)}$	セットアップ時間、MII[x]_RX_ER 有効から MII[x]_RX_CLK まで		8		ns
	$t_{su(RXD-RX\_CLK)}$	セットアップ時間、MII[x]_RXD[3:0] 有効から MII[x]_RX_CLK まで	100Mbps	8		ns
	$t_{su(RX\_DV-RX\_CLK)}$	セットアップ時間、MII[x]_RX_DV 有効から MII[x]_RX_CLK まで		8		ns
	$t_{su(RX\_ER-RX\_CLK)}$	セットアップ時間、MII[x]_RX_ER 有効から MII[x]_RX_CLK まで		8		ns

番号	パラメータ	説明	モード	最小値	最大値	単位
PMIR5	$t_h(\text{RX\_CLK-RXD})$	ホールド時間、MII[x] RX_CLK から MII[x]_RXD[3:0] 有効の間	10Mbps	8		ns
	$t_h(\text{RX\_CLK-RX\_DV})$	ホールド時間、MII[x]_RX_CLK から MII[x]_RX_DV 有効の間		8		ns
	$t_h(\text{RX\_CLK-RX\_ER})$	ホールド時間、MII[x]_RX_CLK から MII[x]_RX_ER 有効の間		8		ns
	$t_h(\text{RX\_CLK-RXD})$	ホールド時間、MII[x] RX_CLK から MII[x]_RXD[3:0] 有効の間	100Mbps	8		ns
	$t_h(\text{RX\_CLK-RX\_DV})$	ホールド時間、MII[x]_RX_CLK から MII[x]_RX_DV 有効の間		8		ns
	$t_h(\text{RX\_CLK-RX\_ER})$	ホールド時間、MII[x]_RX_CLK から MII[x]_RX_ER 有効の間		8		ns

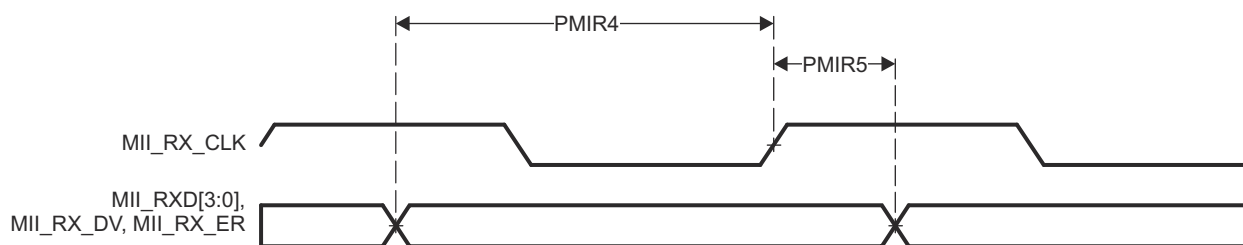


図 6-61. PRU\_ICSS MII[x]\_RXD[3:0]、MII[x]\_RX\_DV、MII[x]\_RX\_ER のタイミング

#### 6.11.5.13.7.2.4 PRU-ICSS MII スイッチング特性 - MII[x]\_TX\_CLK

番号	パラメータ	説明	モード	最小値	最大値	単位
PMIT1	$t_c(\text{TX\_CLK})$	サイクル時間、MII[x]_TX_CLK	10Mbps	399.96	400.04	ns
			100Mbps	39.996	40.004	ns
PMIT2	$t_w(\text{TX\_CLKH})$	パルス幅、MII[x]_TX_CLK High	10Mbps	140	260	ns
			100Mbps	14	26	ns
PMIT3	$t_w(\text{TX\_CLKL})$	パルス幅、MII[x]_TX_CLK Low	10Mbps	140	260	ns
			100Mbps	14	26	ns

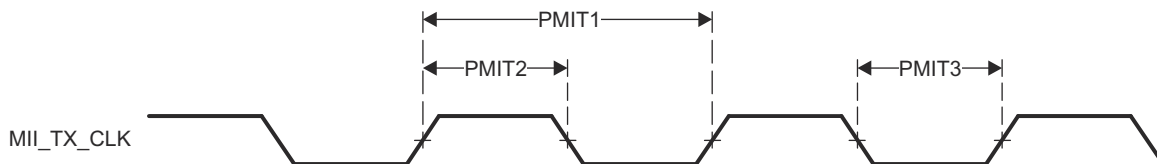
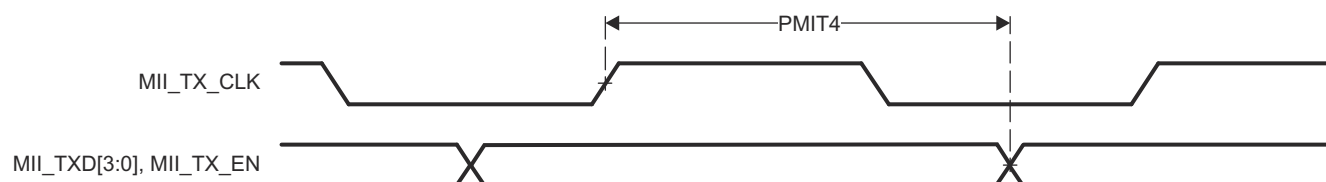


図 6-62. PRU\_ICSS MII[x]\_TX\_CLK のタイミング

**6.11.5.13.7.2.5 PRU-ICSS MII スイッチング特性 - MII[x]\_TXD[3:0] および MII[x]\_TXEN**

番号	パラメータ	説明	モード	最小値	最大値	単位
PMIT4	$t_d(\text{TX\_CLK-TXD})$	遅延時間、MII[x]_TX_CLK High から MII[x]_TXD[3:0] 有効まで	10Mbps	0	25	ns
	$t_d(\text{TX\_CLK-TX\_EN})$	遅延時間、MII[x]_TX_CLK High から MII[x]_TX_EN 有効まで		0	25	ns
	$t_d(\text{TX\_CLK-TXD})$	遅延時間、MII[x]_TX_CLK High から MII[x]_TXD[3:0] 有効まで	100Mbps	0	25	ns
	$t_d(\text{TX\_CLK-TX\_EN})$	遅延時間、MII[x]_TX_CLK High から MII[x]_TX_EN 有効まで		0	25	ns


**図 6-63. PRU\_ICSS MII[x]\_TXD[3:0]、MII[x]\_TX\_EN のタイミング**

#### 6.11.5.14 シグマ デルタ フィルタ モジュール (SDFM)

詳細については、デバイスの TRM にある「シグマ デルタ フィルタ モジュール」セクションを参照してください。

##### 6.11.5.14.1 SDFM のタイミング条件

パラメータ		モード	最小値	最大値	単位
入力条件					
SR <sub>i</sub>	入力スルーレート	モード 0	0.5	5	V/ns

##### 6.11.5.14.2 SDFM スイッチング特性

(2)

番号	パラメータ	説明	モード	最小値	最大値	単位
M0-1	t <sub>c</sub> (SDC)	サイクル時間、SDx_Cy	モード 0	5P <sup>(1)</sup>	256P <sup>(1)</sup>	ns
M0-2	t <sub>w</sub> (SDCHL)	パルス幅、SDx_Cy (High/Low)	モード 0	2P <sup>(1)</sup>		ns
M0-3	t <sub>sh</sub> (SDDV-SDCH)	セットアップ時間、SDx_Cy High の前 SDx_Dy 有効	モード 0	2P <sup>(1)</sup>		ns
M0-4	t <sub>h</sub> (SDCH-SDD)	ホールド時間、SDx_Cy High の後 SDx_Dy 待機	モード 0	2P <sup>(1)</sup>		ns

(1) P = SYSCLK 周期 (ns)。

(2) 一部の SDFM 信号は、I2C0 の SDA および SCL ピンとピン多重化で共有されています。これらのピンは、代替のオープンドレイン電圧バッファを使用しており、仕様が定められたパラメータを満たさない可能性があります。値は、今後のポスト シリコン検証を経て確定される予定です。

### 6.11.5.15 UART (ユニバーサル非同期レシーバ / トランスミッタ)

ユニバーサル非同期レシーバ / トランスミッタ デバイスの機能の詳細および追加説明情報については、「信号の説明」および「詳細説明」の対応するサブセクションを参照してください。

詳細については、デバイスの TRM にある「ユニバーサル非同期レシーバ / トランスミッタ (UART)」セクションを参照してください。

#### 6.11.5.15.1 UART のタイミング条件

パラメータ		最小値	最大値	単位
入力条件				
SR <sub>I</sub>	入力スループート	0.5	5	V/ns
出力条件				
C <sub>L</sub>	出力負荷容量	1	30	pF

