

# CC335x SimpleLink™ 2.4GHz/5GHz デュアルバンド Wi-Fi 6 および Bluetooth® Low Energy コンパニオン IC

## 1 特長

### 主な特長

- Wi-Fi 6 (802.11ax)
- CC33x1 デバイスでは Bluetooth® Low Energy 5.4 を使用
- TCP/IP スタックを実行できる任意のプロセッサまたはマイコン ホストへのコンパニオン IC
- 内蔵 2.4GHz および 5GHz PA により、最大 +20.5dBm の出力電力で完全なワイヤレスソリューションを実現。
- 動作温度: -40°C ~ +105°C
- 最大 50Mbps のアプリケーション スループット

### 拡張機能

- Wi-Fi 6
  - 2.4GHz および 5GHz、20MHz、単一の空間ストリーム
  - IEEE 802.11 a/b/g/n/ax をサポートする MAC、ベースバンドおよび RF トランシーバ
  - OFDMA、トリガ フレーム、MU-MIMO (ダウンリンク)、BSS カラーリング、目標ウェークアップ時間 (TWT) による効率向上
  - WPA2 と WPA3 をサポートする、ハードウェア ベースの暗号化と復号化
  - 非常に優れた相互運用性
  - 4 ビット SDIO または SPI ホスト インターフェイスのサポート
- 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
  - UART または共有 SDIO 用のオプション搭載ホストコントローラ インターフェイス (HCI) トランスポート
- 強化されたセキュリティ
  - セキュアなホスト インターフェイス
  - ファームウェア認証
  - アンチ ロールバック保護
- マルチロール サポート (同時 STA と AP など) により、異なる RF チャネル (Wi-Fi ネットワーク) 上の Wi-Fi デバイスに接続
- オプションでアンテナのダイバーシティまたは選択も可能
- 追加の 2.4GHz 無線 (Thread や Zigbee など) との外部共存のための 3 線式または 1 線式 PTA
- パワー マネージメント

- $V_{\text{MAIN}}$ 、 $V_{\text{IO}}$ 、 $V_{\text{pp}}$ : 1.8V
- $V_{\text{PA}}$ : 3.3V
- クロック ソース
  - 40MHz XTAL 高速クロック
  - 内部低速クロックまたは外部 32.768kHz 低速クロック
- 小型パッケージ サイズ
  - 40 ピン、5mm x 5mm のクワッド フラット ノーリード (QFN) パッケージ、0.4mm ピッチで、設計が容易

## 2 アプリケーション

- グリッド インフラ
  - 電気メータ
  - スtring インバータ
  - マイクロ インバータ
  - エネルギー ストレージ電力変換システム (PCS)
  - EV (電気自動車) 充電インフラ
- ビル オートメーションおよびホーム オートメーション
  - HVAC コントローラ
  - HVAC ゲートウェイ
  - サーモスタット
  - ビルのセキュリティゲートウェイ
  - ガレージのドア システム
  - IP ネットワーク カメラとビデオドアベル
  - ワイヤレス セキュリティ カメラ
- 電化製品
  - 冷蔵庫と冷凍庫
  - オープン
  - 洗濯機 / 乾燥機
  - 住宅用給湯器と暖房システム
  - 空気清浄機と加湿器
  - コーヒー メーカー
  - エアコン室内機
  - ロボット掃除機
  - ロボット芝刈り機
- 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
  - 血圧計
  - 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



- [プリンタ](#)

### 3 概要

SimpleLink™ Wi-Fi CC33xx デバイス 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自信を持って接続できます。CC33xx は、シングルチップの Wi-Fi 6 および Bluetooth Low Energy 5.4 デバイスです。CC3350 および CC3351 は、このピン互換ファミリーの最初のデュアルバンド デバイスです。

- **CC3350**: 2.4GHz および 5GHz Wi-Fi 6 コンパニオン IC
- **CC3351**: 2.4GHz および 5GHz Wi-Fi 6 および Bluetooth Low Energy 5.4 コンパニオン IC

CC335x は、Wi-Fi 6 および BLE を提供すると同時に、Wi-Fi 4 (802.11 a/b/g/n) および Wi-Fi 5 (802.11ac) との互換性を維持します。これらの CC335x は、テキサス・インスツルメンツの第 10 世代コネクティビティ コンビネーション チップです。そのため、CC335x 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、TCP/IP を実行する Linux または RTOS ホストによるコスト重視の組込みアプリケーションに最適です。CC335x 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 向け組込みデバイス アプリケーションで Wi-Fi 6 の効率を実現します。

#### 製品情報

| 部品番号           | Wi-Fi 2.4/5GHz SISO | Bluetooth Low Energy |
|----------------|---------------------|----------------------|
| CC3350ENJARSBR | ✓                   |                      |
| CC3351ENJARSBR | ✓                   | ✓                    |

## 4 システム図

図 4-1 に、CC3351 の基本的なシステム図を示します。

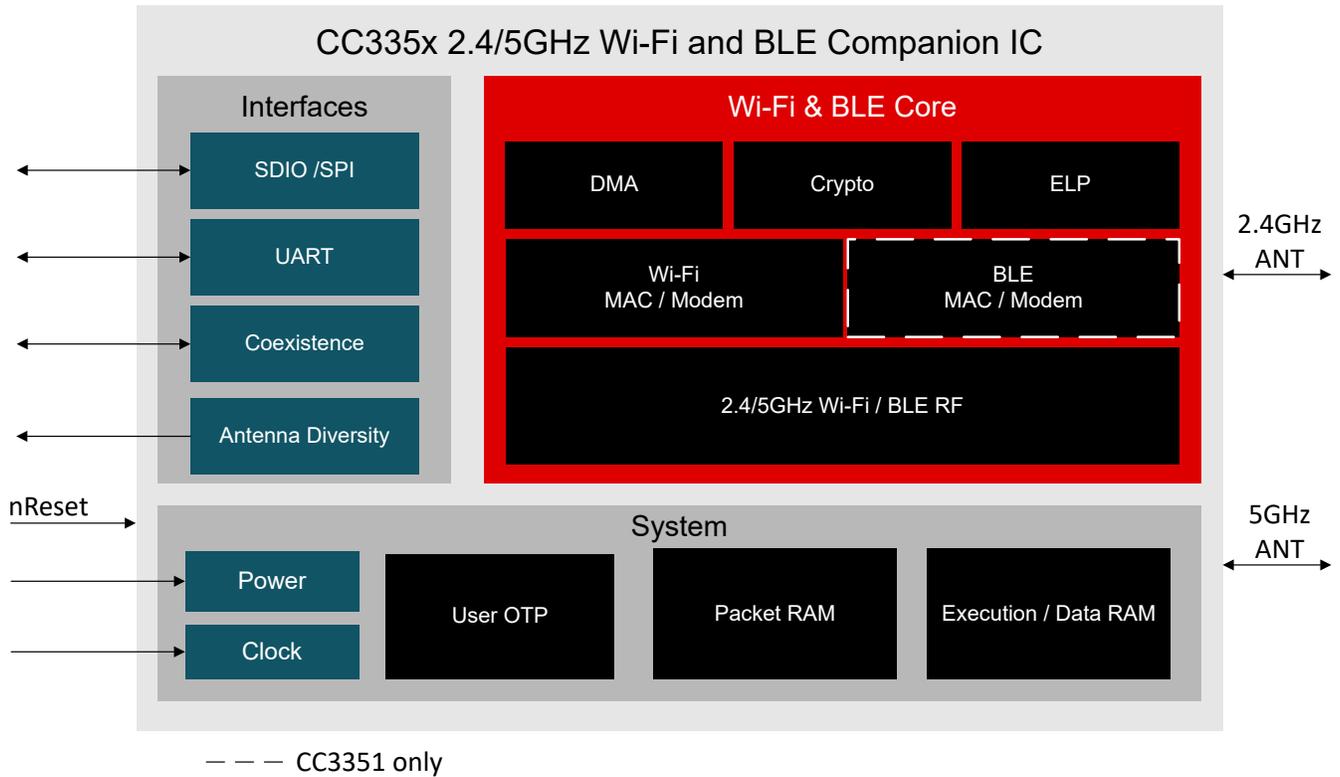


図 4-1. CC3351 のハイレベルなシステム図

## 目次

|   |    |                                     |    |
|---|----|-------------------------------------|----|
| <b>1 特長</b> .....                       | 1  | 6.12 消費電流 - 2.4GHz WLAN 静的モード.....  | 12 |
| <b>2 アプリケーション</b> .....                 | 1  | 6.13 消費電流 - 2.4GHz WLAN 使用事例.....   | 13 |
| <b>3 概要</b> .....                       | 2  | 6.14 消費電流 - 5GHz WLAN 静的モード.....    | 13 |
| <b>4 システム図</b> .....                    | 3  | 6.15 消費電流 - 5GHz WLAN 使用事例.....     | 14 |
| <b>5 ピン構成および機能</b> .....                | 5  | 6.16 消費電流 - BLE 静的モード.....          | 14 |
| 5.1 ピン ダイアグラム.....                      | 5  | 6.17 消費電流 - デバイスの状態.....            | 14 |
| 5.2 ピン属性.....                           | 6  | 6.18 タイミングおよびスイッチング特性.....          | 14 |
| <b>6 仕様</b> .....                       | 8  | 6.19 インターフェイスのタイミング特性.....          | 15 |
| 6.1 絶対最大定格.....                         | 8  | <b>7 アプリケーション、実装、およびレイアウト</b> ..... | 19 |
| 6.2 ESD 定格.....                         | 8  | <b>8 デバイスおよびドキュメントのサポート</b> .....   | 20 |
| 6.3 推奨動作条件.....                         | 8  | 8.1 サード・パーティ製品に関する免責事項.....         | 20 |
| 6.4 電気的特性.....                          | 8  | 8.2 製品の命名規則.....                    | 20 |
| 6.5 熱抵抗特性.....                          | 9  | 8.3 ツールとソフトウェア.....                 | 20 |
| 6.6 WLAN のパフォーマンス:2.4GHz レシーバの特性.....   | 9  | 8.4 ドキュメントのサポート.....                | 21 |
| 6.7 WLAN のパフォーマンス:2.4GHz トランスミッタ出力..... | 9  | 8.5 サポート・リソース.....                  | 22 |
| 6.8 WLAN のパフォーマンス:5GHz レシーバの特性.....     | 10 | 8.6 商標.....                         | 22 |
| 6.9 WLAN のパフォーマンス:5GHz トランスミッタ出力.....   | 10 | 8.7 静電気放電に関する注意事項.....              | 22 |
| 6.10 BLE のパフォーマンス:レシーバの特性.....          | 10 | 8.8 用語集.....                        | 22 |
| 6.11 BLE のパフォーマンス - トランスミッタの特性.....     | 12 | <b>9 改訂履歴</b> .....                 | 22 |

