

CC350xE 2.4GHz SimpleLink™ Wi-Fi 6 および Bluetooth® Low Energy ワイヤレス マイコン

1 特長

マイコン

- FPU、TrustZone®、AI アクセラレーションを搭載した強力な 160MHz Arm® Cortex®-M33 プロセッサ
- オン ザ フライ復号化機能を搭載した XiP フラッシュ用の高速クワッド SPI およびオクタル SPI
- 低レイテンシの TCM (最大 32KB) とキャッシュ (32KB または 64KB) をフレキシブルに構成し、コード実行性能を向上
- Wi-Fi™、Bluetooth® Low Energy、ネットワーク、アプリケーション データ用の 128KB TCM を含む、1.1MB を超える組み込み SRAM

ペリフェラル

- 柔軟なマルチプレクシングオプションを持つ 38 の I/O ピン
- 8 × の汎用タイマとパルス幅変調 (PWM)
- 3 × のユニバーサル差分レシーバトランスミッター (UART)
- 2 × のシリアル ペリフェラル インターフェイス (SPI)
- 2 × の内蔵統合回路 (I²C)
- I²S (Inter-IC Sound)
- パルス密度変調 (PDM)
- セキュアなデジタルおよびマルチメディアカード (SD/MMC)
- セキュアなデジタル入出力 (SDIO) 2.0
- CAN (Controller Area Network) 2.0
- 8 チャネル、12 ビットのアナログ / デジタル コンバータ (ADC)

システム サービス

- ダイレクト メモリ アクセス (DMA)
- ワンタイム プログラマブル メモリ (OTP)
- リアルタイム クロック (RTC) とウォッチドッグ タイマ (WDT)

無線

- Wi-Fi 6 (802.11ax)
 - 2.4GHz、シングル ストリーム 20MHz チャンネル、最大 20Mbps のアプリケーション スループット (UDP)
 - IEEE 802.11 b/g/n/ax と互換
 - 直交周波数分割多重アクセス (OFDMA)
 - ターゲット ウェーク タイム (TWT)
 - トリガ フレーム
 - 基本サービス セット (BSS) カラー

- 内蔵 PA により完全な WLAN システムを実現し、1 つの DSSS で最大 20.5dBm の出力電力を供給
- ロール役割のサポート: STA、の SoftAP、Wi-Fi Direct、マルチロール AP + STA
- パーソナルおよびエンタープライズ向けの Wi-Fi セキュリティをサポート: WPA PSK、WPA2 PSK、WPA2 エンタープライズ、WPA3 パーソナル、WPA3 エンタープライズ
- Wi-Fi TX 出力:
 - 1DSSS で -20.5dBm
 - 54OFDM で -17.8dBm
- Wi-Fi RX 感度:
 - 1DSSS で -98.7dBm
 - 54OFDM で -76.6dBm
- Bluetooth® Low Energy
 - Bluetooth Low Energy 5.4 認定済みスタック
 - 長距離および高速 PHY (最大 2Mbps) をサポート

セキュリティ機能

- Arm TrustZone
- ハードウェア セキュリティ モジュールで、次のすべてをサポート:
 - ECC、RSA、AES、SHA2/3、MD5、CRC 16/32、TRNG
 - セキュアなキー ストレージ
- 初期のセキュア プログラミング
- セキュア ブート
- ソフトウェア IP および複製保護
- JTAG およびデバッグ ポート ロック経由のデバッグ セキュリティ
- 信頼ルートの公開鍵をプログラム可能な OTP
- セキュア な OTA (over-the-air) 更新
- アンチ ロールバック保護

クロック ソース

- 高速クロック: 52MHz XTAL
- 低速クロック: 32.768kHz の内部低周波数発振器、XTAL、または外部低速クロックのソース

パワー マネージメント

- 3.3V および 1.8V を複数のドメインで I/O をサポート
- 供給電圧: VPA: 3.3V、VMAIN: 1.8V、VIO: 1.8/3.3V

主な利点

- オープン ソース TCP/IP と TLS スタックを搭載した包括的なソフトウェア開発キット
- 動作温度: -40°C ~ +105°C



- 3 線式 PTA 共存インターフェイスをサポートしているため、外部の 2.4GHz 無線 (Thread や Zigbee® など) とともに使用可能
- アンテナ選択機能

パッケージ

- 56 ピン、7mm × 7mm のクワッド フラット ノーリード (QFN) パッケージで設計が簡単

2 アプリケーション

- ビル オートメーション
 - サーモスタット
 - HVAC (空調) モーター制御
 - ワイヤレス セキュリティ カメラ
 - ビデオドアベル
 - ガレージのドア システム
- 電化製品
 - 冷蔵庫と冷凍庫
 - オープン
 - 洗濯機 / 乾燥機
 - 住宅用給湯器
 - エアコン室内機

- コーヒー メーカー
- ロボット掃除機
- ロボット芝刈り機
- グリッド インフラストラクチャー
 - 電気メータ
 - スtring インバータ
 - マイクロ インバータ
 - バッテリー エネルギー ストレージ システム
 - EV 充電インフラ
- 医療用
 - 点滴用ポンプ
 - 電動病院用ベッド / ベッド制御
 - マルチパラメータ メディカル モニタ
 - CPAP 機器
 - 遠隔医療システム
 - 超音波スキャナ
 - 超音波スマート プローブ
 - 電動歯ブラシ
- リテール オートメーションおよびペイメント
- ネットワーク接続の周辺機器とプリンタ
- ファクトリ オートメーション / 制御
- アセットトラッキング

3 説明

SimpleLink™ Wi-Fi システム オン チップの CC35xx ファミリーは、手頃な価格と信頼性を両立しており、エンジニアはより多くのアプリケーションを確実に接続できます。CC35xx は、シングルチップの Wi-Fi 6 および Bluetooth Low Energy 5.4 ワイヤレス マイクロコントローラ (MCU) です。CC3500E および CC3501E は、このピン互換ファミリの最初のデュアルバンド デバイスです。

- CC3500E: 2.4GHz の Wi-Fi 6 ワイヤレス MCU
- CC3501E: 2.4GHz の Wi-Fi 6 および Bluetooth Low Energy 5.4 ワイヤレス MCU

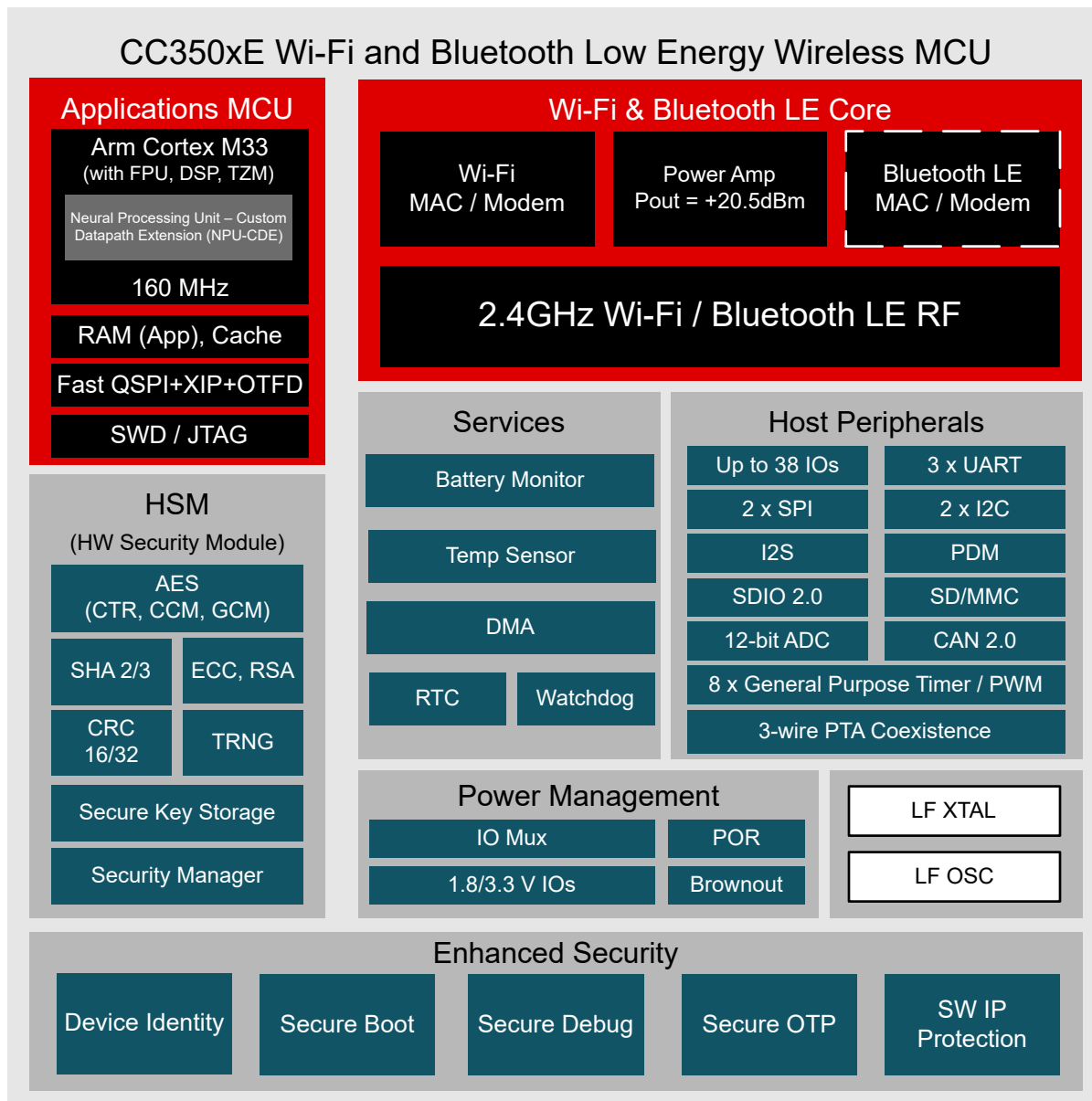
CC350xE は、Wi-Fi および Bluetooth Low Energy の最新規格を提供するとともに、Wi-Fi 4 (802.11 b/g/n) およびとの互換性を維持しています。これらの CC350xE は、テキサス インストルメンツの第 10 世代コネクティビティ コンボ チップです。そのため、CC350xE は実績のあるテクノロジーをベースにしています。これらのデバイスは、RTOS ソフトウェアを使用した、コスト重視の組込みアプリケーションに最適な選択肢です。CC350xE は、小型の PCB フットプリントと高度に最適化された部品表により、IoT (モノのインターネット) 向けの組込みデバイス アプリケーションで Wi-Fi 6 の効率性を実現します。パッケージ内にランタイム メモリ追加用の PSRAM を搭載したデバイスも利用できます。以下の表を参照してください。

表 3-1. 製品情報

部品番号	フラッシュ	拡張 PSRAM	Wi-Fi 6 2.4GHz SISO	Bluetooth Low Energy	ステータス
CC3500ENJARSHR			✓		量産出荷中
CC3501ENJARSHR			✓	✓	量産出荷中
CC3501ESIARSHR		2MB	✓	✓	プレビュー
CC3501ETIARSHR		8MB	✓	✓	量産出荷中
CC3501EFIARSHR	4MB		✓	✓	プレビュー
CC3501EGIARSHR	8MB		✓	✓	プレビュー

4 機能ブロック図

次の図は、CC350xE の機能ブロック図を示しています。



— — — — CC3501E only

図 4-1. CC350xE のハイレベルなシステム図

目次

1 特長	1	7 詳細説明	47
2 アプリケーション	2	7.1 概要.....	47
3 説明	2	7.2 Arm Cortex-M33 プロセッサ.....	47
4 機能ブロック図	3	7.3 ワイヤレス サブシステム.....	47
5 ピン構成および機能	5	7.4 メモリ サブシステム (MEMSS).....	48
5.1 ピン配置図.....	5	7.5 ハードウェア セキュリティ モジュール.....	48
5.2 ピン属性.....	6	7.6 デバッグ サブシステム (DEBUGSS).....	49
5.3 信号の説明.....	18	7.7 汎用 タイマ.....	49
6 仕様	31	7.8 リアルタイム クロック (RTC).....	49
6.1 絶対最大定格.....	31	7.9 ダイレクト メモリ アクセス (DMA).....	49
6.2 ESD 定格.....	31	7.10 シリアル ペリフェラルと I/O.....	49
6.3 推奨動作条件.....	31	8 アプリケーション、実装、およびレイアウト	50
6.4 電気的特性.....	32	9 デバイスおよびドキュメントのサポート	52
6.5 熱抵抗特性.....	32	9.1 サード・パーティ製品に関する免責事項.....	52
6.6 WLAN のパフォーマンス:2.4GHz レシーバの特性.....	32	9.2 デバイスの命名規則.....	52
6.7 WLAN のパフォーマンス:2.4GHz トランスミッタ出力....	33	9.3 ツールとソフトウェア.....	53
6.8 Bluetooth LE のパフォーマンス:レシーバの特性.....	33	9.4 ドキュメントのサポート.....	53
6.9 Bluetooth LE のパフォーマンス — トランスミッタの 特性	34	9.5 サポート・リソース.....	54
6.10 消費電流 - 2.4GHz WLAN 静的モード	35	9.6 商標.....	54
6.11 消費電流 — 2.4GHz WLAN の使用事例.....	36	9.7 静電気放電に関する注意事項.....	54
6.12 消費電流 - Bluetooth LE 静的モード	36	9.8 用語集.....	54
6.13 消費電流 - MCU モード.....	36	10 Revision History	54
6.14 タイミングおよびスイッチング特性.....	37	11 メカニカル、パッケージ、および注文情報	55

5 ピン構成および機能

5.1 ピン配置図

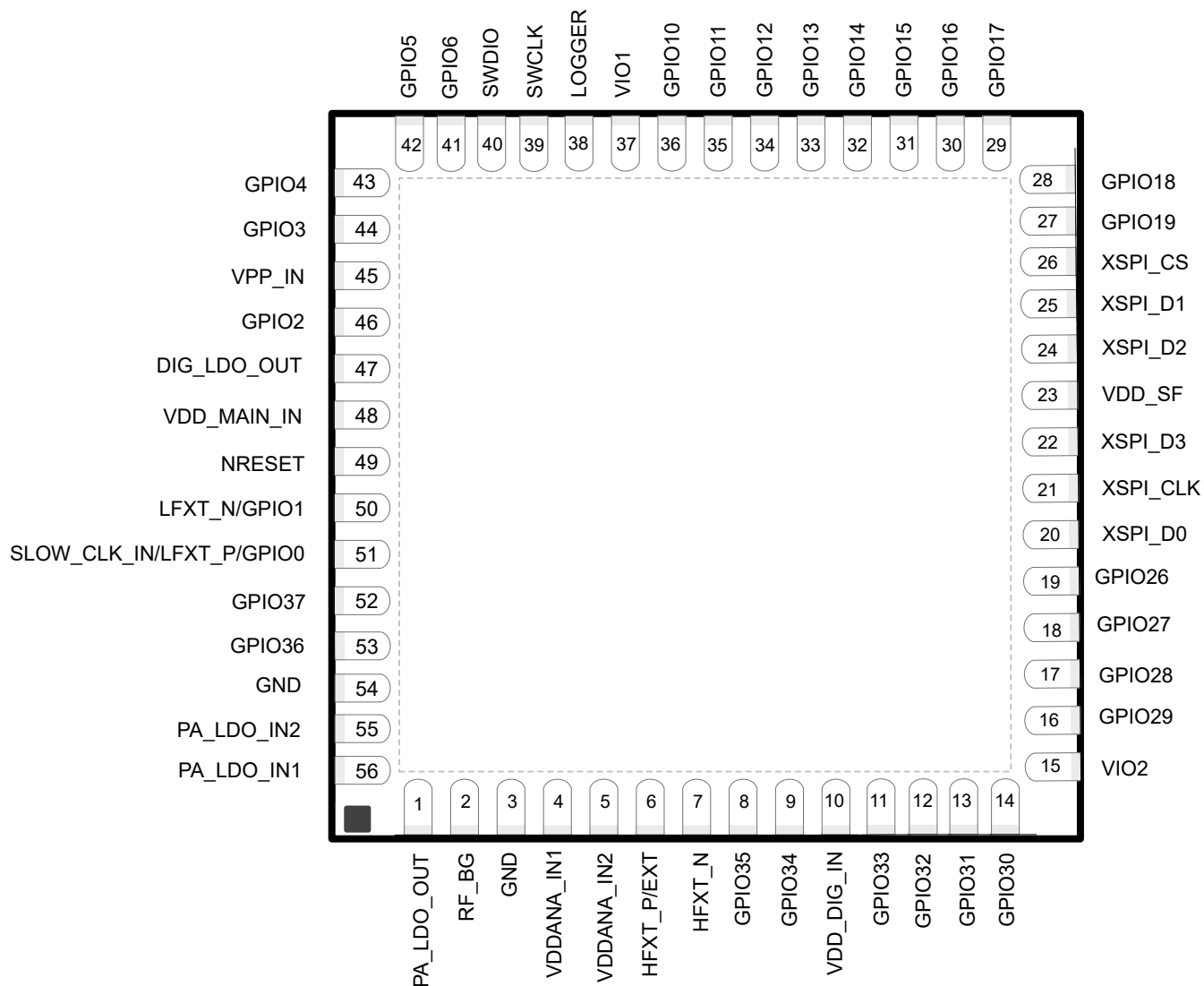


図 5-1. CC350xE ピン配置図

5.2 ピン属性

表 5-1. ピン属性

ピン番号	GPIO 番号	信号名	信号タイプ ¹	IO リング	PIN MUX エンコード	パッドの状態	
						リセット	LPDS ²
1	-	PA_LDO_OUT	電源	該当なし	該当なし	該当なし	該当なし
2	-	RF_BG	RF	該当なし	該当なし	該当なし	該当なし
3	-	GND	GND	該当なし	該当なし	該当なし	該当なし
4	-	VDDANA_IN1	電源	該当なし	該当なし	該当なし	該当なし
5	-	VDDANA_IN2	電源	該当なし	該当なし	該当なし	該当なし
6	-	HFXT_P/EXT	アナログ	該当なし	該当なし	該当なし	該当なし
7	-	HFXT_N	アナログ	該当なし	該当なし	該当なし	該当なし
8	GPIO35	SPI1_CLK	I/O	VIO2	3	PU	ハイ インピーダンス、プル、駆動
		UART1_RX			5		
		I2C0_DATA			6		
		I2S_DATA1			7		
		PDM_BCLK			8		
		GPT0_1			9		
		DCAN_RX			10		
		I2C1_DATA			11		
		SPI0_CS4			16		
		SPI0_CS3			17		
		GPT0_2_N			18		
		GPT1_2_N			19		
		COEX_PRIORITY			20		
		ANT_SEL_0			23		
		GPT1_PRE_EVENT			24		
		COEX_REQ			29		
		SDIO_CMD			30		
		UART2_RX			31		
9	GPIO34	SPI1_PICO	I/O	VIO2	4	PU	ハイ インピーダンス、プル、駆動
		UART1_CTS			5		
		I2C1_DATA			6		
		I2S_BCLK			7		
		PDM_DATA1			8		
		GPT1_3			9		
		DCAN_RX			10		
		SPI0_CS2			16		
		GPT1_1_N			18		
		GPT0_3_N			19		
		COEX_REQ			20		
		SDIO_CLK			30		
		UART2_RX			31		
10	-	VDD_DIG_IN	電源	該当なし	該当なし	該当なし	該当なし