#### 6.11.5.15.2 UART のタイミング要件

番号	パラメータ	説明	最小値	最大値	単位
4	t <sub>w</sub> (RX)	パルス幅、受信データビット High または Low	0.95U <sup>(1)</sup>	1.05U <sup>(1)</sup>	ns
5	t <sub>w</sub> (CTS)	パルス幅、受信スタートビット、High または Low	0.95U <sup>(1)</sup>		ns

(1) U = UART のボー時間 = 1 / プログラムされたボーレート。

#### 6.11.5.15.3 UART スイッチング特性

番号	パラメータ	説明	モード	最小値	最大値	単位
	f <sub>(baud)</sub>	プログラム可能なボーレート	15pF		12	Mbps
			30pF		0.115	
2	t <sub>w</sub> (TX)	パルス幅、送信データビット High または Low		U <sup>(1)</sup> - 2.2	U <sup>(1)</sup> + 2.2	ns
3	t <sub>w</sub> (RTS)	パルス幅、送信スタートビット High または Low		U <sup>(1)</sup> - 2.2		ns
1	t <sub>d</sub> (CTS-TX)	遅延時間、CTS ビット受信から送信データまで		30		ns

(1) U = UART のボー時間 = 1 / プログラムされたボーレート。

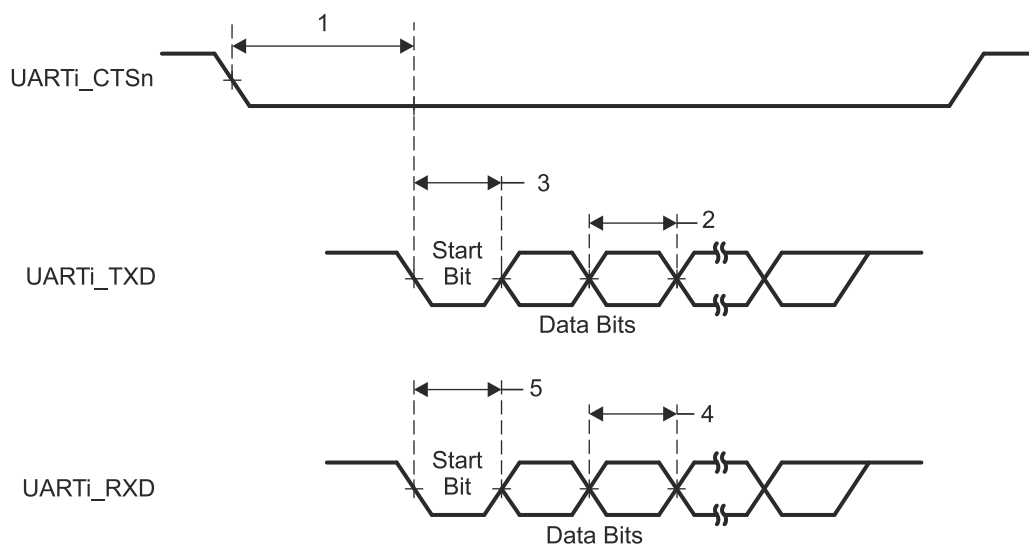


図 6-64. UART のタイミング要件およびスイッチング特性

## 6.11.6 エミュレーションおよびデバッグ

本デバイスのトレースおよび JTAG インターフェイスの機能および追加の説明情報については、*信号の説明および詳細説明*セクションの対応するサブセクションを参照してください。詳細については、デバイスの TRM でオンチップ デバッグの賞を参照してください。

### 6.11.6.1 JTAG

頭字語は、バウンダリ スキャン標準 (IEEE std 1149.1 ) を定義した技術者の委員会である **Joint Test Action Group** の略です。デバイスの JTAG インターフェイスの機能の詳細と追加の説明情報については、*信号の説明および詳細説明*セクションの対応するサブセクションを参照してください。

#### 6.11.6.1.1 JTAG のタイミング条件

パラメータ		最小値	最大値	単位
入力条件				
SR <sub>I</sub>	入力スループレート	0.5	2.00	V/ns
出力条件				
C <sub>L</sub>	出力負荷容量	5	15	pF

#### 6.11.6.1.2 JTAG のタイミング要件

番号	パラメータ	説明	最小値	最大値	単位
J1	t <sub>c</sub> (TCK)	サイクル時間、TCK	40		ns
J2	t <sub>w</sub> (TCKH)	パルス幅、TCK HIGH	16		ns
J3	t <sub>w</sub> (TCKL)	パルス幅、TCK LOW	16		ns
J4	t <sub>su</sub> (TDI-TCKH)	入力セットアップ時間、TDI 有効から TCK High まで	2		ns
	t <sub>su</sub> (TMS-TCKH)	入力セットアップ時間、TMS 有効から TCK High まで	2		
J5	t <sub>h</sub> (TCK-TDI)	入力ホールド時間、TCK High から TDI 有効の間	15.9		ns
	t <sub>h</sub> (TCK-TMS)	入力ホールド時間、TCK High から TMS 有効の間	15.9		

#### 6.11.6.1.3 JTAG スイッチング特性

番号	パラメータ	説明	最小値	最大値	単位
J6	t <sub>d</sub> (TCKL-TDOl)	遅延時間、TCK Low から TDO 無効まで	-0.067005		ns
J7	t <sub>d</sub> (TCKL-TDOv)	遅延時間、TCK LOW から TDO 有効まで		11.89594	ns

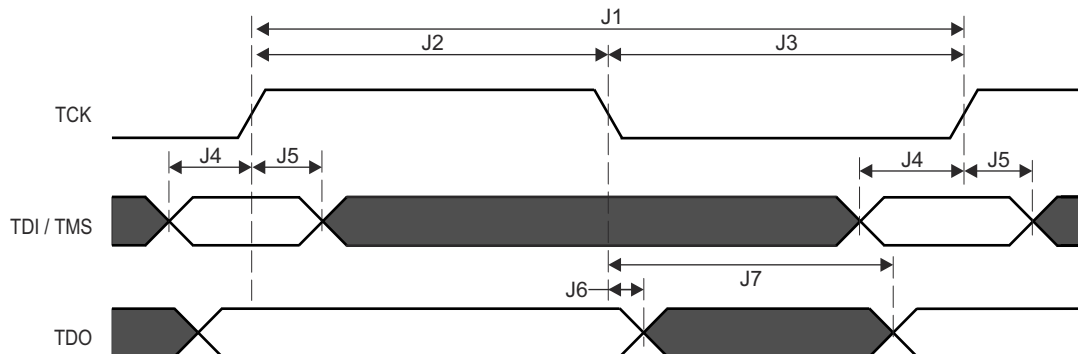


図 6-65. JTAG のタイミング要件およびスイッチング特性

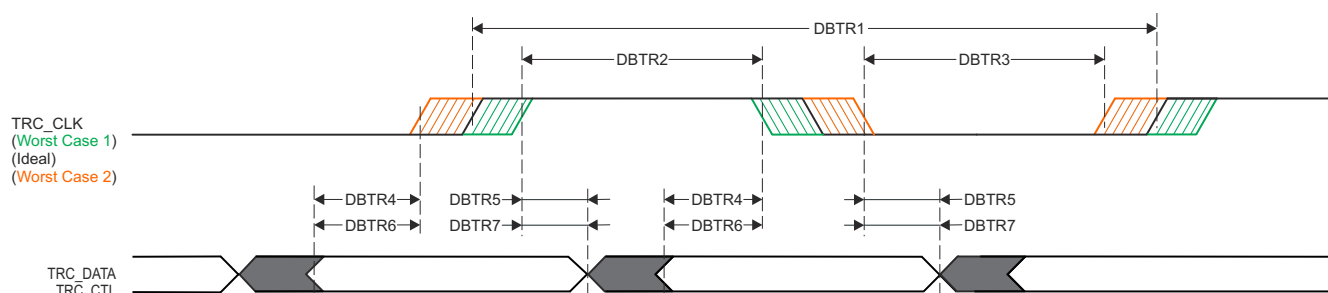
## 6.11.6.2 トレース

### 6.11.6.2.1 デバッグ トレースのタイミング条件

パラメータ		最小値	最大値	単位
出力条件				
$C_L$	出力負荷容量	2	5	pF
出力条件				
$t_d(\text{Trace Mismatch})$	すべてのパターンにわたる伝搬遅延の不整合		200	ps

### 6.11.6.2.2 デバッグ トレースのスイッチング特性

番号	パラメータ	説明	最小値	最大値	単位
DBTR1	$t_C(\text{TRC\_CLK})$	サイクル時間、TRC_CLK	9.75		ns
DBTR2	$t_W(\text{TRC\_CLKH})$	パルス幅、TRC_CLK High	4.13		ns
DBTR3	$t_W(\text{TRC\_CLKL})$	パルス幅、TRC_CLK Low	4.13		ns
DBTR4	$t_{\text{osu}}(\text{TRC\_DATAV-TRC\_CLK})$	出力セットアップ時間、TRC_DATA 有効から TRC_CLK エッジまで	1.22		ns
DBTR5	$t_{\text{oh}}(\text{TRC\_CLK-TRC\_DATAI})$	出力ホールド時間、TRC_CLK エッジから TRC_DATA 無効まで	1.22		ns
DBTR6	$t_{\text{osu}}(\text{TRC\_CTLV-TRC\_CLK})$	出力セットアップ時間、TRC_CTL 有効から TRC_CLK エッジまで	1.22		ns
DBTR7	$t_{\text{oh}}(\text{TRC\_CLK-TRC\_CTLI})$	出力ホールド時間、TRC_CLK エッジから TRC_CTL 無効まで	1.22		ns



