



本ドキュメントは Cypress (サイプレス) 製品に関する情報が記載されております。本ドキュメントには、「MB」から始まるシリーズ名、品名およびオーダ型格が記載されておりますが、これらはすべて「CY」から始まるシリーズ名、品名およびオーダ型格として、新規および既存のお客様に引き続き提供してまいります。

オーダ型格の調べ方について

1. www.cypress.com/pcnにアクセスしてください。
2. SEARCH PCNS フィールドに、オーダ型格などのキーワードを入力し、「Apply」をクリックしてください。
3. 該当するタイトル(Title)をクリックしてください。
4. 「Affected Parts List」ファイルを開いてください。
当該ファイルに記載されている各種変更情報をご利用ください。

詳しいお問い合わせ先

Cypress 製品およびそのソリューションの詳細につきましては、お近くの営業所へお問い合わせください。

サイプレスについて

サイプレスは、世界で最も革新的な車載や産業機器、スマート家電、民生機器および医療機器製品向けに、最先端の組み込みシステム ソリューションを提供するリーディング カンパニーです。サイプレスのマイクロコントローラーや、アナログ IC、ワイヤレスおよび USB ベースのコネクティビティ ソリューション、高い信頼性と高性能を提供するメモリ製品は、各種機器メーカーの差異化製品の開発と早期市場参入を支援します。サイプレスは、ベストクラスのサポートと開発リソースをグローバルに提供することで、彼らが従来市場を破壊しまったく新しい製品カテゴリを歴史的なスピードで市場投入できるよう支援します。詳細はサイプレスのウェブサイト (japan.cypress.com) をご覧ください。

MB9BD10T シリーズは、高速処理と低コストを求める組込み制御用途向けに設計された、高集積 32 ビットマイクロコントローラです。本シリーズは、CPU に ARM Cortex-M3 プロセッサを搭載し、フラッシュメモリおよび SRAM のオンチップメモリとともに、周辺機能として、モータ制御用タイマ、A/D コンバータ、各種通信インタフェース(USB, CAN, UART, CSIO, I²C, LIN, Ethernet-MAC) により構成されます。『FM3 ファミリー パリフェラルマニュアル』において、このデータシートに記載されている製品は、TYPE2 製品に分類されます。

特長

32 ビット ARM Cortex-M3 コア

- プロセッサ版数: r2p1
- 最大動作周波数: 144 MHz
- メモリ保護ユニット(MPU): 組込みシステムの信頼性を向上させます。
- ネスト型ベクタ割り込みコントローラ(NVIC): 1 チャンネルの NMI(ノンマスカプブル割り込み)と 48 チャンネルの周辺割り込みに対応。16 の割り込み優先度レベルを設定できます。
- 24 ビットシステムタイマ(Sys Tick): OS タスク管理用のシステムタイマです。

オンチップメモリ

[フラッシュメモリ]

- 最大 1 M バイト
- 16K バイトのトレースバッファメモリを使用した Flash アクセラレータ機能を内蔵
- フラッシュメモリへのリードアクセスは、動作周波数 72 MHz までは 0 wait-cycle です。72 MHz より大きい場合でも、Flash アクセラレータ機能により、0 wait-cycle と同等なアクセスを行えます。
- コード保護用セキュリティ機能

[SRAM]

本シリーズのオンチップ SRAM は、2 つの独立した SRAM (SRAM0, SRAM1) により構成されています。SRAM0 は、Cortex-M3 コアの I-Code バス、D-Code バスに接続します。SRAM1 は、Cortex-M3 コアの System バスに接続します。

- SRAM0: 最大 64 K バイト
- SRAM1: 最大 64 K バイト

USB インタフェース(最大 2 チャンネル)

USB インタフェースはデバイスとホストで構成されます。USB/Ethernet 用 PLL を搭載し、メインクロックを通倍し USB クロックまたは Ethernet クロックを生成できます。

[USB デバイス]

- USB2.0 Full-Speed 対応
- 最大 6 本のエンドポイントをサポートします。
 - エンドポイント 0 はコントロール転送
 - エンドポイント 1, 2 はバルク転送, インタラプト転送, アイソクロナス転送を選択可能
 - エンドポイント 3 ~ 5 はバルク転送, インタラプト転送を選択可能
 - エンドポイント 1 ~ 5 はダブルバッファ構成
 - 各エンドポイントのサイズは下記のとおり
 - エンドポイント 0, 2~5: 64 バイト
 - エンドポイント 1: 256 バイト

[USB ホスト]

- USB2.0 Full-Speed / Low-Speed 対応
- バルク転送, インタラプト転送, アイソクロナス転送をサポート
- USB デバイスの接続/切断の自動検出
- IN/OUT トークン時のハンドシェイクパケットの自動処理
- 最大パケット長 256 バイトをサポート
- ウェイクアップ機能をサポート

CAN インタフェース (最大 2 チャンネル)

- CAN 仕様 2.0A および 2.0B に準拠
- 最大転送レート: 1 Mbps
- 32 メッセージバッファ搭載

Ethernet-MAC (最大 2 チャンネル)

- IEEE 802.3 準拠
 - 10 Mbps/100 Mbps の転送モードに対応
 - MII/RMII により外部 PHY デバイスとの接続に対応
 - MII (最大 1 チャンネル)
 - RMII(最大 2 チャンネル)
 - 全二重転送, 半二重転送に対応
 - Wake-On-LAN 対応
 - ディスクリプタ方式専用 DMA 内蔵
 - 送信 FIFO 2K バイト, 受信 FIFO 2K バイト
 - IEEE1588 ハードウェアを搭載
- USB/Ethernet 用 PLL を搭載し、メインクロックを逡倍し USB クロックまたは Ethernet クロックを生成できます。

マルチファンクションシリアルインタフェース(最大 8 チャンネル)

- 16 段×9 ビット FIFO あり 4 チャンネル(ch.4 ~ ch.7), FIFO なし 4 チャンネル(ch.0 ~ ch.3)
- チャンネルごとに動作モードを次の中から選択できます。
 - UART
 - CSIO
 - LIN
 - I²C

[UART]

- 全二重ダブルバッファ
- パリティあり/なし選択可能
- 専用ボーレートジェネレータ内蔵
- 外部クロックをシリアルクロックとして使用可能
- ハードウェアフロー・コントロール : CTS/RTS による送受信自動制御(ch.4 のみ)
- 豊富なエラー検出機能(パリティエラー, フレーミングエラー, オーバランエラー)

[CSIO]

- 全二重ダブルバッファ
- 専用ボーレートジェネレータ内蔵
- オーバランエラー検出機能

[LIN]

- LIN プロトコル Rev.2.1 対応
- 全二重ダブルバッファ
- マスタ/スレーブモード対応
- LIN break field 生成(13 ~ 16 ビット長に変更可能)
- LIN break デリミタ生成(1 ~ 4 ビット長に変更可能)
- 豊富なエラー検出機能(パリティエラー, フレーミングエラー, オーバランエラー)

[I²C]

Standard-mode(最大 100 kbps)/Fast-mode(最大 400 kbps)に対応

外部バスインタフェース

- SRAM, NOR と NAND フラッシュデバイスに対応
- 最大 8 チップセレクト
- 8/16 ビットデータ幅
- 最大 25 ビットのアドレスビット
- 最大アクセスサイズ: 256 M バイト
- アドレス/データマルチプレクスをサポート
- 外部 RDY 機能をサポート

DMA コントローラ(8 チャンネル)

DMA コントローラは、CPU とは独立した DMA 専用バスを持ち、CPU と並列動作できます。

- 8 つを独自に構成かつ動作可能なチャンネル
- ソフトウェア要求または内蔵周辺機能要求による転送開始可能
- 転送アドレス空間: 32 ビット(4 G バイト)
- 転送モード: ブロック転送/ バースト転送/ デマンド転送
- 転送データタイプ: バイト/ ハーフワード/ ワード
- 転送ブロック数: 1 ~ 16
- 転送回数: 1 ~ 65536

A/D コンバータ(最大 32 チャンネル)**[12 ビット A/D コンバータ]**

- 逐次比較型
- 3 ユニット搭載
- 変換時間: 1.0 μs@5 V
- 優先変換可能(2 レベルの優先度)
- スキャン変換モード
- 変換データ格納用 FIFO 搭載(スキャン変換用: 16 段, 優先変換用: 4 段)

ベースタイマ(最大 16 チャンネル)

チャンネルごとに動作モードを次の中から選択できます。

- 16 ビット PWM タイマ
- 16 ビット PPG タイマ
- 16/32 ビットリロードタイマ
- 16/32 ビット PWC タイマ

多機能タイマ(最大3ユニット)

多機能タイマは、次のブロックで構成されます。

- 16ビットフリーランタイマ×3チャンネル / ユニット
- インプットキャプチャ×4チャンネル / ユニット
- アウトプットコンペア×6チャンネル / ユニット
- A/D 起動コンペア×3チャンネル / ユニット
- 波形ジェネレータ×3チャンネル / ユニット
- 16ビットPPGタイマ×3チャンネル / ユニット

モータ制御を実現するために次の機能を用意しています。

- PWM 信号出力機能
- DC チョップパ波形出力機能
- デッドタイム機能
- インプットキャプチャ機能
- A/D コンバータ起動機能
- DTIF(モータ緊急停止)割込み機能

クアッドカウンタ(QPRC : Quadrature Position/Revolution Counter) (最大3チャンネル)

クアッドカウンタ(QPRC)は、ポジションエンコーダの位置を測定するために使います。また、設定によりアップダウンカウンタとしても使用できます。

- 3つの外部イベント入力端子 AIN, BIN, ZIN の検出エッジを設定可能
- 16ビット位置カウンタ
- 16ビット回転カウンタ
- 2つの16ビットコンペアレジスタ

デュアルタイマ(32/16ビットダウンカウンタ)

デュアルタイマは、2つのプログラム可能な32/16ビットダウンカウンタで構成されます。各タイマチャンネルの動作モードを次の中から選択できます。

- フリーランモード
- 周期モード(=リロードモード)
- ワンショットモード

時計カウンタ

時計カウンタは低消費電力モードからのウェイクアップに使用します。

インターバルタイマ: 最大 64 s@サブクロック使用時 (32.768 kHz)

ウォッチドッグタイマ(2チャンネル)

ウォッチドッグタイマは、タイムアウト値に達すると割込みまたはリセットを発生します。本シリーズには、"ハードウェア"ウォッチドッグと"ソフトウェア"ウォッチドッグの2つの異なるウォッチドッグがあります。"ハードウェア"ウォッチドッグタイマは内蔵低速 CR 発振で動作するため、ストップモード以外のすべての低消費電力モードで動作します。

汎用 I/O ポート

本シリーズは、端子が外部バスまたは周辺機能に使用されていない場合、汎用 I/O ポートとして使用できます。また、どの I/O ポートに周辺機能を割り当てるかを設定できるポートリロケート機能を搭載しています。

- 端子ごとにプルアップ制御可能
 - 端子レベルを直接読出し可能
 - ポートリロケート機能
 - 最大 154 本の高速汎用 I/O ポート @176 pin Package
 - 一部のポートは、5V トレラントに対応
- 該当する端子については「端子機能一覧」を参照してください。

外部割込み制御ユニット

- 外部割込み入力端子: 最大 32 本
- ノンマスクابل割込み(NMI)入力端子: 1 本

CRC (Cyclic Redundancy Check)アクセラレータ

CRC アクセラレータは、ソフト処理負荷の高い CRC 計算を行い、受信データおよびストレージの整合性確認処理負荷の軽減を実現します。

CCITT CRC16 と IEEE-802.3 CRC32 をサポートします。

- CCITT CRC16 Generator Polynomial: 0x1021
- IEEE-802.3 CRC32 Generator Polynomial: 0x04C11DB7

クロック/リセット

[クロック]

5種類のクロックソース(2種類の外部発振, 2種類の内蔵 CR 発振, メイン PLL)から選択できます。

- メインクロック: 4 MHz ~ 50 MHz
- サブクロック: 32.768 kHz
- 内蔵高速 CR クロック: 4 MHz
- 内蔵低速 CR クロック: 100 kHz
- メイン PLL クロック

[リセット]

- INITX 端子からのリセット要求
- 電源投入リセット
- ソフトウェアリセット
- ウォッチドッグタイマリセット
- 低電圧検出リセット
- クロックスーパーバイザリセット

クロック監視機能(CSV : Clock Super Visor)

内蔵 CR 発振による生成クロックを用いて外部クロックの異常を監視します。

- 外部クロック異常(クロック停止)が検出されると、リセットがアサートされます。
- 外部周波数異常が検出されると、割込みまたはリセットがアサートされます。

低電圧検出機能(LVD : Low-Voltage Detect)

本シリーズは、2段階で VCC の電圧を監視します。設定した電圧より VCC 端子の電圧が下がった場合、低電圧検出機能により割込みまたはリセットが発生します。

- LVD1: 割込みによりエラーを報告
- LVD2: オートリセット動作

低消費電力モード

3種類の低消費電力モードに対応しています。

- スリープ
- タイマ
- ストップ

デバッグ

- シリアル・ワイヤ JTAG デバッグ・ポート(SWJ-DP)
- エンベデッド・トレース・マクロセル(ETM)

電源

4種類の電源

- ワイドレンジ電圧対応:
VCC = 2.7 V ~ 5.5 V
- USB ch.0 I/O 用電源:
USBVCC0 = 3.0 V ~ 3.6 V (USB ch.0 使用時)
= 2.7 V ~ 5.5 V (GPIO 使用時)
- USB ch.1 I/O 用電源:
USBVCC1 = 3.0 V ~ 3.6 V (USB ch.1 使用時)
= 2.7 V ~ 5.5 V (GPIO 使用時)
- Ethernet-MAC 用 I/O 電源:
ETHVCC = 3.0 V ~ 5.5 V (Ethernet 使用時)
= 2.7 V ~ 5.5 V (GPIO 使用時)

Table of Contents

| | |
|--|-----|
| 特長 | 1 |
| 1. 品種構成 | 7 |
| 2. パッケージと品種対応 | 8 |
| 3. 端子配列図 | 9 |
| 4. 端子機能一覧 | 12 |
| 5. 入出力回路形式 | 53 |
| 6. 取扱上のご注意 | 60 |
| 6.1 設計上の注意事項 | 60 |
| 6.2 パッケージ実装上の注意事項 | 61 |
| 6.3 使用環境に関する注意事項 | 62 |
| 7. デバイス使用上の注意 | 63 |
| 8. ブロックダイヤグラム | 66 |
| 9. メモリサイズ | 67 |
| 10. メモリマップ | 67 |
| 11. 各 CPU ステートにおける端子状態 | 70 |
| 12. 電気的特性 | 74 |
| 12.1 絶対最大定格 | 74 |
| 12.2 推奨動作条件 | 76 |
| 12.3 直流規格 | 78 |
| 12.3.1 電流規格 | 78 |
| 12.3.2 端子特性 | 80 |
| 12.4 交流規格 | 82 |
| 12.4.1 メインクロック入力規格 | 82 |
| 12.4.2 サブクロック入力規格 | 83 |
| 12.4.3 内蔵 CR 発振規格 | 83 |
| 12.4.4 メイン PLL・USB/Ethernet 用 PLL の使用条件 (PLL の入力クロックにメインクロックを使用) | 84 |
| 12.4.5 メイン PLL の使用条件 (メイン PLL の入力クロックに内蔵高速 CR クロックを使用) | 84 |
| 12.4.6 リセット入力規格 | 85 |
| 12.4.7 パワーオンリセットタイミング | 85 |
| 12.4.8 外バスタイミング | 86 |
| 12.4.9 ベースタイマ入力タイミング | 96 |
| 12.4.10 CSIO/UART タイミング | 97 |
| 12.4.11 外部入力タイミング | 105 |
| 12.4.12 クアッドカウンタ タイミング | 106 |
| 12.4.13 I ² C タイミング | 108 |
| 12.4.14 ETM タイミング | 109 |
| 12.4.15 JTAG タイミング | 110 |
| 12.4.16 Ethernet-MAC タイミング | 111 |
| 12.5 12 ビット A/D コンバータ | 116 |
| 12.6 USB 特性 | 119 |
| 12.7 低電圧検出特性 | 123 |

| | |
|-----------------------------------|------------|
| 12.7.1 低電圧検出リセット | 123 |
| 12.7.2 低電圧検出割込み | 123 |
| 12.8 フラッシュメモリ書込み/消去特性 | 124 |
| 12.8.1 書込み/消去時間 | 124 |
| 12.8.2 書込みサイクルとデータ保持時間 | 124 |
| 12.9 スタンバイ復帰時間 | 125 |
| 12.9.1 復帰要因：割込み | 125 |
| 12.9.2 復帰要因：リセット | 127 |
| 13. オーダ型格 | 129 |
| 14. パッケージ・外形寸法図 | 130 |
| 15. 主な変更内容 | 133 |
| 改訂履歴 | 136 |
| セールス, ソリューションおよび法律情報 | 137 |

1. 品種構成

メモリサイズ

| 品種名 | MB9BFD16S MB9BFD16T | MB9BFD17S MB9BFD17T | MB9BFD18S MB9BFD18T |
|----------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| オンチップ・フラッシュメモリ | 512 Kbyte | 768 Kbyte | 1 Mbyte |
| オンチップ・SRAM | 64 Kbyte | 96 Kbyte | 128 Kbyte |

ファンクション

| 品種名 | MB9BFD16S MB9BFD17S MB9BFD18S | MB9BFD16T MB9BFD17T MB9BFD18T |
|---|--|--|
| 端子数 | 144 | 176/192 |
| CPU | Cortex-M3 | |
| 周波数 | 144 MHz | |
| 電源電圧範囲 | 2.7 V ~ 5.5 V (USBVCC0: 3.0 V ~ 3.6 V) (USBVCC1: 3.0 V ~ 3.6 V) (ETHVCC: 3.0 V ~ 5.5 V) | |
| USB2.0 (Device/Host) | 2 ch. (最大) | |
| CAN | 2 ch. (最大) | |
| Ethernet-MAC | 2 ch.(最大) MII: 1 ch. (最大)/RMII: 2 ch. (最大) | |
| DMAC | 8 ch. | |
| 外部バスインタフェース | Addr:19-bit (最大) R/Wdata: 8-/16-bit (最大) CS:8 (最大) SRAM, NOR フラッシュ, NAND フラッシュ | Addr:25-bit (最大) R/Wdata: 8-/16-bit (最大) CS:8 (最大) SRAM, NOR フラッシュ, NAND フラッシュ |
| マルチファンクションシリアル (UART/CSIO/LIN TM /C) | 8 ch. (最大) FIFO (16 段 × 9 ビット)あり:ch.4 ~ ch.7, FIFO なし: ch.0 ~ ch.3 | |
| ベースタイマ (PWC/リロードタイマ/PWM/PPG) | 16 ch. (最大) | |
| 多機能タイマ | A/D 起動コンペア | 3 ch. |
| | インプットキャプチャ | 4 ch. |
| | フリーランタイマ | 3 ch. |
| | アウトプットコンペア | 6 ch. |
| | 波形ジェネレータ | 3 ch. |
| PPG | 3 ch. | 3 units (最大) |
| クアッドカウンタ | 3 ch. (最大) | |
| デュアルタイマ | 1 unit | |
| 時計カウンタ | 1 unit | |
| CRC アクセラレータ | Yes | |
| ウォッチドッグタイマ | 1 ch. (SW) + 1 ch. (HW) | |
| 外部割込み | 32 pin (最大)+ NMI × 1 | |
| 汎用 I/O ポート | 122 pin (最大) | 154 pin (最大) |
| 12 ビット A/D コンバータ | 24 ch. (3 units) | 32 ch. (3 units) |
| クロック異常検出機能(CSV) | Yes | |
| 低電圧検出機能(LVD) | 2 ch. | |
| 内蔵 CR | 高速 | 4 MHz |
| | 低速 | 100 kHz |
| デバッグ機能 | SWJ-DP/ETM | |

<注意事項>

- 各製品に搭載される周辺機能の信号は、パッケージの端子数制限により、すべて割り当てることはできません。ご使用される機能に応じて、I/O ポートのポートリロケート機能を用いて、端子割当てを行う必要があります。内蔵 CR のクロック周波数精度については、『12.電気的特性 12.4.交流規格 12.4.3 内蔵 CR 発振規格』を参照してください。

2. パッケージと品種対応

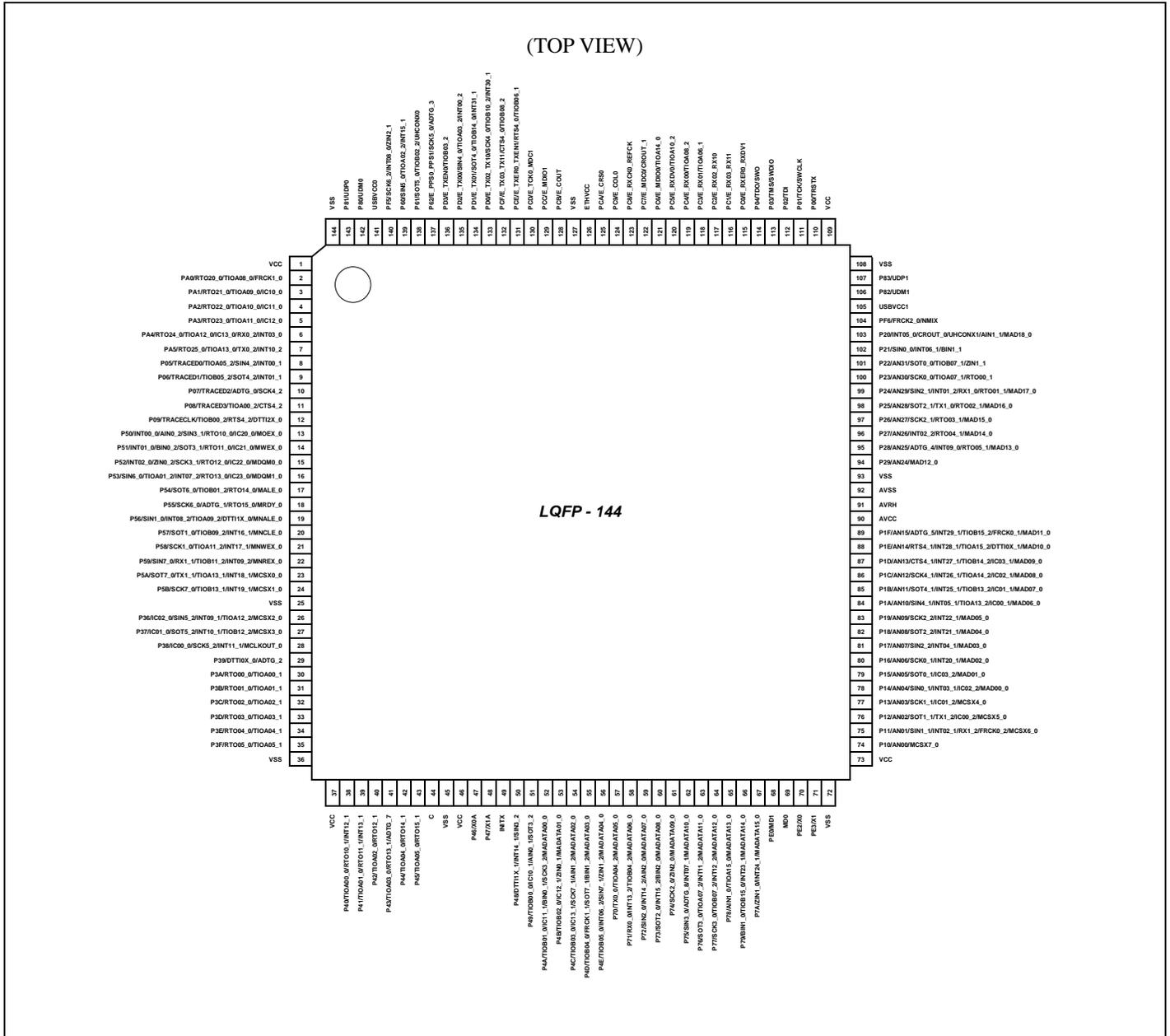
| パッケージ \ 品種名 | MB9BFD16S MB9BFD17S MB9BFD18S | MB9BFD16T MB9BFD17T MB9BFD18T |
|-----------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| LQFP: LQS144 (0.5 mm pitch) | ○ | - |
| LQFP: LQP176 (0.5 mm pitch) | - | ○ |
| BGA: LBE192 (0.8 mm pitch) | - | ○ |

○：対応

<注意事項>

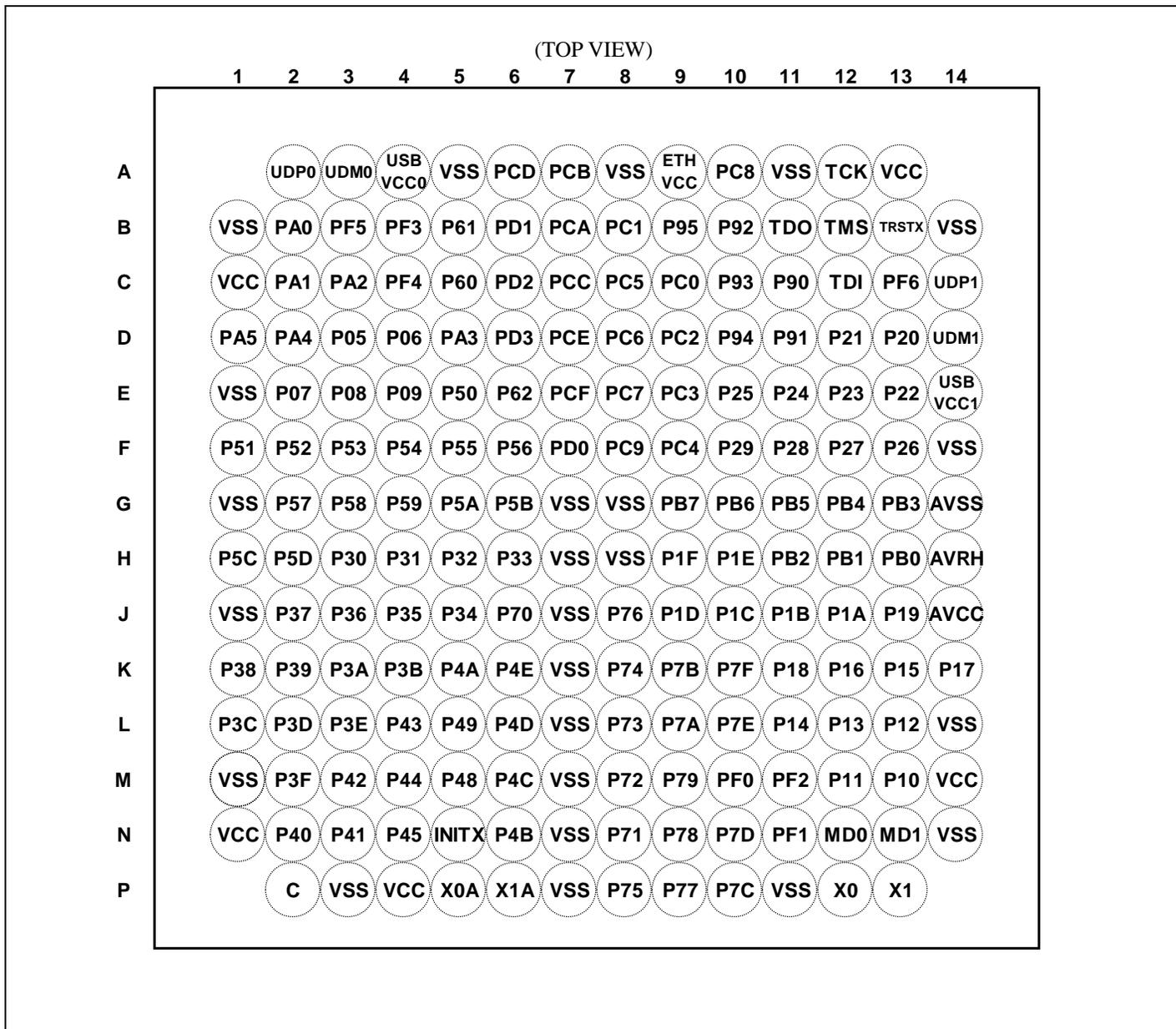
- 各パッケージの詳細は「14.パッケージ・外形寸法図」を参照してください。

LQS144



<注意事項>

- XXX_1, XXX_2 のように「_ (アンダーバー)」がついている端子の、「_」以降の数字はリロケーションポート番号を示しています。これらの端子は1つのチャンネルに複数の機能があり、それぞれの機能ごとに端子名があります。拡張ポート機能レジスタ (EPFR)によって利用する端子名を選択してください。TIOA09_0, TIOA09_2 はベースタイマの入出力モード1(タイムフルモード)時に外部起動トリガ入力(TGIN)として使用できません。詳細は、「7. デバイス使用上の注意」の「ベースタイマについて」を参照してください。

LBE192

<注意事項>

- XXX_1, XXX_2 のように「_ (アンダバー)」がついている端子の、「_」以降の数字はリロケーションポート番号を示しています。これらの端子は1つのチャンネルに複数の機能があり、それぞれの機能ごとに端子名があります。拡張ポート機能レジスタ (EPFR)によって利用する端子名を選択してください。TIOA09_0, TIOA09_1, TIOA09_2 はベースタイマの入出力モード1(タイムフルモード)時に外部起動トリガ入力(TGIN)として使用できません。詳細は、「7. デバイス使用上の注意」の「ベースタイマについて」を参照してください。

4. 端子機能一覧

端子番号別

XXX_1, XXX_2 のように、「_(アンダバー)」がついている端子の、「_」以降の数字はリロケーションポート番号を示しています。これらの端子は 1 つのチャンネルに複数の機能があり、それぞれの機能ごとに端子名があります。拡張ポート機能レジスタ (EPFR) で使用する端子名を選択してください。

| 端子番号 | | | 端子名 | 入出力回路形式 | 端子状態形式 |
|----------|----------|---------|----------|---------|--------|
| LQFP-176 | LQFP-144 | BGA-192 | | | |
| 1 | 1 | C1 | VCC | - | |
| 2 | 2 | B2 | PA0 | G | I |
| | | | RTO20_0 | | |
| | | | TIOA08_0 | | |
| | | | FRCK1_0 | | |
| 3 | 3 | C2 | PA1 | G | I |
| | | | RTO21_0 | | |
| | | | TIOA09_0 | | |
| | | | IC10_0 | | |
| 4 | 4 | C3 | PA2 | G | I |
| | | | RTO22_0 | | |
| | | | TIOA10_0 | | |
| | | | IC11_0 | | |
| 5 | 5 | D5 | PA3 | G | I |
| | | | RTO23_0 | | |
| | | | TIOA11_0 | | |
| | | | IC12_0 | | |
| 6 | 6 | D2 | PA4 | G | H |
| | | | RTO24_0 | | |
| | | | TIOA12_0 | | |
| | | | RX0_2 | | |
| | | | IC13_0 | | |
| | | | INT03_0 | | |
| 7 | 7 | D1 | PA5 | G | H |
| | | | RTO25_0 | | |
| | | | TX0_2 | | |
| | | | TIOA13_0 | | |
| | | | INT10_2 | | |
| 8 | 8 | D3 | P05 | E | F |
| | | | TRACED0 | | |
| | | | TIOA05_2 | | |
| | | | SIN4_2 | | |
| | | | INT00_1 | | |

| 端子番号 | | | 端子名 | 入出力回路形式 | 端子状態形式 |
|----------|----------|---------|----------|---------|--------|
| LQFP-176 | LQFP-144 | BGA-192 | | | |
| 9 | 9 | D4 | P06 | E | F |
| | | | TRACED1 | | |
| | | | TIOB05_2 | | |
| | | | SOT4_2 | | |
| | | | INT01_1 | | |
| 10 | 10 | E2 | P07 | E | G |
| | | | TRACED2 | | |
| | | | ADTG_0 | | |
| | | | SCK4_2 | | |
| 11 | 11 | E3 | P08 | E | G |
| | | | TRACED3 | | |
| | | | TIOA00_2 | | |
| | | | CTS4_2 | | |
| 12 | 12 | E4 | P09 | E | G |
| | | | TRACECLK | | |
| | | | TIOB00_2 | | |
| | | | RTS4_2 | | |
| | | | DTTI2X_0 | | |
| 13 | 13 | E5 | P50 | E | H |
| | | | INT00_0 | | |
| | | | AIN0_2 | | |
| | | | SIN3_1 | | |
| | | | RTO10_0 | | |
| | | | IC20_0 | | |
| | | | MOEX_0 | | |
| 14 | 14 | F1 | P51 | E | H |
| | | | INT01_0 | | |
| | | | BIN0_2 | | |
| | | | SOT3_1 | | |
| | | | RTO11_0 | | |
| | | | IC21_0 | | |
| | | | MWEX_0 | | |
| 15 | 15 | F2 | P52 | E | H |
| | | | INT02_0 | | |
| | | | ZIN0_2 | | |
| | | | SCK3_1 | | |
| | | | RTO12_0 | | |
| | | | IC22_0 | | |
| | | | MDQM0_0 | | |

| 端子番号 | | | 端子名 | 入出力回路形式 | 端子状態形式 |
|----------|----------|---------|----------|---------|--------|
| LQFP-176 | LQFP-144 | BGA-192 | | | |
| 16 | 16 | F3 | P53 | E | H |
| | | | SIN6_0 | | |
| | | | TIOA01_2 | | |
| | | | INT07_2 | | |
| | | | RTO13_0 | | |
| | | | IC23_0 | | |
| | | | MDQM1_0 | | |
| 17 | 17 | F4 | P54 | E | I |
| | | | SOT6_0 | | |
| | | | TIOB01_2 | | |
| | | | RTO14_0 | | |
| | | | MALE_0 | | |
| 18 | 18 | F5 | P55 | E | I |
| | | | SCK6_0 | | |
| | | | ADTG_1 | | |
| | | | RTO15_0 | | |
| | | | MRDY_0 | | |
| 19 | 19 | F6 | P56 | E | H |
| | | | SIN1_0 | | |
| | | | INT08_2 | | |
| | | | TIOA09_2 | | |
| | | | DTT11X_0 | | |
| | | | MNALE_0 | | |
| | | | | | |
| 20 | 20 | G2 | P57 | E | H |
| | | | SOT1_0 | | |
| | | | TIOB09_2 | | |
| | | | INT16_1 | | |
| | | | MNCLE_0 | | |
| 21 | 21 | G3 | P58 | E | H |
| | | | SCK1_0 | | |
| | | | TIOA11_2 | | |
| | | | INT17_1 | | |
| | | | MNWEX_0 | | |
| 22 | 22 | G4 | P59 | E | H |
| | | | SIN7_0 | | |
| | | | RX1_1 | | |
| | | | TIOB11_2 | | |
| | | | INT09_2 | | |
| | | | MNREX_0 | | |

| 端子番号 | | | 端子名 | 入出力 回路形式 | 端子状態 形式 |
|----------|----------|---------|----------|-------------|------------|
| LQFP-176 | LQFP-144 | BGA-192 | | | |
| 23 | 23 | G5 | P5A | E | H |
| | | | SOT7_0 | | |
| | | | TX1_1 | | |
| | | | TIOA13_1 | | |
| | | | INT18_1 | | |
| | | | MCSX0_0 | | |
| 24 | 24 | G6 | P5B | E | H |
| | | | SCK7_0 | | |
| | | | TIOB13_1 | | |
| | | | INT19_1 | | |
| | | | MCSX1_0 | | |
| 25 | - | H1 | P5C | E | H |
| | | | TIOA06_2 | | |
| | | | INT28_0 | | |
| | | | IC20_1 | | |
| 26 | - | H2 | P5D | E | H |
| | | | TIOB06_2 | | |
| | | | INT29_0 | | |
| | | | DTTI2X_1 | | |
| 27 | 25 | J1 | VSS | - | |
| 28 | - | H3 | P30 | E | H |
| | | | AIN0_0 | | |
| | | | TIOB00_1 | | |
| | | | INT03_2 | | |
| 29 | - | H4 | P31 | E | H |
| | | | BIN0_0 | | |
| | | | TIOB01_1 | | |
| | | | SCK6_1 | | |
| | | | INT04_2 | | |
| 30 | - | H5 | P32 | E | H |
| | | | ZIN0_0 | | |
| | | | TIOB02_1 | | |
| | | | SOT6_1 | | |
| | | | INT05_2 | | |
| 31 | - | H6 | P33 | E | H |
| | | | INT04_0 | | |
| | | | TIOB03_1 | | |
| | | | SIN6_1 | | |
| | | | ADTG_6 | | |

| 端子番号 | | | 端子名 | 入出力回路形式 | 端子状態形式 |
|----------|----------|---------|-----------|---------|--------|
| LQFP-176 | LQFP-144 | BGA-192 | | | |
| 32 | - | J5 | P34 | E | I |
| | | | FRCK0_0 | | |
| | | | TX0_1 | | |
| | | | TIOB04_1 | | |
| 33 | - | J4 | P35 | E | H |
| | | | IC03_0 | | |
| | | | RX0_1 | | |
| | | | TIOB05_1 | | |
| | | | INT08_1 | | |
| 34 | 26 | J3 | P36 | E | H |
| | | | IC02_0 | | |
| | | | SIN5_2 | | |
| | | | INT09_1 | | |
| | | | TIOA12_2 | | |
| | | | MCSX2_0 | | |
| 35 | 27 | J2 | P37 | E | H |
| | | | IC01_0 | | |
| | | | SOT5_2 | | |
| | | | INT10_1 | | |
| | | | TIOB12_2 | | |
| | | | MCSX3_0 | | |
| 36 | 28 | K1 | P38 | E | H |
| | | | IC00_0 | | |
| | | | SCK5_2 | | |
| | | | INT11_1 | | |
| | | | MCLKOUT_0 | | |
| 37 | 29 | K2 | P39 | E | I |
| | | | DTTI0X_0 | | |
| | | | ADTG_2 | | |
| 38 | 30 | K3 | P3A | G | I |
| | | | RTO00_0 | | |
| | | | TIOA00_1 | | |
| 39 | 31 | K4 | P3B | G | I |
| | | | RTO01_0 | | |
| | | | TIOA01_1 | | |
| 40 | 32 | L1 | P3C | G | I |
| | | | RTO02_0 | | |
| | | | TIOA02_1 | | |

| 端子番号 | | | 端子名 | 入出力 回路形式 | 端子状態 形式 |
|----------|----------|---------|----------|-------------|------------|
| LQFP-176 | LQFP-144 | BGA-192 | | | |
| 41 | 33 | L2 | P3D | G | I |
| | | | RTO03_0 | | |
| | | | TIOA03_1 | | |
| 42 | 34 | L3 | P3E | G | I |
| | | | RTO04_0 | | |
| | | | TIOA04_1 | | |
| 43 | 35 | M2 | P3F | G | I |
| | | | RTO05_0 | | |
| | | | TIOA05_1 | | |
| 44 | 36 | M1 | VSS | - | |
| 45 | 37 | N1 | VCC | - | |
| 46 | 38 | N2 | P40 | G | H |
| | | | TIOA00_0 | | |
| | | | RTO10_1 | | |
| | | | INT12_1 | | |
| 47 | 39 | N3 | P41 | G | H |
| | | | TIOA01_0 | | |
| | | | RTO11_1 | | |
| | | | INT13_1 | | |
| 48 | 40 | M3 | P42 | G | I |
| | | | TIOA02_0 | | |
| | | | RTO12_1 | | |
| 49 | 41 | L4 | P43 | G | I |
| | | | TIOA03_0 | | |
| | | | RTO13_1 | | |
| | | | ADTG_7 | | |
| 50 | 42 | M4 | P44 | G | I |
| | | | TIOA04_0 | | |
| | | | RTO14_1 | | |
| 51 | 43 | N4 | P45 | G | I |
| | | | TIOA05_0 | | |
| | | | RTO15_1 | | |
| 52 | 44 | P2 | C | - | |
| 53 | 45 | P3 | VSS | - | |
| 54 | 46 | P4 | VCC | - | |
| 55 | 47 | P5 | P46 | D | M |
| | | | X0A | | |
| 56 | 48 | P6 | P47 | D | N |
| | | | X1A | | |
| 57 | 49 | N5 | INITX | B | C |

| 端子番号 | | | 端子名 | 入出力回路形式 | 端子状態形式 |
|----------|----------|---------|------------|---------|--------|
| LQFP-176 | LQFP-144 | BGA-192 | | | |
| 58 | 50 | M5 | P48 | E | H |
| | | | DTT11X_1 | | |
| | | | INT14_1 | | |
| | | | SIN3_2 | | |
| 59 | 51 | L5 | P49 | E | I |
| | | | TIOB00_0 | | |
| | | | IC10_1 | | |
| | | | AIN0_1 | | |
| | | | SOT3_2 | | |
| 60 | 52 | K5 | P4A | E | I |
| | | | TIOB01_0 | | |
| | | | IC11_1 | | |
| | | | BIN0_1 | | |
| | | | SCK3_2 | | |
| | | | MADATA00_0 | | |
| 61 | 53 | N6 | P4B | E | I |
| | | | TIOB02_0 | | |
| | | | IC12_1 | | |
| | | | ZIN0_1 | | |
| | | | MADATA01_0 | | |
| 62 | 54 | M6 | P4C | E | I |
| | | | TIOB03_0 | | |
| | | | IC13_1 | | |
| | | | SCK7_1 | | |
| | | | AIN1_2 | | |
| | | | MADATA02_0 | | |
| 63 | 55 | L6 | P4D | E | I |
| | | | TIOB04_0 | | |
| | | | FRCK1_1 | | |
| | | | SOT7_1 | | |
| | | | BIN1_2 | | |
| | | | MADATA03_0 | | |
| 64 | 56 | K6 | P4E | E | H |
| | | | TIOB05_0 | | |
| | | | INT06_2 | | |
| | | | SIN7_1 | | |
| | | | ZIN1_2 | | |
| | | | MADATA04_0 | | |

| 端子番号 | | | 端子名 | 入出力回路形式 | 端子状態形式 |
|----------|----------|---------|------------|---------|--------|
| LQFP-176 | LQFP-144 | BGA-192 | | | |
| 65 | 57 | J6 | P70 | E | I |
| | | | TIOA04_2 | | |
| | | | TX0_0 | | |
| | | | MADATA05_0 | | |
| 66 | 58 | N8 | P71 | E | H |
| | | | INT13_2 | | |
| | | | TIOB04_2 | | |
| | | | RX0_0 | | |
| | | | MADATA06_0 | | |
| 67 | 59 | M8 | P72 | E | H |
| | | | SIN2_0 | | |
| | | | INT14_2 | | |
| | | | AIN2_0 | | |
| | | | MADATA07_0 | | |
| 68 | 60 | L8 | P73 | E | H |
| | | | SOT2_0 | | |
| | | | INT15_2 | | |
| | | | BIN2_0 | | |
| | | | MADATA08_0 | | |
| 69 | 61 | K8 | P74 | E | I |
| | | | SCK2_0 | | |
| | | | ZIN2_0 | | |
| | | | MADATA09_0 | | |
| 70 | 62 | P8 | P75 | E | H |
| | | | SIN3_0 | | |
| | | | ADTG_8 | | |
| | | | INT07_1 | | |
| | | | MADATA10_0 | | |
| 71 | 63 | J8 | P76 | E | H |
| | | | SOT3_0 | | |
| | | | TIOA07_2 | | |
| | | | INT11_2 | | |
| | | | MADATA11_0 | | |
| 72 | 64 | P9 | P77 | E | H |
| | | | SCK3_0 | | |
| | | | TIOB07_2 | | |
| | | | INT12_2 | | |
| | | | MADATA12_0 | | |

| 端子番号 | | | 端子名 | 入出力回路形式 | 端子状態形式 |
|----------|----------|---------|------------|---------|--------|
| LQFP-176 | LQFP-144 | BGA-192 | | | |
| 73 | 65 | N9 | P78 | E | I |
| | | | AIN1_0 | | |
| | | | TIOA15_0 | | |
| | | | MADATA13_0 | | |
| 74 | 66 | M9 | P79 | E | H |
| | | | BIN1_0 | | |
| | | | TIOB15_0 | | |
| | | | INT23_1 | | |
| | | | MADATA14_0 | | |
| - | - | E1 | VSS | - | - |
| - | - | G1 | VSS | - | - |
| 75 | 67 | L9 | P7A | E | H |
| | | | ZIN1_0 | | |
| | | | INT24_1 | | |
| | | | MADATA15_0 | | |
| 76 | - | K9 | P7B | E | H |
| | | | TIOB07_0 | | |
| | | | INT10_0 | | |
| 77 | - | P10 | P7C | E | H |
| | | | TIOA07_0 | | |
| | | | INT11_0 | | |
| 78 | - | N10 | P7D | E | H |
| | | | TIOA14_1 | | |
| | | | FRCK2_1 | | |
| | | | INT12_0 | | |
| 79 | - | L10 | P7E | E | H |
| | | | TIOB14_1 | | |
| | | | IC21_1 | | |
| | | | INT24_0 | | |
| 80 | - | K10 | P7F | E | H |
| | | | TIOA15_1 | | |
| | | | IC22_1 | | |
| | | | INT25_0 | | |
| 81 | - | M10 | PF0 | I* | H |
| | | | TIOB15_1 | | |
| | | | SIN1_2 | | |
| | | | INT13_0 | | |
| | | | IC23_1 | | |

| 端子番号 | | | 端子名 | 入出力回路形式 | 端子状態形式 |
|----------|----------|---------|----------|---------|--------|
| LQFP-176 | LQFP-144 | BGA-192 | | | |
| 82 | - | N11 | PF1 | I* | H |
| | | | TIOA08_1 | | |
| | | | SOT1_2 | | |
| | | | INT14_0 | | |
| 83 | - | M11 | PF2 | I* | H |
| | | | TIOB08_1 | | |
| | | | SCK1_2 | | |
| | | | INT15_0 | | |
| 84 | 68 | N13 | PE0 | C | P |
| | | | MD1 | | |
| 85 | 69 | N12 | MD0 | J | D |
| 86 | 70 | P12 | PE2 | A | A |
| | | | X0 | | |
| 87 | 71 | P13 | PE3 | A | B |
| | | | X1 | | |
| 88 | 72 | N14 | VSS | - | |
| 89 | 73 | M14 | VCC | - | |
| - | - | L7 | VSS | - | |
| - | - | K7 | VSS | - | |
| 90 | 74 | M13 | P10 | F | K |
| | | | AN00 | | |
| | | | MCSX7_0 | | |
| 91 | 75 | M12 | P11 | F | L |
| | | | AN01 | | |
| | | | SIN1_1 | | |
| | | | RX1_2 | | |
| | | | INT02_1 | | |
| | | | FRCK0_2 | | |
| | | | MCSX6_0 | | |
| 92 | 76 | L13 | P12 | F | K |
| | | | AN02 | | |
| | | | SOT1_1 | | |
| | | | TX1_2 | | |
| | | | IC00_2 | | |
| | | | MCSX5_0 | | |
| 93 | 77 | L12 | P13 | F | K |
| | | | AN03 | | |
| | | | SCK1_1 | | |
| | | | IC01_2 | | |
| | | | MCSX4_0 | | |

| 端子番号 | | | 端子名 | 入出力回路形式 | 端子状態形式 |
|----------|----------|---------|---------|---------|--------|
| LQFP-176 | LQFP-144 | BGA-192 | | | |
| 94 | 78 | L11 | P14 | F | L |
| | | | AN04 | | |
| | | | SIN0_1 | | |
| | | | INT03_1 | | |
| | | | IC02_2 | | |
| | | | MAD00_0 | | |
| 95 | 79 | K13 | P15 | F | K |
| | | | AN05 | | |
| | | | SOT0_1 | | |
| | | | IC03_2 | | |
| | | | MAD01_0 | | |
| 96 | 80 | K12 | P16 | F | L |
| | | | AN06 | | |
| | | | SCK0_1 | | |
| | | | INT20_1 | | |
| | | | MAD02_0 | | |
| 97 | 81 | K14 | P17 | F | L |
| | | | AN07 | | |
| | | | SIN2_2 | | |
| | | | INT04_1 | | |
| | | | MAD03_0 | | |
| - | - | P7 | VSS | - | - |
| - | - | P11 | VSS | - | - |
| - | - | L14 | VSS | - | - |
| 98 | 82 | K11 | P18 | F | L |
| | | | AN08 | | |
| | | | SOT2_2 | | |
| | | | INT21_1 | | |
| | | | MAD04_0 | | |
| 99 | 83 | J13 | P19 | F | L |
| | | | AN09 | | |
| | | | SCK2_2 | | |
| | | | INT22_1 | | |
| | | | MAD05_0 | | |

| 端子番号 | | | 端子名 | 入出力回路形式 | 端子状態形式 |
|----------|----------|---------|----------|---------|--------|
| LQFP-176 | LQFP-144 | BGA-192 | | | |
| 100 | 84 | J12 | PIA | F | L |
| | | | AN10 | | |
| | | | SIN4_1 | | |
| | | | INT05_1 | | |
| | | | TIOA13_2 | | |
| | | | IC00_1 | | |
| | | | MAD06_0 | | |
| 101 | 85 | J11 | PIB | F | L |
| | | | AN11 | | |
| | | | SOT4_1 | | |
| | | | INT25_1 | | |
| | | | TIOB13_2 | | |
| | | | IC01_1 | | |
| | | | MAD07_0 | | |
| 102 | 86 | J10 | PIC | F | L |
| | | | AN12 | | |
| | | | SCK4_1 | | |
| | | | INT26_1 | | |
| | | | TIOA14_2 | | |
| | | | IC02_1 | | |
| | | | MAD08_0 | | |
| 103 | 87 | J9 | PID | F | L |
| | | | AN13 | | |
| | | | CTS4_1 | | |
| | | | INT27_1 | | |
| | | | TIOB14_2 | | |
| | | | IC03_1 | | |
| | | | MAD09_0 | | |
| 104 | 88 | H10 | PIE | F | L |
| | | | AN14 | | |
| | | | RTS4_1 | | |
| | | | INT28_1 | | |
| | | | TIOA15_2 | | |
| | | | DTTI0X_1 | | |
| | | | MAD10_0 | | |