## 5 ピン構成および機能

### 5.1 ピンダイアグラム

40 ピン WQFN パッケージのピン配列を [図 5-1](#) に示します。

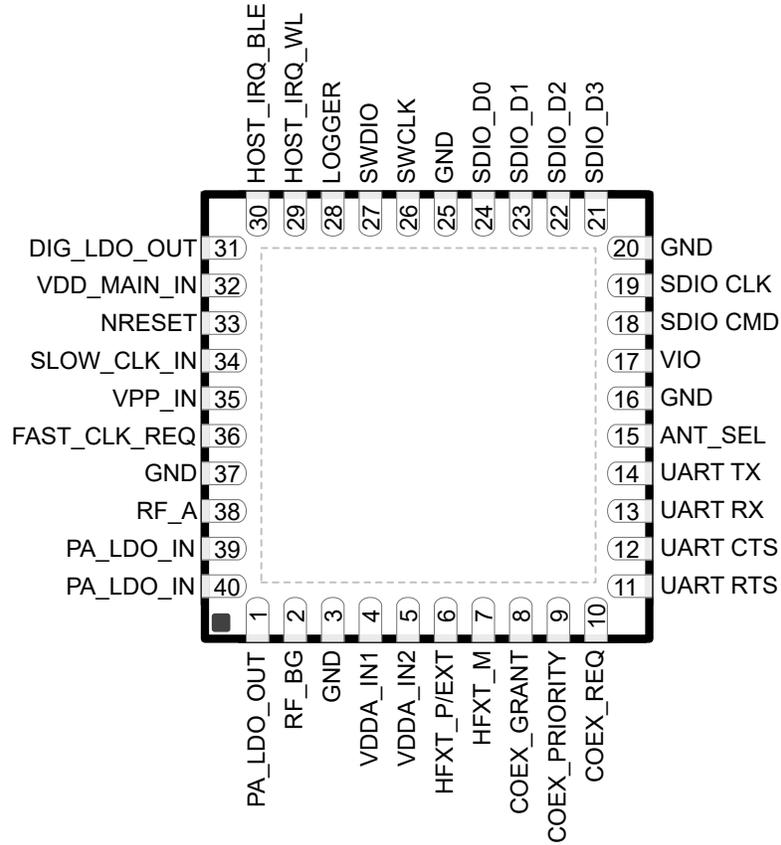


図 5-1. CC3351 ピン配置図

## 5.2 ピン属性

表 5-1. ピン属性

| ピン | 信号名                        | タイプ  | DIR (I/O) | 電圧レベル           | シャットダウン状態 <sup>1</sup> | 電源投入後の状態 | 説明  |
|----|----------------------------|------|-----------|-----------------|------------------------|----------|---|
| 1  | PA_LDO_OUT                 | アナログ |           |                 |                        |          | RF パワー アンブ LDO 出力                         |
| 2  | RF_BG                      | RF   | I/O       |                 |                        |          | Bluetooth Low Energy と WLAN 2.4GHz RF ポート |
| 3  | GND                        | GND  |           |                 |                        |          | GND                                       |
| 4  | VDDA_IN1                   | POW  |           |                 |                        |          | アナログドメイン用の 1.8V 電源                        |
| 5  | VDDA_IN2                   | POW  |           |                 |                        |          | アナログドメイン用の 1.8V 電源                        |
| 6  | HFXT_P                     | アナログ |           | 正弦波             |                        |          | XTAL_P                                    |
| 7  | HFXT_M                     | アナログ |           |                 |                        |          | XTAL_N                                    |
| 8  | COEX_GRANT <sup>2</sup>    | デジタル | O         | V <sub>IO</sub> | PD                     | PD       | 外部共存インターフェイス - 許可                         |
| 9  | COEX_PRIORITY <sup>2</sup> | デジタル | I         | V <sub>IO</sub> | PU                     | PU       | 外部共存インターフェイス - 優先度                        |
| 10 | COEX_REQ <sup>2</sup>      | デジタル | I         | V <sub>IO</sub> | PU                     | PU       | 外部共存インターフェイス - 要求                         |
| 11 | UART RTS                   | デジタル | O         | V <sub>IO</sub> | PU                     | PU       | デバイス RTS 信号 - BLE HCI 用フロー制御              |
| 12 | UART CTS                   | デジタル | I         | V <sub>IO</sub> | PU                     | PU       | デバイス CTS 信号 - BLE HCI 用フロー制御              |
| 13 | UART RX                    | デジタル | I         | V <sub>IO</sub> | PU                     | PU       | BLE HCI 用 UART RX                         |
| 14 | UART TX                    | デジタル | O         | V <sub>IO</sub> | PU                     | PU       | BLE HCI 用 UART TX                         |
| 15 | ANT_SEL <sup>2</sup>       | デジタル | O         | V <sub>IO</sub> | PD                     | PD       | アンテナ選択制御ライン                               |
| 16 | GND                        | GND  |           |                 |                        |          | GND                                       |
| 17 | VIO                        | POW  |           |                 |                        |          | 1.8V IO 電源                                |
| 18 | SDIO CMD                   | デジタル | I/O       | V <sub>IO</sub> | HiZ                    | HiZ      | SDIO コマンドまたは SPI PICO                     |
| 19 | SDIO CLK                   | デジタル | I         | V <sub>IO</sub> | HiZ                    | HiZ      | SDIO クロックまたは SPI クロック                     |
| 20 | GND                        | GND  |           |                 |                        |          | GND                                       |
| 21 | SDIO D3                    | デジタル | I/O       | V <sub>IO</sub> | HiZ                    | PU       | SDIO データ D3 または SPI CS                    |
| 22 | SDIO D2                    | デジタル | I/O       | V <sub>IO</sub> | HiZ                    | HiZ      | SDIO データ D2                               |
| 23 | SDIO D1                    | デジタル | I/O       | V <sub>IO</sub> | HiZ                    | HiZ      | SDIO データ D1                               |
| 24 | SDIO D0                    | デジタル | I/O       | V <sub>IO</sub> | HiZ                    | HiZ      | SDIO データ D0 または SPI POCI                  |
| 25 | GND                        | GND  |           |                 |                        |          | GND                                       |

表 5-1. ピン属性 (続き)

| ピン | 信号名                       | タイプ  | DIR (I/O) | 電圧レベル           | シャットダウン状態 <sup>1</sup> | 電源投入後の状態 | 説明                                      |
|----|---------------------------|------|-----------|-----------------|------------------------|----------|---|
| 26 | SWCLK                     | デジタル | I         | V <sub>IO</sub> | PD                     | PD       | シリアル ワイヤ デバッグ クロック                      |
| 27 | SWDIO                     | デジタル | I/O       | V <sub>IO</sub> | PU                     | PU       | シリアル ワイヤ デバッグ I/O                       |
| 28 | LOGGER <sup>3</sup>       | デジタル | O         | V <sub>IO</sub> | PU                     | PU       | トレーサ (UART TX デバッグ ロガー)                 |
| 29 | HOST_IRQ_WL <sup>3</sup>  | デジタル | O         | V <sub>IO</sub> | PD                     | 0        | WLAN のホストへの割り込み要求                       |
| 30 | HOST_IRQ_BLE <sup>3</sup> | デジタル | O         | V <sub>IO</sub> | PD                     | PD       | BLE のホストへの割り込み要求 (共有 SDIO モード)          |
| 31 | DIG_LDO_OUT               | アナログ | O         |                 |                        |          | デカップリング コンデンサへのデジタル LDO 出力              |
| 32 | VDD_MAIN_IN               | POW  |           |                 |                        |          | SRAM およびデジタル用の 1.8V 電源入力                |
| 33 | nRESET                    | デジタル | I         | V <sub>IO</sub> | PD                     | PD       | デバイスのイネーブル / デイセーブル用リセットライン (アクティブ Low) |
| 34 | SLOW_CLK_IN               | デジタル | I         | V <sub>IO</sub> | PD                     | PD       | 32.768kHz RTC クロック 入力                   |
| 35 | VPP_IN                    | POW  |           |                 |                        |          | 1.8V OTP プログラミング 入力電源                   |
| 36 | FAST_CLK_REQ              | デジタル | O         | V <sub>IO</sub> | PD                     | PD       | デバイスからの高速クロック要求                         |
| 37 | GND                       | GND  |           |                 |                        |          | GND                                     |
| 38 | RF_A                      | RF   |           |                 |                        |          | WLAN 5GHz RF ポート                        |
| 39 | PA_LDO_IN                 | POW  |           |                 |                        |          | PA 用 3.3V 電源                            |
| 40 | PA_LDO_IN                 | POW  |           |                 |                        |          | PA 用 3.3V 電源                            |

1. デバイスが内部 PU/PD でシャットダウン モードのとき、「シャットダウン状態」欄に従って、すべてのデジタル I/O (SDIO 信号を除く) は Hi-Z になります。
2. サポートレベルについては、ソフトウェア リリース ノートを参照してください。
3. LOGGER ピンおよび HOST\_IRQ\_WL ピンは、ブート中にデバイスによって検出されます。『[CC33xx ハードウェアの統合](#)』を参照してください。