表 5-1. ピン属性 (続き)

ピン番号	GPIO 番号	信号名	信号タイプ ¹	IO リング	PIN MUX エンコード	パッドの状態	
						リセット	LPDS ²
11	GPIO33	SPI1_POCI	I/O	VIO2	4	PU	ハイ インピーダンス、プル、駆動
		UART1_RX			5		
		I2C0_CLK			6		
		I2S_DATA0			7		
		PDM_DATA0			8		
		GPT1_2			9		
		DCAN_TX			10		
		SPI0_CS4			16		
		GPT1_0_N			18		
		GPT0_2_N			19		
		COEX_GRANT			20		
		GPT1_PRE_EVENT			24		
		SDIO_D0			30		
		UART2_CTS			31		
12	GPIO32	SPI1_CS1	I/O	VIO2	3	PU	ハイ インピーダンス、プル、駆動
		SPI1_CLK			4		
		UART1_TX			5		
		I2C0_DATA			6		
		I2S_DATA1			7		
		PDM_BCLK			8		
		GPT1_1			9		
		DCAN_RX			10		
		SPI0_CS3			16		
		GPT1_0_N			18		
		GPT0_1_N			19		
		COEX_REQ			20		
		SDIO_D1			30		
		UART2_RTS			31		
13	GPIO31	SPI1_CS1	I/O	VIO2	4	PU	ハイ インピーダンス、プル、駆動
		UART1_RTS			5		
		I2C1_CLK			6		
		I2S_WCLK			7		
		PDM_BCLK			8		
		GPT1_0			9		
		DCAN_TX			10		
		SPI0_CS3			16		
		GPT1_1_N			18		
		GPT0_0_N			19		
		COEX_GRANT			20		
		ANT_SEL_0			23		
		GPT_INFRARED			24		
		SDIO_D2			30		
		UART2_TX			31		

表 5-1. ピン属性 (続き)

ピン番号	GPIO 番号	信号名	信号タイプ ¹	IO リング	PIN MUX エンコード	パッドの状態	
						リセット	LPDS ²
14	GPIO30	I2C1_CLK	I/O	VIO2	5	PU	ハイインピーダンス、プル、駆動
		I2C0_CLK			6		
		I2S_DATA0			7		
		PDM_DATA0			8		
		GPT1_1			9		
		DCAN_TX			10		
		SPI0_CS2			16		
		GPT0_2_N			18		
		COEX_GRANT			19		
		COEX_REQ			20		
		ANT_SEL_0			23		
		CCA			24		
		GPT1_PRE_EVENT			28		
		GPT0_PRE_EVENT			29		
		SDIO_D3			30		
		UART2_TX			31		
15	-	VIO2	電源	該当なし	該当なし	該当なし	該当なし
16	GPIO29	SPI0_PICO	I/O	VIO2	4	PU	ハイインピーダンス、プル、駆動
		UART0_CTS			5		
		I2C1_DATA			6		
		I2S_BCLK			7		
		PDM_DATA1			8		
		GPT0_3			9		
		DCAN_RX			10		
		I2S_MCLK			12		
		SPI1_CS4			16		
		GPT0_1_N			18		
		GPT1_3_N			19		
		COEX_GRANT			20		
		SDIO_OOB_IRQ			30		
		UART2_RX			31		
17	GPIO28	SPI0_POCI	I/O	VIO2	4	PU	ハイインピーダンス、プル、駆動
		UART0_RX			5		
		I2C0_CLK			6		
		I2S_DATA1			7		
		PDM_BCLK			8		
		GPT0_2			9		
		SPI1_CS4			16		
		GPT0_0_N			18		
		GPT1_2_N			19		
		COEX_PRIORITY			20		
		GPT0_PRE_EVENT			24		
		UART2_CTS			31		

表 5-1. ピン属性 (続き)

ピン番号	GPIO 番号	信号名	信号タイプ ¹	IO リング	PIN MUX エンコード	パッドの状態	
						リセット	LPDS ²
18	GPIO27	SPI0_CLK	I/O	VIO2	4	PU	ハイ インピーダンス、プル、駆動
		UART0_TX			5		
		I2C0_DATA			6		
		I2S_DATA0			7		
		PDM_DATA0			8		
		GPT0_1			9		
		SPI1_CS3			16		
		GPT0_0_N			18		
		GPT1_1_N			19		
		COEX_REQ			20		
		UART2_RTS			31		
19	GPIO26	SPI0_CS1	I/O	VIO2	4	PU	ハイ インピーダンス、プル、駆動
		UART0_RTS			5		
		I2C1_CLK			6		
		I2S_WCLK			7		
		PDM_BCLK			8		
		GPT0_0			9		
		DCAN_TX			10		
		SPI1_CS2			16		
		GPT0_1_N			18		
		GPT1_0_N			19		
		COEX_GRANT			20		
		COEX_REQ			21		
		ANT_SEL_0			23		
		GPT_INFRARED			24		
		SDIO_OOB_IRQ			30		
		UART2_TX			31		
20	-	xSPI D0	I/O	VDD_SF	該当なし	PU	ハイ インピーダンス、プル、駆動
21	-	xSPI CLK	O	VDD_SF	該当なし	PU	ハイ インピーダンス、プル、駆動
22	-	xSPI D3	I/O	VDD_SF	該当なし	PU	ハイ インピーダンス、プル、駆動
23	-	VDD_SF	電源	該当なし	該当なし	該当なし	該当なし
24	-	xSPI D2	I/O	VDD_SF	該当なし	PU	ハイ インピーダンス、プル、駆動
25	-	xSPI D1	I/O	VDD_SF	該当なし	PU	ハイ インピーダンス、プル、駆動
26	-	xSPI CS	O	VDD_SF	該当なし	PU	1

表 5-1. ピン属性 (続き)

ピン番号	GPIO 番号	信号名	信号タイプ ¹	IO リング	PIN MUX エンコード	パッドの状態	
						リセット	LPDS ²
27	GPIO19	SPI0_PICO	I/O	VIO1	4	PU	ハイインピーダンス、プル、駆動
		UART0_CTS			5		
		I2C1_CLK			6		
		I2S_BCLK			7		
		PDM_DATA0			8		
		GPT0_3			9		
		DCAN_RX			10		
		GPT0_PRE_EVENT			16		
		SDIO_OOB_IRQ			17		
		GPT0_1_N			18		
		SDIO_D3			19		
		COEX_PRIORITY			20		
		GPT1_3_N			21		
		GPT_INFRARED			22		
		UART2_RX			30		
28	GPIO18	SPI0_POCI	I/O	VIO1	4	PU	ハイインピーダンス、プル、駆動
		UART0_RX			5		
		I2C0_DATA			6		
		I2S_DATA0			7		
		PDM_DATA1			8		
		GPT0_2			9		
		DCAN_TX			10		
		SPI1_CS4			16		
		SDIO_OOB_IRQ			17		
		GPT0_0_N			18		
		COEX_REQ			20		
		GPT1_2_N			21		
29	GPIO17	SDMMC_WP	I/O	VIO1	1	PU	ハイインピーダンス、プル、駆動
		SPI0_CLK			4		
		UART0_TX			5		
		I2C0_CLK			6		
		I2S_DATA1			7		
		PDM_DATA0			8		
		GPT0_1			9		
		SPI1_CS3			16		
		SDIO_OOB_IRQ			17		
		GPT0_0_N			18		
		COEX_GRANT			20		
		GPT1_1_N			21		

表 5-1. ピン属性 (続き)

ピン番号	GPIO 番号	信号名	信号タイプ ¹	IO リング	PIN MUX エンコード	パッドの状態	
						リセット	LPDS ²
30	GPIO16	SPI0_CS1	I/O	VIO1	4	PU	ハイ インピーダンス、プル、駆動
		UART0_RTS			5		
		I2C1_DATA			6		
		I2S_WCLK			7		
		PDM_BCLK			8		
		GPT0_0			9		
		SPI1_CS2			16		
		GPT0_1_N			18		
		SDIO_D2			19		
		GPT1_0_N			21		
		GPT_INFRARED			22		
		ANT_SEL_0			23		
		UART2_TX			30		
31	GPIO15	SDMMC_CMD	I/O	VIO1	3	PU	ハイ インピーダンス、プル、駆動
		SPI1_POCI			4		
		UART1_RX			5		
		UART0_CTS			6		
		GPT1_1			9		
		SPI0_CS2			16		
		GPT0_PRE_EVENT			17		
		GPT1_0_N			18		
		SDIO_D1			19		
		COEX_REQ			20		
32	GPIO14	SDMMC_CLK	I/O	VIO1	3	PU	ハイ インピーダンス、プル、駆動
		SPI1_CLK			4		
		UART1_TX			5		
		UART0_RX			6		
		GPT1_0			9		
		SPI0_CS2			16		
		GPT1_PRE_EVENT			17		
		GPT1_1_N			18		
		SDIO_D0			19		
		COEX_GRANT			20		

表 5-1. ピン属性 (続き)

ピン番号	GPIO 番号	信号名	信号タイプ ¹	IO リング	PIN MUX エンコード	パッドの状態	
						リセット	LPDS ²
33	GPIO13	SDMMC_DATA_0	I/O	VIO1	3	PU	ハイインピーダンス、プル、駆動
		SPI1_PICO			4		
		UART1_CTS			5		
		UART0_TX			6		
		I2S_BCLK			7		
		I2S_MCLK			8		
		GPT1_3			9		
		GPT1_2_N			18		
		SDIO_CMD			19		
		COEX_PRIORITY			20		
		ANT_SEL_0			23		
		UART2_RX			31		
34	GPIO12	SDMMC_DATA_1	I/O	VIO1	3	PU	ハイインピーダンス、プル、駆動
		SPI1_CS1			4		
		UART1_RTS			5		
		UART0_RTS			6		
		I2S_WCLK			7		
		GPT1_2			9		
		GPT0_PRE_EVENT			16		
		GPT1_PRE_EVENT			17		
		GPT1_3_N			18		
		SDIO_CLK			19		
		UART2_TX			31		
35	GPIO11	ADC0	I/O	VIO1		PU	ハイインピーダンス、プル、駆動
		UART1_RX			1		
		SDMMC_DATA_2			3		
		SPI1_CS1			4		
		UART1_CTS			5		
		I2C1_CLK			6		
		I2S_DATA0			7		
		PDM_DATA0			8		
		GPT1_1			9		
		DCAN_TX			10		
		SPI0_CS2			16		
		GPT1_2_N			18		
		SDIO_D2			19		
		COEX_REQ			20		
		CCA			24		
		UART2_CTS			30		
		UART2_RX			31		

表 5-1. ピン属性 (続き)

ピン番号	GPIO 番号	信号名	信号タイプ ¹	IO リング	PIN MUX エンコード	パッドの状態	
						リセット	LPDS ²
36	GPIO10	ADC1	I/O	VIO1		PU	ハイインピーダンス、プル、駆動
		UART1_TX			1		
		SDMMC_DATA_3			3		
		SPI1_CLK			4		
		UART1_RTS			5		
		I2C1_DATA			6		
		I2S_DATA1			7		
		PDM_DATA1			8		
		GPT1_0			9		
		DCAN_RX			10		
		SPI0_CS3			16		
		GPT1_3_N			18		
		SDIO_D3			19		
		COEX_PRIORITY			20		
		COEX_GRANT			21		
		CCA			24		
		UART2_RTS			30		
		UART2_TX			31		
37	-	VIO1	電源	該当なし	該当なし	該当なし	該当なし
38	-	Logger ⁽³⁾	O	VIO1	該当なし	PU	ハイインピーダンス、プル、駆動
39	-	SWCLK	I	VIO1	該当なし	PD	ハイインピーダンス、プル、駆動
40	-	SWDIO	I/O	VIO1	該当なし	PU	ハイインピーダンス、プル、駆動

表 5-1. ピン属性 (続き)

ピン番号	GPIO 番号	信号名	信号タイプ ¹	IO リング	PIN MUX エンコード	パッドの状態	
						リセット	LPDS ²
41	GPIO6	ADC2	I/O	VIO1		PU	ハイ インピーダンス、プル、駆動
		SDMMC_POW1			3		
		SPI1_PICO			4		
		UART1_RX			5		
		I2C0_DATA			6		
		I2S_WCLK			7		
		PDM_DATA0			8		
		GPT1_3			9		
		DCAN_RX			10		
		SDMMC_WP			11		
		SPI0_CS4			16		
		I2S_BCLK			17		
		GPT1_1_N			18		
		SDIO_D1			19		
		COEX_PRIORITY			20		
		GPT0_3_N			21		
		GPT1_PRE_EVENT			22		
		ANT_SEL_0			23		
		CCA			24		
		COEX_GRANT			26		
		I2C1_CLK			28		
		SDMMC_POW2			29		
		UART2_CTS			30		
42	GPIO5	ADC3	I/O	VIO1		PU	ハイ インピーダンス、プル、駆動
		SDMMC_POW2			3		
		SPI1_POCI			4		
		UART1_TX			5		
		I2C0_CLK			6		
		I2S_MCLK			7		
		PDM_BCLK			8		
		GPT1_2			9		
		DCAN_TX			10		
		SPI0_CS4			16		
		GPT1_0_N			18		
		SDIO_D0			19		
		COEX_REQ			20		
		GPT0_2_N			21		
		I2C1_DATA			28		
		UART2_RTS			30		

表 5-1. ピン属性 (続き)

ピン番号	GPIO 番号	信号名	信号タイプ ¹	IO リング	PIN MUX エンコード	パッドの状態	
						リセット	LPDS ²
43	GPIO4	ADC4	I/O	VIO1		PU	ハイ インピーダンス、プル、駆動
		UART1_RX			1		
		SDMMC_CD			3		
		SPI1_CS1			4		
		UART1_CTS			5		
		I2S_BCLK			6		
		I2S_DATA1			7		
		PDM_BCLK			8		
		GPT1_1			9		
		DCAN_TX			10		
		SPI0_CS2			16		
		GPT1_0_N			18		
		SDIO_CMD			19		
		COEX_PRIORITY			20		
		GPT0_1_N			21		
		I2C1_CLK			28		
		UART2_RX			30		
44	GPIO3	ADC5	I/O	VIO1		PU	ハイ インピーダンス、プル、駆動
		UART1_TX			1		
		SDMMC_WP			3		
		SPI1_CLK			4		
		UART1_RTS			5		
		I2S_MCLK			6		
		I2S_DATA0			7		
		PDM_DATA1			8		
		GPT1_0			9		
		DCAN_RX			10		
		SPI0_CS3			16		
		GPT1_1_N			18		
		SDIO_CLK			19		
		COEX_REQ			20		
		GPT0_0_N			21		
		GPT_INFRARED			22		
		I2C1_DATA			28		
		UART2_TX			30		
45	-	VPP_IN	電源	該当なし	該当なし	該当なし	該当なし

表 5-1. ピン属性 (続き)

