

EVM User's Guide: CC3301MOD BP-CC3301MOD BP-CC3351MOD SimpleLink™ CC33x1MOD Wi-Fi 6 および Bluetooth® Low Energy BoosterPack™ プラグイン モジュール

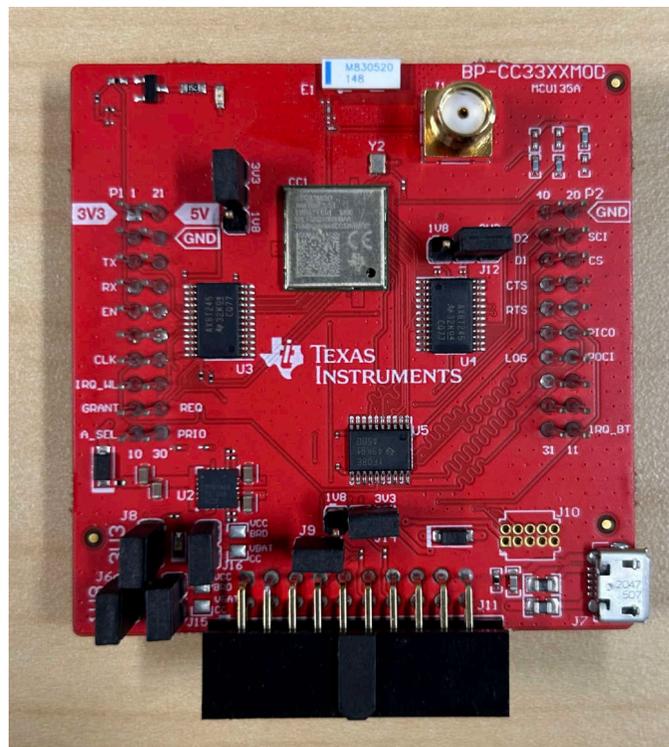


説明

Linux® を実行するプロセッサ ホスト、または RTOS (リアルタイム OS) を実行するマイコン ホストを使用する組込みアプリケーションで、SimpleLink™ CC33X1MOD Wi-Fi 6/Bluetooth® Low Energy の各種デバイスを採用すると、低コスト、高信頼性、セキュアな接続を実現できます。CC3301MOD/CC3351MOD BoosterPack™ (BP-CC3301MOD/BP-CC3351MOD) プラグイン モジュールは、TI 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。

特長

- CC33X1MOD Wi-Fi 6® および Bluetooth Low Energy のコンボ デバイス
- 2 個の 20 ピン スタックブル コネクタ (BoosterPack 標準)
- オンボード チップ デュアルバンド アンテナ
- 伝導 RF テスト用の SMA/U.FL コネクタ
- USB または LaunchPad™ を使用して、オンボードのデュアルレール (3.3V および 1.8V) LDO から電力を供給
- 電圧変換 (3.3V から 1.8V) 用の 3 レベル シフタ
- XDS110 または LP-XDS110ET との SWD インターフェイス用 JTAG ヘッダー ピン
- 両方の電源 (3.3V および 1.8V) の電流測定用ジャンパを実装しており、電圧計を使用した測定用に 0.1Ω (0603) の抵抗を取り付けることが可能
- 低消費電力評価用 32kHz 発振器



目次

説明.....	1
特長.....	1
1 評価基板の概要.....	3
1.1 概要.....	3
1.2 キットの内容.....	3
1.3 規制準拠.....	3
1.4 仕様.....	4
1.5 製品情報.....	4
2 ハードウェア.....	5
2.1 ハードウェアの特長.....	5
2.2 コネクタおよびジャンパの説明.....	6
2.3 電源.....	11
2.4 クロック処理.....	13
2.5 伝導テストを実施する.....	13
3 実装結果.....	14
3.1 評価設定.....	14
4 ハードウェア設計ファイル.....	20
4.1 回路図.....	20
4.2 PCB のレイアウト.....	20
4.3 部品表 (BOM).....	20
5 追加情報.....	21
5.1 商標.....	21
6 改訂履歴.....	21

図の一覧

図 1-1. BP-CC33X1MOD のブロック図.....	4
図 2-1. BP-CC33X1MOD の概要.....	5
図 2-2. BoosterPack™ 上の LED.....	6
図 2-3. CC33X1MOD BoosterPack™ のピン配置.....	8
図 2-4. ARM 10 ピン JTAG コネクタ (J10).....	10
図 2-5. 20 ピン LP-XDS110 コネクタ (J11).....	10
図 2-6. 低電流測定.....	11
図 2-7. アクティブ電流測定.....	12
図 2-8. BP-CC33X1MOD 外部低速クロック.....	13
図 2-9. BP-CC33X1MOD の RF パス.....	13
図 3-1. BP-CC33X1MOD + LP-AM243.....	14
図 3-2. BeagleBone Black の基板.....	15
図 3-3. BeagleBone Black 用アダプタ ボード.....	15
図 3-4. アダプタ ボード付き BP-CC33X1MOD + BBB.....	16
図 3-5. 変更済み BBB の底面図.....	17
図 3-6. 変更済み BBB の上面図.....	17
図 3-7. LP-XDS110ET に接続された BP-CC33X1MOD.....	19

表の一覧

表 1-1. 最大 RF 出力 - BP-CC3301MOD	3
表 1-2. 最大 RF 出力 - BP-CC3351MOD	3
表 2-1. LED.....	6
表 2-2. ジャンパ設定.....	6
表 2-3. P1 ピン構成.....	8
表 2-4. P2 ピン構成.....	9
表 2-5. ARM 10 ピン JTAG コネクタ (J10) の割り当て.....	10
表 2-6. 20 ピン LP-XDS110 コネクタ (J11) の割り当て.....	11

1 評価基板の概要

1.1 概要

CC33X1MOD BoosterPack™ プラグイン モジュール (BP-CC33X1MOD) は、TI LaunchPad™ やプロセッサ ボードに簡単に接続できるテスト / 開発ボードであり、迅速なソフトウェア開発が可能です。

このユーザー ガイドでは、BP-CC33X1MOD のさまざまなハードウェア構成と機能について解説しています。CC33X1MOD デバイスの詳細については、ti.com [CC3301MOD](#) または [CC3351MOD](#) の製品ページを参照してください。

1.2 キットの内容

- BP-CC33X1MOD 評価ボード
- EVM の免責事項と手順書 (はじめにお読みください)

1.3 規制準拠

CC33X1MOD BoosterPack プラグイン モジュール (BP-CC3301MOD および BP-CC3351MOD) は、無認可の意図的ラジエータに関する CE 規制についてテストされ、準拠していることが確認されています。これにより、テキサス インストルメンツは無線機器 BP-CC3301MOD および BP-CC3351MOD がディレクティブ 2014/53/EU に準拠していることを宣言します。BP-CC3301MOD および BP-CC3351MOD は、EU 指令に従って RoHS に準拠していることが確認されています。EU 適合宣言書の全文は、以下で参照できます。

- [BP-CC3301MOD EU 適合宣言](#)
- [BP-CC3351MOD EU 適合宣言](#)

RF 曝露情報 (MPE)

これらのデバイスはテスト済みで、無線周波数 (RF) の曝露に関して適用される規制値に適合しています。RF 曝露要件に準拠するには、このモジュールは、ユーザーから最低 20cm 離れた距離で操作されることが想定されているホストプラットフォームに設置する必要があります。

周波数帯域および最大出力

表 1-1. 最大 RF 出力 - BP-CC3301MOD

帯域	出力電力 (dBm)
2.4GHz WLAN	18.99
Bluetooth LE	6.32

表 1-2. 最大 RF 出力 - BP-CC3351MOD

帯域	出力電力 (dBm)
2.4GHz WLAN	17.0
5.2GHz WLAN	17.5
5.3GHz WLAN	18.0
5.5GHz WLAN	17.0
5.8GHz WLAN	10.0
Bluetooth LE 125kbps/500kbps	2.0
Bluetooth LE 1Mbps/2Mbps	4.0

屋内での使用制限

本デバイスは、5150MHz から 5350MHz までの周波数範囲で動作する場合、屋内での使用のみに制限されます。

	AT	BE	BG	HR	CY	CZ	DK
	EE	FI	FR	DE	EL	HU	IE
	IT	LV	LT	LU	MT	NL	PL
	PT	RO	SK	SI	ES	SE	UK (NI)

このラベルは、テキサス インストルメンツ社が要求する標準的で一貫性のあるパッケージングを維持するために、製品の梱包には付属していません。デバイスの準拠情報については、『評価基板ユーザー ガイド』を参照することを推奨します。

1.4 仕様

BP-CC33X1MOD は、CC33X1MOD デバイスのソフトウェアおよびハードウェア開発を迅速かつ容易に行えるように設計された基板です。図 1-1 に、BP-CC33X1MOD のブロック図を示します。

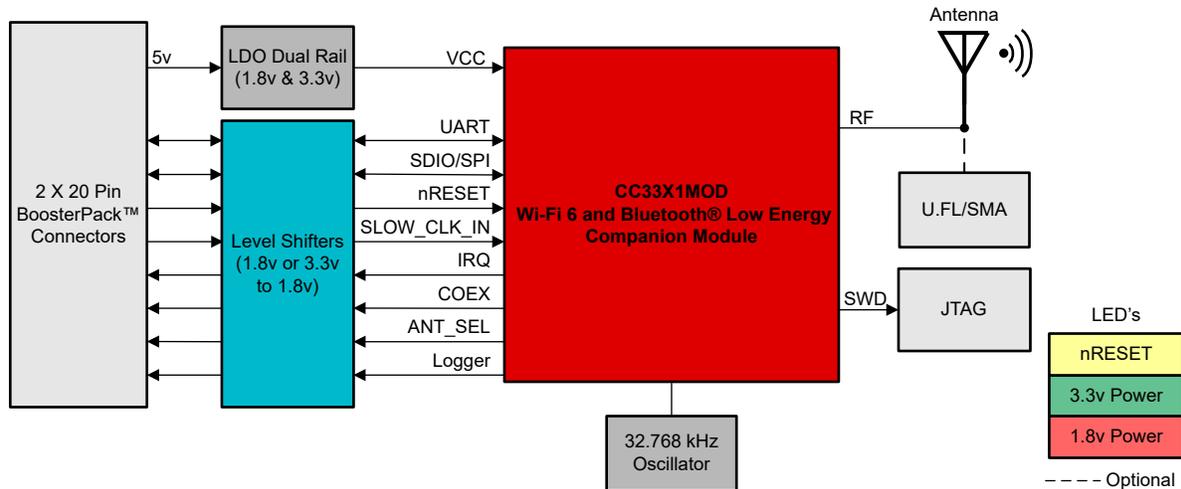


図 1-1. BP-CC33X1MOD のブロック図

このキットは、以下の 3 つの構成で使用できます。

1. マイコンと RTOS の評価: BP-CC33X1MOD + LaunchPad と、LP-AM243 のような TCP/IP を実行するマイコンの組み合わせ
2. プロセッサと Linux の評価: BP-CC33X1MOD + BP-CC33-BBB-ADAPT + BEAGL-BONE-BLACK
3. PC ツールを使用した RF テスト: BP-CC33X1MOD + LP-XDS110ET