## 6 仕様

すべての仕様は、CC335x ピンで示しています。標準値は、公称デバイスを 25°C で使用して測定します。

### 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) <sup>(1)</sup>

| パラメータ             |   | ピン       | 最小値  | 最大値                   | 単位 |
|-------------------|---|----------|------|-----------------------|----|
| V <sub>PA</sub>   | V <sub>DD</sub> PA 電圧   | 39, 40   | -0.5 | 4.2                   | V  |
| V <sub>MAIN</sub> | アナログおよびデジタルのメイン電源電圧 - V <sub>DD_MAIN_IN</sub> 、V <sub>DDA_IN1</sub> 、V <sub>DDA_IN2</sub> | 32, 4, 5 | -0.5 | 2.1                   | V  |
| V <sub>IO</sub>   | V <sub>DD</sub> IO 電圧   | 17       | -0.5 | 2.1                   | V  |
|                   | すべてのデジタルピンの入力電圧   |          | -0.5 | V <sub>IO</sub> + 0.5 | V  |
|                   | HFXT_P 入力電圧   | 6        | -0.5 | 2.1                   | V  |
| V <sub>PP</sub>   | V <sub>PP</sub> OTP 電圧  | 35       | -0.5 | 2.1                   | V  |
| T <sub>A</sub>    | 動作時の周囲温度  |          | -40  | 105                   | °C |
| T <sub>stg</sub>  | 保管温度  |          | -55  | 155                   | °C |

(1) 「絶対最大定格」を上回るストレスが加わった場合、デバイスに永続的な損傷が発生する可能性があります。これはストレスの定格のみについての話で、絶対最大定格において、またはこのデータシートの「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暗に示すものではありません。絶対最大定格の状態が長時間続くと、デバイスの信頼性に影響を与える可能性があります。

### 6.2 ESD 定格

|                    |      |   | 値      | 単位    |   |
|--------------------|------|---|--------|-------|---|
| V <sub>(ESD)</sub> | 静電放電 | 人体モデル (HBM)、AEC Q100-002 に準拠 <sup>(1)</sup> | RF ピン  | ±1000 | V |
|                    |      |   | その他のピン | ±2000 |   |
|                    |      | 荷電デバイス モデル (CDM)、AEC Q100-011 準拠            | RF ピン  | ±250  |   |
|                    |      |   | その他のピン | ±500  |   |

(1) AEC Q100-002 は、HBM ストレス試験を ANSI / ESDA / JEDEC JS-001 仕様に従って実施することを示しています。

### 6.3 推奨動作条件

自由空気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 <sub>MAIN</sub> | デジタルおよびアナログのメイン電源電圧 - V <sub>DD_MAIN_IN</sub> 、V <sub>DDA_IN1</sub> 、V <sub>DDA_IN2</sub> | 32, 4, 5 | 1.62 | 1.8 | 1.98                  | V  |
| V <sub>PA</sub>   | PA 用 DC 電源レール   | 39, 40   | 3    | 3.3 | 3.6                   |    |
| V <sub>IO</sub>   | 入出力用 DC 電源レール   | 17       | 1.62 | 1.8 | 1.98                  |    |
| V <sub>PP</sub>   | OTP メモリ用 DC 電源レール   | 35       | 1.62 | 1.8 | 1.98                  |    |
| T <sub>A</sub>    | 動作時の周囲温度  |          | -40  |     | 85/105 <sup>(1)</sup> | °C |
|                   | 最大消費電力  |          |      |     | 2                     | W  |

(1) CC3350 および CC3351 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 を超えると、WLAN/BLE の性能が低下する可能性があります。

### 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 |
|-----------------|--------------|-------|------------------------|-----|------------------------|----|
| V <sub>IH</sub> | High レベル入力電圧 |       | 0.65 × V <sub>IO</sub> |     | V <sub>IO</sub>        | V  |
| V <sub>IL</sub> | Low レベル入力電圧  |       | 0                      |     | 0.35 × V <sub>IO</sub> |    |
| V <sub>OH</sub> | High レベル出力電圧 | 4mA 時 | V <sub>IO</sub> - 0.45 |     | V <sub>IO</sub>        |    |
| V <sub>OL</sub> | Low レベル出力電圧  | 4mA 時 | 0                      |     | 0.45                   |    |

## 6.5 熱抵抗特性

| 熱評価基準 <sup>(1)</sup> | 説明   |      | 単位   |
|----------------------|--|------|------|
| $R_{\theta JA}$      | 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) | 30.5 | °C/W |
| $R_{\theta JC(top)}$ | 接合部からケース (上面) への熱抵抗                        | 16.7 |      |
| $R_{\theta JB}$      | 接合部から基板への熱抵抗                               | 10   |      |
| $\Psi_{JT}$          | 接合部から上面への特性パラメータ                           | 0.1  |      |
| $\Psi_{JB}$          | 接合部から基板への特性パラメータ                           | 10   |      |
| $R_{\theta JC(bot)}$ | 接合部からケース (底面) への熱抵抗                        | 1.7  |      |

(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/ax 通信速度で 10% PER      | 1Mbps DSSS             |      | -98   |      | dBm |
|  | 2Mbps DSSS             |      | -95.3 |      |     |
|  | 11Mbps CCK             |      | -90   |      |     |
|  | 6Mbps OFDM             |      | -93.2 |      |     |
|  | 54Mbps OFDM            |      | -75.5 |      |     |
|  | HT MCS0 MM 4K          |      | -93   |      |     |
|  | HT MCS7 MM 4K          |      | -72.9 |      |     |
|  | HE MCS0 4K             |      | -92.7 |      |     |
|  | HE MCS7 4K             |      | -72.5 |      |     |
| 最小入力レベル: 11b 通信速度で 8% PER、11g/n/ax 通信速度で 10% PER | 1 DSSS                 |      | 0     |      | dBm |
|  | OFDM6、HT MCS0、HE MCS0  |      | 0     |      |     |
|  | OFDM54、HT MCS7、HE MCS7 |      | -9    |      |     |
| 隣接チャネル除去   | 1Mbps DSSS             |      | 45    |      | dB  |
|  | 11Mbps CCK             |      | 39    |      |     |
|  | 6Mbps OFDM             |      | 20    |      |     |
|  | 54Mbps OFDM            |      | 3     |      |     |
|  | HT MCS0                |      | 20    |      |     |
|  | HT MCS7                |      | 3     |      |     |
|  | 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 |

| パラメータ                             | テスト条件       | 最小値 | 標準値  | 最大値 | 単位  |
|-----------------------------------|-------------|-----|------|-----|-----|
| V <sub>PA</sub> > 3.0V のときの最大出力電力 | 1Mbps DSSS  |     | 20.5 |     | dBm |
|                                   | 6Mbps OFDM  |     | 20.2 |     |     |
|                                   | 54Mbps OFDM |     | 17.4 |     |     |
|                                   | HT MCS0 MM  |     | 20.2 |     |     |
|                                   | HT MCS7 MM  |     | 17.4 |     |     |
|                                   | HE MCS0     |     | 20.2 |     |     |
|                                   | HE MCS7     |     | 17.3 |     |     |

## 6.8 WLAN のパフォーマンス : 5GHz 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                         |                          | 5180 |       | 5845 | MHz |
| 感度: 11g/n/ax 通信速度で 10% PER      | 6Mbps OFDM               |      | -93.2 |      | dBm |
| 感度: 11g/n/ax 通信速度で 10% PER      | 54Mbps OFDM              |      | -75.8 |      |     |
| 感度: 11g/n/ax 通信速度で 10% PER      | HT MCS0 MM 4K            |      | -93   |      |     |
| 感度: 11g/n/ax 通信速度で 10% PER      | HT MCS7 MM 4K            |      | -73.5 |      |     |
| 感度: 11g/n/ax 通信速度で 10% PER      | HE MCS0 4K               |      | -92.9 |      |     |
| 感度: 11g/n/ax 通信速度で 10% PER      | HE MCS7 4K               |      | -73.5 |      |     |
| 最小入力レベル: 11g/n/ax 通信速度で 10% PER | OFDM6, HT MCS0, HE MCS0  |      | -23   |      |     |
| 最小入力レベル: 11g/n/ax 通信速度で 10% PER | OFDM54, HT MCS7, HE MCS7 |      | -24   |      |     |
| 隣接チャネル除去                        | 6Mbps OFDM               |      | 20    |      | dB  |
|                                 | 54Mbps OFDM              |      | 3     |      |     |
|                                 | HT MCS0                  |      | 18    |      |     |
|                                 | HT MCS7                  |      | 0     |      |     |
|                                 | HE MCS0                  |      | 16    |      |     |
|                                 | HE MCS7                  |      | -1    |      |     |
| RSSI の精度                        | -90dBm~-30dBm            | -3   |       | 3    | dB  |

## 6.9 WLAN のパフォーマンス : 5GHz トランスミッタ出力

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  |
|-----------------------------------|---------------|------|------|------|-----|
| 動作周波数範囲                           |               | 5180 |      | 5845 | MHz |
| V <sub>PA</sub> > 3.0V のときの最大出力電力 | 6Mbps OFDM    |      | 19.5 |      | dBm |
|                                   | 54Mbps OFDM   |      | 15.1 |      |     |
|                                   | HT MCS0 MM    |      | 19.5 |      |     |
|                                   | HT MCS7 MM    |      | 15.1 |      |     |
|                                   | HE MCS0 20MHz |      | 19.5 |      |     |
|                                   | HE MCS7 20MHz |      | 15   |      |     |

## 6.10 BLE 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  |
|---------------------------------------|------------|-----|--------|-----|-----|
| <b>BLE 125kbps (LE Coded) レシーバの特性</b> |            |     |        |     |     |
| レシーバ感度                                | PER <30.2% |     | -102.2 |     | dBm |