ピン番号	GPIO 番号	信号名	信号タイプ ¹	IO リング	PIN MUX エンコード	パッドの状態	
						リセット	LPDS ²
46	GPIO2	ADC6	I/O	VIO1		PU	ハイ インピーダンス、プル、駆動
		SDMMC_CD			3		
		I2C1_CLK			6		
		GPT1_3			9		
		DCAN_TX			10		
		SPI0_CS4			16		
		GPT1_PRE_EVENT			18		
		SDIO_OOB_IRQ			19		
		COEX_GRANT			20		
		COEX_REQ			21		
		CCA			24		
47	-	DIG_LDO_OUT	電源	該当なし	該当なし	該当なし	該当なし
48	-	VDD_MAIN_IN	電源	該当なし	該当なし	該当なし	該当なし
49	-	nRESET	I	該当なし	該当なし	該当なし	該当なし
50	GPIO1	LFXTAL_N	I/O	VIO1	0	PD	ハイ インピーダンス、プル、駆動
		ADC7					
		GPT1_PRE_EVENT			7		
		GPT0_PRE_EVENT			8		
		GPT1_0			9		
		GPT0_0			10		
		GPT_INFRARED			11		
		SDIO_OOB_IRQ			19		
		COEX_GRANT			20		
		COEX_REQ			21		
		ANT_SEL_0			23		
51	GPIO0	LFXTAL_P	I/O	VIO1		PD	ハイ インピーダンス、プル、駆動
		SLOW_CLK_IN			1		
		GPT1_1			9		
		GPT0_1			10		
		COEX_REQ			21		
52	GPIO37 ⁽³⁾	SDMMC_POW1	I/O	VIO1	3	PD	ハイ インピーダンス、プル、駆動
		SDMMC_WP			4		
		COEX_REQ			18		
		SDIO_OOB_IRQ			19		
		COEX_GRANT			20		
		ANT_SEL_0			23		
		CCA			24		
53	GPIO36	SDMMC_POW2	I/O	VIO1	3	PD	ハイ インピーダンス、プル、駆動
		SDMMC_WP			4		
		COEX_REQ			19		
		COEX_GRANT			20		
		CCA			24		
54	-	GND	GND	該当なし	該当なし	該当なし	該当なし
55	-	PA_LDO_IN2	電源	該当なし	該当なし	該当なし	該当なし

表 5-1. ピン属性 (続き)

ピン番号	GPIO 番号	信号名	信号タイプ ¹	IO リング	PIN MUX エンコード	パッドの状態	
						リセット	LPDS ²
56	-	PA_LDO_IN1	電源	該当なし	該当なし	該当なし	該当なし

- (1) 信号タイプ: I = 入力、O = 出力、I/O = 入力または出力。
(2) LPDS 状態: 未使用の I/O は Hi-Z になります。ソフトウェアは、必要に応じてアクティブなピン構成に関係なく、I/O をプル付き入力またはドライブ出力に設定することができます。
(3) Pin 52 とロガーはブート時にデバイスによって検出されます。詳細については、TI にお問い合わせください。

5.3 信号の説明

機能	信号名	GPIO 番号	ピン番号	IO リング	DIR ⁽¹⁾	説明
ADC	ADC0	GPIO11	35	VIO1	I	ADC チャンネル 0 入力
	ADC1	GPIO10	36			ADC チャンネル 1 入力
	ADC2	GPIO6	41			ADC チャンネル 2 入力
	ADC3	GPIO5	42			ADC チャンネル 3 入力
	ADC4	GPIO4	43			ADC チャンネル 4 入力
	ADC5	GPIO3	44			ADC チャンネル 5 入力
	ADC6	GPIO2	46			ADC チャンネル 6 入力
	ADC7	GPIO1	50			ADC チャンネル 7 入力
アンテナの選択	ANT_SEL_0	GPIO1	50	VIO1	O	アンテナ選択制御
		GPIO37	52			
		GPIO6	41			
		GPIO13	33			
		GPIO16	30	VIO2		
		GPIO26	19			
		GPIO30	14			
		GPIO31	13			
GPIO35	8					
クリア チャンネル評価	CCA	GPIO36	53	VIO1	O	クリア チャンネル評価のフラグ
		GPIO37	52			
		GPIO2	46			
		GPIO10	36			
		GPIO11	35	VIO2		
		GPIO30	14			
クロック	HFXT_P / 外部入力	-	6	該当なし	該当なし	52MHz 水晶振動子、HFXTAL_P ピン
	HFXT_N	-	7	該当なし	該当なし	52MHz 水晶振動子、HFXTAL_N ピン
	SLOW_CLOCK_IN	GPIO0	51	VIO1	I	32.768kHz 発振器クロック入力または水晶振動子 LFX TAL_P ピン
	LFXT_N	GPIO1	50	VIO1	該当なし	32.768kHz 水晶振動子 LFX TAL_N ピン

機能	信号名	GPIO 番号	ピン番号	IO リング	DIR ⁽¹⁾	説明
共存	COEX_REQ	GPIO0	51	VIO1	I	外部共存インターフェイス - 要求
		GPIO1	50			
		GPIO36	53			
		GPIO37	52			
		GPIO2	45			
		GPIO3	44			
		GPIO5	42			
		GPIO11	35			
		GPIO15	31			
		GPIO18	28			
		GPIO26	19	VIO2		
		GPIO27	18			
		GPIO30	14			
		GPIO32	12			
		GPIO34	9			
		GPIO35	8			
	COEX_GRANT	GPIO0	51	VIO1	O	外部共存インターフェイス - 許可
		GPIO1	50			
		GPIO36	53			
		GPIO37	52			
		GPIO2	45			
		GPIO10	36			
		GPIO14	32			
		GPIO17	29			
		GPIO6	41	VIO2		
		GPIO26	19			
		GPIO29	16			
		GPIO30	14			
		GPIO31	13			
		GPIO33	11			
COEX_PRIORITY	GPIO4	43	VIO1	I	外部共存インターフェイス - 優先度	
	GPIO41	6				
	GPIO10	36				
	GPIO13	33				
	GPIO19	27				
	GPIO28	17	VIO2			
	GPIO35	8				

機能	信号名	GPIO 番号	ピン番号	IO リング	DIR ⁽¹⁾	説明
DCAN	DCAN_TX	GPIO2	46	VIO1	O	コントローラ エリア ネットワーク - TX
		GPIO4	43			
		GPIO5	42			
		GPIO11	35			
		GPIO18	28			
		GPIO26	19	VIO2		
		GPIO30	14			
		GPIO31	13			
		GPIO33	11			
	DCAN_RX	GPIO3	44	VIO1	I	コントローラ エリア ネットワーク - RX
		GPIO6	41			
		GPIO10	36			
		GPIO19	27			
		GPIO29	16	VIO2		
		GPIO32	12			
		GPIO34	9			
		GPIO35	8			

機能	信号名	GPIO 番号	ピン番号	IO リング	DIR ⁽¹⁾	説明
GPIO	GPIO0		51	VIO1	I/O	汎用入出力
	GPIO1		50			
	GPIO36		53			
	GPIO37		52			
	GPIO2		45			
	GPIO3		44			
	GPIO4		43			
	GPIO5		42			
	GPIO6		41			
	GPIO10		36			
	GPIO11		35			
	GPIO12		34			
	GPIO13		33			
	GPIO14		32			
	GPIO15		31			
	GPIO16		30			
	GPIO17		29			
	GPIO18		28			
	GPIO19		27			
	GPIO26		19	VIO2		
	GPIO27		18			
	GPIO28		17			
	GPIO29		16			
	GPIO30		14			
	GPIO31		13			
	GPIO32		12			
	GPIO33		11			
	GPIO34		9			
	GPIO35		8			

機能	信号名	GPIO 番号	ピン番号	IO リング	DIR ⁽¹⁾	説明		
I ² C	I2C0_CLK	GPIO5	42	VIO1	I/O	I ² C0 クロック SCL		
		GPIO17	29					
		GPIO28	17	VIO2			I/O	I ² C0 データ SDA
		GPIO30	14					
		GPIO33	11					
	I2C0_DATA	GPIO6	41	VIO1	I/O	I ² C0 クロック SCL		
		GPIO18	28					
		GPIO27	18	VIO2			I/O	I ² C0 データ SDA
		GPIO32	12					
		GPIO35	8					
	I2C1_CLK	GPIO2	45	VIO1	I/O	I ² C1 クロック SCL		
		GPIO4	43					
		GPIO6	41					
		GPIO11	35					
		GPIO19	27	VIO2			I/O	I ² C1 データ SDA
		GPIO26	19					
		GPIO30	14					
		GPIO31	13					
	I2C1_DATA	GPIO3	44	VIO1	I/O	I ² C1 クロック SCL		
		GPIO5	42					
		GPIO10	36					
		GPIO16	30	VIO2				
		GPIO29	16					
		GPIO34	9					
		GPIO35	8					

機能	信号名	GPIO 番号	ピン番号	IO リング	DIR ⁽¹⁾	説明
I ² S	I2S_DATA0	GPIO3	44	VIO1	I/O	I ² S オーディオ ポート データ 0
		GPIO11	35			
		GPIO18	28			
		GPIO27	18	VIO2		
		GPIO33	11			
	I2S_DATA1	GPIO4	43	VIO1	I/O	I ² S オーディオ ポート データ 1
		GPIO10	36			
		GPIO17	29			
		GPIO28	17	VIO2		
		GPIO32	12			
		GPIO35	8			
	I2S_WCLK	GPIO6	41	VIO1	I/O	I ² S オーディオ ポート ワード転送クロック
		GPIO12	34			
		GPIO16	30			
		GPIO26	19	VIO2		
		GPIO31	13			
	I2S_BCLK	GPIO4	43	VIO1	I/O	I ² S オーディオ ポート ビット クロック
		GPIO13	33			
		GPIO19	27			
		GPIO29	16	VIO2		
		GPIO34	9			
	I2S_MCLK	GPIO3	44	VIO1	O	I ² S オーディオ ポート コントローラ クロック
		GPIO5	42			
		GPIO6	41			
		GPIO13	33			
		GPIO29	16	VIO2		
Logger		-	38	VIO1	O	トレーサ (UART TX デバッグ ロガー)
xSPI	xSPI_CLK	-	21	VDDSF	O	xSPI フラッシュ / RAM へのクロック
	xSPI_DATA_0	-	20		I/O	データ 0 から xSPI フラッシュ / RAM
	xSPI_DATA_1	-	25		I/O	データ 1 から xSPI フラッシュ / RAM
	xSPI_DATA_2	-	24		I/O	データ 2 から xSPI フラッシュ / RAM
	xSPI_DATA_3	-	22		I/O	データ 3 から xSPI フラッシュ / RAM
	xSPI_CS_FLASH	-	26	VDDSF	O	xSPI フラッシュへのチップ セレクト

機能	信号名	GPIO 番号	ピン番号	IO リング	DIR ⁽¹⁾	説明
PDM	PDM_Data0	GPIO6	41	VIO1	I	パルス密度変調データ 0
		GPIO11	35			
		GPIO17	29			
		GPIO19	27			
		GPIO27	18	VIO2		
		GPIO30	14			
		GPIO33	11			
	PDM_Data1	GPIO3	44	VIO1	I	パルス密度変調データ 1
		GPIO10	36			
		GPIO18	28			
		GPIO29	16	VIO2		
		GPIO34	9			
	PDM_BCLK	GPIO4	43	VIO1	O	パルス密度変調クロック
		GPIO5	42			
		GPIO16	30			
GPIO28		17	VIO2			
GPIO31		13				
GPIO32		12				
GPIO35		8				
電源	VDDMAIN_IN	-	48	該当なし	該当なし	SRAM およびデジタル用の 1.8V 電源入力
	VDD_DIG_IN	-	10	該当なし	該当なし	内部デジタルコア電圧 - DIG_LDO_OUT に短絡する必要があります
	VDD_ANA_IN1	-	4	該当なし	該当なし	アナログドメイン用の 1.8V 電源
	VDD_ANA_IN2	-	5	該当なし	該当なし	アナログドメイン用の 1.8V 電源
	VPP_IN	-	45	該当なし	該当なし	1.8V OTP プログラミング入力電源
	PA_LDO_IN1	-	56	該当なし	該当なし	PA 用 3.3V 電源
	PA_LDO_IN2	-	55	該当なし	該当なし	PA 用 3.3V 電源
	VIO1	-	37	該当なし	該当なし	IO リング 1 用の 1.8V / 3.3V IO 電源
	VIO2	-	15	該当なし	該当なし	IO リング 2 用の 1.8V / 3.3V IO 電源
	VDDSF	-	23	該当なし	該当なし	IO リング VDD_SF の 1.8 / 3.3V IO 電源
	DIG_LDO_OUT	-	47	該当なし	該当なし	VDD_DIG_IN へのデジタル LDO 出力
	PA_LDO_OUT	-	1	該当なし	該当なし	PA LDO 出力
	nReset		-	49	該当なし	該当なし
RF	RF_BG	-	2	該当なし	該当なし	Bluetooth Low Energy と WLAN 2.4GHz RF ポート

機能	信号名	GPIO 番号	ピン番号	IO リング	DIR ⁽¹⁾	説明
SDIO	SDIO_CLK	GPIO3	44	VIO1	I	SDIO クロック
		GPIO12	34			
		GPIO34	9	VIO2		
	SDIO_CMD	GPIO4	43	VIO1	I/O	SDIO コマンド
		GPIO13	33			
		GPIO35	8	VIO2		
	SDIO_D0	GPIO5	42	VIO1	I/O	SDIO データ 0
		GPIO14	32			
		GPIO33	11	VIO2		
	SDIO_D1	GPIO6	41	VIO1	I/O	SDIO データ 1
		GPIO15	31			
		GPIO32	12	VIO2		
	SDIO_D2	GPIO11	35	VIO1	I/O	SDIO データ 2
		GPIO16	30			
		GPIO31	13	VIO2		
	SDIO_D3	GPIO10	36	VIO1	I/O	SDIO データ 3
		GPIO19	27			
		GPIO30	14	VIO2		
	SDIO_OOB_IRQ	GPIO1	51	VIO1	O	SDIO 帯域外割り込み
		GPIO37	52			
		GPIO2	45			
		GPIO17	29			
		GPIO18	28			
		GPIO19	27			
		GPIO26	19	VIO2		
		GPIO29	16			
SDMMC	SDMMC_CLK	GPIO14	32	VIO1	O	SDMMC クロック
	SDMMC_CMD	GPIO15	31	VIO1	I/O	SDMMC コマンド
	SDMMC_DATA_0	GPIO13	33	VIO1	I/O	SDMMC データ 0
	SDMMC_DATA_1	GPIO12	34	VIO1	I/O	SDMMC データ 1
	SDMMC_DATA_2	GPIO11	35	VIO1	I/O	SDMMC データ 2
	SDMMC_DATA_3	GPIO10	36	VIO1	I/O	SDMMC データ 3
	SDMMC_CD	GPIO2	45	VIO1	I	SDMMC カード検出
		GPIO4	43			
	SDMMC_WP	GPIO36	53	VIO1	I	SDMMC 書き込み保護
		GPIO37	52			
		GPIO3	43			
		GPIO6	41			
		GPIO11	41			
		GPIO17	29			
	SDMMC_POW1	GPIO37	52	VIO1	O	SDMMC 電源制御 1
		GPIO6	41			
	SDMMC_POW2	GPIO36	53	VIO1	O	SDMMC 電源制御 2
		GPIO5	42			

機能	信号名	GPIO 番号	ピン番号	IO リング	DIR ⁽¹⁾	説明	
SPI	SPI0_CLK	GPIO17	29	VIO1	I/O	汎用 SPI0 クロック	
		GPIO27	18	VIO2			
	SPI0_POCI	GPIO18	28	VIO1	I/O	汎用 SPI0 POCI	
		GPIO28	17	VIO2			
	SPI0_PICO	GPIO19	27	VIO1	I/O	汎用 SPI0 PICO	
		GPIO29	16	VIO2			
	SPI0_CS1	GPIO16	30	VIO1	I/O	汎用 SPI0 チップ セレクト 1	
		GPIO26	19	VIO2			
	SPI0_CS2		GPIO4	43	VIO1	I/O	汎用 SPI0 チップ セレクト 2
			GPIO11	35			
			GPIO14	32			
			GPIO30	14	VIO2		
			GPIO34	9			
	SPI0_CS3		GPIO3	34	VIO1	I/O	汎用 SPI0 チップ セレクト 3
			GPIO10	36			
			GPIO31	13	VIO2		
			GPIO32	12			
	SPI0_CS4		GPIO2	45	VIO1	I/O	汎用 SPI0 チップ セレクト 4
			GPIO5	42			
			GPIO6	41			
			GPIO33	11	VIO2		
			GPIO35	8			
	SPI1_CLK		GPIO3	44	VIO1	I/O	汎用 SPI1 クロック
			GPIO10	36			
			GPIO14	32			
			GPIO32	12	VIO2		
			GPIO35	8			
	SPI1_POCI		GPIO5	42	VIO1	I/O	汎用 SPI1 POCI
			GPIO15	31			
			GPIO33	11	VIO2		
	SPI1_PICO		GPIO6	41	VIO1	I/O	汎用 SPI1 PICO
			GPIO13	33			
			GPIO34	19	VIO2		
	SPI1_CS1		GPIO4	43	VIO1	I/O	汎用 SPI1 チップ セレクト 1
			GPIO11	35			
			GPIO12	34			
			GPIO31	13	VIO2		
			GPIO32	12			
	SPI1_CS2		GPIO15	32	VIO1	I/O	汎用 SPI1 チップ セレクト 2
			GPIO16	30			
			GPIO26	19	VIO2		
	SPI1_CS3		GPIO17	29	VIO1	I/O	汎用 SPI1 チップ セレクト 3
			GPIO27	18	VIO2		