| 端子番号 | | | 端子名 | 入出力回路形式 | 端子状態形式 |
|----------|----------|---------|----------|---------|--------|
| LQFP-176 | LQFP-144 | BGA-192 | | | |
| 105 | 89 | H9 | PIF | F | L |
| | | | AN15 | | |
| | | | ADTG_5 | | |
| | | | INT29_1 | | |
| | | | TIOB15_2 | | |
| | | | FRCK0_1 | | |
| | | | MAD11_0 | | |
| 106 | 90 | J14 | AVCC | - | |
| 107 | 91 | H14 | AVRH | - | |
| 108 | 92 | G14 | AVSS | - | |
| 109 | 93 | F14 | VSS | - | |
| 110 | - | H13 | PB0 | F | L |
| | | | AN16 | | |
| | | | TIOA09_1 | | |
| | | | SIN7_2 | | |
| | | | INT16_0 | | |
| 111 | - | H12 | PB1 | F | L |
| | | | AN17 | | |
| | | | TIOB09_1 | | |
| | | | SOT7_2 | | |
| | | | INT17_0 | | |
| 112 | - | H11 | PB2 | F | L |
| | | | AN18 | | |
| | | | TIOA10_1 | | |
| | | | SCK7_2 | | |
| | | | INT18_0 | | |
| 113 | - | G13 | PB3 | F | L |
| | | | AN19 | | |
| | | | TIOB10_1 | | |
| | | | INT19_0 | | |
| 114 | - | G12 | PB4 | F | L |
| | | | AN20 | | |
| | | | TIOA11_1 | | |
| | | | SIN0_2 | | |
| | | | INT20_0 | | |

| 端子番号 | | | 端子名 | 入出力 回路形式 | 端子状態 形式 |
|----------|----------|---------|----------|-------------|------------|
| LQFP-176 | LQFP-144 | BGA-192 | | | |
| 115 | - | G11 | PB5 | F | L |
| | | | AN21 | | |
| | | | TIOB11_1 | | |
| | | | SOT0_2 | | |
| | | | INT21_0 | | |
| | | | AIN2_2 | | |
| - | - | G7 | VSS | - | - |
| - | - | J7 | VSS | - | - |
| 116 | - | G10 | PB6 | F | L |
| | | | AN22 | | |
| | | | TIOA12_1 | | |
| | | | SCK0_2 | | |
| | | | INT22_0 | | |
| | | | BIN2_2 | | |
| 117 | - | G9 | PB7 | F | L |
| | | | AN23 | | |
| | | | TIOB12_1 | | |
| | | | INT23_0 | | |
| | | | ZIN2_2 | | |
| 118 | 94 | F10 | P29 | F | K |
| | | | AN24 | | |
| | | | MAD12_0 | | |
| 119 | 95 | F11 | P28 | F | L |
| | | | AN25 | | |
| | | | ADTG_4 | | |
| | | | INT09_0 | | |
| | | | RTO05_1 | | |
| | | | MAD13_0 | | |
| 120 | 96 | F12 | P27 | F | L |
| | | | AN26 | | |
| | | | INT02_2 | | |
| | | | RTO04_1 | | |
| | | | MAD14_0 | | |
| 121 | 97 | F13 | P26 | F | K |
| | | | AN27 | | |
| | | | SCK2_1 | | |
| | | | RTO03_1 | | |
| | | | MAD15_0 | | |

| 端子番号 | | | 端子名 | 入出力回路形式 | 端子状態形式 |
|----------|----------|---------|----------|---------|--------|
| LQFP-176 | LQFP-144 | BGA-192 | | | |
| 122 | 98 | E10 | P25 | F | K |
| | | | AN28 | | |
| | | | SOT2_1 | | |
| | | | TX1_0 | | |
| | | | RTO02_1 | | |
| | | | MAD16_0 | | |
| 123 | 99 | E11 | P24 | F | L |
| | | | AN29 | | |
| | | | SIN2_1 | | |
| | | | RX1_0 | | |
| | | | INT01_2 | | |
| | | | RTO01_1 | | |
| MAD17_0 | | | | | |
| 124 | 100 | E12 | P23 | F | K |
| | | | AN30 | | |
| | | | SCK0_0 | | |
| | | | TIOA07_1 | | |
| | | | RTO00_1 | | |
| 125 | 101 | E13 | P22 | F | K |
| | | | AN31 | | |
| | | | SOT0_0 | | |
| | | | TIOB07_1 | | |
| | | | ZIN1_1 | | |
| 126 | 102 | D12 | P21 | E | H |
| | | | SIN0_0 | | |
| | | | INT06_1 | | |
| | | | BIN1_1 | | |
| 127 | 103 | D13 | P20 | E | H |
| | | | INT05_0 | | |
| | | | CROUT_0 | | |
| | | | UHCONX1 | | |
| | | | AIN1_1 | | |
| | | | MAD18_0 | | |
| 128 | 104 | C13 | PF6 | I* | J |
| | | | FRCK2_0 | | |
| | | | NMIX | | |
| 129 | 105 | E14 | USBVCC1 | | - |
| 130 | 106 | D14 | P82 | H | O |
| | | | UDM1 | | |

| 端子番号 | | | 端子名 | 入出力回路形式 | 端子状態形式 |
|----------|----------|---------|----------|---------|--------|
| LQFP-176 | LQFP-144 | BGA-192 | | | |
| 131 | 107 | C14 | P83 | H | O |
| | | | UDP1 | | |
| 132 | 108 | B14 | VSS | - | |
| 133 | 109 | A13 | VCC | - | |
| 134 | 110 | B13 | P00 | E | E |
| | | | TRSTX | | |
| 135 | 111 | A12 | P01 | E | E |
| | | | TCK | | |
| | | | SWCLK | | |
| 136 | 112 | C12 | P02 | E | E |
| | | | TDI | | |
| 137 | 113 | B12 | P03 | E | E |
| | | | TMS | | |
| | | | SWDIO | | |
| 138 | 114 | B11 | P04 | E | E |
| | | | TDO | | |
| | | | SWO | | |
| 139 | - | C11 | P90 | E | H |
| | | | TIOB08_0 | | |
| | | | RTO20_1 | | |
| | | | INT30_0 | | |
| | | | MAD19_0 | | |
| - | - | A8 | VSS | - | |
| 140 | - | D11 | P91 | E | H |
| | | | TIOB09_0 | | |
| | | | RTO21_1 | | |
| | | | INT31_0 | | |
| | | | MAD20_0 | | |
| 141 | - | B10 | P92 | E | I |
| | | | TIOB10_0 | | |
| | | | RTO22_1 | | |
| | | | SIN5_1 | | |
| | | | MAD21_0 | | |
| 142 | - | C10 | P93 | E | I |
| | | | TIOB11_0 | | |
| | | | RTO23_1 | | |
| | | | SOT5_1 | | |
| | | | MAD22_0 | | |
| 143 | - | D10 | P94 | E | H |
| | | | TIOB12_0 | | |
| | | | RTO24_1 | | |
| | | | SCK5_1 | | |
| | | | INT26_0 | | |
| | | | MAD23_0 | | |

| 端子番号 | | | 端子名 | 入出力回路形式 | 端子状態形式 |
|----------|----------|---------|---------------|---------|--------|
| LQFP-176 | LQFP-144 | BGA-192 | | | |
| 144 | - | B9 | P95 | E | H |
| | | | TIOB13_0 | | |
| | | | RTO25_1 | | |
| | | | INT27_0 | | |
| | | | MAD24_0 | | |
| 145 | 115 | C9 | PC0 | K | Q |
| | | | E_RXER0_RXDV1 | | |
| 146 | 116 | B8 | PC1 | K | Q |
| | | | E_RX03_RX11 | | |
| 147 | 117 | D9 | PC2 | K | Q |
| | | | E_RX02_RX10 | | |
| 148 | 118 | E9 | PC3 | K | Q |
| | | | E_RX01 | | |
| | | | TIOA06_1 | | |
| 149 | 119 | F9 | PC4 | K | Q |
| | | | E_RX00 | | |
| | | | TIOA08_2 | | |
| 150 | 120 | C8 | PC5 | K | Q |
| | | | E_RXDV0 | | |
| | | | TIOA10_2 | | |
| - | - | A5 | VSS | - | - |
| 151 | 121 | D8 | PC6 | K | Q |
| | | | E_MDIO0 | | |
| | | | TIOA14_0 | | |
| 152 | 122 | E8 | PC7 | L | Q |
| | | | E_MDC0 | | |
| | | | CROUT_1 | | |
| 153 | 123 | A10 | PC8 | K | Q |
| | | | E_RXCK0_REFCK | | |
| 154 | 124 | F8 | PC9 | K | Q |
| | | | E_COLO | | |
| 155 | 125 | B7 | PCA | K | Q |
| | | | E_CRS0 | | |
| 156 | 126 | A9 | ETHVCC | - | - |
| 157 | 127 | A11 | VSS | - | - |
| 158 | 128 | A7 | PCB | L | Q |
| | | | E_COUT | | |
| 159 | 129 | C7 | PCC | K | Q |
| | | | E_MDIO1 | | |
| 160 | 130 | A6 | PCD | K | Q |
| | | | E_TCK0_MDC1 | | |

| 端子番号 | | | 端子名 | 入出力回路形式 | 端子状態形式 |
|----------|----------|---------|---------------|---------|--------|
| LQFP-176 | LQFP-144 | BGA-192 | | | |
| 161 | 131 | D7 | PCE | L | Q |
| | | | E_TXER0_TXEN1 | | |
| | | | RTS4_0 | | |
| | | | TIOB06_1 | | |
| 162 | 132 | E7 | PCF | L | Q |
| | | | E_TX03_TX11 | | |
| | | | CTS4_0 | | |
| | | | TIOB08_2 | | |
| 163 | 133 | F7 | PD0 | L | R |
| | | | E_TX02_TX10 | | |
| | | | SCK4_0 | | |
| | | | TIOB10_2 | | |
| | | | INT30_1 | | |
| 164 | 134 | B6 | PD1 | L | R |
| | | | E_TX01 | | |
| | | | SOT4_0 | | |
| | | | TIOB14_0 | | |
| | | | INT31_1 | | |
| - | - | N7 | VSS | - | - |
| - | - | G8 | VSS | - | - |
| - | - | H7 | VSS | - | - |
| - | - | H8 | VSS | - | - |
| 165 | 135 | C6 | PD2 | L | R |
| | | | E_TX00 | | |
| | | | SIN4_0 | | |
| | | | TIOA03_2 | | |
| | | | INT00_2 | | |
| 166 | 136 | D6 | PD3 | L | Q |
| | | | E_TXEN0 | | |
| | | | TIOB03_2 | | |
| 167 | 137 | E6 | P62 | E | Q |
| | | | E_PPS0_PPS1 | | |
| | | | SCK5_0 | | |
| | | | ADTG_3 | | |
| 168 | 138 | B5 | P61 | E | I |
| | | | SOT5_0 | | |
| | | | TIOB02_2 | | |
| | | | UHCONX0 | | |
| 169 | 139 | C5 | P60 | E | H |
| | | | SIN5_0 | | |
| | | | TIOA02_2 | | |
| | | | INT15_1 | | |

| 端子番号 | | | 端子名 | 入出力回路形式 | 端子状態形式 |
|----------|----------|---------|----------|---------|--------|
| LQFP-176 | LQFP-144 | BGA-192 | | | |
| 170 | - | B4 | PF3 | I* | H |
| | | | TIOA06_0 | | |
| | | | SIN6_2 | | |
| | | | INT06_0 | | |
| | | | AIN2_1 | | |
| 171 | - | C4 | PF4 | I* | H |
| | | | TIOB06_0 | | |
| | | | SOT6_2 | | |
| | | | INT07_0 | | |
| | | | BIN2_1 | | |
| 172 | 140 | B3 | PF5 | I* | H |
| | | | SCK6_2 | | |
| | | | INT08_0 | | |
| | | | ZIN2_1 | | |
| 173 | 141 | A4 | USBVCC0 | | - |
| 174 | 142 | A3 | P80 | H | O |
| | | | UDM0 | | |
| 175 | 143 | A2 | P81 | H | O |
| | | | UDP0 | | |
| 176 | 144 | B1 | VSS | | - |
| - | - | M7 | VSS | | - |

*: 5V トレラント I/O

端子機能別

XXX_1, XXX_2 のように、「_(アンダバー)」がついている端子の、「_」以降の数字はリロケーションポート番号を示しています。これらの端子は1つのチャンネルに複数の機能があり、それぞれの機能ごとに端子名があります。拡張ポート機能レジスタ (EPFR) で使用する端子名を選択してください。

| モジュール | 端子名 | 機能 | 端子番号 | | |
|-------|--------|------------------------|--|----------|---------|
| | | | LQFP-176 | LQFP-144 | BGA-192 |
| ADC | ADTG_0 | A/D コンバータ 外部トリガ入力端子 | 10 | 10 | E2 |
| | ADTG_1 | | 18 | 18 | F5 |
| | ADTG_2 | | 37 | 29 | K2 |
| | ADTG_3 | | 167 | 137 | E6 |
| | ADTG_4 | | 119 | 95 | F11 |
| | ADTG_5 | | 105 | 89 | H9 |
| | ADTG_6 | | 31 | - | H6 |
| | ADTG_7 | | 49 | 41 | L4 |
| | ADTG_8 | | 70 | 62 | P8 |
| | AN00 | | A/D コンバータ アナログ入力端子 ANxx は ADC ch.xx を示します。 | 90 | 74 |
| | AN01 | 91 | | 75 | M12 |
| | AN02 | 92 | | 76 | L13 |
| | AN03 | 93 | | 77 | L12 |
| | AN04 | 94 | | 78 | L11 |
| | AN05 | 95 | | 79 | K13 |
| | AN06 | 96 | | 80 | K12 |
| | AN07 | 97 | | 81 | K14 |
| | AN08 | 98 | | 82 | K11 |
| | AN09 | 99 | | 83 | J13 |
| | AN10 | 100 | | 84 | J12 |
| | AN11 | 101 | | 85 | J11 |
| | AN12 | 102 | | 86 | J10 |
| | AN13 | 103 | | 87 | J9 |
| | AN14 | 104 | | 88 | H10 |
| | AN15 | 105 | | 89 | H9 |
| | AN16 | 110 | | - | H13 |
| | AN17 | 111 | | - | H12 |
| | AN18 | 112 | | - | H11 |
| | AN19 | 113 | | - | G13 |
| | AN20 | 114 | | - | G12 |
| | AN21 | 115 | | - | G11 |
| | AN22 | 116 | | - | G10 |
| | AN23 | 117 | | - | G9 |
| AN24 | 118 | 94 | | F10 | |
| AN25 | 119 | 95 | | F11 | |
| AN26 | 120 | 96 | | F12 | |
| AN27 | 121 | 97 | | F13 | |
| AN28 | 122 | 98 | | E10 | |
| AN29 | 123 | 99 | | E11 | |
| AN30 | 124 | 100 | | E12 | |
| AN31 | 125 | 101 | E13 | | |

| モジュール | 端子名 | 機能 | 端子番号 | | |
|--------------|---------|-----------------------|----------|----------|---------|
| | | | LQFP-176 | LQFP-144 | BGA-192 |
| ベース タイマ 0 | TIOA0_0 | ベースタイマ ch.0 の TIOA 端子 | 46 | 38 | N2 |
| | TIOA0_1 | | 38 | 30 | K3 |
| | TIOA0_2 | | 11 | 11 | E3 |
| | TIOB0_0 | ベースタイマ ch.0 の TIOB 端子 | 59 | 51 | L5 |
| | TIOB0_1 | | 28 | - | H3 |
| | TIOB0_2 | | 12 | 12 | E4 |
| ベース タイマ 1 | TIOA1_0 | ベースタイマ ch.1 の TIOA 端子 | 47 | 39 | N3 |
| | TIOA1_1 | | 39 | 31 | K4 |
| | TIOA1_2 | | 16 | 16 | F3 |
| | TIOB1_0 | ベースタイマ ch.1 の TIOB 端子 | 60 | 52 | K5 |
| | TIOB1_1 | | 29 | - | H4 |
| | TIOB1_2 | | 17 | 17 | F4 |
| ベース タイマ 2 | TIOA2_0 | ベースタイマ ch.2 の TIOA 端子 | 48 | 40 | M3 |
| | TIOA2_1 | | 40 | 32 | L1 |
| | TIOA2_2 | | 169 | 139 | C5 |
| | TIOB2_0 | ベースタイマ ch.2 の TIOB 端子 | 61 | 53 | N6 |
| | TIOB2_1 | | 30 | - | H5 |
| | TIOB2_2 | | 168 | 138 | B5 |
| ベース タイマ 3 | TIOA3_0 | ベースタイマ ch.3 の TIOA 端子 | 49 | 41 | L4 |
| | TIOA3_1 | | 41 | 33 | L2 |
| | TIOA3_2 | | 165 | 135 | C6 |
| | TIOB3_0 | ベースタイマ ch.3 の TIOB 端子 | 62 | 54 | M6 |
| | TIOB3_1 | | 31 | - | H6 |
| | TIOB3_2 | | 166 | 136 | D6 |
| ベース タイマ 4 | TIOA4_0 | ベースタイマ ch.4 の TIOA 端子 | 50 | 42 | M4 |
| | TIOA4_1 | | 42 | 34 | L3 |
| | TIOA4_2 | | 65 | 57 | J6 |
| | TIOB4_0 | ベースタイマ ch.4 の TIOB 端子 | 63 | 55 | L6 |
| | TIOB4_1 | | 32 | - | J5 |
| | TIOB4_2 | | 66 | 58 | N8 |
| ベース タイマ 5 | TIOA5_0 | ベースタイマ ch.5 の TIOA 端子 | 51 | 43 | N4 |
| | TIOA5_1 | | 43 | 35 | M2 |
| | TIOA5_2 | | 8 | 8 | D3 |
| | TIOB5_0 | ベースタイマ ch.5 の TIOB 端子 | 64 | 56 | K6 |
| | TIOB5_1 | | 33 | - | J4 |
| | TIOB5_2 | | 9 | 9 | D4 |
| ベース タイマ 6 | TIOA6_0 | ベースタイマ ch.6 の TIOA 端子 | 170 | - | B4 |
| | TIOA6_1 | | 148 | 118 | E9 |
| | TIOA6_2 | | 25 | - | H1 |
| | TIOB6_0 | ベースタイマ ch.6 の TIOB 端子 | 171 | - | C4 |
| | TIOB6_1 | | 161 | 131 | D7 |
| | TIOB6_2 | | 26 | - | H2 |

| モジュール | 端子名 | 機能 | 端子番号 | | |
|---------------|----------|------------------------|----------|----------|---------|
| | | | LQFP-176 | LQFP-144 | BGA-192 |
| ベース タイマ 7 | TIOA07_0 | ベースタイマ ch.7 の TIOA 端子 | 77 | - | P10 |
| | TIOA07_1 | | 124 | 100 | E12 |
| | TIOA07_2 | | 71 | 63 | J8 |
| | TIOB07_0 | ベースタイマ ch.7 の TIOB 端子 | 76 | - | K9 |
| | TIOB07_1 | | 125 | 101 | E13 |
| | TIOB07_2 | | 72 | 64 | P9 |
| ベース タイマ 8 | TIOA08_0 | ベースタイマ ch.8 の TIOA 端子 | 2 | 2 | B2 |
| | TIOA08_1 | | 82 | - | N11 |
| | TIOA08_2 | | 149 | 119 | F9 |
| | TIOB08_0 | ベースタイマ ch.8 の TIOB 端子 | 139 | - | C11 |
| | TIOB08_1 | | 83 | - | M11 |
| | TIOB08_2 | | 162 | 132 | E7 |
| ベース タイマ 9 | TIOA09_0 | ベースタイマ ch.9 の TIOA 端子 | 3 | 3 | C2 |
| | TIOA09_1 | | 110 | - | H13 |
| | TIOA09_2 | | 19 | 19 | F6 |
| | TIOB09_0 | ベースタイマ ch.9 の TIOB 端子 | 140 | - | D11 |
| | TIOB09_1 | | 111 | - | H12 |
| | TIOB09_2 | | 20 | 20 | G2 |
| ベース タイマ 10 | TIOA10_0 | ベースタイマ ch.10 の TIOA 端子 | 4 | 4 | C3 |
| | TIOA10_1 | | 112 | - | H11 |
| | TIOA10_2 | | 150 | 120 | C8 |
| | TIOB10_0 | ベースタイマ ch.10 の TIOB 端子 | 141 | - | B10 |
| | TIOB10_1 | | 113 | - | G13 |
| | TIOB10_2 | | 163 | 133 | F7 |
| ベース タイマ 11 | TIOA11_0 | ベースタイマ ch.11 の TIOA 端子 | 5 | 5 | D5 |
| | TIOA11_1 | | 114 | - | G12 |
| | TIOA11_2 | | 21 | 21 | G3 |
| | TIOB11_0 | ベースタイマ ch.11 の TIOB 端子 | 142 | - | C10 |
| | TIOB11_1 | | 115 | - | G11 |
| | TIOB11_2 | | 22 | 22 | G4 |
| ベース タイマ 12 | TIOA12_0 | ベースタイマ ch.12 の TIOA 端子 | 6 | 6 | D2 |
| | TIOA12_1 | | 116 | - | G10 |
| | TIOA12_2 | | 34 | 26 | J3 |
| | TIOB12_0 | ベースタイマ ch.12 の TIOB 端子 | 143 | - | D10 |
| | TIOB12_1 | | 117 | - | G9 |
| | TIOB12_2 | | 35 | 27 | J2 |
| ベース タイマ 13 | TIOA13_0 | ベースタイマ ch.13 の TIOA 端子 | 7 | 7 | D1 |
| | TIOA13_1 | | 23 | 23 | G5 |
| | TIOA13_2 | | 100 | 84 | J12 |
| | TIOB13_0 | ベースタイマ ch.13 の TIOB 端子 | 144 | - | B9 |
| | TIOB13_1 | | 24 | 24 | G6 |
| | TIOB13_2 | | 101 | 85 | J11 |

| モジュール | 端子名 | 機能 | 端子番号 | | |
|---------------|----------|------------------------------------|----------|----------|---------|
| | | | LQFP-176 | LQFP-144 | BGA-192 |
| ベース タイマ 14 | TIOA14_0 | ベースタイマ ch.14 の TIOA 端子 | 151 | 121 | D8 |
| | TIOA14_1 | | 78 | - | N10 |
| | TIOA14_2 | | 102 | 86 | J10 |
| | TIOB14_0 | ベースタイマ ch.14 の TIOB 端子 | 164 | 134 | B6 |
| | TIOB14_1 | | 79 | - | L10 |
| | TIOB14_2 | | 103 | 87 | J9 |
| ベース タイマ 15 | TIOA15_0 | ベースタイマ ch.15 の TIOA 端子 | 73 | 65 | N9 |
| | TIOA15_1 | | 80 | - | K10 |
| | TIOA15_2 | | 104 | 88 | H10 |
| | TIOB15_0 | ベースタイマ ch.15 の TIOB 端子 | 74 | 66 | M9 |
| | TIOB15_1 | | 81 | - | M10 |
| | TIOB15_2 | | 105 | 89 | H9 |
| CAN 0 | TX0_0 | CAN インタフェース ch.0 TX 出力端子 | 65 | 57 | J6 |
| | TX0_1 | | 32 | - | J5 |
| | TX0_2 | | 7 | 7 | D1 |
| | RX0_0 | CAN インタフェース ch.0 RX 出力端子 | 66 | 58 | N8 |
| | RX0_1 | | 33 | - | J4 |
| | RX0_2 | | 6 | 6 | D2 |
| CAN 1 | TX1_0 | CAN インタフェース ch.1 TX 出力端子 | 122 | 98 | E10 |
| | TX1_1 | | 23 | 23 | G5 |
| | TX1_2 | | 92 | 76 | L13 |
| | RX1_0 | CAN インタフェース ch.1 RX 出力端子 | 123 | 99 | E11 |
| | RX1_1 | | 22 | 22 | G4 |
| | RX1_2 | | 91 | 75 | M12 |
| デバッグ | SWCLK | シリアルワイヤ デバッグインタフェース クロック入力端子 | 135 | 111 | A12 |
| | SWDIO | シリアルワイヤ デバッグインタフェース データ入出力端子 | 137 | 113 | B12 |
| | SWO | シリアルワイヤビューワ出力端子 | 138 | 114 | B11 |
| | TCK | JTAG テストクロック入力端子 | 135 | 111 | A12 |
| | TDI | JTAG テストデータ入力端子 | 136 | 112 | C12 |
| | TDO | JTAG デバッグデータ出力端子 | 138 | 114 | B11 |
| | TMS | JTAG テストモード状態入出力端子 | 137 | 113 | B12 |
| | TRACECLK | ETM のトレース CLK 出力端子 | 12 | 12 | E4 |
| | TRACED0 | ETM のトレースデータ出力端子 | 8 | 8 | D3 |
| | TRACED1 | | 9 | 9 | D4 |
| | TRACED2 | | 10 | 10 | E2 |
| | TRACED3 | | 11 | 11 | E3 |
| | TRSTX | JTAG テストリセット入力端子 | 134 | 110 | B13 |

| モジュール | 端子名 | 機能 | 端子番号 | | |
|---------|------------------------------|----------------------------|----------|----------|---------|
| | | | LQFP-176 | LQFP-144 | BGA-192 |
| 外部バス | MAD00_0 | 外部バスインタフェース アドレスバス | 94 | 78 | L11 |
| | MAD01_0 | | 95 | 79 | K13 |
| | MAD02_0 | | 96 | 80 | K12 |
| | MAD03_0 | | 97 | 81 | K14 |
| | MAD04_0 | | 98 | 82 | K11 |
| | MAD05_0 | | 99 | 83 | J13 |
| | MAD06_0 | | 100 | 84 | J12 |
| | MAD07_0 | | 101 | 85 | J11 |
| | MAD08_0 | | 102 | 86 | J10 |
| | MAD09_0 | | 103 | 87 | J9 |
| | MAD10_0 | | 104 | 88 | H10 |
| | MAD11_0 | | 105 | 89 | H9 |
| | MAD12_0 | | 118 | 94 | F10 |
| | MAD13_0 | | 119 | 95 | F11 |
| | MAD14_0 | | 120 | 96 | F12 |
| | MAD15_0 | | 121 | 97 | F13 |
| | MAD16_0 | | 122 | 98 | E10 |
| | MAD17_0 | | 123 | 99 | E11 |
| | MAD18_0 | | 127 | 103 | D13 |
| | MAD19_0 | | 139 | - | C11 |
| | MAD20_0 | | 140 | - | D11 |
| | MAD21_0 | | 141 | - | B10 |
| | MAD22_0 | | 142 | - | C10 |
| | MAD23_0 | | 143 | - | D10 |
| | MAD24_0 | 144 | - | B9 | |
| | MCSX0_0 | 外部バスインタフェース チップセレクト出力端子 | 23 | 23 | G5 |
| | MCSX1_0 | | 24 | 24 | G6 |
| | MCSX2_0 | | 34 | 26 | J3 |
| | MCSX3_0 | | 35 | 27 | J2 |
| | MCSX4_0 | | 93 | 77 | L12 |
| | MCSX5_0 | | 92 | 76 | L13 |
| | MCSX6_0 | | 91 | 75 | M12 |
| | MCSX7_0 | 90 | 74 | M13 | |
| MDQM0_0 | 外部バスインタフェース バイトマスク信号出力端子 | 15 | 15 | F2 | |
| MDQM1_0 | | 16 | 16 | F3 | |
| MOEX_0 | SRAM の外部バスインタフェース リード許可信号 | 13 | 13 | E5 | |
| MWEX_0 | SRAM の外部バスインタフェース ライト許可信号 | 14 | 14 | F1 | |

| モジュール | 端子名 | 機能 | 端子番号 | | |
|-----------|--------------|--|----------|----------|---------|
| | | | LQFP-176 | LQFP-144 | BGA-192 |
| 外部バス | MNALE_0 | NAND フラッシュの出力端子をコントロールする外部バスインタフェース ALE 信号 | 19 | 19 | F6 |
| | MNCLE_0 | NAND フラッシュの出力端子をコントロールする外部バスインタフェース CLE 信号 | 20 | 20 | G2 |
| | MNREX_0 | NAND フラッシュをコントロールする外部バスインタフェースリード許可信号 | 22 | 22 | G4 |
| | MNWEX_0 | NAND フラッシュをコントロールする外部バスインタフェースライト許可信号 | 21 | 21 | G3 |
| | MADATA00_0 | 外部バスインタフェース データバス (マルチプレクス時アドレス出力兼用) | 60 | 52 | K5 |
| | MADATA01_0 | | 61 | 53 | N6 |
| | MADATA02_0 | | 62 | 54 | M6 |
| | MADATA03_0 | | 63 | 55 | L6 |
| | MADATA04_0 | | 64 | 56 | K6 |
| | MADATA05_0 | | 65 | 57 | J6 |
| | MADATA06_0 | | 66 | 58 | N8 |
| | MADATA07_0 | | 67 | 59 | M8 |
| | MADATA08_0 | | 68 | 60 | L8 |
| | MADATA09_0 | | 69 | 61 | K8 |
| | MADATA10_0 | | 70 | 62 | P8 |
| | MADATA11_0 | | 71 | 63 | J8 |
| | MADATA12_0 | | 72 | 64 | P9 |
| | MADATA13_0 | | 73 | 65 | N9 |
| | MADATA14_0 | | 74 | 66 | M9 |
| | MADATA15_0 | | 75 | 67 | L9 |
| | MALE_0 | マルチプレクス時 アドレスラッチイネーブル信号 | 17 | 17 | F4 |
| | MRDY_0 | 外部 RDY 入力信号 | 18 | 18 | F5 |
| MCLKOUT_0 | 外部バスクロック出力端子 | 36 | 28 | K1 | |

| モジュール | 端子名 | 機能 | 端子番号 | | |
|-------|---------|------------------|----------|----------|---------|
| | | | LQFP-176 | LQFP-144 | BGA-192 |
| 外部割込み | INT00_0 | 外部割込み要求 00 の入力端子 | 13 | 13 | E5 |
| | INT00_1 | | 8 | 8 | D3 |
| | INT00_2 | | 165 | 135 | C6 |
| | INT01_0 | 外部割込み要求 01 の入力端子 | 14 | 14 | F1 |
| | INT01_1 | | 9 | 9 | D4 |
| | INT01_2 | | 123 | 99 | E11 |
| | INT02_0 | 外部割込み要求 02 の入力端子 | 15 | 15 | F2 |
| | INT02_1 | | 91 | 75 | M12 |
| | INT02_2 | | 120 | 96 | F12 |
| | INT03_0 | 外部割込み要求 03 の入力端子 | 6 | 6 | D2 |
| | INT03_1 | | 94 | 78 | L11 |
| | INT03_2 | | 28 | - | H3 |
| | INT04_0 | 外部割込み要求 04 の入力端子 | 31 | - | H6 |
| | INT04_1 | | 97 | 81 | K14 |
| | INT04_2 | | 29 | - | H4 |
| | INT05_0 | 外部割込み要求 05 の入力端子 | 127 | 103 | D13 |
| | INT05_1 | | 100 | 84 | J12 |
| | INT05_2 | | 30 | - | H5 |
| | INT06_0 | 外部割込み要求 06 の入力端子 | 170 | - | B4 |
| | INT06_1 | | 126 | 102 | D12 |
| | INT06_2 | | 64 | 56 | K6 |
| | INT07_0 | 外部割込み要求 07 の入力端子 | 171 | - | C4 |
| | INT07_1 | | 70 | 62 | P8 |
| | INT07_2 | | 16 | 16 | F3 |
| | INT08_0 | 外部割込み要求 08 の入力端子 | 172 | 140 | B3 |
| | INT08_1 | | 33 | - | J4 |
| | INT08_2 | | 19 | 19 | F6 |
| | INT09_0 | 外部割込み要求 09 の入力端子 | 119 | 95 | F11 |
| | INT09_1 | | 34 | 26 | J3 |
| | INT09_2 | | 22 | 22 | G4 |
| | INT10_0 | 外部割込み要求 10 の入力端子 | 76 | - | K9 |
| | INT10_1 | | 35 | 27 | J2 |
| | INT10_2 | | 7 | 7 | D1 |
| | INT11_0 | 外部割込み要求 11 の入力端子 | 77 | - | P10 |
| | INT11_1 | | 36 | 28 | K1 |
| | INT11_2 | | 71 | 63 | J8 |
| | INT12_0 | 外部割込み要求 12 の入力端子 | 78 | - | N10 |
| | INT12_1 | | 46 | 38 | N2 |
| | INT12_2 | | 72 | 64 | P9 |
| | INT13_0 | 外部割込み要求 13 の入力端子 | 81 | - | M10 |
| | INT13_1 | | 47 | 39 | N3 |
| | INT13_2 | | 66 | 58 | N8 |
| | INT14_0 | 外部割込み要求 14 の入力端子 | 82 | - | N11 |
| | INT14_1 | | 58 | 50 | M5 |
| | INT14_2 | | 67 | 59 | M8 |

| モジュール | 端子名 | 機能 | 端子番号 | | |
|---------|------------------|------------------|----------|----------|---------|
| | | | LQFP-176 | LQFP-144 | BGA-192 |
| 外部割込み | INT15_0 | 外部割込み要求 15 の入力端子 | 83 | - | M11 |
| | INT15_1 | | 169 | 139 | C5 |
| | INT15_2 | | 68 | 60 | L8 |
| | INT16_0 | 外部割込み要求 16 の入力端子 | 110 | - | H13 |
| | INT16_1 | | 20 | 20 | G2 |
| | INT17_0 | 外部割込み要求 17 の入力端子 | 111 | - | H12 |
| | INT17_1 | | 21 | 21 | G3 |
| | INT18_0 | 外部割込み要求 18 の入力端子 | 112 | - | H11 |
| | INT18_1 | | 23 | 23 | G5 |
| | INT19_0 | 外部割込み要求 19 の入力端子 | 113 | - | G13 |
| | INT19_1 | | 24 | 24 | G6 |
| | INT20_0 | 外部割込み要求 20 の入力端子 | 114 | - | G12 |
| | INT20_1 | | 96 | 80 | K12 |
| | INT21_0 | 外部割込み要求 21 の入力端子 | 115 | - | G11 |
| | INT21_1 | | 98 | 82 | K11 |
| | INT22_0 | 外部割込み要求 22 の入力端子 | 116 | - | G10 |
| | INT22_1 | | 99 | 83 | J13 |
| | INT23_0 | 外部割込み要求 23 の入力端子 | 117 | - | G9 |
| | INT23_1 | | 74 | 66 | M9 |
| | INT24_0 | 外部割込み要求 24 の入力端子 | 79 | - | L10 |
| | INT24_1 | | 75 | 67 | L9 |
| | INT25_0 | 外部割込み要求 25 の入力端子 | 80 | - | K10 |
| | INT25_1 | | 101 | 85 | J11 |
| | INT26_0 | 外部割込み要求 26 の入力端子 | 143 | - | D10 |
| | INT26_1 | | 102 | 86 | J10 |
| | INT27_0 | 外部割込み要求 27 の入力端子 | 144 | - | B9 |
| | INT27_1 | | 103 | 87 | J9 |
| | INT28_0 | 外部割込み要求 28 の入力端子 | 25 | - | H1 |
| | INT28_1 | | 104 | 88 | H10 |
| | INT29_0 | 外部割込み要求 29 の入力端子 | 26 | - | H2 |
| | INT29_1 | | 105 | 89 | H9 |
| INT30_0 | 外部割込み要求 30 の入力端子 | 139 | - | C11 | |
| INT30_1 | | 163 | 133 | F7 | |
| INT31_0 | 外部割込み要求 31 の入力端子 | 140 | - | D11 | |
| INT31_1 | | 164 | 134 | B6 | |
| NMIX | ノンマスクブル割込み入力端子 | | 128 | 104 | C13 |

| モジュール | 端子名 | 機能 | 端子番号 | | |
|-------|-----|------------|----------|----------|---------|
| | | | LQFP-176 | LQFP-144 | BGA-192 |
| GPIO | P00 | 汎用入出力ポート 0 | 134 | 110 | B13 |
| | P01 | | 135 | 111 | A12 |
| | P02 | | 136 | 112 | C12 |
| | P03 | | 137 | 113 | B12 |
| | P04 | | 138 | 114 | B11 |
| | P05 | | 8 | 8 | D3 |
| | P06 | | 9 | 9 | D4 |
| | P07 | | 10 | 10 | E2 |
| | P08 | | 11 | 11 | E3 |
| | P09 | | 12 | 12 | E4 |
| | P10 | 汎用入出力ポート 1 | 90 | 74 | M13 |
| | P11 | | 91 | 75 | M12 |
| | P12 | | 92 | 76 | L13 |
| | P13 | | 93 | 77 | L12 |
| | P14 | | 94 | 78 | L11 |
| | P15 | | 95 | 79 | K13 |
| | P16 | | 96 | 80 | K12 |
| | P17 | | 97 | 81 | K14 |
| | P18 | | 98 | 82 | K11 |
| | P19 | | 99 | 83 | J13 |
| | P1A | 100 | 84 | J12 | |
| | P1B | 101 | 85 | J11 | |
| | P1C | 102 | 86 | J10 | |
| | P1D | 103 | 87 | J9 | |
| | P1E | 104 | 88 | H10 | |
| | P1F | 105 | 89 | H9 | |
| | P20 | 汎用入出力ポート 2 | 127 | 103 | D13 |
| | P21 | | 126 | 102 | D12 |
| | P22 | | 125 | 101 | E13 |
| P23 | 124 | | 100 | E12 | |
| P24 | 123 | | 99 | E11 | |
| P25 | 122 | | 98 | E10 | |
| P26 | 121 | | 97 | F13 | |
| P27 | 120 | | 96 | F12 | |
| P28 | 119 | | 95 | F11 | |
| P29 | 118 | | 94 | F10 | |

| モジュール | 端子名 | 機能 | 端子番号 | | | |
|-------|-----|------------|------------|----------|---------|----|
| | | | LQFP-176 | LQFP-144 | BGA-192 | |
| GPIO | P30 | 汎用入出力ポート 3 | 28 | - | H3 | |
| | P31 | | 29 | - | H4 | |
| | P32 | | 30 | - | H5 | |
| | P33 | | 31 | - | H6 | |
| | P34 | | 32 | - | J5 | |
| | P35 | | 33 | - | J4 | |
| | P36 | | 34 | 26 | J3 | |
| | P37 | | 35 | 27 | J2 | |
| | P38 | | 36 | 28 | K1 | |
| | P39 | | 37 | 29 | K2 | |
| | P3A | | 38 | 30 | K3 | |
| | P3B | | 39 | 31 | K4 | |
| | P3C | | 40 | 32 | L1 | |
| | P3D | | 41 | 33 | L2 | |
| | P3E | | 42 | 34 | L3 | |
| | P3F | | 43 | 35 | M2 | |
| | P40 | | 汎用入出力ポート 4 | 46 | 38 | N2 |
| | P41 | | | 47 | 39 | N3 |
| | P42 | 48 | | 40 | M3 | |
| | P43 | 49 | | 41 | L4 | |
| | P44 | 50 | | 42 | M4 | |
| | P45 | 51 | | 43 | N4 | |
| | P46 | 55 | | 47 | P5 | |
| | P47 | 56 | | 48 | P6 | |
| | P48 | 58 | | 50 | M5 | |
| | P49 | 59 | | 51 | L5 | |
| | P4A | 60 | | 52 | K5 | |
| | P4B | 61 | | 53 | N6 | |
| | P4C | 62 | | 54 | M6 | |
| | P4D | 63 | | 55 | L6 | |
| | P4E | 64 | | 56 | K6 | |
| | P50 | 汎用入出力ポート 5 | | 13 | 13 | E5 |
| | P51 | | | 14 | 14 | F1 |
| | P52 | | 15 | 15 | F2 | |
| | P53 | | 16 | 16 | F3 | |
| | P54 | | 17 | 17 | F4 | |
| | P55 | | 18 | 18 | F5 | |
| | P56 | | 19 | 19 | F6 | |
| | P57 | | 20 | 20 | G2 | |
| | P58 | | 21 | 21 | G3 | |
| | P59 | | 22 | 22 | G4 | |
| | P5A | | 23 | 23 | G5 | |
| | P5B | | 24 | 24 | G6 | |
| | P5C | | 25 | - | H1 | |
| | P5D | | 26 | - | H2 | |

| モジュール | 端子名 | 機能 | 端子番号 | | |
|-------|------------|------------|----------|----------|---------|
| | | | LQFP-176 | LQFP-144 | BGA-192 |
| GPIO | P60 | 汎用入出力ポート 6 | 169 | 139 | C5 |
| | P61 | | 168 | 138 | B5 |
| | P62 | | 167 | 137 | E6 |
| | P70 | 汎用入出力ポート 7 | 65 | 57 | J6 |
| | P71 | | 66 | 58 | N8 |
| | P72 | | 67 | 59 | M8 |
| | P73 | | 68 | 60 | L8 |
| | P74 | | 69 | 61 | K8 |
| | P75 | | 70 | 62 | P8 |
| | P76 | | 71 | 63 | J8 |
| | P77 | | 72 | 64 | P9 |
| | P78 | | 73 | 65 | N9 |
| | P79 | | 74 | 66 | M9 |
| | P7A | | 75 | 67 | L9 |
| | P7B | | 76 | - | K9 |
| | P7C | | 77 | - | P10 |
| | P7D | | 78 | - | N10 |
| | P7E | | 79 | - | L10 |
| | P7F | 80 | - | K10 | |
| | P80 | 汎用入出力ポート 8 | 174 | 142 | A3 |
| | P81 | | 175 | 143 | A2 |
| | P82 | | 130 | 106 | D14 |
| | P83 | 汎用入出力ポート 9 | 131 | 107 | C14 |
| | P90 | | 139 | - | C11 |
| | P91 | | 140 | - | D11 |
| | P92 | | 141 | - | B10 |
| | P93 | | 142 | - | C10 |
| | P94 | | 143 | - | D10 |
| | P95 | 汎用入出力ポート A | 144 | - | B9 |
| | PA0 | | 2 | 2 | B2 |
| | PA1 | | 3 | 3 | C2 |
| | PA2 | | 4 | 4 | C3 |
| | PA3 | | 5 | 5 | D5 |
| | PA4 | 6 | 6 | D2 | |
| | PA5 | 7 | 7 | D1 | |
| PB0 | 汎用入出力ポート B | 110 | - | H13 | |
| PB1 | | 111 | - | H12 | |
| PB2 | | 112 | - | H11 | |
| PB3 | | 113 | - | G13 | |
| PB4 | | 114 | - | G12 | |
| PB5 | | 115 | - | G11 | |
| PB6 | | 116 | - | G10 | |
| PB7 | 117 | - | G9 | | |

| モジュール | 端子名 | 機能 | 端子番号 | | |
|-------|-----|-------------|----------|----------|---------|
| | | | LQFP-176 | LQFP-144 | BGA-192 |
| GPIO | PC0 | 汎用入出力ポート C | 145 | 115 | C9 |
| | PC1 | | 146 | 116 | B8 |
| | PC2 | | 147 | 117 | D9 |
| | PC3 | | 148 | 118 | E9 |
| | PC4 | | 149 | 119 | F9 |
| | PC5 | | 150 | 120 | C8 |
| | PC6 | | 151 | 121 | D8 |
| | PC7 | | 152 | 122 | E8 |
| | PC8 | | 153 | 123 | A10 |
| | PC9 | | 154 | 124 | F8 |
| | PCA | | 155 | 125 | B7 |
| | PCB | | 158 | 128 | A7 |
| | PCC | | 159 | 129 | C7 |
| | PCD | | 160 | 130 | A6 |
| | PCE | | 161 | 131 | D7 |
| | PCF | | 162 | 132 | E7 |
| | PD0 | 汎用入出力ポート D | 163 | 133 | F7 |
| | PD1 | | 164 | 134 | B6 |
| | PD2 | | 165 | 135 | C6 |
| | PD3 | | 166 | 136 | D6 |
| | PE0 | 汎用入出力ポート E | 84 | 68 | N13 |
| | PE2 | | 86 | 70 | P12 |
| | PE3 | | 87 | 71 | P13 |
| | PF0 | 汎用入出力ポート F* | 81 | - | M10 |
| | PF1 | | 82 | - | N11 |
| | PF2 | | 83 | - | M11 |
| | PF3 | | 170 | - | B4 |
| | PF4 | | 171 | - | C4 |
| | PF5 | | 172 | 140 | B3 |
| | PF6 | | 128 | 104 | C13 |

| モジュール | 端子名 | 機能 | 端子番号 | | |
|-----------------|-----------------|---|----------|----------|---------|
| | | | LQFP-176 | LQFP-144 | BGA-192 |
| マルチファンクションシリアル0 | SIN0_0 | マルチファンクションシリアルインタフェース ch.0 の入力端子 | 126 | 102 | D12 |
| | SIN0_1 | | 94 | 78 | L11 |
| | SIN0_2 | | 114 | - | G12 |
| | SOT0_0 (SDA0_0) | マルチファンクションシリアルインタフェース ch.0 の出力端子。UART/CSIO/LIN 端子(動作モード 0~3)として使用するときは SOT0 として、I ² C 端子(動作モード 4)として使用するときは SDA0 として機能します。 | 125 | 101 | E13 |
| | SOT0_1 (SDA0_1) | | 95 | 79 | K13 |
| | SOT0_2 (SDA0_2) | | 115 | - | G11 |
| | SCK0_0 (SCL0_0) | マルチファンクションシリアルインタフェース ch.0 のクロック I/O 端子。CSIO 端子(動作モード 2)として使用するときは SCK0 として、I ² C 端子(動作モード 4)として使用するときは SCL0 として機能します。 | 124 | 100 | E12 |
| | SCK0_1 (SCL0_1) | | 96 | 80 | K12 |
| SCK0_2 (SCL0_2) | 116 | | - | G10 | |
| マルチファンクションシリアル1 | SIN1_0 | マルチファンクションシリアルインタフェース ch.1 の入力端子 | 19 | 19 | F6 |
| | SIN1_1 | | 91 | 75 | M12 |
| | SIN1_2 | | 81 | - | M10 |
| | SOT1_0 (SDA1_0) | マルチファンクションシリアルインタフェース ch.1 の出力端子。UART/CSIO/LIN 端子(動作モード 0~3)として使用するときは SOT1 として、I ² C 端子(動作モード 4)として使用するときは SDA1 として機能します。 | 20 | 20 | G2 |
| | SOT1_1 (SDA1_1) | | 92 | 76 | L13 |
| | SOT1_2 (SDA1_2) | | 82 | - | N11 |
| | SCK1_0 (SCL1_0) | マルチファンクションシリアルインタフェース ch.1 のクロック I/O 端子。CSIO 端子(動作モード 2)として使用するときは SCK1 として、I ² C 端子(動作モード 4)として使用するときは SCL1 として機能します。 | 21 | 21 | G3 |
| | SCK1_1 (SCL1_1) | | 93 | 77 | L12 |
| SCK1_2 (SCL1_2) | 83 | | - | M11 | |

| モジュール | 端子名 | 機能 | 端子番号 | | |
|-----------------|-----------------|--|----------|----------|---------|
| | | | LQFP-176 | LQFP-144 | BGA-192 |
| マルチファンクションシリアル2 | SIN2_0 | マルチファンクションシリアルインタフェース ch.2の入力端子 | 67 | 59 | M8 |
| | SIN2_1 | | 123 | 99 | E11 |
| | SIN2_2 | | 97 | 81 | K14 |
| | SOT2_0 (SDA2_0) | マルチファンクションシリアルインタフェース ch.2の出力端子。UART/CSIO/LIN 端子(動作モード0~3)として使用するときは SOT2 として、I ² C 端子(動作モード4)として使用するときは SDA2 として機能します。 | 68 | 60 | L8 |
| | SOT2_1 (SDA2_1) | | 122 | 98 | E10 |
| | SOT2_2 (SDA2_2) | | 98 | 82 | K11 |
| | SCK2_0 (SCL2_0) | マルチファンクションシリアルインタフェース ch.2のクロック I/O 端子。CSIO 端子(動作モード2)として使用するときは SCK2 として、I ² C 端子(動作モード4)として使用するときは SCL2 として機能します。 | 69 | 61 | K8 |
| | SCK2_1 (SCL2_1) | | 121 | 97 | F13 |
| | SCK2_2 (SCL2_2) | | 99 | 83 | J13 |
| マルチファンクションシリアル3 | SIN3_0 | マルチファンクションシリアルインタフェース ch.3の入力端子 | 70 | 62 | P8 |
| | SIN3_1 | | 13 | 13 | E5 |
| | SIN3_2 | | 58 | 50 | M5 |
| | SOT3_0 (SDA3_0) | マルチファンクションシリアルインタフェース ch.3の出力端子。UART/CSIO/LIN 端子(動作モード0~3)として使用するときは SOT3 として、I ² C 端子(動作モード4)として使用するときは SDA3 として機能します。 | 71 | 63 | J8 |
| | SOT3_1 (SDA3_1) | | 14 | 14 | F1 |
| | SOT3_2 (SDA3_2) | | 59 | 51 | L5 |
| | SCK3_0 (SCL3_0) | マルチファンクションシリアルインタフェース ch.3のクロック I/O 端子。CSIO 端子(動作モード2)として使用するときは SCK3 として、I ² C 端子(動作モード4)として使用するときは SCL3 として機能します。 | 72 | 64 | P9 |
| | SCK3_1 (SCL3_1) | | 15 | 15 | F2 |
| | SCK3_2 (SCL3_2) | | 60 | 52 | K5 |

| モジュール | 端子名 | 機能 | 端子番号 | | |
|---------------------|--------------------|---|----------|----------|---------|
| | | | LQFP-176 | LQFP-144 | BGA-192 |
| マルチファンクションシリアル 4 | SIN4_0 | マルチファンクションシリアル インタフェース ch.4 の入力端子 | 165 | 135 | C6 |
| | SIN4_1 | | 100 | 84 | J12 |
| | SIN4_2 | | 8 | 8 | D3 |
| | SOT4_0 (SDA4_0) | マルチファンクションシリアル インタフェース ch.4 の出力端子。 UART/CSIO/LIN 端子(動作モード 0~3)として 使用するときには SOT4 として、I ² C 端子(動作モ ード 4)として使用するときには SDA4 として機能 します。 | 164 | 134 | B6 |
| | SOT4_1 (SDA4_1) | マルチファンクションシリアル インタフェース ch.4 のクロック I/O 端子。 CSIO 端子(動作モード 2)として使用するとき は SCK4 として、I ² C 端子(動作モード 4)として使 用するときには SCL4 として機能します。 | 101 | 85 | J11 |
| | SOT4_2 (SDA4_2) | | 9 | 9 | D4 |
| | SCK4_0 (SCL4_0) | | 163 | 133 | F7 |
| | SCK4_1 (SCL4_1) | マルチファンクションシリアル インタフェース ch.4 の RTS 出力端子 | 102 | 86 | J10 |
| | SCK4_2 (SCL4_2) | | 10 | 10 | E2 |
| | RTS4_0 | | 161 | 131 | D7 |
| | RTS4_1 | マルチファンクションシリアル インタフェース ch.4 の CTS 入力端子 | 104 | 88 | H10 |
| | RTS4_2 | | 12 | 12 | E4 |
| | CTS4_0 | | 162 | 132 | E7 |
| | CTS4_1 | マルチファンクションシリアル インタフェース ch.5 の入力端子 | 103 | 87 | J9 |
| | CTS4_2 | | 11 | 11 | E3 |
| SIN5_0 | 169 | | 139 | C5 | |
| マルチファンクションシリアル 5 | SIN5_1 | マルチファンクションシリアル インタフェース ch.5 の出力端子。 UART/CSIO/LIN 端子(動作モード 0~3)として 使用するときには SOT5 として、I ² C 端子(動作モ ード 4)として使用するときには SDA5 として機能 します。 | 141 | - | B10 |
| | SIN5_2 | | 34 | 26 | J3 |
| | SOT5_0 (SDA5_0) | | 168 | 138 | B5 |
| | SOT5_1 (SDA5_1) | マルチファンクションシリアル インタフェース ch.5 のクロック I/O 端子。 CSIO 端子(動作モード 2)として使用するとき は SCK5 として、I ² C 端子(動作モード 4)として使 用するときには SCL5 として機能します。 | 142 | - | C10 |
| | SOT5_2 (SDA5_2) | | 35 | 27 | J2 |
| | SCK5_0 (SCL5_0) | | 167 | 137 | E6 |
| | SCK5_1 (SCL5_1) | マルチファンクションシリアル インタフェース ch.5 のクロック I/O 端子。 CSIO 端子(動作モード 2)として使用するとき は SCK5 として、I ² C 端子(動作モード 4)として使 用するときには SCL5 として機能します。 | 143 | - | D10 |
| | SCK5_2 (SCL5_2) | | 36 | 28 | K1 |