加えて、Linux または RTOS 上で TCP/IP スタックを実行している他のホスト ボードに、BP-CC33X1MOD を有線接続することもできます。詳細については、[セクション 3.1](#) をご覧ください。

1.5 製品情報

BP-CC33X1MOD 評価ボードの目的は、CC33x1MOD デバイスのハードウェアおよびソフトウェアの機能を紹介することです。ボード上にある他の部品は、このメイン デバイスのテストとサポートのために実装されています。

2 ハードウェア

BP-CC33X1MOD の概要を、[BP-CC33X1MOD の概要](#) に示します。

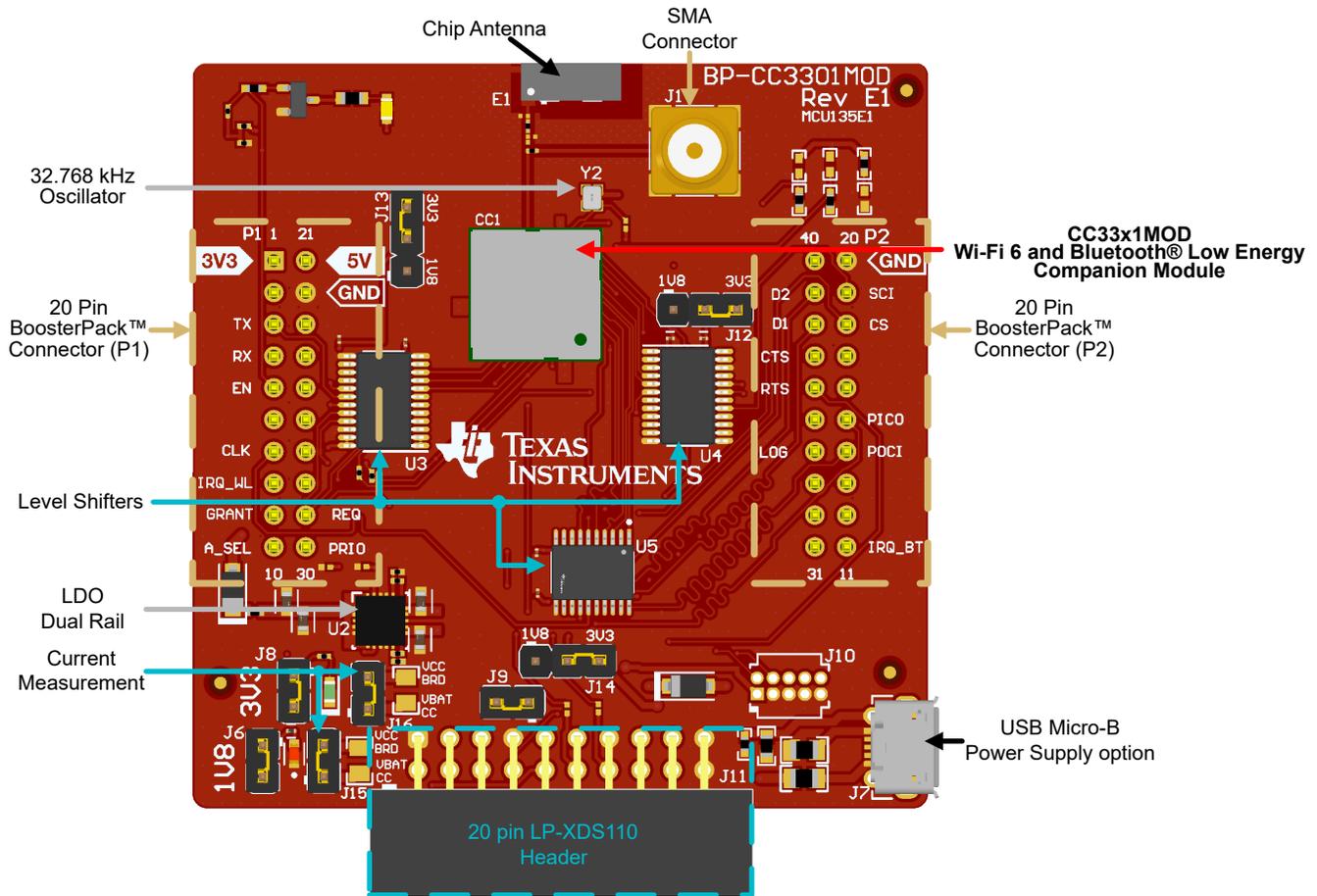


図 2-1. BP-CC33X1MOD の概要

2.1 ハードウェアの特長

- CC33X1MOD Wi-Fi 6 および Bluetooth® Low Energy のコンボ デバイスで、MPU またはマイコン システムとのインターフェイスを確立でき、コネクティビティを向上
- 2 個の 20 ピンスタッカブルコネクタ (BoosterPack 標準)
- 伝導 RF テスト向けのオンボード SMA/U.FL コネクタを搭載したオンボードのチップ デュアルバンド アンテナ
- USB または LaunchPad を使用して、オンボードのデュアルレール (3.3V および 1.8V) LDO から電力を供給
- 電圧変換 (3.3V から 1.8V) 用の 3 レベル シフタ
- XDS110 または LP-XDS110ET との SWD インターフェイス用 JTAG ヘッダー ピン
- 両方の電源 (3.3V および 1.8V) の電流測定用ジャンパを実装しており、電圧計を使用した測定用に 0.1Ω (0603) の抵抗を取り付けることが可能
- 低消費電力評価用 32kHz 発振器

2.2 コネクタおよびジャンパの説明

2.2.1 LED インジケータ

LED は LE の説明を掲載したもので、BoosterPack™ 上の LED は説明されている LED を基板上に示したものです。

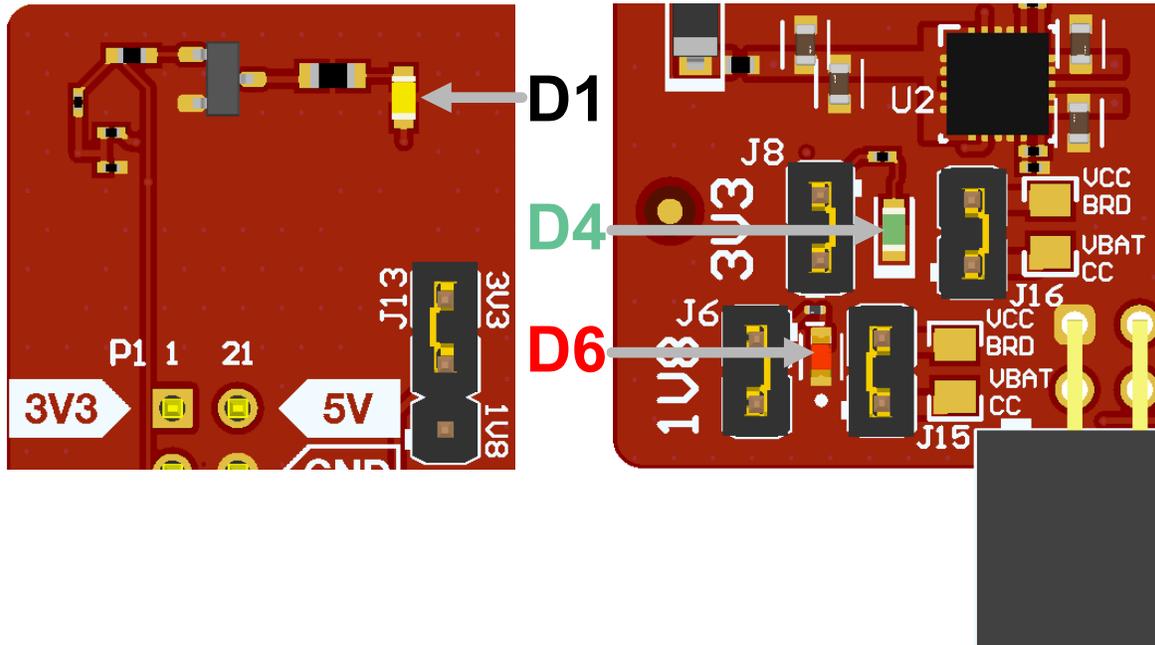


図 2-2. BoosterPack™ 上の LED

表 2-1. LED

リファレンス	色	使用法	コメント
D1	黄	nRESET	LED は、nReset ピンの状態を示します。LED がオンの場合、デバイスは機能しています。これは、nReset が High であることを意味します。
D4	緑	3.3V 電源インジケータ	オン: 3.3V 電源レールがアップしています。 オフ: 3.3V 電源供給なし
D6	赤	1.8V 電源インジケータ	オン: 1.8V 電源レールがアップしています。 オフ: 1.8V 電源供給なし

2.2.2 ジャンパ設定

[ジャンパ設定](#) に、ジャンパ設定を示します。デフォルトのジャンパ構成を参照するには、[BP-CC33X1MOD](#) の概要を参照してください。

表 2-2. ジャンパ設定

リファレンス	使用法	コメント
J1, J2	RF テスト	ラボでの伝導テスト用の SMA コネクタ (J1) または U.FL コネクタ (J2)。 セクション 2.5 を参照してください。
J6, J8	基板に電力を供給	両方の電源の基板への電力供給を有効にするために使用されます。 セクション 2.3 を参照してください。
J15, J16	電流測定	デバイスへの電力を測定する目的でのみ使用します。 セクション 2.3.1 を参照してください。
J7	USB (FPGA メザニン カード) コネクタ	BoosterPack™ 上でデバイスに電力を供給します
J10, J11	JTAG コネクタ	XDS110 デバッグ プロンプとのインターフェイスに使用するヘッダー。 JTAG ヘッダー を参照してください。

表 2-2. ジャンパ設定 (続き)

リファレンス	使用法	コメント
J9	20 ピン ヘッダー (J11) 5V 電源	LP-XDS110ET から 5V 電源を供給できるようにします
J12、J13、J14	レベル シフタ ホスト電圧	3.3V または 1.8V に設定して、関連するレベル シフタを正しいホスト電圧レベルに変換できるようにします。
P1、P2	BoosterPack™ ヘッダー	BoosterPack™ にはそれぞれ 20 個のヘッダー ピンが 2 つあります。 BoosterPack ヘッダーの割り当て を参照してください。