SPRSP08\_Debug\_01

図 6-66. トレースのスイッチング特性

## 6.12 デカップリング コンデンサの要件

### 6.12.1 デカップリング コンデンサの要件

パラメータ	説明	最小値	標準値	最大値	単位
$C_{VDD}$	1.2V VDD (コンデンサ)		10		$\mu\text{F}$
$C_{VDDS33}$	3.3V VDDS (コンデンサ)		10		$\mu\text{F}$
$C_{VDDA33}$	3.3V VDDA (コンデンサ)		10		$\mu\text{F}$
$C_{VDDS18}$	1.8V VDDS (コンデンサ)		0.1		$\mu\text{F}$
$C_{VDDA18}$	1.8V VDDA (コンデンサ)		0.1		$\mu\text{F}$
$C_{VPP}$	1.7V VPP (コンデンサ)		0.1		$\mu\text{F}$
$C_{VDDS18\_LDO}$	1.8V LDO VDDS (コンデンサ)		3.3		$\mu\text{F}$
$C_{VDDA18\_LDO}$	1.8V LDO VDDA (コンデンサ)		4.7		$\mu\text{F}$



パラメータ	説明	最小値	標準値	最大値	単位
C <sub>ADC_VREF</sub>	ADC VREFHI (コンデンサ)		4.7		μF

## 7 詳細説明

### 7.1 概要

AM263PxSitara Arm® マイクロコントローラは、次世代の産業用および自動車組込みプロジェクトに求められる高度なリアルタイム処理および制御要件に対応するよう設計されています。AM263Px 高度なコンピューティングと業界をリードするリアルタイム制御ペリフェラルを独自の方法で組み合わせ、EV HEV/EV (トラクション インバータ、オンボード チャージャ、DC/DC コンバータ)、モーター駆動、再生可能エネルギー、エネルギー ストレージ、その他のリアルタイムに制約のあるシステムなどのアプリケーションの性能向上ニーズに対応します。AM263Px は、最大 4 基の Cortex-R5F MCU、リアルタイム制御サブシステム (CONTROLSS)、ハードウェア セキュリティ モジュール (HSM)、および Sitara の PRU-ICSS 1 インスタンスを統合しており、AM263Px は高度なモーター制御およびデジタル電力制御アプリケーション向けに設計されています。

複数の R5F コアはクラスター構成で配置され、256KB の共有タイタリー カップルド メモリ (TCM) および 3MB の共有 SRAM を備えています。複数の Arm® コアを任意にプログラミングして、各種の機能安全構成用にロックステップのオプションで動作させることもできます。拡張 ECC をオンチップ メモリ、ペリフェラル、およびインターコネクに内蔵することで高度な信頼性を確保しています。AM263Px デバイスでは、HSM で管理される粒度の細かいファイアウォールに加えて、暗号化アクセラレーションとセキュア ブートも使用できるため、開発者は最もセキュアなシステムを設計できます。

リアルタイム制御サブシステム (CONTROLSS) は、デバイスに統合された革新的なサブシステムです。CONTROLSS には、以下を含む複数のデジタルおよびアナログ制御ペリフェラルが搭載されています。ADC、CMPSS、EPWM、ECAP、EQEP などが含まれ、重要なセンシング プロセス アクチュエートを伴うリアルタイム信号チェーン制御ループを効率的に実行できるようにしています。統合されたクロスバー (XBAR) インフラストラクチャにより、外部信号を内部ポートへ、内部信号を外部ピンへ柔軟に設定およびルーティングすることが可能です。

PRU-ICSS AM263Px は、EtherCAT®, PROFINET®, Ethernet/IP™ の実行、または標準 Ethernet 接続およびカスタム I/O インターフェイスに必要な柔軟な産業用通信機能を提供します。また、PRU は SoC 内でシグマ デルタ デシメーション フィルタやアブソリュート エンコーダ インターフェイスなどの追加インターフェイスを可能にします。CPSW インターフェイスは、標準 Ethernet ポートを 2 つ提供します。

TI は、拡張性と使いやすさを考慮した複数のピン互換デバイスに加え、AM263Px ファミリー向けの包括的なマイクロコントローラ ソフトウェアおよび開発ツールを提供しています。

## 7.2 プロセッサ サブシステム

### 7.2.1 Arm Cortex-R5F サブシステム

R5FSS は、デュアル コア (スプリット) モードまたはロックステップ モード動作に構成された Arm® Cortex®-R5F プロセッサのデュアル コア実装です。また、付属のメモリ (L1 キャッシュおよび密結合メモリ)、標準的な Arm® CoreSight™ デバッグおよびトレース アーキテクチャ、統合型のベクタ割り込みマネージャ (VIM)、ECC アグリゲータ、SoC への統合を容易にするプロトコル変換およびアドレス変換用の各種ラッパーも搭載しています。このデバイスは、最大 2 つの R5FSS モジュールをサポートし、合計で 4 個の機能コア (デュアル コア モード) または 2 個の機能コア (ロックステップ モード) を実現します。

---

#### 注

Arm® Cortex®-R5F プロセッサは、オプションの浮動小数点ユニット (FPU) 拡張機能を備えた Cortex-R5 プロセッサです。

---

詳細については、デバイス TRM の「プロセッサとアクセラレータ」セクション内の **R5FSS** セクションを参照してください。

## 8 アプリケーション、実装、およびレイアウト

### 注

以下のアプリケーション情報は、TI の製品仕様に含まれるものではなく、TI ではその正確性または完全性を保証いたしません。個々の目的に対する製品の適合性については、お客様の責任で判断していただくことになります。お客様は自身の設計実装を検証しテストすることで、システムの機能を確認する必要があります。

### 8.1 デバイスの接続およびレイアウトの基礎

#### 8.1.1 外部発振器

外部発振器の詳細については、「[入力クロック / 発振器](#)」セクションを参照してください。

#### 8.1.2 JTAG、EMU、およびトレース

テキサス・インスツルメンツは、JTAG のサポートだけでなく、さまざまなデバッグ機能を備えた各種の拡張開発システム (XDS) JTAG コントローラをサポートしています。この情報の概要については、『[XDS ターゲット接続ガイド](#)』を参照してください。

JTAG、EMU、およびトレース配線の推奨事項については、『[エミュレーションおよびトレース ヘッダー テクニカル リファレンス マニュアル](#)』を参照してください。

#### 8.1.3 フラッシュ インパッケージ (ZCZ\_F) の OSPI 接続

ZCZ\_F パッケージは、内部で接続されたオンチップ OSPI フラッシュ モジュール (ISSI IS25LX064-JWLA3 OSPI フラッシュ デバイス) を提供しています。内部接続により、ZCZ\_F パッケージにはピン接続要件が追加されています。ピン接続要件とボール名については、「[ピン接続要件](#)」を参照してください。

- フラッシュ ダイ (ピン L1-OSPI0\_ZCZ\_F\_WP) の OSPI\_D2 信号は、内部接続されたフラッシュ デバイスのアクティブ low 書き込み保護入力としても機能します。したがって、ピン L1 ~ OSPI0\_ZCZ\_F\_WP は、個別の 4.7kΩ 外付けプル抵抗を介して関連するソース (VDD33) に接続する必要があります。抵抗は、デバイスのできるだけ近くに配置する必要があります。
- オンダイ OSPI フラッシュ モジュールをリセットするには、フラッシュ ダイの OSPI\_RESET\_OUT0 信号 (ピン J3-OSPI0\_ZCZ\_F\_RESET\_OUT0) は、PORz または WARMRSTn のオープンドレイン等価回路に接続する必要があります。オープンドレイン要件は、ピン J3-OSPI0\_ZCZ\_F\_RESET\_OUT0 経由の外部 PORz または WARMRSTn 接続と、AM263P と OSPI フラッシュ デバイス間のパッケージ内部接続との間のバス競合を防止することです。
- オンダイ OSPI フラッシュ モジュールに内部接続されている残りのピンは、PCB トレースなしで未接続のままにする必要があります。
  - H1
  - J1
  - J4
  - K2
  - K3
  - K4
  - L2
  - M1
  - M4
  - P1
  - P3