| モジュール | 端子名 | 機能 | 端子番号 | | |
|-----------------|-----------------|---|----------|----------|---------|
| | | | LQFP-176 | LQFP-144 | BGA-192 |
| マルチファンクションシリアル6 | SIN6_0 | マルチファンクションシリアルインタフェース ch.6 の入力端子 | 16 | 16 | F3 |
| | SIN6_1 | | 31 | - | H6 |
| | SIN6_2 | | 170 | - | B4 |
| | SOT6_0 (SDA6_0) | マルチファンクションシリアルインタフェース ch.6 の出力端子。UART/CSIO/LIN 端子(動作モード0~3)として使用するときは SOT6 として、I ² C 端子(動作モード4)として使用するときは SDA6 として機能します。 | 17 | 17 | F4 |
| | SOT6_1 (SDA6_1) | | 30 | - | H5 |
| | SOT6_2 (SDA6_2) | | 171 | - | C4 |
| | SCK6_0 (SCL6_0) | マルチファンクションシリアルインタフェース ch.6 のクロック I/O 端子。CSIO 端子(動作モード2)として使用するときは SCK6 として、I ² C 端子(動作モード4)として使用するときは SCL6 として機能します。 | 18 | 18 | F5 |
| | SCK6_1 (SCL6_1) | | 29 | - | H4 |
| | SCK6_2 (SCL6_2) | | 172 | 140 | B3 |
| マルチファンクションシリアル7 | SIN7_0 | マルチファンクションシリアルインタフェース ch.7 の入力端子 | 22 | 22 | G4 |
| | SIN7_1 | | 64 | 56 | K6 |
| | SIN7_2 | | 110 | - | H13 |
| | SOT7_0 (SDA7_0) | マルチファンクションシリアルインタフェース ch.7 の出力端子。UART/CSIO/LIN 端子(動作モード0~3)として使用するときは SOT7 として、I ² C 端子(動作モード4)として使用するときは SDA7 として機能します。 | 23 | 23 | G5 |
| | SOT7_1 (SDA7_1) | | 63 | 55 | L6 |
| | SOT7_2 (SDA7_2) | | 111 | - | H12 |
| | SCK7_0 (SCL7_0) | マルチファンクションシリアルインタフェース ch.7 のクロック I/O 端子。CSIO 端子(動作モード2)として使用するときは SCK7 として、I ² C 端子(動作モード4)として使用するときは SCL7 として機能します。 | 24 | 24 | G6 |
| | SCK7_1 (SCL7_1) | | 62 | 54 | M6 |
| | SCK7_2 (SCL7_2) | | 112 | - | H11 |

| モジュール | 端子名 | 機能 | 端子番号 | | | |
|--------------|----------------------|---|---|----------|---------|-----|
| | | | LQFP-176 | LQFP-144 | BGA-192 | |
| 多機能 タイマ 0 | DTTI0X_0 | 多機能タイマ0のRTO00~RTO05出力を制御する波形ジェネレータの入力信号 | 37 | 29 | K2 | |
| | DTTI0X_1 | | 104 | 88 | H10 | |
| | FRCK0_0 | 16ビットフリーランタイム ch.0の外部クロック入力端子 | 32 | - | J5 | |
| | FRCK0_1 | | 105 | 89 | H9 | |
| | FRCK0_2 | | 91 | 75 | M12 | |
| | IC00_0 | 多機能タイマ0の16ビット インプットキャプチャの入力端子 (ICxxは、チャンネル数を示します。) | 36 | 28 | K1 | |
| | IC00_1 | | 100 | 84 | J12 | |
| | IC00_2 | | 92 | 76 | L13 | |
| | IC01_0 | | 35 | 27 | J2 | |
| | IC01_1 | | 101 | 85 | J11 | |
| | IC01_2 | | 93 | 77 | L12 | |
| | IC02_0 | | 34 | 26 | J3 | |
| | IC02_1 | | 102 | 86 | J10 | |
| | IC02_2 | | 94 | 78 | L11 | |
| | IC03_0 | | 33 | - | J4 | |
| | IC03_1 | | 103 | 87 | J9 | |
| | IC03_2 | | 95 | 79 | K13 | |
| | RTO00_0 (PPG00_0) | | 多機能タイマ0の波形ジェネレータ出力端子。 PPG0出力モードで使用するときは、PPG00として機能します。 | 38 | 30 | K3 |
| | RTO00_1 (PPG00_1) | | | 124 | 100 | E12 |
| | RTO01_0 (PPG00_0) | | 多機能タイマ0の波形ジェネレータ出力端子。 PPG0出力モードで使用するときは、PPG00として機能します。 | 39 | 31 | K4 |
| | RTO01_1 (PPG00_1) | 123 | | 99 | E11 | |
| | RTO02_0 (PPG02_0) | 多機能タイマ0の波形ジェネレータ出力端子。 PPG0出力モードで使用するときは、PPG02として機能します。 | 40 | 32 | L1 | |
| | RTO02_1 (PPG02_1) | | 122 | 98 | E10 | |
| | RTO03_0 (PPG02_0) | 多機能タイマ0の波形ジェネレータ出力端子。 PPG0出力モードで使用するときは、PPG02として機能します。 | 41 | 33 | L2 | |
| | RTO03_1 (PPG02_1) | | 121 | 97 | F13 | |
| | RTO04_0 (PPG04_0) | 多機能タイマ0の波形ジェネレータ出力端子。 PPG0出力モードで使用するときは、PPG04として機能します。 | 42 | 34 | L3 | |
| | RTO04_1 (PPG04_1) | | 120 | 96 | F12 | |
| | RTO05_0 (PPG04_0) | 多機能タイマ0の波形ジェネレータ出力端子。 PPG0出力モードで使用するときは、PPG04として機能します。 | 43 | 35 | M2 | |
| | RTO05_1 (PPG04_1) | | 119 | 95 | F11 | |

| モジュール | 端子名 | 機能 | 端子番号 | | | |
|--------------|----------------------|---|---|----------|---------|----|
| | | | LQFP-176 | LQFP-144 | BGA-192 | |
| 多機能 タイマ 1 | DTT1X_0 | 多機能タイマ 1 の RTO10~RTO15 出力を制御する 波形ジェネレータの入力信号 | 19 | 19 | F6 | |
| | DTT1X_1 | | 58 | 50 | M5 | |
| | FRCK1_0 | 16 ビットフリーランタイム ch.1 の外部クロック 入力端子 | 2 | 2 | B2 | |
| | FRCK1_1 | | 63 | 55 | L6 | |
| | IC10_0 | 多機能タイマ 1 の 16 ビット インプットキャプチャの入力端子 (ICxx は、チャンネル数を示します。) | 3 | 3 | C2 | |
| | IC10_1 | | 59 | 51 | L5 | |
| | IC11_0 | | 4 | 4 | C3 | |
| | IC11_1 | | 60 | 52 | K5 | |
| | IC12_0 | | 5 | 5 | D5 | |
| | IC12_1 | | 61 | 53 | N6 | |
| | IC13_0 | | 6 | 6 | D2 | |
| | IC13_1 | | 62 | 54 | M6 | |
| | RTO10_0 (PPG10_0) | | 多機能タイマ 1 の波形ジェネレータ出力端子。 PPG1 出力モードで使用するときは、PPG10 と して機能します。 | 13 | 13 | E5 |
| | RTO10_1 (PPG10_1) | | | 46 | 38 | N2 |
| | RTO11_0 (PPG10_0) | 多機能タイマ 1 の波形ジェネレータ出力端子。 PPG1 出力モードで使用するときは、PPG10 と して機能します。 | 14 | 14 | F1 | |
| | RTO11_1 (PPG10_1) | | 47 | 39 | N3 | |
| | RTO12_0 (PPG12_0) | 多機能タイマ 1 の波形ジェネレータ出力端子。 PPG1 出力モードで使用するときは、PPG12 と して機能します。 | 15 | 15 | F2 | |
| | RTO12_1 (PPG12_1) | | 48 | 40 | M3 | |
| | RTO13_0 (PPG12_0) | 多機能タイマ 1 の波形ジェネレータ出力端子。 PPG1 出力モードで使用するときは、PPG12 と して機能します。 | 16 | 16 | F3 | |
| | RTO13_1 (PPG12_1) | | 49 | 41 | L4 | |
| | RTO14_0 (PPG14_0) | 多機能タイマ 1 の波形ジェネレータ出力端子。 PPG1 出力モードで使用するときは、PPG14 と して機能します。 | 17 | 17 | F4 | |
| | RTO14_1 (PPG14_1) | | 50 | 42 | M4 | |
| | RTO15_0 (PPG14_0) | 多機能タイマ 1 の波形ジェネレータ出力端子。 PPG1 出力モードで使用するときは、PPG14 と して機能します。 | 18 | 18 | F5 | |
| | RTO15_1 (PPG14_1) | | 51 | 43 | N4 | |

| モジュール | 端子名 | 機能 | 端子番号 | | |
|--------------|----------------------|---|----------|----------|---------|
| | | | LQFP-176 | LQFP-144 | BGA-192 |
| 多機能 タイマ 2 | DTTI2X_0 | 多機能タイマ2のRTO20~RTO25出力を制御する波形ジェネレータの入力信号 | 12 | 12 | E4 |
| | DTTI2X_1 | | 26 | - | H2 |
| | FRCK2_0 | 16ビットフリーランタイムch.2の外部クロック入力端子 | 128 | 104 | C13 |
| | FRCK2_1 | | 78 | - | N10 |
| | IC20_0 | 多機能タイマ2の16ビット インプットキャプチャの入力端子 (ICxxは、チャンネル数を示します。) | 13 | 13 | E5 |
| | IC20_1 | | 25 | - | H1 |
| | IC21_0 | | 14 | 14 | F1 |
| | IC21_1 | | 79 | - | L10 |
| | IC22_0 | | 15 | 15 | F2 |
| | IC22_1 | | 80 | - | K10 |
| | IC23_0 | | 16 | 16 | F3 |
| | IC23_1 | | 81 | - | M10 |
| | RTO20_0 (PPG20_0) | 多機能タイマ2の波形ジェネレータ出力端子。 PPG2出力モードで使用するときは、PPG20として機能します。 | 2 | 2 | B2 |
| | RTO20_1 (PPG20_1) | | 139 | - | C11 |
| | RTO21_0 (PPG20_0) | 多機能タイマ2の波形ジェネレータ出力端子。 PPG2出力モードで使用するときは、PPG20として機能します。 | 3 | 3 | C2 |
| | RTO21_1 (PPG20_1) | | 140 | - | D11 |
| | RTO22_0 (PPG22_0) | 多機能タイマ2の波形ジェネレータ出力端子。 PPG2出力モードで使用するときは、PPG22として機能します。 | 4 | 4 | C3 |
| | RTO22_1 (PPG22_1) | | 141 | - | B10 |
| | RTO23_0 (PPG22_0) | 多機能タイマ2の波形ジェネレータ出力端子。 PPG2出力モードで使用するときは、PPG22として機能します。 | 5 | 5 | D5 |
| | RTO23_1 (PPG22_1) | | 142 | - | C10 |
| | RTO24_0 (PPG24_0) | 多機能タイマ2の波形ジェネレータ出力端子。 PPG2出力モードで使用するときは、PPG24として機能します。 | 6 | 6 | D2 |
| | RTO24_1 (PPG24_1) | | 143 | - | D10 |
| | RTO25_0 (PPG24_0) | 多機能タイマ2の波形ジェネレータ出力端子。 PPG2出力モードで使用するときは、PPG24として機能します。 | 7 | 7 | D1 |
| | RTO25_1 (PPG24_1) | | 144 | - | B9 |

| モジュール | 端子名 | 機能 | 端子番号 | | |
|----------------|---------|--------------------------|----------|----------|---------|
| | | | LQFP-176 | LQFP-144 | BGA-192 |
| クアッド カウンタ 0 | AIN0_0 | QPRC ch.0 の AIN 入力端子 | 28 | - | H3 |
| | AIN0_1 | | 59 | 51 | L5 |
| | AIN0_2 | | 13 | 13 | E5 |
| | BIN0_0 | QPRC ch.0 の BIN 入力端子 | 29 | - | H4 |
| | BIN0_1 | | 60 | 52 | K5 |
| | BIN0_2 | | 14 | 14 | F1 |
| | ZIN0_0 | QPRC ch.0 の ZIN 入力端子 | 30 | - | H5 |
| | ZIN0_1 | | 61 | 53 | N6 |
| | ZIN0_2 | | 15 | 15 | F2 |
| クアッド カウンタ 1 | AIN1_0 | QPRC ch.1 の AIN 入力端子 | 73 | 65 | N9 |
| | AIN1_1 | | 127 | 103 | D13 |
| | AIN1_2 | | 62 | 54 | M6 |
| | BIN1_0 | QPRC ch.1 の BIN 入力端子 | 74 | 66 | M9 |
| | BIN1_1 | | 126 | 102 | D12 |
| | BIN1_2 | | 63 | 55 | L6 |
| | ZIN1_0 | QPRC ch.1 の ZIN 入力端子 | 75 | 67 | L9 |
| | ZIN1_1 | | 125 | 101 | E13 |
| | ZIN1_2 | | 64 | 56 | K6 |
| クアッド カウンタ 2 | AIN2_0 | QPRC ch.2 の AIN 入力端子 | 67 | 59 | M8 |
| | AIN2_1 | | 170 | - | B4 |
| | AIN2_2 | | 115 | - | G11 |
| | BIN2_0 | QPRC ch.2 の BIN 入力端子 | 68 | 60 | L8 |
| | BIN2_1 | | 171 | - | C4 |
| | BIN2_2 | | 116 | - | G10 |
| | ZIN2_0 | QPRC ch.2 の ZIN 入力端子 | 69 | 61 | K8 |
| | ZIN2_1 | | 172 | 140 | B3 |
| | ZIN2_2 | | 117 | - | G9 |
| USB0 | UDM0 | USB ch.0 デバイス/ホストの D- 端子 | 174 | 142 | A3 |
| | UDP0 | USB ch.0 デバイス/ホストの D+ 端子 | 175 | 143 | A2 |
| | UHCONX0 | USB ch.0 外部プルアップ制御端子 | 168 | 138 | B5 |
| USB1 | UDM1 | USB ch.1 デバイス/ホストの D- 端子 | 130 | 106 | D14 |
| | UDP1 | USB ch.1 デバイス/ホストの D+ 端子 | 131 | 107 | C14 |
| | UHCONX1 | USB ch.1 外部プルアップ制御端子 | 127 | 103 | D13 |

| モジュール | 端子名 | 機能 | 端子番号 | | |
|---------------|--------------------------------|---|----------|----------|---------|
| | | | LQFP-176 | LQFP-144 | BGA-192 |
| Ethernet | E_COL0 | ch.0 衝突検出 | 154 | 124 | F8 |
| | E_COUT | EtherPHY へのクロック出力端子 | 158 | 128 | A7 |
| | E_CRSS0 | ch.0 キャリア検出 | 155 | 125 | B7 |
| | E_MDC0 | ch.0 マネジメントクロック | 152 | 122 | E8 |
| | E_MDIO0 | ch.0 マネジメントデータ | 151 | 121 | D8 |
| | E_MDIO1 | ch.1 マネジメントデータ | 159 | 129 | C7 |
| | E_PPS0_PPS1 | ch.0 PTP カウントモニタ/ ch.1 PTP カウントモニタ | 167 | 137 | E6 |
| | E_RX00 | ch.0 受信データ 0 | 149 | 119 | F9 |
| | E_RX01 | ch.1 受信データ 1 | 148 | 118 | E9 |
| | E_RX02_RX10 | ch.0 受信データ 2/ ch.1 受信データ 0 | 147 | 117 | D9 |
| | E_RX03_RX11 | ch.0 受信データ 3/ ch.1 受信データ 1 | 146 | 116 | B8 |
| | E_RXCK0_REFCK | ch.0 受信クロック入力/ リファレンスクロック | 153 | 123 | A10 |
| | E_RXDV0 | ch.0 受信データ有効 | 150 | 120 | C8 |
| | E_RXER0_RXDV1 | ch.0 受信エラー検出/ ch.1 受信データ有効 | 145 | 115 | C9 |
| | E_TCK0_MDC1 | ch.0 送信クロック/ ch.1 マネジメントクロック | 160 | 130 | A6 |
| | E_TX00 | ch.0 送信データ 0 | 165 | 135 | C6 |
| | E_TX01 | ch.0 送信データ 1 | 164 | 134 | B6 |
| | E_TX02_TX10 | ch.0 送信データ 2/ ch.1 送信データ 0 | 163 | 133 | F7 |
| | E_TX03_TX11 | ch.0 送信データ 3/ ch.1 送信データ 1 | 162 | 132 | E7 |
| | E_TXEN0 | ch.0 送信データ有効 | 166 | 136 | D6 |
| E_TXER0_TXEN1 | ch.0 送信データエラー/ ch.1 送信データ有効 | 161 | 131 | D7 | |
| Reset | INITX | 外部リセット入力端子。 INITX="L"のとき、リセットが有効です。 | 57 | 49 | N5 |
| Mode | MD0 | モード 0 端子。 通常動作時は、MD0="L"を入力してください。フラッシュメモリのシリアル書込み時は、MD0="H"を入力してください。 | 85 | 69 | N12 |
| | MD1 | モード 1 端子。 フラッシュメモリのシリアル書込み時は、MD1="L"を入力してください。 | 84 | 68 | N13 |

| モジュール | 端子名 | 機能 | 端子番号 | | |
|--------------|---------|---------------------------|----------|----------|---------|
| | | | LQFP-176 | LQFP-144 | BGA-192 |
| Power | VCC | 電源端子 | 1 | 1 | C1 |
| | VCC | 電源端子 | 45 | 37 | N1 |
| | VCC | 電源端子 | 54 | 46 | P4 |
| | VCC | 電源端子 | 89 | 73 | M14 |
| | VCC | 電源端子 | 133 | 109 | A13 |
| | USBVCC0 | USB I/O のための 3.3V 電源供給ポート | 173 | 141 | A4 |
| | USBVCC1 | | 129 | 105 | E14 |
| | ETHVCC | Ethernet I/O のための電源端子 | 156 | 126 | A9 |
| GND | VSS | GND 端子 | 27 | 25 | J1 |
| | VSS | GND 端子 | 44 | 36 | M1 |
| | VSS | GND 端子 | 53 | 45 | P3 |
| | VSS | GND 端子 | 88 | 72 | N14 |
| | VSS | GND 端子 | 109 | 93 | F14 |
| | VSS | GND 端子 | 132 | 108 | B14 |
| | VSS | GND 端子 | 157 | 127 | A11 |
| | VSS | GND 端子 | 176 | 144 | B1 |
| | VSS | GND 端子 | - | - | E1 |
| | VSS | GND 端子 | - | - | G1 |
| | VSS | GND 端子 | - | - | P7 |
| | VSS | GND 端子 | - | - | P11 |
| | VSS | GND 端子 | - | - | L14 |
| | VSS | GND 端子 | - | - | A8 |
| | VSS | GND 端子 | - | - | A5 |
| | VSS | GND 端子 | - | - | N7 |
| | VSS | GND 端子 | - | - | M7 |
| | VSS | GND 端子 | - | - | L7 |
| | VSS | GND 端子 | - | - | K7 |
| | VSS | GND 端子 | - | - | J7 |
| | VSS | GND 端子 | - | - | G7 |
| | VSS | GND 端子 | - | - | H7 |
| VSS | GND 端子 | - | - | H8 | |
| VSS | GND 端子 | - | - | G8 | |
| Clock | X0 | メインクロック(発振)入力端子 | 86 | 70 | P12 |
| | X0A | サブクロック(発振)入力端子 | 55 | 47 | P5 |
| | X1 | メインクロック(発振)I/O 端子 | 87 | 71 | P13 |
| | X1A | サブクロック(発振)I/O 端子 | 56 | 48 | P6 |
| | CROUT_0 | 内蔵高速 CR 発振クロック出力ポート | 127 | 103 | D13 |
| | CROUT_1 | | 152 | 122 | E8 |
| Analog Power | AVCC | A/D コンバータのアナログ電源端子 | 106 | 90 | J14 |
| | AVRH | A/D コンバータのアナログ基準電圧入力端子 | 107 | 91 | H14 |
| Analog GND | AVSS | A/D コンバータの GND 端子 | 108 | 92 | G14 |
| C 端子 | C | 電源安定化容量端子 | 52 | 44 | P2 |

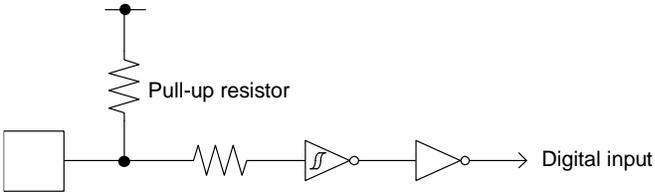
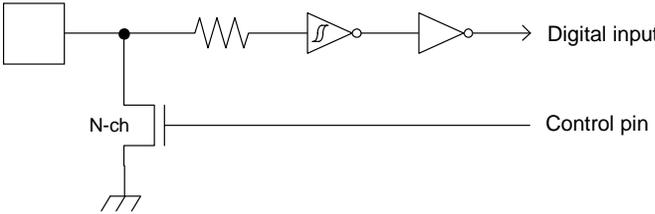
*: 5V トレラント I/O

<注意事項>

- 本デバイスには、JTAG 標準のテストアクセスポート(TAP)が搭載されていますが、IEEE 1149.1-2001 に完全に準拠していません。32bit の ID 番号は、他シリーズの ID 番号と重なる場合があります。また、JTAG 端子は TAP コントローラへのアクセス以外の目的に対しても使用されます。

5. 入出力回路形式

| 分類 | 回路 | 備考 |
|----|----|---|
| A | | <p>メイン発振/GPIO 切換え可能</p> <p>メイン発振機能選択時</p> <ul style="list-style-type: none"> - 発振帰還抵抗: 約 1 MΩ - スタンバイ制御あり <p>GPIO 機能選択時</p> <ul style="list-style-type: none"> - CMOS レベル出力 - CMOS レベルヒステリシス入力 - プルアップ抵抗制御あり - スタンバイ制御あり - プルアップ抵抗: 約 50 kΩ - $I_{OH} = -4 \text{ mA}$, $I_{OL} = 4 \text{ mA}$ |

| 分類 | 回路 | 備考 |
|----|---|--|
| B |  <p style="text-align: center;">Pull-up resistor</p> <p style="text-align: right;">Digital input</p> | <ul style="list-style-type: none"> - CMOS レベルヒステリシス入力 - プルアップ抵抗: 約 50 kΩ |
| C |  <p style="text-align: right;">Digital input</p> <p style="text-align: center;">N-ch</p> <p style="text-align: right;">Control pin</p> | <ul style="list-style-type: none"> - オープンドレイン出力 - CMOS レベルヒステリシス入力 |

| 分類 | 回路 | 備考 |
|----|---|---|
| D | <p>The diagram illustrates two oscillator/GPIO blocks. The upper block, connected to X1A, features a pull-up resistor and a resistor R. It includes P-ch and N-ch transistors, a feedback resistor, and logic gates for Digital output, Digital input, Standby mode control, and Clock input. The lower block, connected to X0A, also features a pull-up resistor and a resistor R, with P-ch and N-ch transistors and logic gates for Digital output, Digital input, and Standby mode control.</p> | <p>サブ発振/GPIO 切換え可能</p> <p>サブ発振機能選択時</p> <ul style="list-style-type: none"> - 発振帰還抵抗: 約 5 MΩ - スタンバイ制御あり <p>GPIO 機能選択時</p> <ul style="list-style-type: none"> - CMOS レベル出力 - CMOS レベルヒステリシス入力 - プルアップ抵抗制御あり - スタンバイ制御あり - プルアップ抵抗: 約 50 kΩ - $I_{OH} = -4 \text{ mA}$, $I_{OL} = 4 \text{ mA}$ |

| 分類 | 回路 | 備考 |
|----|----|--|
| E | | <ul style="list-style-type: none"> - CMOS レベル出力 - CMOS レベルヒステリシス入力 - プルアップ抵抗制御あり - スタンバイ制御あり - プルアップ抵抗: 約 50 kΩ - $I_{OH} = -4 \text{ mA}$, $I_{OL} = 4 \text{ mA}$ - I²C 端子として使用するとき、デジタル出力 P-ch トランジスタは常にオフです。 - +B 入力可 |
| F | | <ul style="list-style-type: none"> - CMOS レベル出力 - CMOS レベルヒステリシス入力 - 入力制御あり - アナログ入力 - プルアップ抵抗制御あり - スタンバイ制御あり - プルアップ抵抗: 約 50 kΩ - $I_{OH} = -4 \text{ mA}$, $I_{OL} = 4 \text{ mA}$ - I²C 端子として使用するとき、デジタル出力 P-ch トランジスタは常にオフです。 - +B 入力可 |

| 分類 | 回路 | 備考 |
|----|----|--|
| G | | <ul style="list-style-type: none"> - CMOS レベル出力 - CMOS レベルヒステリシス入力 - プルアップ抵抗制御あり - スタンバイ制御あり - プルアップ抵抗: 約 50 kΩ - $I_{OH} = -12 \text{ mA}$, $I_{OL} = 12 \text{ mA}$ - +B 入力可 |
| H | | <p>USB I/O/GPIO 切換え可能</p> <p>USB I/O 機能選択時</p> <ul style="list-style-type: none"> - 高速, 低速制御 <p>GPIO 機能選択時</p> <ul style="list-style-type: none"> - CMOS レベル出力 - CMOS レベルヒステリシス入力 - スタンバイ制御あり - $I_{OH} = -20.5 \text{ mA}$, $I_{OL} = 18.5 \text{ mA}$ |

| 分類 | 回路 | 備考 |
|----|---|---|
| I | <p>The diagram shows a CMOS output stage with a P-channel MOSFET (P-ch) and an N-channel MOSFET (N-ch). The gates of both MOSFETs are connected to a common node. This node is connected to a resistor R, which is in turn connected to a digital input signal and a standby mode control signal. The P-ch MOSFET's source is connected to a supply rail, and its drain is the digital output. The N-ch MOSFET's source is connected to ground, and its drain is also the digital output.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - CMOS レベル出力 - CMOS レベルヒステリシス入力 - 5V トレラント - スタンバイ制御あり - $I_{OH} = -4 \text{ mA}$, $I_{OL} = 4 \text{ mA}$ - PZR レジスタ制御可能 - I²C 端子として使用するとき、デジタル出力 P-ch トランジスタは常にオフです。 |
| J | <p>The diagram shows a mode input signal entering from a square box, passing through a resistor, and then through two inverters in series to reach the mode input pin.</p> | <p>CMOS レベルヒステリシス入力</p> |

| 分類 | 回路 | 備考 |
|----|----|---|
| K | | <ul style="list-style-type: none"> - CMOS レベル出力 - TTL レベルヒステリシス入力 - プルアップ抵抗制御あり - スタンバイ制御あり - プルアップ抵抗: 約 50 kΩ - $I_{OH} = -4 \text{ mA}$, $I_{OL} = 4 \text{ mA}$ |
| L | | <ul style="list-style-type: none"> - CMOS レベル出力 - CMOS レベルヒステリシス入力 - プルアップ抵抗制御あり - スタンバイ制御あり - プルアップ抵抗: 約 50 kΩ - $I_{OH} = -8 \text{ mA}$, $I_{OL} = 8 \text{ mA}$ - I^2C 端子として使用するとき、デジタル出力 P-ch トランジスタは常にオフです。 - +B 入力可 |

6. 取扱上のご注意

半導体デバイスは、ある確率で故障します。また、半導体デバイスの故障は、使用される条件(回路条件、環境条件など)によっても大きく左右されます。

以下に、半導体デバイスをより信頼性の高い状態で使用していただくために、注意・配慮しなければならない事項について説明します。

6.1 設計上の注意事項

ここでは、半導体デバイスを使用して電子機器の設計を行う際に注意すべき事項について述べます。

絶対最大定格の遵守

半導体デバイスは、過剰なストレス（電圧、電流、温度など）が加わると破壊する可能性があります。この限界値を定めたものが絶対最大定格です。従って、定格を一項目でも超えることのないようご注意ください。

推奨動作条件の遵守

推奨動作条件は、半導体デバイスの正常な動作を保証する条件です。電気的特性の規格値は、全てこの条件の範囲内で保証されます。常に推奨動作条件下で使用してください。この条件を越えて使用すると、信頼性に悪影響を及ぼすことがあります。

本資料に記載されていない項目、使用条件、論理組み合わせでの使用は、保証していません。記載されている以外の条件での使用をお考えの場合は、必ず事前に営業部門までご相談ください。

端子の処理と保護

半導体デバイスには、電源および各種入出力端子があります。これらに対して以下の注意が必要です。

1. 過電圧・過電流の防止

各端子に最大定格を超える電圧・電流が印加されると、デバイスの内部に劣化が生じ、著しい場合には破壊に至ります。機器の設計の際には、このような過電圧・過電流の発生を防止してください。

2. 出力端子の保護

出力端子を電源端子または他の出力端子とショートしたり、大きな容量負荷を接続すると大電流が流れる場合があります。この状態が長時間続くとデバイスが劣化しますので、このような接続はしないようにしてください。

3. 未使用入力端子の処理

インピーダンスの非常に高い入力端子は、オープン状態で使用すると動作が不安定になる場合があります。適切な抵抗を介して電源端子やグランド端子に接続してください。

ラッチアップ

半導体デバイスは、基板上に P 型と N 型の領域を形成することにより構成されます。外部から異常な電圧が加えられた場合、内部の寄生 PNP 接合（サイリスタ構造）が導通して、数百 mA を越える大電流が電源端子に流れ続けることがあります。これをラッチアップと呼びます。この現象が起きるとデバイスの信頼性を損ねるだけでなく、破壊に至り発熱・発煙・発火の恐れもあります。これを防止するために、以下の点にご注意ください。

1. 最大定格以上の電圧が端子に加わることが無いようにしてください。異常なノイズ、サージ等にも注意してください。

2. 電源投入シーケンスを考慮し、異常な電流が流れないようにしてください。

安全等の規制と規格の遵守

世界各国では、安全や、電磁妨害等の各種規制と規格が設けられています。お客様が機器を設計するに際しては、これらの規制と規格に適合するようお願いいたします。

フェイル・セーフ設計

半導体デバイスは、ある確率で故障が発生します。半導体デバイスが故障しても、結果的に人身事故、火災事故、社会的な損害を生じさせないよう、お客様は、装置の冗長設計、延焼対策設計、過電流防止設計、誤動作防止設計などの安全設計をお願いします。

用途に関する注意

本資料に記載された製品は、通常の産業用、一般事務用、パーソナル用、家庭用などの一般的用途に使用されることを意図して設計・製造されています。極めて高度な安全性が要求され、仮に当該安全性が確保されない場合、社会的に重大な影響を与えかつ直接生命・身体に対する重大な危険性を伴う用途（原子力施設における核反応制御、航空機自動飛行制御、航空交通管制、大量輸送システムにおける運行制御、生命維持のための医療機器、兵器システムにおけるミサイル発射制御をいう）、ならびに極めて高い信頼性が要求される用途（海底中継器、宇宙衛星をいう）に使用されるよう設計・製造されたものではありません。当社は、これらの用途に当該製品が使用されたことにより発生した損害などについては、責任を負いかねますのでご了承ください。

6.2 パッケージ実装上の注意事項

パッケージには、リード挿入形と表面実装形があります。いずれの場合も、はんだ付け時の耐熱性に関する品質保証は、当社の推奨する条件での実装に対してのみ適用されます。実装条件の詳細については営業部門までお問い合わせください。

リード挿入形

リード挿入形パッケージのプリント板への実装方法は、プリント板へ直接はんだ付けする方法とソケットを使用してプリント板に実装する方法とがあります。

プリント板へ直接はんだ付けする場合は、プリント板のスルーホールにリード挿入後、噴流はんだによるフローはんだ方法（ウェーブソルダーリング法）が一般的に使用されます。この場合、はんだ付け実装時には、通常最大定格の保存温度を上回る熱ストレスがリード部分に加わります。当社の実装推奨条件で実装してください。

ソケット実装方法でご使用になる場合、ソケットの接点の表面処理と IC のリードの表面処理が異なるとき、長時間経過後、接触不良を起こすことがあります。このため、ソケットの接点の表面処理と IC のリードの表面処理の状態を確認してから実装することをお勧めします。

表面実装形

表面実装形パッケージは、リード挿入形と比較して、リードが細く薄いため、リードが変形し易い性質をもっています。また、パッケージの多ピン化に伴い、リードピッチも狭く、リード変形によるオープン不良や、はんだブリッジによるショート不良が発生しやすいため、適切な実装技術が必要となります。当社ははんだリフロー方法を推奨し、製品ごとに実装条件のランク分類を実施しています。当社推奨のランク分類に従って実装してください。

鉛フリーパッケージ

BGA パッケージの Sn-Ag-Cu 系ボール品を Sn-Pb 共晶はんだにて実装した場合、使用状況により接合強度が低下することがありますのでご注意ください。

半導体デバイスの保管について

プラスチックパッケージは樹脂でできているため、自然の環境に放置することにより吸湿します。吸湿したパッケージに実装時の熱が加わった場合、界面剥離発生による耐湿性の低下やパッケージクラックが発生することがあります。以下の点にご注意ください。

1. 急激な温度変化のある所では製品に水分の結露が起こります。このような環境を避けて、温度変化の少ない場所に保管してください。
2. 製品の保管場所はドライボックスの使用を推奨します。相対湿度 70%RH 以下、温度 5°C～30°C で保管をお願いします。ドライパッケージを開封した場合には湿度 40%～70%RH を推奨いたします。
3. 当社では必要に応じて半導体デバイスの梱包材として防湿性の高いアルミラミネート袋を用い、乾燥剤としてシリカゲルを使用しております。半導体デバイスはアルミラミネート袋に入れて密封して保管してください。
4. 腐食性ガスの発生する場所や塵埃の多い所は避けてください。

ベーキングについて

吸湿したパッケージはベーキング (加熱乾燥) を実施することにより除湿することが可能です。ベーキングは、当社の推奨する条件で実施してください。

条件: 125°C/24 時間

静電気

半導体デバイスは静電気による破壊を起こしやすいため、以下の点についてご注意ください。

1. 作業環境の相対湿度は 40 % ~ 70%RH にしてください。
除電装置 (イオン発生装置) の使用なども必要に応じて検討してください。
2. 使用するコンベア, 半田槽, 半田ゴテ, および周辺付帯設備は大地に接地してください。
3. 人体の帯電防止のため、指輪または腕輪などから高抵抗 (1 MΩ 程度) で大地に接地したり、導電性の衣服・靴を着用し、床に導電マットを敷くなど帯電電荷を最小限に保つようしてください。
4. 治具, 計器類は、接地または帯電防止化を実施してください。
5. 組立完了基板の収納時、発泡スチロールなどの帯電しやすい材料の使用は避けてください。

6.3 使用環境に関する注意事項

半導体デバイスの信頼性は、先に述べました周囲温度とそれ以外の環境条件にも依存します。ご使用にあたっては、以下の点にご注意ください。

1. 湿度環境
高湿度環境下での長期の使用は、デバイス自身だけでなくプリント基板等にもリーク性の不具合が発生する場合があります。高湿度が想定される場合は、防湿処理を施す等の配慮をお願いします。
2. 静電気放電
半導体デバイスの直近に高電圧に帯電したものが存在すると、放電が発生し誤動作の原因となることがあります。このような場合、帯電の防止または放電の防止の処置をお願いします。
3. 腐食性ガス, 塵埃, 油
腐食性ガス雰囲気中や、塵埃, 油等がデバイスに付着した状態で使用すると、化学反応によりデバイスに悪影響を及ぼす場合があります。このような環境下でご使用の場合は、防止策についてご検討ください。
4. 放射線・宇宙線
一般のデバイスは、設計上、放射線, 宇宙線にさらされる環境を想定しておりません。したがって、これらを遮蔽してご使用ください。
5. 発煙・発火
樹脂モールド型のデバイスは、不燃性ではありません。発火物の近くでは、ご使用にならないでください。発煙・発火しますと、その際に毒性を持ったガスが発生する恐れがあります。

その他、特殊な環境下でのご使用をお考えの場合は、営業部門にご相談ください。

7. デバイス使用上の注意

電源端子について

VCC, VSS 端子が複数ある場合、デバイス設計上はラッチアップなどの誤動作を防止するためにデバイス内部で同電位にすべきものどうしを接続してありますが、不要輻射の低減・グランドレベルの上昇によるストロブ信号の誤動作の防止・総出力電流規格を遵守などのために、必ずそれらすべてを外部で電源およびグランドに接続してください。また、電流供給源からできる限り低インピーダンスで本デバイスの各電源端子と GND 端子に接続してください。

さらに、本デバイスの近くで各電源端子 と GND 端子の間、AVCC 端子と AVSS 端子の間に 0.1 μ F 程度のセラミックコンデンサをバイパスコンデンサとして接続することをお勧めします。

電源電圧の安定化について

電源電圧の変動が VCC の推奨動作条件内においても、急峻な変化があると誤動作することがあります。安定化の基準として VCC は、商用周波数 (50 Hz ~ 60 Hz) におけるリップル変動(ピークピーク値) を推奨動作条件内の 10% 以内にしてください。かつ電源切り換えによる瞬間変動の過渡変動率は 0.1V/ μ s 以下にしてください。

水晶発振回路について

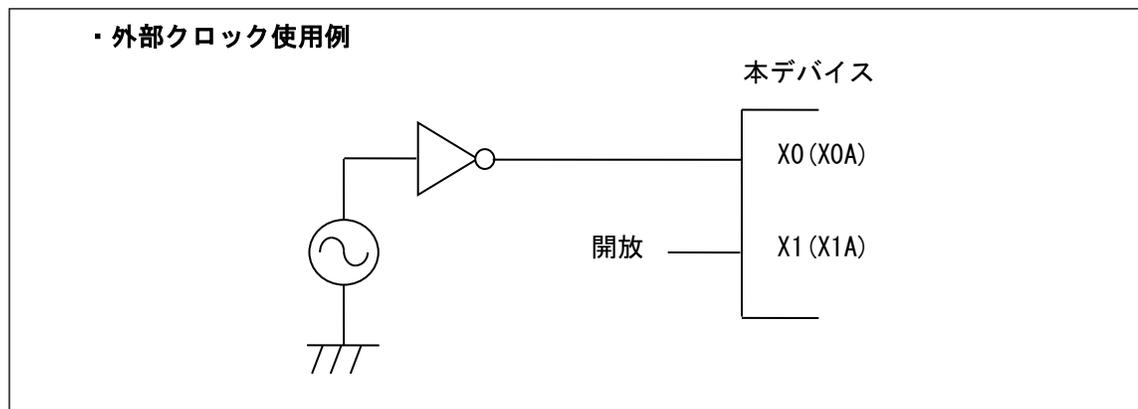
X0/X1, X0A/X1A 端子の近辺のノイズは本デバイスの誤動作の原因となります。X0/X1, X0A/X1A 端子および水晶振動子さらにグランドへのバイパスコンデンサはできる限り近くに配置するようにプリント板を設計してください。

また、X0/X1, X0A/X1A 端子の回りをグランドで囲むようなプリント板アートワークは安定した動作を期待できますので、強くお勧めします。

実装基板にて、使用する水晶振動子の発振評価を実施してください。

外部クロック使用時の注意

外部クロックを使用する場合は、X0, X0A 端子のみを駆動し、X1, X1A 端子は開放としてください。



マルチファンクションシリアル端子を I²C 端子として使用する場合の扱いについて

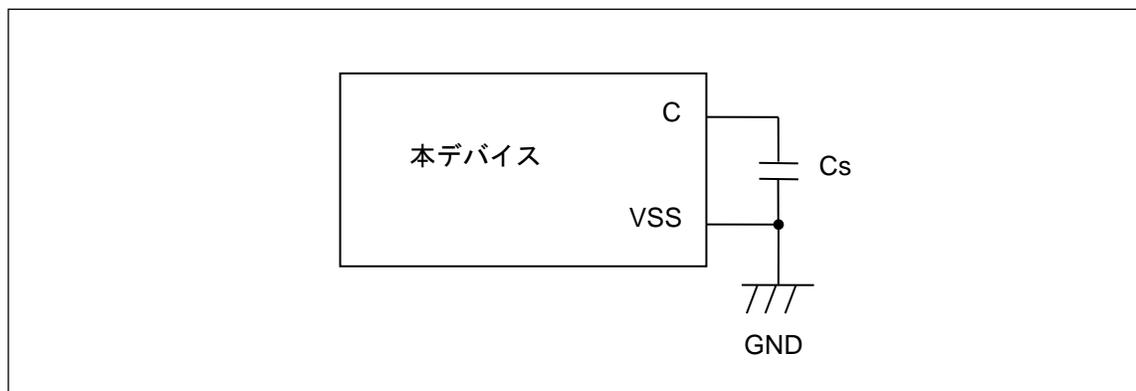
マルチファンクションシリアル端子を I²C 端子として使用する場合、デジタル出力 P-ch トランジスタは常にディセーブルです。しかし、I²C 端子もほかの端子と同様に、デバイスの電気的特性を守り、電源をオフにしたまま外部 I²C バスシステムへ接続しないでください。

C 端子について

本シリーズはレギュレータを内蔵しています。必ず C 端子と GND 端子の間にレギュレータ用の平滑コンデンサ(C_S)を接続してください。平滑コンデンサにはセラミックコンデンサまたは同程度の周波数特性のコンデンサを使用してください。

なお、積層セラミックコンデンサは、温度による容量値の変化幅に特性(F 特性, Y5V 特性)を持つものがあります。コンデンサの温度特性を確認し、使用条件において規格値を満たすコンデンサを使用してください。

本シリーズでは $4.7\mu\text{F}$ 程度の平滑コンデンサを推奨します。



モード端子(MD0)について

モード端子(MD0)は VCC 端子または VSS 端子に直接接続してください。内蔵フラッシュメモリ書換えなどの目的で、モード端子レベルを変更できるようにプルアップまたはプルダウンをする場合には、ノイズによりデバイスが意図せずテストモードに入るのを防止するため、プルアップまたはプルダウンに使用する抵抗値はできるだけ低く抑えると共に、モード端子から VCC 端子または VSS 端子への距離を最小にし、できるだけ低インピーダンスで接続するようにプリント基板を設計してください。

電源投入時について

電源を投入/切断する際は同時か、あるいは次の順番で投入/切断を行ってください。

なお、A/D コンバータを使用しない場合でも、AVCC = VCC レベル, AVSS = VSS レベルに接続してください。

| | |
|------|-------------------|
| 投入時: | VCC → USBVCC0 |
| | VCC → USBVCC1 |
| | VCC → ETHVCC |
| | VCC → AVCC → AVRH |
| 切断時: | AVRH → AVCC → VCC |
| | ETHVCC → VCC |
| | USBVCC1 → VCC |
| | USBVCC0 → VCC |

シリアル通信について

シリアル通信においては、ノイズなどにより間違ったデータを受信する可能性があります。そのため、ノイズを抑えるボードの設計をしてください。

また、万が一ノイズなどの影響により誤ったデータを受信した場合を考慮し、最後にデータのチェックサムなどを付加してエラー検出を行ってください。エラーが検出された場合には、再送を行うなどの処理をしてください。

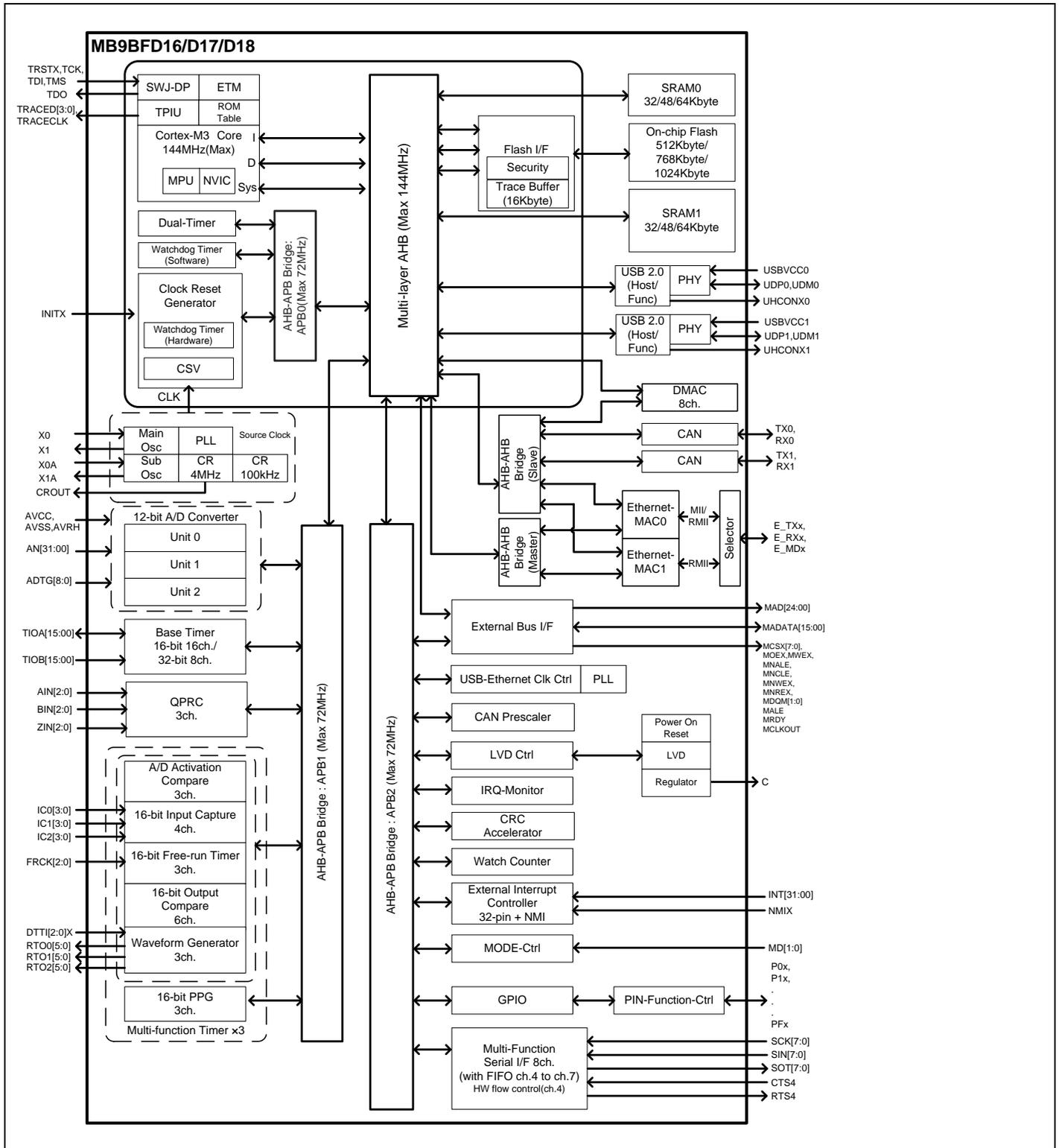
メモリサイズの異なる製品間およびフラッシュメモリ製品と MASK 製品の特性差について

メモリサイズの異なる製品間およびフラッシュメモリ製品と MASK 製品ではチップレイアウトやメモリ構造の違いにより消費電流や ESD、ラッチアップ、ノイズ特性、発振特性等を含めた電気的特性が異なります。

お客様にて同一シリーズの別製品に切り替えて使用する際は、電気的特性の評価を行ってください。

ベースタイマについて

ベースタイマの ch.8 と ch.9 を入出力モード 1(タイマフルモード)で使用する場合、TIOA09 は外部起動トリガ入力(TGIN)として使用できません。必ずベースタイマのタイマ制御レジスタ(ch.9-TMCR)の EGS1, EGS0 ビットをトリガ入力無効(EGS1, EGS0=0b00)に設定してください。