2.2.3 BoosterPack ヘッダーの割り当て

CC33X1MOD BoosterPack™ は、2 個の 20 ピン ヘッダー コネクタを実装しており、CC33X1MOD の多くのピンと機能にアクセスできます。これらのコネクタの信号割り当ては下の図に示され、表 2-3 と表 2-4 で説明されています。

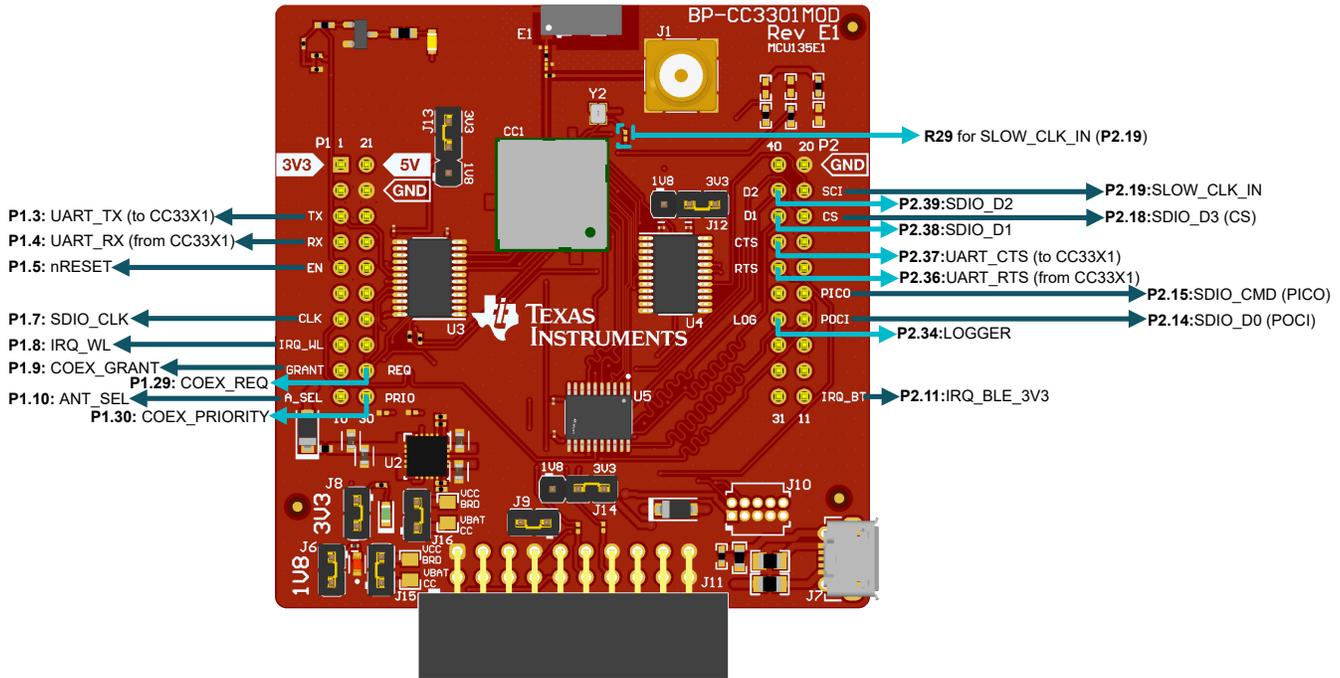


図 2-3. CC33X1MOD BoosterPack™ のピン配置

表 2-3. P1 ピン構成

ピン	名称 (回路図内)	デバイスのタイプ / 方向	説明
P1.1	VCC_MCU_3V3	入力	機能的な目的はありません
P1.2	予約済み	該当なし	該当なし
P1.3	UART_TX_3V3	出力	BLE ホストコントローラ インターフェイス用のホストへの CC33X1MOD UART TX
P1.4	UART_RX_3V3	入力	BLE ホストコントローラ インターフェイス用のホストからの CC33X1MOD UART RX
P1.5	LP_RESET	入力	イネーブル / ディセーブル (アクティブ Low) に使用される CC33X1MOD のリセットライン。LaunchPad ピン経由でホストによって駆動されます
P1.6	予約済み	該当なし	該当なし
P1.7	SDIO_CLK_3V3	入力	SDIO クロックまたは SPI クロック。ホストから駆動する必要があります
P1.8	IRQ_WL_3V3	出力	Wi-Fi アクティビティのホストへの CC33X1MOD からの割り込み要求
P1.9	COEX_GRANT_3V3	出力	外部共存インターフェイス - 許可 (将来使用するために予約済み)
P1.10	ANT_SEL_3V3	出力	アンテナ選択制御
P1.21	VCC_MCU_5V	電源	基板に 5V 電源を供給
P1.22	GND	GND	基板グラウンド
P1.23	予約済み	該当なし	該当なし
P1.24	予約済み	該当なし	該当なし
P1.25	予約済み	該当なし	該当なし
P1.26	予約済み	該当なし	該当なし
P1.27	予約済み	該当なし	該当なし

表 2-3. P1 ピン構成 (続き)

ピン	名称 (回路図内)	デバイスのタイプ / 方向	説明
P1.28	予約済み	該当なし	該当なし
P1.29	COEX_REQ_3V3	入力	外部共存インターフェイス - 要求 (将来使用するために予約済み)
P1.30	COEX_PRIORITY_3V3	入力	外部共存インターフェイス - 優先度 (将来使用するために予約済み)

表 2-4. P2 ピン構成

ピン	名称 (回路図内)	デバイスのタイプ / 方向	説明
P2.11	IRQ_BLE_3V3	出力	将来使用のため予約済み
P2.12	予約済み	該当なし	該当なし
P2.13	予約済み	該当なし	該当なし
P2.14	SDIO_D0_POCI_3V3	入力 / 出力	SDIO データ D0 または SPI POCI
P2.15	SDIO_CMD_PICO_3V3	入力 / 出力	SDIO コマンドまたは SPI PICO
P2.16	予約済み	該当なし	該当なし
P2.17	予約済み	該当なし	該当なし
P2.18	SDIO_D3_3V3 (CS)	入力 / 出力	SDIO データ D3 または SPI CS
P2.19	SLOW_CLK_IN_3V3	入力	外部 RTC クロック 32.768kHz の入力
P2.20	GND	GND	基板グランド
P2.31	予約済み	該当なし	該当なし
P2.32	予約済み	該当なし	該当なし
P2.33	予約済み	該当なし	該当なし
P2.34	LOGGER_3V3	出力	CC33X1MOD のトレーサ (UART TX デバッグ ログ ー)
P2.35	予約済み	該当なし	該当なし
P2.36	UART_RTS_3V3	出力	CC33X1MOD から BLE HCI フロー制御用ホストへの UART RTS
P2.37	UART_CTS_3V3	入力	BLE HCI フロー制御用ホストから CC33X1MOD への UART CTS
P2.38	SDIO_D1_3V3	入力 / 出力	SDIO データ D1
P2.39	SDIO_D2_3V3	入力 / 出力	SDIO データ D2
P2.40	予約済み	該当なし	該当なし

2.2.4 JTAG ヘッダー

BP-CC33X1MOD には、XDS110 デバッグ プロブとの SWD インターフェイス用に 2 つのヘッダー (J10、J11) が搭載されています。これらのヘッダーの信号割り当てを以下の図と表に示します。

基板のメイン JTAG インターフェイスは、20 ピン ヘッダー (J11) に接続されている LP-XDS110ET を経由します。XDS110 デバッグ プロブは、10 ピン ヘッダー (J10) を介してこの基板と接続することもできますが、このヘッダーにはデフォルトキットは実装されていません。

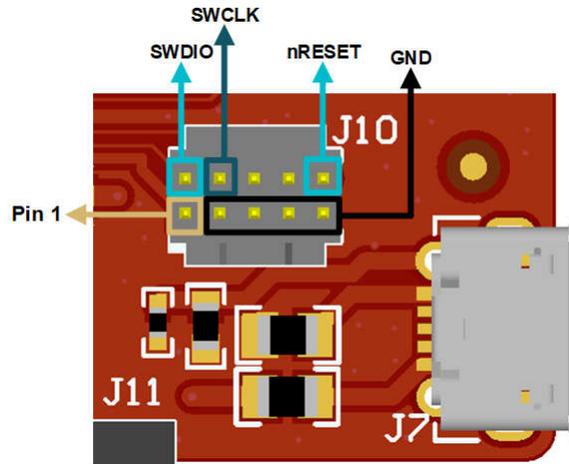


図 2-4. ARM 10 ピン JTAG コネクタ (J10)

表 2-5. ARM 10 ピン JTAG コネクタ (J10) の割り当て

ピン	信号名	説明
J10.1	VCC_BRD_1V8	コネクタへのリファレンス電圧用の 1.8V 電源
J10.2	SWDIO	シリアルワイヤ データ入力 / 出力
J10.4	SWCLK	シリアルワイヤ クロック
J10.10	RESET_1V8	nReset (CC33X1MOD のイネーブルライン)
J10.3、J10.5、J10.7、J10.9	GND	基板グラウンド

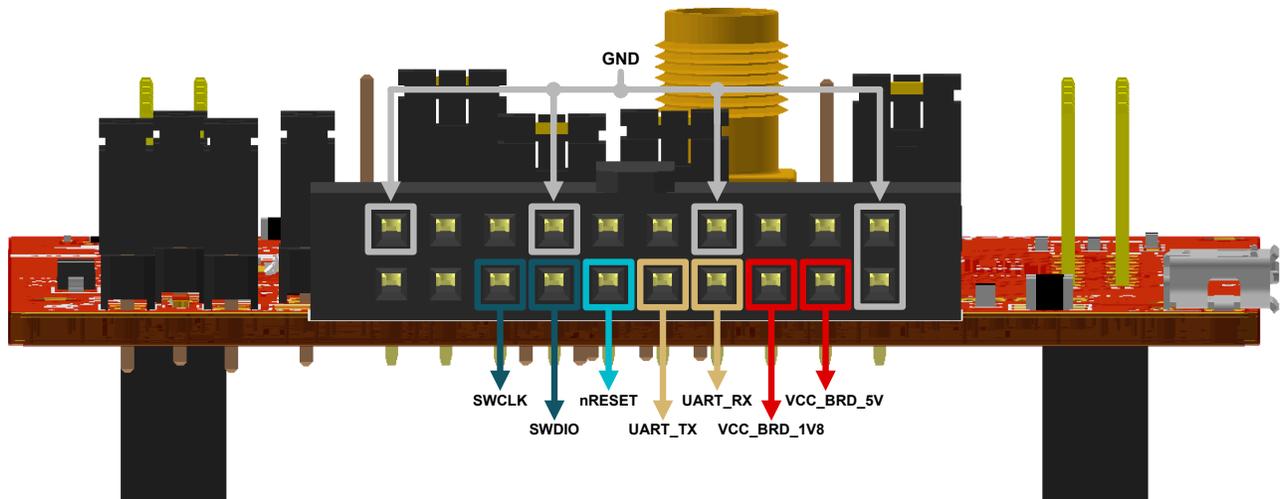


図 2-5. 20 ピン LP-XDS110 コネクタ (J11)