## 6.10 BLE 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  |
|---------------------------------------|---|-----|-----------|-----|-----|
| レシーバの飽和                               | PER <30.2%  |     | 0         |     | dBm |
| 同一チャンネル除去 <sup>(1)</sup>              | 必要な信号: 79dBm、チャンネル内の変調干渉                                      |     | 10        |     | dB  |
| 選択性、±1MHz <sup>(1)</sup>              | 必要な信号: -79dBm、±1MHz での変調干渉。                                   |     | 0 / 0     |     | dB  |
| 選択性、±2MHz <sup>(1)</sup>              | 必要な信号: -79dBm、±2MHz での変調干渉。                                   |     | -37 / -30 |     | dB  |
| 選択性、±3MHz <sup>(1)</sup>              | 必要な信号: -79dBm、±3MHz での変調干渉。                                   |     | -39 / -36 |     | dB  |
| 選択性、±4MHz <sup>(1)</sup>              | 必要な信号: -79dBm、±4MHz での変調干渉。                                   |     | -45 / -41 |     | dB  |
| RSSI 精度                               | -90~-20dBm のダイナミックレンジ   | -4  |           | 4   | dB  |
| <b>BLE 500Kbps (LE Coded) レシーバの特性</b> |   |     |           |     |     |
| レシーバ感度                                | PER <30.2%  |     | -99.8     |     | dBm |
| レシーバの飽和                               | PER <30.2%  |     | 0         |     | dBm |
| 同一チャンネル除去 <sup>(1)</sup>              | 必要な信号: -72dBm、チャンネル内の変調干渉。                                    |     | 10        |     | dB  |
| 選択性、±1MHz <sup>(1)</sup>              | 必要な信号: -72dBm、±1MHz での変調干渉。                                   |     | 0 / 0     |     | dB  |
| 選択性、±2MHz <sup>(1)</sup>              | 必要な信号: -72dBm、±2MHz での変調干渉。                                   |     | -35 / -25 |     | dB  |
| 選択性、±3MHz <sup>(1)</sup>              | 必要な信号: -72dBm、±3MHz での変調干渉。                                   |     | -40 / -37 |     | dB  |
| 選択性、±4MHz <sup>(1)</sup>              | 必要な信号: -72dBm、±4MHz での変調干渉。                                   |     | -45 / -40 |     | dB  |
| RSSI 精度                               | -90~-20dBm のダイナミックレンジ   | -4  |           | 4   | dB  |
| <b>BLE 1Mbps (LE 1M) レシーバの特性</b>      |   |     |           |     |     |
| レシーバ感度 <sup>(2)</sup>                 | PER <30.2%、37 バイト パケット  |     | -99.4     |     | dBm |
| レシーバ感度 <sup>(2)</sup>                 | PER < 30.2%、255 バイト パケット                                      |     | -98.1     |     | dBm |
| レシーバの飽和                               | PER <30.2%  |     | 0         |     | dBm |
| 同一チャンネル除去 <sup>(1)</sup>              | 必要な信号: -67dBm、チャンネル内の変調干渉                                     |     | 10        |     | dB  |
| 選択性、±1MHz <sup>(1)</sup>              | 必要な信号: -67dBm、±1MHz での変調干渉                                    |     | 0 / 0     |     | dB  |
| 選択性、±2MHz <sup>(1)</sup>              | 必要な信号: -67dBm、±2MHz での変調干渉。                                   |     | -35 / -28 |     | dB  |
| 選択性、±3MHz <sup>(1)</sup>              | 必要な信号: -67dBm、±3MHz での変調干渉                                    |     | -38 / -32 |     | dB  |
| 選択性、±4MHz <sup>(1)</sup>              | 必要な信号: -67dBm、±4MHz での変調干渉                                    |     | -45 / -40 |     | 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  |
| <b>BLE 2Mbps (LE 2M) レシーバの特性</b>      |   |     |           |     |     |
| レシーバ感度 <sup>(3)</sup>                 | PER <30.2%  |     | -95.2     |     | dBm |
| レシーバの飽和                               | PER <30.2%  |     | 0         |     | dBm |

## 6.10 BLE 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  |
|-------------------------------|--|-----|-----------|-----|-----|
| 同一チャネル除去 <sup>(1)</sup>       | 必要な信号: -67dBm、チャネル内の変調干渉                                     |     | 10        |     | dB  |
| 選択性、±2MHz <sup>(1)</sup>      | 必要な信号: -67dBm、±2MHz での変調干渉。                                  |     | 0 / 0     |     | dB  |
| 選択性、±4MHz <sup>(1)</sup>      | 必要な信号: -67dBm、±4MHz での変調干渉                                   |     | -35 / -28 |     | dB  |
| 選択性、±6MHz <sup>(1)</sup>      | 必要な信号: -67dBm、±6MHz での変調干渉                                   |     | -35 / -28 |     | dB  |
| 代替チャネル除去、±8MHz <sup>(1)</sup> | 必要な信号: -67dBm、±8MHz での変調干渉                                   |     | -37 / -32 |     | 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) チャネル 17 と 39 の BLE 1M PHY 感度は、最大 2.5dB 低下する可能性があります。

(3) チャネル 17 の BLE 2M PHY 感度は、最大 1.5dB 低下する可能性があります。

## 6.11 BLE のパフォーマンス - トランスミッタの特性

CC33X1 デバイスは、BLE 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 |

## 6.12 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   |                 | 電源                | 標準値  | 最大値                | 単位 |
|----------------------|---------|-----------------|-------------------|------|--------------------|----|
| 連続 TX <sup>(1)</sup> | 1 DSSS  | TX 出力: 20.5dBm  | V <sub>Main</sub> | 92   |                    | mA |
|                      |         |                 | V <sub>PA</sub>   | 270  | 310 <sup>(1)</sup> | mA |
|                      | 6 OFDM  | TX 出力: 20.2dBm  | V <sub>Main</sub> | 110  | 170 <sup>(1)</sup> | mA |
|                      |         |                 | V <sub>PA</sub>   | 270  | 320 <sup>(1)</sup> | mA |
|                      | 54 OFDM | TX 出力: 17.4dBm  | V <sub>Main</sub> | 115  |                    | mA |
|                      |         |                 | V <sub>PA</sub>   | 215  |                    | mA |
|                      | HT MCS0 | TX 出力 = 20.2dBm | V <sub>Main</sub> | 110  |                    | mA |
|                      |         |                 | V <sub>PA</sub>   | 270  |                    | mA |
|                      | HT MCS7 | TX 出力: 17.4dBm  | V <sub>Main</sub> | 115  |                    | mA |
|                      |         |                 | V <sub>PA</sub>   | 215  |                    | mA |
|                      | HE MCS0 | TX 出力 = 20.2dBm | V <sub>Main</sub> | 110  |                    | mA |
|                      |         |                 | V <sub>PA</sub>   | 270  |                    | mA |
|                      | HE MCS7 | TX 出力: 17.3dBm  | V <sub>Main</sub> | 115  |                    | mA |
|                      |         |                 | V <sub>PA</sub>   | 215  |                    | mA |
| 連続 RX                |         |                 | V <sub>Main</sub> | 62   |                    | mA |
|                      |         |                 | V <sub>PA</sub>   | 0    |                    | mA |
| 連続リッスン (ビーコン用)       |         |                 | V <sub>Main</sub> | 55.5 |                    | mA |
|                      |         |                 | V <sub>PA</sub>   | 0    |                    | mA |

(1) V<sub>PA</sub> のピーク電流は、デバイスのキャリブレーション中に 450mA に達することがあります。

V<sub>MAIN</sub> のピーク電流は、ペリフェラルおよび内部 CPU を含めて 300mA

### 6.13 消費電流 - 2.4GHz WLAN 使用事例

室温における公称デバイス

| モード    | 説明   | 最小値 | 標準値 | 最大値 | 単位 |
|--------|--|-----|-----|-----|----|
| DTIM=1 | 3.3V のシステム、外部 DC/DC へ 85% の効率で供給<br>DTIM = 1 (約 102ms) ごとに WLAN ビーコン受信 |     | 637 |     | μA |
|        | 1.8V のシステム<br>DTIM = 1 (約 102ms) ごとに WLAN ビーコン受信                       |     | 980 |     |    |
| DTIM=3 | 3.3V のシステム、外部 DC/DC へ 85% の効率で供給<br>DTIM = 3 (約 306ms) ごとに WLAN ビーコン受信 |     | 371 |     |    |
|        | 1.8V のシステム<br>DTIM = 3 (約 306ms) ごとに WLAN ビーコン受信                       |     | 570 |     |    |
| DTM=5  | 3.3V のシステム、外部 DC/DC へ 85% の効率で供給<br>DTIM = 5 (約 510ms) ごとに WLAN ビーコン受信 |     | 319 |     |    |
|        | 1.8V のシステム<br>DTIM = 5 (約 510ms) ごとに WLAN ビーコン受信                       |     | 490 |     |    |

### 6.14 消費電流 - 5GHz 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   |                | 電源                | 標準値 | 最大値                | 単位 |
|----------------------|---------|----------------|-------------------|-----|--------------------|----|
| 連続 TX <sup>(1)</sup> | 6 OFDM  | TX 出力: 19.5dBm | V <sub>Main</sub> | 170 | 220 <sup>(1)</sup> | mA |
|                      |         |                | V <sub>PA</sub>   | 250 | 290 <sup>(1)</sup> | mA |
|                      | 54 OFDM | TX 出力: 15.1dBm | V <sub>Main</sub> | 175 |                    | mA |
|                      |         |                | V <sub>PA</sub>   | 190 |                    | mA |
|                      | HT MCS0 | TX 出力: 19.5dBm | V <sub>Main</sub> | 170 |                    | mA |
|                      |         |                | V <sub>PA</sub>   | 250 |                    | mA |
|                      | HT MCS7 | TX 出力: 15.1dBm | V <sub>Main</sub> | 175 |                    | mA |
|                      |         |                | V <sub>PA</sub>   | 190 |                    | mA |
|                      | HE MCS0 | TX 出力: 19.5dBm | V <sub>Main</sub> | 170 |                    | mA |
|                      |         |                | V <sub>PA</sub>   | 250 |                    | mA |
|                      | HE MCS7 | TX 出力: 15dBm   | V <sub>Main</sub> | 175 |                    | mA |
|                      |         |                | V <sub>PA</sub>   | 190 |                    | mA |
| 連続 RX                |         |                | V <sub>Main</sub> | 110 |                    | mA |
|                      |         |                | V <sub>PA</sub>   | 0   |                    | mA |
| 連続リッスン (ビーコン用)       |         |                | V <sub>Main</sub> | 88  |                    | mA |
|                      |         |                | V <sub>PA</sub>   | 0   |                    | mA |