8. ブロックダイアグラム

<注意事項>

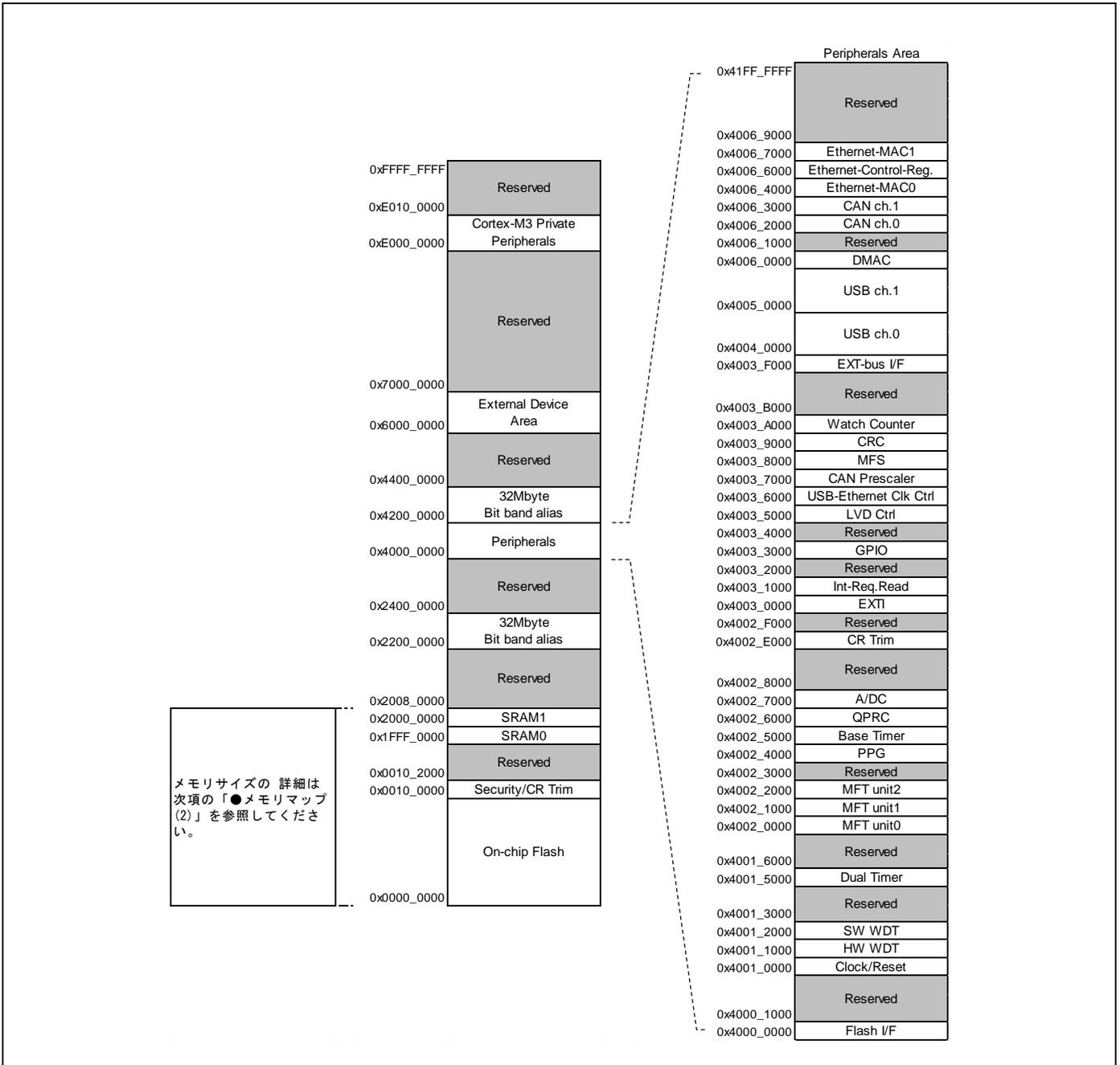
- 外部バスインタフェースの端子数と12ビットA/Dコンバータのチャンネル数は、使用するパッケージにより異なりますのでご注意ください。

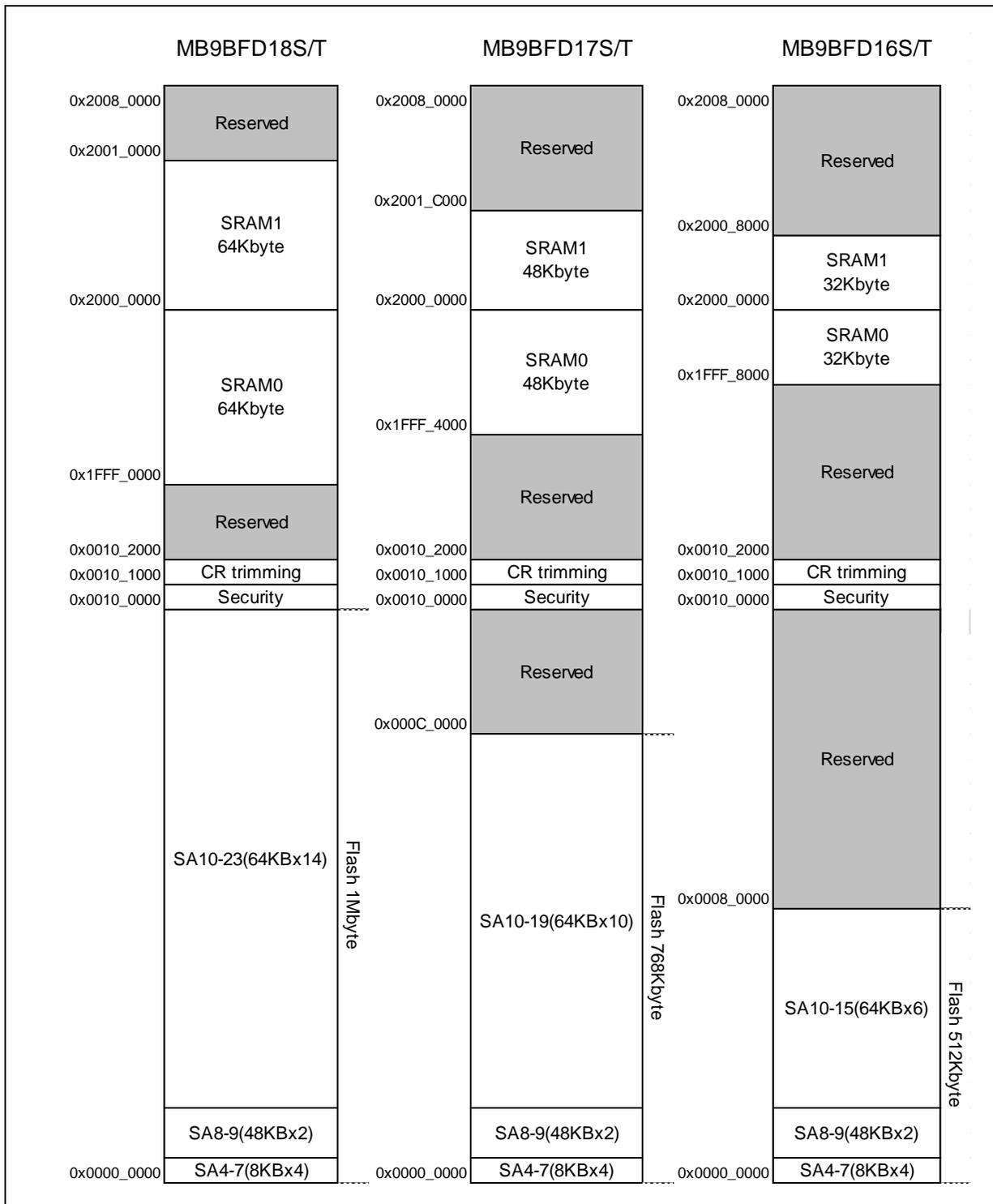
9. メモリサイズ

メモリサイズについては、「1. 品種構成」の「メモリサイズ」を参照してください。

10. メモリマップ

メモリマップ(1)



メモリマップ(2)


フラッシュメモリマップの詳細は、「MB9BD10T/610T/510T/410T/310T/210T/110T シリーズ フラッシュプログラミングマニュアル」を参照してください。

ペリフェラル・アドレスマップ

| スタートアドレス | エンドアドレス | バス | 周辺機能 | |
|-------------|-------------|---------------------|-----------------------|--------------|
| 0x4000_0000 | 0x4000_0FFF | AHB | フラッシュメモリ I/F レジスタ | |
| 0x4000_1000 | 0x4000_FFFF | | 予約 | |
| 0x4001_0000 | 0x4001_0FFF | APB0 | クロック・リセット制御 | |
| 0x4001_1000 | 0x4001_1FFF | | ハードウェアウォッチドッグタイマ | |
| 0x4001_2000 | 0x4001_2FFF | | ソフトウェアウォッチドッグタイマ | |
| 0x4001_3000 | 0x4001_4FFF | | 予約 | |
| 0x4001_5000 | 0x4001_5FFF | | デュアルタイマ | |
| 0x4001_6000 | 0x4001_FFFF | | 予約 | |
| 0x4002_0000 | 0x4002_0FFF | | APB1 | 多機能タイマ unit0 |
| 0x4002_1000 | 0x4002_1FFF | 多機能タイマ unit1 | | |
| 0x4002_2000 | 0x4002_3FFF | 多機能タイマ unit2 | | |
| 0x4002_4000 | 0x4002_4FFF | PPG | | |
| 0x4002_5000 | 0x4002_5FFF | ベースタイマ | | |
| 0x4002_6000 | 0x4002_6FFF | クアッドカウンタ(QPRC) | | |
| 0x4002_7000 | 0x4002_7FFF | A/D コンバータ | | |
| 0x4002_8000 | 0x4002_DFFF | 予約 | | |
| 0x4002_E000 | 0x4002_EFFF | 内蔵 CR トリミング | | |
| 0x4002_F000 | 0x4002_FFFF | 予約 | | |
| 0x4003_0000 | 0x4003_0FFF | APB2 | | 外部割込み |
| 0x4003_1000 | 0x4003_1FFF | | | 割込み要因確認レジスタ |
| 0x4003_2000 | 0x4003_2FFF | | | 予約 |
| 0x4003_3000 | 0x4003_3FFF | | | GPIO |
| 0x4003_4000 | 0x4003_4FFF | | 予約 | |
| 0x4003_5000 | 0x4003_5FFF | | 低電圧検出 | |
| 0x4003_6000 | 0x4003_6FFF | | USB・Ethernet クロック生成回路 | |
| 0x4003_7000 | 0x4003_7FFF | | CAN プリスケーラ | |
| 0x4003_8000 | 0x4003_8FFF | | マルチファンクションシリアル | |
| 0x4003_9000 | 0x4003_9FFF | | CRC | |
| 0x4003_A000 | 0x4003_AFFF | | 時計カウンタ | |
| 0x4003_B000 | 0x4003_EFFF | | 予約 | |
| 0x4003_F000 | 0x4003_FFFF | | 外部バス I/F | |
| 0x4004_0000 | 0x4004_FFFF | | AHB | USB ch.0 |
| 0x4005_0000 | 0x4005_FFFF | | | USB ch.1 |
| 0x4006_0000 | 0x4006_0FFF | | | DMAC レジスタ |
| 0x4006_1000 | 0x4006_1FFF | | | 予約 |
| 0x4006_2000 | 0x4006_2FFF | | | CAN ch.0 |
| 0x4006_3000 | 0x4006_3FFF | CAN ch.1 | | |
| 0x4006_4000 | 0x4006_5FFF | Ethernet-MAC ch.0 | | |
| 0x4006_6000 | 0x4006_6FFF | Ethernet-MAC 設定レジスタ | | |
| 0x4006_7000 | 0x4006_8FFF | Ethernet-MAC ch.1 | | |
| 0x4006_9000 | 0x41FF_FFFF | 予約 | | |

11. 各 CPU ステートにおける端子状態

端子の状態として使用している語句は、以下の意味を持ちます。

■INITX=0

INITX 端子が"L"レベルの期間です。

■INITX=1

INITX 端子が"H"レベルの期間です。

■SPL=0

スタンバイモードコントロールレジスタ(STB_CTL)のスタンバイ端子レベル設定ビット(SPL)が"0"に設定された状態です。

■SPL=1

スタンバイモードコントロールレジスタ(STB_CTL)のスタンバイ端子レベル設定ビット(SPL)が"1"に設定された状態です。

■入力可

入力機能が使用可能な状態です。

■内部入力"0"固定

入力機能が使用できない状態です。内部入力は"L"に固定されます。

■Hi-Z

端子駆動用トランジスタを駆動禁止状態にし、端子を Hi-Z にします。

■設定不可

設定できません。

■直前状態保持

本モードに遷移する直前の状態を保持します。内蔵されている周辺機能が動作中であれば、その周辺機能に従います。ポートとして使用している場合は、その状態を保持します。

■アナログ入力可能

アナログ入力が許可されています。

■トレース出力

トレース機能が使用可能な状態です。

端子状態一覧表

| 端子状態形式 | グループ機能名 | パワーオンリセットもしくは低電圧検出状態 | INITX 入力状態 | デバイス内部リセット状態 | ランモードもしくはスリープモード状態 | タイマモードもしくはストップモード状態 | |
|--------|------------------------------|-----------------------------------|------------------------|------------------------|--------------------|---|---|
| | | 電源不安定 | 電源安定 | | 電源安定 | 電源安定 | |
| | | - | INITX=0 | INITX=1 | INITX=1 | INITX=1 | |
| | | - | - | - | - | SPL=0 | SPL=1 |
| A | GPIO 選択時 | 設定不可 | 設定不可 | 設定不可 | 直前状態保持 | 直前状態保持 | Hi-Z/ 内部入力"0"固定 |
| | メイン水晶発振入力端子 | 入力可 | 入力可 | 入力可 | 入力可 | 入力可 | 入力可 |
| B | GPIO 選択時 | 設定不可 | 設定不可 | 設定不可 | 直前状態保持 | 直前状態保持 | Hi-Z/ 内部入力"0"固定 |
| | メイン水晶発振出力端子 | Hi-Z/ 内部入力"0"固定 もしくは 入力可 | Hi-Z/ 内部入力 "0"固定 | Hi-Z/ 内部入力 "0"固定 | 直前状態保持 | 直前状態保持/ 発振停止時*1 は Hi-Z/内部 入力 "0"固定 | 直前状態保持/ 発振停止時*1 は Hi-Z/内部 入力 "0"固定 |
| C | INITX 入力端子 | プルアップ/ 入力可 | プルアップ/ 入力可 | プルアップ/ 入力可 | プルアップ/ 入力可 | プルアップ/ 入力可 | プルアップ/ 入力可 |
| D | モード入力端子 | 入力可 | 入力可 | 入力可 | 入力可 | 入力可 | 入力可 |
| E | JTAG 選択時 | Hi-Z | プルアップ/ 入力可 | プルアップ/ 入力可 | 直前状態保持 | 直前状態保持 | 直前状態保持 |
| | GPIO 選択時 | 設定不可 | 設定不可 | 設定不可 | | | Hi-Z/ 内部入力"0"固定 |
| F | トレース選択時 | 設定不可 | 設定不可 | 設定不可 | 直前状態保持 | 直前状態保持 | トレース出力 |
| | 外部割込み許可選択時 | | | | | | 直前状態保持 |
| | GPIO 選択時 上記以外のリソース 選択時 | Hi-Z | Hi-Z/ 入力可 | Hi-Z/ 入力可 | | | Hi-Z/ 内部入力"0"固定 |
| G | トレース選択時 | 設定不可 | 設定不可 | 設定不可 | 直前状態保持 | 直前状態保持 | トレース出力 |
| | GPIO 選択時 上記以外のリソース 選択時 | Hi-Z | Hi-Z/ 入力可 | Hi-Z/ 入力可 | | | Hi-Z/ 内部入力"0"固定 |
| H | 外部割込み許可選択時 | 設定不可 | 設定不可 | 設定不可 | 直前状態保持 | 直前状態保持 | 直前状態保持 |
| | GPIO 選択時 上記以外のリソース 選択時 | Hi-Z | Hi-Z/ 入力可 | Hi-Z/ 入力可 | | | Hi-Z/ 内部入力"0"固定 |

| 端子 状態 形式 | グループ 機能名 | パワーオン リセット もしくは 低電圧検出 状態 | INITX 入力 状態 | デバイス 内部 リセット 状態 | ランモードも しくは スリープ モード状態 | タイマモードもしくは ストップモード状態 | |
|----------------|------------------------------|--------------------------------------|--|--|--|--|------------------------------------|
| | | 電源不安定 | 電源安定 | | 電源安定 | 電源安定 | |
| | | - | INITX=0 | INITX=1 | INITX=1 | INITX=1 | |
| | | - | - | - | - | SPL=0 | SPL=1 |
| I | GPIO 選択時 リソース選択時 | Hi-Z | Hi-Z/ 入力可 | Hi-Z/ 入力可 | 直前状態 保持 | 直前状態 保持 | Hi-Z/ 内部入力"0"固定 |
| J | NMIX 選択時 | 設定不可 | 設定不可 | 設定不可 | 直前状態 保持 | 直前状態 保持 | 直前状態 保持 |
| | GPIO 選択時 上記以外の リソース選択時 | Hi-Z | Hi-Z/ 入力可 | Hi-Z/ 入力可 | | | Hi-Z/ 内部入力"0"固定 |
| K | アナログ入力 選択時 | Hi-Z | Hi-Z/ 内部入力"0" 固定/ アナログ 入力可 | Hi-Z/ 内部入力 "0"固定/ アナログ 入力可 | Hi-Z/ 内部入力"0" 固定/ アナログ 入力可 | Hi-Z/ 内部入力"0"固 定/ アナログ 入力可 | Hi-Z/ 内部入力"0"固定/ アナログ 入力可 |
| | GPIO 選択時 上記以外の リソース選択時 | 設定不可 | 設定不可 | 設定不可 | 直前状態 保持 | 直前状態 保持 | Hi-Z/ 内部入力"0"固定 |
| L | 外部割込み 許可選択時 | 設定不可 | 設定不可 | 設定不可 | 直前状態 保持 | 直前状態 保持 | 直前状態 保持 |
| | アナログ入力 選択時 | Hi-Z | Hi-Z/ 内部入力"0" 固定/ アナログ 入力可 | Hi-Z/ 内部入力 "0"固定/ アナログ 入力可 | Hi-Z/ 内部入力"0" 固定/ アナログ 入力可 | Hi-Z/ 内部入力"0"固 定/ アナログ 入力可 | Hi-Z/ 内部入力"0"固定/ アナログ 入力可 |
| | GPIO 選択時 上記以外の リソース選択時 | 設定不可 | 設定不可 | 設定不可 | 直前状態 保持 | 直前状態 保持 | Hi-Z/ 内部入力"0"固定 |
| M | GPIO 選択時 | 設定不可 | 設定不可 | 設定不可 | 直前状態 保持 | 直前状態 保持 | Hi-Z/ 内部入力"0"固定 |
| | サブ水晶 発振入力端子 | 入力可 | 入力可 | 入力可 | 入力可 | 入力可 | 入力可 |

| 端子状態形式 | グループ機能名 | パワーオンリセットもしくは低電圧検出状態 | INITX 入力状態 | デバイス内部リセット状態 | ランモードもしくはスリープモード状態 | タイマモードもしくはストップモード状態 | |
|--------|------------------------------|-----------------------------------|------------------------|------------------------|--------------------|---|--|
| | | 電源不安定 | 電源安定 | | 電源安定 | 電源安定 | |
| | | - | INITX=0 | INITX=1 | INITX=1 | INITX=1 | |
| | | - | - | - | - | SPL=0 | SPL=1 |
| N | GPIO 選択時 | 設定不可 | 設定不可 | 設定不可 | 直前状態保持 | 直前状態保持 | Hi-Z/ 内部入力"0"固定 |
| | サブ水晶発振出力端子 | Hi-Z/ 内部入力"0"固定 もしくは 入力可 | Hi-Z/ 内部入力"0" 固定 | Hi-Z/ 内部入力"0" 固定 | 直前状態保持 | 直前状態保持/ 発振停止時*2 は Hi-Z/内部 入力"0" 固定 | 直前状態保持/ 発振停止時*2 は Hi-Z/内部 入力"0" 固定 |
| O | GPIO 選択時 | Hi-Z | Hi-Z/ 入力可 | Hi-Z/ 入力可 | 直前状態保持 | 直前状態保持 | Hi-Z/ 内部入力"0"固定 |
| | USB I/O 端子 | 設定不可 | 設定不可 | 設定不可 | 直前状態保持 | 送信時は Hi-Z/ 入力可/ 受信時は 内部入力"0" 固定 | 送信時は Hi-Z/ 入力可/ 受信時は 内部入力"0"固定 |
| P | モード入力端子 | 入力可 | 入力可 | 入力可 | 入力可 | 入力可 | 入力可 |
| | GPIO 選択時 | 設定不可 | 設定不可 | 設定不可 | 直前状態保持 | 直前状態保持 | Hi-Z/ 入力可 |
| Q | Ethernet 入出力選択時*3 | 設定不可 | 設定不可 | 設定不可 | 直前状態保持 | 直前状態保持 | 直前状態保持 |
| | GPIO 選択時 上記以外の リソース選択時 | Hi-Z | Hi-Z/ 入力可 | Hi-Z/ 入力可 | | | Hi-Z/ 内部入力"0"固定 |
| R | Ethernet 入出力選択時*3 | 設定不可 | 設定不可 | 設定不可 | 直前状態保持 | 直前状態保持 | 直前状態保持 |
| | 外部割込み許可選択時 | | | | | | |
| | GPIO 選択時 上記以外の リソース選択時 | Hi-Z | Hi-Z/ 入力可 | Hi-Z/ 入力可 | | | Hi-Z/ 内部入力"0"固定 |

*1: サブタイマモード, 低速 CR タイマモード, ストップモードは発振が停止します。

*2: ストップモードは発振が停止します。

*3: EPFR14.E_SPLC レジスタにより選択されている場合を指します。

12. 電気的特性

12.1 絶対最大定格

| 項目 | 記号 | 定格値 | | 単位 | 備考 |
|-------------------------|------------------------|-----------|---------------------------|----|-------------------------|
| | | 最小 | 最大 | | |
| 電源電圧*1, *2 | Vcc | Vss - 0.5 | Vss + 6.5 | V | |
| 電源電圧(USB ch.0 用) *1, *3 | USBVcc0 | Vss - 0.5 | Vss + 6.5 | V | |
| 電源電圧(USB ch.1 用) *1, *3 | USBVcc1 | Vss - 0.5 | Vss + 6.5 | V | |
| 電源電圧(Ethernet 用) *1, *4 | ETHVcc | Vss - 0.5 | Vss + 6.5 | V | |
| アナログ電源電圧*1, *5 | AVcc | Vss - 0.5 | Vss + 6.5 | V | |
| アナログ基準電圧*1, *5 | AVRH | Vss - 0.5 | Vss + 6.5 | V | |
| 入力電圧*1 | V _I | Vss - 0.5 | Vcc + 0.5 (≦6.5 V) | V | USB, Ethernet-MAC 端子を除く |
| | | Vss - 0.5 | USBVcc0 + 0.5 (≦6.5 V) | V | USB ch.0 端子 |
| | | Vss - 0.5 | USBVcc1 + 0.5 (≦6.5 V) | V | USB ch.1 端子 |
| | | Vss - 0.5 | ETHVcc + 0.5 (≦6.5 V) | V | Ethernet-MAC 端子 |
| | | Vss - 0.5 | Vss + 6.5 | V | 5V トレラント |
| アナログ端子入力電圧*1 | V _{IA} | Vss - 0.5 | AVcc + 0.5 (≦6.5 V) | V | |
| 出力電圧*1 | V _O | Vss - 0.5 | Vcc + 0.5 (≦6.5 V) | V | |
| 最大クランプ電流 | I _{CLAMP} | -2 | +2 | mA | *9 |
| 最大総クランプ電流 | Σ[I _{CLAMP}] | | +20 | mA | *9 |
| "L"レベル最大出力電流*6 | I _{OL} | - | 10 | mA | 4mA タイプ |
| | | | 20 | mA | 8mA タイプ |
| | | | 20 | mA | 12mA タイプ |
| | | | 39 | mA | P80, P81, P82, P83 |
| "L"レベル平均出力電流*7 | I _{OLAV} | - | 4 | mA | 4mA タイプ |
| | | | 8 | mA | 8mA タイプ |
| | | | 12 | mA | 12mA タイプ |
| | | | 18.5 | mA | P80, P81, P82, P83 |
| "L"レベル最大総出力電流 | ΣI _{OL} | - | 100 | mA | |
| "L"レベル平均総出力電流*8 | ΣI _{OLAV} | - | 50 | mA | |
| "H"レベル最大出力電流*6 | I _{OH} | - | - 10 | mA | 4mA タイプ |
| | | | - 20 | mA | 8mA タイプ |
| | | | - 20 | mA | 12mA タイプ |
| | | | - 39 | mA | P80, P81, P82, P83 |
| "H"レベル平均出力電流*7 | I _{OHAV} | - | - 4 | mA | 4mA タイプ |
| | | | - 8 | mA | 8mA タイプ |
| | | | - 12 | mA | 12mA タイプ |
| | | | - 20.5 | mA | P80, P81, P82, P83 |
| "H"レベル最大総出力電流 | ΣI _{OH} | - | - 100 | mA | |
| "H"レベル平均総出力電流*8 | ΣI _{OHAV} | - | - 50 | mA | |
| 消費電力 | P _D | - | 1000 | mW | |
| 保存温度 | T _{STG} | - 55 | + 150 | °C | |

*1: Vss = AVss = 0.0 V を基準にした値です。

*2: Vcc は Vss - 0.5 V より低くならないでください。

*3: USBVcc0, USBVcc1 は Vss - 0.5 V より低くならないでください。

*4: ETHVcc は Vss - 0.5 V より低くならないでください。

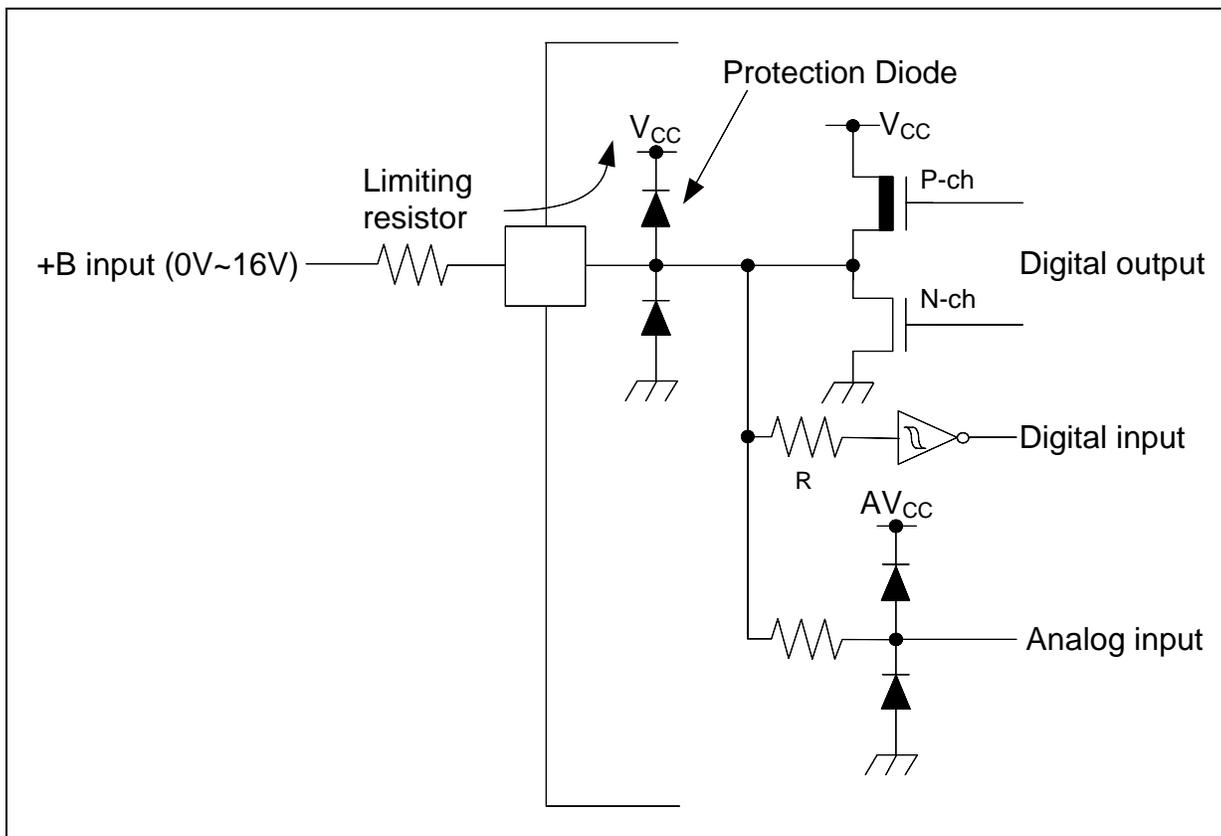
*5: 電源投入時など Vcc + 0.5 V を超えてはいけません。

*6: 最大出力電流は、該当する端子 1 本のピーク値を規定します。

*7: 平均出力電流は、該当する端子 1 本に流れる電流の 100 ms の期間内での平均電流を規定します。

*8: 平均総出力電流は、該当する端子すべてに流れる電流の 100 ms の期間内での平均電流を規定します。

- *9:
- ・ 該当端子については、「4. 端子機能一覧」、「5. 入出力回路形式」を参照してください。
 - ・ 推奨動作条件内でご使用ください。
 - ・ +B 入力には直流電圧(電流)でご使用ください。
 - ・ +B 信号と本デバイスの間には、必ず電流制限抵抗を接続し+B 信号を印加してください。
 - ・ +B 入力を行うとき、本デバイスの端子に入力される電流が、瞬時/定常を問わず規格値以下になるように電流制限抵抗の値を設定してください。
 - ・ 低消費電力モードなど本デバイスの駆動電流が少ない動作モードでは、+B 入力電位が保護ダイオードを通して VCC 端子、AVCC 端子の電位を上昇させ、本デバイスや他の機器へ影響を及ぼすことがあります。そのため+B 入力時には Vcc、AVcc の電位が推奨動作条件を超えないようにしてください。
 - ・ 本デバイスの電源が OFF 時(0V に固定していない場合)、または電源投入時に+B 入力を行っている場合は、端子から電源が供給されているため、パワーオンリセットが正常に動作せず不完全な動作を行うことがあります。
 - ・ 推奨回路例(入出力等価回路)を下記に示します。



<注意事項>

- 絶対最大定格を超えるストレス(電圧, 電流, 温度など)の印加は、半導体デバイスを破壊する可能性があります。したがって、定格を一項目でも超えることのないようご注意ください。

12.2 推奨動作条件

 (V_{ss} = AV_{ss} = 0.0V)

| 項目 | 記号 | 条件 | 規格値 | | 単位 | 備考 | |
|------------------------|------------------------------|----------------|-------------------|----------------------------|------|-----------------------------------|--|
| | | | 最小 | 最大 | | | |
| 電源電圧 | V _{cc} | - | 2.7* ⁸ | 5.5 | V | | |
| 電源電圧(3V 電源) USB ch.0 用 | USBV _{cc0} | - | 3.0 | 3.6 (≦V _{cc}) | V | *1 | |
| | | | 2.7 | 5.5 (≦V _{cc}) | | *2 | |
| 電源電圧(3V 電源) USB ch.1 用 | USBV _{cc1} | - | 3.0 | 3.6 (≦V _{cc}) | V | *3 | |
| | | | 2.7 | 5.5 (≦V _{cc}) | | *4 | |
| 電源電圧 Ethernet 用 | ETHV _{cc} | - | 3.0 | 3.6 (≦V _{cc}) | V | *5 | |
| | | | 4.5 | 5.5 (≦V _{cc}) | | *5 | |
| | | | 2.7 | 5.5 (≦V _{cc}) | | *6 | |
| アナログ電源電圧 | AV _{cc} | - | 2.7 | 5.5 | V | AV _{cc} =V _{cc} | |
| アナログ基準電圧 | AVRH | - | 2.7 | AV _{cc} | V | | |
| 平滑コンデンサ容量 | C _s | - | 1 | 10 | μF | 内蔵レギュレータ用 * ⁷ | |
| 動作温度 | LQS144, LQP176, LBE192 | T _A | 4 層基板 実装時 | - 40 | + 85 | °C | |

*1: P81/UDP0, P80/UDM0 端子を USB 端子(UDP0, UDM0)として使用する場

*2: P81/UDP0, P80/UDM0 端子を GPIO 端子(P81, P80)として使用する場

*3: P83/UDP1, P82/UDM1 端子を USB 端子(UDP1, UDM1)として使用する場

*4: P83/UDP1, P82/UDM1 端子を GPIO 端子(P83, P82)として使用する場

*5: P62/E_PPS0_PPS1/SCK5_0/ADTG_3 端子を除く、「Ethernet-MAC 端子の対応表」の端子を Ethernet-MAC 端子として使用する場

*6: P62/E_PPS0_PPS1/SCK5_0/ADTG_3 端子を除く、「Ethernet-MAC 端子の対応表」の端子を Ethernet-MAC 以外の機能端子として使用する場

*7: 平滑コンデンサの接続方法は、「7. デバイス使用上の注意」の「C 端子について」を参照してください。

*8: 電源電圧が最小値未満かつ低電圧リセット/割込み検出電圧以上の間は、内蔵高速 CR クロック(メイン PLL 使用含む)または内蔵低速 CR クロックでの命令実行と低電圧検出のみ動作可能です。

<注意事項>

- 推奨動作条件は、半導体デバイスの正常な動作を保証する条件です。電気的特性の規格値は、すべてこの条件の範囲内で保証されます。常に推奨動作条件下で使用してください。この条件を超えて使用すると、信頼性に悪影響を及ぼすことがあります。データシートに記載されていない項目、使用条件、論理の組合せでの使用は、保証していません。記載されている以外の条件での使用をお考えの場合は、必ず事前に営業部門までご相談ください。

Ethernet-MAC 端子の対応表

| 端子名 | Ethernet-MAC 使用時 | Ethernet-MAC 未使用時 | 電源種別 |
|---|---------------------|---------------------------------|--------|
| P62/E_PPS0_PPS1/SCK5_0/ADTG_3 | E_PPS0_PPS1 * | P62 /SCK5_0/ADTG_3 | Vcc |
| PC0/E_RXER0_RXDV1 | E_RXER0_RXDV1 | PC0 | ETHVcc |
| PC1/E_RX03_RX11 | E_RX03_RX11 | PC1 | |
| PC2/E_RX02_RX10 | E_RX02_RX10 | PC2 | |
| PC3/E_RX01/TIOA06_1 | E_RX01 | PC3/TIOA06_1 | |
| PC4/E_RX00/TIOA08_2 | E_RX00 | PC4/TIOA08_2 | |
| PC5/E_RXDV0/TIOA10_2 | E_RXDV0 | PC5/TIOA10_2 | |
| PC6/E_MDIO0/TIOA14_0 | E_MDIO0 | PC6/TIOA14_0 | |
| PC7/E_MDC0/CROUT_1 | E_MDC0 | PC7/CROUT_1 | |
| PC8/E_RXCK0_REFCK | E_RXCK0_REFCK | PC8 | |
| PC9/E_COL0 | E_COL0 | PC9 | |
| PCA/E_CRS0 | E_CRS0 | PCA | |
| PCB/E_COUT | E_COUT | PCB | |
| PCC/E_MDIO1 | E_MDIO1 | PCC | |
| PCD/E_TCK0_MDC1 | E_TCK0_MDC1 | PCD | |
| PCE/E_TXER0_TXEN1/RTS4_0/TIOB06_1 | E_TXER0_TXEN | PCE/RTS4_0/TIOB06_1 | |
| PCF/E_TX03_TX11/CTS4_0/TIOB08_2 | E_TX03_TX11 | PCF/CTS4_0/TIOB08_2 | |
| PD0/E_TX02_TX10/SCK4_0/TIOB10_2/ INT30_1 | E_TX02_TX10 | PD0/SCK4_0/TIOB10_2/ INT30_1 | |
| PD1/E_TX01/SOT4_0/TIOB14_0/INT31_1 | E_TX01 | PD1/SOT4_0/TIOB14_0/ INT31_1 | |
| PD2/E_TX00/SIN4_0/TIOA03_2/INT00_2 | E_TX00 | PD2/TIOA03_2/INT00_2 | |
| PD3/E_TXEN0/TIOB03_2 | E_TXEN0 | PD3/TIOB03_2 | |

*: Ethernet-MAC 内部の PTP カウンタ周期を波形で確認する際に使用します。

12.3 直流規格
12.3.1 電流規格

(Vcc = AVcc = USBVcc0 = USBVcc1 = ETHVcc = 2.7V ~ 5.5V, Vss = AVss = 0V, TA = -40°C ~ +85°C)

| 項目 | 記号 | 端子名 | 条件 | 規格値 | | 単位 | 備考 | |
|-------------------|------|-----|------------------|--|------|------|----|--------|
| | | | | 標準*3 | 最大*4 | | | |
| ラン モード 電流 | Icc | VCC | PLL ランモード | CPU: 144 MHz, 周辺: 72 MHz, Flash 2 Wait, TraceBuffer: ON, FRWTR.RWT = 10, FSYNDN.SD = 000, FBFCR.BE = 1 | 100 | 180 | mA | *1, *5 |
| | | | PLL ランモード | CPU: 72 MHz, 周辺: 72 MHz, Flash 0 Wait, TraceBuffer: OFF, FRWTR.RWT = 00, FSYNDN.SD = 000, FBFCR.BE = 0 | 65 | 135 | mA | *1, *5 |
| | | | 高速 CR ランモード | CPU/周辺: 4 MHz*2, Flash 0 Wait, FRWTR.RWT = 00, FSYNDN.SD = 000 | 6 | 57.8 | mA | *1 |
| | | | サブ ランモード | CPU/周辺: 32 kHz, Flash 0 Wait, FRWTR.RWT = 00, FSYNDN.SD = 000 | 1.3 | 51.7 | mA | *1, *6 |
| | | | 低速 CR ランモード | CPU/周辺: 100 kHz, Flash 0 Wait, FRWTR.RWT = 00, FSYNDN.SD = 000 | 1.3 | 51.7 | mA | *1 |
| スリープ モード 電流 | Iccs | VCC | PLL スリープモード | 周辺: 72 MHz | 30 | 89 | mA | *1, *5 |
| | | | 高速 CR スリープモード | 周辺: 4 MHz*2 | 4.5 | 55.9 | mA | *1 |
| | | | サブ スリープモード | 周辺: 32 kHz | 1.2 | 51.6 | mA | *1, *6 |
| | | | 低速 CR スリープモード | 周辺: 100 kHz | 1.2 | 51.6 | mA | *1 |

*1: 全ポート固定時。Ethernet 停止時。

*2: トリミングにて 4 MHz に設定した場合

*3: TA = +25°C, VCC = 5.5 V

*4: TA = +85°C, VCC = 5.5 V

*5: 水晶振動子(4 MHz)使用時(発振回路の消費電流を含む)

*6: 水晶振動子(32 kHz)使用時(発振回路の消費電流を含む)

($V_{CC} = USBV_{CC0} = USBV_{CC1} = ETHV_{CC} = AV_{CC} = 2.7V \sim 5.5V$, $V_{SS} = AV_{SS} = 0V$, $T_A = -40^{\circ}C \sim +85^{\circ}C$)

| 項目 | 記号 | 端子名 | 条件 | 規格値 | | 単位 | 備考 | |
|-----------|-----------|---------|----------------------------------|----------------------------------|------|----|----|--------|
| | | | | 標準*2 | 最大*2 | | | |
| タイマモード電流 | I_{CCR} | VCC | メインタイマモード | $T_A = +25^{\circ}C$, LVD off 時 | 4 | 10 | mA | *1, *3 |
| | | | | $T_A = +85^{\circ}C$, LVD off 時 | - | 55 | mA | *1, *3 |
| | | | サブタイマモード | $T_A = +25^{\circ}C$, LVD off 時 | 1.1 | 5 | mA | *1, *4 |
| | | | | $T_A = +85^{\circ}C$, LVD off 時 | - | 50 | mA | *1, *4 |
| ストップモード電流 | I_{CCH} | ストップモード | $T_A = +25^{\circ}C$, LVD off 時 | 1 | 5 | mA | *1 | |
| | | | $T_A = +85^{\circ}C$, LVD off 時 | - | 50 | mA | *1 | |

*1: 全ポート固定時

*2: $V_{CC}=5.5V$

*3: 水晶振動子(4 MHz)使用時(発振回路の消費電流を含む)

*4: 水晶振動子(32 kHz)使用時(発振回路の消費電流を含む)

低電圧検出回路(LVD)電流

($V_{CC} = 2.7V \sim 5.5V$, $V_{SS} = 0V$, $T_A = -40^{\circ}C \sim +85^{\circ}C$)

| 項目 | 記号 | 端子名 | 条件 | 規格値 | | 単位 | 備考 |
|------------------|-------------|-----|-----------|-----|----|---------|------|
| | | | | 標準 | 最大 | | |
| 低電圧検出回路(LVD)電源電流 | I_{CCLVD} | VCC | 割込み発生用動作時 | 4 | 7 | μA | 未検出時 |

フラッシュメモリ電流

($V_{CC} = 2.7V \sim 5.5V$, $V_{SS} = 0V$, $T_A = -40^{\circ}C \sim +85^{\circ}C$)

| 項目 | 記号 | 端子名 | 条件 | 規格値 | | 単位 | 備考 |
|------------------|---------------|-----|---------|-----|----|----|----|
| | | | | 標準 | 最大 | | |
| フラッシュメモリ書込み/消去電流 | $I_{CCFLASH}$ | VCC | 書込み/消去時 | 12 | 14 | mA | |

A/D コンバータ電流

($V_{CC} = AV_{CC} = 2.7V \sim 5.5V$, $V_{SS} = AV_{SS} = AV_{RL} = 0V$, $T_A = -40^{\circ}C \sim +85^{\circ}C$)

| 項目 | 記号 | 端子名 | 条件 | 規格値 | | 単位 | 備考 |
|--------|--------------|------|-----------------------------|------|------|---------|----|
| | | | | 標準 | 最大 | | |
| 電源電流 | I_{CCAD} | AVCC | Iunit 動作時 | 0.57 | 0.72 | mA | |
| | | | 停止時 | 0.06 | 35 | μA | |
| 基準電源電流 | I_{CCAVRH} | AVRH | A/D Iunit 動作時 AVRH=5.5 V | 1.1 | 1.96 | mA | |
| | | | 停止時 | 0.06 | 4 | μA | |

12.3.2 端子特性

(Vcc = USBVcc0 = USBVcc1 = ETHVcc = AVcc = 2.7V ~ 5.5V, Vss = AVss = 0V, TA = -40°C ~ +85°C)

| 項目 | 記号 | 端子名 | 条件 | 規格値 | | | 単位 | 備考 |
|------------------------------|------------------|-------------------------------------|---|-----------------------|----|-----------------------|----|----|
| | | | | 最小 | 標準 | 最大 | | |
| "H"レベル 入力電圧 (ヒステリシス入力) | V _{IHS} | CMOS ヒステリシス 入力端子, MD0, MD1 | - | Vcc (ETHVcc)×0.8 | - | Vcc (ETHVcc) + 0.3 | V | *1 |
| | | 5V トレラント 入力端子 | - | Vcc×0.8 | - | Vss + 5.5 | V | |
| | | TTL シュミット 入力端子 | - | 2.0 | - | ETHVcc + 0.3 | V | |
| "L"レベル 入力電圧 (ヒステリシス入力) | V _{ILS} | CMOS ヒステリシス 入力端子, MD0, MD1 | - | Vss - 0.3 | - | Vcc (ETHVcc)×0.2 | V | *1 |
| | | 5V トレラント 入力端子 | - | Vss - 0.3 | - | Vcc×0.2 | V | |
| | | TTL シュミット 入力端子 | - | Vss - 0.3 | - | 0.8 | V | |
| "H"レベル 出力電圧 | V _{OH} | 4mA タイプ | Vcc (ETHVcc) ≥ 4.5 V, I _{OH} = - 4 mA | Vcc (ETHVcc) - 0.5 | - | Vcc (ETHVcc) | V | *1 |
| | | | Vcc (ETHVcc) < 4.5 V, I _{OH} = - 2 mA | | | | | |
| | | 8mA タイプ | ETHVcc ≥ 4.5 V, I _{OH} = - 8 mA | ETHVcc - 0.5 | - | ETHVcc | V | *1 |
| | | | ETHVcc < 4.5 V, I _{OH} = - 4 mA | | | | | |
| | | 12mA タイプ | Vcc ≥ 4.5 V, I _{OH} = - 12 mA | Vcc - 0.5 | - | Vcc | V | |
| | | | Vcc < 4.5 V, I _{OH} = - 8 mA | | | | | |
| | | P80, P81, P82, P83 | USBVcc ≥ 4.5 V, I _{OH} = - 20.5 mA | USBVcc - 0.4 | - | USBVcc | V | *2 |
| | | | USBVcc < 4.5 V, I _{OH} = - 13.0 mA | | | | | |

| 項目 | 記号 | 端子名 | 条件 | 規格値 | | | 単位 | 備考 |
|----------------|-----------------|---|--|-----------------|----|-----|----|----|
| | | | | 最小 | 標準 | 最大 | | |
| "L"レベル 出力電圧 | V _{OL} | 4mA タイプ | V _{CC} (ETHV _{CC}) ≥ 4.5 V, I _{OL} = 4 mA | V _{SS} | - | 0.4 | V | *1 |
| | | | V _{CC} (ETHV _{CC}) < 4.5 V, I _{OL} = 2 mA | | | | | |
| | | 8mA タイプ | ETHV _{CC} ≥ 4.5 V, I _{OL} = 8 mA | V _{SS} | - | 0.4 | V | *1 |
| | | | ETHV _{CC} < 4.5 V, I _{OL} = 4 mA | | | | | |
| | | 12mA タイプ | V _{CC} ≥ 4.5 V, I _{OL} = 12 mA | V _{SS} | - | 0.4 | V | |
| | | | V _{CC} < 4.5 V, I _{OL} = 8 mA | | | | | |
| | | P80, P81, P82, P83 | USBV _{CC} ≥ 4.5 V, I _{OL} = 18.5 mA | V _{SS} | - | 0.4 | V | *2 |
| | | | USBV _{CC} < 4.5 V, I _{OL} = 10.5 mA | | | | | |
| 入力リーク 電流 | I _{IL} | - | - | -5 | - | +5 | μA | |
| プルアップ 抵抗値 | R _{PU} | プルアップ 端子 | V _{CC} ≥ 4.5 V | 25 | 50 | 100 | kΩ | |
| | | | V _{CC} < 4.5 V | 30 | 80 | 200 | | |
| 入力容量 | C _{IN} | V _{CC} , USBV _{CC0} , USBV _{CC1} , ETHV _{CC} , V _{SS} , AV _{CC} , AV _{SS} , AVR _H 以外 | - | - | 5 | 15 | pF | |

*1: 端子位置により電源種別が異なります。

例えば、電源 A(電源 B)の表記は、電源 A または電源 B のどちらかが電源電圧となることを示します。

*2: USBV_{CC0} および USBV_{CC1} を USBV_{CC} と表記しています。

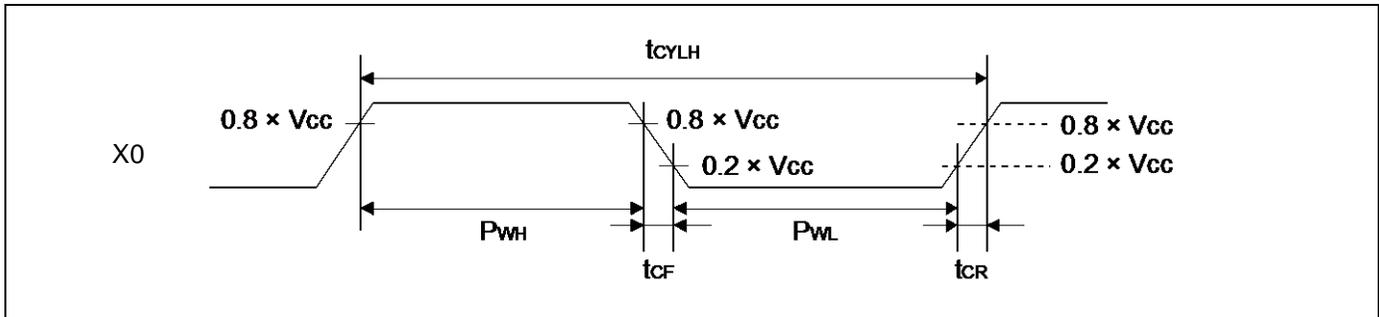
12.4 交流規格
12.4.1 メインクロック入力規格

 (V_{CC} = 2.7V ~ 5.5V, V_{SS} = 0V, T_A = -40°C ~ +85°C)

| 項目 | 記号 | 端子名 | 条件 | 規格値 | | 単位 | 備考 | |
|----------------------|--------------------------------------|-----------|-------------------------|--|-----|-----|--------------------|---------|
| | | | | 最小 | 最大 | | | |
| 入力周波数 | F _{CH} | X0, X1 | V _{CC} ≥ 4.5 V | 4 | 50 | MHz | 水晶発振子接続時 | |
| | | | V _{CC} < 4.5 V | 4 | 20 | | | |
| | | | V _{CC} ≥ 4.5 V | 4 | 50 | MHz | 外部クロック時 | |
| | | | V _{CC} < 4.5 V | 4 | 20 | | | |
| 入力クロック周期 | t _{CYLH} | | V _{CC} ≥ 4.5 V | 20 | 250 | ns | 外部クロック時 | |
| | | | V _{CC} < 4.5 V | 50 | 250 | | | |
| 入力クロックパルス幅 | - | | | PWH/t _{CYLH} , PWL/t _{CYLH} | 45 | 55 | % | 外部クロック時 |
| 入力クロック立上り, 立下り時間 | t _{CF} , t _{CR} | | | - | - | 5 | ns | 外部クロック時 |
| 内部動作クロック*1 周波数 | F _{CM} | - | - | - | 144 | MHz | マスタクロック | |
| | F _{CC} | - | - | - | 144 | MHz | ベースクロック(HCLK/FCLK) | |
| | F _{CP0} | - | - | - | 72 | MHz | APB0 バスクロック*2 | |
| | F _{CP1} | - | - | - | 72 | MHz | APB1 バスクロック*2 | |
| | F _{CP2} | - | - | - | 72 | MHz | APB2 バスクロック*2 | |
| 内部動作クロック*1 サイクル時間 | t _{CYCC} | - | - | 6.94 | - | ns | ベースクロック(HCLK/FCLK) | |
| | t _{CYCP0} | - | - | 13.8 | - | ns | APB0 バスクロック*2 | |
| | t _{CYCP1} | - | - | 13.8 | - | ns | APB1 バスクロック*2 | |
| | t _{CYCP2} | - | - | 13.8 | - | ns | APB2 バスクロック*2 | |

*1: 各内部動作クロックの詳細については、『FM3 ファミリー パリフェラルマニュアル』の『CHAPTER 2-1: クロック』を参照してください。

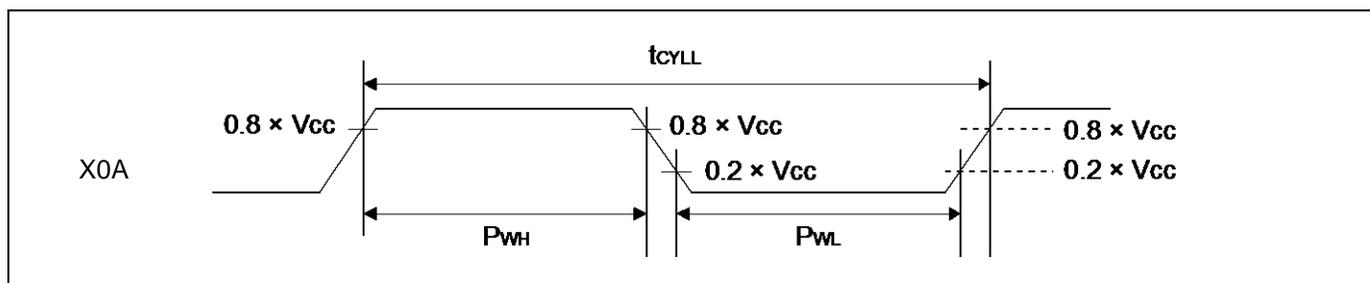
*2: 各パシフェラルが接続されている APB バスについては「8. ブロックダイアグラム」を参照してください。