表 2-6. 20 ピン LP-XDS110 コネクタ (J11) の割り当て

ピン	信号名	説明
J11.6	SWCLK	シリアル ワイヤ クロック
J11.8	SWDIO	シリアル ワイヤ データ入力 / 出力
J11.10	RESET_1V8	nReset (CC33X1MOD のイネーブル ライン)
J11.12	UART_TX_1V8	BLE ホストコントローラ インターフェイス用のホストへの CC33X1MOD UART TX
J11.14	UART_RX_1V8	BLE ホストコントローラ インターフェイス用のホストからの CC33X1MOD UART RX
J11.16	VCC_BRD_1V8	コネクタへのリファレンス電圧用 1.8V 電源
J11.18	VCC_BRD_5V	LP-XDS110ET から BP-CC33X1MOD への 5V 電源を
J11.1, J11.7, J11.13, J11.19, J11.20	GND	基板グラウンド

2.3 電源

基板は接続された LaunchPad キットから電力を受け取るように設計されています。一部の LaunchPad キットでは、Wi-Fi® のピーク電流要件 (最大 500mA) を供給できません。このような場合、BoosterPack™ の USB コネクタ (J7) を使用して追加の電流を供給できます。ショットキー ダイオードにより、基板を変更することなく、LaunchPad キットの USB コネクタと BoosterPack モジュール間で負荷分散が確実に行われるようになります。J6 (1.8V) と J8 (3.3V) というラベルの付いたジャンパを使用して、オンボード LDO から基板の合計消費電流を測定できます。

2.3.1 CC33X1MOD の電流消費を測定する

2.3.1.1 低電流測定 (LPDS)

両方の電源 (3.3V または 1.8V) での CC33X1MOD デバイスの消費電流を測定するために、J16 (3.3V 電源用) というラベルの付いたジャンパと J15 (1.8V 電源用) というラベルの付いたジャンパが基板に搭載されています。J16 を取り外すことで、このパスに電流計を配置して、3.3V 電源の電流を観測できます。J15 を使用して 1.8V 電源の電流を観測するために、同じプロセスを使用できます。TI では、LPDS の測定にこの方法を推奨しています。

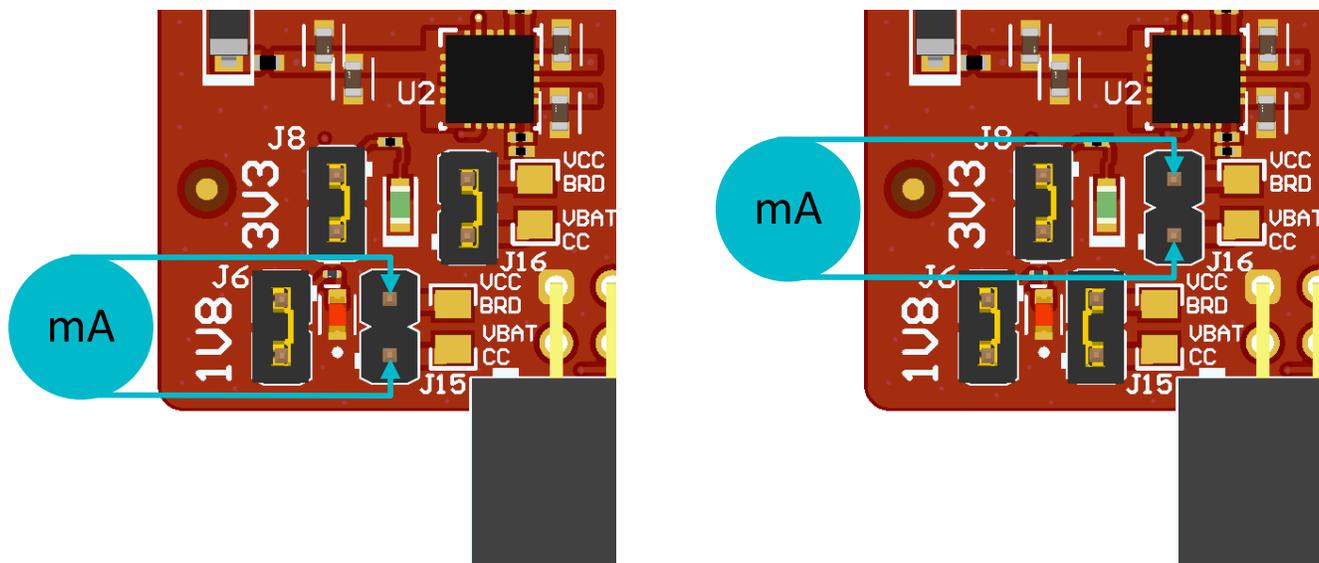


図 2-6. 低電流測定

2.3.1.2 アクティブ電流測定

プロファイル形式でアクティブ電流を測定するには、TI では 0.1Ω 0603 サイズの抵抗を使用して、抵抗の両端の差動電圧を測定することを推奨しています。これは、電圧計またはオシロスコープを使用して、両方の電源 (3.3V または 1.8V) の電流プロファイルを測定することで実行できます。

1.8V 電源のアクティブ電流を測定するには、ジャンパ J15 のシャントを取り外し、 0.01Ω の抵抗を並列に接続する必要があります (図 2-8 を参照)。ジャンパ J16 と 3.3V 電源を使用した場合も同様の操作になります。

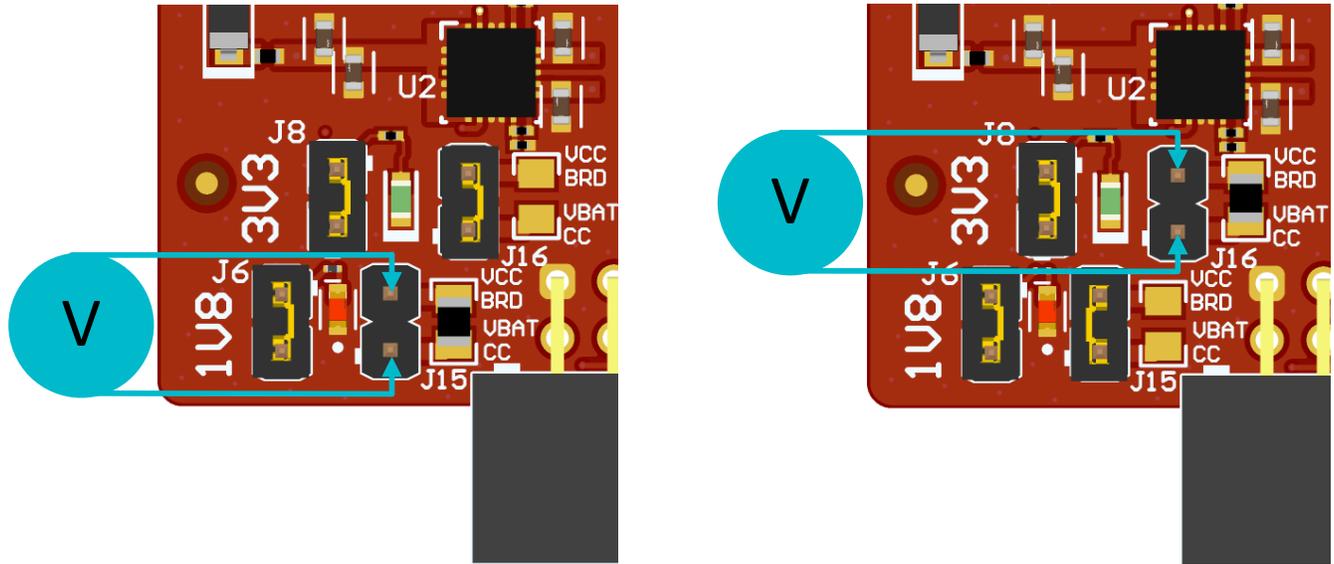


図 2-7. アクティブ電流測定

2.4 クロック処理

BoosterPack™ プラグイン モジュールは、CC33X1MOD デバイスへの低速クロック入力用に 32.768kHz 発振器 (Y2) コンポーネントを提供します。

ユーザーが低速クロック入力ピン (P2.19) を介して独自の外部低速クロックを提供する場合は、何らかの再作業を行う必要があります。Y2 発振器を取り外し、0201 サイズの 0Ω 抵抗を R29 パッドに実装する必要があります。図 2-8 を参照してください。BOM を低減するために、低速クロックを内部で生成することもできます。

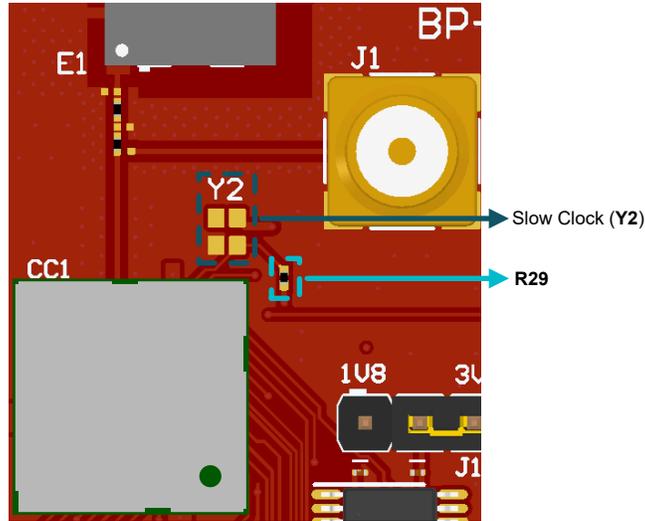


図 2-8. BP-CC33X1MOD 外部低速クロック

2.5 伝導テストを実施する

セクション 2.1 で説明したように、BoosterPack™ は、オンボード SMA コネクタとコンポーネント アンテナを搭載しています。SMA コネクタ (J1) は、伝導測定をテストするための手段を提供しています。あるいは、SMA コネクタの代わりに U.FL コネクタ (J2) 用のフットプリントがオンボードで提供され、互換性のあるケーブルを使用してラボでテストする方法が提供されています。