機能	信号名	GPIO 番号	ピン番号	IO リング	DIR ⁽¹⁾	説明	
SPI	SPI1_CS4	GPIO18	28	VIO1	I/O	汎用 SPI1 チップ セレクト 4	
		GPIO28	17	VIO2			
		GPIO29	16				
SWD	SWDIO	-	40	VIO1	I/O	シリアル ワイヤ デバッグ I/O	
	SWCLK	-	39		I	シリアル ワイヤ デバッグ クロック	
Timers_0	GPT0_0	GPIO1	50	VIO1	I/O	汎用タイマ 0 チャンネル 0	
		GPIO16	30				
		GPIO26	19	VIO2			
	GPT0_1	GPIO0	51	VIO1	I/O	汎用タイマ 0 チャンネル 1	
		GPIO17	29				
		GPIO27	18	VIO2			
		GPIO35	8				
	GPT0_2	GPIO18	28	VIO1	I/O	汎用タイマ 0 チャンネル 2	
		GPIO28	17	VIO2			
	GPT0_3	GPIO19	27	VIO1	I/O	汎用タイマ 0 チャンネル 3	
		GPIO29	16	VIO2			
	GPT0_0_N		GPIO3	44	VIO1	I/O	負の汎用タイマ 0 チャンネル 0
			GPIO17	29			
			GPIO18	28			
			GPIO27	18			
			GPIO28	17	VIO2		
			GPIO31	13			
	GPT0_1_N		GPIO4	43	VIO1	I/O	負の汎用タイマ 0 チャンネル 1
			GPIO16	30			
			GPIO19	27			
			GPIO26	19			
			GPIO29	16	VIO2		
			GPIO32	12			
	GPT0_2_N		GPIO5	42	VIO1	I/O	負の汎用タイマ 0 チャンネル 2
			GPIO30	14	VIO2		
			GPIO33	11			
			GPIO35	8			
	GPT0_3_N		GPIO6	41	VIO1	I/O	負の汎用タイマ 0 チャンネル 3
			GPIO34	9	VIO2		
	GPT0_PRE_EVENT		GPIO1	50	VIO1	O	汎用タイマ 0 プリイベント信号
			GPIO12	34			
			GPIO15	31			
			GPIO19	27			
			GPIO28	17	VIO2		
			GPIO30	14			

機能	信号名	GPIO 番号	ピン番号	IO リング	DIR ⁽¹⁾	説明
Timers_1	GPT1_0	GPIO1	50	VIO1	I/O	汎用タイマ 1 チャンネル 0
		GPIO3	44			
		GPIO10	35			
		GPIO14	32			
		GPIO31	13	VIO2		
	GPT1_1	GPIO0	51	VIO1	I/O	汎用タイマ 1 チャンネル 1
		GPIO4	43			
		GPIO11	35			
		GPIO15	31			
		GPIO30	14	VIO2		
		GPIO32	12			
	GPT1_2	GPIO5	42	VIO1	I/O	汎用タイマ 1 チャンネル 2
		GPIO12	34			
		GPIO33	11	VIO2		
	GPT1_3	GPIO2	45	VIO1	I/O	汎用タイマ 1 チャンネル 3
		GPIO6	41			
		GPIO13	33			
		GPIO34	9	VIO2		
	GPT1_0_N	GPIO4	43	VIO1	I/O	負の汎用タイマ 1 チャンネル 0
		GPIO5	42			
		GPIO15	31			
		GPIO16	30			
		GPIO26	19	VIO2		
		GPIO32	12			
		GPIO33	11			
	GPT1_1_N	GPIO3	44	VIO1	I/O	負の汎用タイマ 1 チャンネル 1
		GPIO6	41			
		GPIO14	32			
		GPIO17	29			
		GPIO27	18	VIO2		
		GPIO31	13			
		GPIO34	9			
	GPT1_2_N	GPIO11	35	VIO1	I/O	負の汎用タイマ 1 チャンネル 2
		GPIO13	33			
		GPIO18	28			
		GPIO28	17	VIO2		
		GPIO35	8			
	GPT1_3_N	GPIO10	36	VIO1	I/O	負の汎用タイマ 1 チャンネル 3
		GPIO12	34			
		GPIO19	27			
		GPIO29	16	VIO2		

機能	信号名	GPIO 番号	ピン番号	IO リング	DIR ⁽¹⁾	説明	
Timers_1	GPT1_PRE_EVENT	GPIO1	50	VIO1	O	汎用タイマ 1 プリイベント信号	
		GPIO2	45				
		GPIO6	41				
		GPIO12	34				
		GPIO14	32	VIO2			
		GPIO33	11				
		GPIO35	8				
Timers_Infrared	GPT_INFRARED	GPIO1	50	VIO1	O	汎用タイマ赤外線信号	
		GPIO3	44				
		GPIO16	30				
		GPIO19	27				
		GPIO26	19	VIO2			
		GPIO31	13				
UART	UART0_TX	GPIO13	33	VIO1	O	UART0 TX	
		GPIO17	29	VIO2			
		GPIO27	18				
	UART0_RX	GPIO14	32	VIO1	I	UART0 RX	
		GPIO18	28	VIO2			
		GPIO28	17				
	UART0_RTS	GPIO12	34	VIO1	O	UART0 送信要求	
		GPIO16	30	VIO2			
		GPIO26	19				
	UART0_CTS	GPIO15	31	VIO1	I	送信するための UART0 クリア	
		GPIO19	27	VIO2			
		GPIO29	16				
	UART1_TX	UART1_TX	GPIO3	44	VIO1	O	UART1 TX
			GPIO5	42			
			GPIO10	36			
			GPIO14	32			
			GPIO32	12	VIO2		
	UART1_RX	UART1_RX	GPIO4	43	VIO1	I	UART1 RX
			GPIO6	41			
			GPIO11	35			
			GPIO15	31			
			GPIO33	11	VIO2		
			GPIO35	8			
	UART1_RTS	UART1_RTS	GPIO3	44	VIO1	O	UART1 送信要求
			GPIO10	36			
			GPIO12	34			
			GPIO31	13	VIO2		
	UART1_CTS	UART1_CTS	GPIO4	43	VIO1	I	送信するための UART1 クリア
			GPIO11	35			
			GPIO13	33			
			GPIO34	9	VIO2		

機能	信号名	GPIO 番号	ピン番号	IO リング	DIR ⁽¹⁾	説明
UART	UART2_TX	GPIO3	44	VIO1	O	UART2 TX
		GPIO10	36			
		GPIO12	34			
		GPIO16	30			
		GPIO26	19	VIO2		
		GPIO30	14			
		GPIO31	13			
	UART2_RX	GPIO4	43	VIO1	I	UART2 RX
		GPIO11	35			
		GPIO13	33			
		GPIO19	27			
		GPIO29	16	VIO2		
		GPIO34	9			
		GPIO35	8			
	UART2_RTS	GPIO5	42	VIO1	O	UART2 送信要求
		GPIO10	36			
		GPIO27	18	VIO2		
		GPIO32	12			
	UART2_CTS	GPIO6	41	VIO1	I	送信するための UART2 クリア
		GPIO11	35			
		GPIO28	17	VIO2		
		GPIO33	11			

(1) GPIO の駆動強度はユーザー定義可能です。

6 仕様

6.1 絶対最大定格

自由気流での動作温度範囲内 (特に記述のない限り)⁽¹⁾

パラメータ		ピン	最小値	最大値	単位
V _{PA}	V _{DD} PA 電圧	55.56	-0.5	4.2	V
V _{MAIN}	アナログおよびデジタルのメイン電源電圧 - VDD_MAIN_IN、VDD_ANA_IN1、VDD_ANA_IN2	48、4、5	-0.5	2.1	V
V _{IO}	VDD IO 電圧	37.15	-0.5	3.6	V
	すべてのデジタル ピンの入力電圧		-0.5	V _{IO} + 0.5	V
	HFXT_P 入力電圧	6	-0.5	2.1	V
V _{PP}	VPP OTP 電圧	45	-0.5	2.1	V
T _A	動作時の周囲温度	該当なし	-40	105	°C
T _{stg}	保存温度	該当なし	-55	155	°C

- (1) 「絶対最大定格」の範囲外の動作は、デバイスの永続的な損傷の原因となる可能性があります。「絶対最大定格」は、これらの条件において、または「推奨動作条件」に示された値を超える他のいかなる条件でも、本製品が正しく動作することを意味するものではありません。「絶対最大定格」の範囲内であっても「推奨動作条件」の範囲外で使用すると、デバイスが完全に機能しない可能性があり、デバイスの信頼性、機能、性能に影響を及ぼし、デバイスの寿命を縮める可能性があります。

6.2 ESD 定格

				値	単位
V _(ESD)	静電放電	人体モデル (HBM) ANSI/ESDA/JEDEC JS-001 準拠 ⁽¹⁾	RF ピン	±1000	V
			その他のピン	±2000	
		デバイス帯電モデル (CDM)、ANSI/ESDA/JEDEC JS-002 に準拠 ⁽²⁾	RF ピン	±250	
			その他のピン	±500	

- (1) JEDEC ドキュメント JEP155 には、500V HBM であれば標準的な ESD 管理プロセスにより安全な製造が可能であると記載されています
(2) JEDEC のドキュメント JEP157 には、250V CDM であれば標準的な ESD 制御プロセスにより安全な製造が可能であると記載されています。

6.3 推奨動作条件

自由気流での動作温度範囲内 (特に記述のない限り)

パラメータ		ピン	最小値	標準値	最大値	単位
V _{MAIN}	デジタルおよびアナログのメイン電源電圧 - VDD_MAIN_IN、VDD_ANA_IN1、VDD_ANA_IN2	48、4、5	1.71	1.8	1.98	V
V _{PA}	PA 用 DC 電源レール	55.56	3	3.3	3.6	
V _{IO} ^{(2) (3)}	入出力用 DC 電源レール	37.15、23	1.71/3	1.8/3.3	1.98/3.6	
V _{PP}	OTP メモリ用 DC 電源レール	45	1.71	1.8	1.98	
T _A	動作時周囲温度	該当なし	-40		85/105 ⁽¹⁾	°C
	最大消費電力	該当なし			2	W

- (1) CC35xxE デバイスは、最高 105°C の温度で動作します。このため、製品寿命の一定期間にわたって、比較的高い周囲温度にさらされる可能性のあるアプリケーションで、高い信頼性で使用できます。温度が 85°C より高い場合、WLAN / Bluetooth LE 性能が低下する可能性があります。
(2) VIO ピンは 1.8V または 3.3V のいずれかに設定できます
(3) CC35x1ES および CC35x1ET デバイスの場合、VIO2 および VDDSF を 1.8V に設定する必要があります

6.4 電気的特性

パラメータ	説明	テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位
GPIO プルアップ電流	入力モード、プルアップ イネーブル、V _{pad} = 0V	V _{IO} = 1.8V	9	20	42	μA
		V _{IO} = 3.3V	45	86	155	
GPIO プルダウン電流	入力モード、プルアップ イネーブル、V _{pad} = 0V	V _{IO} = 1.8V	9	20	43	μA
		V _{IO} = 3.3V	39	80	151	
V _{IH}	High レベル入力電圧		$0.7 \times V_{IO}$		V _{IO}	V
V _{IL}	Low レベル入力電圧		0		$0.3 \times V_{IO}$	
V _{OH}	High レベル出力電圧	4mA 時	V _{IO} - 0.4		V _{IO}	
V _{OL}	Low レベル出力電圧	4mA 時 ⁽¹⁾	0		0.4	

(1) 2mA でテストされた低駆動モードにおける低駆動 GPIO。

6.5 熱抵抗特性

熱評価基準 ⁽¹⁾	説明		単位
R _{θJA}	接合部から周囲への熱抵抗 (JEDEC EIA/JESD 51 ドキュメントによる)	22.5	°C/W
R _{θJC(top)}	接合部からケース (上面) への熱抵抗	12.1	
R _{θJB}	接合部から基板への熱抵抗	6.6	
Ψ _{JT}	接合部から上面への特性パラメータ	0.2	
Ψ _{JB}	接合部から基板への特性パラメータ	6.5	
R _{θJC(bot)}	接合部からケース (底面) への熱抵抗	1.3	

(1) 従来および最新の熱評価基準の詳細については、『[半導体および IC パッケージの熱評価基準](#)』アプリケーション レポートを参照してください。

6.6 WLAN のパフォーマンス : 2.4GHz レシーバの特性

パラメータ	テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位
動作周波数範囲		2412		2472	MHz
感度: 11b 通信速度で 8% PER、11g/n/x 通信速度で 10% PER	1Mbps DSSS		-98.7		dBm
	2Mbps DSSS		-96.3		
	11Mbps CCK		-90.7		
	6Mbps OFDM		-94		
	54Mbps OFDM		-76.6		
	HT MCS0 MM 4K		-93.7		
	HT MCS7 MM 4K		-74.5		
	HE MCS0 4K		-93.7		
	HE MCS7 4K		-74.7		
最小入力レベル: 11b 通信速度で 8% PER、11g/n/x 通信速度で 10% PER	1 DSSS		0		dBm
	OFDM6、HT MCS0、HE MCS0		0		
	OFDM54、HT MCS7、HE MCS7		-10		

6.6 WLAN のパフォーマンス : 2.4GHz レシーバの特性 (続き)

パラメータ	テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位
隣接チャネル除去	1Mbps DSSS		45		dB
	11Mbps CCK		39		
	6Mbps OFDM		25		
	54Mbps OFDM		10		
	HT MCS0		23		
	HT MCS7		5		
	HE MCS0		16		
	HE MCS7		-1		
RSSI の精度	-90dBm~-30dBm	-3		3	dB

6.7 WLAN のパフォーマンス : 2.4GHz トランスミッタ出力

パラメータ	テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位
動作周波数範囲		2412		2472	MHz
V _{PA} > 3.0V のときの最大出力電力	1Mbps DSSS		20.5		dBm
	6Mbps OFDM		20.2		
	54Mbps OFDM		17.8		
	HT MCS0 MM		20.2		
	HT MCS7 MM		17.7		
	HE MCS0		20.2		
	HE MCS7		17.6		

6.8 Bluetooth LE のパフォーマンス : レシーバの特性

パラメータ	テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位
Bluetooth LE 125kbps (LE Coded) レシーバの特性					
レシーバ感度	PER <30.2%		-104.4		dBm
レシーバの飽和	PER <30.2%		0		dBm
同一チャネル除去 ⁽¹⁾	必要な信号: 79dBm、チャネル内の変調干渉		10		dB
選択性、±1MHz ⁽¹⁾	必要な信号: -79dBm、±1MHz での変調干渉。		2/2 ⁽²⁾		dB
選択性、±2MHz ⁽¹⁾	必要な信号: -79dBm、±2MHz での変調干渉。		-40 / -30 ⁽²⁾		dB
選択性、±3MHz ⁽¹⁾	必要な信号: -79dBm、±3MHz での変調干渉。		-45 / -40 ⁽²⁾		dB
選択性、±4MHz ⁽¹⁾	必要な信号: -79dBm、±4MHz での変調干渉。		-48 / -43 ⁽²⁾		dB
RSSI 精度	-90~-20dBm のダイナミックレンジ	-4		4	dB
Bluetooth LE 500Kbps (LE Coded) レシーバの特性					
レシーバ感度	PER <30.2%		-101.3		dBm
レシーバの飽和	PER <30.2%		0		dBm
同一チャネル除去 ⁽¹⁾	必要な信号: -72dBm、チャネル内の変調干渉。		9		dB
選択性、±1MHz ⁽¹⁾	必要な信号: -72dBm、±1MHz での変調干渉。		2/2 ⁽²⁾		dB
選択性、±2MHz ⁽¹⁾	必要な信号: -72dBm、±2MHz での変調干渉。		-40 / -30 ⁽²⁾		dB
選択性、±3MHz ⁽¹⁾	必要な信号: -72dBm、±3MHz での変調干渉。		-45 / -40 ⁽²⁾		dB
選択性、±4MHz ⁽¹⁾	必要な信号: -72dBm、±4MHz での変調干渉。		-48 / -43 ⁽²⁾		dB
RSSI 精度	-90~-20dBm のダイナミックレンジ	-4		4	dB

6.8 Bluetooth LE のパフォーマンス：レシーバの特性 (続き)

パラメータ	テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位
Bluetooth LE 1Mbps (LE 1M) レシーバの特性					
レシーバ感度 ⁽³⁾	PER <30.2%、37 バイト パケット		-99.9		dBm
レシーバ感度 ⁽³⁾	PER < 30.2%、255 バイト パケット		-98.6		dBm
レシーバの飽和	PER <30.2%		0		dBm
同一チャネル除去 ⁽¹⁾	必要な信号: -67dBm、チャネル内の変調干渉		8		dB
選択性、±1MHz ⁽¹⁾	必要な信号: -67dBm、±1MHz での変調干渉		-5 / -5 ⁽²⁾		dB
選択性、±2MHz ⁽¹⁾	必要な信号: -67dBm、±2MHz での変調干渉。		-40 / -30 ⁽²⁾		dB
選択性、±3MHz ⁽¹⁾	必要な信号: -67dBm、±3MHz での変調干渉		-45 / -40 ⁽²⁾		dB
選択性、±4MHz ⁽¹⁾	必要な信号: -67dBm、±4MHz での変調干渉		-48 / -43		dB
帯域外ブロッキング	30MHz～2000MHz、必要な信号: -67dBm		-23		dBm
帯域外ブロッキング	2003MHz～2399MHz、必要な信号: -67dBm		-30		dBm
帯域外ブロッキング	2484MHz～2997MHz、必要な信号: -67dBm		-30		dBm
帯域外ブロッキング	3000MHz～6GHz、必要な信号: -67dBm		-21		dBm
相互変調	必要な信号: 2402MHz、-64dBm。2405MHz および 2408MHz に 2 つの干渉源、所定の電力レベル、		-40		dBm
RSSI 精度	-90～-20dBm のダイナミックレンジ	-4		4	dB
Bluetooth LE 2Mbps (LE 2M) レシーバの特性					
レシーバ感度 ⁽⁴⁾	PER <30.2%		-95.8		dBm
レシーバの飽和	PER <30.2%		0		dBm
同一チャネル除去 ⁽¹⁾	必要な信号: -67dBm、チャネル内の変調干渉		8		dB
選択性、±2MHz ⁽¹⁾	必要な信号: -67dBm、±2MHz での変調干渉。		-5 / -4 ⁽²⁾		dB
選択性、±4MHz ⁽¹⁾	必要な信号: -67dBm、±4MHz での変調干渉		-40 / -30 ⁽²⁾		dB
選択性、±6MHz ⁽¹⁾	必要な信号: -67dBm、±6MHz での変調干渉		-40 / -38 ⁽²⁾		dB
代替チャネル除去、±8MHz ⁽¹⁾	必要な信号: -67dBm、±8MHz での変調干渉		-45 / -40 ⁽²⁾		dB
帯域外ブロッキング	30MHz～2000MHz、必要な信号: -67dBm		-23		dBm
帯域外ブロッキング	2003MHz～2399MHz、必要な信号: -67dBm		-30		dBm
帯域外ブロッキング	2484MHz～2997MHz、必要な信号: -67dBm		-30		dBm
帯域外ブロッキング	3000MHz～6GHz、必要な信号: -67dBm		-21		dBm
相互変調	必要な信号: 2402MHz、-64dBm。2405MHz および 2408MHz に 2 つの干渉源、所定の電力レベル		-44		dBm
RSSI 精度	-90～-20dBm のダイナミックレンジ	-4		4	dB