12.4.2 サブクロック入力規格

(Vcc = 2.7V ~ 5.5V, Vss = 0V, TA = -40°C ~ +85°C)

| 項目 | 記号 | 端子名 | 条件 | 規格値 | | | 単位 | 備考 |
|------------|---------------------|-------------|--|-----|--------|-------|-----|---------|
| | | | | 最小 | 標準 | 最大 | | |
| 入力周波数 | 1/t _{CYLL} | X0A, X1A | - | - | 32.768 | - | kHz | 水晶発振接続時 |
| | | | - | 32 | - | 100 | | kHz |
| 入力クロック周期 | t _{CYLL} | | - | 10 | - | 31.25 | μs | 外部クロック時 |
| 入力クロックパルス幅 | - | | P _{WH} /t _{CYLL} , P _{WL} /t _{CYLL} | 45 | - | 55 | % | 外部クロック時 |


12.4.3 内蔵 CR 発振規格
内蔵高速 CR

(Vcc = 2.7V ~ 5.5V, Vss = 0V, TA = -40°C ~ +85°C)

| 項目 | 記号 | 条件 | 規格値 | | | 単位 | 備考 |
|---------|-------------------|--------------------|------|----|------|-----|----------|
| | | | 最小 | 標準 | 最大 | | |
| クロック周波数 | F _{CRH} | TA = +25°C | 3.96 | 4 | 4.04 | MHz | トリミング時*1 |
| | | TA = 0°C ~ +70°C | 3.84 | 4 | 4.16 | | |
| | | TA = -40°C ~ +85°C | 3.8 | 4 | 4.2 | | |
| | | TA = -40°C ~ +85°C | 3 | 4 | 5 | | 非トリミング時 |
| 周波数安定時間 | t _{CRWT} | - | - | - | 90 | μs | *2 |

*1: 出荷時に設定されるフラッシュメモリ内の CR トリミング領域の値を周波数トリミング値に使用した場合

*2: トリミング値設定後に高速 CR クロックの周波数が安定するまでの時間です。なお、トリミング値設定後、周波数安定時間が経過する期間も高速 CR クロックをソースクロックとして使用できます。

内蔵低速 CR

(Vcc = 2.7V ~ 5.5V, Vss = 0V, TA = -40°C ~ +85°C)

| 項目 | 記号 | 条件 | 規格値 | | | 単位 | 備考 |
|---------|------------------|----|-----|-----|-----|-----|----|
| | | | 最小 | 標準 | 最大 | | |
| クロック周波数 | F _{CRL} | - | 50 | 100 | 150 | kHz | |

12.4.4 メイン PLL ・ USB/Ethernet 用 PLL の使用条件 (PLL の入力クロックにメインクロックを使用)

(Vcc = 2.7V ~ 5.5V, Vss = 0V, TA = - 40°C ~ + 85°C)

| 項目 | 記号 | 規格値 | | | 単位 | 備考 |
|--------------------------------|----------------------|-----|----|-----|-----|-----------|
| | | 最小 | 標準 | 最大 | | |
| PLL 発振安定待ち時間*1 (LOCK UP 時間) | t _{LOCK} | 100 | - | - | μs | |
| PLL 入力クロック周波数 | F _{PLL} | 4 | - | 16 | MHz | |
| PLL 通倍率 | - | 13 | - | 75 | 通倍 | |
| PLL マクロ発振クロック周波数 | F _{PLLO} | 200 | - | 300 | MHz | |
| メイン PLL クロック周波数*2 | F _{CLKPLL} | - | - | 144 | MHz | |
| USB/Ethernet クロック周波数*3 | F _{CLKSPLL} | - | - | 50 | MHz | M 分周後の周波数 |

*1: PLL の発振が安定するまでの待ち時間

*2: メイン PLL クロック(CLKPLL)の詳細については、『FM3 ファミリ パリフェラルマニュアル』の『CHAPTER 2-1: クロック』を参照してください。

*3: USB/Ethernet クロックの詳細については、『FM3 ファミリ パリフェラルマニュアル 通信マクロ編』の『CHAPTER 2-3: USB/Ethernet クロック生成』を参照してください。

12.4.5 メイン PLL の使用条件 (メイン PLL の入力クロックに内蔵高速 CR クロックを使用)

(Vcc = 2.7V ~ 5.5V, Vss = 0V, TA = - 40°C ~ + 85°C)

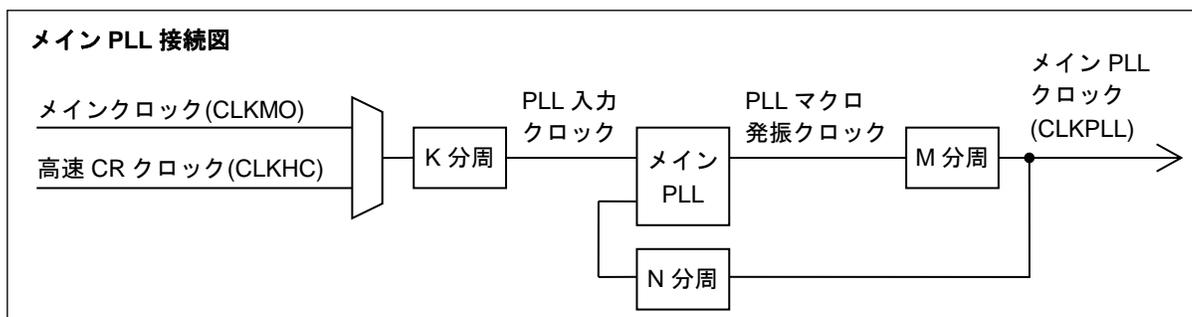
| 項目 | 記号 | 規格値 | | | 単位 | 備考 |
|--------------------------------|---------------------|-----|----|-----|-----|----|
| | | 最小 | 標準 | 最大 | | |
| PLL 発振安定待ち時間*1 (LOCK UP 時間) | t _{LOCK} | 100 | - | - | μs | |
| PLL 入力クロック周波数 | F _{PLL} | 3.8 | 4 | 4.2 | MHz | |
| PLL 通倍率 | - | 50 | - | 71 | 通倍 | |
| PLL マクロ発振クロック周波数 | F _{PLLO} | 190 | - | 300 | MHz | |
| メイン PLL クロック周波数*2 | F _{CLKPLL} | - | - | 144 | MHz | |

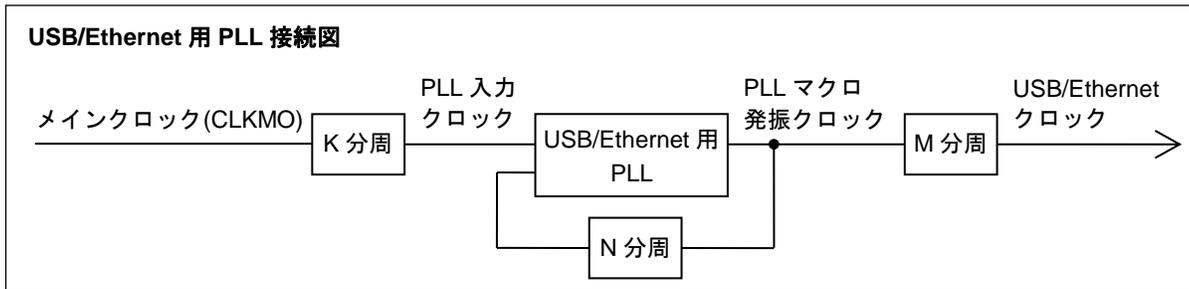
*1: PLL の発振が安定するまでの待ち時間

*2: メイン PLL クロック(CLKPLL)の詳細については、『FM3 ファミリ パリフェラルマニュアル』の『CHAPTER 2-1: クロック』を参照してください。

<注意事項>

- メイン PLL のソースクロックには、必ず周波数トリミングを行った高速 CR クロック(CLKHC)を入力してください。





12.4.6 リセット入力規格

($V_{CC} = 2.7V \sim 5.5V$, $V_{SS} = 0V$, $T_A = -40^{\circ}C \sim +85^{\circ}C$)

| 項目 | 記号 | 端子名 | 条件 | 規格値 | | 単位 | 備考 |
|----------|-------------|-------|----|-----|----|----|----|
| | | | | 最小 | 最大 | | |
| リセット入力時間 | t_{INITX} | INITX | - | 500 | - | ns | |

12.4.7 パワーオンリセットタイミング

($V_{SS} = 0V$, $T_A = -40^{\circ}C \sim +85^{\circ}C$)

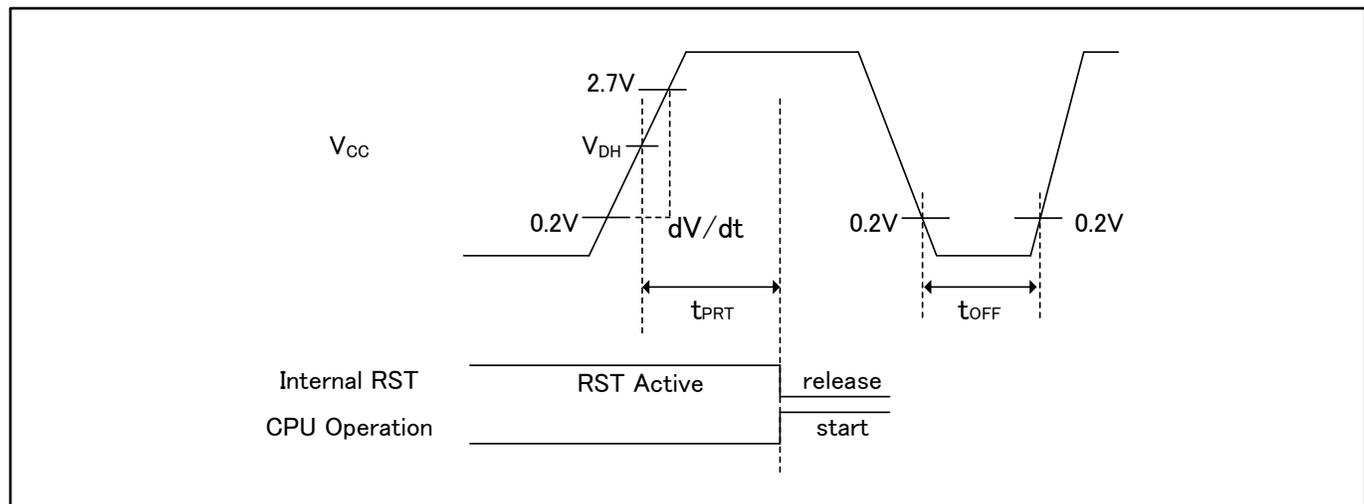
| 項目 | 記号 | 端子名 | 条件 | 規格値 | | | 単位 | 備考 |
|------------------|-----------|-----|-------------------|------|----|------|-------------|----|
| | | | | 最小 | 標準 | 最大 | | |
| 電源断時間 | t_{OFF} | VCC | - | 50 | - | - | ms | *1 |
| 電源立上り速度 | dV/dt | | Vcc: 0.2 V~2.70 V | 0.9 | - | 1000 | mV/ μ s | *2 |
| パワーオンリセット解除までの時間 | t_{PRT} | | - | 0.46 | - | 0.76 | ms | |

*1: V_{CC} は t_{OFF} 最小期間中 0.2 V 以下である必要があります。この状態が満たせない場合、誤った初期化が発生する可能性があります。

*2: この dV/dt 規格は cold start ($t_{OFF} > 50$ ms) のパワーオン時に適用されます。

<注意事項>

- もし t_{OFF} が満たせない場合は、起動時および電圧降下発生時に 12.4.6. に従い外部リセット (INITX) を入れて下さい。



用語解説

VDH: 低電圧検出リセット解除電圧「12.7. 低電圧検出特性」を参照してください。

12.4.8 外バスタイミング
外バスクロック出力規格

(Vcc = 2.7V ~ 5.5V, Vss = 0V, TA = -40°C ~ +85°C)

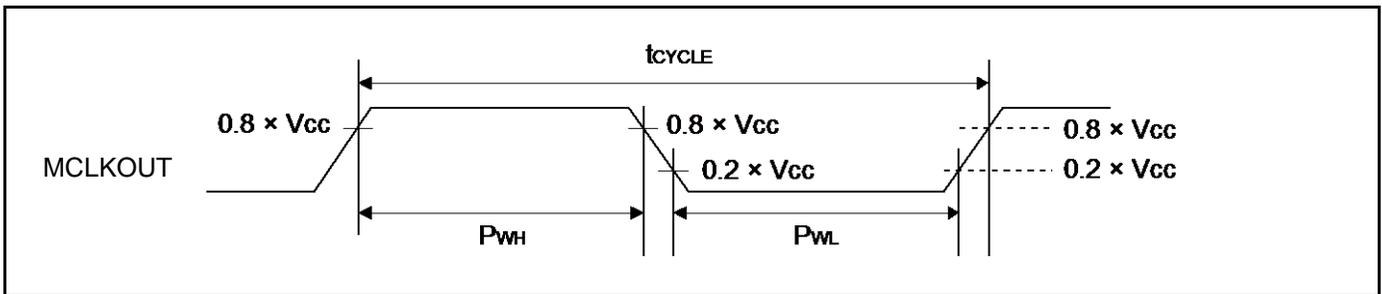
| 項目 | 記号 | 端子名 | 条件 | 規格値 | | 単位 |
|-------|--------------------|-----------------------|-------------------------|-----|------------------|-----|
| | | | | 最小 | 最大 | |
| 出力周波数 | t _{CYCLE} | MCLKOUT* ¹ | V _{CC} ≥ 4.5 V | - | 50* ² | MHz |
| | | | V _{CC} < 4.5 V | - | 32* ³ | MHz |

*1: 外バスクロック出力(MCLKOUT)は HCLK の分周クロックです。

設定の詳細は『FM3 ファミリー パリフェラルマニュアル』の『CHAPTER 12: 外部バスインタフェース』を参照してください。
外バスクロック出力を行わない場合、本規格は外バス動作に影響しません。

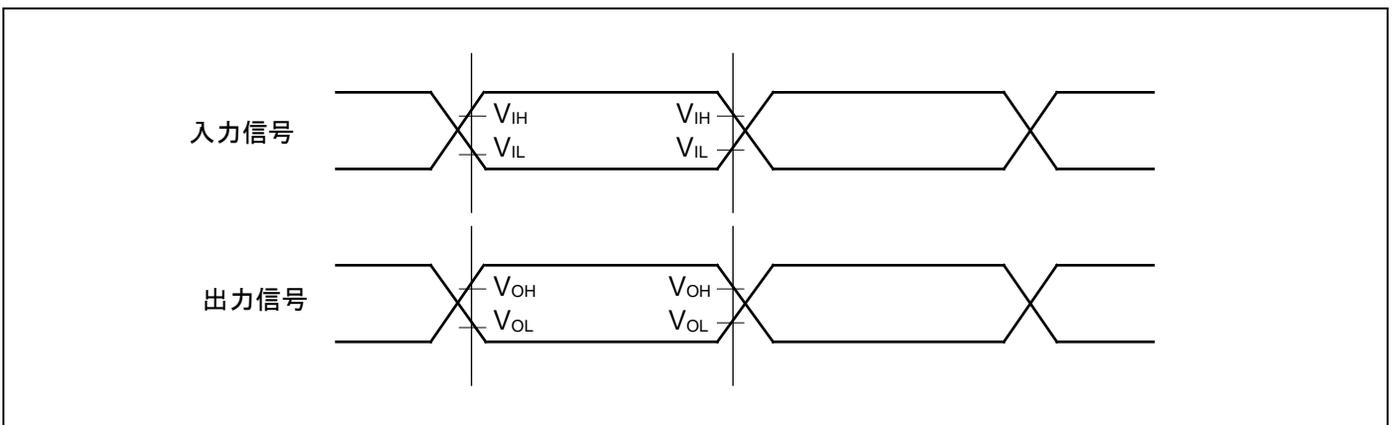
*2: AHB バスクロックが 100MHz を超えるときは 4 分周以上の設定で MCLKOUT を生成してください。

*3: AHB バスクロックが 64MHz を超えるときは 4 分周以上の設定で MCLKOUT を生成してください。


外バス信号入出力規格

(Vcc = 2.7V ~ 5.5V, Vss = 0V, TA = -40°C ~ +85°C)

| 項目 | 記号 | 条件 | 規格値 | 単位 | 備考 |
|--------|-----------------|----|-----------------------|----|----|
| 信号入力規格 | V _{IH} | - | 0.8 × V _{CC} | V | |
| | V _{IL} | | 0.2 × V _{CC} | V | |
| 信号出力規格 | V _{OH} | | 0.8 × V _{CC} | V | |
| | V _{OL} | | 0.2 × V _{CC} | V | |



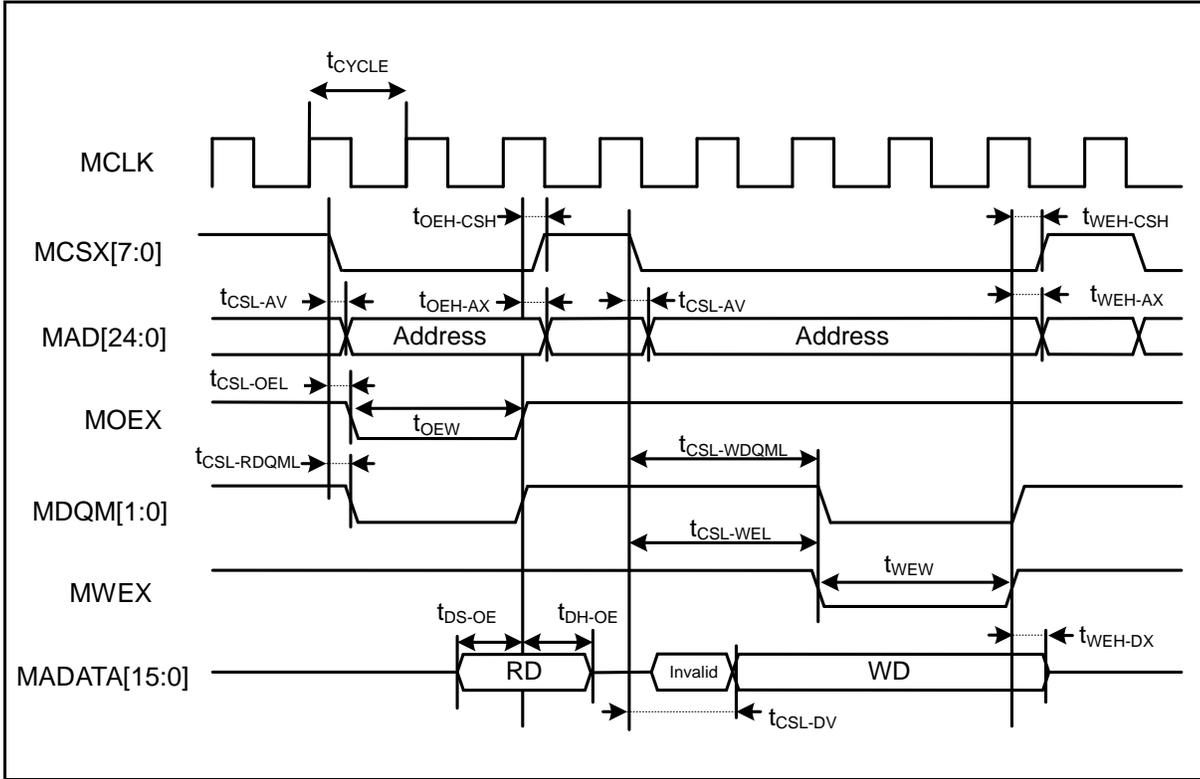
セパレートバスアクセス 非同期 SRAM モード

 (V_{CC} = 2.7V ~ 5.5V, V_{SS} = 0V, T_A = - 40°C ~ + 85°C)

| 項目 | 記号 | 端子名 | 条件 | 規格値 | | 単位 |
|--------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------|-----------|----|
| | | | | 最小 | 最大 | |
| MOEX 最小パルス幅 | t _{OE} | MOEX | V _{CC} ≥ 4.5 V | MCLK×n-3 | - | ns |
| | | | V _{CC} < 4.5 V | | | |
| MCSX ↓ → アドレス 出力遅延時間 | t _{CSL-AV} | MCSX[7:0], MAD[24:0] | V _{CC} ≥ 4.5 V | -9 | +9 | ns |
| | | | V _{CC} < 4.5 V | -12 | +12 | |
| MOEX ↑ → アドレス ホールド時間 | t _{OEH-AX} | MOEX, MAD[24:0] | V _{CC} ≥ 4.5 V | 0 | MCLK×m+9 | ns |
| | | | V _{CC} < 4.5 V | | MCLK×m+12 | |
| MCSX ↓ → MOEX ↓ 遅延時間 | t _{CSL-OEL} | MOEX, MCSX[7:0] | V _{CC} ≥ 4.5 V | MCLK×m-9 | MCLK×m+9 | ns |
| | | | V _{CC} < 4.5 V | MCLK×m-12 | MCLK×m+12 | |
| MOEX ↑ → MCSX ↑ 時間 | t _{OEH-CSH} | MOEX, MCSX[7:0] | V _{CC} ≥ 4.5 V | 0 | MCLK×m+9 | ns |
| | | | V _{CC} < 4.5 V | | MCLK×m+12 | |
| MCSX ↓ → MDQM ↓ 遅延時間 | t _{CSL-RDQML} | MCSX, MDQM[1:0] | V _{CC} ≥ 4.5 V | MCLK×m-9 | MCLK×m+9 | ns |
| | | | V _{CC} < 4.5 V | MCLK×m-12 | MCLK×m+12 | |
| データセットアップ → MOEX ↑ 時間 | t _{DS-OE} | MOEX, MADATA[15:0] | V _{CC} ≥ 4.5 V | 20 | - | ns |
| | | | V _{CC} < 4.5 V | 38 | - | |
| MOEX ↑ → データホールド時間 | t _{DH-OE} | MOEX, MADATA[15:0] | V _{CC} ≥ 4.5 V | 0 | - | ns |
| | | | V _{CC} < 4.5 V | | | |
| MWEX 最小パルス幅 | t _{WE} | MWEX | V _{CC} ≥ 4.5 V | MCLK×n-3 | - | ns |
| | | | V _{CC} < 4.5 V | | | |
| MWEX ↑ → アドレス 出力遅延時間 | t _{WEH-AX} | MWEX, MAD[24:0] | V _{CC} ≥ 4.5 V | 0 | MCLK×m+9 | ns |
| | | | V _{CC} < 4.5 V | | MCLK×m+12 | |
| MCSX ↓ → MWEX ↓ 遅延時間 | t _{CSL-WEL} | MWEX, MCSX[7:0] | V _{CC} ≥ 4.5 V | MCLK×n-9 | MCLK×n+9 | ns |
| | | | V _{CC} < 4.5 V | MCLK×n-12 | MCLK×n+12 | |
| MWEX ↑ → MCSX ↑ 遅延時間 | t _{WEH-CSH} | MWEX, MCSX[7:0] | V _{CC} ≥ 4.5 V | 0 | MCLK×m+9 | ns |
| | | | V _{CC} < 4.5 V | | MCLK×m+12 | |
| MCSX ↓ → MDQM ↓ 遅延時間 | t _{CSL-WDQML} | MCSX, MDQM[1:0] | V _{CC} ≥ 4.5 V | MCLK×n-9 | MCLK×n+9 | ns |
| | | | V _{CC} < 4.5 V | MCLK×n-12 | MCLK×n+12 | |
| MCSX ↓ → データ出力時間 | t _{CSL-DV} | MCSX, MADATA[15:0] | V _{CC} ≥ 4.5 V | MCLK-9 | MCLK+9 | ns |
| | | | V _{CC} < 4.5 V | MCLK-12 | MCLK+12 | |
| MWEX ↑ → データホールド時間 | t _{WEH-DX} | MWEX, MADATA[15:0] | V _{CC} ≥ 4.5 V | 0 | MCLK×m+9 | ns |
| | | | V _{CC} < 4.5 V | | MCLK×m+12 | |

<注意事項>

- 外部負荷容量 C_L = 30 pF 時 (m=0 ~ 15, n=1 ~ 16)



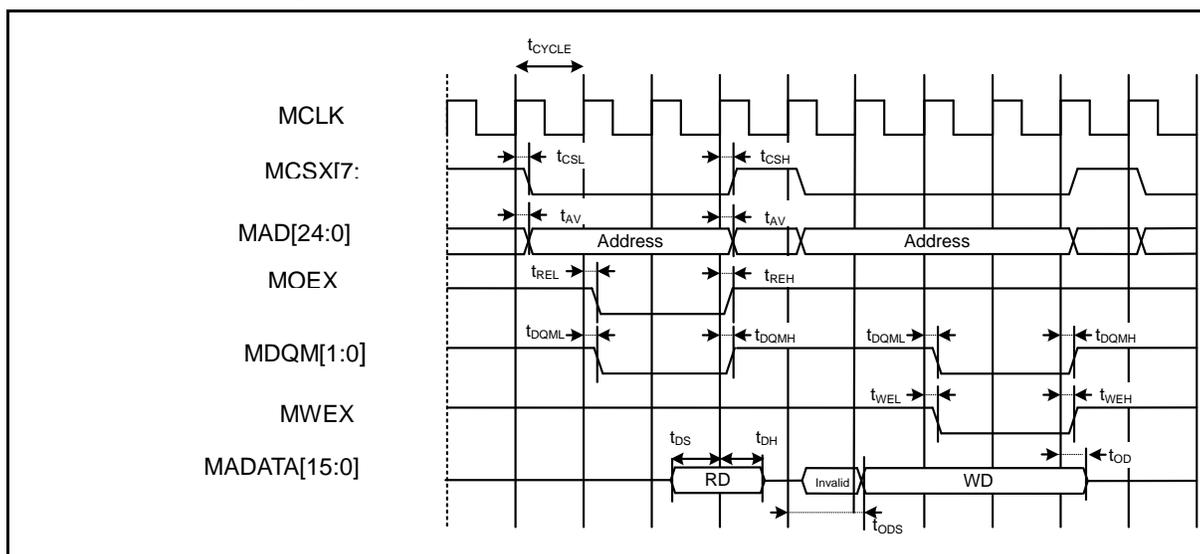
セパレートバスアクセス 同期 SRAM モード

($V_{CC} = 2.7V \sim 5.5V$, $V_{SS} = 0V$, $T_A = -40^{\circ}C \sim +85^{\circ}C$)

| 項目 | 記号 | 端子名 | 条件 | 規格値 | | 単位 |
|------------------------|------------|-----------------------|--------------------|--------|---------|----|
| | | | | 最小 | 最大 | |
| アドレス遅延時間 | t_{AV} | MCLK, MAD[24:0] | $V_{CC} \geq 4.5V$ | 1 | 9 | ns |
| | | | $V_{CC} < 4.5V$ | | 12 | |
| MCSX 遅延時間 | t_{CSL} | MCLK, MCSX[7:0] | $V_{CC} \geq 4.5V$ | 1 | 9 | ns |
| | | | $V_{CC} < 4.5V$ | | 12 | |
| | t_{CSH} | | $V_{CC} \geq 4.5V$ | 1 | 9 | ns |
| | | | $V_{CC} < 4.5V$ | | 12 | |
| MOEX 遅延時間 | t_{REL} | MCLK, MOEX | $V_{CC} \geq 4.5V$ | 1 | 9 | ns |
| | | | $V_{CC} < 4.5V$ | | 12 | |
| | t_{REH} | | $V_{CC} \geq 4.5V$ | 1 | 9 | ns |
| | | | $V_{CC} < 4.5V$ | | 12 | |
| データセットアップ →MCLK ↑時間 | t_{DS} | MCLK, MADATA[15:0] | $V_{CC} \geq 4.5V$ | 19 | - | ns |
| $V_{CC} < 4.5V$ | 37 | | | | | |
| MCLK ↑ → データホールド時間 | t_{DH} | MCLK, MADATA[15:0] | $V_{CC} \geq 4.5V$ | 0 | - | ns |
| $V_{CC} < 4.5V$ | | | | | | |
| MWEX 遅延時間 | t_{WEL} | MCLK, MWEX | $V_{CC} \geq 4.5V$ | 1 | 9 | ns |
| | | | $V_{CC} < 4.5V$ | | 12 | |
| | t_{WEH} | | $V_{CC} \geq 4.5V$ | 1 | 9 | ns |
| | | | $V_{CC} < 4.5V$ | | 12 | |
| MDQM[1:0] 遅延時間 | t_{DQML} | MCLK, MDQM[1:0] | $V_{CC} \geq 4.5V$ | 1 | 9 | ns |
| | | | $V_{CC} < 4.5V$ | | 12 | |
| | t_{DQMH} | | $V_{CC} \geq 4.5V$ | 1 | 9 | ns |
| | | | $V_{CC} < 4.5V$ | | 12 | |
| MCLK ↑ → データ出力時間 | t_{ODS} | MCLK, MADATA[15:0] | $V_{CC} \geq 4.5V$ | MCLK+1 | MCLK+18 | ns |
| $V_{CC} < 4.5V$ | MCLK+24 | | | | | |
| MCLK ↑ → データホールド時間 | t_{OD} | MCLK, MADATA[15:0] | $V_{CC} \geq 4.5V$ | 1 | 18 | ns |
| $V_{CC} < 4.5V$ | 24 | | | | | |

<注意事項>

- 外部負荷容量 $C_L = 30 pF$ 時



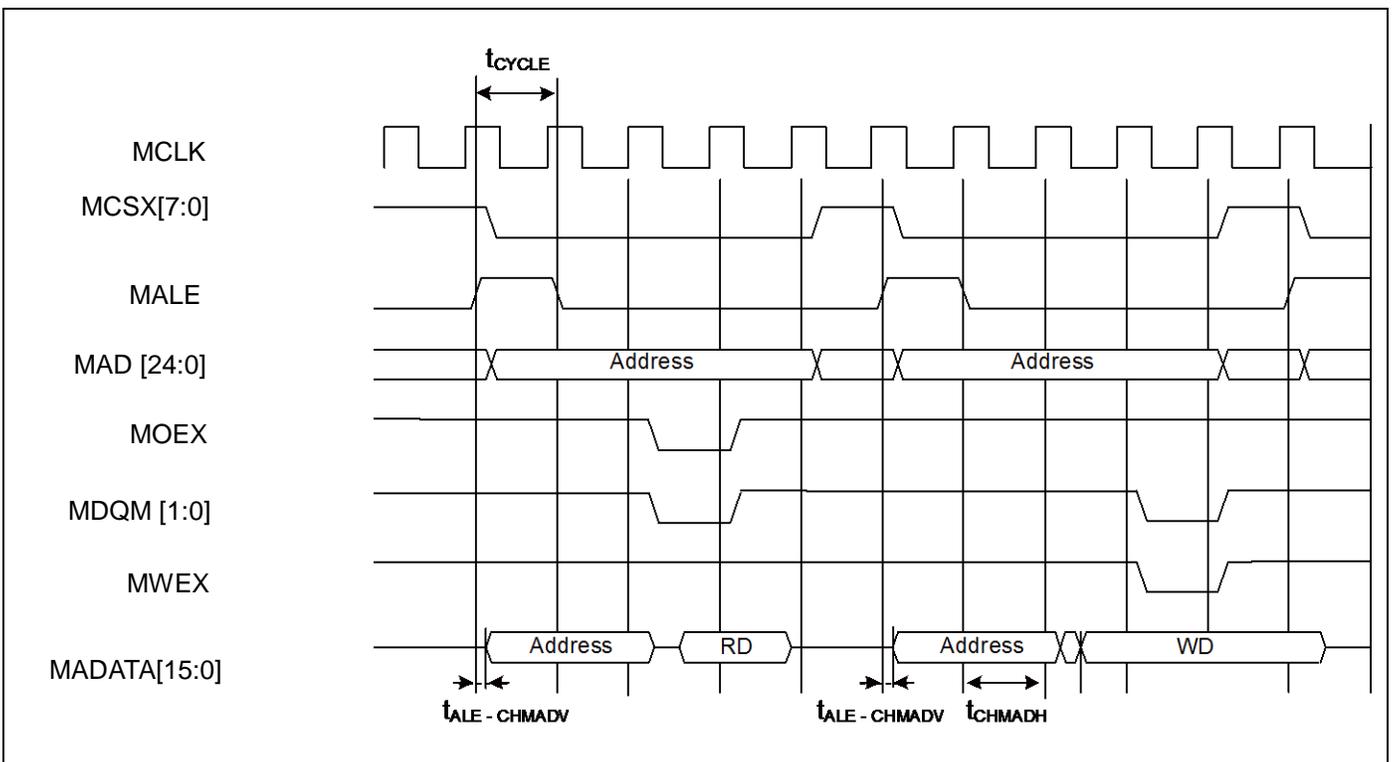
マルチプレクスバスアクセス 非同期 SRAM モード

($V_{CC} = 2.7V \sim 5.5V$, $V_{SS} = 0V$, $T_A = -40^{\circ}C \sim +85^{\circ}C$)

| 項目 | 記号 | 端子名 | 条件 | 規格値 | | 単位 |
|---------------------------|------------------|-----------------------|--------------------|---------------------|----------------------|----|
| | | | | 最小 | 最大 | |
| マルチプレクス アドレス遅延時間 | $t_{ALE-CHMADV}$ | MALE, MADATA[15:0] | $V_{CC} \geq 4.5V$ | 0 | 10 | ns |
| | | | $V_{CC} < 4.5V$ | | 20 | |
| マルチプレクス アドレスホールド 時間 | t_{CHMADH} | | $V_{CC} \geq 4.5V$ | $MCLK \times n + 0$ | $MCLK \times n + 10$ | ns |
| | | | $V_{CC} < 4.5V$ | $MCLK \times n + 0$ | $MCLK \times n + 20$ | |

<注意事項>

- 外部負荷容量 $C_L = 30 pF$ 時 ($m=0 \sim 15$, $n=1 \sim 16$)



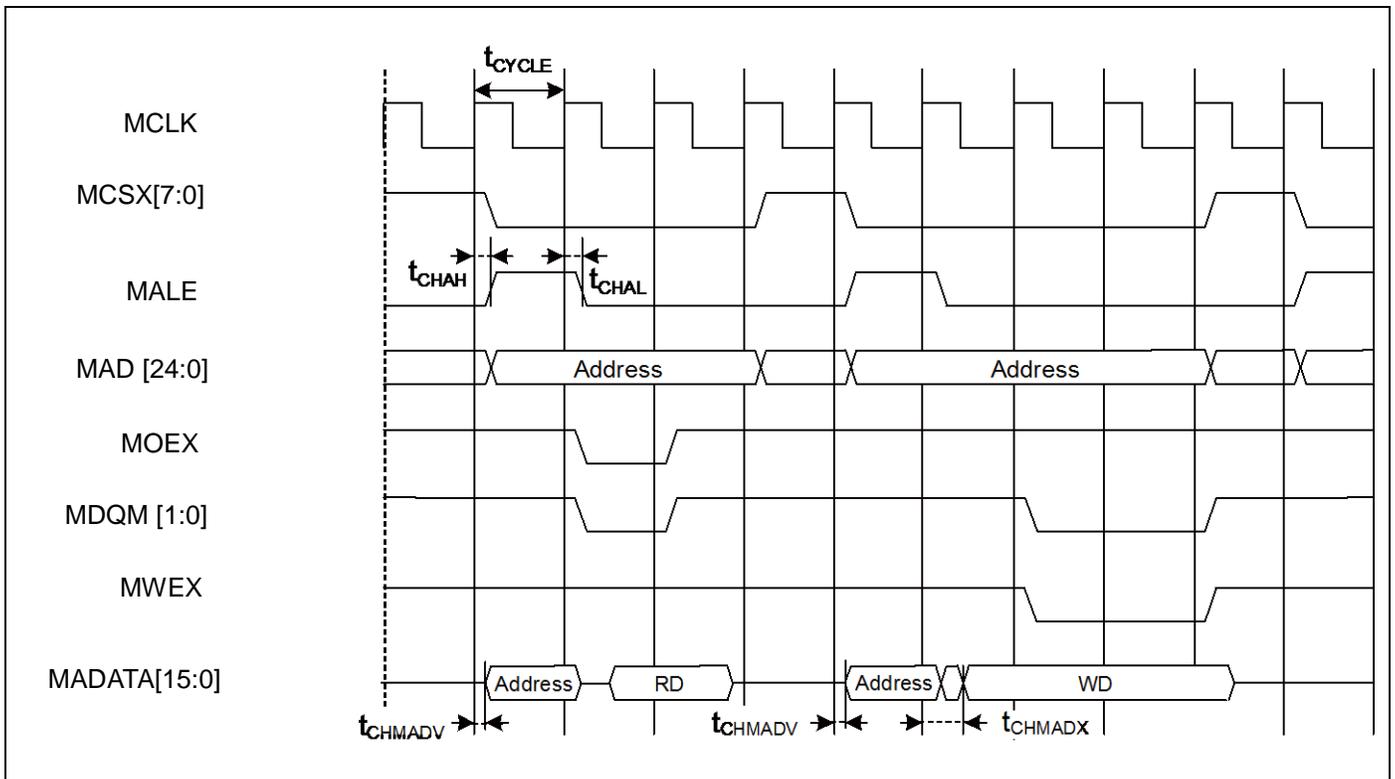
マルチプレクスバスアクセス 同期 SRAM モード

($V_{CC} = 2.7V \sim 5.5V$, $V_{SS} = 0V$, $T_A = -40^{\circ}C \sim +85^{\circ}C$)

| 項目 | 記号 | 端子名 | 条件 | 規格値 | | 単位 | 備考 |
|--|-----------------|-----------------------|--------------------|-----|----------|----|----|
| | | | | 最小 | 最大 | | |
| MALE 遅延時間 | t_{CHAL} | MCLK, ALE | $V_{CC} \geq 4.5V$ | 1 | 9 | ns | |
| | | | $V_{CC} < 4.5V$ | | 12 | | |
| | t_{CHAH} | | $V_{CC} \geq 4.5V$ | 1 | 9 | ns | |
| | | | $V_{CC} < 4.5V$ | | 12 | | |
| MCLK \uparrow → マルチプレクス アドレス遅延時間 | t_{CHMADV} | MCLK, MADATA[15:0] | $V_{CC} \geq 4.5V$ | 1 | t_{OD} | ns | |
| | $V_{CC} < 4.5V$ | | | | | | |
| MCLK \uparrow → マルチプレクス データ出力時間 | t_{CHMADX} | | $V_{CC} \geq 4.5V$ | 1 | t_{OD} | ns | |
| | | $V_{CC} < 4.5V$ | | | | | |

<注意事項>

- 外部負荷容量 $C_L = 30 pF$ 時



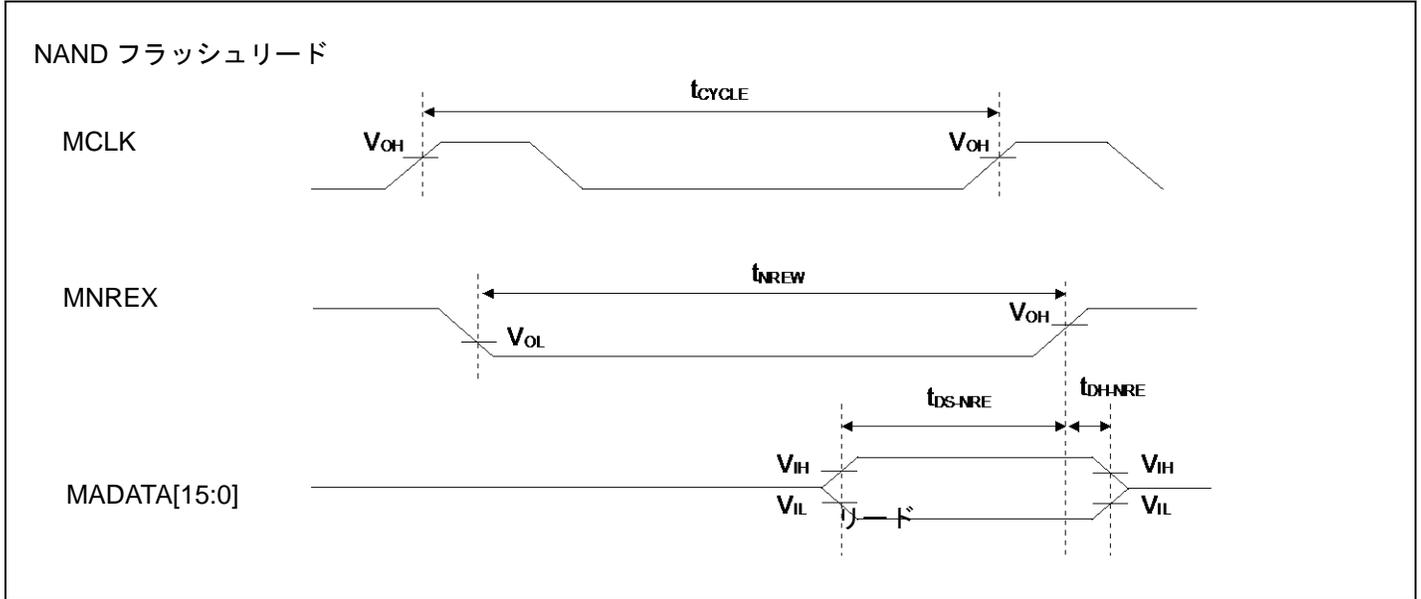
NAND フラッシュモード

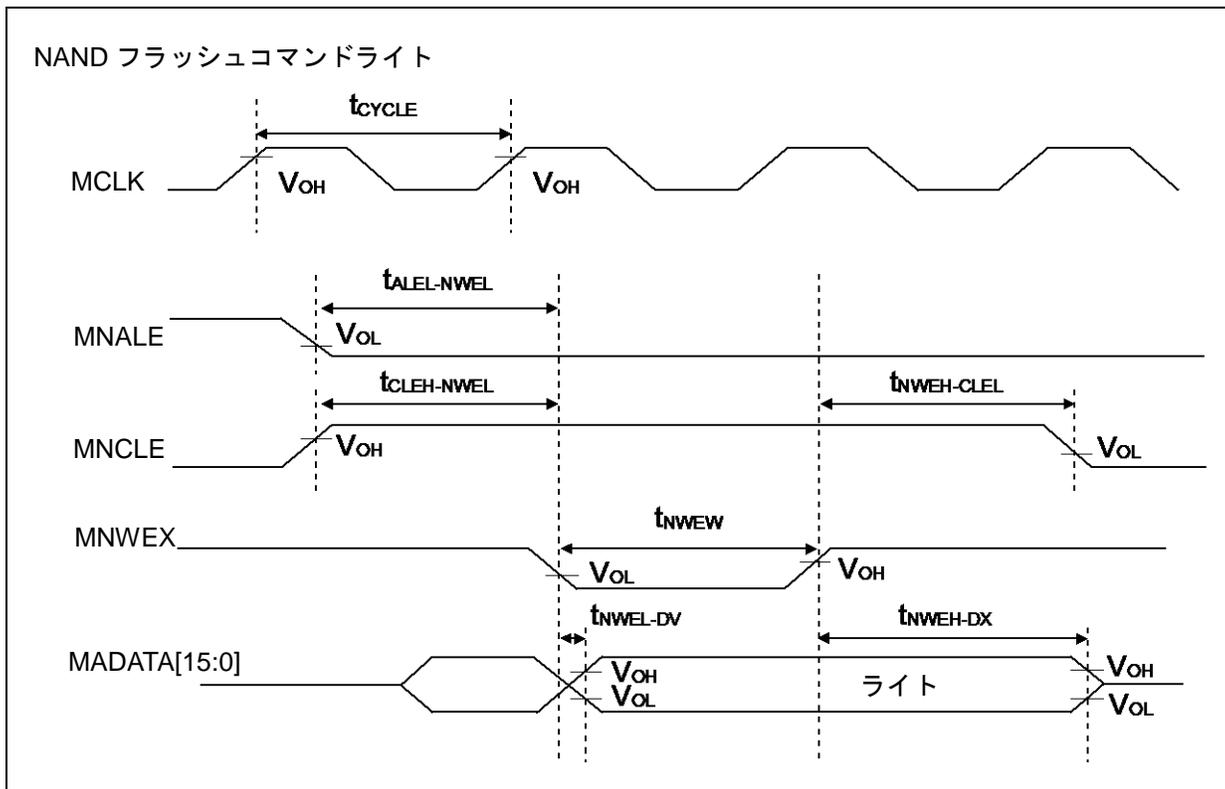
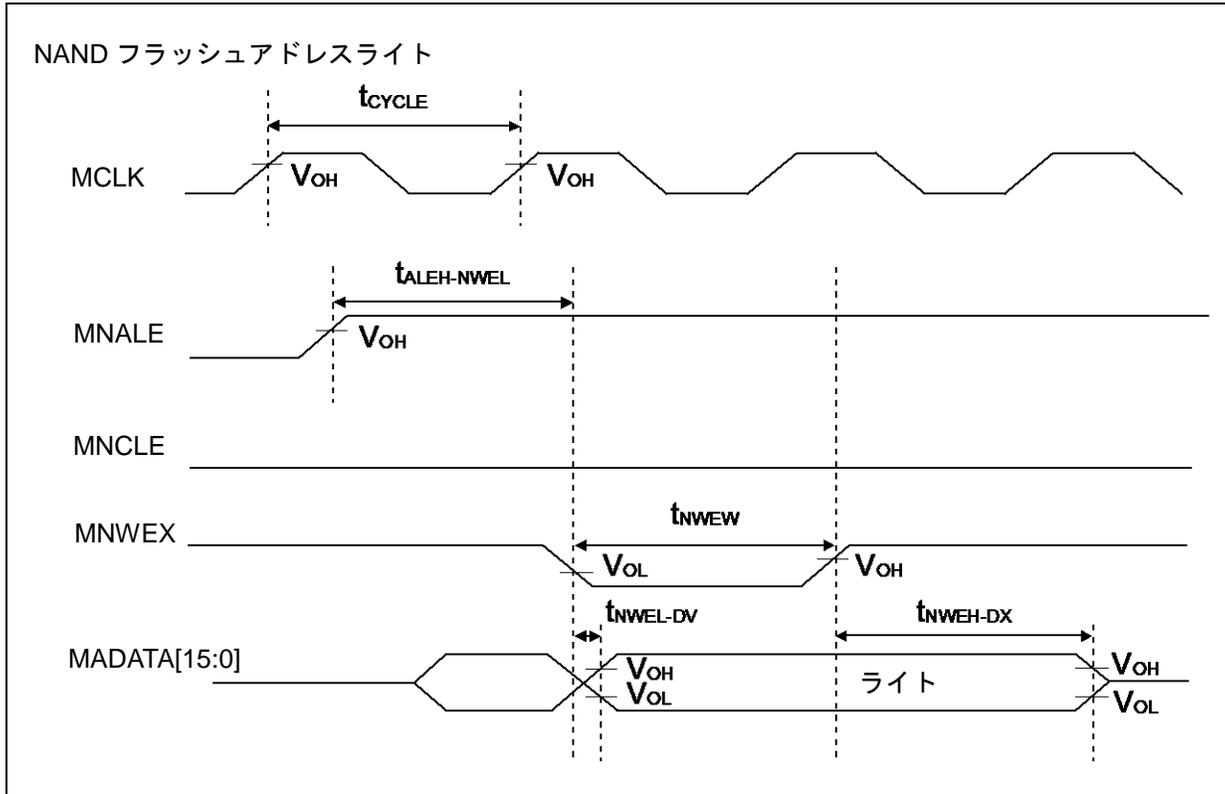
(Vcc = 2.7V ~ 5.5V, Vss = 0V, TA = -40°C ~ +85°C)

| 項目 | 記号 | 端子名 | 条件 | 規格値 | | 単位 |
|-------------------------|-----------------|------------------------|---|-----------------------|-----------------------|----|
| | | | | 最小 | 最大 | |
| MNREX 最小パルス幅 | t_{NREW} | MNREX | $V_{cc} \geq 4.5\text{ V}$ $V_{cc} < 4.5\text{ V}$ | MCLK×n-3 | - | ns |
| データセットアップ ⇒MNREX ↑時間 | t_{DS-NRE} | MNREX, MADATA[15:0] | $V_{cc} \geq 4.5\text{ V}$ $V_{cc} < 4.5\text{ V}$ | 20 38 | - - | ns |
| MNREX ↑⇒ データホールド時間 | t_{DH-NRE} | MNREX, MADATA[15:0] | $V_{cc} \geq 4.5\text{ V}$ $V_{cc} < 4.5\text{ V}$ | 0 | - | ns |
| MNALE ↑⇒ MNWEX 遅延時間 | $t_{ALEH-NWEL}$ | MNALE, MNWEX | $V_{cc} \geq 4.5\text{ V}$ $V_{cc} < 4.5\text{ V}$ | MCLK×m-9 MCLK×m-12 | MCLK×m+9 MCLK×m+12 | ns |
| MNALE ↓⇒ MNWEX 遅延時間 | $t_{ALEL-NWEL}$ | MNALE, MNWEX | $V_{cc} \geq 4.5\text{ V}$ $V_{cc} < 4.5\text{ V}$ | MCLK×m-9 MCLK×m-12 | MCLK×m+9 MCLK×m+12 | ns |
| MNCLE ↑⇒ MNWEX 遅延時間 | $t_{CLEH-NWEL}$ | MNCLE, MNWEX | $V_{cc} \geq 4.5\text{ V}$ $V_{cc} < 4.5\text{ V}$ | MCLK×m-9 MCLK×m-12 | MCLK×m+9 MCLK×m+12 | ns |
| MNWEX ↑⇒ MNCLE 遅延時間 | $t_{NWEH-CLEL}$ | MNCLE, MNWEX | $V_{cc} \geq 4.5\text{ V}$ $V_{cc} < 4.5\text{ V}$ | 0 | MCLK×m+9 MCLK×m+12 | ns |
| MNWEX 最小パルス幅 | t_{NWEW} | MNWEX | $V_{cc} \geq 4.5\text{ V}$ $V_{cc} < 4.5\text{ V}$ | MCLK×n-3 | - | ns |
| MNWEX ↓⇒ データ出力時間 | $t_{NWEL-DV}$ | MNWEX, MADATA[15:0] | $V_{cc} \geq 4.5\text{ V}$ $V_{cc} < 4.5\text{ V}$ | -9 -12 | +9 +12 | ns |
| MNWEX ↑⇒ データホールド時間 | $t_{NWEH-DX}$ | MNWEX, MADATA[15:0] | $V_{cc} \geq 4.5\text{ V}$ $V_{cc} < 4.5\text{ V}$ | 0 | MCLK×m+9 MCLK×m+12 | ns |