チップ アンテナ (E1) の代わりにコネクタ (J1/J2) を使用する前に、再作業が必要です。これには、既存の 10pF コンデンサの位置を入れ換えて、目的の接続で伝送ラインをリードすることが含まれます (図 2-9 を参照)。

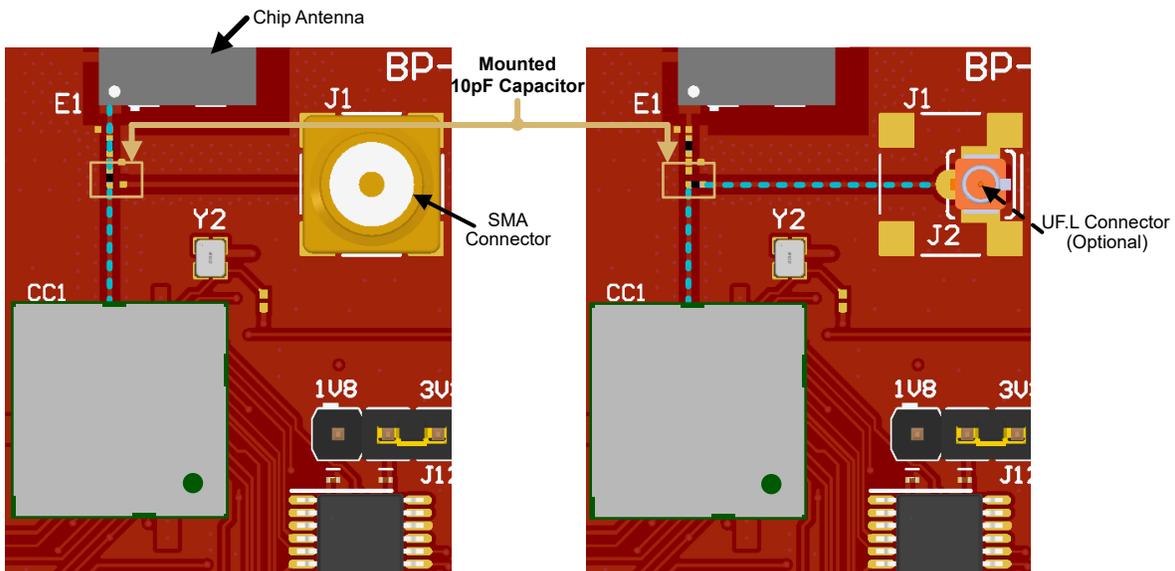


図 2-9. BP-CC33X1MOD の RF パス

3 実装結果

3.1 評価設定

CC33X1MOD BoosterPack は、以下の構成で使用できます。

- マイコンと RTOS の評価: BP-CC33X1MOD + LaunchPad と、LP-AM243 のような TCP/IP を実行するマイコンの組み合わせ
- プロセッサと Linux の評価: BP-CC33X1MOD + BP-CC33-BBB-ADAPT + BEAGL-BONE-BLACK
- PC ツールを使用した RF テスト: BP-CC33X1MOD + LP-XDS110ET

加えて、Linux または RTOS 上で TCP/IP スタックを実行している他のホスト ボードに、BP-CC33X1MOD を有線接続することもできます。

3.1.1 マイコンおよび RTOS

BP-CC33X1MOD は、LP-AM243 などの TCP/IP を実行するマイコンと組み合わせて使用でき、[図 3-1](#) に示すように、40 ピン ヘッダーをスタックすることで LaunchPad と簡単に統合できます。

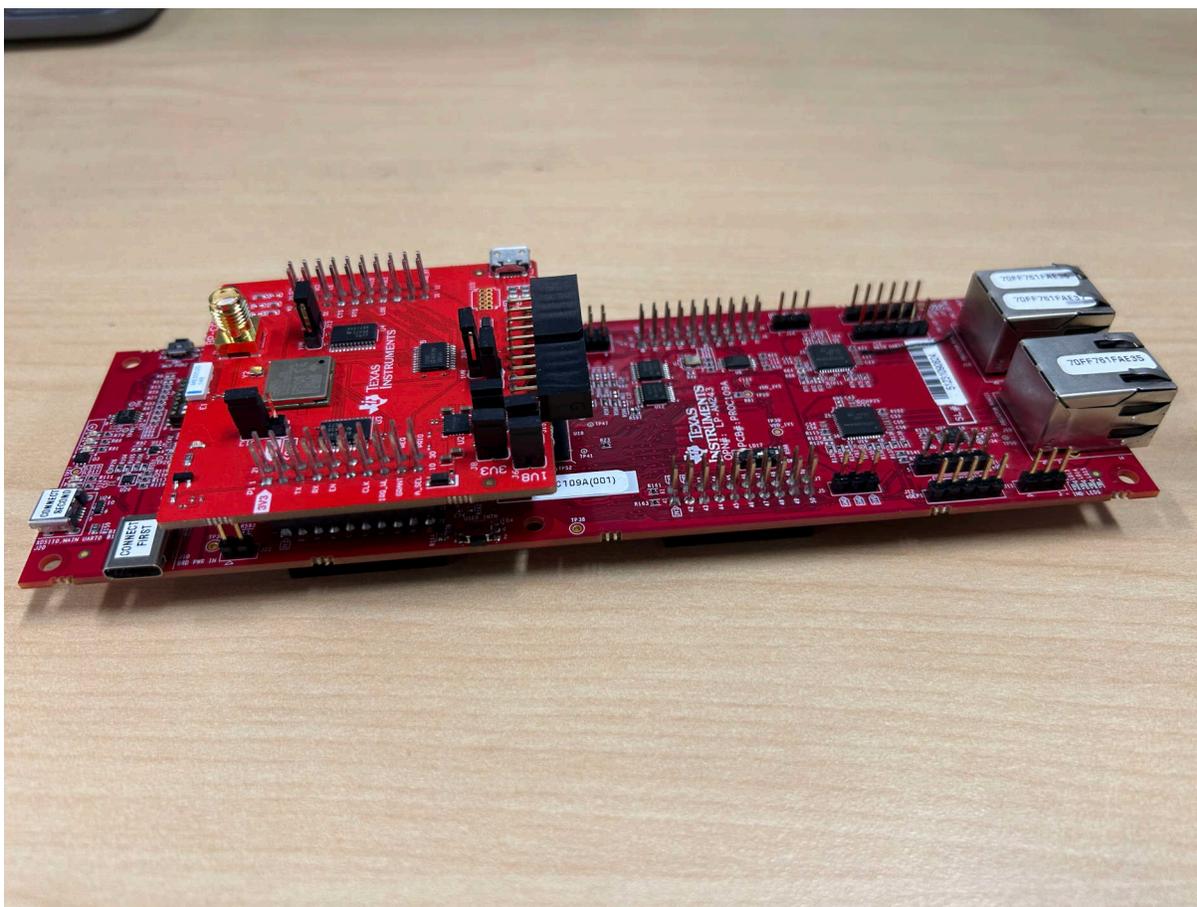


図 3-1. BP-CC33X1MOD + LP-AM243

3.1.2 プロセッサおよび Linux

BP-CC33X1MOD は、BeagleBone Black (BBB) などの Linux OS を実行しているホスト プラットフォームと統合できます。BeagleBone Black は、以下に示すように、低コストでコミュニティによってサポートされている開発プラットフォームです。



図 3-2. BeagleBone Black の基板

BoosterPack™ と BeagleBone Black とのインターフェイスを確立するには、BP-CC33X1MOD から BBB へのアダプタボードも必要です。

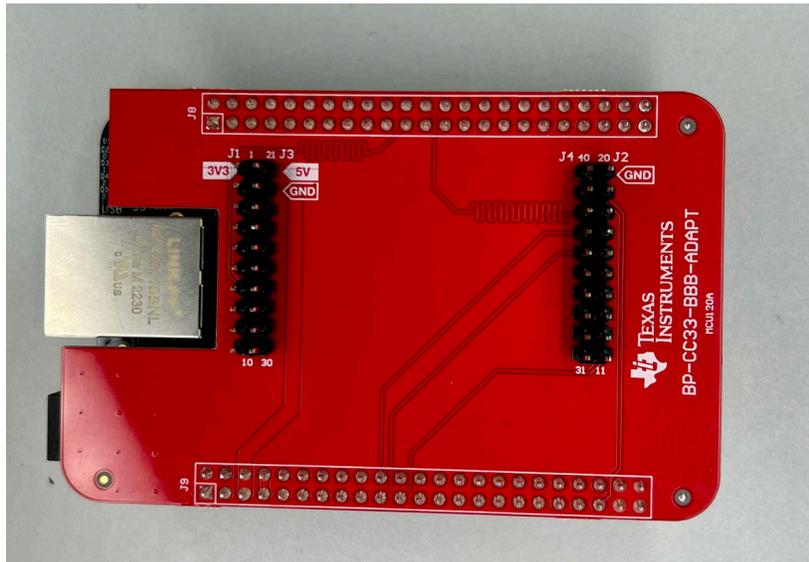


図 3-3. BeagleBone Black 用アダプタボード

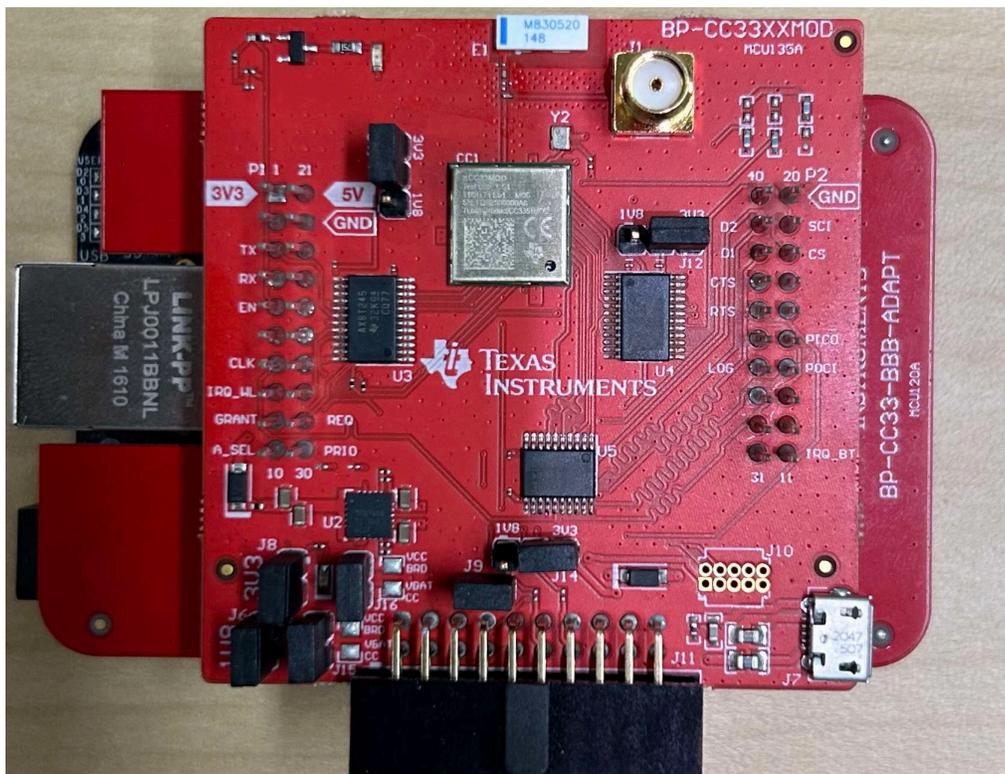


図 3-4. アダプタ ボード付き BP-CC33X1MOD + BBB

BeagleBone Black が SD カードから確実に起動するように、BBB の底面にある 100k 抵抗 R68 を取り外し、BBB の上面にある R93 フットプリントに部品を追加します。または、ハードウェアの変更を行っていない場合、電源投入時に BeagleBone ボード上の S2 ボタンを押したままにすることもできます (図 3-6 と図 3-7 を参照)。