(1) C/I dB として与えられる数値

(2) X/Y。ここで、X は +NMHz、Y は -NMHz です。

(3) チャネル 19 の Bluetooth LE 1M とコード化済み PHY 感度は、最大 2.5dB 低下する可能性があります。

(4) チャネル 19 の Bluetooth LE 2M PHY 感度は、最大 1.5dB 低下する可能性があります。

6.9 Bluetooth LE のパフォーマンス — トランスミッタの特性

CC350XE デバイスは、Bluetooth LE TX 設定 0、5、10、または 20dBm をサポートしています

パラメータ	説明	最小値	標準値	最大値	単位
出力電力、最大設定			20		dBm

6.10 消費電流 - 2.4GHz WLAN 静的モード

すべての結果は、RadioTool 評価アプリケーションを使用した測定値に基づいています (標準値は室温で公称デバイスを使用して測定したものです)。

パラメータ	テスト条件		V _{MAIN}		V _{PA}		単位
			標準値	最大値	標準値	最大値	
TX (連続) ⁽¹⁾	1 DSSS	TX 出力 = 20.5 dBm	120	195	310	335	mA
	6 OFDM	TX 出力 = 20.2 dBm	134	210	298	342	
	54 OFDM	TX 出力 = 17.8 dBm	141		242		
	HT MCS0	TX 出力 = 20.2 dBm	136		305		
	HT MCS7	TX 出力 = 17.7 dBm	141		242		
	HE MCS0	TX 出力 = 20.2 dBm	134		304		
	HE MCS7	TX 出力 = 17.6 dBm	139		240		
RX	連続リッスン (ビーコン用)		60		0		mA
	アクティブ RX		64		0.4		

- (1) V_{PA} のピーク電流は、デバイスのキャリブレーション中に 495mA に達することがあります。
V_{MAIN} のピーク電流は、ペリフェラルおよび内蔵の Cortex を含めて 400mA

6.11 消費電流 — 2.4GHz WLAN の使用事例

モード	説明	標準値 ^{(1) (2)}	単位
3.3V のシステム、効率 85% の DC/DC			
DTIM = 1	DTIM = 1 (約 102ms) ごとに WLAN ビーコン受信	975	μA
DTIM = 3	DTIM = 3 (約 306ms) ごとに WLAN ビーコン受信	570	
DTIM = 10	DTIM = 10 (約 1020ms) ごとに WLAN ビーコン受信	430	
1.8V のシステム			
DTIM = 1	DTIM = 1 (約 102ms) ごとに WLAN ビーコン受信	1520	μA
DTIM = 3	DTIM = 3 (約 306ms) ごとに WLAN ビーコン受信	890	
DTIM = 10	DTIM = 10 (約 1020ms) ごとに WLAN ビーコン受信	670	

(1) V_{Main} 電源を基準とした電流

(2) これらは目標値であり、継続的な最適化を反映した測定値については、SDK の資料を参照してください。

6.12 消費電流 - Bluetooth LE 静的モード

すべての結果は、RadioTool 評価アプリケーションを使用した測定値に基づいています (標準値は室温で公称デバイスを使用して測定したものです)。

パラメータ	テスト条件	V_{MAIN}		V_{PA}		単位
		標準値	最大値	標準値	最大値	
TX (連続)	TX パワー = 0dBm	110		58		mA
	TX パワー = 10dBm	111		135		
	TX パワー = 20dBm	113		315		
RX		64		0.4		

6.13 消費電流 - MCU モード

パラメータ		テスト条件	V_{MAIN}	V_{PA}	単位
			標準値	標準値	
MCU スリープ	メモリ保持スリープ	メモリ全体を保持	520		μA
ホスト マイコンがアクティブ、ワイヤレス コアがスリープ	ホスト マイコン 160MHz が動作、Wi-Fi / Bluetooth LE コアがスリープ		22		mA
ホスト MCU のシャットダウン		外部電源が利用可能、デバイスをリセット状態に保持 (nReset が Low)	14	4	μA

6.14 タイミングおよびスイッチング特性

6.14.1 クロック仕様

CC350xE デバイスは、2 つのクロックを使って動作します。

- アクティブ マイコンの機能、周辺装置、WLAN / Bluetooth LE (BLE) 向けに 52MHz で動作する高速クロック。
- 低消費電力モード向けに 32.768kHz で動作する低速クロック。低速クロックは内部または外部で生成できます。

6.14.1.1 外部水晶振動子 (XTAL) を使用する高速クロック

CC350xE デバイスは、水晶振動子ベースの高速クロック (XTAL) をサポートしています。水晶振動子は、対応する負荷コンデンサとともに HFXT_P ピンと HFXT_M ピンの間に直接接続され、以下の要件を満たす必要があります。

6.14.1.1.1 外部高速クロックの XTAL 仕様

パラメータ	テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位
サポート周波数			52		MHz
周波数精度	初期状態 + 温度 + 経年変化	-25		+25	ppm
負荷容量、 C_L ⁽¹⁾		5		13	pF
等価直列抵抗、ESR				40	Ω
励振レベル			100		μ W

(1) 負荷容量 $C_L = [C1 * C2] / [C1 + C2] + C_P$ 。ここで、 $C1$ 、 $C2$ はそれぞれ HFXT_P と HFXT_M に接続されたコンデンサ、 C_P は寄生容量 (通常は 1~2pF) です。たとえば、 $C1 = C2 = 6.2pF$ 、 $C_P = 2pF$ の場合、 $C_L = 5pF$ となります。

6.14.1.2 内部発振器を使用する低速クロック

外付け部品を最小限に抑えるため、内部発振器によって低速クロックを生成できます。ただし、このクロックの精度は低く、低速クロックを外部から供給する場合よりも多くの電力を消費します。

6.14.1.3 外部発振器を使用する低速クロック

消費電力を最適化するため、低速クロックは発振器、XTAL によって外部で生成するか、システム内の他の場所から供給できます。発振器を使用する場合、外部ソースは以下の要件を満たしている必要があります。このクロックは CC350xE の Slow_CLK_IN / GPIO0 ピンに供給し、nReset がデアサートされてデバイスがイネーブルになる前に安定している必要があります。クロック信号のロジック High は、VIO1 IO リングと同じ電圧にする必要があります。

6.14.1.3.1 外部低速クロック発振器の仕様

パラメータ	説明	最小値	標準値	最大値	単位
入力低速クロック周波数	方形波		32.768		kHz
周波数精度	初期状態 + 温度 + 経年変化	-250		+250	ppm
入力デューティサイクル		30	50	70	%
T_r/T_f	立ち上がりおよび立ち下がり時間			100	ns
入力インピーダンス		1			M Ω
入力容量				5	pF

6.14.1.4 外部水晶振動子 (XTAL) を使用する低速クロック

消費電力を最適化するため、低速クロックは発振器、XTAL によって外部で生成するか、システム内の他の場所から供給できます。XTAL を使用する場合、外部ソースは以下に示す要件を満たす必要があります。水晶振動子ピンは、CC350xE ピン LFXT_P / GPIO0 および LFXT_N / GPIO1 に供給する必要があります。

6.14.1.4.1 外部低速クロックの XTAL 仕様

パラメータ	テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位
サポート周波数			32.768		kHz
周波数精度	初期状態 + 温度 + 経年変化	-250		+250	ppm
負荷容量、 C_L ⁽¹⁾		3		12.5	pF
等価直列抵抗、ESR				100	kΩ

(1) 負荷容量 $C_L = [C1 * C2] / [C1 + C2] + C_p$ 。ここで、 $C1$ 、 $C2$ はそれぞれ LFXT_P と LFXT_M に接続されたコンデンサ、 C_p は寄生容量 (通常は 1 ~ 2pF) です。たとえば、 $C1 = C2 = 6.2\text{pF}$ 、 $C_p = 2\text{pF}$ の場合、 $C_L = 5\text{pF}$ となります。

6.14.2 ペリフェラルのスイッチング特性

6.14.2.1 ADC

CC350xE は、以下の仕様で 8 つの ADC チャンネル (12 ビット) をサポートしています。

6.14.2.1.1 ADC の電氣的仕様

自由気流での動作温度範囲内 (特に記述のない限り)。

パラメータ		テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位
ADC の電源および入力範囲の条件						
$V_{(Ax)}$	アナログ入力電圧範囲	すべての ADC アナログ入力ピン、 VIO1 = 3.3V	0		3.2	V
		すべての ADC アナログ入力ピン、 VIO1 = 1.8V	0		1.8	
V_{R+}	正の ADC リファレンス電圧	外部リファレンス ピン (VeREF+) から供給される ADC リファレンス電圧		1.8		V
ADC スwitchング特性						
F_s ADCREF	内部 ADC リファレンス電圧を使用する場合の ADC サンプリング周波数				1	Msp/s
F_s EXTREF	外部 ADC リファレンス電圧を使用する場合の ADC サンプリング周波数				2	Msp/s
ADC の直線性パラメータ						
E_I	積分直線性誤差 (INL)		-2	± -1	2	LSB
E_D	微分直線性誤差 (DNL)		-1	±0.5	1	LSB
E_O	オフセット誤差 — 偶数チャンネル		-3	±2	3	LSB
E_G	ゲイン誤差		-100	±3	100	LSB
ADC の動的パラメータ						
ENOB	有効ビット数			11		ビット
SINAD	信号対雑音と歪み比	外部リファレンス		66		dB
		内部リファレンス		63		

6.14.2.2.1 I²C のタイミングパラメータ

自由気流での動作温度範囲内 (特に記述のない限り)

パラメータ		スタンダード モード		ファースト モード		ファースト モード プラス		単位
		最小値	最大値	最小値	最大値	最小値	最大値	
f _{SCL}	SCL クロック周波数	0.1		0.4		1		MHz
t _{HD,STA}	(リピート) スタート ホールド 時間	4		0.6		0.26		μs
t _{LOW}	SCL クロック Low 期間	4.7		1.3		0.5		μs
t _{HIGH}	SCL クロックの High 期間	4		0.6		0.26		μs
t _{SU,STA}	リピート スタート セットアップ 時間	4.7		0.6		0.26		μs
t _{HD,DAT}	データ ホールド時間	0		0		0		μs
t _{SU,DAT}	データ セットアップ時間	250		100		50		μs
t _{SU,STO}	ストップ セットアップ時間	4		0.6		0.26		μs
t _{buf}	ストップ コンディションとスタート コンディションの間のバス解放時間	4.7		1.3		0.5		μs
t _{VD, DAT}	データ有効時間	3.45		0.9		0.45		μs
t _{VD, ACK}	データ有効アクリッジ時間	3.45		0.9		0.45		μs

6.14.2.2.2 I²C のタイミング図

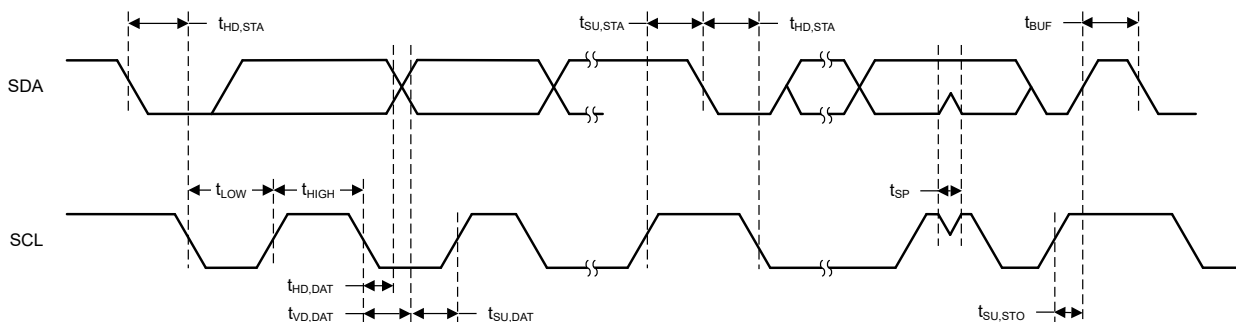


図 6-1. I²C のタイミング図

6.14.2.3 SPI

6.14.2.3.1 SPI のタイミングパラメーター コントローラ モード

TI SPI ドライバを使用、自由気流での動作温度範囲内 (特に記述のない限り)

パラメータ		テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位
f_{sclk}	SPI クロック周波数	コントローラ モード			40	MHz
DC _{SCLK}	SCLK のデューティ サイクル		47.5	50	52.5	%
$t_{\text{CS,LEAD}}$	CS 進み時間、CS アクティブからクロックまで	Motorola クロック フェーズ 0、National Semiconductor (Microwire)	1			SCLK
$t_{\text{CS,LEAD}}$	CS 進み時間、CS アクティブからクロックまで	Motorola クロック フェーズ 1	0.5			SCLK
$t_{\text{CS,LAG}}$	CS 遅れ時間、最後のクロックから CS 非アクティブまで	Motorola クロック フェーズ 0、National Semiconductor (Microwire)	0.5			SCLK
$t_{\text{CS,LAG}}$	CS 遅れ時間、最後のクロックから CS 非アクティブまで	Motorola クロック フェーズ 1	1			SCLK
$t_{\text{CS,ACC}}$	CS アクセス時間、CS アクティブから PICO データ出力まで				1	SCLK
$t_{\text{CS,DIS}}$	CS ディセーブル時間、CS 非アクティブから PICO 高インピーダンスまで				1	SCLK
$t_{\text{SU,CI}}$	POCI 入力データのセットアップ時間 ⁽³⁾		15.9			ns
$t_{\text{HD,CI}}$	POCI 入力データ ホールド時間		0			ns
$t_{\text{VALID,CO}}$	PICO 出力データの有効時間 ⁽¹⁾	SCLK エッジから PICO 有効まで、 $C_L = 20\text{pF}$			2.2	ns
$t_{\text{HD,CO}}$	PICO 出力データのホールド時間 ⁽²⁾	$C_L = 20\text{pF}$	0			ns

- (1) 出力が SCLK クロック エッジを変更した後、次の有効なデータを出力に駆動する時間を規定します。
(2) 出力が SCLK クロック エッジを変更した後、出力のデータが有効である間の時間を規定します。
(3) 遅延サンプリング機能がイネーブルのとき、POCI 入力データのセットアップ時間を完全に補償できます。

6.14.2.3.2 SPI のタイミング図 - コントローラ モード

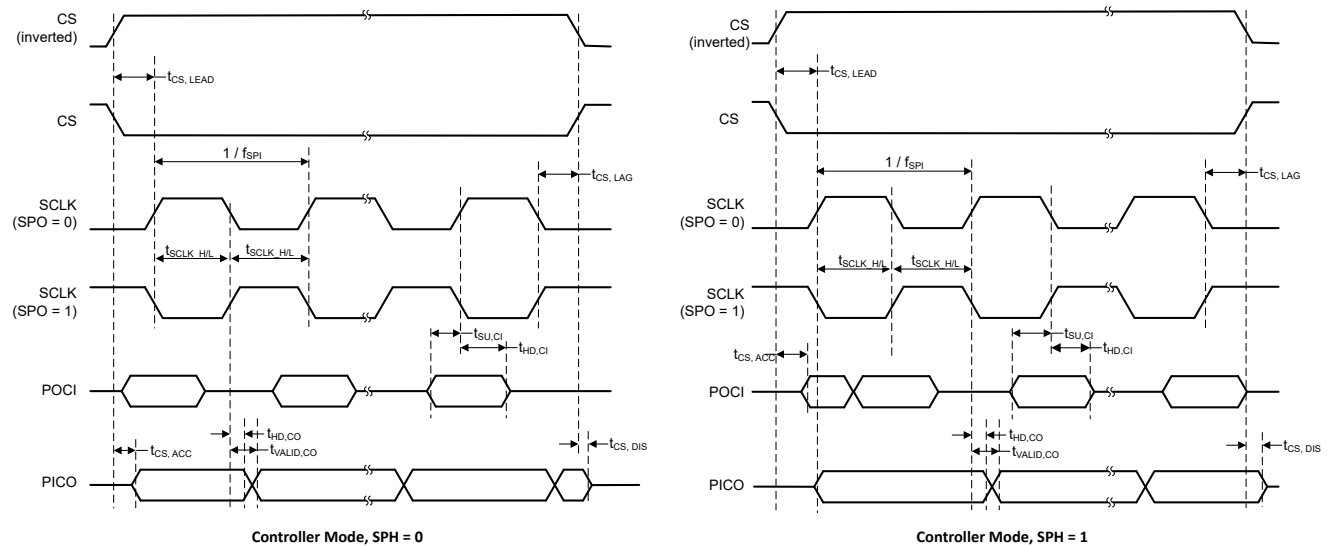


図 6-2. SPI のタイミング図 - コントローラ モード

6.14.2.3.3 SPI のタイミングパラメーター ペリフェラル モード

TI SPI ドライバを使用、自由気流での動作温度範囲内 (特に記述のない限り)、

パラメータ	テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位
f_{sclk}	SPI クロック周波数			30	MHz
DC _{SCLK}	SCLK のデューティ サイクル	45	50	55	%
$t_{\text{CS,LEAD}}$	CS 進み時間、CS アクティブからクロックまで			1	SCLK
$t_{\text{CS,LEAD}}$	CS 進み時間、CS アクティブからクロックまで			0.5	SCLK
$t_{\text{CS,LAG}}$	CS 遅れ時間、最後のクロックから CS 非アクティブまで			0.5	SCLK
$t_{\text{CS,LAG}}$	CS 遅れ時間、最後のクロックから CS 非アクティブまで			1	SCLK
$t_{\text{CS,ACC}}$	CS アクセス時間、CS アクティブから POCI データ出力まで			15	ns
$t_{\text{CS,DIS}}$	CS ディセーブル時間、CS 非アクティブから POCI 高インピーダンスまで			15	ns
$t_{\text{SU,PI}}$	PICO 入力データ セットアップ時間	2.8			ns
$t_{\text{HD,PI}}$	PICO 入力データ ホールド時間	0			ns
$t_{\text{VALID,PO}}$	POCI 出力データの有効時間 ⁽¹⁾			10.2	ns
$t_{\text{HD,PO}}$	POCI 出力データのホールド時間 ⁽²⁾			0	ns