- (1) V<sub>PA</sub> のピーク電流は、デバイスのキャリブレーション中に 450mA に達することがあります。  
V<sub>MAIN</sub> のピーク電流は、ペリフェラルおよび内部 CPU を含めて 300mA

## 6.15 消費電流 - 5GHz WLAN 使用事例

室温における公称デバイス

| モード    | 説明   | 最小値 | 標準値                 | 最大値 | 単位 |
|--------|--|-----|---------------------|-----|----|
| DTIM=1 | 3.3V のシステム、外部 DC/DC へ 85% の効率で供給<br>DTIM = 1 (約 102ms) ごとに WLAN ビーコン受信 |     | 735 <sup>(1)</sup>  |     | μA |
|        | 1.8V のシステム<br>DTIM = 1 (約 102ms) ごとに WLAN ビーコン受信                       |     | 1130 <sup>(1)</sup> |     |    |
| DTIM=3 | 3.3V のシステム、外部 DC/DC へ 85% の効率で供給<br>DTIM = 3 (約 306ms) ごとに WLAN ビーコン受信 |     | 390 <sup>(1)</sup>  |     |    |
|        | 1.8V のシステム<br>DTIM = 3 (約 306ms) ごとに WLAN ビーコン受信                       |     | 600 <sup>(1)</sup>  |     |    |
| DTM=5  | 3.3V のシステム、外部 DC/DC へ 85% の効率で供給<br>DTIM = 5 (約 510ms) ごとに WLAN ビーコン受信 |     | 340 <sup>(1)</sup>  |     |    |
|        | 1.8V のシステム<br>DTIM = 5 (約 510ms) ごとに WLAN ビーコン受信                       |     | 520 <sup>(1)</sup>  |     |    |

(1) 限られた測定数に基づいています (事前最適化)。

## 6.16 消費電流 - BLE 静的モード

| パラメータ           | テスト条件        | 電源                | 標準値 | 最大値 | 単位 |
|-----------------|--------------|-------------------|-----|-----|----|
| TX、最大デューティ サイクル | TX 出力: 0dBm  | V <sub>Main</sub> | 105 |     | mA |
|                 |              | V <sub>PA</sub>   | 50  |     |    |
|                 | TX 出力: 10dBm | V <sub>Main</sub> | 105 |     |    |
|                 |              | V <sub>PA</sub>   | 130 |     |    |
|                 | TX 出力: 20dBm | V <sub>Main</sub> | 110 |     |    |
|                 |              | V <sub>PA</sub>   | 270 |     |    |
| RX              |              | V <sub>Main</sub> | 62  |     |    |
|                 |              | V <sub>PA</sub>   | 0   |     |    |

## 6.17 消費電流 - デバイスの状態

室温における公称デバイス

| モード     | 説明                                      | 電源                                  | 標準値 | 単位 |
|---------|---|-------------------------------------|-----|----|
| 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) | V <sub>Main</sub> + V <sub>PP</sub> | 10  | μA |
|         |   | V <sub>PA</sub>                     | 2   |    |
| スリープ    | 低消費電力モード - RAM 保持                       | V <sub>Main</sub> + V <sub>PP</sub> | 330 |    |
|         |   | V <sub>PA</sub>                     | 2   |    |

## 6.18 タイミングおよびスイッチング特性

### 6.18.1 電源シーケンス

CC335x デバイスを適切に動作させるには、推奨パワーアップ シーケンスを以下のように実行します。

- nReset を解除する前に、すべての電源 (VDD\_MAIN\_IN、VDDA、VIO、VPA) が利用可能になっている必要があります。
- 外部低速クロックの場合、nReset がデアサート (High) される前にクロックが確実に安定しているようにしてください。
- 外部電源が安定になった後、nReset ピンは少なくとも 10μs の間 Low に保持する必要があります。

### 6.18.2 クロック供給の仕様

CC335x デバイスは、2 つのクロックを使って動作します。

- WLAN/BLE 機能向けに 40MHz 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。高速クロックは外部で生成する必要があります。

### 6.18.2.1 内部生成の低速クロック

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。このシナリオでは、Slow\_CLK\_IN ピンは未接続のままにします。

### 6.18.2.2 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。外部ソースは、以下に示す要件を満たす必要があります。このクロックは CC335x の Slow\_CLK\_IN 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。

#### 6.18.2.2.1 外部低速クロックの要件

| 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              |                        | 32768 |                        | Hz  |
| 周波数精度                          | 初期状態 + 温度 + 経年変化 |                        |       | ±250                   | ppm |
| 入力デューティサイクル                    |                  | 30%                    | 50%   | 70%                    | —   |
| T <sub>r</sub> /T <sub>f</sub> | 立ち上がりおよび立ち下がり時間  |                        |       | 100                    | ns  |
| V <sub>IL</sub>                | 入力 LOW レベル       | 0                      |       | 0.35 × V <sub>IO</sub> | V   |
| V <sub>IH</sub>                | 入力 HIGH レベル      | 0.65 × V <sub>IO</sub> |       | 1.95                   | V   |
|                                | 入力インピーダンス        | 1                      |       |                        | MΩ  |
|                                | 入力容量             |                        |       | 5                      | pF  |

### 6.18.2.3 外部水晶振動子 (XTAL) を使用する高速クロック

CC335x 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。

#### 6.18.2.3.1 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                 |                  |     | 40  |     | MHz |
| 周波数精度                   | 初期状態 + 温度 + 経年変化 |     |     | ±20 | ppm |
| 負荷容量、C <sub>L</sub> (1) |                  | 5   |     | 13  | pF  |
| 等価直列抵抗、ESR              |                  |     |     | 30  | Ω   |
| 励振レベル                   |                  |     | 100 |     | μW  |

(1) 負荷容量 C<sub>L</sub> = [C1 \* C2] / [C1 + C2] + C<sub>p</sub>。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<sub>p</sub> は寄生容量 (通常は 1~2pF) です。たとえば、C1 = C2 = 6.8pF、C<sub>p</sub> = 2pF の場合、C<sub>L</sub> = 5pF となります。

## 6.19 インターフェイスのタイミング特性

SDIO は WLAN のメイン ホスト インターフェイスであり、52MHz の最大クロック レートをサポートしています。CC335x デバイスは、BLE と WLAN の両方で共有 SDIO インターフェイスもサポートしています。

6.19.1.1 SDIO タイミング図 - デフォルト速度

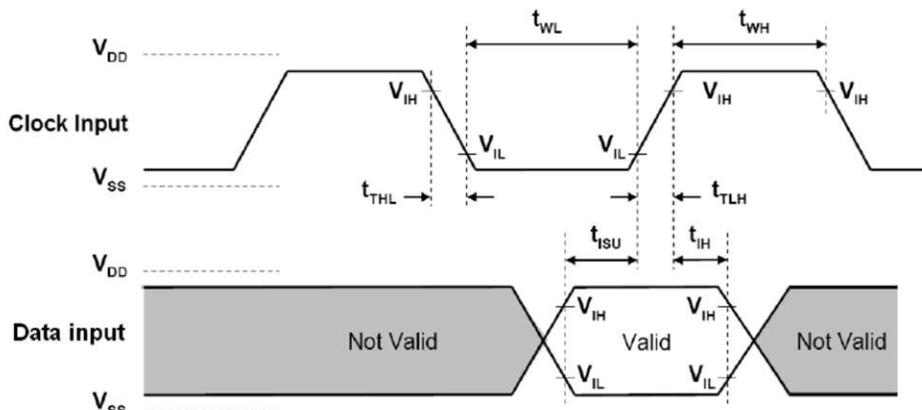


図 6-1. SDIO のデフォルト入力タイミング

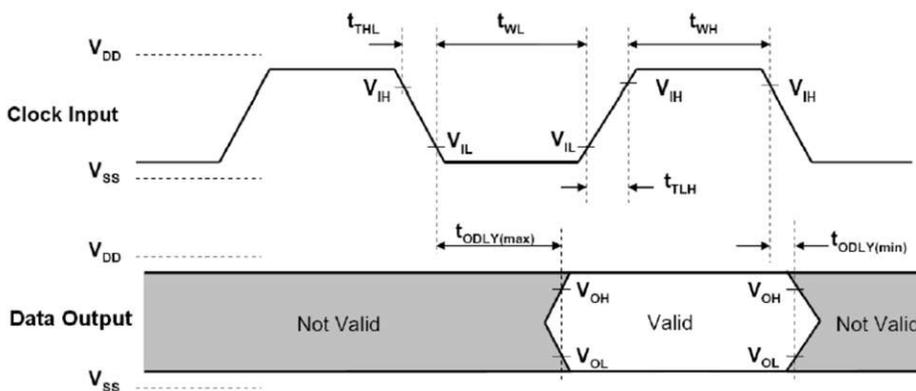


図 6-2. SDIO のデフォルト出力タイミング

6.19.1.2 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  |
|--------------------|-----------------------|-----|-----|-----|
| $f_{\text{clock}}$ | クロック周波数、CLK           |     | 26  | MHz |
| $t_{\text{High}}$  | High 期間               | 10  |     | ns  |
| $t_{\text{Low}}$   | Low 期間                | 10  |     |     |
| $t_{\text{TLH}}$   | 立ち上がり時間、CLK           |     | 10  |     |
| $t_{\text{THL}}$   | 立ち下がり時間、CLK           |     | 10  |     |
| $t_{\text{ISU}}$   | セットアップ時間、CLK ↑ 前の入力有効 | 5   |     |     |
| $t_{\text{IH}}$    | ホールド時間、CLK ↑ 後の入力有効   | 5   |     |     |
| $t_{\text{ODLY}}$  | 遅延時間、CLK ↓ から出力有効まで   | 2   | 14  | pF  |
| $C_L$              | 出力の容量性負荷              | 15  | 40  |     |