必要な接続の視覚化については、[ZCZ\\_F パッケージ OSPI 接続要件](#)を参照してください。

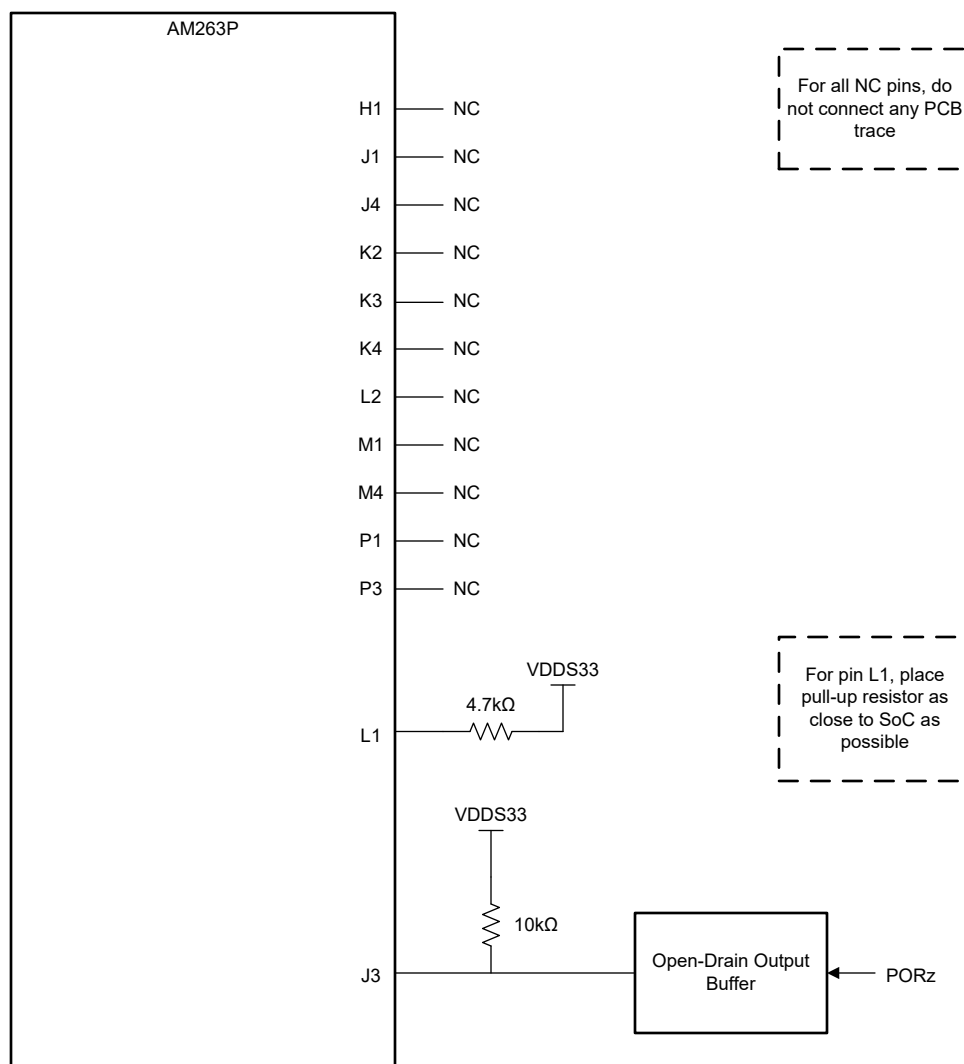


図 8-1. ZCZ\_F パッケージ OSPI 接続要件

#### 8.1.4 UART の実装

UART0 ポートは UART ブート モード中は使用され、UART フォールバック ブート モードにも使用されます (詳細については、『AM263P テクニカル リファレンス マニュアル』を参照)。したがって、デバッグおよび障害解析のために、UART0 ポートをコネクタまたはヘッダーに出力することを推奨します。

以下は、デバッグ用に引き出すことを推奨する UART0 ポートピンです。

- UART0\_RXD - ボール番号 A7
- UART0\_TXD - ボール番号 A6

## 9 デバイスおよびドキュメントのサポート

### 9.1 デバイスの命名規則

製品開発サイクルの各段階を示すために、TI はすべてのマイクロコントローラ (MCU) およびサポート ツールの品番にプレフィックスを割り当てています。各デバイスには次の 3 つのいずれかの接頭辞があります: X、P、空白 (接頭辞なし) (例: XAM263PxAOLFGMZCZQ)。テキサス・インスツルメンツでは、サポート ツールについては、使用可能な 3 つの接頭辞のうち TMDX および TMDS の 2 つを推奨しています。これらの接頭辞は、製品開発の進展段階を表します。段階には、エンジニアリング プロトタイプ (TMDX) から、完全認定済みの量産デバイス/ツール (TMDS) まであります。

デバイスの開発進展フロー:

- X** 実験的デバイス。最終デバイスの電気的特性を必ずしも表さず、量産アセンブリ フローを使用しない可能性があります。
- P** プロトタイプ デバイス。最終的なシリコン ダイとは限らず、最終的な電気的特性を満たさない可能性があります。
- 空白** 認定済みのシリコン ダイの量産バージョン。

サポート ツールの開発進展フロー:

- TMDX** 開発サポート製品。テキサス・インスツルメンツの社内認定試験はまだ完了していません。
- TMDS** 完全に認定済みの開発サポート製品です。

X および P デバイスと TMDX 開発サポート ツールは、以下の免責事項の下で出荷されます。

「開発中の製品は、社内での評価用です。」

量産デバイスおよび TMDS 開発サポート ツールの特性は完全に明確化されており、デバイスの品質と信頼性が十分に示されています。テキサス・インスツルメンツの標準保証が適用されます。

プロトタイプ デバイス (X または P) の方が標準的な量産デバイスに比べて故障率が大きいと予測されます。これらのデバイスは予測される最終使用時の故障率が未定義であるため、テキサス・インスツルメンツではそれらのデバイスを量産システムで使用しないよう推奨しています。認定済みの量産デバイスのみを使用する必要があります。

**ZCZ** パッケージ タイプの AM263Px デバイスの注文可能な型番については、このドキュメントにあるパッケージ オプションの付録やテキサス・インスツルメンツの Web サイト ([ti.com](http://ti.com)) を参照するか、テキサス・インスツルメンツの販売代理店にお問い合わせください。

### 9.1.1 標準パッケージの記号化

#### 注

一部のデバイスには、パッケージの上面に装飾的な円形のマーキングがあります。これは、量産テストプロセスの結果として添付されます。さらに、一部のデバイスでは、パッケージのサブストレートの製造元によって、パッケージのサブストレートに色のばらつきが見られる場合があります。このばらつきは外見上だけのものであって、信頼性には影響しません。