(1) 出力が SCLK クロック エッジを変更した後、次の有効なデータを出力に駆動する時間を規定します。

(2) 出力が SCLK クロック エッジを変更した後、出力のデータが有効である間の時間を規定します。

6.14.2.3.4 SPI のタイミング図 - ペリフェラル モード

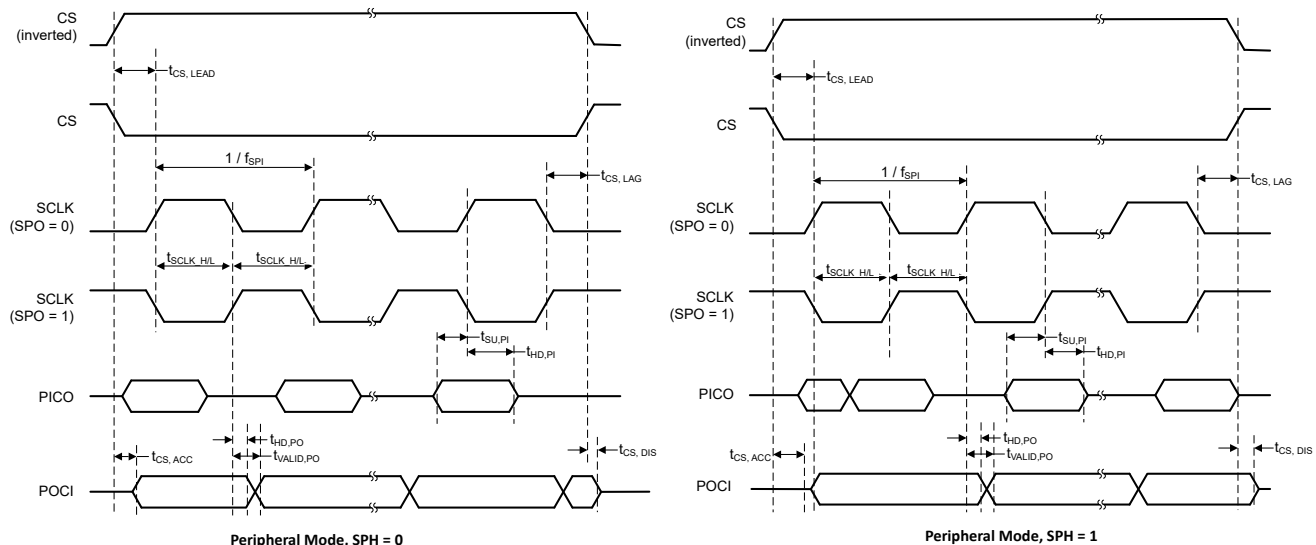


図 6-3. SPI のタイミング図 - ペリフェラル モード

6.14.2.4 xSPI

CC350xE デバイスには、アプリケーション コード用に外部シリアル フラッシュが必要です。フラッシュへのインターフェイスは、クワッド SPI (QSPI) インターフェイスを使用できます。

6.14.2.4.1 QSPI タイミングパラメータ

パラメータ	説明	最小値	最大値	単位
Q _{CLK}	QSPI クロック周波数、CLK		80	MHz

6.14.2.5 UART

6.14.2.5.1 UART タイミングパラメータ

パラメータ	条件	最小値	標準値	最大値	単位
ボーレート		37.5		4364	kbps

6.14.2.6 I²S

6.14.2.6.1 I²S のタイミングパラメータ— コントローラ モード

自由気流での動作温度範囲内 (特に記述のない限り)

パラメータ	テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位
f _{sclk}	クロック周波数、BCLK コントローラ モード			3.072	MHz
DC _{SCLK}	クロック デューティ サイクル	40	50	60	%
t _{SDIN.setup}	SD データ入力セットアップ時間 (SCLK の立ち上がりエッジ前)	9			ns
t _{SDIN.hold}	SD データ入力ホールド時間 (SCLK の立ち上がりエッジ後)	5			ns
t _{WS.valid}	WS データ出力の有効時間 (SCLK の立ち下がりエッジから WS データ有効まで)	42		49	ns
t _{SDOUT.valid}	SD データ出力の有効時間 (SCLK の立ち下がりエッジから SD データ有効まで)	37		62	ns

6.14.2.6.2 I²S のタイミングパラメータ— ペリフェラル モード

自由気流での動作温度範囲内 (特に記述のない限り)

パラメータ	テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位
f _{sclk}	クロック周波数、BCLK ペリフェラル モード			3.072	MHz
DC _{SCLK}	クロック デューティ サイクル	40	50	60	%
t _{SDIN.setup}	SD データ入力セットアップ時間 (SCLK の立ち上がりエッジ前)	9			ns
t _{SDIN.hold}	SD データ入力ホールド時間 (SCLK の立ち上がりエッジ後)	5			ns
t _{WS.setup}	WS データ入力セットアップ時間 (SCLK の立ち上がりエッジ前)	15			ns
t _{WS.hold}	WS データ入力ホールド時間 (SCLK の立ち上がりエッジ後)	0			ns
t _{SDOUT.valid}	SD データ出力の有効時間 (SCLK の立ち下がりエッジから SD データ有効まで)	26		47	ns

6.14.2.7 PDM

6.14.2.7.1 PDM タイミングパラメータ

自由気流での動作温度範囲内 (特に記述のない限り)

パラメータ		テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位
f_{clk}	PDM クロック出力周波数		0.016		6.144	MHz
T_r	PDM クロック 立ち上がり時間				5	ns
t_{DC}	PDM クロック デューティ サイクル		40	50	60	%
t_{delay}	デシメーション フィルタ遅延				5	ms
t_{is}	左 / 右データ セットアップ時間	左 / 右	20			ns
t_{ih}	左 / 右データ ホールド時間	左 / 右	0			ns

6.14.2.8 CAN

6.14.2.8.1 CAN の特性

パラメータ		テスト条件	最小値	最大値	単位
CAN_TX_LOAD	DCAN TX 負荷容量		4	10	pF
CAN_RX_t _R CAN_RX_t _F	DCAN RX 立ち上がり / 立ち下がり時間		10	75	ns
$t_p(\text{CAN_TX})$	伝搬遅延	シフトレジスタを CAN_TX ピンに送信		10	ns
$t_p(\text{CAN_RX})$	伝搬遅延	CAN_RX ピンから受信シフトレジスタまで		5	ns

6.14.2.9 SDMMC

6.14.2.9.1 SDMMC タイミングパラメータ - デフォルト速度

パラメータ	説明	最小値	最大値	単位
f_{clock}	クロック周波数、CLK		20	MHz
DC_{clock}	クロック デューティ サイクル	47.5	52.5	%
t_{TLH}	立ち上がり時間、CLK		3	ns
t_{THL}	立ち下がり時間、CLK		3	ns
t_{ISU}	セットアップ時間、CLK ↑ 前の入力有効	2.5		ns
t_{IH}	ホールド時間、CLK ↑ 後の入力有効	0		ns
t_{ODLY}	遅延時間、CLK ↓ から出力有効まで	0	4	ns
C_L	出力の容量性負荷		35	pF

6.14.2.9.2 SDMMC タイミングパラメータ - 高速

パラメータ	説明	最小値	最大値	単位
f_{clock}	クロック周波数、CLK		40	MHz
DC_{clock}	クロック デューティ サイクル	47.5	52.5	%
t_{TLH}	立ち上がり時間、CLK		3	ns
t_{THL}	立ち下がり時間、CLK		3	ns
t_{ISU}	セットアップ時間、CLK ↑ 前の入力有効	2.5		ns
t_{IH}	ホールド時間、CLK ↑ 後の入力有効	2.15		ns
t_{ODLY}	遅延時間、CLK ↑ から出力有効まで	0	4	ns

パラメータ	説明	最小値	最大値	単位
C_L	出力の容量性負荷		35	pF

6.14.2.10 SDIO

6.14.2.10.1 SDIO タイミングパラメータ – デフォルト速度

パラメータ	説明	最小値	最大値	単位
f _{clock}	クロック周波数、CLK		26	MHz
t _{WH}	High 期間	10	ns	
t _{WL}	Low 期間	10		
t _{TLH}	立ち上がり時間、CLK	10		
t _{THL}	立ち下がり時間、CLK	10		
t _{ISU}	セットアップ時間、CLK ↑ 前の入力有効	5		
t _{IH}	ホールド時間、CLK ↑ 後の入力有効	5		
t _{ODLY}	遅延時間、CLK ↓ から出力有効まで* 15pF (最小)、40pF (最大)	2.5	14	
C _L	出力の容量性負荷		40	pF

6.14.2.10.2 SDIO のデフォルト タイミング

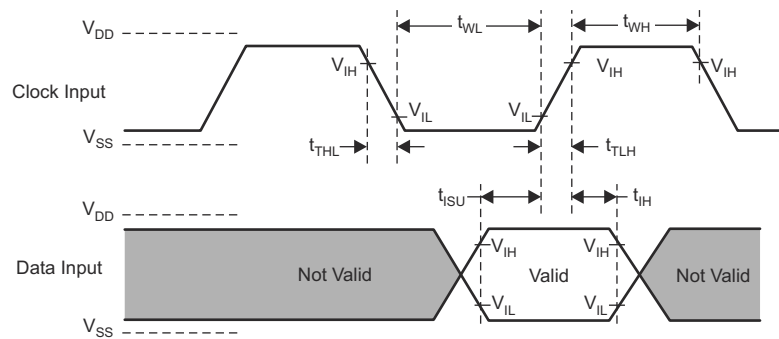


図 6-4. SDIO のデフォルト入力タイミング

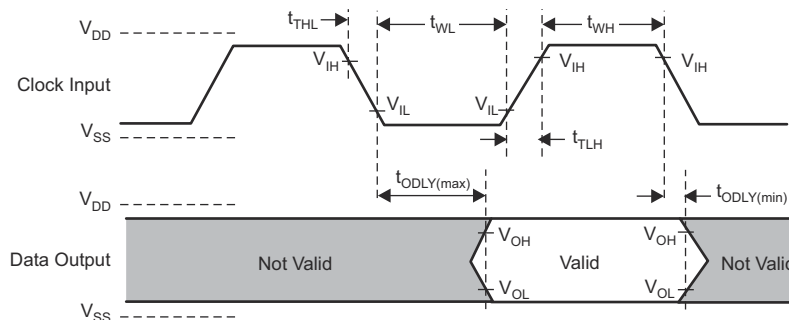


図 6-5. SDIO のデフォルト出力タイミング

6.14.2.10.3 SDIO タイミングパラメータ - 高速

パラメータ	説明	最小値	最大値	単位
f_{clock}	クロック周波数、CLK		52	MHz
t_{WH}	High 期間	7		ns
t_{WL}	Low 期間	7		
t_{TLH}	立ち上がり時間、CLK		3	
t_{THL}	立ち下がり時間、CLK		3	
t_{ISU}	セットアップ時間、CLK ↑ 前の入力有効	6		
t_{IH}	ホールド時間、CLK ↑ 後の入力有効	2		
t_{ODLY}	遅延時間、CLK ↑ から出力有効まで* 15pF (最小)、40pF (最大)	2.5	14	pF
C_L	出力の容量性負荷		40	

6.14.2.10.4 SDIO 高速タイミング

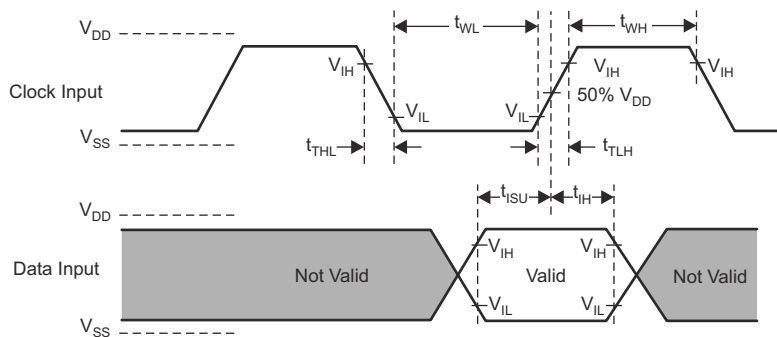


図 6-6. SDIO 高速入力タイミング

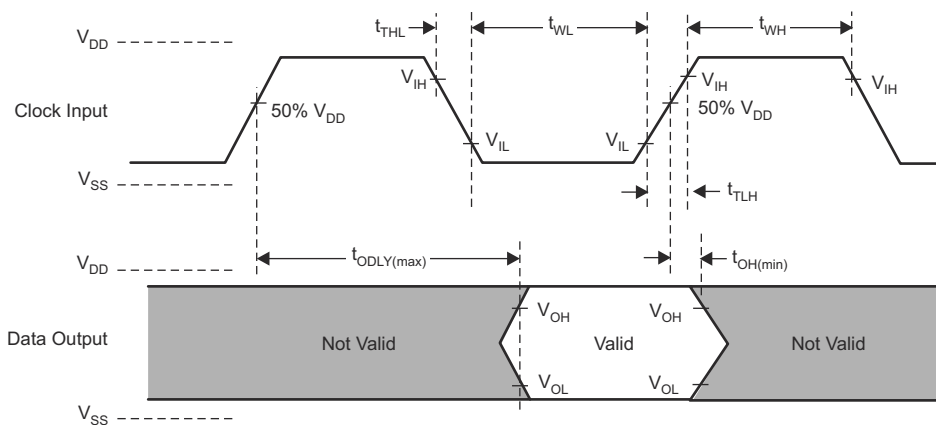


図 6-7. SDIO 高速出力タイミング

7 詳細説明

7.1 概要

CC35xx Wi-Fi 6 および Bluetooth Low Energy のワイヤレスマイコンファミリには、多様なアプリケーション要件に対応する豊富なペリフェラル一式が用意されています。[セクション 4](#) は、CC350xE デバイスの コア モジュールを示しています。

詳細については、[CC35xx Wireless マイコン TRM](#) を参照してください。

7.2 Arm Cortex-M33 プロセッサ

CC35xx SimpleLink Wireless マイコンには Arm Cortex-M33 システム CPU が搭載されており、アプリケーション、プロトコル スタック、無線サブシステムを実行します。Cortex-M33 プロセッサは、高性能、少ないゲート数、高度な設定が可能で、エネルギー効率の高いプロセッサです。この製品は、制御機能と信号処理命令の効率的な組み合わせを必要とするマイコンや組み込みアプリケーションを対象としています。このプロセッサは Armv8-M アーキテクチャをベースとしており、主にセキュリティが重要な環境での使用を想定しています。

以下の機能が含まれています。

- 160MHz 動作
- セキュア状態と非セキュア状態をサポートする Armv8-M セキュリティ拡張機能を使用した Arm TrustZone テクノロジー
- 浮動小数点拡張 (FPU) 機能
- デジタル信号処理 (DSP) 拡張機能
- 最大 4 つのウォッチポイントと 8 つのブレイクポイントを備えた強化されたシステム デバッグ機能
- メモリ保護ユニット (MPU) 拡張機能
- プログラム可能なセキュリティ属性ユニット (SAU)
- マイクロトレース バッファ (MTB)
- ウェークアップ割り込みコントローラ (WIC)
- Arm カスタム命令 (ACI)
- 命令トレース マクロセル (ITM) 拡張機能
- プロセッサと密接に統合されたネスト型ベクタ割り込みコントローラ (NVIC)
- ブレイクポイント、ウォッチポイント、トレースを実装する機能を備えた、低コストのデバッグ ソリューション
- シリアル ワイヤ出力 (SWO) モードを使用して、トレース ポート インターフェイス ユニット (TPIU) を介してトレース ポート アナライザ (TPA) にオンチップ データを渡す
- Cortex-M33 プロセッサに実装されているコンポーネントをデバッガが判断できるようにする ROM テーブル
- インオーダー パイプライン プロセッサ
- Thumb-2 テクノロジーを採用
- リトル エンディアンでのデータアクセス
- 命令用とデータ用に分離したバスを特徴とするハーバード アーキテクチャ
- 飽和演算と専用ハードウェア除算
- 標準トレースをサポート
 - ITM
 - 非同期シリアル ワイヤ出力 (SWO) 付き TPIU
 - ウォッチポイント生成のためのデータ マッチングによるフル デバッグ
 - DWT
 - SWD (シリアル ワイヤ デバッグ) ポート