<注意事項>

- 外部負荷容量 $C_L = 30\text{ pF}$ 時 ($m=0 \sim 15, n=1 \sim 16$)



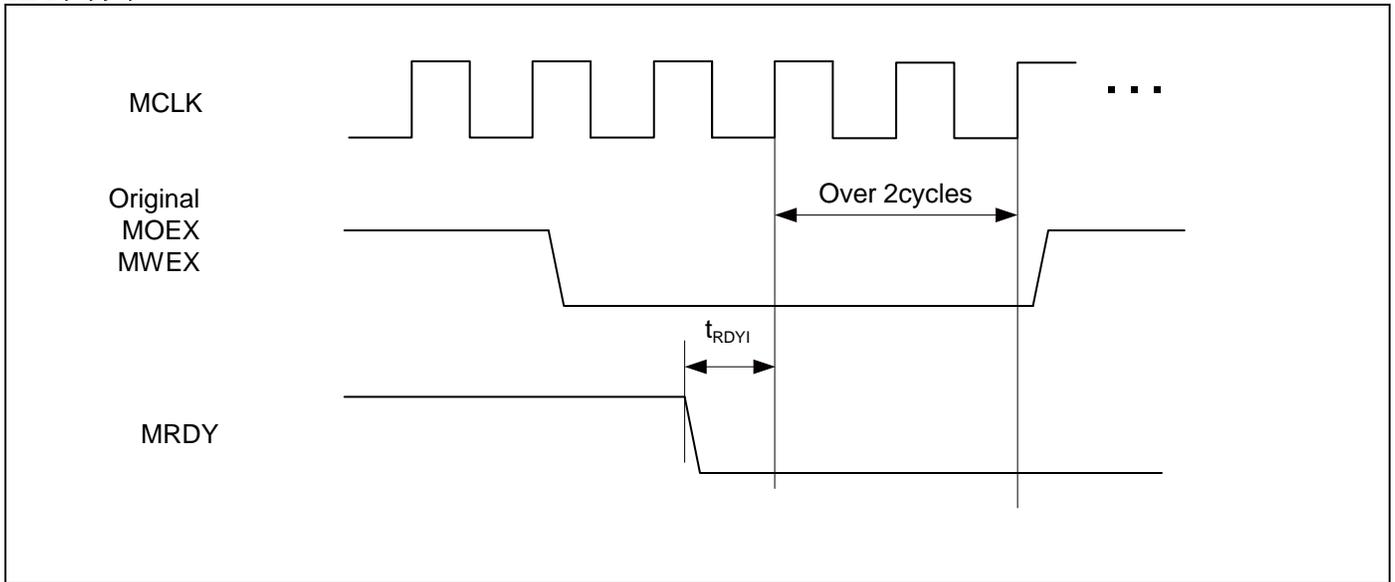


外部 RDY 入力タイミング

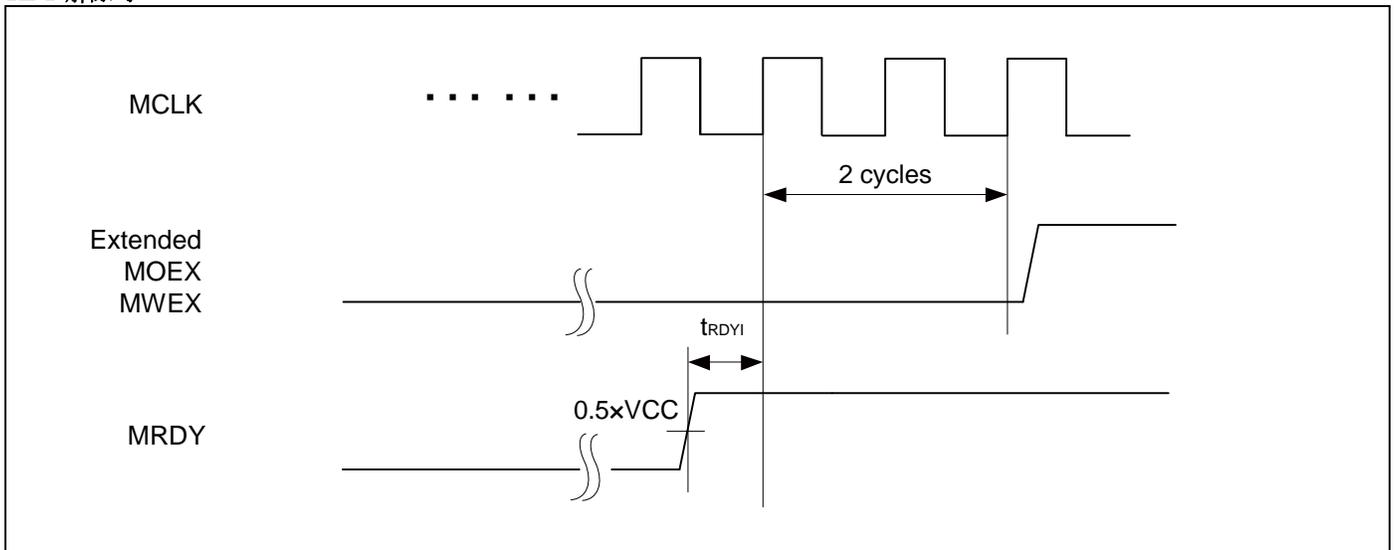
($V_{CC} = 2.7V \sim 5.5V$, $V_{SS} = 0V$, $T_A = -40^{\circ}C \sim +85^{\circ}C$)

| 項目 | 記号 | 端子名 | 条件 | 規格値 | | 単位 | 備考 |
|-------------------------------|------------|---------------|--------------------|-----|----|----|----|
| | | | | 最小 | 最大 | | |
| MCLK ↑ MRDY 入力 セットアップ時間 | t_{RDYI} | MCLK, MRDY | $V_{CC} \geq 4.5V$ | 19 | - | ns | |
| | | | $V_{CC} < 4.5V$ | 37 | | | |

RDY 入力時



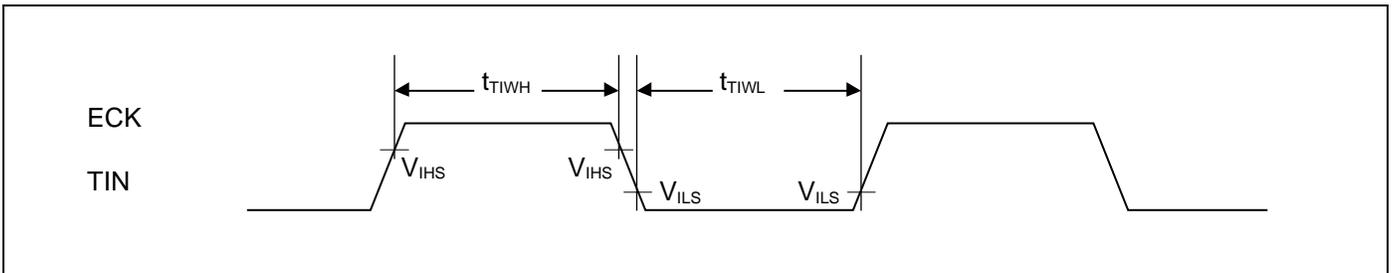
RDY 解除時



12.4.9 ベースタイマ入力タイミング
タイマ入力タイミング

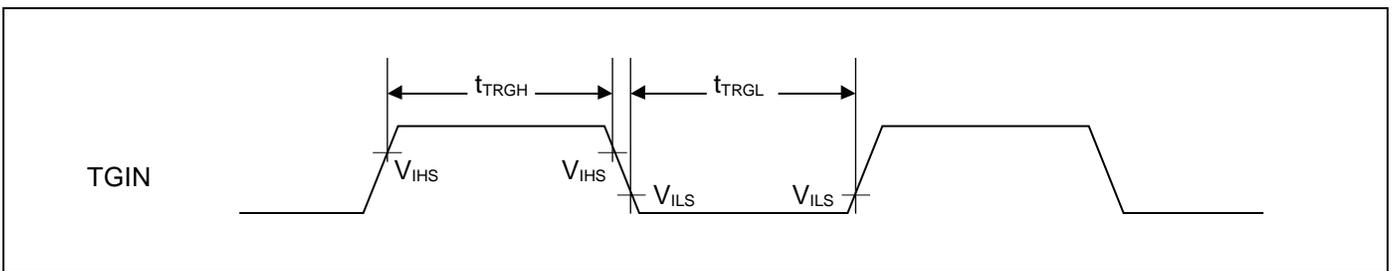
 (V_{CC} = 2.7V ~ 5.5V, V_{SS} = 0V, T_A = - 40°C ~ + 85°C)

| 項目 | 記号 | 端子名 | 条件 | 規格値 | | 単位 | 備考 |
|--------|--|------------------------------------|----|--------------------|----|----|----|
| | | | | 最小 | 最大 | | |
| 入力パルス幅 | t _{TIWH} , t _{TIWL} | TIOAn/TIOBn (ECK, TIN として使用する時) | - | 2t _{CYCP} | - | ns | |


トリガ入力タイミング

 (V_{CC} = 2.7V ~ 5.5V, V_{SS} = 0V, T_A = - 40°C ~ + 85°C)

| 項目 | 記号 | 端子名 | 条件 | 規格値 | | 単位 | 備考 |
|--------|--|--------------------------------|----|--------------------|----|----|----|
| | | | | 最小 | 最大 | | |
| 入力パルス幅 | t _{TRGH} , t _{TRGL} | TIOAn/TIOBn (TGIN として使用する時) | - | 2t _{CYCP} | - | ns | |


<注意事項>

- t_{CYCP} は、APB バスクロックのサイクル時間です。ベースタイマが接続されている APB バス番号については「8. ブロックダイヤグラム」を参照してください。

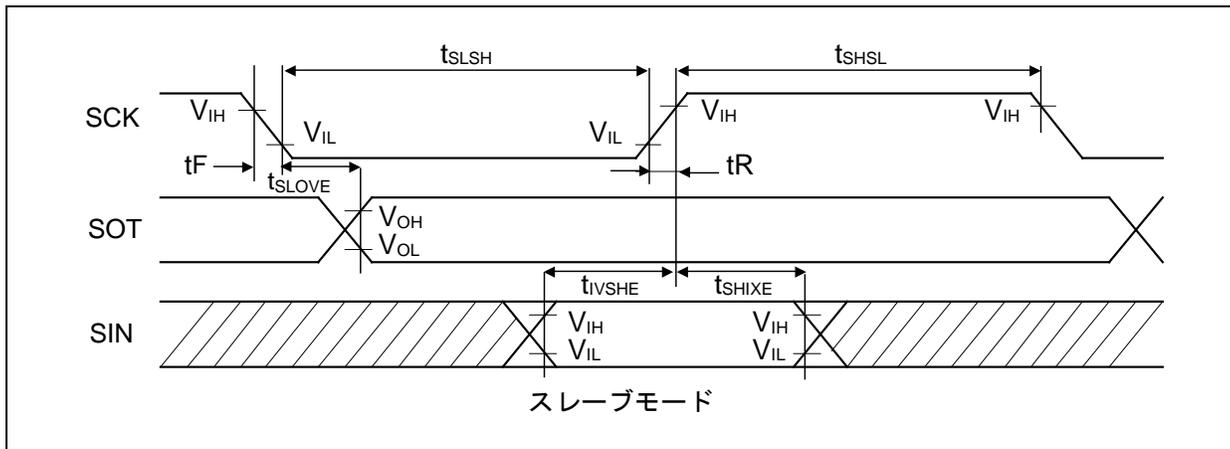
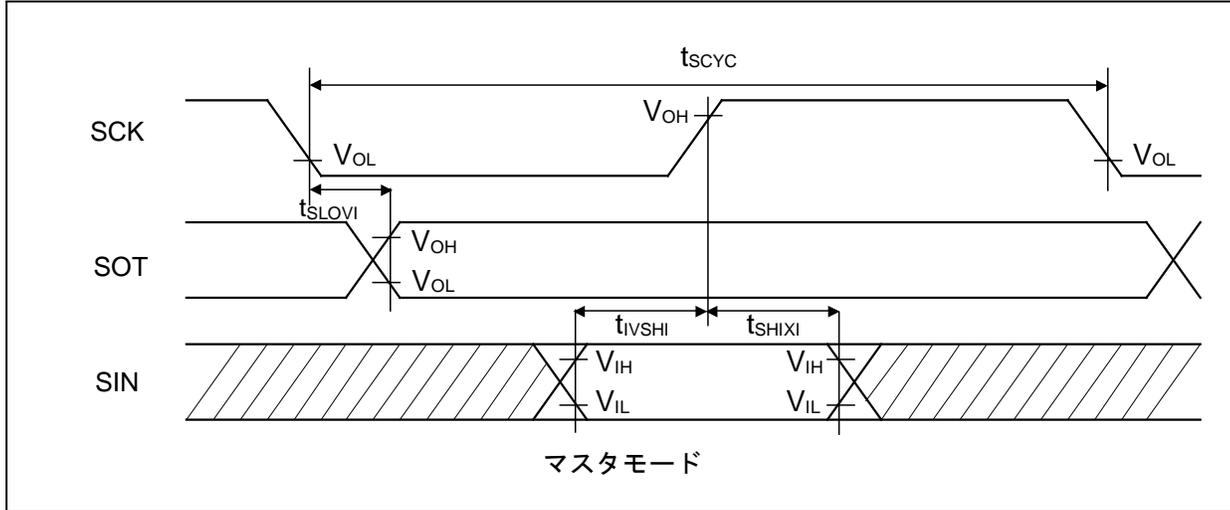
12.4.10 CSIO/UART タイミング
CSIO (SPI = 0, SCINV = 0)

(Vcc = 2.7V ~ 5.5V, Vss = 0V, TA = - 40°C ~ + 85°C)

| 項目 | 記号 | 端子名 | 条件 | Vcc < 4.5 V | | Vcc ≥ 4.5 V | | 単位 |
|-------------------------|--------------------|---------------|-------------|-------------------------|------|-------------------------|------|------|
| | | | | 最小 | 最大 | 最小 | 最大 | |
| ボーレート | - | - | - | - | 8 | - | 8 | Mbps |
| シリアルクロック サイクルタイム | t _{SCYC} | SCKx | マスタ モード | 4t _{CYCP} | - | 4t _{CYCP} | - | ns |
| SCK ↓ → SOT 遅延時間 | t _{SLOVI} | SCKx, SOTx | | - 30 | + 30 | - 20 | + 20 | ns |
| SIN → SCK ↑ セットアップ時間 | t _{IVSHI} | SCKx, SINx | | 50 | - | 30 | - | ns |
| SCK ↑ → SIN ホールド時間 | t _{SHIXI} | SCKx, SINx | | 0 | - | 0 | - | ns |
| シリアルクロック "L"パルス幅 | t _{LSH} | SCKx | スレーブ モード | 2t _{CYCP} - 10 | - | 2t _{CYCP} - 10 | - | ns |
| シリアルクロック "H"パルス幅 | t _{SHSL} | SCKx | | t _{CYCP} + 10 | - | t _{CYCP} + 10 | - | ns |
| SCK ↓ → SOT 遅延時間 | t _{SLOVE} | SCKx, SOTx | | - | 50 | - | 30 | ns |
| SIN → SCK ↑ セットアップ時間 | t _{IVSHE} | SCKx, SINx | | 10 | - | 10 | - | ns |
| SCK ↑ → SIN ホールド時間 | t _{SHIXE} | SCKx, SINx | | 20 | - | 20 | - | ns |
| SCK 立下り時間 | t _F | SCKx | | - | 5 | - | 5 | ns |
| SCK 立上り時間 | t _R | SCKx | | - | 5 | - | 5 | ns |

<注意事項>

- CLK 同期モード時の交流規格です。
- t_{CYCP} は、APB バスクロックのサイクル時間です。マルチファンクションシリアルが接続されている APB バス番号については「8.ブロックダイアグラム」を参照してください。
- 本規格は同リロケート・ポート番号のみの保証です。例えば SCKx_0, SOTx_1 の組み合わせは保証外です。
- 外部負荷容量 C_L = 30 pF 時



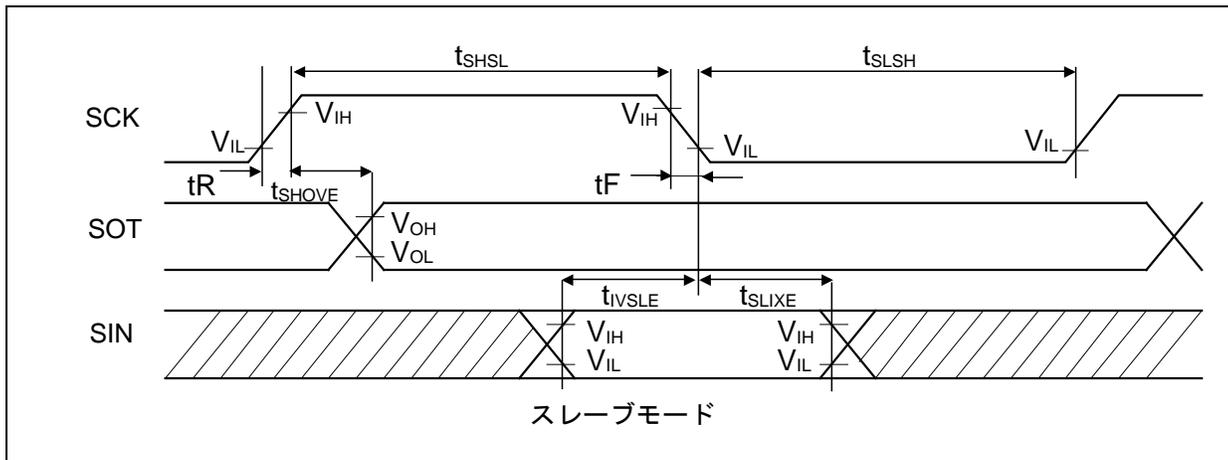
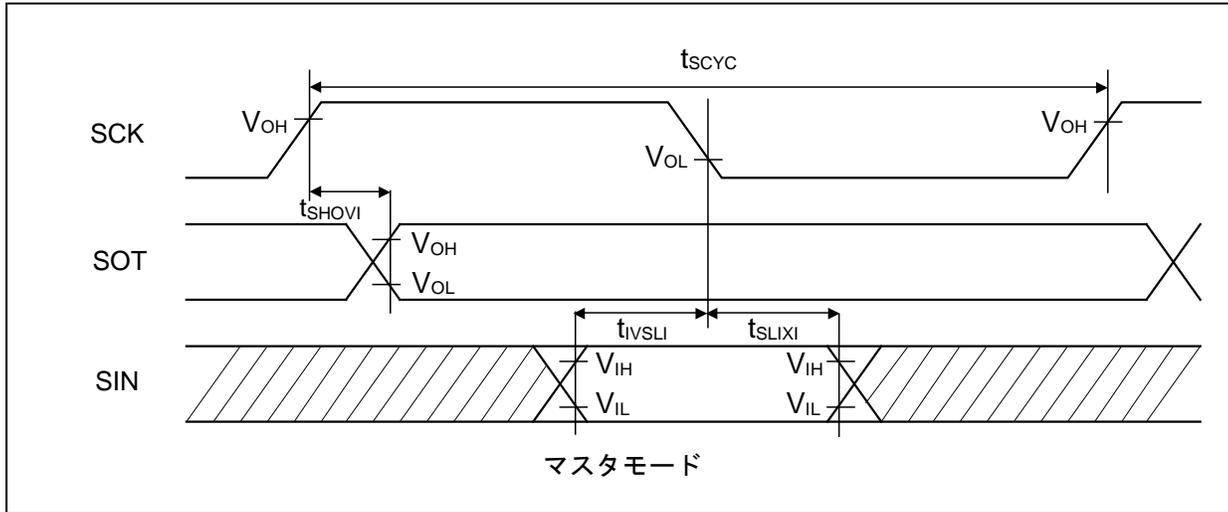
CSIO (SPI = 0, SCINV = 1)

 (V_{CC} = 2.7V ~ 5.5V, V_{SS} = 0V, T_A = -40°C ~ +85°C)

| 項目 | 記号 | 端子名 | 条件 | V _{CC} < 4.5 V | | V _{CC} ≥ 4.5 V | | 単位 |
|-------------------------|--------------------|--|-------------|-------------------------|------|-------------------------|------|------|
| | | | | 最小 | 最大 | 最小 | 最大 | |
| ボーレート | - | - | - | - | 8 | - | 8 | Mbps |
| シリアルクロック サイクルタイム | t _{SCYC} | SCK _X | マスタ モード | 4t _{CYCP} | - | 4t _{CYCP} | - | ns |
| SCK ↑ → SOT 遅延時間 | t _{SHOVI} | SCK _X , SOT _X | | - 30 | + 30 | - 20 | + 20 | ns |
| SIN → SCK ↓ セットアップ時間 | t _{IVSLI} | SCK _X , SIN _X | | 50 | - | 30 | - | ns |
| SCK ↓ → SIN ホールド時間 | t _{SLIXI} | SCK _X , SIN _X | | 0 | - | 0 | - | ns |
| シリアルクロック "L"パルス幅 | t _{SLSH} | SCK _X | スレーブ モード | 2t _{CYCP} - 10 | - | 2t _{CYCP} - 10 | - | ns |
| シリアルクロック "H"パルス幅 | t _{SHSL} | SCK _X | | t _{CYCP} + 10 | - | t _{CYCP} + 10 | - | ns |
| SCK ↑ → SOT 遅延時間 | t _{SHOVE} | SCK _X , SOT _X | | - | 50 | - | 30 | ns |
| SIN → SCK ↓ セットアップ時間 | t _{IVSLE} | SCK _X , SIN _X | | 10 | - | 10 | - | ns |
| SCK ↓ → SIN ホールド時間 | t _{SLIXE} | SCK _X , SIN _X | | 20 | - | 20 | - | ns |
| SCK 立下り時間 | t _F | SCK _X | | - | 5 | - | 5 | ns |
| SCK 立上り時間 | t _R | SCK _X | | - | 5 | - | 5 | ns |

<注意事項>

- CLK 同期モード時の交流規格です。
- t_{CYCP} は、APB バスクロックのサイクル時間です。マルチファンクションシリアルが接続されている APB バス番号については「8. ブロックダイヤグラム」を参照してください。
- 本規格は同リロケート・ポート番号のみの保証です。例えば SCK_X_0, SOT_X_1 の組み合わせは保証外です。
- 外部負荷容量 C_L = 30 pF 時



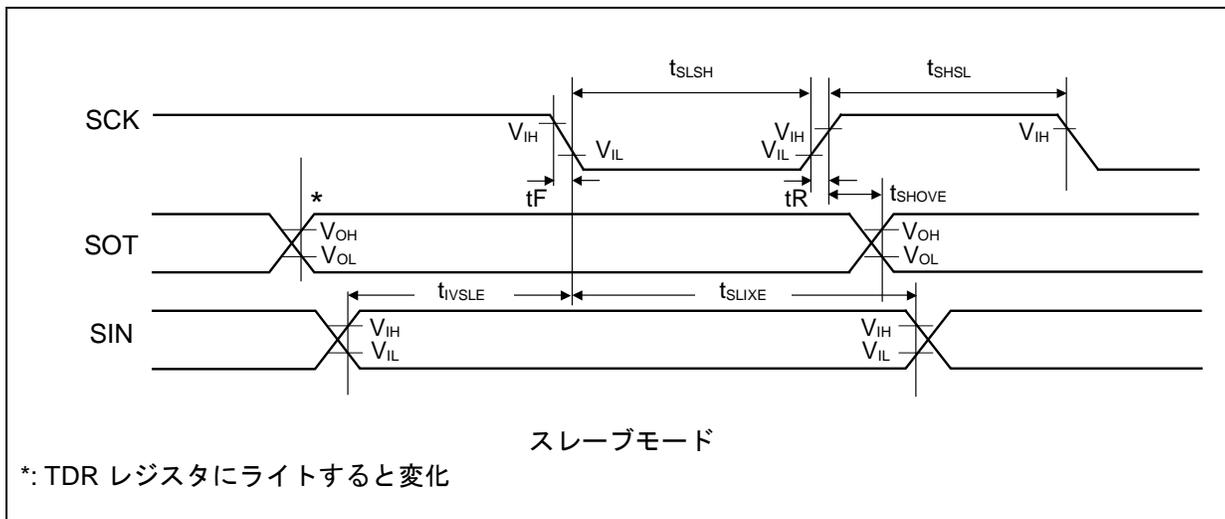
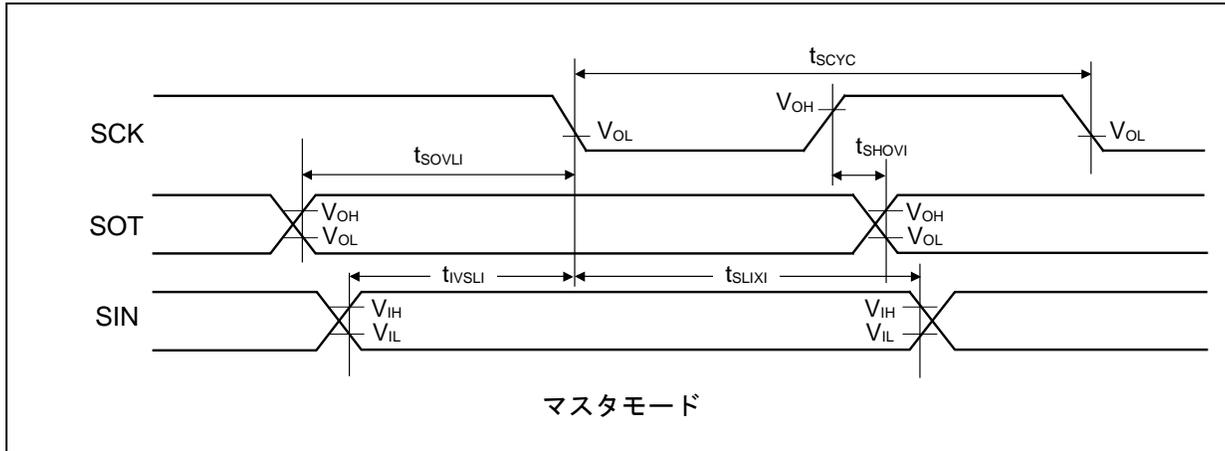
CSIO (SPI = 1, SCINV = 0)

 (V_{CC} = 2.7V ~ 5.5V, V_{SS} = 0V, T_A = -40°C ~ +85°C)

| 項目 | 記号 | 端子名 | 条件 | V _{CC} < 4.5 V | | V _{CC} ≥ 4.5 V | | 単位 |
|-------------------------|--------------------|--|------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|------|------|
| | | | | 最小 | 最大 | 最小 | 最大 | |
| ボーレート | - | - | - | - | 8 | - | 8 | Mbps |
| シリアルクロック サイクルタイム | t _{SCYC} | SCK _x | マスタ モード | 4t _{CYCP} | - | 4t _{CYCP} | - | ns |
| SCK ↑ → SOT 遅延時間 | t _{SHOVI} | SCK _x , SOT _x | | - 30 | + 30 | - 20 | + 20 | ns |
| SIN → SCK ↓ セットアップ時間 | t _{IVSLI} | SCK _x , SIN _x | | 50 | - | 30 | - | ns |
| SCK ↓ → SIN ホールド時間 | t _{SLIXI} | SCK _x , SIN _x | | 0 | - | 0 | - | ns |
| SOT → SCK ↓ 遅延時間 | t _{SOVLI} | SCK _x , SOT _x | | 2t _{CYCP} - 30 | - | 2t _{CYCP} - 30 | - | ns |
| シリアルクロック "L"パルス幅 | t _{SLSH} | SCK _x | | 2t _{CYCP} - 10 | - | 2t _{CYCP} - 10 | - | ns |
| シリアルクロック "H"パルス幅 | t _{SHSL} | SCK _x | t _{CYCP} + 10 | - | t _{CYCP} + 10 | - | ns | |
| SCK ↑ → SOT 遅延時間 | t _{SHOVE} | SCK _x , SOT _x | スレーブ モード | - | 50 | - | 30 | ns |
| SIN → SCK ↓ セットアップ時間 | t _{IVSLE} | SCK _x , SIN _x | | 10 | - | 10 | - | ns |
| SCK ↓ → SIN ホールド時間 | t _{SLIXE} | SCK _x , SIN _x | | 20 | - | 20 | - | ns |
| SCK 立下り時間 | t _F | SCK _x | | - | 5 | - | 5 | ns |
| SCK 立上り時間 | t _R | SCK _x | | - | 5 | - | 5 | ns |

<注意事項>

- CLK 同期モード時の交流規格です。
- t_{CYCP} は、APB バスクロックのサイクル時間です。マルチファンクションシリアルが接続されている APB バス番号については「8. ブロックダイヤグラム」を参照してください。
- 本規格は同リロケート・ポート番号のみの保証です。例えば SCK_x_0, SOT_x_1 の組み合わせは保証外です。
- 外部負荷容量 C_L = 30 pF 時



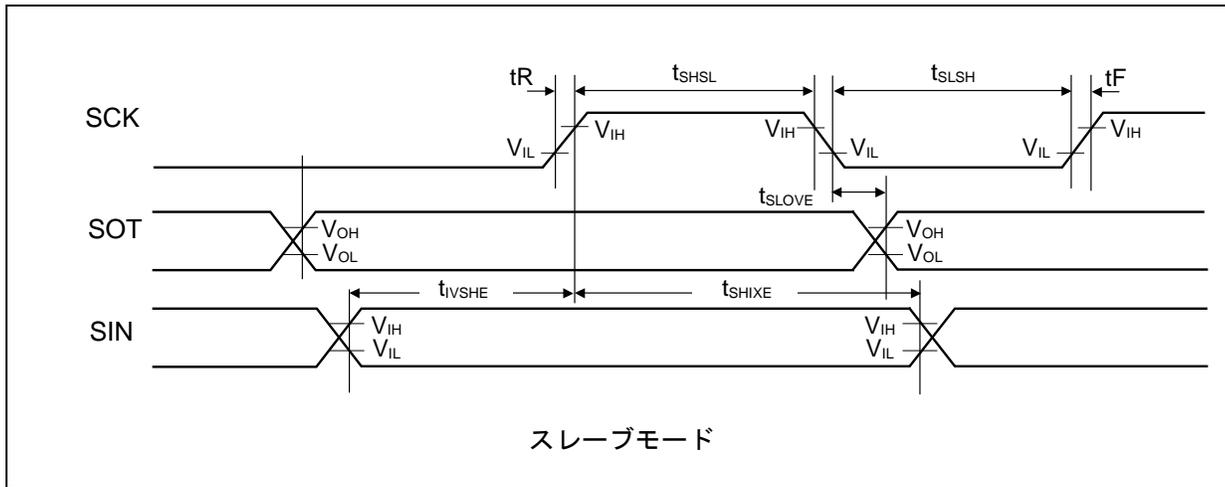
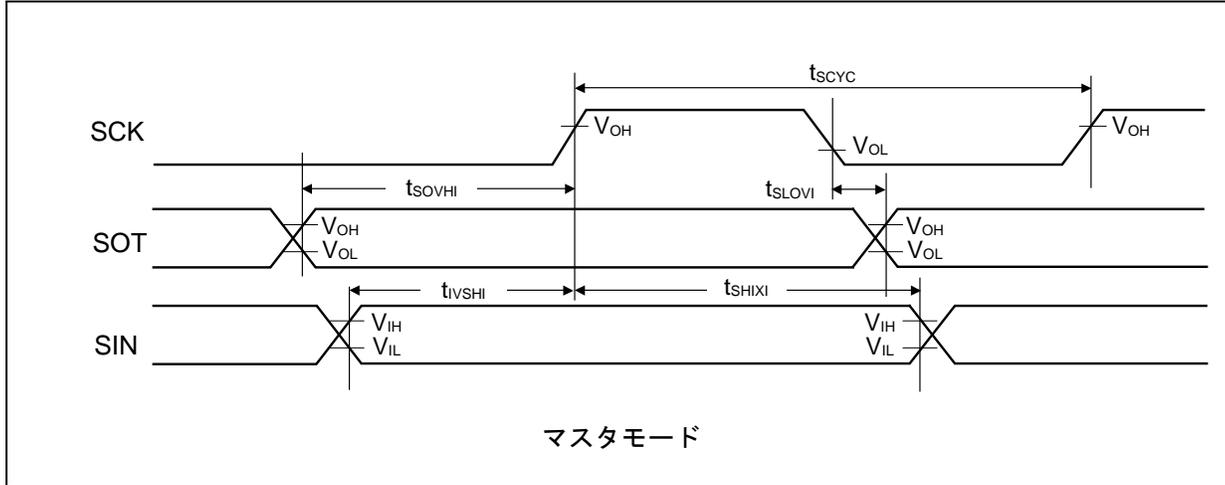
CSIO (SPI = 1, SCINV = 1)

 (V_{CC} = 2.7V ~ 5.5V, V_{SS} = 0V, T_A = -40°C ~ +85°C)

| 項目 | 記号 | 端子名 | 条件 | V _{CC} < 4.5 V | | V _{CC} ≥ 4.5 V | | 単位 |
|-------------------------|--------------------|--|------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|------|------|
| | | | | 最小 | 最大 | 最小 | 最大 | |
| ボーレート | - | - | - | - | 8 | - | 8 | Mbps |
| シリアルクロック サイクルタイム | t _{SCYC} | SCK _X | マスタ モード | 4t _{CYCP} | - | 4t _{CYCP} | - | ns |
| SCK ↓ → SOT 遅延時間 | t _{SLOVI} | SCK _X , SOT _X | | - 30 | + 30 | - 20 | + 20 | ns |
| SIN → SCK ↑ セットアップ時間 | t _{IVSHI} | SCK _X , SIN _X | | 50 | - | 30 | - | ns |
| SCK ↑ → SIN ホールド時間 | t _{SHIXI} | SCK _X , SIN _X | | 0 | - | 0 | - | ns |
| SOT → SCK ↑ 遅延時間 | t _{SOVHI} | SCK _X , SOT _X | | 2t _{CYCP} - 30 | - | 2t _{CYCP} - 30 | - | ns |
| シリアルクロック "L"パルス幅 | t _{LSH} | SCK _X | | 2t _{CYCP} - 10 | - | 2t _{CYCP} - 10 | - | ns |
| シリアルクロック "H"パルス幅 | t _{SHSL} | SCK _X | t _{CYCP} + 10 | - | t _{CYCP} + 10 | - | ns | |
| SCK ↓ → SOT 遅延時間 | t _{SLOVE} | SCK _X , SOT _X | スレーブ モード | - | 50 | - | 30 | ns |
| SIN → SCK ↑ セットアップ時間 | t _{IVSHE} | SCK _X , SIN _X | | 10 | - | 10 | - | ns |
| SCK ↑ → SIN ホールド時間 | t _{SHIXE} | SCK _X , SIN _X | | 20 | - | 20 | - | ns |
| SCK 立下り時間 | t _F | SCK _X | | - | 5 | - | 5 | ns |
| SCK 立上り時間 | t _R | SCK _X | | - | 5 | - | 5 | ns |

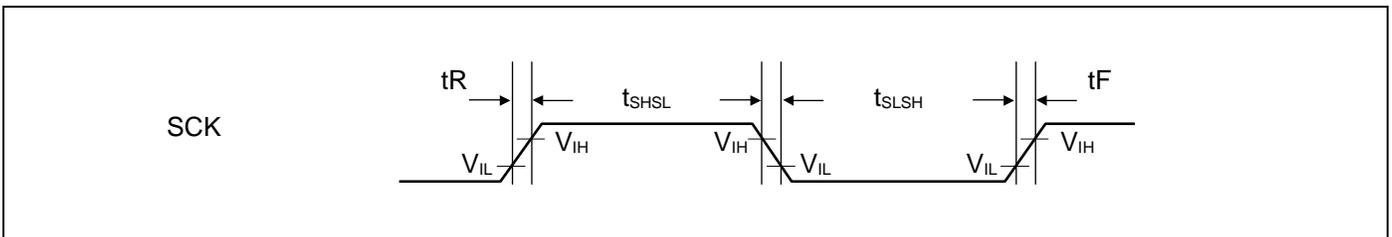
<注意事項>

- CLK 同期モード時の交流規格です。
- t_{CYCP} は、APB バスクロックのサイクル時間です。マルチファンクションシリアルが接続されている APB バス番号については「8. ブロックダイヤグラム」を参照してください。
- 本規格は同リロケート・ポート番号のみの保証です。例えば SCK_X_0, SOT_X_1 の組み合わせは保証外です。
- 外部負荷容量 C_L = 30 pF 時


UART 外部クロック入力(EXT = 1)

 (V_{CC} = 2.7V ~ 5.5V, V_{SS} = 0V, T_A = -40°C ~ +85°C)

| 項目 | 記号 | 条件 | 最小 | 最大 | 単位 | 備考 |
|-----------------|-------------------|------------------------|------------------------|----|----|----|
| シリアルクロック"L"パルス幅 | t _{SLSH} | C _L = 30 pF | t _{CYCP} + 10 | - | ns | |
| シリアルクロック"H"パルス幅 | t _{SHSL} | | t _{CYCP} + 10 | - | ns | |
| SCK 立下り時間 | t _F | | - | 5 | ns | |
| SCK 立上り時間 | t _R | | - | 5 | ns | |

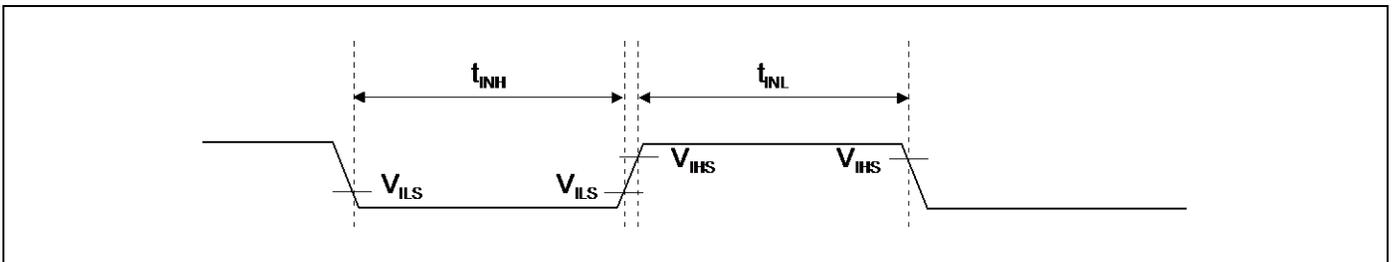


12.4.11 外部入力タイミング

 (V_{CC} = 2.7V ~ 5.5V, V_{SS} = 0V, T_A = - 40°C ~ + 85°C)

| 項目 | 記号 | 端子名 | 条件 | 規格値 | | 単位 | 備考 |
|--------|--|----------------|---------------------------|---------------------------|----|----|--------------------|
| | | | | 最小 | 最大 | | |
| 入力パルス幅 | t _{INH} , t _{INL} | ADTG | - | 2t _{CYCP} * | - | ns | A/D コンバータ トリガ入力 |
| | | FRCKx | | | | | フリーランタイム入力クロック |
| | | ICxx | | | | | インプットキャプチャ |
| | | DTTixX | - | 2t _{CYCP} * | - | ns | 波形ジェネレータ |
| | | INTxx, NMIX | タイマモード、 ストップモード を除く | 2t _{CYCP} + 100* | - | ns | 外部割込み、 NMI |
| | タイマモード、 ストップモード | 500* | - | ns | | | |

*: t_{CYCP} は APB バスクロックのサイクル時間です。A/D コンバータ, 多機能タイマ, 外部割込みが接続されている APB バス番号については「8.ブロックダイアグラム」を参照してください。

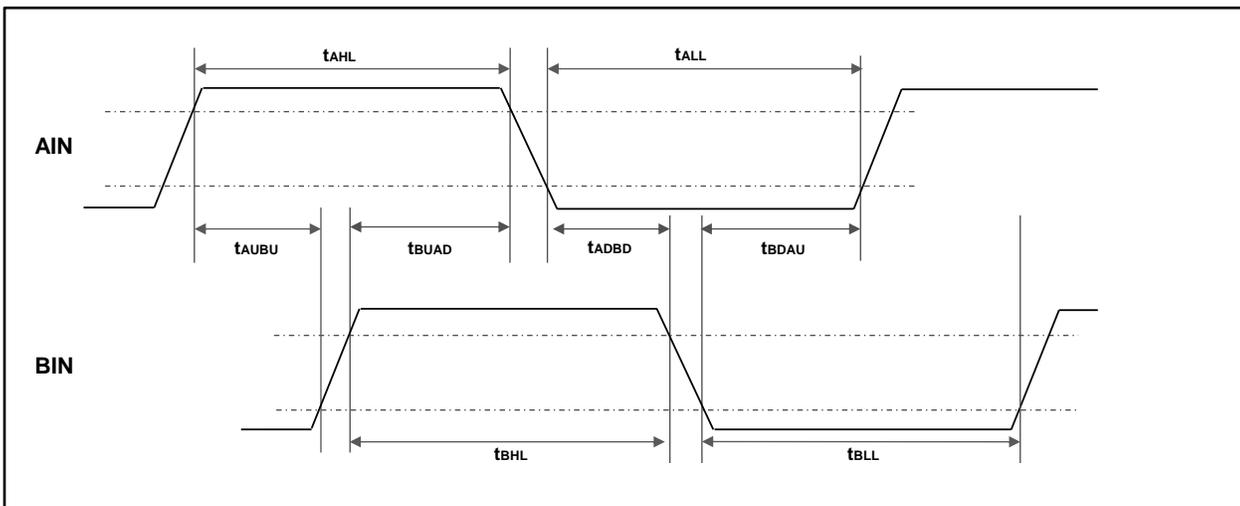


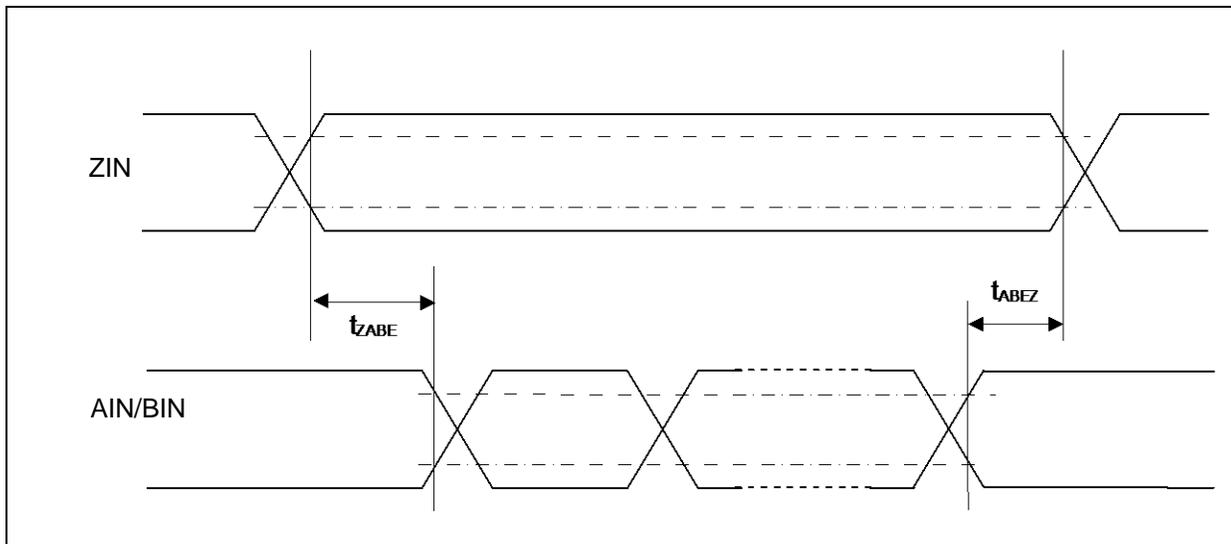
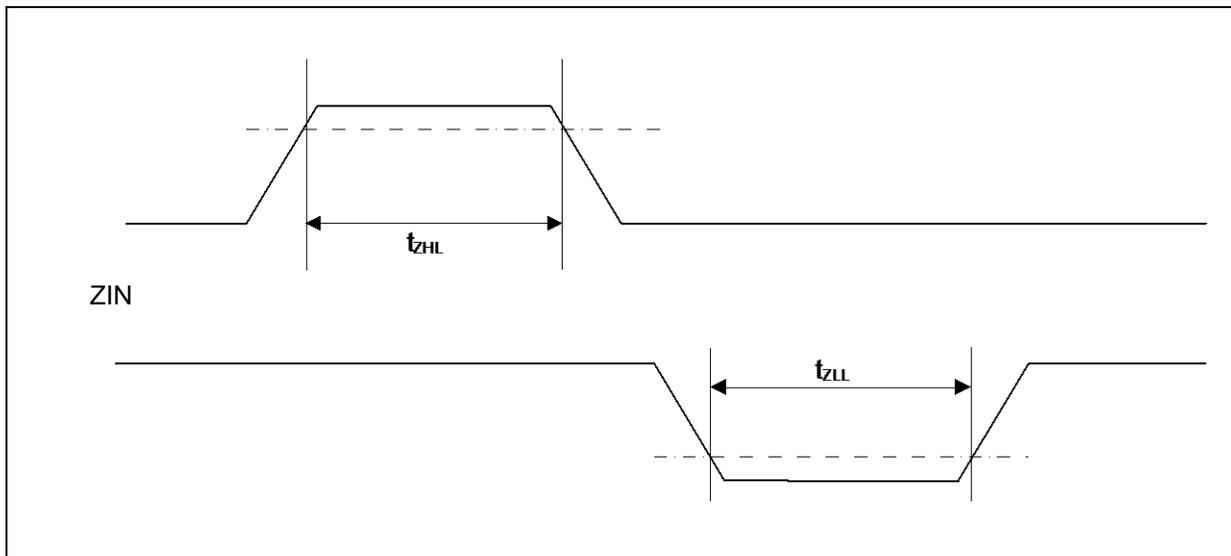
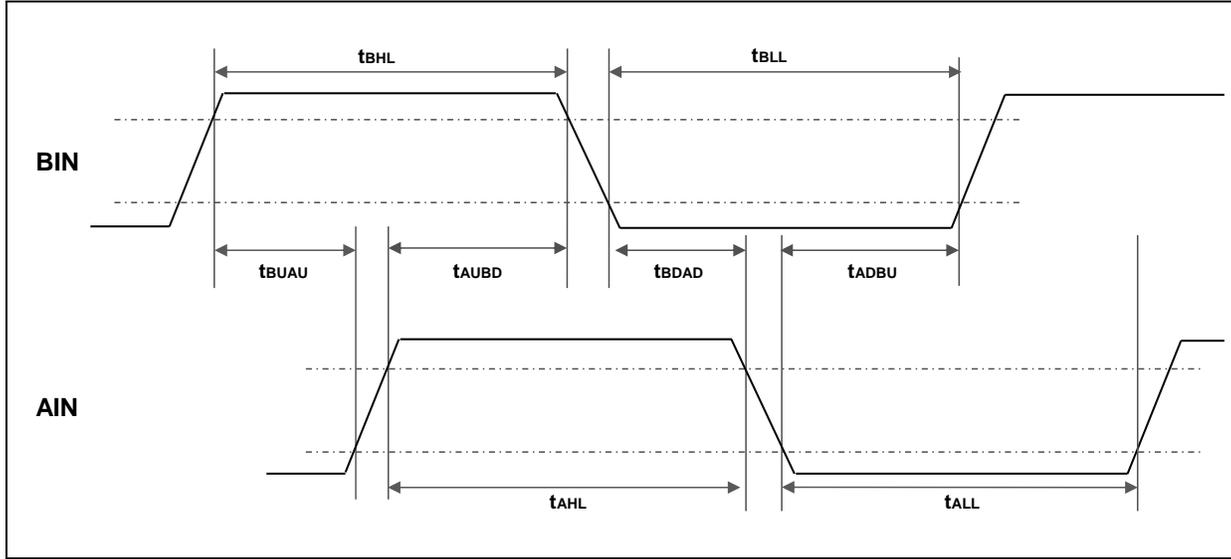
12.4.12 クアッドカウンタ タイミング

(Vcc = 2.7V ~ 5.5V, Vss = 0V, TA = -40°C ~ +85°C)

| 項目 | 記号 | 条件 | 規格値 | | 単位 |
|----------------------------------|-------------------|--------------------------|----------------------|----|----|
| | | | 最小 | 最大 | |
| AIN 端子"H"幅 | t _{AHL} | - | 2t _{CYCP} * | - | ns |
| AIN 端子"L"幅 | t _{ALL} | - | | | |
| BIN 端子"H"幅 | t _{BHL} | - | | | |
| BIN 端子"L"幅 | t _{BLL} | - | | | |
| AIN"H"レベルから BIN 立上り時間 | t _{AUBU} | PC_Mode2 または PC_Mode3 | | | |
| BIN"H"レベルから AIN 立下り時間 | t _{BUAD} | PC_Mode2 または PC_Mode3 | | | |
| AIN"L"レベルから BIN 立下り時間 | t _{ADBD} | PC_Mode2 または PC_Mode3 | | | |
| BIN"L"レベルから AIN 立上り時間 | t _{BDAU} | PC_Mode2 または PC_Mode3 | | | |
| BIN"H"レベルから AIN 立上り時間 | t _{BUAU} | PC_Mode2 または PC_Mode3 | | | |
| AIN"H"レベルから BIN 立下り時間 | t _{AUBD} | PC_Mode2 または PC_Mode3 | | | |
| BIN"L"レベルから AIN 立下り時間 | t _{BDAD} | PC_Mode2 または PC_Mode3 | | | |
| AIN"L"レベルから BIN 立上り時間 | t _{ADBU} | PC_Mode2 または PC_Mode3 | | | |
| ZIN 端子"H"幅 | t _{ZHL} | QCR:CGSC="0" | | | |
| ZIN 端子"L"幅 | t _{ZLL} | QCR:CGSC="0" | | | |
| ZIN レベル確定から AIN/BIN 立下り立上り時間 | t _{ZABE} | QCR:CGSC="1" | | | |
| AIN/BIN 立下り立上り 時間から ZIN レベル確定 | t _{ABEZ} | QCR:CGSC="1" | | | |

*: t_{CYCP} は APB バスクロックのサイクル時間です。クアッドカウンタが接続されている APB バス番号については「8.ブロックダイヤグラム」を参照してください。