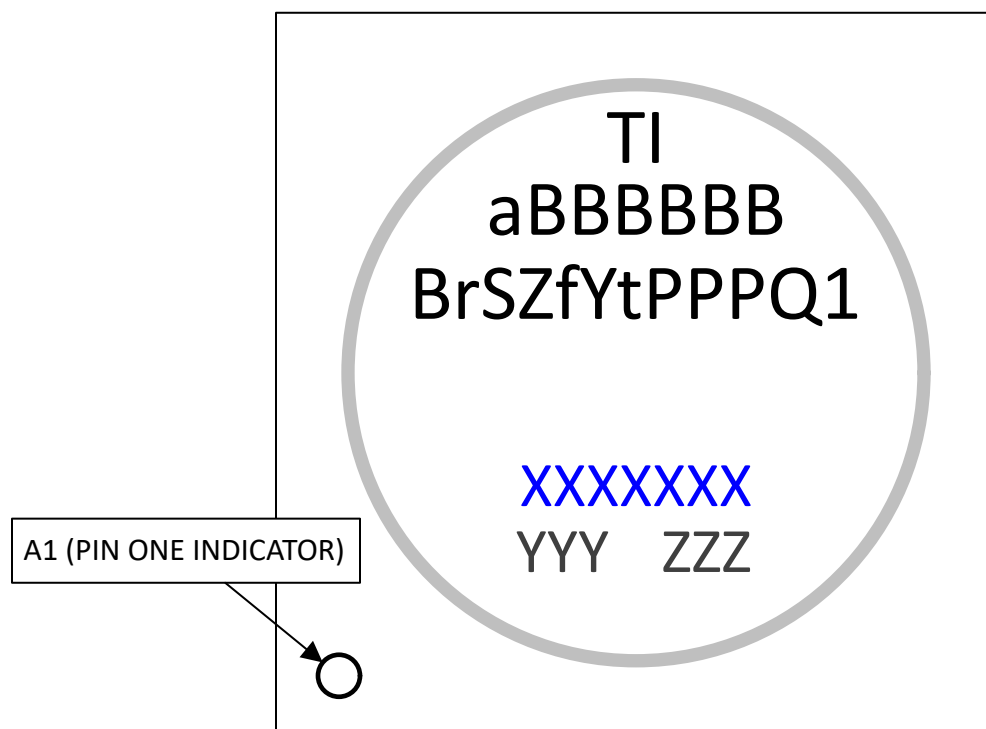


図 9-1. 印刷されたデバイス参照

## 9.1.2 デバイスの命名規則

表 9-1. 項目名の説明

フィールド パラメータ	フィールドの説明	値	説明
a <sup>(2)</sup>	デバイスの開発段階	X	プロトタイプ
		P	量産前(量産テスト フロー、信頼性データなし)
		空白 <sup>(1)</sup>	量産出荷中
BBBBBBB	基本量産型番	AM263P4	製品比較表を参照してください。
		AM263P2	
		AM263P1	
r	デバイス リビジョン	A	SR 1.0
S	特殊機能	C	AM263x 互換パッケージ (ZCZ-C)
		F	AM263Px センサ パッケージ (ZCZ-F) + SIP フラッシュ イン パッケージ
		S	AM263Px センサ パッケージ (ZCZ-S)
Z	デバイスの動作性能ポイント	N	動作性能ポイントを参照してください。
		O	
		P	
f	特長 (表 4-1、「デバイスの比較」を参照)	D	PRU-ICSS + CAN-FD 対応 + 標準アナログ
		E	PRU-ICSS + EtherCAT HW アクセラレータ + CAN-FD 対応 + 標準アナログ
		F	PRU-ICSS + EtherCAT HW アクセラレータ + CAN-FD に対応 + プリインテグレートッド スタックが有効化 + 標準アナログ
		K	PRU-ICSS + CAN-FD 対応 + 拡張アナログ
		L	PRU-ICSS + EtherCAT HW アクセラレータ + CAN-FD 対応 + 拡張アナログ
		M	PRU-ICSS + EtherCAT HW アクセラレータ + CAN-FD に対応 + プリインテグレートッド スタック + 拡張アナログ
Y	機能安全	N	PRU-ICSS + EtherCAT HW アクセラレータ + CAN-FD 対応 + 統合型スタック + 拡張アナログ + EPWM マルチ比較シャドウ レジスタ (XCMP) + EPWM パルス エッジ監視 + ECAP パルス エッジ監視 + ダイオード エミュレーション ロジック (DEL) 機能 + XBAR
		G	非機能安全 (AM263P1 のみ)
		F	機能安全
PPP	パッケージ記号	ZCZ	ZCZ NFBGA-N324 (15mm × 15mm) パッケージ



**表 9-1. 項目名の説明 (続き)**

フィールド パラメータ	フィールドの説明	値	説明
Q1	車載識別記号および最大接合部温度 <sup>(3)</sup> ( <a href="#">セクション 6.5</a> 、ROC を参照してください )	Q1	車載規格準拠 (AEC-Q100) –40°C ~ 150°C まで拡張車載対応
		空白	標準 –40°C ~ 125°C - 拡張産業用
XXXXXXX			ロットのトレース コード(LTC)
YYY			量産コード、テキサス・インスツルメンツでのみ使用
O			ピン 1 の指定子
G1			ECAT - グリーン パッケージ記号

- (1) 記号または型番の空白は省略されるため、前後の文字は連続して表記されます。
- (2) 製品開発サイクルの段階を示すために、TI では型番に接頭辞を割り当てます。これらの接頭辞は、製品開発の進展段階を表します。段階には、エンジニアリング プロトタイプから、完全認定済みの量産デバイスまであります。  
プロトタイプ デバイスは、次の免責事項付きで出荷されます。  
「この製品はまだ開発中であり、社内での評価を目的としています」。  
テキサス・インスツルメンツはこれらのデバイスについて、これに反するような条項が存在していても、明示的、暗黙的、法定にかかわらず、商用性や特定目的への適合性への暗黙的な保証も含め、一切の責任を負いません。
- (3) デバイスの接合部の最大温度に適用されます。

## 9.2 ツールとソフトウェア

AM263Px プラットフォームの開発を支援するため、以下の製品を使用できます。

### 開発ツール

**Code Composer Studio™ 統合開発環境** Code Composer Studio (CCS) 統合開発環境 (IDE) は、テキサス・インスツルメンツのマイクロコントローラと組み込みプロセッサのポートフォリオをサポートする開発環境です。Code Composer Studio は、組み込みアプリケーションの開発およびデバッグに必要な一連のツールで構成されています。最適化 C/C++ コンパイラ、ソースコード エディタ、プロジェクト ビルド環境、デバッグ、プロファイラなど、多数の機能が含まれています。IDE は直感的で、アプリケーションの開発フローの各段階を、すべて同一のユーザー インターフェイスで実行できます。使い慣れたツールとインターフェイスにより、ユーザーは従来より迅速に作業を開始できます。Code Composer Studio は、Eclipse ソフトウェア フレームワークの利点と、テキサス・インスツルメンツの先進的な組み込みデバッグ機能の利点を組み合わせて、組み込み製品の開発者向けの魅力的で機能豊富な開発環境を実現します。

**SysConfig-PinMux ツール** SysConfig-PinMux ユーティリティは、テキサス・インスツルメンツの組み込みプロセッサ デバイスのピン多重化設定を構成し、競合を解決し、I/O セルの特性を指定するためのグラフィカル ユーザー インターフェイスを提供するソフトウェア ツールです。このツールを使用すると、入力したシステム要件を満たすためにピン マルチプレクサ構成を自動的に計算できます。このツールは C ヘッダ / コード ファイルを出力し、これらのファイルをソフトウェア開発キット (SDK) にインポートしたり、カスタム ハードウェア要件を満たすためにカスタム ソフトウェアを構成したりするために利用できます。

**MCU-PLUS-SDK-AM263PX - AM263Px - RTOS, No-RTOS 用 MCU+ SDK - AM263Px マイコン (MCU) とソフトウェア開発キット (SDK)** は テキサス インスツルメンツの組み込みプロセッサ向けの統合ソフトウェア プラットフォームであり、セットアップが容易で、サンプルとベンチマークとデモをすぐに利用できます。

**MCU-MOTOR-CONTROL-SDK-AM263PX - AM263Px 用モーター制御 SDK - AM263Px マイコン (MCU) とソフトウェア開発キット (SDK)** は テキサス インスツルメンツの組み込みプロセッサ向けの統合ソフトウェア プラットフォームであり、セットアップが容易で、サンプルとベンチマークとデモをすぐに利用できます。

**INDUSTRIAL-COMMUNICATIONS-SDK-AM263PX - AM263Px 向け産業用通信 SDK** - この SDK (ソフトウェア開発キット) は、TI プロセッサ上で動作する産業用リアルタイム通信プロトコル (EtherCAT、Ethernet/IP、PROFINET、IO-Link など) を収録しています。ほかに、PRU-ICSS ファームウェア、ドライバ、通信スタック ライブラリ、サンプル アプリケーション、資料も収録しています。

エコシステムとツールの詳細については、TI.com でデバイスの「設計と発展」セクションをご覧ください。

**AM263Px MCAL ユーザー ガイド - AM263P のマイクロコントローラ抽象化レイヤ (MCAL) ソフトウェア用ユーザー ガイド** MCAL は、オンチップのマイコン パリフェラル モジュールへの直接アクセスを可能にし、上位ソフトウェア層をマイコンから独立したものに作るソフトウェア モジュールです。

プロセッサ プラットフォーム用の開発サポート ツールすべての一覧については、テキサス・インスツルメンツの Web サイト (ti.com) を参照してください。価格と在庫状況については、お近くのフィールド セールス オフィスまたは認可代理店にお問い合わせください。

## 9.3 ドキュメントのサポート

ドキュメントの更新についての通知を受け取るには、[www.tij.co.jp](http://www.tij.co.jp) のデバイス製品フォルダを開いてください。[通知] をクリックして登録すると、変更されたすべての製品情報に関するダイジェストを毎週受け取ることができます。変更の詳細については、修正されたドキュメントに含まれている改訂履歴をご覧ください。

以下のドキュメントは、AM263Px デバイスの説明を目的として提供されています。

**AM263Px テクニカル リファレンス マニュアル**は、AM263Px ファミリー内の各パリティフェラルおよびサブシステムの統合、環境、機能説明、およびプログラミング モデルについて詳述しています。

**AM263Px TRM レジスタ補遺**は、AM263Px ファミリー内の各パリティフェラルおよびサブシステムのメモリ マップド レジスタ情報を詳細に記載しています。

**AM263Px エラッタ文書** では、機能仕様に対する既知の例外 (アドバイザリ) について説明します。本文書には、使用上の注意事項も記載されています。使用上の注意は、デバイスの動作が推定または文書化された動作と一致しない可能性がある状況を示しています。これには、デバイスの性能や機能の正確さに影響を与える動作が含まれる場合があります。

## 9.4 サポート リソース

**TI E2E™ サポート フォーラム**は、エンジニアが検証済みの回答と設計に関するヒントをエキスパートから迅速かつ直接得ることができる場所です。既存の回答を検索したり、独自の質問をしたりすることで、設計に必要な支援を迅速に得ることができます。

リンクされているコンテンツは、各寄稿者により「現状のまま」提供されるものです。これらは テキサス・インスツルメンツの仕様を構成するものではなく、必ずしも テキサス・インスツルメンツの見解を反映したものではありません。テキサス・インスツルメンツの **使用条件**を参照してください。

## 9.5 商標

EtherNet/IP™ and Ethernet/IP™ are trademarks of ODVA, INC..