7.3 ワイヤレス サブシステム

7.3.1 WLAN

WLAN の主な機能は次のとおりです。

- IEEE 802.11 a/b/g/n/ax と互換
 - 直交周波数分割多重アクセス (OFDMA)

- ターゲット ウェーク タイム (TWT)
- トリガ フレーム
- 基本サービス セット (BSS) カラー
- 内蔵 PA により完全な WLAN システムを実現し、1 つの DSSS で最大 20.5dBm の出力電力を供給
- ロール役割のサポート: STA、softAP、Wi-Fi Direct、マルチロール AP + STA
- パーソナルおよびエンタープライズ向けの Wi-Fi セキュリティをサポート: WPA PSK、WPA2 PSK、WPA2 エンタープライズ、WPA3 パーソナル、WPA3 エンタープライズ
- Wi-Fi TX 出力:
 - 1DSSS で -20.5dBm
 - 54OFDM で -17.8dBm
- Wi-Fi RX 感度:
 - 1DSSS で -98.7dBm
 - 54OFDM で -76.6dBm

7.3.2 Bluetooth Low Energy

Bluetooth Low Energy の主な機能は次のとおりです。(CC3501E のみ)

- Bluetooth Low Energy 5.4
- LE 符号化 PHY (長距離)、LE 2M PHY (高速)、アドバタイズ拡張機能

7.4 メモリ サブシステム (MEMSS)

CC35xx デバイスは、オンチップ メモリとオフチップ メモリをサポートしています。メモリは、実行、データ、不揮発性メモリに使用されます。オンチップ メモリには SRAM が含まれており、サポートされているオフチップ メモリはシリアル フラッシュ (外部接続またはデバイス パッケージ内でスタック) とオプションのシリアル PSRAM (デバイス パッケージ内でスタック) です。

SRAM は、は実行とデータのために使用されます。命令パーティションとデータ パーティションに分かれているほか、セキュア パーティションと非セキュア パーティションにも分割されています。命令メモリ パーティションは、命令密結合メモリ (ITCM) と命令キャッシュメモリ (I-Cache) に分割されています。I キャッシュを使用すると、フラッシュおよび PSRAM から実行できます (現在のソフトウェア開発キット (SDK) を参照)。データ メモリは、データ密結合メモリ (DTCM)、データ非密結合メモリ (DMEM)、データキャッシュメモリ (D キャッシュ) に分割されています。D キャッシュは PSRAM にアクセスするように設計されています。

フラッシュは、実行およびデータ ストレージに使用される不揮発性メモリです。PSRAM は主にデータ ストレージとして使用されます。

各メモリは、M33 マイコン、ホスト DMA、および μ DMA からアクセスできます。ホスト DMA は、ペリフェラルとデバイスのオンチップ SRAM 間のデータ転送に使用されます。 μ DMA は、外部 Flash と PSRAM、オンチップ SRAM との間のデータ転送に使用されます。

7.4.1 外部メモリ インターフェイス

このデバイスは、外部フラッシュ、PSRAM インターフェイス (XIP) をサポートし、次の機能をサポートしています。

- 高速 Quad/Octal xSPI インターフェイス
- 外部メモリデータの暗号化と復号化
- 論理アドレスから物理アドレスへの変換
- セキュア / 非セキュア パーティション

7.5 ハードウェア セキュリティ モジュール

CC35xx デバイスにはハードウェア セキュリティ モジュール (HSM) が内蔵されており、オンチップのセキュア要素として機能します。HSM は、暗号化、キー管理、セキュア カウンタ、乱数生成動作の分離環境をサポートします。一部のアルゴリズムは、差動電力解析 (DPA) サイド チャネル攻撃から保護されます。このシステムでは、ソフトウェア開発キット

(SDK) で提供されるさまざまなオープン ソース暗号化ライブラリと組み合わせることで、安全で将来性のある IoT アプリケーションをプラットフォームに簡単に構築できます。

7.6 デバッグ サブシステム (DEBUGSS)

デバッグ サブシステム (DEBUGSS) は、シリアル ワイヤ デバッグ (SWD) の 2 線式物理インターフェイスを、デバイス内の複数のデバッグ機能に接続します。プロセッサの実行とデバイス状態のデバッグがサポートされています。DEBUGSS は、SWD を介してソフトウェアと通信するためのメールボックス システムも提供します。

7.7 汎用 タイマ

汎用タイマ (GPT) は、外部イベントまたは内部イベントのカウントや時間計測、パルス幅変調 (PWM) 信号の生成、および IR 変調コードの生成に使用されます。2 つの汎用タイマを使用でき、それぞれに 4 チャンネルがあります。

7.8 リアルタイム クロック (RTC)

RTC を使用すると、RTC がアクティブなすべての状態から CC35xx デバイスをウェークアップできます。RTC には、入力からクロックされる 1 つのキャプチャ チャンネルと 1 つの比較チャンネルが含まれています。ソフトウェア サポートがあれば、RTC はクロックおよびカレンダー動作に使用できます。RTC は 32.768kHz の低速クロックで動作し、ソフトウェアリセット時に RTC 設定を保持するための回復メカニズムを備えています。

7.9 ダイレクト メモリ アクセス (DMA)

CC35xx には、ホスト DMA と呼ばれるダイレクト メモリ アクセス (DMA) コントローラが搭載されています。ホスト DMA コントローラにより Arm® Cortex®-M33 プロセッサによるデータ転送の負荷を軽減することができますので、プロセッサの効率が上がり、バス帯域幅を有効活用できます。ホスト DMA コントローラは、オンチップ メモリ (SRAM) とペリフェラルの間の転送を実行できます。ホスト DMA には複数のチャンネルがあり、ペリフェラルがデータを転送する準備ができたときに、ペリフェラルとメモリ間の転送を自動的に実行するようにプログラムすることが可能です。

7.10 シリアル ペリフェラルと I/O

I/O ピンはさまざまな接続に柔軟性を提供します。CC35xx デバイスは、I/O マルチプレクサによりデジタルおよびアナログ ペリフェラルに多重化できる構成可能な I/O ピン (GPIOx) をサポートしています。

- 各ピンは、Pinmux で広い種類のペリフェラル セットにマッピングできます
- GPIOn (GPIO0 ~ GPIO37) は、さまざまな I/O ピンの論理名です。
- これらの GPIO の 8 つには、アナログ機能もあります
- ピンをデジタル テスト バス (DTB) にマップして、クロックまたは割り込みなどの物理信号を出力することもできます

8 アプリケーション、実装、およびレイアウト

注

以下のアプリケーションのセクションにある情報は、TI コンポーネントの仕様に含まれるものではなく、TI は精度も完全性も保証いたしません。個々の目的に対する製品の適合性については、お客様の責任で判断していただくことになります。また、お客様は自身の設計実装を検証しテストすることで、システムの機能を確認する必要があります。

図 8-1 に、最適化された部品表を使用した CC350xE のリファレンス回路図を示します。

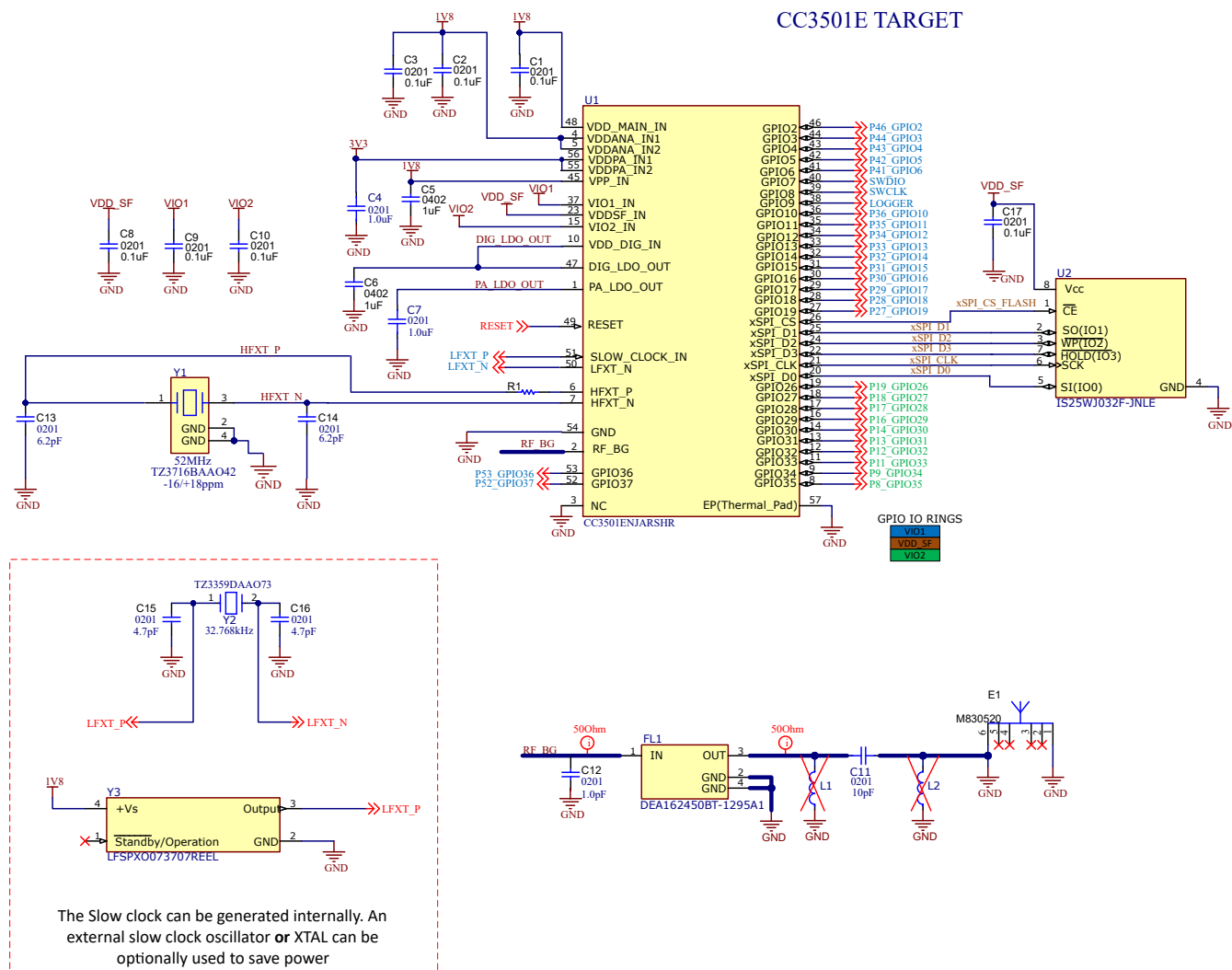


図 8-1. CC350xE のリファレンス回路図

1. 低速クロックは内部で生成できます。消費電力を抑えるために、外部低速クロック発振器または XTAL を使用することもできます。
2. CC350xE デバイスには 3 つの IO リング (VIO1、VIO2、VDD_SF) があります。デバイスごとの IO 電圧要件については、[セクション 6.3](#) を参照してください。
3. 最適な規制遵守のために RF シールドを推奨します。

表 8-1. 部品表

記号	数量	値	部品番号	製造元	説明	パッケージリファ レンス
C1、C2、C3、 C8、C9、C10、 C17	7	0.1μF	GRM033C71A104KE14 D	MuRata	コンデンサ、セラミック、0.1μF、 10V、±10%、X7S、0201	0201
C4、C7	2	1μF	GRM033D70J105ME01 D	Murata	汎用チップ マルチレイヤ セラミック コンデンサ、0201、1.0μF、X7T、 +22% / -33%、20%、6.3V	0201
C5、C6	2	1μF	GRM155R70J105MA12 D	Murata	コンデンサ、セラミック、1μF、 6.3V、±20%、X7R、0402	0402
C11	1	10pF	GRM0335C1E100JA01	Murata	コンデンサ、セラミック、10pF、 25V、±5%、C0G/NP0、0201	0201
C12	1	1.0pF	GRM0335C1E3R9BA01	Murata	汎用チップ マルチレイヤ セラミック コンデンサ、0201、1.0pF、C0G、 25V	0201
C13、C14	2	6.2pF	GRM0335C1E6R2BA01	Murata	コンデンサ、セラミック、6.2pF、 25V、±2%、C0G/NP0、0201	0201
R1	1	150	RC0201FR-7D150RL	Yageo America	抵抗、150、1%、0.05W、0201	0201
U1	1		CC3501ENJARSHR	テキサス インストルメ ンツ	CC350x 2.4GHz SimpleLink™ Wi-Fi 6 および Bluetooth Low Energy ワイヤレス マイコン	VQFN56
U2	1		IS25WJ032F-JNLE	ISSI	フラッシュ NOR メモリ IC 32Mbit SPI — クワッド I/O、QPI、DTR 133MHz 6ns 8-SOP	SOIC8
Y1	1		TZ3716BAAO42	TAI-SAW TECHNOLOGY	水晶振動子ユニット SMD 2.0x1.6 52.0MHz	SMT_XTAL_ 2MM05_1MM65
FL1	1		DEA162450BT-1295A1	TDK	2.45GHz 中心周波数バンドパス RF フィルタ (無線周波数) 100MHz 帯域幅 1.8dB 0603 (1608 メートル法)、3 PC パッド	SMT_FILTER_ 1MM60_0MM80
E1	1		M830520	Kyocera AVX	WLAN アンテナ 802.11、SMD	802.11、SMD 8 x 3mm
オプション: Y2	1		TZ3359DAAO73	TAI-SAW Technology	水晶振動子 1.6x1.0 チューニング フォーク 32.768kHz	SMT2_1MM65_ 1MM05
オプション: C15、C16	2	4.7pF	GRM0335C1H4R7BA01 D	Murata	コンデンサ、セラミック、4.7pF、 50V、±3%、C0G/NP0、0201	0201
オプション: Y3	1		LFSPX0073707REEL	IQD 周波数製品	32.768kHz XO (標準) CMOS 発 振器 1.8V イネーブル / ディスエ ーブル 4-SMD、リードなし	SMT4_2MM0_ 1MM6

9 デバイスおよびドキュメントのサポート

テキサス・インスツルメンツでは、幅広い開発ツールを提供しています。以下では、デバイスの性能の評価、コードの生成、システムの開発を行うためのツールとソフトウェアを紹介します。

9.1 サード・パーティ製品に関する免責事項

サード・パーティ製品またはサービスに関するテキサス・インスツルメンツの出版物は、単独またはテキサス・インスツルメンツの製品、サービスと一緒に提供される場合に関係なく、サード・パーティ製品またはサービスの適合性に関する是認、サード・パーティ製品またはサービスの是認の表明を意味するものではありません。

9.2 デバイスの命名規則

製品開発サイクルの段階を示すために、TI ではすべての型番やサポート ツールに接頭辞を割り当てます。各デバイスには次の 3 つのいずれかの接頭辞があります：**X**、**P**、空白 (接頭辞なし) (たとえば、**X** はプレビュー中なので、**X** という接頭辞/識別子が割り当てられます)。

デバイスの開発進展フロー：

TMX 実験的デバイス。最終デバイスの電気的特性を必ずしも表さず、量産アセンブリ・フローを使用しない可能性があります。

TMP プロトタイプ・デバイス。最終的なシリコン・ダイとは限らず、最終的な電気的特性を満たさない可能性があります。

TMS 認定済みのシリコン・ダイの量産バージョン。

サポート・ツールの開発進展フロー：

TMDX 開発サポート製品。テキサス・インスツルメンツの社内認定試験はまだ完了していません。

TMDS 完全に認定済みの開発サポート製品です。

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

「開発中の製品は、社内での評価用です」。

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

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

TI デバイスの項目表記には、デバイス ファミリー名の接尾辞も含まれます。この接尾辞はパッケージ タイプを示します(例: **RSH**)。

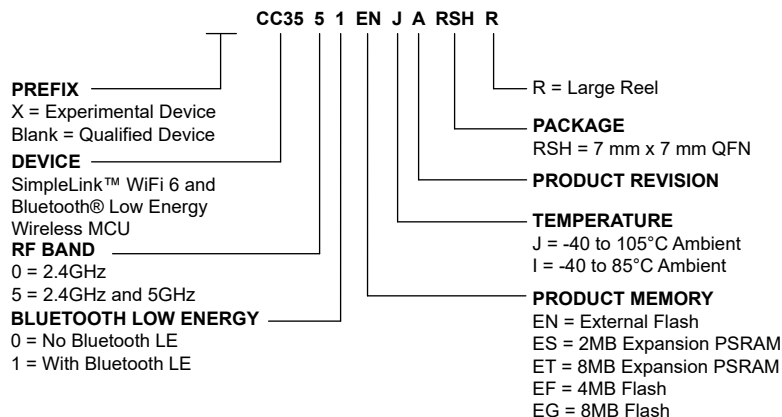


図 9-1. デバイスの命名規則

9.3 ツールとソフトウェア

設計キットと評価モジュール

CC35xxE

LaunchPad™ 開発キット

LP-EM-CC35X1 SimpleLink™ LaunchPad™ 開発キットは、Wi-Fi 6 と Bluetooth® Low Energy に対応したワイヤレス マイコン CC3551E を搭載しています。オンボード センサ、ボタン、使いやすいエミュレータ インターフェイス オプションを搭載したテスト / 開発ボードにより、さまざまな操作をすぐに実行して、開発を迅速に進めることができます。このキットは、ピン互換性のある Wi-Fi 6 / Bluetooth Low Energy ワイヤレス マイコン CC3500E、CC3501E、CC3550E、CC3551E 向けのソフトウェア開発をサポートしているので、Wi-Fi 製品を迅速に市場に投入するのに役立ちます。

ソフトウェア

SimpleLink™ Wi-Fi ソフトウェア開発キット (SDK)

SimpleLink™ Wi-Fi SDK は、エンジニアが TI (テキサス・インスツルメンツ) の SimpleLink CC35xx ファミリー ワイヤレス マイコン (MCU) 上で動作するアプリケーションを開発するためのコンポーネントを収録しています。この強力なソフトウェア ツールキットは、LWIP をベースとして Bluetooth 5.4 と Wi-Fi 6 ネットワーキング スタックをサポートする Bluetooth® Low Energy (Bluetooth LE) プロトコル スタック、Free-RTOS カーネル、TI Drivers のようないくつかの重要なソフトウェア コンポーネントを、サンプル アプリケーションや包括的な資料とともに、単一の使いやすいパッケージに収録する方法で、SimpleLink CC35xx ワイヤレス マイコンのユーザー全般が、結合性と一貫性の高いソフトウェア環境を操作できるようにしています。

開発ツール

Code Composer Studio™ 統合開発環境 (IDE)

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

SimpleLink™ Wi-Fi ツールボックス

SimpleLink Wi-Fi ツールボックスは、CC35xx の開発およびテストに役立つ一連のツールで構成されています。Wi-Fi ツールボックス パッケージは、1 台のホストを使用して、WLAN/Bluetooth® Low Energy のファームウェアを有効化およびプログラム、デバッグおよび監視するために必要な機能をすべて取り揃えています。また、RF 検証試験を実行することや、規制認証試験の前に事前試験を実施すること、およびハードウェアとソフトウェアのプラットフォーム統合に関連する課題のデバッグに活用することもできます。

9.4 ドキュメントのサポート

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

エラー

CC35xxE シリコン エラッタ

シリコン エラッタには、デバイスのシリコンの各リビジョンについて、機能的仕様に対する既知の例外事項と、デバイスのリビジョンを確認する方法についての説明が記載されています。

テクニカル リファレンス マニュアル (TRM)

『[CC35xx ワイヤレス マイコン TRM](#)』 TRM では、このデバイス ファミリで使用可能なすべてのモジュールおよびペリフェラルについて詳細に説明します。

9.5 サポート・リソース

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

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

9.6 商標

SimpleLink™ is a trademark of Texas Instruments.