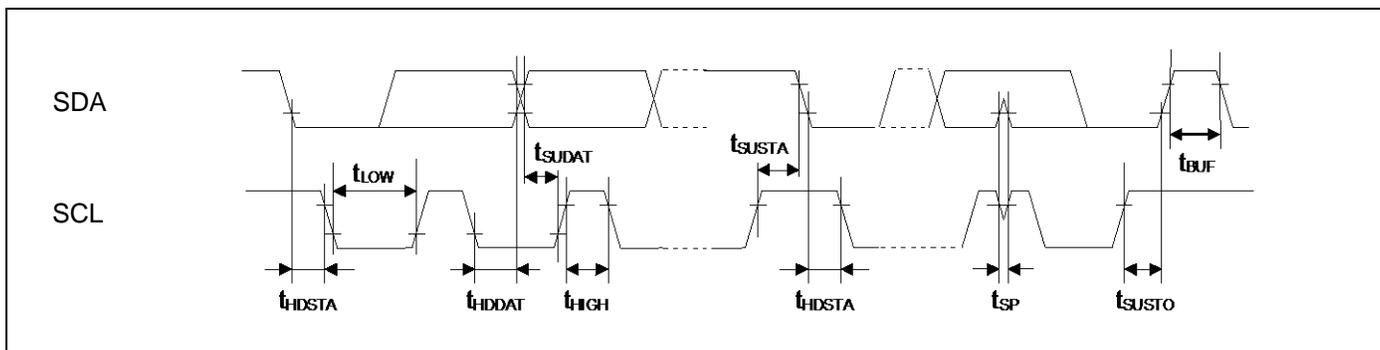


12.4.13 I²C タイミング

 (V_{CC} = 2.7V ~ 5.5V, V_{SS} = 0V, T_A = -40°C ~ +85°C)

| 項目 | 記号 | 条件 | Standard-mode | | Fast-mode | | 単位 | 備考 |
|---|--------------------|---|---------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----|----|
| | | | 最小 | 最大 | 最小 | 最大 | | |
| SCL クロック周波数 | F _{SCL} | C _L = 30 pF, R = (V _p /I _{OL}) ^{*1} | 0 | 100 | 0 | 400 | kHz | |
| (反復)「スタート」条件 ホールド時間 SDA ↓ → SCL ↓ | t _{HDSTA} | | 4.0 | - | 0.6 | - | μs | |
| SCL クロック "L" 幅 | t _{LOW} | | 4.7 | - | 1.3 | - | μs | |
| SCL クロック "H" 幅 | t _{HIGH} | | 4.0 | - | 0.6 | - | μs | |
| 反復「スタート」条件 セットアップ時間 SCL ↑ → SDA ↓ | t _{SUSTA} | | 4.7 | - | 0.6 | - | μs | |
| データホールド時間 SCL ↓ → SDA ↓ ↑ | t _{HDDAT} | | 0 | 3.45 ^{*2} | 0 | 0.9 ^{*3} | μs | |
| データセットアップ時間 SDA ↓ ↑ → SCL ↑ | t _{SUDAT} | | 250 | - | 100 | - | ns | |
| 「ストップ」条件 セットアップ時間 SCL ↑ → SDA ↑ | t _{SUSTO} | | 4.0 | - | 0.6 | - | μs | |
| 「ストップ」条件と 「スタート」条件との間のバ スフリー時間 | t _{BUF} | | 4.7 | - | 1.3 | - | μs | |
| ノイズフィルタ | t _{SP} | | 8 MHz ≤ t _{CYCP} ≤ 40 MHz | 2 t _{CYCP} ^{*4} | - | 2 t _{CYCP} ^{*4} | - | ns |
| | | 40 MHz < t _{CYCP} ≤ 60 MHz | 3 t _{CYCP} ^{*4} | - | 3 t _{CYCP} ^{*4} | - | ns | *5 |
| | | 60 MHz < t _{CYCP} ≤ 72 MHz | 4 t _{CYCP} ^{*4} | - | 4 t _{CYCP} ^{*4} | - | ns | *5 |

- *1: R, C_L は、SCL, SDA ラインのプルアップ抵抗、負荷容量です。V_p はプルアップ抵抗の電源電圧、I_{OL} は V_{OL} 保証電流を示します。
- *2: 最大 t_{HDDAT} は少なくともデバイスの SCL 信号の "L" 区間(t_{LOW})を延長していないということを満たしていなければなりません。
- *3: Fast-mode I²C バスデバイスを Standard-mode I²C バスシステムに使用できますが、要求される条件 t_{SUDAT} ≥ 250 ns を満足しなければなりません。
- *4: t_{CYCP} は、APB バスクロックのサイクル時間です。I²C が接続されている APB バス番号については「8.ブロックダイアグラム」を参照してください。Standard-mode 使用時は、APB バスクロックを 2 MHz 以上に設定してください。Fast-mode 使用時は、APB バスクロックを 8MHz 以上に設定してください。
- *5: ノイズフィルタの段数はレジスタ設定により 2, 3, 4 段に切り換えることができます。APB2 バスクロック周波数に応じて、ノイズフィルタ段数の変更をしてください。



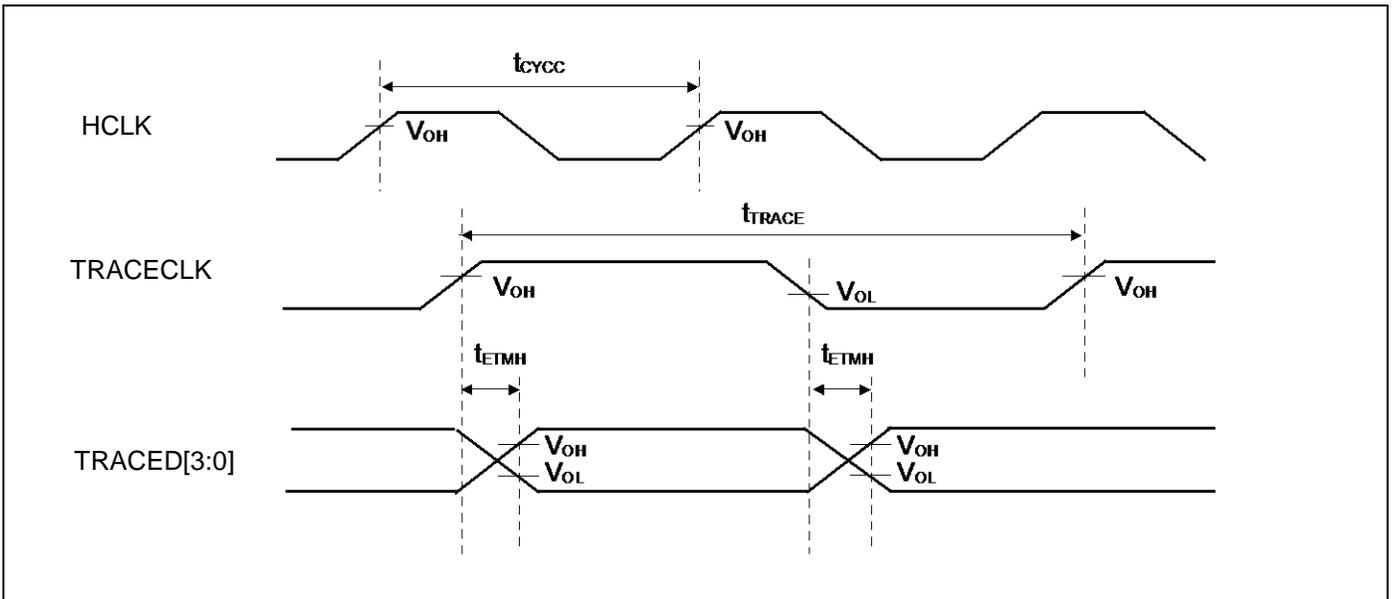
12.4.14 ETM タイミング

($V_{CC} = 2.7V \sim 5.5V$, $V_{SS} = 0V$, $T_A = -40^{\circ}C \sim +85^{\circ}C$)

| 項目 | 記号 | 端子名 | 条件 | 規格値 | | 単位 | 備考 |
|--------------------|---------------|--------------------------|--------------------|-------|----|-----|----|
| | | | | 最小 | 最大 | | |
| データホールド | t_{ETMH} | TRACECLK, TRACED[3:0] | $V_{CC} \geq 4.5V$ | 2 | 9 | ns | |
| | | | $V_{CC} < 4.5V$ | 2 | 15 | | |
| TRACECLK 周波数 | $1/t_{TRACE}$ | TRACECLK | $V_{CC} \geq 4.5V$ | - | 50 | MHz | |
| | | | $V_{CC} < 4.5V$ | - | 32 | MHz | |
| TRACECLK クロック周期 | t_{TRACE} | TRACECLK | $V_{CC} \geq 4.5V$ | 20 | - | ns | |
| | | | $V_{CC} < 4.5V$ | 31.25 | - | ns | |

<注意事項>

- 外部負荷容量 $C_L = 30 pF$ 時



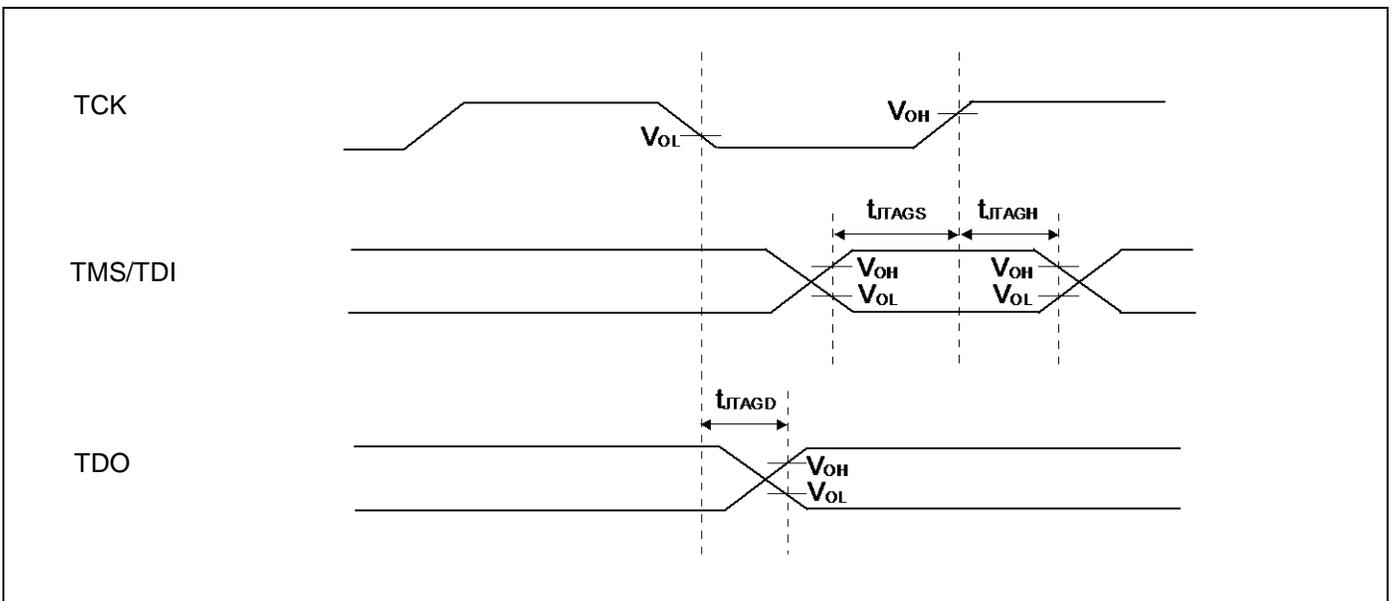
12.4.15 JTAG タイミング

($V_{CC} = 2.7V \sim 5.5V$, $V_{SS} = 0V$, $T_A = -40^{\circ}C \sim +85^{\circ}C$)

| 項目 | 記号 | 端子名 | 条件 | 規格値 | | 単位 | 備考 |
|----------------------|-------------|------------------|--------------------|-----|----|----|----|
| | | | | 最小 | 最大 | | |
| TMS, TDI セットアップ時間 | t_{JTAGS} | TCK, TMS, TDI | $V_{CC} \geq 4.5V$ | 15 | - | ns | |
| | | | $V_{CC} < 4.5V$ | | | | |
| TMS, TDI ホールド時間 | t_{JTAGH} | TCK, TMS, TDI | $V_{CC} \geq 4.5V$ | 15 | - | ns | |
| | | | $V_{CC} < 4.5V$ | | | | |
| TDO 遅延時間 | t_{JTAGD} | TCK, TDO | $V_{CC} \geq 4.5V$ | - | 25 | ns | |
| | | | $V_{CC} < 4.5V$ | - | 45 | | |

<注意事項>

- 外部負荷容量 $C_L = 30 pF$ 時



12.4.16 Ethernet-MAC タイミング

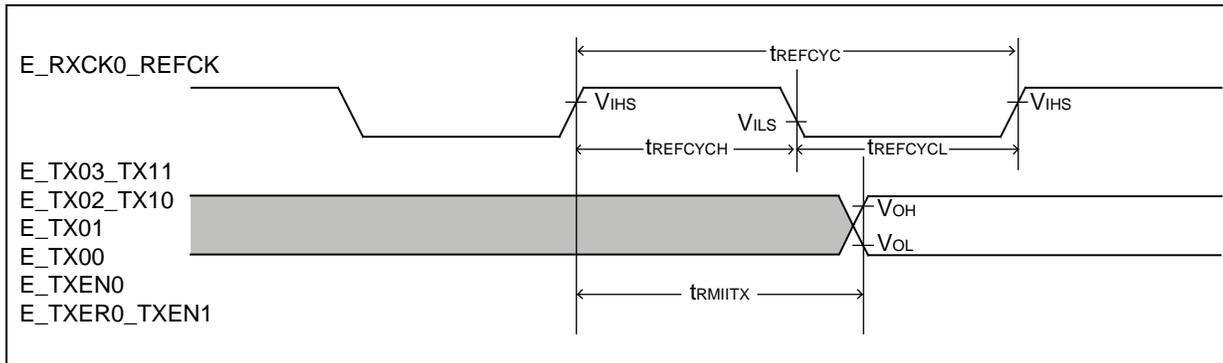
RMII 送信(100Mbps/10Mbps)

(ETHV_{CC} = 3.0V ~ 3.6V, 4.5V ~ 5.5V*¹)
 (V_{SS} = 0V, T_A = - 40°C ~ + 85°C, C_L=25pF)

| 項目 | 記号 | 端子名 | 条件 | 規格値 | | 単位 |
|-------------------------------------|----------------------|---|---|-----|----|----|
| | | | | 最小 | 最大 | |
| リファレンスクロック サイクルタイム* ² | t _{REFCYC} | E_RXCK0_REFCK | 標準 20 ns | - | - | ns |
| リファレンスクロック "H"パルス幅率 | t _{REFCYCH} | E_RXCK0_REFCK | t _{REFCYCH} / t _{REFCYC} | 35 | 65 | % |
| リファレンスクロック "L"パルス幅率 | t _{REFCYCL} | E_RXCK0_REFCK | t _{REFCYCL} / t _{REFCYC} | 35 | 65 | % |
| REFCK ↑ → 送信データ 遅延時間(ch.0) | t _{RMITX} | E_TX01, E_TX00, E_TXEN0 | - | - | 12 | ns |
| REFCK ↑ → 送信データ 遅延時間(ch.1) | | E_TX03_TX11, E_TX02_TX10, E_TXER0_TXEN1 | | | | |

*1: 4.5 V ~ 5.5 V 動作時は出力電流を抑えるため、出力端子に直列抵抗を接続することを推奨します。

*2: RMII 規格でリファレンスクロックは 50 MHz に固定されています。クロック精度は接続する PHY デバイスの規格を満たしてください。

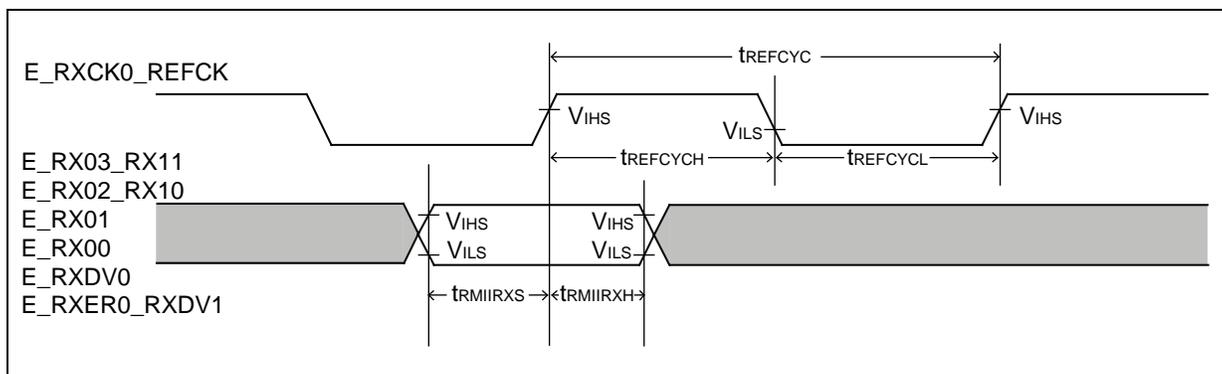


RMII 受信(100Mbps/10Mbps)

(ETHV_{cc} = 3.0V ~ 3.6V, 4.5V ~ 5.5V)
(V_{ss} = 0V, T_A = - 40°C ~ + 85°C, C_L=25pF)

| 項目 | 記号 | 端子名 | 条件 | 規格値 | | 単位 |
|---------------------------------|----------------------|---|---|-----|----|----|
| | | | | 最小 | 最大 | |
| リファレンスクロック サイクルタイム* | t _{REFCYC} | E_RXCK0_REFCK | 標準 20 ns | - | - | ns |
| リファレンスクロック "H"パルス幅率 | t _{REFCYCH} | E_RXCK0_REFCK | t _{REFCYCH} / t _{REFCYC} | 35 | 65 | % |
| リファレンスクロック "L"パルス幅率 | t _{REFCYCL} | E_RXCK0_REFCK | t _{REFCYCL} / t _{REFCYC} | 35 | 65 | % |
| 受信データ→REFCK ↑ セットアップ時間(ch.0) | t _{RMIRXS} | E_RX01, E_RX00, E_RXDV0 | - | 4 | - | ns |
| 受信データ→REFCK ↑ セットアップ時間(ch.1) | | E_RX03_RX11, E_RX02_RX10, E_RXER0_RXDV1 | | | | |
| REFCK ↑→受信データ ホールド時間(ch.0) | t _{RMIRXH} | E_RX01, E_RX00, E_RXDV0 | - | 2 | - | ns |
| REFCK ↑→受信データ ホールド時間(ch.1) | | E_RX03_RX11, E_RX02_RX10, E_RXER0_RXDV1 | | | | |

*: RMII 規格でリファレンスクロックは 50 MHz に固定されています。クロック精度は接続する PHY デバイスの規格を満たしてください。

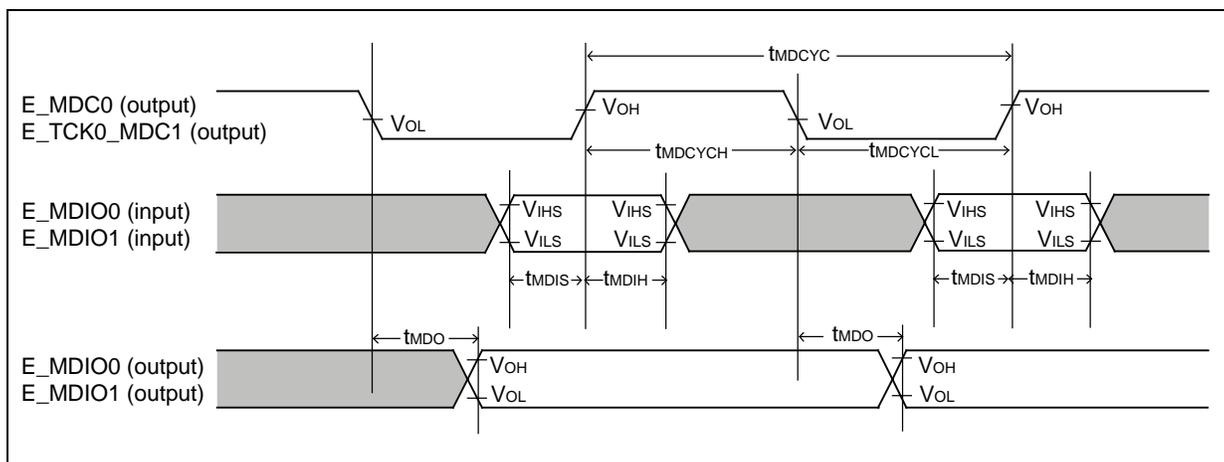


マネージメントインタフェース

(ETHV_{CC} = 3.0V ~ 3.6V, 4.5V ~ 5.5V)
(V_{SS} = 0V, T_A = - 40°C ~ + 85°C, C_L=25pF)

| 項目 | 記号 | 端子名 | 条件 | 規格値 | | 単位 |
|---------------------------------|---------------------|-------------|---|-----|----|----|
| | | | | 最小 | 最大 | |
| マネージメント用クロック サイクルタイム* (ch.0) | t _{MDCYC} | E_MDC0 | - | 400 | - | ns |
| マネージメント用クロック サイクルタイム* (ch.1) | | E_TCK0_MDC1 | | | | |
| マネージメント用クロック "H"パルス幅率 (ch.0) | t _{MDCYCH} | E_MDC0 | t _{MDCYCH} / t _{MDCYC} | 45 | 55 | % |
| マネージメント用クロック "H"パルス幅率 (ch.1) | | E_TCK0_MDC1 | | | | |
| マネージメント用クロック "L"パルス幅率 (ch.0) | t _{MDCYCL} | E_MDC0 | t _{MDCYCL} / t _{MDCYC} | 45 | 55 | % |
| マネージメント用クロック "L"パルス幅率 (ch.1) | | E_TCK0_MDC1 | | | | |
| MDC ↓ → MDIO 遅延時間 (ch.0) | t _{MDO} | E_MDIO0 | - | - | 60 | ns |
| MDC ↓ → MDIO 遅延時間 (ch.1) | | E_MDIO1 | | | | |
| MDIO → MDC ↑ セットアップ時間 (ch.0) | t _{MDIS} | E_MDIO0 | - | 20 | - | ns |
| MDIO → MDC ↑ セットアップ時間 (ch.1) | | E_MDIO1 | | | | |
| MDC ↑ → MDIO ホールド時間 (ch.0) | t _{MDIH} | E_MDIO0 | - | 0 | - | ns |
| MDC ↑ → MDIO ホールド時間 (ch.1) | | E_MDIO1 | | | | |

*: Ethernet-MAC のレジスタ設定で、サイクルタイムが規格値を満たすように設定してください。



MII 送信(100Mbps/10Mbps)

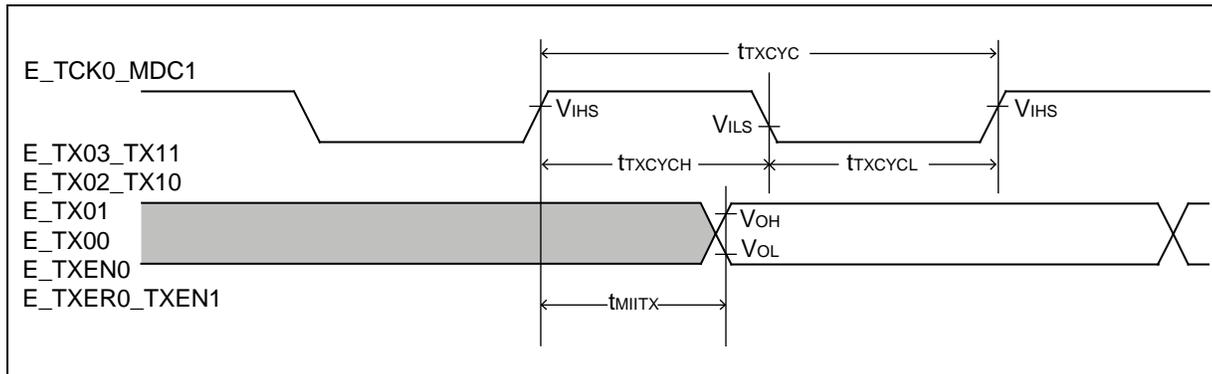
(ETHV_{CC} = 3.0V ~ 3.6V, 4.5V ~ 5.5V*¹)
(V_{SS} = 0V, T_A = - 40°C ~ + 85°C, C_L=25pF)

| 項目 | 記号 | 端子名 | 条件 | 規格値 | | 単位 |
|---------------------------------|---------------------|---|---|-----|----|----|
| | | | | 最小 | 最大 | |
| 送信クロック サイクルタイム* ² | t _{TXCYC} | E_TCK0_MDC1 | 100 Mbps, 標準 40 ns | - | - | ns |
| | | | 10 Mbps, 標準 400 ns | - | - | ns |
| 送信クロック "H"パルス幅率 | t _{TXCYCH} | E_TCK0_MDC1 | t _{TXCYCH} / t _{TXCYC} | 35 | 65 | % |
| 送信クロック "L"パルス幅率 | t _{TXCYCL} | E_TCK0_MDC1 | t _{TXCYCL} / t _{TXCYC} | 35 | 65 | % |
| TXCK ↑ → 送信データ 遅延時間 | t _{MITX} | E_TX03_TX11, E_TX02_TX10, E_TX01, E_TX00, E_TXEN0, E_TXER0_TXEN1 | - | - | 24 | ns |

*1: 4.5 V ~ 5.5 V 動作時は出力電流を抑えるため、出力端子に直列抵抗を接続することを推奨します。

*2: MII 規格で送信クロックは 100 Mbps で 25 MHz, 10 Mbps で 2.5 MHz に固定されています。

クロック精度は接続する PHY デバイスの規格を満たしてください。

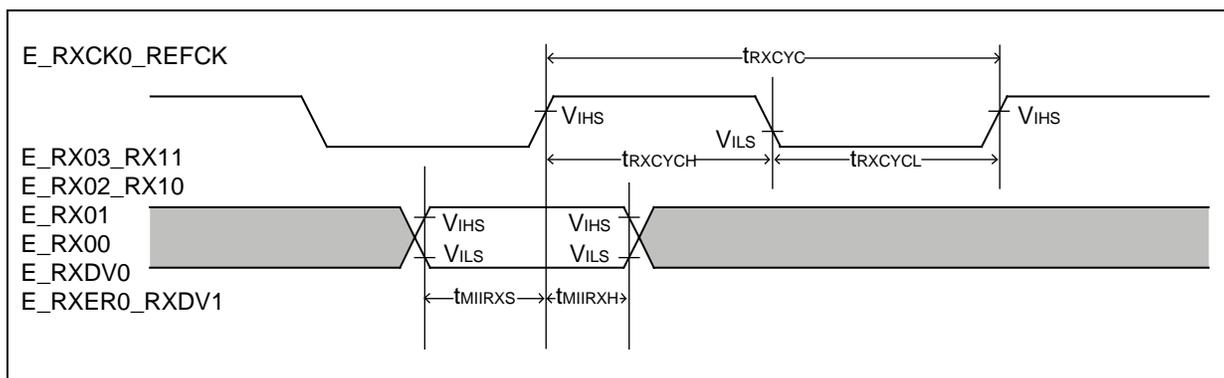


MII 受信(100Mbps/10Mbps)

(ETHV_{CC} = 3.0V ~ 3.6V, 4.5V ~ 5.5V)
(V_{SS} = 0V, T_A = -40°C ~ +85°C, C_L = 25pF)

| 項目 | 記号 | 端子名 | 条件 | 規格値 | | 単位 |
|---------------------------|---------------------|---|---|-----|----|----|
| | | | | 最小 | 最大 | |
| 受信クロック サイクルタイム* | t _{RXCYC} | E_RXCK0_REFCK | 100 Mbps, 標準 40 ns | - | - | ns |
| | | | 10 Mbps, 標準 400 ns | - | - | ns |
| 受信クロック "H"パルス幅率 | t _{RXCYCH} | E_RXCK0_REFCK | t _{RXCYCH} / t _{RXCYC} | 35 | 65 | ns |
| 受信クロック "L"パルス幅率 | t _{RXCYCL} | E_RXCK0_REFCK | t _{RXCYCL} / t _{RXCYC} | 35 | 65 | ns |
| 受信データ→REFCK ↑ セットアップ時間 | t _{MIRXS} | E_RX03_RX11, E_RX02_RX10, E_RX01, E_RX00, E_RXDV0, E_RXER0_RXDV1 | - | 5 | - | ns |
| REFCK ↑→受信データ ホールド時間 | t _{MIRXH} | E_RX03_RX11, E_RX02_RX10, E_RX01, E_RX00, E_RXDV0, E_RXER0_RXDV1 | - | 2 | - | ns |

*: MII 規格で受信クロックは 100 Mbps で 25 MHz, 10 Mbps で 2.5 MHz に固定されています。クロック精度は接続する PHY デバイスの規格を満たしてください。



12.5 12ビット A/D コンバータ
A/D 変換部電気的特性

 (V_{CC} = AV_{CC} = 2.7V ~ 5.5V, V_{SS} = AV_{SS} = 0V, T_A = -40°C ~ +85°C)

| 項目 | 記号 | 端子名 | 規格値 | | | 単位 | 備考 |
|--------------------------|------------------|------|-------------------|----------|------------------|-----|--------------------------|
| | | | 最小 | 標準 | 最大 | | |
| 分解能 | - | - | - | - | 12 | bit | |
| 積分直線性誤差 | - | - | - | ±1.9 | ±4.5 | LSB | AVRH=2.7 V ~ 5.5 V |
| 微分直線性誤差 | - | - | - | ±1.9 | ±2.5 | LSB | |
| ゼロトランジション電圧 | V _{ZT} | ANxx | - | ±5 | ±15 | mV | |
| フルスケールトランジション電圧 | V _{FST} | ANxx | - | AVRH ± 9 | AVRH ± 15 | mV | |
| 変換時間 | - | - | 1.0* ¹ | - | - | μs | AV _{CC} ≥ 4.5 V |
| | | | 1.2* ¹ | - | - | | AV _{CC} < 4.5 V |
| サンプリング時間 | T _s | - | * ² | - | - | ns | AV _{CC} ≥ 4.5 V |
| | | | * ² | - | - | | AV _{CC} < 4.5 V |
| コンペアクロック周期* ³ | T _{ck} | - | 50 | - | 2000 | ns | |
| 動作許可状態遷移期間 | T _{stt} | - | - | - | 1.0 | μs | |
| アナログ入力容量 | C _{AIN} | - | - | - | 12.9 | pF | |
| アナログ入力抵抗 | R _{AIN} | - | - | - | 2 | kΩ | AV _{CC} ≥ 4.5 V |
| | | | | | 3.8 | | AV _{CC} < 4.5 V |
| チャンネル間ばらつき | - | - | - | - | 4 | LSB | |
| アナログポート入力リーク電流 | - | ANxx | - | - | 5 | μA | |
| アナログ入力電圧 | - | ANxx | AV _{SS} | - | AVRH | V | |
| 基準電圧 | - | AVRH | 2.7 | - | AV _{CC} | V | |

 *1: 変換時間はサンプリング時間 (T_s) + コンペア時間 (T_c) の値です。

最小変換時間の条件は、以下の通りです。

 AV_{CC} ≥ 4.5 V HCLK=120 MHz サンプリング時間: 300 ns, コンペア時間: 700 ns

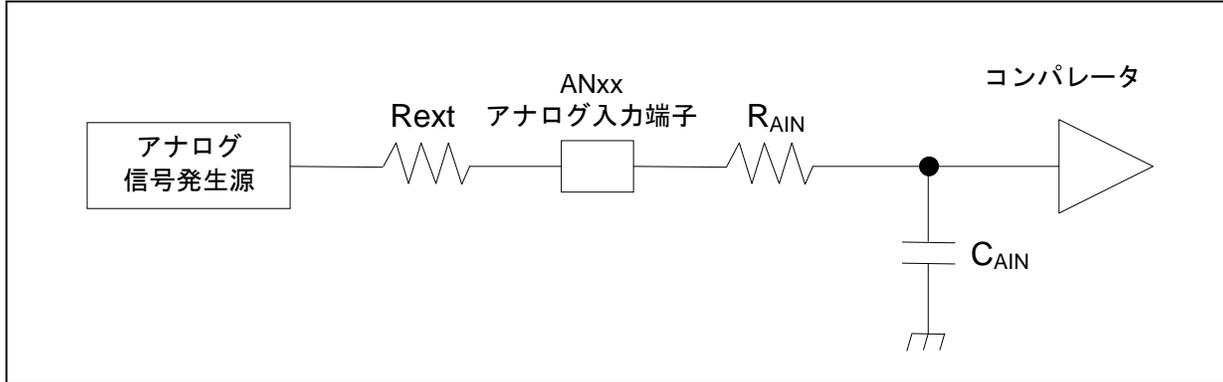
 AV_{CC} < 4.5 V HCLK=120 MHz サンプリング時間: 500 ns, コンペア時間: 700 ns

必ずサンプリング時間(T_s), コンペアクロック周期(T_{ck})の規格を満足するようにしてください。サンプリング時間, コンペアクロック周期の設定*⁴については、『FM3 ファミリー パリフェラルマニュアル アナログマクロ編』の『CHAPTER 1-1: A/D コンバータ』の章を参照してください。A/D コンバータのレジスタ設定は APB バスクロックのタイミングで反映されます。A/D コンバータが接続されている APB バス番号については「8. ブロックダイアグラム」を参照してください。サンプリングおよびコンペアクロックはベースクロック(HCLK)から生成されます。

*2: 外部インピーダンスにより必要なサンプリング時間は変わります。

必ず(式 1)を満たすようにサンプリング時間を設定してください。

 *3: コンペア時間(T_c) は (式 2)の値です。



(式 1) $T_s \geq (R_{AIN} + R_{ext}) \times C_{AIN} \times 9$

T_s: サンプルング時間

R_{AIN}: A/D の入力抵抗 = 2 kΩ 4.5 V ≤ AV_{CC} ≤ 5.5 V の場合
A/D の入力抵抗 = 3.8 kΩ 2.7 V ≤ AV_{CC} < 4.5 V の場合

C_{AIN}: A/D の入力容量 = 12.9 pF 2.7 V ≤ AV_{CC} ≤ 5.5 V の場合

R_{ext}: 外部回路の出力インピーダンス

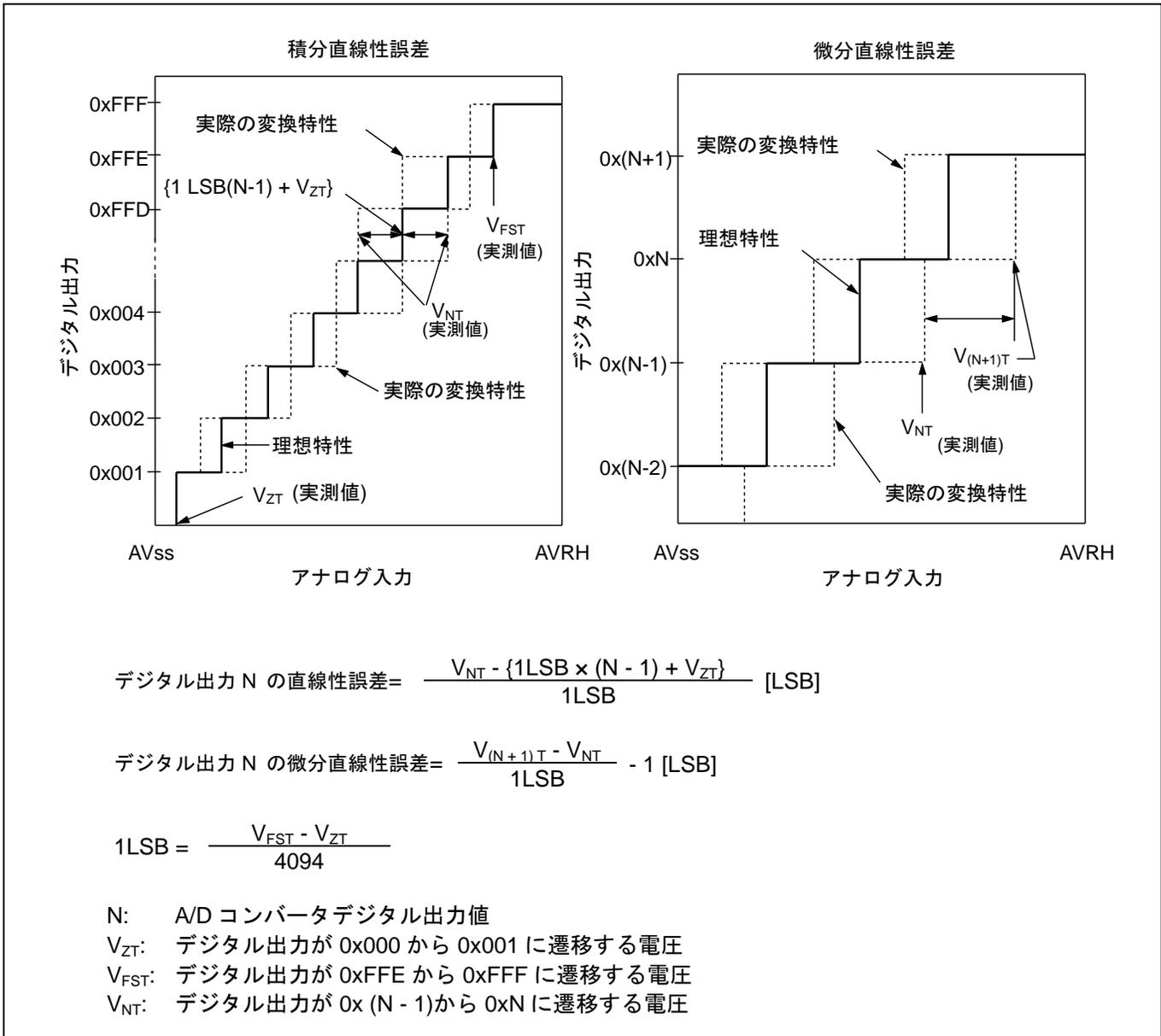
(式 2) $T_c = T_{cck} \times 14$

T_c: コンペア時間

T_{cck}: コンペアクロック周期

12 ビット A/D コンバータの用語の定義

- 分解能: A/D コンバータにより識別可能なアナログ変化
- 積分直線性誤差: ゼロトランジション点(0b000000000000 ←→ 0b000000000001)とフルスケールトランジション点(0b111111111110 ←→ 0b111111111111)を結んだ直線と実際の変換特性との偏差
- 微分直線性誤差: 出力コードを 1LSB 変化させるのに必要な入力電圧の理想値からの偏差



12.6 USB 特性

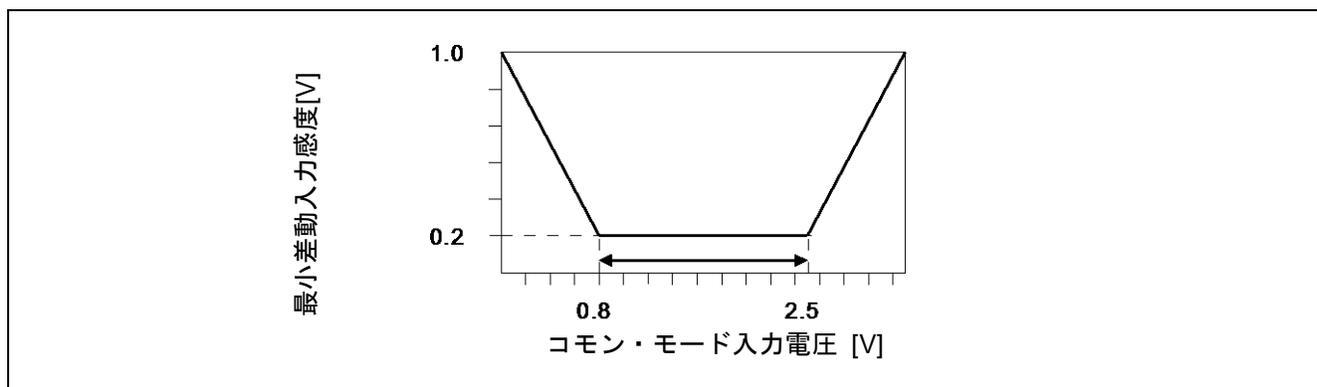
USB 特性は ch.0, ch.1 共通です。USBVcc0 および USBVcc1 を以下では USBVcc と表記しています。

(Vcc = 2.7V ~ 5.5V, USBVcc = 3.0V ~ 3.6V, Vss = 0V, TA = -40°C ~ +85°C)

| 項目 | 記号 | 端子名 | 条件 | 規格値 | | 単位 | 備考 |
|------|--------------------|-------------------|-------------------------|-----------------------|--------------|----|----|
| | | | | 最小 | 最大 | | |
| 入力特性 | 入力"H"レベル電圧 | V _{IH} | - | 2.0 | USBVcc + 0.3 | V | *1 |
| | 入力"L"レベル電圧 | V _{IL} | - | V _{SS} - 0.3 | 0.8 | V | *1 |
| | 差動入力感度 | V _{DI} | - | 0.2 | - | V | *2 |
| | 差動コモンモードレンジ | V _{CM} | - | 0.8 | 2.5 | V | *2 |
| 出力特性 | 出力"H"レベル電圧 | V _{OH} | 外部 プルダウン抵抗= 15kΩ | 2.8 | 3.6 | V | *3 |
| | 出力"L"レベル電圧 | V _{OL} | 外部 プルアップ抵抗= 1.5kΩ | 0.0 | 0.3 | V | *3 |
| | クロスオーバー電圧 | V _{CRS} | - | 1.3 | 2.0 | V | *4 |
| | 立上り時間 | t _{FR} | Full-Speed | 4 | 20 | ns | *5 |
| | 立下り時間 | t _{FF} | Full-Speed | 4 | 20 | ns | *5 |
| | 立上り/立下り時間 マッチング | t _{FRFM} | Full-Speed | 90 | 111.11 | % | *5 |
| | 出力インピーダンス | Z _{DRV} | Full-Speed | 28 | 44 | Ω | *6 |
| | 立上り時間 | t _{LR} | Low-Speed | 75 | 300 | ns | *7 |
| | 立下り時間 | t _{LF} | Low-Speed | 75 | 300 | ns | *7 |
| | 立上り/立下り時間 マッチング | t _{LRFM} | Low-Speed | 80 | 125 | % | *7 |

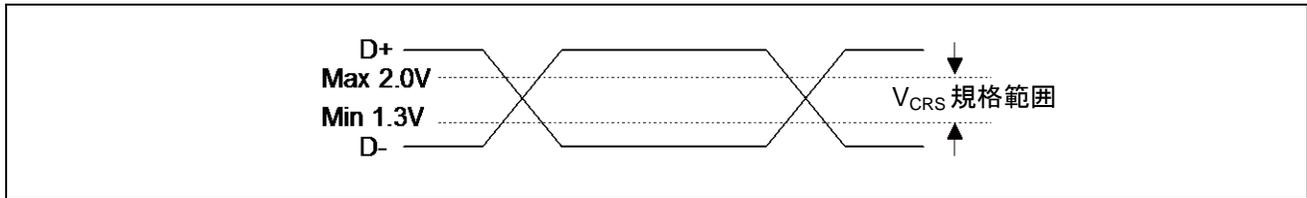
*1: USB I/O の Single-End-Receiver のスイッチング・スレッショルド電圧は V_{IL}(Max)=0.8 V, V_{IH}(Min)=2.0 V (TTL 入力規格)の範囲内に設定されています。また、ノイズ感度を低下させるためヒステリシス特性を持たせています。

*2: USB 差動データ信号の受信には、Differential-Receiver を使用します。Differential-Receiver は、差動データ入力がローカル・グランド・リファレンスレベルに対し、0.8 V ~ 2.5 V の範囲内にあるときには、200 mV の差動入力感度があります。上記電圧範囲は、コモン・モード入力電圧範囲とされています。

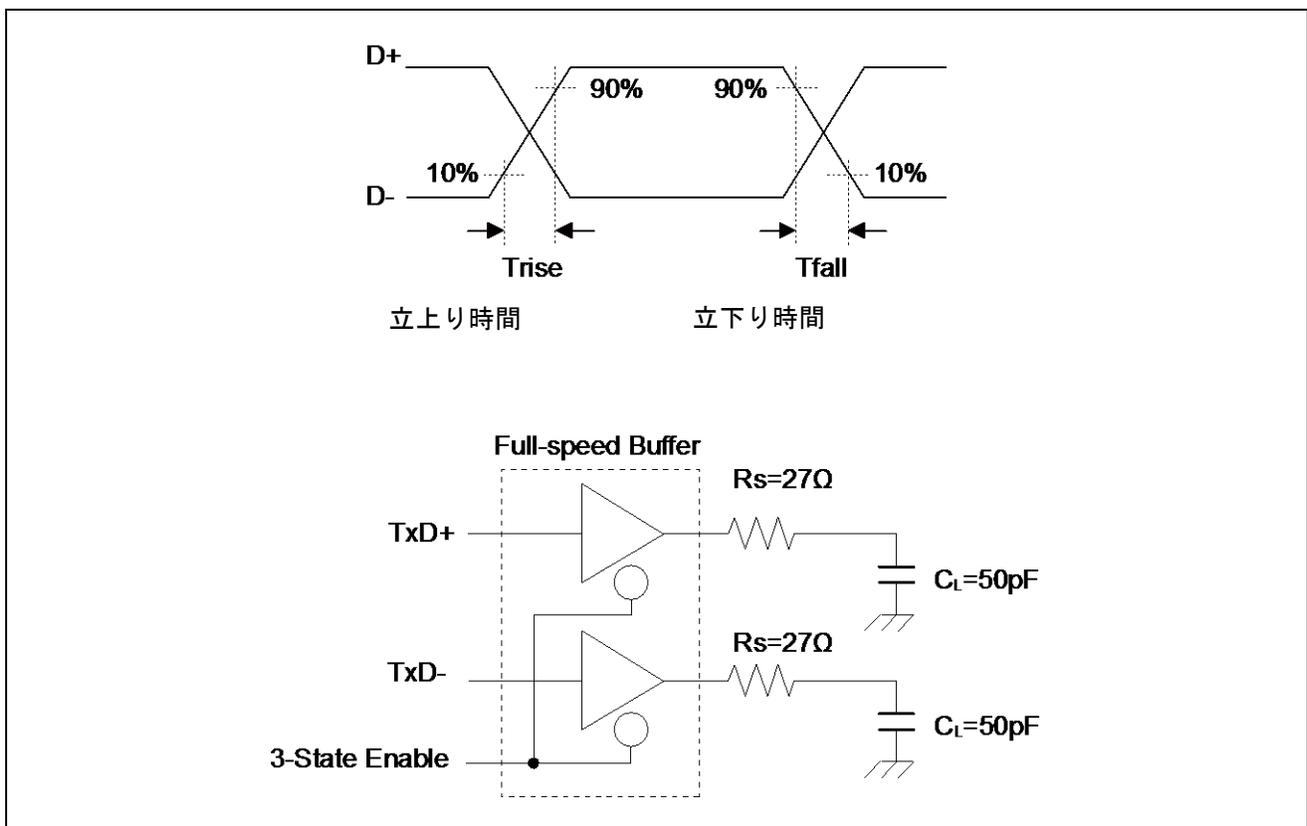


*3: ドライバの出力駆動能力は、Low-State (V_{OL})で 0.3 V 以下(対 3.6 V, 1.5 k Ω 負荷)、High-State (V_{OH})で 2.8 V 以上(対グランド, 15 k Ω 負荷)です。

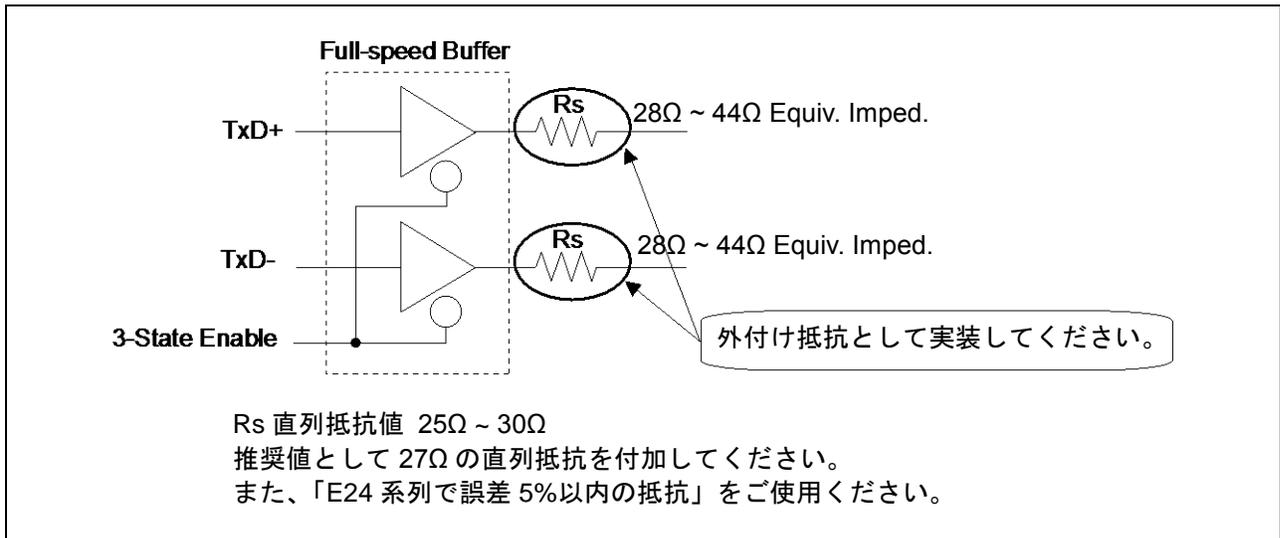
*4: USB I/O の外部差動出力信号(D+/D-)のクロス電圧は、1.3 V ~ 2.0 V の範囲内にあります。



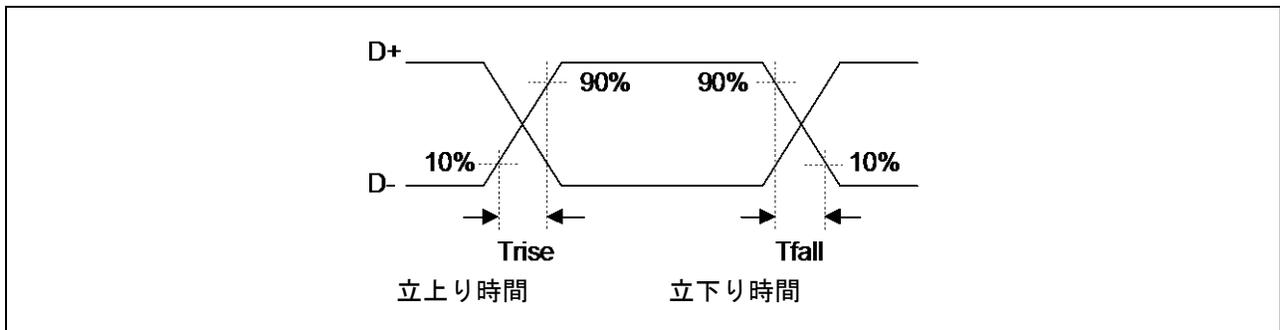
*5: Full-Speed 差動データ信号の立上り(T_{rise})と立下り(T_{fall})時間規定です。出力信号電圧の 10% ~ 90%間の時間で定義されます。また Full-speed Buffer に関しては、 T_r/T_f は、RFI 放射を最小にするために、 T_r/T_f 比を $\pm 10\%$ 以内と規定されています。