最後に、FTDI ケーブルを簡単に接続するために、オプションで BBB の底面に直角のヘッダーを追加することができます。アダプタ ボードを BBB に接続すると、FTDI ケーブルが BBB とアダプタ ボードの間に挟まれることがあり、通信に問題が発生する可能性があります (図 3-7 を参照)。

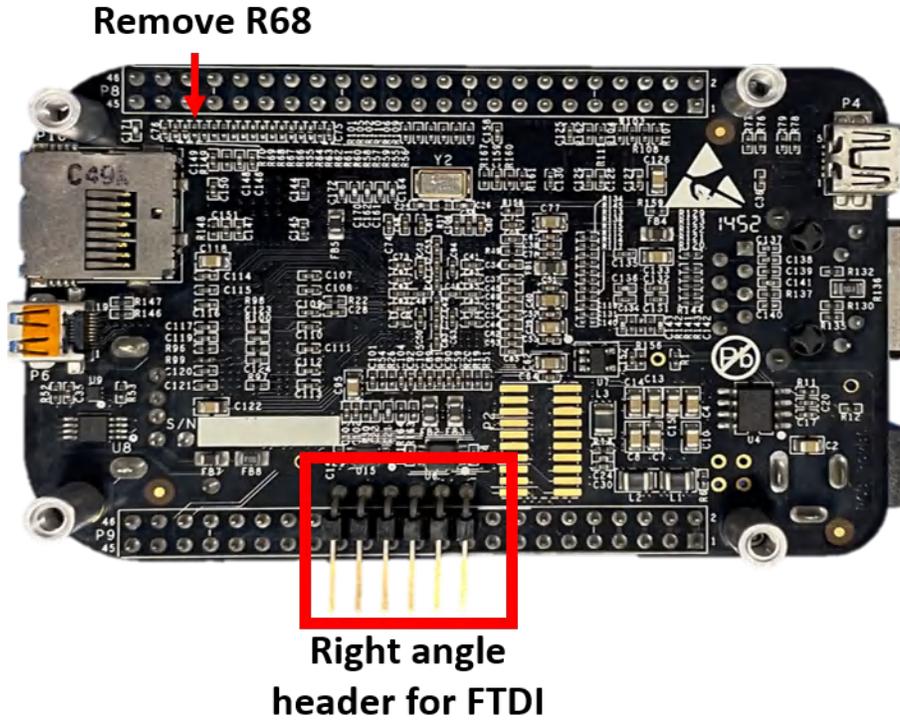


図 3-5. 変更済み BBB の底面図

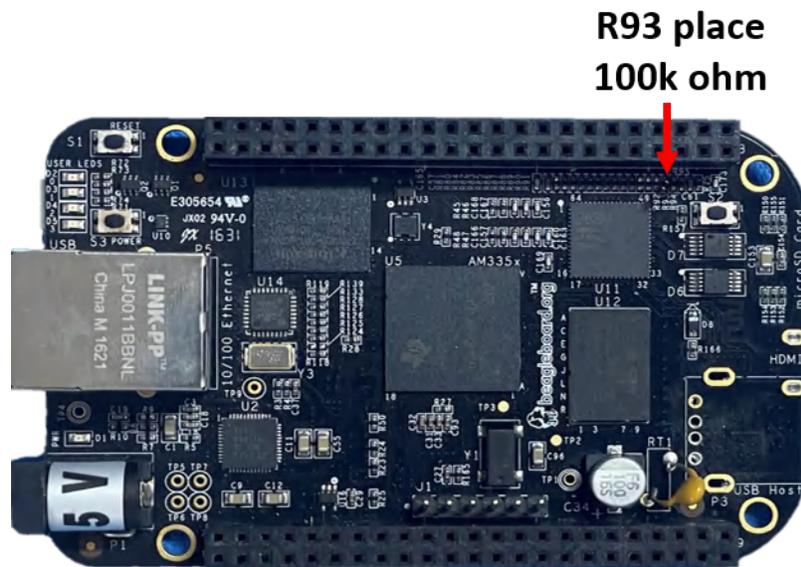


図 3-6. 変更済み BBB の上面図

3.1.3 スタンドアロン RF テスト

BP-CC33X1MOD は、無線ツールを使用して RF 機能をテストするためにスタンドアロン (ホストなし) で使用できます。無線ツールの詳細とダウンロード場所については、『[Wi-Fi ツールボックス BP-CC33X1MOD ハードウェアのセットアップ](#)』を参照してください。

BP-CC33X1MOD は、オンボードの SMA コネクタとコンポーネントアンテナを搭載しており、互換ケーブルを使用した伝導 RF テストを行うために、U.FL を基板に実装することもできます (再作業が必要な場合があります)。詳細については、[セクション 2.5](#) を参照してください。

3.1.3.1 無線ツール BP-CC33X1MOD ハードウェアのセットアップ

Radio Tool (無線ツール) は、開発や認証に取り組む際に、CC33xx を採用した設計の RF 評価とテストを行うための GUI ベースのツールです。このツールにより、無線を手動で送信または受信モードに設定して、低水準の無線テストを実行できます。このツールを使用するには、無線回路の理論と無線試験手法に精通する必要があります。BP-CC33X1MOD で伝導 RF テストを実行するには、[セクション 2.5](#) を参照してください。伝導テストには、再作業が必要であることに注意してください。

このツールは、ti.com にある [CC33XX-SOFTWARE](#) の SIMPLELINK-WIFI-TOOLBOX でダウンロードできます。

HW の前提条件

- Windows 10 64 ビット / Ubuntu 18 (またはそれ以降) 64 ビット オペレーション システム
- 最新の Chrome Web ブラウザ
- Installation of [Simplelink Wi-Fi ツールボックス](#) のインストール
- BP-CC33X1MOD
- SWD 通信用 [LP-XDS110ET](#) デバッガ

LP-XDS110ET により、SWD インターフェイスを経由して CC33X1MOD デバイスと直接通信できます。これにより、無線ツールなどの外部ツールは、組込みホストを使用せずに、デバイスにコマンドを直接送信できます。

LP-XDS110ET を使用したテスト

LP-XDS110ET を BP-CC33X1MOD と組み合わせて使用するには、BoosterPack™ の 20 ピン コネクタ (J11) ([図 2-5](#) を参照) を LP-XDS110ET の対応するコネクタに接続します。LaunchPad™ のジャンパ (EXT. XDS と表示) が [図 3-7](#) の通り EXT. 構成になっていることを確認してください。これにより、JTAG 信号のターゲット電圧が、デフォルトの LP-XDS110ET ターゲット電圧 (3.3V) ではなく、BP-CC3301MOD (1.8V) から供給されていることが検証されます。

この場合、BP-CC33X1MOD の電源は LP-XDS110ET から供給されますが、USB 接続 (J7) から追加の電流が必要になる使用状況が存在する可能性があります。

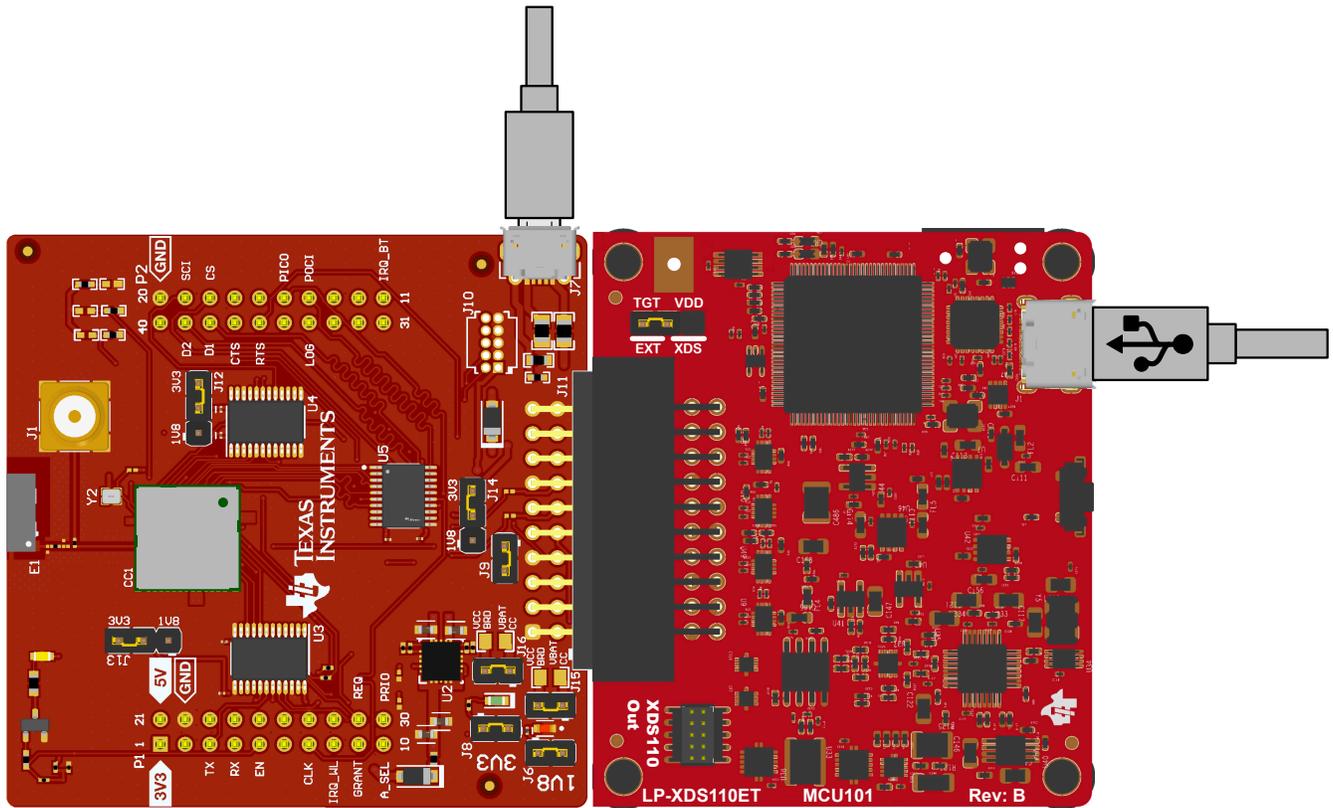


図 3-7. LP-XDS110ET に接続された BP-CC33X1MOD

4 ハードウェア設計ファイル

4.1 回路図

BP-CC33X1MOD の回路図にアクセスするには、[CC33X1MOD ツール フォルダ](#)から設計ファイルにアクセスします。

4.2 PCB のレイアウト

BP-CC33X1MOD のガーバー ファイルにアクセスするには、[CC33X1MOD ツール フォルダ](#)から設計ファイルにアクセスします。

4.3 部品表 (BOM)