Wi-Fi™ is a trademark of Wi-Fi Alliance.

テキサス・インスツルメンツ E2E™ is a trademark of Texas Instruments.

Bluetooth® is a registered trademark of Bluetooth SIG.

TrustZone® is a registered trademark of Arm Limited (or its subsidiaries) in the US and/or elsewhere.

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

is a registered trademark of Bluetooth SIG, Inc.

is a registered trademark of Bluetooth SIG, Inc..

Zigbee® is a registered trademark of ZigBee Alliance.

すべての商標は、それぞれの所有者に帰属します。

9.7 静電気放電に関する注意事項



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

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

9.8 用語集

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

10 Revision History

資料番号末尾の英字は改訂を表しています。その改訂履歴は英語版に準じています。

Changes from December 31, 2025 to June 30, 2026 (from Revision * (December 2025) to Revision A (June 2026))

Page

- 拡張 PSRAM 8MB をサンプルから量産に変更しました。..... **2**

11 メカニカル、パッケージ、および注文情報

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

PACKAGING INFORMATION

Orderable part number	Status (1)	Material type (2)	Package Pins	Package qty Carrier	RoHS (3)	Lead finish/ Ball material (4)	MSL rating/ Peak reflow (5)	Op temp (°C)	Part marking (6)
CC3500ENJARSHR	Active	Production	VQFN (RSH) 56	2500 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 105	CC3500 ENJA
CC3501ENJARSHR	Active	Production	VQFN (RSH) 56	2500 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 105	CC3501 ENJA
CC3501ETIARSHR	Active	Production	VQFN (RSH) 56	4000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 85	CC3501 ETIA

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

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

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

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

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

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

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

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

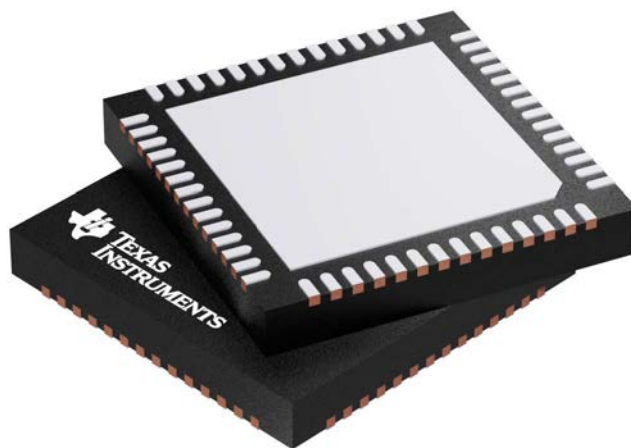
In no event shall TI's liability arising out of such information exceed the total purchase price of the TI part(s) at issue in this document sold by TI to Customer on an annual basis.

RSH 56

GENERIC PACKAGE VIEW

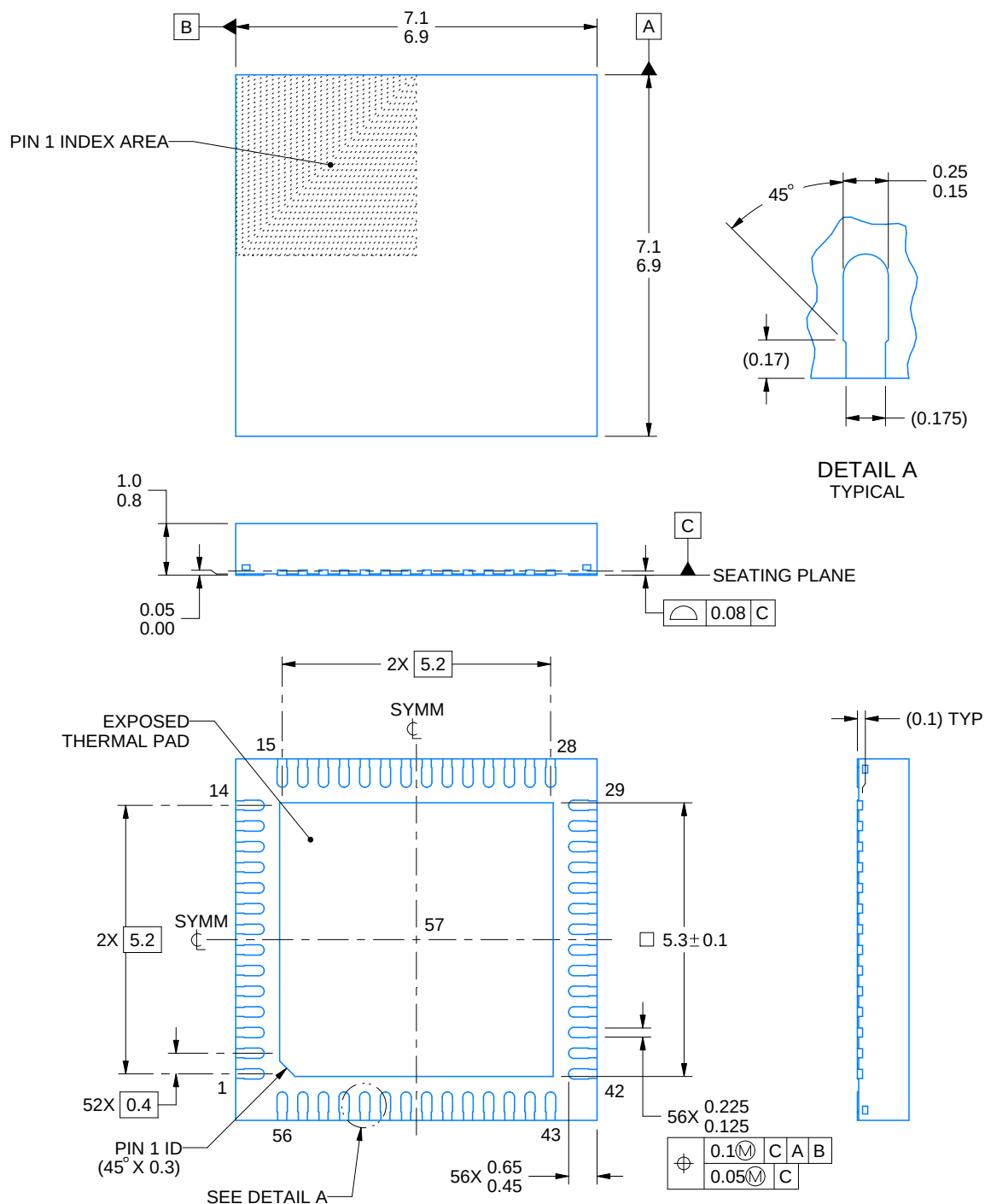
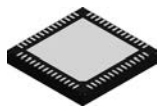
VQFN - 1 mm max height

PLASTIC QUAD FLATPACK - NO LEAD



Images above are just a representation of the package family, actual package may vary.
Refer to the product data sheet for package details.

4207513/D



4229539/B 08/2023

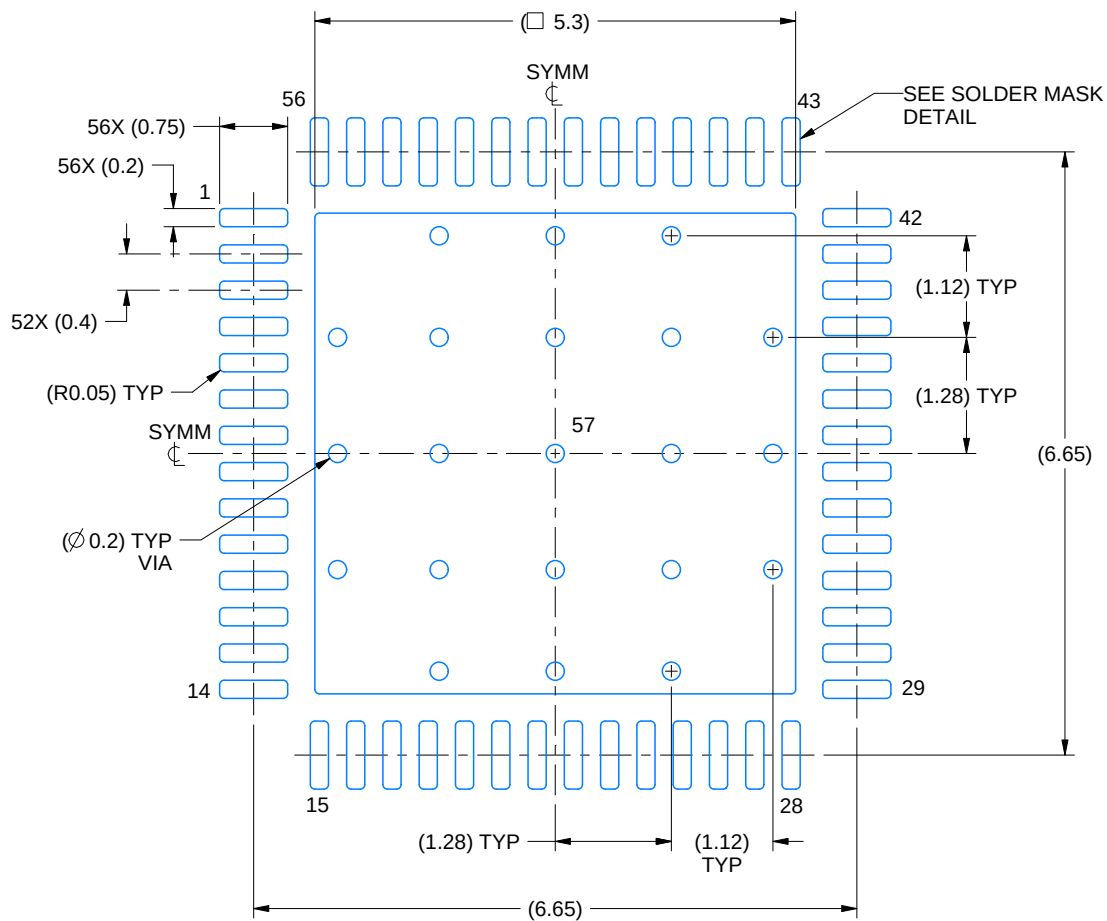
NOTES:

1. All linear dimensions are in millimeters. Any dimensions in parenthesis are for reference only. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.
2. This drawing is subject to change without notice.
3. The package thermal pad must be soldered to the printed circuit board for thermal and mechanical performance.

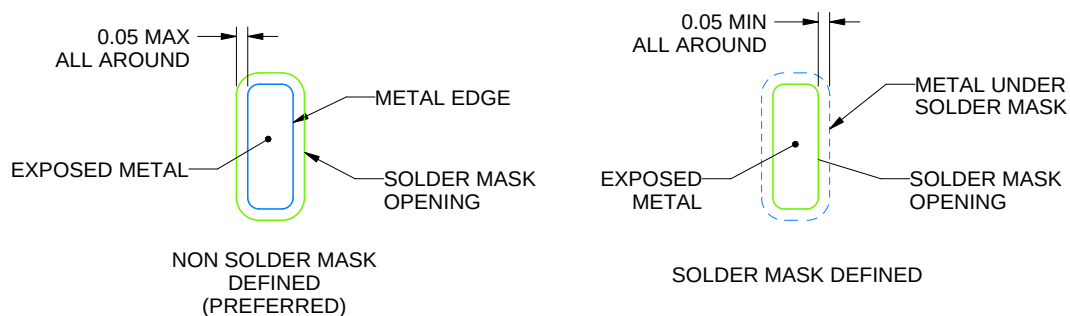
RSH0056G

VQFN - 1 mm max height

PLASTIC QUAD FLATPACK - NO LEAD



LAND PATTERN EXAMPLE
EXPOSED METAL SHOWN
SCALE: 12X



SOLDER MASK DETAILS

4229539/B 08/2023

NOTES: (continued)

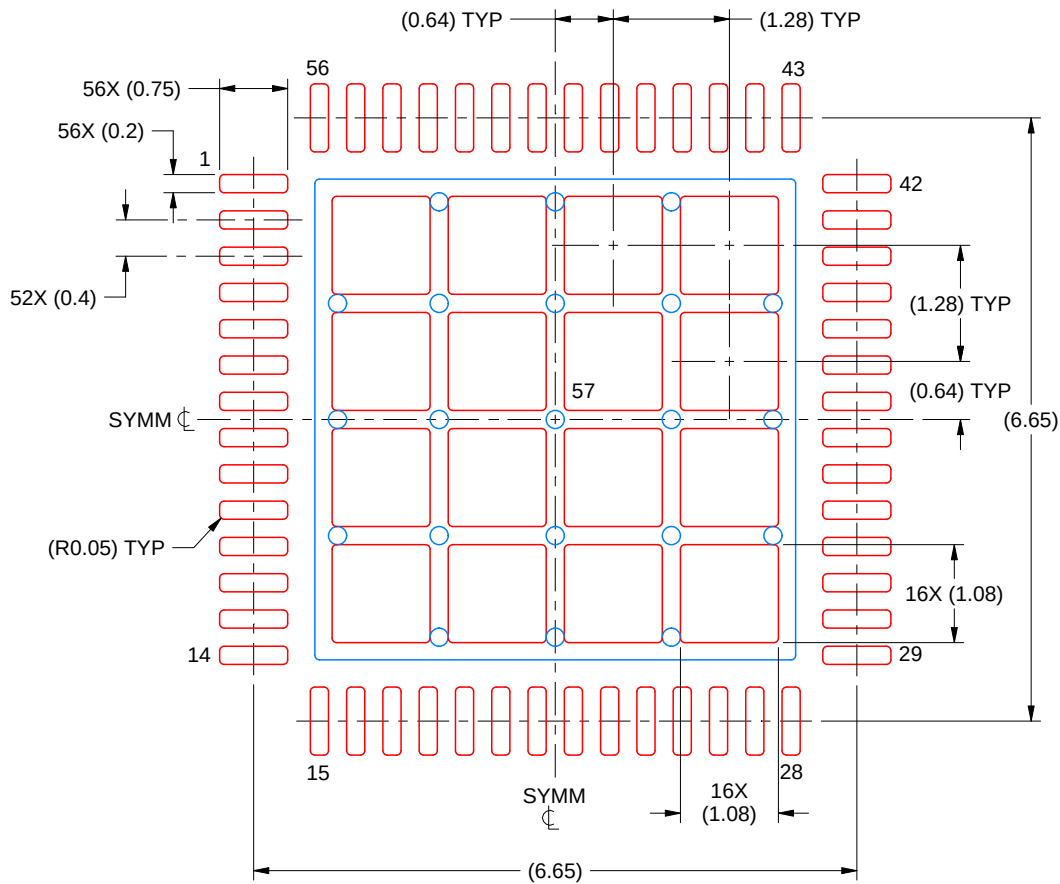
4. This package is designed to be soldered to a thermal pad on the board. For more information, see Texas Instruments literature number SLUA271 (www.ti.com/lit/sl原因271).
5. Vias are optional depending on application, refer to device data sheet. If any vias are implemented, refer to their locations shown on this view. It is recommended that vias under paste be filled, plugged or tented.

EXAMPLE STENCIL DESIGN

RSH0056G

VQFN - 1 mm max height

PLASTIC QUAD FLATPACK - NO LEAD



SOLDER PASTE EXAMPLE
 BASED ON 0.100 MM THICK STENCIL
 SCALE: 12X

EXPOSED PAD 57
 66% PRINTED SOLDER COVERAGE BY AREA UNDER PACKAGE

4229539/B 08/2023

NOTES: (continued)

6. Laser cutting apertures with trapezoidal walls and rounded corners may offer better paste release. IPC-7525 may have alternate design recommendations.

重要なお知らせと免責事項

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

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

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

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

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

Copyright © 2026, Texas Instruments Incorporated

最終更新日：2025 年 10 月