Sitara™, Code Composer Studio™, and TI E2E™ are trademarks of Texas Instruments.

CoreSight™ is a trademark of Arm Limited (or its subsidiaries) in the US and/or elsewhere.

Arm® and Cortex® are registered trademarks of Arm Limited (or its subsidiaries) in the US and/or elsewhere.

EtherCAT® is a registered trademark of Beckhoff Automation GmbH.

PROFINET® is a registered trademark of PROFINET International.

IO-Link® is a registered trademark of PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. eingetragener verein (e.v.) FED REP GERMANY.

is a registered trademark of Arm.

すべての商標は、それぞれの所有者に帰属します。

## 9.6 静電放電に関する注意事項



この IC は、ESD によって破損する可能性があります。テキサス・インスツルメンツは、IC を取り扱う際には常に適切な注意を払うことを推奨します。正しい取り扱いおよび設置手順に従わない場合、デバイスを破損するおそれがあります。

ESD による破損は、わずかな性能低下からデバイスの完全な故障まで多岐にわたります。精密な IC の場合、パラメータがわずかに変化するだけで公表されている仕様から外れる可能性があるため、破損が発生しやすくなっています。

## 9.7 用語集

**テキサス・インスツルメンツ用語集** この用語集には、用語や略語の一覧および定義が記載されています。

## 10 改訂履歴

**Changes from APRIL 25, 2024 to MAY 30, 2025 (from Revision C (May 2024) to Revision D (May 2025))**

	Page
• (テクノロジー / パッケージ): SIP フラッシュの型番を IS25LX064-LWLA3 から IS25LX064-JWLA3 に更新.....	1
• (アプリケーション): アプリケーションの一覧を更新.....	3
• (概要): パッケージ情報の表から、シングル コア AM263P1 のインスタンスを削除.....	4
• (デバイスの比較): 表を N バリエーションの DEVICE_ID で更新。AM2631 の列を削除。産業用最大温度を 125°C に更新。AM263P4 の ZCZ_F パッケージの詳細を追加.....	6
• (ZCZ_S ピン配置図): ピン名を更新.....	11
• (ZCZ_F ピン配置図): ピン名を更新、複数のピンを NC に。.....	12
• (ピン属性): 「ADC_VREF および DAC_VREF IO 電圧」の列を 1.8V に更新。内部フラッシュ ダイピンに接続されているすべてのピンを ZCZ_F パッケージで NC に。ZCZ_F パッケージで GPIO 名のあるピンを他のパッケージと互換性のあるピン名に再変更。.....	13
• (予約済みと未接続): 「予約済みおよび未接続」セクションに NC セクションを追加.....	72
• (消費電力の概略): AM263P PET のリンクを追加.....	81

• ZCZ_F パッケージのピン接続要件として OSPI0_ZCZ_F_WP と OSPI0_ZCZ_F_RESET_OUT0 ピンを追加.	156
• 新しい「UART 実装」セクションを追加.	157
• (デバイスの命名規則): 文字「N」の説明を追加。産業用温度範囲を 125°C に更新.	160
• (ドキュメントのサポート): AM263P エラッタ ドキュメントへのハイパーリンクを追加.	162

## Changes from MARCH 16, 2024 to APRIL 25, 2024 (from Revision B (March 2024) to Revision C (May 2024))

Page

• タイトル: デバイスのタイトルを「AM263Px Sitara™ マイクロコントローラ」から「AM263Px Sitara™ マイクロコントローラ、オプションのフラッシュ イン パッケージ搭載」に変更.	0
• (特長): 「メモリ」、「産業用コネクティビティ」、「高速インターフェイス」、「セキュリティ」、「テクノロジー / パッケージ」セクションのフォーマットを更新.	1
• (特長): タイマ モジュールとパッケージ固有のオプションに関する情報を追加.	1
• (機能ブロック図): 「機能ブロック図」を更新し、読みやすさと明確さを向上.	5
• (デバイスの比較): 列ヘッダーに車載用 GPN を追加.	6
• (デバイスの比較): MCAN と CAN-FD の行を結合.	6
• (デバイスの比較): 「JTAG ID」セクションを更新し、完全な JTAG ID ではなく DEVICE_ID (ベース型番) の値を一覧表示.	6
• (デバイスの比較): Arm® Cortex-R5F の行を更新し、ロックステップ情報を追加.	6
• (デバイスの比較): ZCZ-F パッケージ オプションを反映するように表の注を更新.	6
• (デバイス識別情報): AM263Px デバイスの型番 ID 表を追加.	8
• (関連製品): 「設計を完成させるための製品」セクションを追加.	9
• (消費電力の概略): 「消費電力-標準値」および「消費電力 - トラクション インバータ」の表にを追加.	81
• (電気的特性): Added values for Input Leakage Current for ADC、ADC_R、CMPSSA、および CMPSSB 表の入力リーク電流の値を追加.	82
• (安全コンパレータ): 安全コンパレータ表に「Vref モニタ (ROK2)」の行項目を追加.	82
• (安全システム): 安全システム表を追加.	82
• (パッケージの熱特性): 移動空気パラメータの値を追加.	91
• (ペリフェラル タイミング ePWM): EPWM の特性表に MEP 値を追加.	106
• (ペリフェラル タイミング OSPI): OSPI PHY 外部ループバック モードのタイミングおよびスイッチング特性の情報と値を追加.	126

## 11 メカニカル、パッケージ、および注文情報

以降のページには、メカニカル、パッケージ、および注文に関する情報が記載されています。この情報は、指定のデバイスに使用できる最新のデータです。このデータは、予告なく、このドキュメントを改訂せずに変更される場合があります。本データシートのブラウザ版を使用されている場合は、画面左側の説明をご覧ください。

テキサス・インスツルメンツのパッケージの詳細については、[パッケージ情報 Web](#) サイトをご覧ください。

## 重要なお知らせと免責事項

テキサス・インスツルメンツは、技術データと信頼性データ (データシートを含みます)、設計リソース (リファレンス デザインを含みます)、アプリケーションや設計に関する各種アドバイス、Web ツール、安全性情報、その他のリソースを、欠陥が存在する可能性のある「現状のまま」提供しており、商品性および特定目的に対する適合性の黙示保証、第三者の知的財産権の非侵害保証を含むいかなる保証も、明示的または黙示的にかかわらず拒否します。

これらのリソースは、テキサス・インスツルメンツ製品を使用する設計の経験を積んだ開発者への提供を意図したものです。(1) お客様のアプリケーションに適した テキサス・インスツルメンツ製品の選定、(2) お客様のアプリケーションの設計、検証、試験、(3) お客様のアプリケーションに該当する各種規格や、その他のあらゆる安全性、セキュリティ、規制、または他の要件への確実な適合に関する責任を、お客様のみが単独で負うものとします。

上記の各種リソースは、予告なく変更される可能性があります。これらのリソースは、リソースで説明されている テキサス・インスツルメンツ製品を使用するアプリケーションの開発の目的でのみ、テキサス・インスツルメンツはその使用をお客様に許諾します。これらのリソースに関して、他の目的で複製することや掲載することは禁止されています。テキサス・インスツルメンツや第三者の知的財産権のライセンスが付与されている訳ではありません。お客様は、これらのリソースを自身で使用した結果発生するあらゆる申し立て、損害、費用、損失、責任について、テキサス・インスツルメンツおよびその代理人を完全に補償するものとし、テキサス・インスツルメンツは一切の責任を拒否します。

テキサス・インスツルメンツの製品は、[テキサス・インスツルメンツの販売条件](#)、または [ti.com](https://www.ti.com) やかかる テキサス・インスツルメンツ製品の関連資料などのいずれかを通じて提供する適用可能な条項の下で提供されています。テキサス・インスツルメンツがこれらのリソースを提供することは、適用される テキサス・インスツルメンツの保証または他の保証の放棄の拡大や変更を意味するものではありません。

お客様がいかなる追加条項または代替条項を提案した場合でも、テキサス・インスツルメンツはそれらに異議を唱え、拒否します。

郵送先住所: Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265  
Copyright © 2023, Texas Instruments Incorporated