BP-CC33X1MOD の BOM リストにアクセスするには、[CC33X1MOD ツール フォルダ](#)から設計ファイルにアクセスします。

5 追加情報

5.1 商標

SimpleLink™, and BoosterPack™, and LaunchPad™ are trademarks of Texas Instruments.

Bluetooth® is a registered trademark of Bluetooth Sig, Inc.

Linux® is a registered trademark of Linux Foundation.

Wi-Fi 6® and Wi-Fi® are registered trademarks of Wi-Fi Alliance.

すべての商標は、それぞれの所有者に帰属します。

6 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。

Changes from SEPTEMBER 30, 2024 to FEBRUARY 28, 2026 (from Revision * (September 2024) to Revision A (February 2026))

Page

• BP-CC3351MOD で更新.....	1
• 「規制準拠」セクションを追加	3

STANDARD TERMS FOR EVALUATION MODULES

1. *Delivery:* TI delivers TI evaluation boards, kits, or modules, including any accompanying demonstration software, components, and/or documentation which may be provided together or separately (collectively, an "EVM" or "EVMs") to the User ("User") in accordance with the terms set forth herein. User's acceptance of the EVM is expressly subject to the following terms.
 - 1.1 EVMs are intended solely for product or software developers for use in a research and development setting to facilitate feasibility evaluation, experimentation, or scientific analysis of TI semiconductors products. EVMs have no direct function and are not finished products. EVMs shall not be directly or indirectly assembled as a part or subassembly in any finished product. For clarification, any software or software tools provided with the EVM ("Software") shall not be subject to the terms and conditions set forth herein but rather shall be subject to the applicable terms that accompany such Software
 - 1.2 EVMs are not intended for consumer or household use. EVMs may not be sold, sublicensed, leased, rented, loaned, assigned, or otherwise distributed for commercial purposes by Users, in whole or in part, or used in any finished product or production system.
2. *Limited Warranty and Related Remedies/Disclaimers:*
 - 2.1 These terms do not apply to Software. The warranty, if any, for Software is covered in the applicable Software License Agreement.
 - 2.2 TI warrants that the TI EVM will conform to TI's published specifications for ninety (90) days after the date TI delivers such EVM to User. Notwithstanding the foregoing, TI shall not be liable for a nonconforming EVM if (a) the nonconformity was caused by neglect, misuse or mistreatment by an entity other than TI, including improper installation or testing, or for any EVMs that have been altered or modified in any way by an entity other than TI, (b) the nonconformity resulted from User's design, specifications or instructions for such EVMs or improper system design, or (c) User has not paid on time. Testing and other quality control techniques are used to the extent TI deems necessary. TI does not test all parameters of each EVM. User's claims against TI under this Section 2 are void if User fails to notify TI of any apparent defects in the EVMs within ten (10) business days after delivery, or of any hidden defects with ten (10) business days after the defect has been detected.
 - 2.3 TI's sole liability shall be at its option to repair or replace EVMs that fail to conform to the warranty set forth above, or credit User's account for such EVM. TI's liability under this warranty shall be limited to EVMs that are returned during the warranty period to the address designated by TI and that are determined by TI not to conform to such warranty. If TI elects to repair or replace such EVM, TI shall have a reasonable time to repair such EVM or provide replacements. Repaired EVMs shall be warranted for the remainder of the original warranty period. Replaced EVMs shall be warranted for a new full ninety (90) day warranty period.

WARNING

Evaluation Kits are intended solely for use by technically qualified, professional electronics experts who are familiar with the dangers and application risks associated with handling electrical mechanical components, systems, and subsystems.

User shall operate the Evaluation Kit within TI's recommended guidelines and any applicable legal or environmental requirements as well as reasonable and customary safeguards. Failure to set up and/or operate the Evaluation Kit within TI's recommended guidelines may result in personal injury or death or property damage. Proper set up entails following TI's instructions for electrical ratings of interface circuits such as input, output and electrical loads.

NOTE:

EXPOSURE TO ELECTROSTATIC DISCHARGE (ESD) MAY CAUSE DEGRADATION OR FAILURE OF THE EVALUATION KIT; TI RECOMMENDS STORAGE OF THE EVALUATION KIT IN A PROTECTIVE ESD BAG.

3 Regulatory Notices:

3.1 United States

3.1.1 Notice applicable to EVMs not FCC-Approved:

FCC NOTICE: This kit is designed to allow product developers to evaluate electronic components, circuitry, or software associated with the kit to determine whether to incorporate such items in a finished product and software developers to write software applications for use with the end product. This kit is not a finished product and when assembled may not be resold or otherwise marketed unless all required FCC equipment authorizations are first obtained. Operation is subject to the condition that this product not cause harmful interference to licensed radio stations and that this product accept harmful interference. Unless the assembled kit is designed to operate under part 15, part 18 or part 95 of this chapter, the operator of the kit must operate under the authority of an FCC license holder or must secure an experimental authorization under part 5 of this chapter.

3.1.2 For EVMs annotated as FCC – FEDERAL COMMUNICATIONS COMMISSION Part 15 Compliant:

CAUTION

This device complies with part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) This device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

Changes or modifications not expressly approved by the party responsible for compliance could void the user's authority to operate the equipment.

FCC Interference Statement for Class A EVM devices

NOTE: This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class A digital device, pursuant to part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference when the equipment is operated in a commercial environment. This equipment generates, uses, and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instruction manual, may cause harmful interference to radio communications. Operation of this equipment in a residential area is likely to cause harmful interference in which case the user will be required to correct the interference at his own expense.

FCC Interference Statement for Class B EVM devices

NOTE: This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class B digital device, pursuant to part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference in a residential installation. This equipment generates, uses and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instructions, may cause harmful interference to radio communications. However, there is no guarantee that interference will not occur in a particular installation. If this equipment does cause harmful interference to radio or television reception, which can be determined by turning the equipment off and on, the user is encouraged to try to correct the interference by one or more of the following measures:

- Reorient or relocate the receiving antenna.
- Increase the separation between the equipment and receiver.
- Connect the equipment into an outlet on a circuit different from that to which the receiver is connected.
- Consult the dealer or an experienced radio/TV technician for help.

3.2 Canada

3.2.1 For EVMs issued with an Industry Canada Certificate of Conformance to RSS-210 or RSS-247

Concerning EVMs Including Radio Transmitters:

This device complies with Industry Canada license-exempt RSSs. Operation is subject to the following two conditions:

(1) this device may not cause interference, and (2) this device must accept any interference, including interference that may cause undesired operation of the device.

Concernant les EVMs avec appareils radio:

Le présent appareil est conforme aux CNR d'Industrie Canada applicables aux appareils radio exempts de licence. L'exploitation est autorisée aux deux conditions suivantes: (1) l'appareil ne doit pas produire de brouillage, et (2) l'utilisateur de l'appareil doit accepter tout brouillage radioélectrique subi, même si le brouillage est susceptible d'en compromettre le fonctionnement.

Concerning EVMs Including Detachable Antennas:

Under Industry Canada regulations, this radio transmitter may only operate using an antenna of a type and maximum (or lesser) gain approved for the transmitter by Industry Canada. To reduce potential radio interference to other users, the antenna type and its gain should be so chosen that the equivalent isotropically radiated power (e.i.r.p.) is not more than that necessary for successful communication. This radio transmitter has been approved by Industry Canada to operate with the antenna types listed in the user guide with the maximum permissible gain and required antenna impedance for each antenna type indicated. Antenna types not included in this list, having a gain greater than the maximum gain indicated for that type, are strictly prohibited for use with this device.

Concernant les EVMs avec antennes détachables

Conformément à la réglementation d'Industrie Canada, le présent émetteur radio peut fonctionner avec une antenne d'un type et d'un gain maximal (ou inférieur) approuvé pour l'émetteur par Industrie Canada. Dans le but de réduire les risques de brouillage radioélectrique à l'intention des autres utilisateurs, il faut choisir le type d'antenne et son gain de sorte que la puissance isotrope rayonnée équivalente (p.i.r.e.) ne dépasse pas l'intensité nécessaire à l'établissement d'une communication satisfaisante. Le présent émetteur radio a été approuvé par Industrie Canada pour fonctionner avec les types d'antenne énumérés dans le manuel d'usage et ayant un gain admissible maximal et l'impédance requise pour chaque type d'antenne. Les types d'antenne non inclus dans cette liste, ou dont le gain est supérieur au gain maximal indiqué, sont strictement interdits pour l'exploitation de l'émetteur.

3.3 Japan

3.3.1 *Notice for EVMs delivered in Japan:* Please see http://www.tij.co.jp/lstds/ti_ja/general/eStore/notice_01.page 日本国内に輸入される評価用キット、ボードについては、次のところをご覧ください。

<https://www.ti.com/ja-jp/legal/notice-for-evaluation-kits-delivered-in-japan.html>

3.3.2 *Notice for Users of EVMs Considered "Radio Frequency Products" in Japan:* EVMs entering Japan may not be certified by TI as conforming to Technical Regulations of Radio Law of Japan.