*6: USB Full-speed 接続は、 $90\Omega \pm 15\%$ の特性インピーダンス(Differential Mode)で、シールドされたツイスト・ペアケーブルを介して行われます。USB 規格は、USB Driver の出力インピーダンスは $28\Omega \sim 44\Omega$ の範囲内になければならないことを規定しており、上記規格を満足し、バランスをとるために、ディスクリット直列抵抗器(R_s)を付加することを規定しています。本 USB I/O をご使用の際には、直列抵抗 R_s として $25\Omega \sim 30\Omega$ (推奨値 27Ω)を付加しご使用ください。

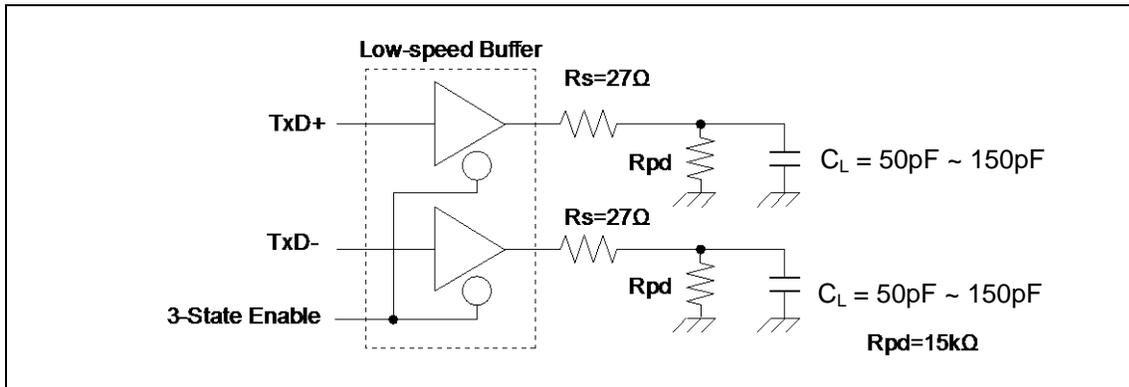


*7: Low-Speed 差動データ信号の立上り(T_{rise})と立下り(T_{fall})時間規定です。出力信号電圧の 10% ~ 90%間の時間で定義されます。

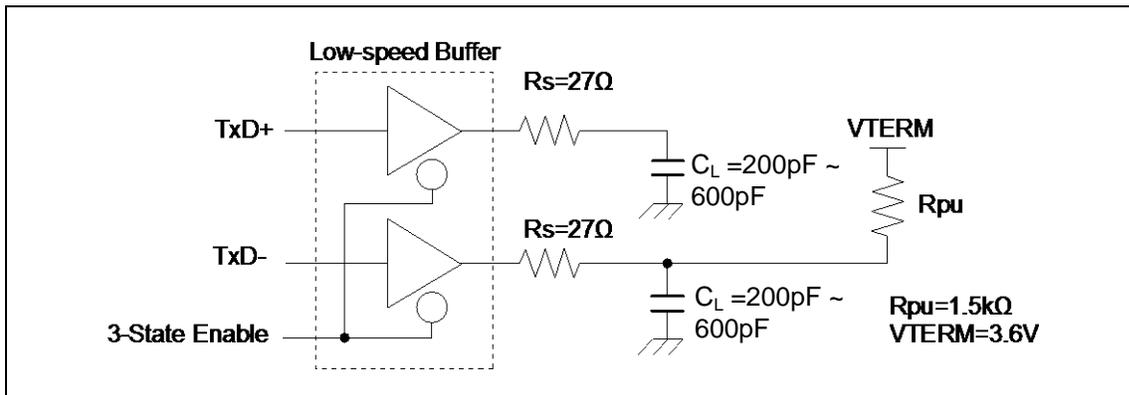


外部負荷条件は、「Low-Speed Load (Compliance Load)」を参照してください。

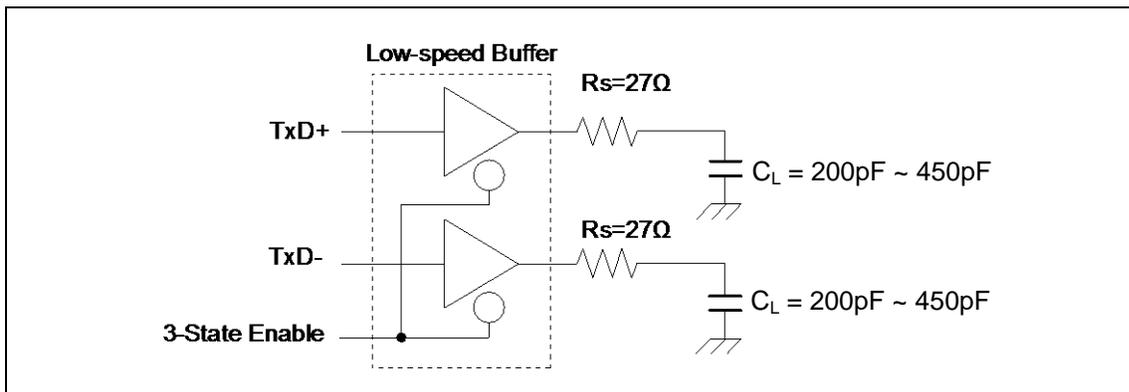
Low-Speed Load (Upstream Port Load) - Reference 1



Low-Speed Load (Downstream Port Load) - Reference 2



Low-Speed Load (Compliance Load)



12.7 低電圧検出特性
12.7.1 低電圧検出リセット

 (T_A = -40°C ~ +85°C)

| 項目 | 記号 | 条件 | 規格値 | | | 単位 | 備考 |
|------|-----|----|------|------|------|----|-------|
| | | | 最小 | 標準 | 最大 | | |
| 検出電圧 | VDL | - | 2.25 | 2.45 | 2.65 | V | 電圧降下時 |
| 解除電圧 | VDH | - | 2.30 | 2.50 | 2.70 | V | 電圧上昇時 |

12.7.2 低電圧検出割込み

 (T_A = -40°C ~ +85°C)

| 項目 | 記号 | 条件 | 規格値 | | | 単位 | 備考 |
|------------|-------------------|-------------|------|-----|--------------------------|----|-------|
| | | | 最小 | 標準 | 最大 | | |
| 検出電圧 | VDL | SVHI = 0000 | 2.58 | 2.8 | 3.02 | V | 電圧降下時 |
| 解除電圧 | VDH | | 2.67 | 2.9 | 3.13 | V | 電圧上昇時 |
| 検出電圧 | VDL | SVHI = 0001 | 2.76 | 3.0 | 3.24 | V | 電圧降下時 |
| 解除電圧 | VDH | | 2.85 | 3.1 | 3.34 | V | 電圧上昇時 |
| 検出電圧 | VDL | SVHI = 0010 | 2.94 | 3.2 | 3.45 | V | 電圧降下時 |
| 解除電圧 | VDH | | 3.04 | 3.3 | 3.56 | V | 電圧上昇時 |
| 検出電圧 | VDL | SVHI = 0011 | 3.31 | 3.6 | 3.88 | V | 電圧降下時 |
| 解除電圧 | VDH | | 3.40 | 3.7 | 3.99 | V | 電圧上昇時 |
| 検出電圧 | VDL | SVHI = 0100 | 3.40 | 3.7 | 3.99 | V | 電圧降下時 |
| 解除電圧 | VDH | | 3.50 | 3.8 | 4.10 | V | 電圧上昇時 |
| 検出電圧 | VDL | SVHI = 0111 | 3.68 | 4.0 | 4.32 | V | 電圧降下時 |
| 解除電圧 | VDH | | 3.77 | 4.1 | 4.42 | V | 電圧上昇時 |
| 検出電圧 | VDL | SVHI = 1000 | 3.77 | 4.1 | 4.42 | V | 電圧降下時 |
| 解除電圧 | VDH | | 3.86 | 4.2 | 4.53 | V | 電圧上昇時 |
| 検出電圧 | VDL | SVHI = 1001 | 3.86 | 4.2 | 4.53 | V | 電圧降下時 |
| 解除電圧 | VDH | | 3.96 | 4.3 | 4.64 | V | 電圧上昇時 |
| LVD 安定待ち時間 | T _{LVDW} | - | - | - | 4032×t _{CYCP} * | μs | |

 *: t_{CYCP} は APB2 バスクロックのサイクル時間です。

12.8 フラッシュメモリ書込み/消去特性
12.8.1 書込み/消去時間

(Vcc = 2.7V ~ 5.5V, TA = -40°C ~ +85°C)

| 項目 | 規格値 | | 単位 | 備考 |
|--------------------|--------------|-----|-----|----------------------|
| | 標準* | 最大* | | |
| セクタ消去時間 | Large Sector | 0.7 | 3.7 | s 内部での消去前書込み時間を含む |
| | Small Sector | 0.3 | 1.1 | |
| ハーフワード(16ビット)書込み時間 | 12 | 384 | μs | システムレベルのオーバーヘッド時間は除く |
| チップ消去時間 | 13.6 | 68 | s | 内部での消去前書込み時間を含む |

*: 標準は出荷直後の代表値、最大は書換え 10 万回までの保証値です。

12.8.2 書込みサイクルとデータ保持時間

| 消去/書込みサイクル (cycle) | 保持時間 (年) | 備考 |
|--------------------|----------|----|
| 1,000 | 20 * | |
| 10,000 | 10 * | |
| 100,000 | 5 * | |

*: 平均温度+85°C 時

12.9 スタンバイ復帰時間

12.9.1 復帰要因：割込み

内部回路の復帰要因受付からプログラム動作開始までの時間を示します。

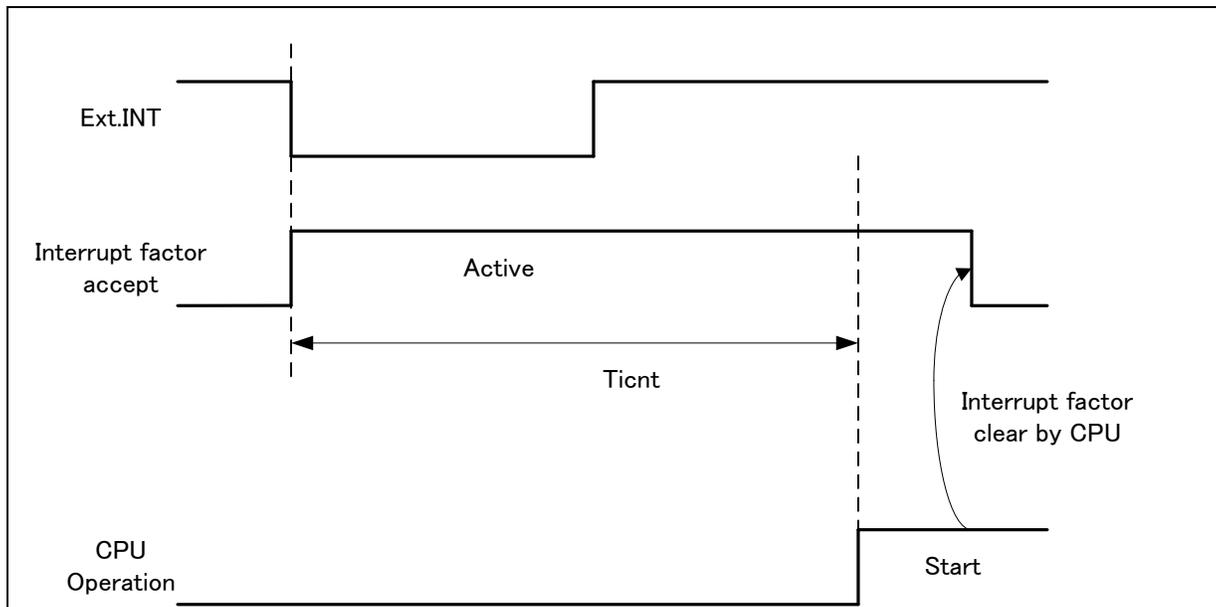
復帰カウント時間

($V_{CC} = 2.7V \sim 5.5V, T_A = -40^\circ C \sim +85^\circ C$)

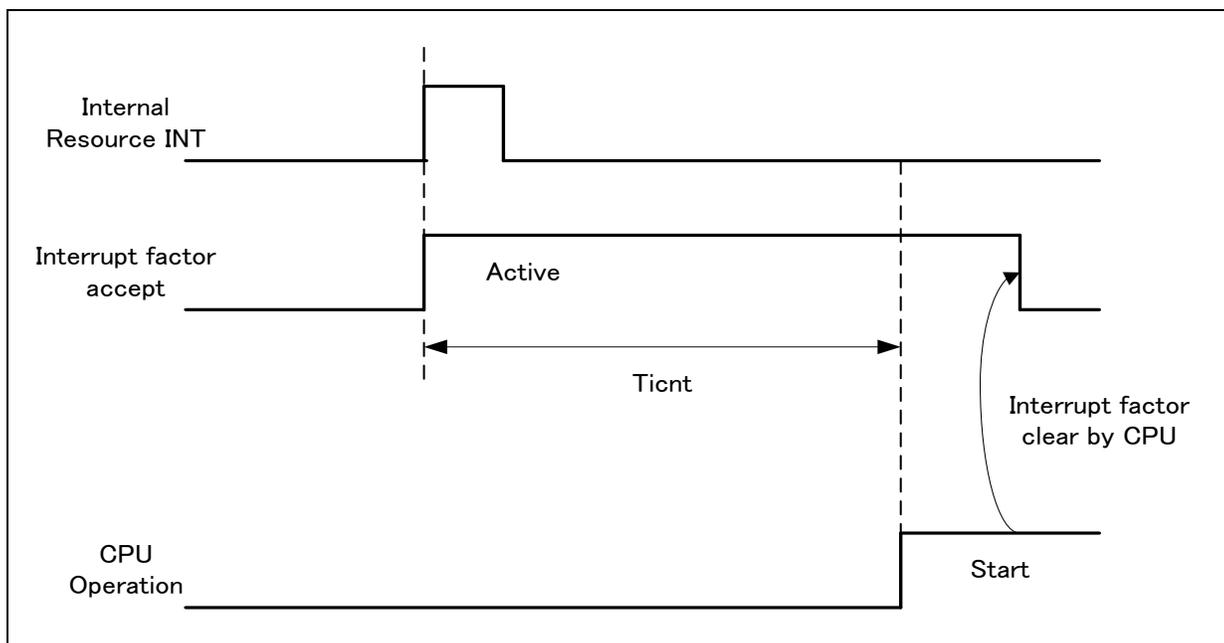
| 項目 | 記号 | 規格値 | | 単位 | 備考 |
|---|-------|------------|-----|---------|----|
| | | 標準 | 最大* | | |
| スリープモード | Ticnt | t_{CYCC} | | ns | |
| 高速 CR タイマモード, メインタイマモード, PLL タイマモード | | 40 | 80 | μs | |
| 低速 CR タイマモード | | 453 | 737 | μs | |
| サブタイマモード | | 453 | 737 | μs | |
| ストップモード | | 453 | 737 | μs | |

*: 規格値の最大値は内蔵 CR の精度に依存します。

スタンバイ復帰動作例(外部割込み復帰時*)



*: 外部割込みは立下りエッジ検出設定時

スタンバイ復帰動作例(内部リソース割込み復帰時*)


*: 低消費電力モードのとき、内部リソースからの割込みは復帰要因に含まれません。

<注意事項>

- 復帰要因は低消費電力モードごとに異なります。
各低消費電力モードからの復帰要因は『FM3 ファミリ ペリフェラルマニュアル』の『CHAPTER 6:低消費電力モード』のスタンバイモード動作説明を参照してください。
- 割込み復帰時、CPU が復帰する動作モードは低消費電力モード遷移前の状態に依存します。詳細は『FM3 ファミリ ペリフェラルマニュアル』の『CHAPTER 6: 低消費電力モード』を参照してください。

12.9.2 復帰要因：リセット

リセット解除からプログラム動作開始までの時間を示します。

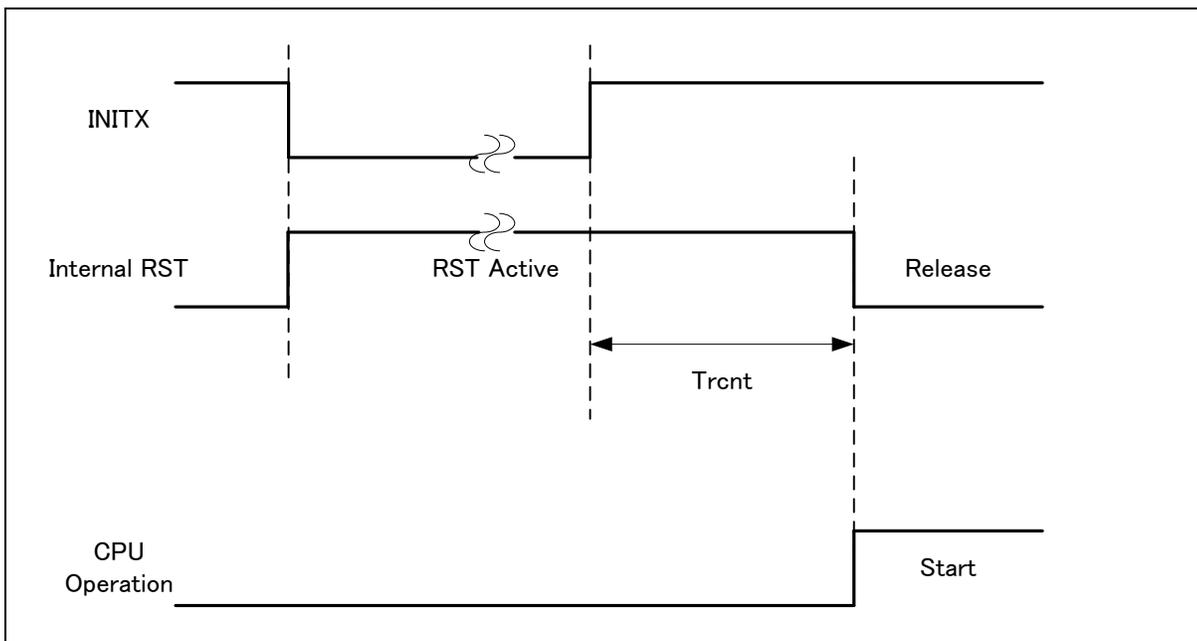
復帰カウント時間

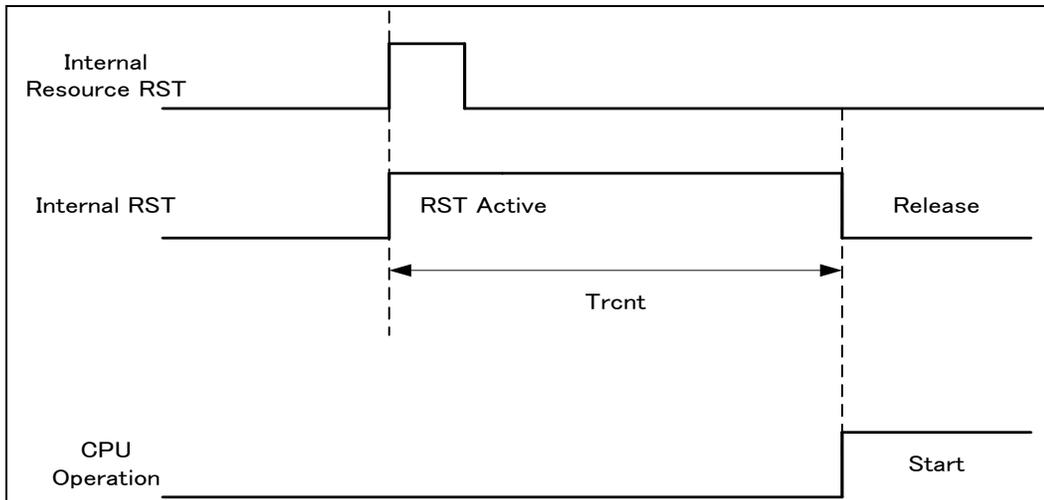
($V_{CC} = 2.7V \sim 5.5V$, $T_A = -40^{\circ}C \sim +85^{\circ}C$)

| 項目 | 記号 | 規格値 | | 単位 | 備考 |
|---|-------|-----|-----|---------|----|
| | | 標準 | 最大* | | |
| スリープモード | Trcnt | 321 | 461 | μs | |
| 高速 CR タイマモード, メインタイマモード, PLL タイマモード | | 321 | 461 | μs | |
| 低速 CR タイマモード | | 441 | 701 | μs | |
| サブタイマモード | | 441 | 701 | μs | |
| ストップモード | | 441 | 701 | μs | |

*: 規格値の最大値は内蔵 CR の精度に依存します。

スタンバイ復帰動作例(INITX 復帰時)



・スタンバイ復帰動作例(内部リソースリセット復帰時*)


*: 低消費電力モードのとき、内部リソースからのリセット発行は復帰要因に含まれません。

<注意事項>

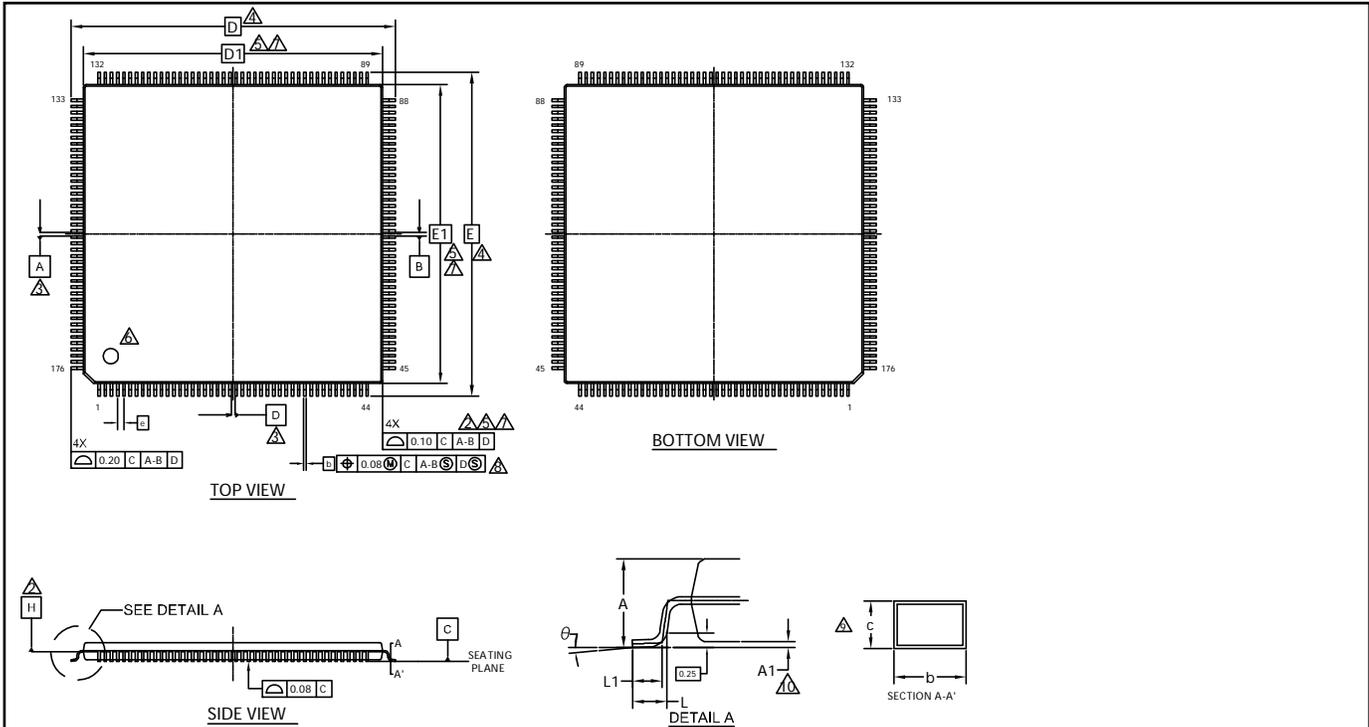
- 復帰要因は低消費電力モードごとに異なります。各低消費電力モードからの復帰要因は、『FM3 ファミリ ペリフェラルマニュアル』の『CHAPTER 6: 低消費電力モード』のスタンバイモード動作説明を参照してください。
- 割込み復帰時、CPU が復帰する動作モードは低消費電力モード遷移前の状態に依存します。詳細は『FM3 ファミリ ペリフェラルマニュアル』の『CHAPTER 6: 低消費電力モード』を参照してください。
- パワーオンリセット/低電圧検出リセット時は、復帰要因には含まれません。パワーオンリセット/低電圧検出リセット時は、「12.電気的特性 12.4. 交流規格 12.4.7. パワーオンリセットタイミング」を参照してください。
- リセットからの復帰時、CPU は高速 CR ランモードに遷移します。
メインクロックやPLL クロックを使用する場合、追加でメインクロック発振安定待ち時間や、メインPLL クロックの安定待ち時間が必要になります。
- 内部リソースリセットとは、ウォッチドッグリセット、CSV リセットを指します。

13. オーダ型格

| 型格 | オンチップ フラッシュ メモリ | オンチップ SRAM | パッケージ | 包装 |
|--------------------|-----------------------|---------------|--|-----|
| MB9BFD16SPMC-GK7E1 | 512 Kbyte | 64 Kbyte | プラスチック・LQFP, 144ピン (0.5 mm ピッチ), (LQS144) | トレイ |
| MB9BFD17SPMC-GK7E1 | 768 Kbyte | 96 Kbyte | | |
| MB9BFD18SPMC-GK7E1 | 1 Mbyte | 128 Kbyte | | |
| MB9BFD16TPMC-GK7E1 | 512 Kbyte | 64 Kbyte | プラスチック・LQFP, 176ピン (0.5 mm ピッチ), (LQP176) | |
| MB9BFD17TPMC-GK7E1 | 768 Kbyte | 96 Kbyte | | |
| MB9BFD18TPMC-GK7E1 | 1 Mbyte | 128 Kbyte | | |
| MB9BFD16TBGL-GK7E1 | 512 Kbyte | 64 Kbyte | プラスチック・PFBGA, 192ピン (0.8 mm ピッチ), (LBE192) | |
| MB9BFD17TBGL-GK7E1 | 768 Kbyte | 96 Kbyte | | |
| MB9BFD18TBGL-GK7E1 | 1 Mbyte | 128 Kbyte | | |

14. パッケージ・外形寸法図

| Package Type | Package Code |
|--------------|--------------|
| LQFP 176 | LQP176 |

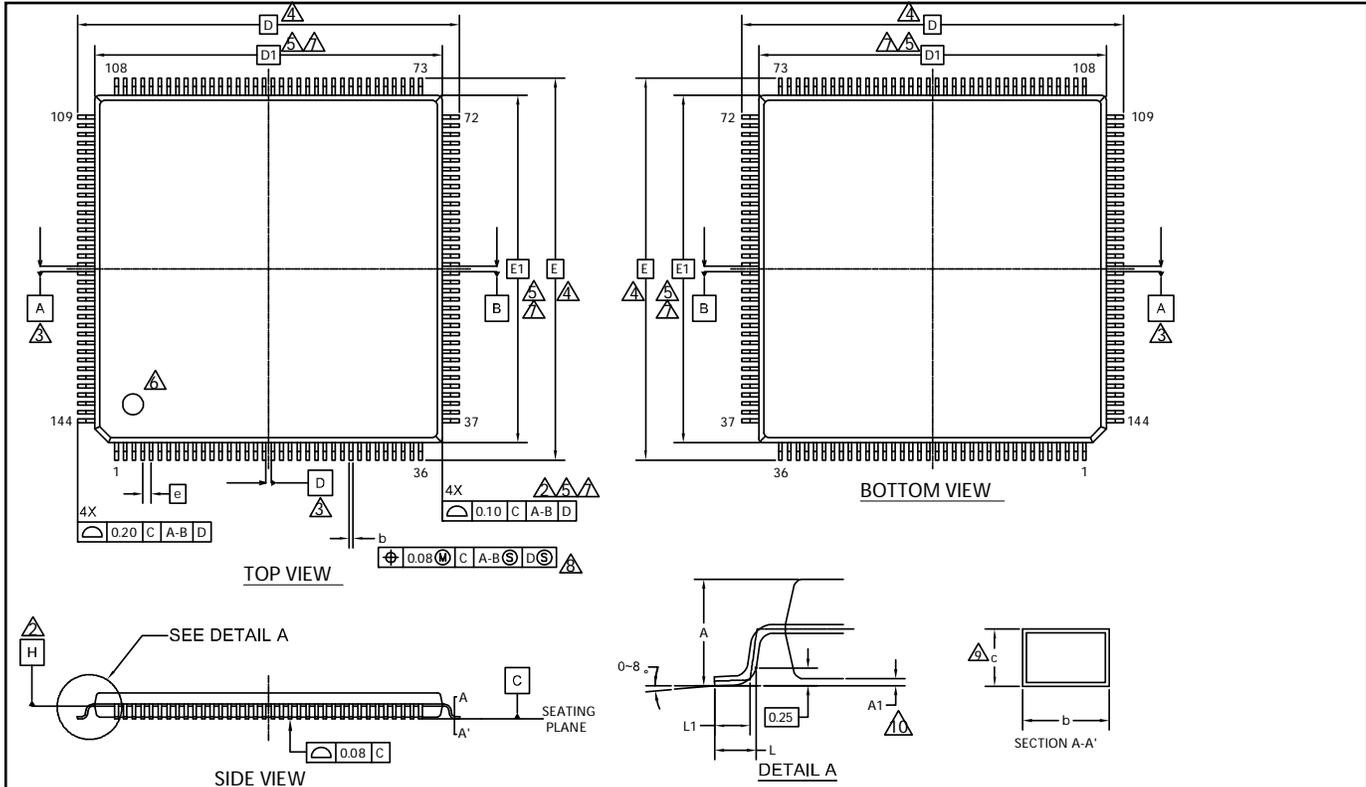


| SYMBOL | DIMENSIONS | | |
|----------|------------|------|------|
| | MIN. | NOM. | MAX. |
| A | — | — | 1.70 |
| A1 | 0.05 | — | 0.15 |
| b | 0.17 | 0.22 | 0.27 |
| c | 0.09 | — | 0.20 |
| D | 26.00 BSC | | |
| D1 | 24.00 BSC | | |
| e | 0.50 BSC | | |
| E | 26.00 BSC | | |
| E1 | 24.00 BSC | | |
| L | 0.45 | 0.60 | 0.75 |
| L1 | 0.30 | 0.50 | 0.70 |
| θ | 0° | — | 8° |

NOTES

- ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS.
- DATUM PLANE H IS LOCATED AT THE BOTTOM OF THE MOLD PARTING LINE COINCIDENT WITH WHERE THE LEAD EXITS THE BODY.
- DATUMS A-B AND D TO BE DETERMINED AT DATUM PLANE H.
- TO BE DETERMINED AT SEATING PLANE C.
- DIMENSIONS D1 AND E1 DO NOT INCLUDE MOLD PROTRUSION. ALLOWABLE PROTRUSION IS 0.25mm PRE SIDE. DIMENSIONS D1 AND E1 INCLUDE MOLD MISMATCH AND ARE DETERMINED AT DATUM PLANE H.
- DETAILS OF PIN 1 IDENTIFIER ARE OPTIONAL BUT MUST BE LOCATED WITHIN THE ZONE INDICATED.
- REGARDLESS OF THE RELATIVE SIZE OF THE UPPER AND LOWER BODY SECTIONS, DIMENSIONS D1 AND E1 ARE DETERMINED AT THE LARGEST FEATURE OF THE BODY EXCLUSIVE OF MOLD FLASH AND GATE BURRS. BUT INCLUDING ANY MISMATCH BETWEEN THE UPPER AND LOWER SECTIONS OF THE MOLDER BODY.
- DIMENSION b DOES NOT INCLUDE DAMBAR PROTRUSION. THE DAMBAR PROTRUSION (S) SHALL NOT CAUSE THE LEAD WIDTH TO EXCEED b MAXIMUM BY MORE THAN 0.08mm. DAMBAR CANNOT BE LOCATED ON THE LOWER RADIUS OR THE LEAD FOOT.
- THESE DIMENSIONS APPLY TO THE FLAT SECTION OF THE LEAD BETWEEN 0.10mm AND 0.25mm FROM THE LEAD TIP.
- A1 IS DEFINED AS THE DISTANCE FROM THE SEATING PLANE TO THE LOWEST POINT OF THE PACKAGE BODY.

| Package Type | Package Code |
|--------------|--------------|
| LQFP 144 | LQS144 |



| SYMBOL | DIMENSIONS | | |
|--------|------------|------|------|
| | MIN. | NOM. | MAX. |
| A | — | — | 1.70 |
| A1 | 0.05 | — | 0.15 |
| b | 0.17 | 0.22 | 0.27 |
| c | 0.09 | — | 0.20 |
| D | 22.00 BSC | | |
| D1 | 20.00 BSC | | |
| e | 0.50 BSC | | |
| E | 22.00 BSC | | |
| E1 | 20.00 BSC | | |
| L | 0.45 | 0.60 | 0.75 |
| L1 | 0.30 | 0.50 | 0.70 |

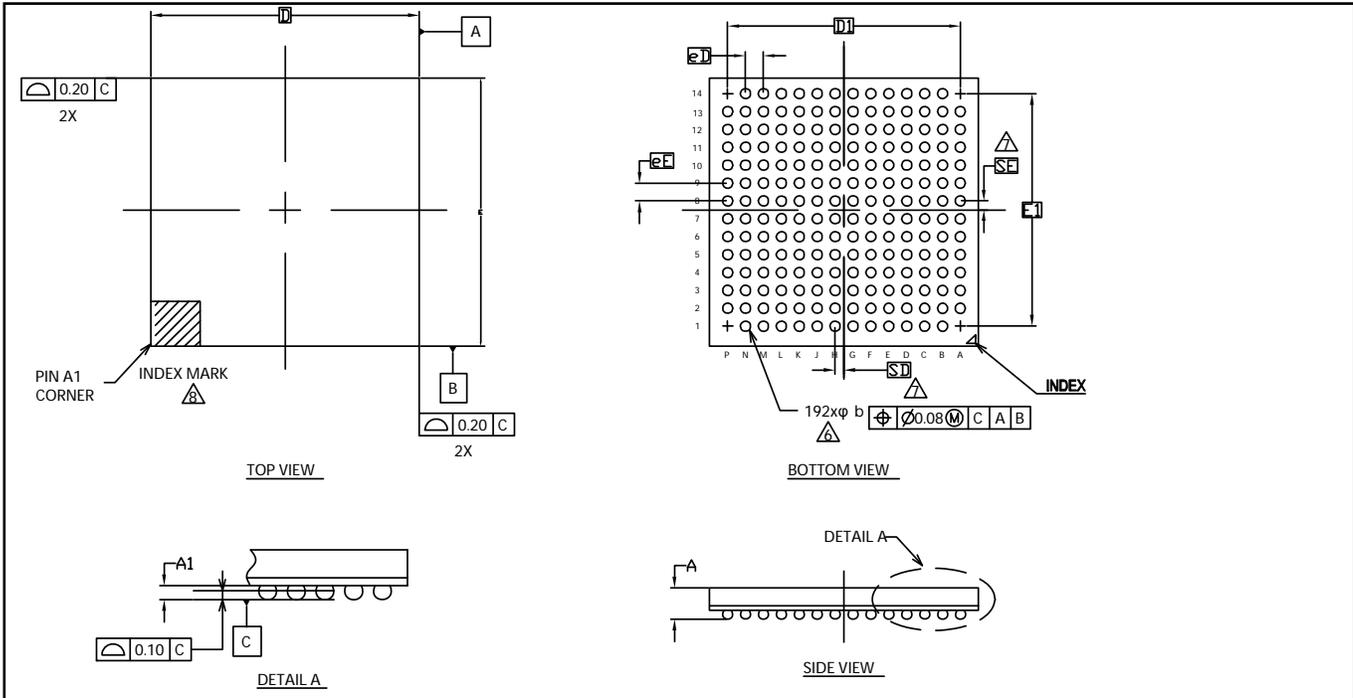
NOTES

- ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS
- DATUM PLANE H IS LOCATED AT THE BOTTOM OF THE MOLD PARTING LINE COINCIDENT WITH WHERE THE LEAD EXITS THE BODY.
- DATUMS A-B AND D TO BE DETERMINED AT DATUM PLANE H.
- TO BE DETERMINED AT SEATING PLANE C.
- DIMENSIONS D1 AND E1 DO NOT INCLUDE MOLD PROTRUSION. ALLOWABLE PROTRUSION IS 0.25mm PRE SIDE. DIMENSIONS D1 AND E1 INCLUDE MOLD MISMATCH AND ARE DETERMINED AT DATUM PLANE H.
- DETAILS OF PIN 1 IDENTIFIER ARE OPTIONAL BUT MUST BE LOCATED WITHIN THE ZONE INDICATED.
- REGARDLESS OF THE RELATIVE SIZE OF THE UPPER AND LOWER BODY SECTIONS, DIMENSIONS D1 AND E1 ARE DETERMINED AT THE LARGEST FEATURE OF THE BODY EXCLUSIVE OF MOLD FLASH AND GATE BURRS, BUT INCLUDING ANY MISMATCH BETWEEN THE UPPER AND LOWER SECTIONS OF THE MOLDER BODY.
- DIMENSION b DOES NOT INCLUDE DAMBAR PROTRUSION. THE DAMBAR PROTRUSION (S) SHALL NOT CAUSE THE LEAD WIDTH TO EXCEED b MAXIMUM BY MORE THAN 0.08mm. DAMBAR CANNOT BE LOCATED ON THE LOWER RADIUS OR THE LEAD FOOT.
- THESE DIMENSIONS APPLY TO THE FLAT SECTION OF THE LEAD BETWEEN 0.10mm AND 0.25mm FROM THE LEAD TIP.
- A1 IS DEFINED AS THE DISTANCE FROM THE SEATING PLANE TO THE LOWEST POINT OF THE PACKAGE BODY.

PACKAGE OUTLINE, 144 LEAD LQFP
20.0X20.0X1.7 MM LQS144 REV*A

002-13015 *A

| Package Type | Package Code |
|--------------|--------------|
| FBGA 192 | LBE192 |



| SYMBOL | DIMENSIONS | | |
|--------|------------|------|------|
| | MIN. | NOM. | MAX. |
| A | — | — | 1.45 |
| A1 | 0.25 | 0.35 | 0.45 |
| D | 12.00 BSC | | |
| E | 12.00 BSC | | |
| D1 | 10.40 BSC | | |
| E1 | 10.40 BSC | | |
| MD | 14 | | |
| ME | 14 | | |
| n | 192 | | |
| Φb | 0.35 | 0.45 | 0.55 |
| eD | 0.80 BSC | | |
| eE | 0.80 BSC | | |
| SD/SE | 0.40 BSC | | |

NOTES

- ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS.
- DIMENSIONS AND TOLERANCES METHODS PER ASME Y14.5-2009. THIS OUTLINE CONFORMS TO JEP95, SECTION 4.5.
- BALL POSITION DESIGNATION PER JEP95, SECTION 3, SPP-010.
- "e" REPRESENTS THE SOLDER BALL GRID PITCH.
- SYMBOL "MD" IS THE BALL MATRIX SIZE IN THE "D" DIRECTION. SYMBOL "ME" IS THE BALL MATRIX SIZE IN THE "E" DIRECTION. n IS THE NUMBER OF POPULATED SOLDER BALL POSITIONS FOR MATRIX SIZE MD X ME.
- △ DIMENSION "b" IS MEASURED AT THE MAXIMUM BALL DIAMETER IN A PLANE PARALLEL TO DATUM C.
- △ "SD" AND "SE" ARE MEASURED WITH RESPECT TO DATUMS A AND B AND DEFINE THE POSITION OF THE CENTER SOLDER BALL IN THE OUTER ROW. WHEN THERE IS AN ODD NUMBER OF SOLDER BALLS IN THE OUTER ROW, "SD" OR "SE" = 0. WHEN THERE IS AN EVEN NUMBER OF SOLDER BALLS IN THE OUTER ROW, "SD" = eD/2 AND "SE" = eE/2.
- △ A1 CORNER TO BE IDENTIFIED BY CHAMFER, LASER OR INK MARK. METALLIZED MARK INDENTATION OR OTHER MEANS.
- "+" INDICATES THE THEORETICAL CENTER OF DEPOPULATED BALLS.

15. 主な変更内容

Spansion Publication Number: DS706-00031

| ページ | 場所 | 変更箇所 |
|--------------|---|---|
| Revision 1.0 | | |
| - | - | PRELIMINARY→正式版 |
| 1 | ■概要 | 記述を訂正 |
| 3 | ■特長 ・マルチファンクションシリアル インタフェース(最大 8 チャンネル) | 以下の記述を変更 16 バイト FIFO あり → 16 段 × 9 ビット FIFO あり |
| 7 | ■品種構成 マルチファンクションシリアル (UART/CSIO/LIN/I ² C) | 以下の記述を追加 「FIFO (16 段 × 9 ビット) あり: ch.4 ~ ch.7 FIFO なし: ch.0 ~ ch.3」 |
| 9~11 | ■端子配列図 | 注意事項へ記述を追加 |
| 55 | ■入出力回路形式 | 分類 H に以下の記述を追加 $I_{OH} = -20.5mA$, $I_{OL} = 18.5mA$ |
| 62~64 | ■デバイス使用上の注意 | <ul style="list-style-type: none"> ・「電源端子について」の記述を修正 ・「C 端子について」の記述を修正 ・「ペースタイマについて」の記述を追加 |
| 65 | ■ブロックダイアグラム | 図を訂正 <ul style="list-style-type: none"> ・TIOA: 入力 → 入力/出力 ・TIOB: 出力 → 入力 |
| 76 | ■電気的特性 2.推奨動作条件 | <ul style="list-style-type: none"> ・アナログ基準電圧(AVRH)の規格値を訂正 最小: $AV_{SS} \rightarrow 2.7V$ ・「平滑コンデンサ容量(C_S)」を追加 ・注釈文を追加 |
| 79 | 3.直流規格 (1) 電流規格 | <ul style="list-style-type: none"> ・規格値の"TB_D"を変更 ・単位を変更 ・「見積り値。」を削除 |
| 82 | 4.交流規格 (1) メインクロック入力規格 | 「内部動作クロック周波数(F _{CM}), マスタクロック」を追加 |
| 84 | (4-1)メイン PLL・USB/Ethernet 用 PLL の使用条件(PLL の入力クロ ックにメインクロックを使用) (4-2)メイン PLL の使用条件(メイ ン PLL の入力クロックに内蔵高 速 CR クロックを使用) | <ul style="list-style-type: none"> ・「メイン PLL クロック周波数(F_{CLKPLL})」を追加 ・「USB/Ethernet クロック周波数(F_{CLKSPLL})」を追加 |
| 112 | ・マネージメントインタフェース | 「MDC↑→MDIO ホールド時間」の規格値を変更 最小: 20ns → 0ns |
| 115 | 5. 12 ビット A/D コンバータ ・A/D 変換部電気的特性 | <ul style="list-style-type: none"> ・「(暫定値)」を削除 ・記号を追加 ・規格値の"TB_D"を変更 ・電源電流(アナログ + デジタル)の規格値を訂正 A/D 1unit 動作時: 標準: 0.47 → 0.57 A/D 停止時: 標準: 0.01 → 0.06 ・基準電源電流(AVRH ~ AVSS 間)の規格値を訂正 A/D 停止時: 標準: 0.01 → 0.06 ・以下項目の端子名を削除 <ul style="list-style-type: none"> - 「サンプリング時間」 - 「コンペアクロック周期」 - 「動作許可状態遷移期間」 - 「アナログ入力容量」 - 「アナログ入力抵抗」 ・「コンペアクロック周期(T_{ck})」の規格値を訂正 最大: 10000 → 2000 |
| 118 | 6. USB 特性 | 出力"L"レベル電圧(V _{OL})の条件を訂正 外部プルダウン抵抗 → 外部プルアップ抵抗 |
| 122 | 7. 低電圧検出特性 (2) 低電圧検出割込み | LVD 安定待ち時間(T _{LVDW})の規格値を訂正 最大: 2240×t _{cy_{cp}} → 4032×t _{cy_{cp}} |

| ページ | 場所 | 変更箇所 |
|--------------|---|--|
| 123 | 8. フラッシュメモリ書込み/消去特性 書込みサイクルとデータ保持時間 | 「(目標値)」を削除 |
| Revision 1.1 | | |
| - | - | 社名変更および記述フォーマットの変換 |
| Revision 2.0 | | |
| 2 | ■特長 ・USB インタフェース ・Ethernet-MAC | USB/Ethernet 用 PLL 搭載を追記 |
| 2 | ■特長 ・USB インタフェース | 各エンドポイントのサイズを追記 |
| 4 | ■特長 ・外部バスインタフェース | 最大アクセスサイズ 256M バイトを追記 |
| 10, 11 | ■端子配列図 | SWCLK, SWDIO, SWO を追記 |
| 53-58 | ■入出力回路形式 | ・回路形式 E,F,I,L に I ² C 端子使用時の動作を追記 ・+B 入力可能な回路形式に追記 |
| 63 | ■デバイス使用上の注意 | "・電源電圧の安定化について"を追記 |
| 63 | ■デバイス使用上の注意 ・水晶発振回路について | 以下の文を追記 実装基板にて、使用する水晶振動子の発振評価を実施してください。 |
| 64 | ■デバイス使用上の注意 ・C 端子について | 文を変更 |
| 66 | ■ブロックダイアグラム | 図を修正 |
| 68 | ■メモリマップ ・メモリマップ(1) | "External Device Area"の領域を修正 |
| 69 | ■メモリマップ ・メモリマップ(2) | フラッシュメモリのセクタ構成の概略と、詳細はフラッシュプログラミングマニュアルを参照するよう追記 |
| 75-76 | ■電気的特性 1. 絶対最大定格 | ・最大クランプ電流を追加。 ・P80, P81, P82, P83 の出力電流を追加。 ・+B 入力について追加。 |
| 77 | ■電気的特性 2. 推奨動作条件 | ・電源電圧が最小値未満について追記 |
| 79-80 | ■電気的特性 3. 直流規格 (1) 電流規格 | ・表の形式を変更 ・メインタイムモード電流を追加 ・フラッシュメモリ電流を追加 ・A/D コンバータ電流を移動 |
| 84 | ■電気的特性 4. 交流規格 (3) 内蔵 CR 発振規格 | 内蔵高速 CR の周波数安定時間を追加 |
| 86 | ■電気的特性 4. 交流規格 (6) パワーオンリセットタイミ ング | ・パワーオンリセット解除までの時間を追加 ・タイミング図を変更 |
| 88-90 | ■電気的特性 4. 交流規格 (7) 外バスタイミング | データ出力時間を修正 |
| 97-104 | ■電気的特性 4. 交流規格 (9) CSIO/UART タイミング | ・UART タイミング→CSIO/UART タイミングに修正 ・内部シフトクロック動作→マスタモードに変更 ・外部シフトクロック動作→スレーブモードに変更 |
| 116 | ■電気的特性 5. 12 ビット A/D コンバータ | ・積分/微分直線性誤差、ゼロ/フルスケールトランジション電圧の標準値を追加 ・AV _{CC} < 4.5V 時の変換時間を追加 ・動作許可状態遷移期間を最小値から最大値に修正 ・基準電圧の最小値を AV _{SS} → 2.7V に修正 |

| ページ | 場所 | 変更箇所 |
|---------|------------------------|--------------|
| 125-128 | ■電気的特性 9. スタンバイ復帰時間 | スタンバイ復帰時間を追加 |
| 129 | ■オーダ型格 | フル型格に変更 |

注意事項: 以降の変更点に関しては、「改訂履歴」を参照してください。

改訂履歴

文書名: **MB9BD10T シリーズ 32 ビット ARM® Cortex®-M3 FM3 マイクロコントローラ**
 文書番号: **002-05630**

| 版 | ECN 番号 | 変更者 | 発行日 | 変更内容 |
|----|---------|------|------------|--|
| ** | - | TOYO | 02/10/2015 | サイプレスとしてドキュメントコード 002-05630 に登録しました。 本版の内容およびフォーマットに変更はありません。 |
| *A | 5390115 | TOYO | 08/05/2016 | これは英語版の 002-05629 Rev. *A を翻訳した日本語版です。 |
| *B | 5653507 | YSKA | 03/09/2017 | これは英語版の 002-05629 Rev.*B を翻訳した日本語版です。 パッケージコードを以下の様に変更 FPT-144P-M08 -> LQS144, FPT-176P-M07 -> LQP176, BGA-192P-M06 -> LBE192 <関連ページ> “2. パッケージと品種対応”(8 ページ), “3. 端子配列図”(9~11 ページ), “12.2. 推奨動作条件”(76 ページ), “13. オーダ型格”(129 ページ), “14. パッケージ・外形寸法図”(130~132 ページ) “4. 端子機能一覧” “端子機能別”の表記を修正 J-TAG -> JTAG (34 ページ)、注意事項を追記(52 ページ) “12.4.7 パワーオンリセットタイミング”を変更(85 ページ) 「USB ファンクション」を「USB デバイス」に名称変更(1, 7, 50 ページ) “12.5. 12 ビット A/D コンバータ”の語句を、以下の様に修正。 “アナログポート入力電流” → “アナログポート入力リーク電流”(116 ページ) “12.4.10 CSIO/UART タイミング”の項目にボーレートを追加(97-103 ページ) “13. オーダ型格”から以下の型格を削除(129 ページ) MB9BFD16SPMC-GE1, MB9BFD16TBGL-GE1, MB9BFD16TPMC-GE1, MB9BFD17SPMC-GE1, MB9BFD17TBGL-GE1, MB9BFD17TPMC-GE1, MB9BFD18SPMC-GE1, MB9BFD18TBGL-GE1, MB9BFD18TPMC-GE1 “13. オーダ型格”に以下の型格を追加(129 ページ) MB9BFD16SPMC-GK7E1, MB9BFD16TBGL-GK7E1, MB9BFD16TPMC-GK7E1, MB9BFD17SPMC-GK7E1, MB9BFD17TBGL-GK7E1, MB9BFD17TPMC-GK7E1, MB9BFD18SPMC-GK7E1, MB9BFD18TBGL-GK7E1, MB9BFD18TPMC-GK7E1 |
| *C | 5802811 | YSAT | 07/11/2017 | これは英語版の 002-05629 Rev. *C を翻訳した日本語版です。 Cypress の新ロゴを適用。 |