### 6.19.1.3 SDIO タイミング図 - 高速

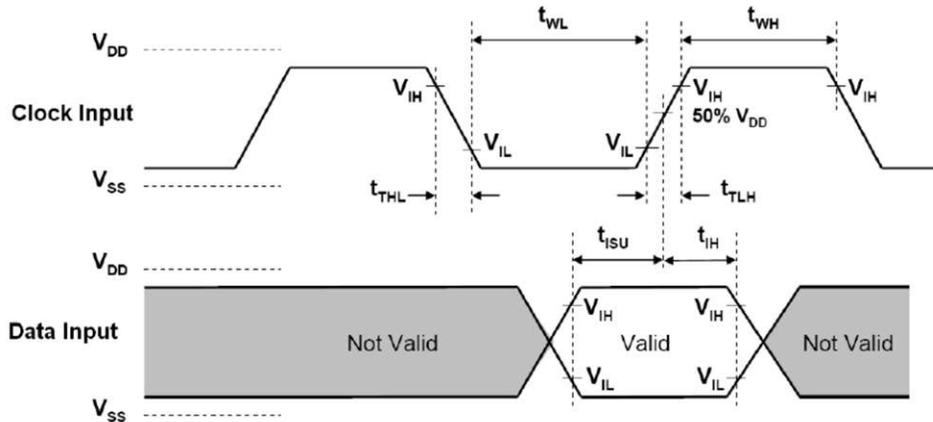


図 6-3. SDIO HS の入力タイミング

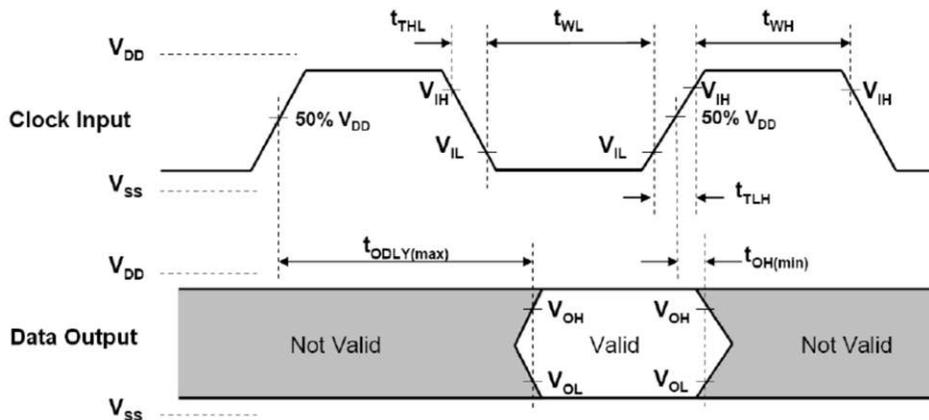


図 6-4. SDIO HS の出力タイミング

### 6.19.1.4 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  |
|--------------------|-----------------------|-----|-----|-----|
| $f_{\text{clock}}$ | クロック周波数、CLK           |     | 52  | MHz |
| $t_{\text{High}}$  | High 期間               | 7   |     | ns  |
| $t_{\text{Low}}$   | Low 期間                | 7   |     |     |
| $t_{\text{TLH}}$   | 立ち上がり時間、CLK           |     | 3   |     |
| $t_{\text{THL}}$   | 立ち下がり時間、CLK           |     | 3   |     |
| $t_{\text{ISU}}$   | セットアップ時間、CLK ↑ 前の入力有効 | 6   |     |     |
| $t_{\text{IH}}$    | ホールド時間、CLK ↑ 後の入力有効   | 2   |     |     |
| $t_{\text{ODLY}}$  | 遅延時間、CLK ↓ から出力有効まで   | 2   | 14  | pF  |
| $C_L$              | 出力の容量性負荷              | 15  | 40  |     |

### 6.19.2 SPI タイミング仕様

SPI は、WLAN のもう 1 つのホスト インターフェイスです。CC335x デバイスは、BLE と WLAN の両方で共有 SPI インターフェイスもサポートしています。

### 6.19.2.1 SPI タイミング図

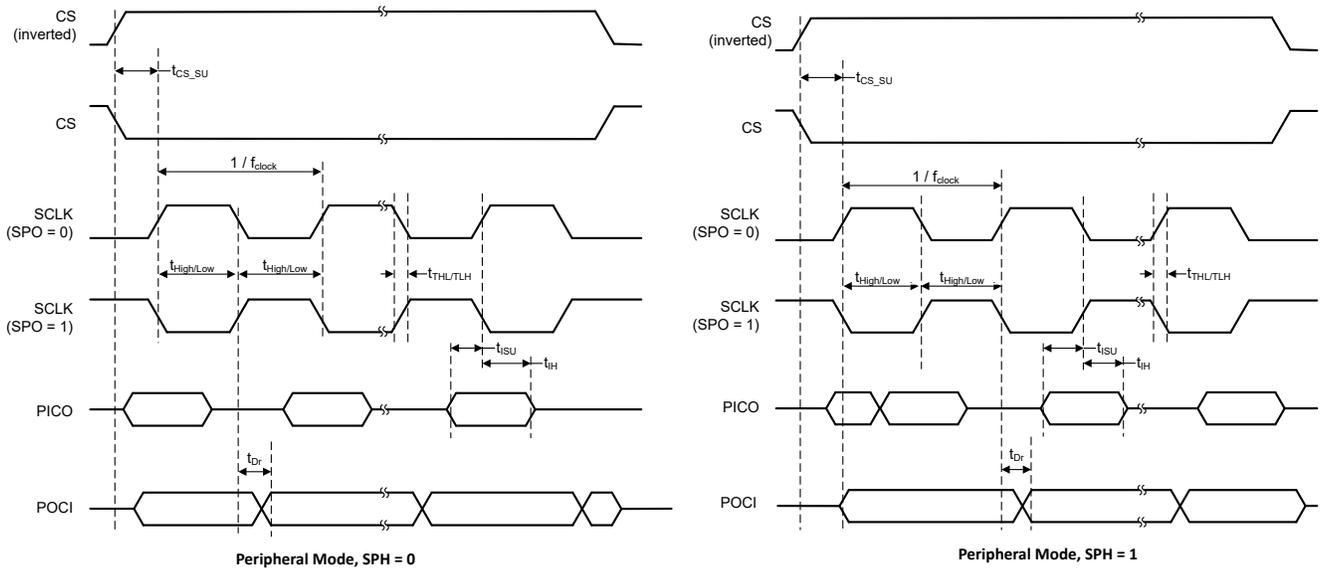


図 6-5. SPI のタイミング

### 6.19.2.2 SPI 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  |
|-----------------------------|------------------------------|-----|-----|-----|
| $f_{clock}$                 | クロック周波数、CLK                  |     | 26  | MHz |
| $t_{High}$                  | High 期間                      | 10  |     | ns  |
| $t_{Low}$                   | Low 期間                       | 10  |     |     |
| $t_{TLH}$                   | 立ち上がり時間、CLK                  |     | 3   |     |
| $t_{THL}$                   | 立ち下がり時間、CLK                  |     | 3   |     |
| $t_{CSsu}$                  | CS セットアップ時間、CS 有効から CLK ↑ まで | 3   |     |     |
| $t_{ISU}$                   | PICO、CLK ↑ 前の入力有効            | 3   |     |     |
| $t_{IH}$                    | PICO ホールド時間、CLK ↑ 後の入力有効     | 3   |     |     |
| $t_{Dr}$ 、 $t_{Df}$ - アクティブ | 遅延時間、CLK ↑/↓ から出力有効まで        | 2   | 10  |     |
| $t_{Dr}$ 、 $t_{Df}$ - スリープ  | 遅延時間、CLK ↑/↓ から出力有効まで        |     | 12  |     |
| $C_L$                       | 出力の容量性負荷                     | 15  | 40  | pF  |

### 6.19.3 UART 4 線式インターフェイス

UART は、ホストコントローラ インターフェイス (HCI) トランスポート層をサポートする BLE のメイン ホスト インターフェイスです。

#### 6.19.3.1 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 |
| バイトあたりのボーレート精度           | 受信 / 送信      | -2.5 % |     | +1.5%  |      |
| ビットあたりのボーレート精度           | 受信 / 送信      | -12.5% |     | +12.5% |      |
| CTS Low から TX_DATA オンまで  |              | 0      | 2   |        | ms   |
| CTS High から TX_DATA オフまで | ハードウェア フロー制御 |        |     | 1      | バイト  |
| CTS High パルス幅            |              | 1      |     |        | ビット  |

| パラメータ                    | 条件                 | 最小値 | 標準値 | 最大値 | 単位  |
|--------------------------|--------------------|-----|-----|-----|-----|
| RTS Low から RX_DATA オンまで  |                    | 0   | 2   |     | ms  |
| RTS High から RX_DATA オフまで | 割り込みを 1/4 FIFO に設定 |     |     | 16  | バイト |

## 7 アプリケーション、実装、およびレイアウト

### 注

以下のアプリケーション情報は、テキサス・インスツルメンツの製品仕様に含まれるものではなく、テキサス・インスツルメンツはその正確性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 7-1 に、最適化された部品表を使用した CC335x のリファレンス回路図を示します。