**PACKAGING INFORMATION**

Orderable part number	Status (1)	Material type (2)	Package   Pins	Package qty   Carrier	RoHS (3)	Lead finish/ Ball material (4)	MSL rating/ Peak reflow (5)	Op temp (°C)	Part marking (6)
<a href="#">AM263P2ACOLFZCZR</a>	Active	Production	NFBGA (ZCZ)   324	1000   LARGE T&R	Yes	Call TI	Level-3-260C-168 HR	-40 to 125	AM263P 2ACOLFZCZ 867
AM263P2ACOLFZCZR.B	Active	Production	NFBGA (ZCZ)   324	1000   LARGE T&R	Yes	Call TI	Level-3-260C-168 HR	-40 to 125	AM263P 2ACOLFZCZ 867
<a href="#">AM263P2ASPDFZCZRQ1</a>	Active	Production	NFBGA (ZCZ)   324	1000   LARGE T&R	Yes	Call TI	Level-3-260C-168 HR	-40 to 150	AM263P 2ASPDFZCZQ1 867
<a href="#">AM263P4ACOKFZCZRQ1</a>	Active	Production	NFBGA (ZCZ)   324	1000   LARGE T&R	Yes	Call TI	Level-3-260C-168 HR	-40 to 150	AM263P 4ACOKFZCZQ1 867
AM263P4ACOKFZCZRQ1.B	Active	Production	NFBGA (ZCZ)   324	1000   LARGE T&R	Yes	Call TI	Level-3-260C-168 HR	-40 to 150	AM263P 4ACOKFZCZQ1 867
<a href="#">AM263P4ACOLFZCZR</a>	Active	Production	NFBGA (ZCZ)   324	1000   LARGE T&R	Yes	Call TI	Level-3-260C-168 HR	-40 to 105	AM263P 4ACOLFZCZ 867
AM263P4ACOLFZCZR.B	Active	Production	NFBGA (ZCZ)   324	1000   LARGE T&R	Yes	Call TI	Level-3-260C-168 HR	-40 to 105	AM263P 4ACOLFZCZ 867
<a href="#">AM263P4ACOMFZCZR</a>	Active	Production	NFBGA (ZCZ)   324	1000   LARGE T&R	Yes	Call TI	Level-3-260C-168 HR	-40 to 105	AM263P 4ACOMFZCZ 867
AM263P4ACOMFZCZR.B	Active	Production	NFBGA (ZCZ)   324	1000   LARGE T&R	Yes	Call TI	Level-3-260C-168 HR	-40 to 105	AM263P 4ACOMFZCZ 867
<a href="#">AM263P4AFOMFZCZR</a>	Active	Production	NFBGA (ZCZ)   324	1000   LARGE T&R	Yes	SNAGCU	Level-3-260C-168 HR	-40 to 105	AM263P 4AFOMF 548
<a href="#">AM263P4AFONFZCZRQ1</a>	Active	Production	NFBGA (ZCZ)   324	1000   LARGE T&R	Yes	SNAGCU	Level-3-260C-168 HR	-40 to 150	AM263P 4AFONF 548



Orderable part number	Status (1)	Material type (2)	Package   Pins	Package qty   Carrier	RoHS (3)	Lead finish/ Ball material (4)	MSL rating/ Peak reflow (5)	Op temp (°C)	Part marking (6)
<a href="#">AM263P4ASOKFZCZRQ1</a>	Active	Production	NFBGA (ZCZ)   324	1000   LARGE T&R	Yes	Call TI	Level-3-260C-168 HR	-40 to 150	AM263P 4ASOKFZCZQ1 867
AM263P4ASOKFZCZRQ1.B	Active	Production	NFBGA (ZCZ)   324	1000   LARGE T&R	Yes	Call TI	Level-3-260C-168 HR	-40 to 150	AM263P 4ASOKFZCZQ1 867

<sup>(1)</sup> **Status:** For more details on status, see our [product life cycle](#).

<sup>(2)</sup> **Material type:** When designated, preproduction parts are prototypes/experimental devices, and are not yet approved or released for full production. Testing and final process, including without limitation quality assurance, reliability performance testing, and/or process qualification, may not yet be complete, and this item is subject to further changes or possible discontinuation. If available for ordering, purchases will be subject to an additional waiver at checkout, and are intended for early internal evaluation purposes only. These items are sold without warranties of any kind.

<sup>(3)</sup> **RoHS values:** Yes, No, RoHS Exempt. See the [TI RoHS Statement](#) for additional information and value definition.

<sup>(4)</sup> **Lead finish/Ball material:** Parts may have multiple material finish options. Finish options are separated by a vertical ruled line. Lead finish/Ball material values may wrap to two lines if the finish value exceeds the maximum column width.

<sup>(5)</sup> **MSL rating/Peak reflow:** The moisture sensitivity level ratings and peak solder (reflow) temperatures. In the event that a part has multiple moisture sensitivity ratings, only the lowest level per JEDEC standards is shown. Refer to the shipping label for the actual reflow temperature that will be used to mount the part to the printed circuit board.

<sup>(6)</sup> **Part marking:** There may be an additional marking, which relates to the logo, the lot trace code information, or the environmental category of the part.

Multiple part markings will be inside parentheses. Only one part marking contained in parentheses and separated by a "~" will appear on a part. If a line is indented then it is a continuation of the previous line and the two combined represent the entire part marking for that device.

**Important Information and Disclaimer:** The information provided on this page represents TI's knowledge and belief as of the date that it is provided. TI bases its knowledge and belief on information provided by third parties, and makes no representation or warranty as to the accuracy of such information. Efforts are underway to better integrate information from third parties. TI has taken and continues to take reasonable steps to provide representative and accurate information but may not have conducted destructive testing or chemical analysis on incoming materials and chemicals. TI and TI suppliers consider certain information to be proprietary, and thus CAS numbers and other limited information may not be available for release.

In no event shall TI's liability arising out of such information exceed the total purchase price of the TI part(s) at issue in this document sold by TI to Customer on an annual basis.

**OTHER QUALIFIED VERSIONS OF AM263P2, AM263P2-Q1, AM263P4, AM263P4-Q1 :**

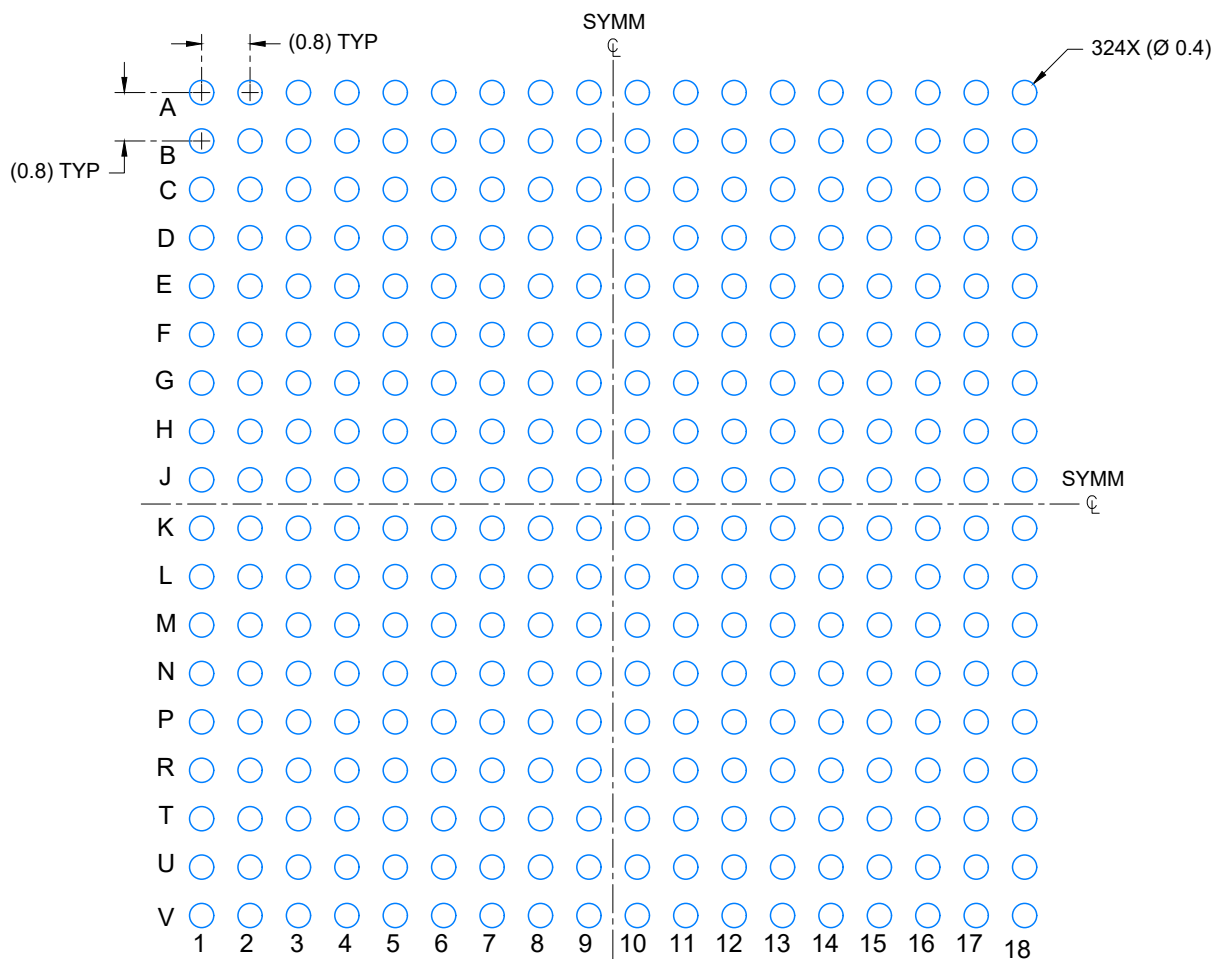


- Catalog : [AM263P2](#), [AM263P4](#)
- Automotive : [AM263P2-Q1](#), [AM263P4-Q1](#)