If User uses EVMs in Japan, not certified to Technical Regulations of Radio Law of Japan, User is required to follow the instructions set forth by Radio Law of Japan, which includes, but is not limited to, the instructions below with respect to EVMs (which for the avoidance of doubt are stated strictly for convenience and should be verified by User):

1. Use EVMs in a shielded room or any other test facility as defined in the notification #173 issued by Ministry of Internal Affairs and Communications on March 28, 2006, based on Sub-section 1.1 of Article 6 of the Ministry's Rule for Enforcement of Radio Law of Japan,
2. Use EVMs only after User obtains the license of Test Radio Station as provided in Radio Law of Japan with respect to EVMs, or
3. Use of EVMs only after User obtains the Technical Regulations Conformity Certification as provided in Radio Law of Japan with respect to EVMs. Also, do not transfer EVMs, unless User gives the same notice above to the transferee. Please note that if User does not follow the instructions above, User will be subject to penalties of Radio Law of Japan.

【無線電波を送信する製品の開発キットをお使いになる際の注意事項】 開発キットの中には技術基準適合証明を受けていないものがあります。技術適合証明を受けていないものご使用に際しては、電波法遵守のため、以下のいずれかの措置を取っていただく必要がありますのでご注意ください。

1. 電波法施行規則第6条第1項第1号に基づく平成18年3月28日総務省告示第173号で定められた電波暗室等の試験設備でご使用いただく。
2. 実験局の免許を取得後ご使用いただく。
3. 技術基準適合証明を取得後ご使用いただく。

なお、本製品は、上記の「ご使用にあたっての注意」を譲渡先、移転先に通知しない限り、譲渡、移転できないものとします。

上記を遵守頂けない場合は、電波法の罰則が適用される可能性があることをご留意ください。日本テキサス・イ

ンスツルメンツ株式会社

東京都新宿区西新宿 6 丁目 2 4 番 1 号

西新宿三井ビル

3.3.3 *Notice for EVMs for Power Line Communication:* Please see http://www.tij.co.jp/lstds/ti_ja/general/eStore/notice_02.page

電力線搬送波通信についての開発キットをお使いになる際の注意事項については、次のところをご覧ください。 <https://www.ti.com/ja-jp/legal/notice-for-evaluation-kits-for-power-line-communication.html>

3.4 European Union

3.4.1 *For EVMs subject to EU Directive 2014/30/EU (Electromagnetic Compatibility Directive):*

This is a class A product intended for use in environments other than domestic environments that are connected to a low-voltage power-supply network that supplies buildings used for domestic purposes. In a domestic environment this product may cause radio interference in which case the user may be required to take adequate measures.

-
4. *EVM Use Restrictions and Warnings:*
 - 4.1 EVMS ARE NOT FOR USE IN FUNCTIONAL SAFETY AND/OR SAFETY CRITICAL EVALUATIONS, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO EVALUATIONS OF LIFE SUPPORT APPLICATIONS.
 - 4.2 User must read and apply the user guide and other available documentation provided by TI regarding the EVM prior to handling or using the EVM, including without limitation any warning or restriction notices. The notices contain important safety information related to, for example, temperatures and voltages.
 - 4.3 *Safety-Related Warnings and Restrictions:*
 - 4.3.1 User shall operate the EVM within TI's recommended specifications and environmental considerations stated in the user guide, other available documentation provided by TI, and any other applicable requirements and employ reasonable and customary safeguards. Exceeding the specified performance ratings and specifications (including but not limited to input and output voltage, current, power, and environmental ranges) for the EVM may cause personal injury or death, or property damage. If there are questions concerning performance ratings and specifications, User should contact a TI field representative prior to connecting interface electronics including input power and intended loads. Any loads applied outside of the specified output range may also result in unintended and/or inaccurate operation and/or possible permanent damage to the EVM and/or interface electronics. Please consult the EVM user guide prior to connecting any load to the EVM output. If there is uncertainty as to the load specification, please contact a TI field representative. During normal operation, even with the inputs and outputs kept within the specified allowable ranges, some circuit components may have elevated case temperatures. These components include but are not limited to linear regulators, switching transistors, pass transistors, current sense resistors, and heat sinks, which can be identified using the information in the associated documentation. When working with the EVM, please be aware that the EVM may become very warm.
 - 4.3.2 EVMs are intended solely for use by technically qualified, professional electronics experts who are familiar with the dangers and application risks associated with handling electrical mechanical components, systems, and subsystems. User assumes all responsibility and liability for proper and safe handling and use of the EVM by User or its employees, affiliates, contractors or designees. User assumes all responsibility and liability to ensure that any interfaces (electronic and/or mechanical) between the EVM and any human body are designed with suitable isolation and means to safely limit accessible leakage currents to minimize the risk of electrical shock hazard. User assumes all responsibility and liability for any improper or unsafe handling or use of the EVM by User or its employees, affiliates, contractors or designees.
 - 4.4 User assumes all responsibility and liability to determine whether the EVM is subject to any applicable international, federal, state, or local laws and regulations related to User's handling and use of the EVM and, if applicable, User assumes all responsibility and liability for compliance in all respects with such laws and regulations. User assumes all responsibility and liability for proper disposal and recycling of the EVM consistent with all applicable international, federal, state, and local requirements.
 5. *Accuracy of Information:* To the extent TI provides information on the availability and function of EVMs, TI attempts to be as accurate as possible. However, TI does not warrant the accuracy of EVM descriptions, EVM availability or other information on its websites as accurate, complete, reliable, current, or error-free.
 6. *Disclaimers:*
 - 6.1 EXCEPT AS SET FORTH ABOVE, EVMS AND ANY MATERIALS PROVIDED WITH THE EVM (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, REFERENCE DESIGNS AND THE DESIGN OF THE EVM ITSELF) ARE PROVIDED "AS IS" AND "WITH ALL FAULTS." TI DISCLAIMS ALL OTHER WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED, REGARDING SUCH ITEMS, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO ANY EPIDEMIC FAILURE WARRANTY OR IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE OR NON-INFRINGEMENT OF ANY THIRD PARTY PATENTS, COPYRIGHTS, TRADE SECRETS OR OTHER INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS.
 - 6.2 EXCEPT FOR THE LIMITED RIGHT TO USE THE EVM SET FORTH HEREIN, NOTHING IN THESE TERMS SHALL BE CONSTRUED AS GRANTING OR CONFERRING ANY RIGHTS BY LICENSE, PATENT, OR ANY OTHER INDUSTRIAL OR INTELLECTUAL PROPERTY RIGHT OF TI, ITS SUPPLIERS/LICENSORS OR ANY OTHER THIRD PARTY, TO USE THE EVM IN ANY FINISHED END-USER OR READY-TO-USE FINAL PRODUCT, OR FOR ANY INVENTION, DISCOVERY OR IMPROVEMENT, REGARDLESS OF WHEN MADE, CONCEIVED OR ACQUIRED.
 7. *USER'S INDEMNITY OBLIGATIONS AND REPRESENTATIONS.* USER WILL DEFEND, INDEMNIFY AND HOLD TI, ITS LICENSORS AND THEIR REPRESENTATIVES HARMLESS FROM AND AGAINST ANY AND ALL CLAIMS, DAMAGES, LOSSES, EXPENSES, COSTS AND LIABILITIES (COLLECTIVELY, "CLAIMS") ARISING OUT OF OR IN CONNECTION WITH ANY HANDLING OR USE OF THE EVM THAT IS NOT IN ACCORDANCE WITH THESE TERMS. THIS OBLIGATION SHALL APPLY WHETHER CLAIMS ARISE UNDER STATUTE, REGULATION, OR THE LAW OF TORT, CONTRACT OR ANY OTHER LEGAL THEORY, AND EVEN IF THE EVM FAILS TO PERFORM AS DESCRIBED OR EXPECTED.
-

8. *Limitations on Damages and Liability:*

8.1 *General Limitations.* IN NO EVENT SHALL TI BE LIABLE FOR ANY SPECIAL, COLLATERAL, INDIRECT, PUNITIVE, INCIDENTAL, CONSEQUENTIAL, OR EXEMPLARY DAMAGES IN CONNECTION WITH OR ARISING OUT OF THESE TERMS OR THE USE OF THE EVMS , REGARDLESS OF WHETHER TI HAS BEEN ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES. EXCLUDED DAMAGES INCLUDE, BUT ARE NOT LIMITED TO, COST OF REMOVAL OR REINSTALLATION, ANCILLARY COSTS TO THE PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES, RETESTING, OUTSIDE COMPUTER TIME, LABOR COSTS, LOSS OF GOODWILL, LOSS OF PROFITS, LOSS OF SAVINGS, LOSS OF USE, LOSS OF DATA, OR BUSINESS INTERRUPTION. NO CLAIM, SUIT OR ACTION SHALL BE BROUGHT AGAINST TI MORE THAN TWELVE (12) MONTHS AFTER THE EVENT THAT GAVE RISE TO THE CAUSE OF ACTION HAS OCCURRED.

8.2 *Specific Limitations.* IN NO EVENT SHALL TI'S AGGREGATE LIABILITY FROM ANY USE OF AN EVM PROVIDED HEREUNDER, INCLUDING FROM ANY WARRANTY, INDEMNITY OR OTHER OBLIGATION ARISING OUT OF OR IN CONNECTION WITH THESE TERMS, , EXCEED THE TOTAL AMOUNT PAID TO TI BY USER FOR THE PARTICULAR EVM(S) AT ISSUE DURING THE PRIOR TWELVE (12) MONTHS WITH RESPECT TO WHICH LOSSES OR DAMAGES ARE CLAIMED. THE EXISTENCE OF MORE THAN ONE CLAIM SHALL NOT ENLARGE OR EXTEND THIS LIMIT.

9. *Return Policy.* Except as otherwise provided, TI does not offer any refunds, returns, or exchanges. Furthermore, no return of EVM(s) will be accepted if the package has been opened and no return of the EVM(s) will be accepted if they are damaged or otherwise not in a resalable condition. If User feels it has been incorrectly charged for the EVM(s) it ordered or that delivery violates the applicable order, User should contact TI. All refunds will be made in full within thirty (30) working days from the return of the components(s), excluding any postage or packaging costs.

10. *Governing Law:* These terms and conditions shall be governed by and interpreted in accordance with the laws of the State of Texas, without reference to conflict-of-laws principles. User agrees that non-exclusive jurisdiction for any dispute arising out of or relating to these terms and conditions lies within courts located in the State of Texas and consents to venue in Dallas County, Texas. Notwithstanding the foregoing, any judgment may be enforced in any United States or foreign court, and TI may seek injunctive relief in any United States or foreign court.

Mailing Address: Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265
Copyright © 2023, Texas Instruments Incorporated

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、

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