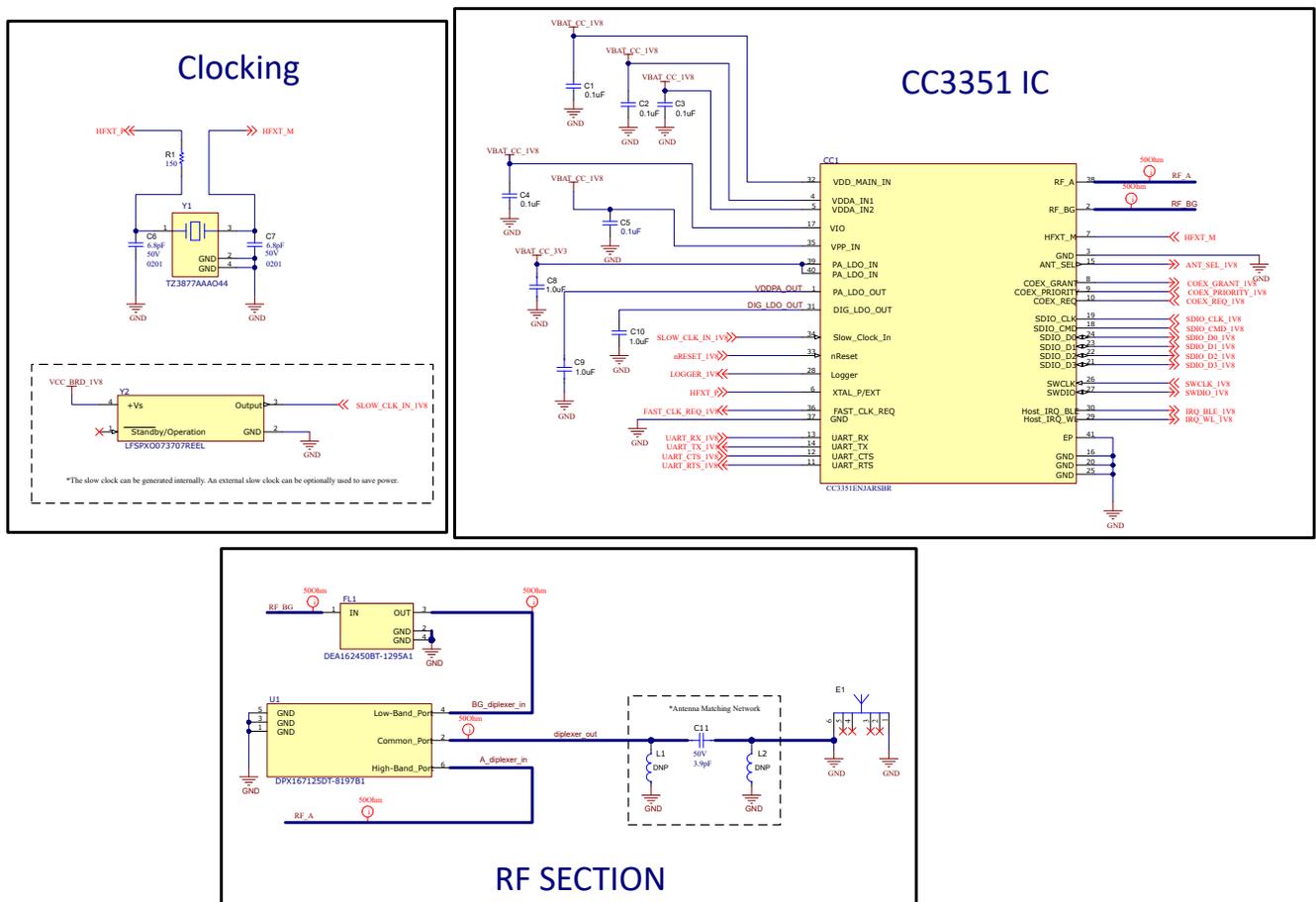


図 7-1. CC335x のリファレンス回路図

1. 低速クロックは内部で生成できます。消費電力を節約するために、外部低速クロックを使用することもできます。
2. アンテナの選択およびマッチングの詳細については、『CC33xx ハードウェアの統合』を参照してください。

## 8 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。デバイスの性能の評価、コードの生成、ソリューションの開発を行うためのツールとソフトウェアを以下で紹介합니다。

### 8.1 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。

### 8.2 製品の命名規則

デバイスの開発進展フロー:

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

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

**空白** 認定済みのシリコン・ダイの量産バージョン。

サポート・ツールの開発進展フロー:

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

**TMDS** 完全に認定済みの開発サポート製品です。

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

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高いと予測されます。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。

### 8.3 ツールとソフトウェア

#### 設計キットと評価モジュール

##### CC330x リファレンス デザイン イン ファイル

CC330x リファレンス デザイン CAD ソース ファイル。このデータシートに記載されている RF 性能を実現するためには、レイアウトを作成する際に、リファレンスとしてこのデザインを使用することを推奨します。

- CC3351 BoosterPack プラグイン モジュール** CC3301 BoosterPack™ プラグイン モジュール (BP-CC3351) は、テキサス・インスツルメンツ LaunchPad™ 開発キットやプロセッサ ボードに簡単に接続できるテストおよび開発ボードであり、迅速なソフトウェア開発が可能になります。
- CC3351 M.2 カード プラグイン モジュール** CC3351 M.2 カード プラグイン モジュール (M2-CC3351) は、M.2 Key E インターフェイスをサポートするテキサス・インスツルメンツのプロセッサ ボードや他のプロセッサ ボードに簡単に接続できるテストおよび開発ボードであり、迅速なソフトウェア開発が可能になります。

## ソフトウェア

### SimpleLink Wi-Fi ツールボックス

SimpleLink Wi-Fi ツールボックスは、CC33xx 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。

### CC33xx デバイス ドライバ

CC33xx は、シングルチップの Wi-Fi 6 および Bluetooth Low Energy 5.4 コンパニオン デバイスであり、Linux ベースおよび RTOS ベース両方のシステムに適しています。CC33XX-SOFTWARE は、一連のソフトウェア開発ソースであり、その目的は、セットアップを迅速に実行し、すぐに使用できるようにするほか、Linux または RTOS 環境での開発期間を短縮できるように、開発ユーザーを支援することです。

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

## アプリケーション レポート

### CC33xx 製造ライン ガイド

テキサス・インスツルメンツ™ では、デバイスの機能と性能を迅速に検証できるように、多くのリソースを提供しています。このドキュメントでは、CC33xx について製造ライン テストを行うために必要な情報を説明します。デバイスの機能は、テキサス・インスツルメンツが提供するツールとソフトウェアを使用して確認できます。徹底した検査には外部機器が必要になるため、性能試験はより複雑になります。

### SimpleLink CC33xx のセキュリティ機能

このドキュメントでは、CC33xx のセキュリティ関連機能について説明します。これらの機能は、シングルで簡潔な API、ツール、資料を含むエコシステムを通してベンダに提供されます。

## ユーザー ガイド

### CC33xx WLAN 機能ユーザー ガイド

このドキュメントでは、CC33xx ファミリのデバイスおよび Wi-Fi® 機能、さらにテキサス・インスツルメンツ独自の拡張機能について説明します。このドキュメントには、アプリケーション プログラミング インターフェイス (API) の完全なセットは記載されておらず、機能の大まかな概要が記載されています。

### CC33xx ハードウェアの統合

このドキュメントでは、CC330x を各種システムに統合する方法と、このデバイスのハードウェア要件について説明します。レイアウトと回路図に関する考慮事項もここに記載されています。このデータシートに記載されているデバイス性能を達成するために、これらの考慮事項に従うことを強く推奨します。

## 8.5 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。

## 8.6 商標

SimpleLink™ is a trademark of TI.

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, Inc..

すべての商標は、それぞれの所有者に帰属します。

## 8.7 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。

## 8.8 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。

## 9 改訂履歴

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。

| 日付         | 改訂 | 注                               |
|------------|----|---------------------------------|
| 2024 年 7 月 | A  | ドキュメントのステータスを「事前情報」から「量産データ」に変更 |

## 重要なお知らせと免責事項

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

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

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

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

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

郵送先住所: Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265

Copyright © 2024, Texas Instruments Incorporated

**PACKAGING INFORMATION**

| Orderable Device | Status<br>(1) | Package Type | Package Drawing | Pins | Package Qty | Eco Plan<br>(2) | Lead finish/<br>Ball material<br>(6) | MSL Peak Temp<br>(3) | Op Temp (°C) | Device Marking<br>(4/5) | Samples                 |
|------------------|---------------|--------------|-----------------|------|-------------|-----------------|--------------------------------------|----------------------|--------------|-------------------------|-------------------------|
| CC3350ENJARSBR   | ACTIVE        | WQFN         | RSB             | 40   | 3000        | RoHS & Green    | NIPDAU                               | Level-2-260C-1 YEAR  | -40 to 125   | CC3350<br>ENJA          | <a href="#">Samples</a> |
| CC3351ENJARSBR   | ACTIVE        | WQFN         | RSB             | 40   | 3000        | RoHS & Green    | NIPDAU                               | Level-2-260C-1 YEAR  | -40 to 105   | CC3351<br>ENJA          | <a href="#">Samples</a> |

(1) The marketing status values are defined as follows:

**ACTIVE:** Product device recommended for new designs.

**LIFEBUY:** TI has announced that the device will be discontinued, and a lifetime-buy period is in effect.

**NRND:** Not recommended for new designs. Device is in production to support existing customers, but TI does not recommend using this part in a new design.

**PREVIEW:** Device has been announced but is not in production. Samples may or may not be available.

**OBsolete:** TI has discontinued the production of the device.

(2) **RoHS:** TI defines "RoHS" to mean semiconductor products that are compliant with the current EU RoHS requirements for all 10 RoHS substances, including the requirement that RoHS substance do not exceed 0.1% by weight in homogeneous materials. Where designed to be soldered at high temperatures, "RoHS" products are suitable for use in specified lead-free processes. TI may reference these types of products as "Pb-Free".

**RoHS Exempt:** TI defines "RoHS Exempt" to mean products that contain lead but are compliant with EU RoHS pursuant to a specific EU RoHS exemption.

**Green:** TI defines "Green" to mean the content of Chlorine (Cl) and Bromine (Br) based flame retardants meet JS709B low halogen requirements of <=1000ppm threshold. Antimony trioxide based flame retardants must also meet the <=1000ppm threshold requirement.

(3) MSL, Peak Temp. - The Moisture Sensitivity Level rating according to the JEDEC industry standard classifications, and peak solder temperature.

(4) There may be additional marking, which relates to the logo, the lot trace code information, or the environmental category on the device.

(5) Multiple Device Markings will be inside parentheses. Only one Device Marking contained in parentheses and separated by a "~" will appear on a device. If a line is indented then it is a continuation of the previous line and the two combined represent the entire Device Marking for that device.

(6) Lead finish/Ball material - Orderable Devices 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.