NOTE: Qualified Version Definitions:

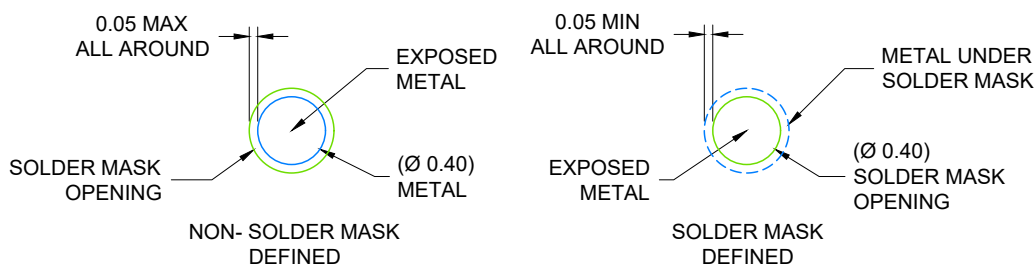
- Catalog - TI's standard catalog product
- Automotive - Q100 devices qualified for high-reliability automotive applications targeting zero defects





LAND PATTERN EXAMPLE

SCALE: 8X



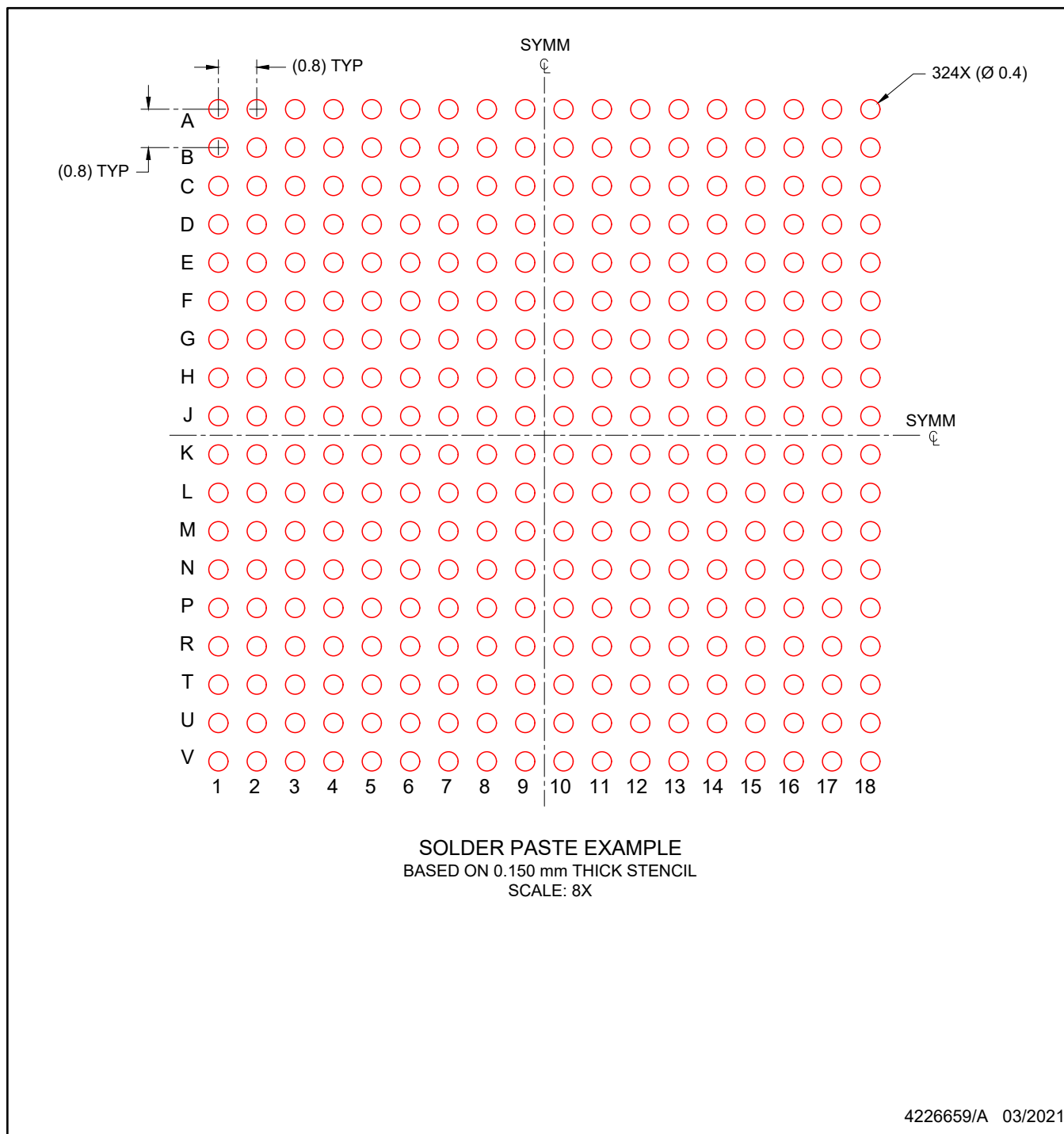
SOLDER MASK DETAILS

NOT TO SCALE

4226659/A 03/2021

NOTES: (continued)

- Final dimensions may vary due to manufacturing tolerance considerations and also routing constraints. Refer to Texas Instruments Literature number SNVA009 ([www.ti.com/lit/snva009](http://www.ti.com/lit/snva009)).



NOTES: (continued)

4. Laser cutting apertures with trapezoidal walls and rounded corners may offer better paste release.

## 重要なお知らせと免責事項

TI は、技術データと信頼性データ (データシートを含みます)、設計リソース (リファレンス デザインを含みます)、アプリケーションや設計に関する各種アドバイス、Web ツール、安全性情報、その他のリソースを、欠陥が存在する可能性のある「現状のまま」提供しており、商品性および特定目的に対する適合性の黙示保証、第三者の知的財産権の非侵害保証を含むいかなる保証も、明示的または黙示的にかかわらず拒否します。

これらのリソースは、TI 製品を使用する設計の経験を積んだ開発者への提供を意図したものです。(1) お客様のアプリケーションに適した TI 製品の選定、(2) お客様のアプリケーションの設計、検証、試験、(3) お客様のアプリケーションに該当する各種規格や、その他のあらゆる安全性、セキュリティ、規制、または他の要件への確実な適合に関する責任を、お客様のみが単独で負うものとし、TI は一切の責任を拒否します。

上記の各種リソースは、予告なく変更される可能性があります。これらのリソースは、リソースで説明されている TI 製品を使用するアプリケーションの開発の目的でのみ、TI はその使用をお客様に許諾します。これらのリソースに関して、他の目的で複製することや掲載することは禁止されています。TI や第三者の知的財産権のライセンスが付与されている訳ではありません。お客様は、これらのリソースを自身で使用した結果発生するあらゆる申し立て、損害、費用、損失、責任について、TI およびその代理人を完全に補償するものとし、TI は一切の責任を拒否します。

TI の製品は、[TI の販売条件](#)、[TI の総合的な品質ガイドライン](#)、[ti.com](#) または TI 製品などに関連して提供される他の適用条件に従い提供されます。TI がこれらのリソースを提供することは、適用される TI の保証または他の保証の放棄の拡大や変更を意味するものではありません。TI がカスタム、またはカスタマー仕様として明示的に指定していない限り、TI の製品は標準的なカタログに掲載される汎用機器です。

お客様がいかなる追加条項または代替条項を提案する場合も、TI はそれらに異議を唱え、拒否します。

Copyright © 2025, Texas Instruments Incorporated

最終更新日：2025 年 10 月