**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.



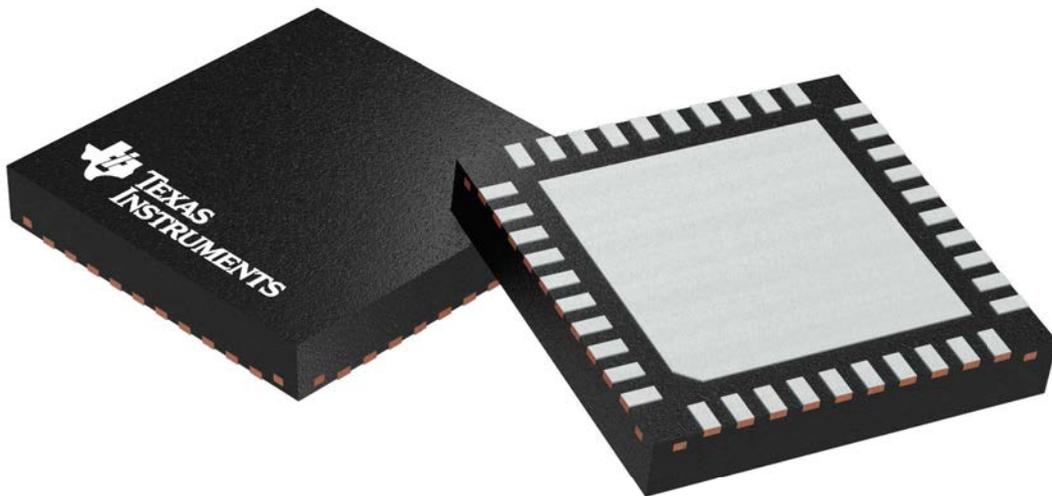
## GENERIC PACKAGE VIEW

**RSB 40**

**WQFN - 0.8 mm max height**

5 x 5 mm, 0.4 mm pitch

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.

4207182/D

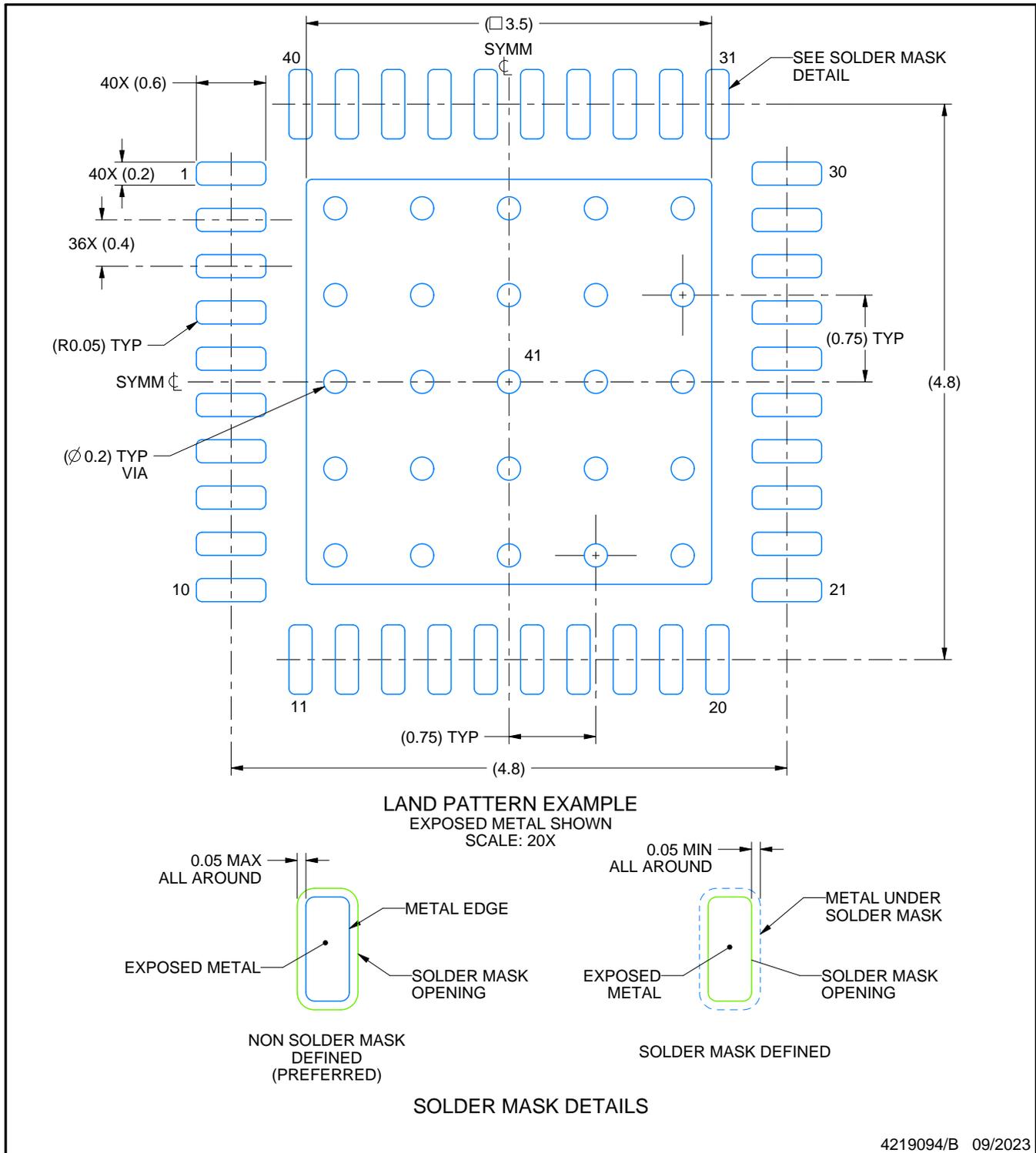


# EXAMPLE BOARD LAYOUT

RSB0040B

WQFN - 0.8 mm max height

PLASTIC QUAD FLATPACK - NO LEAD



NOTES: (continued)

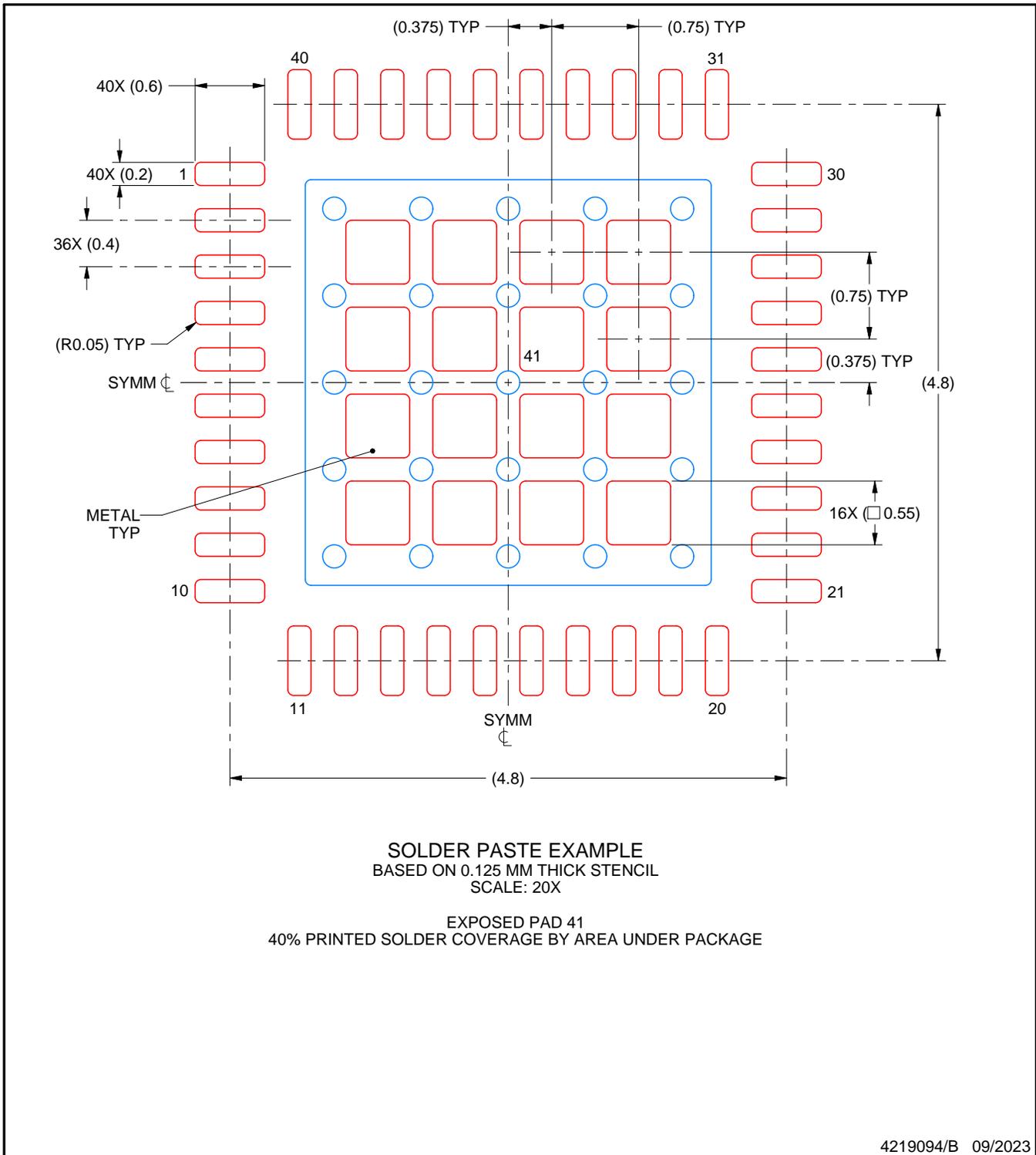
4. This package is designed to be soldered to a thermal pad on the board. For more information, see Texas Instruments literature number SLUA271 ([www.ti.com/lit/sluea271](http://www.ti.com/lit/sluea271)).
5. Vias are optional depending on application, refer to device data sheet. If any vias are implemented, refer to their locations shown on this view. It is recommended that vias under paste be filled, plugged or tented.

# EXAMPLE STENCIL DESIGN

RSB0040B

WQFN - 0.8 mm max height

PLASTIC QUAD FLATPACK - NO LEAD



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

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

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

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

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

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

郵送先住所：Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265  
Copyright © 2025, Texas Instruments Incorporated