

アンテナ内蔵 IEEE802.11b/g/n(1x1) Wireless LAN Module BP359B

ハードウェア仕様書

Version 1.0.1

改訂履歴

VER.	改訂内容	改訂日付
1.0.0	初版作成	16/5/23
1.1.0	15章に詳細追加	17/4/17

1 概要

本書は、ローム製 IEEE802.11b/g/n (1×1) 準拠 無線 LAN LSI BU1805GU を内蔵したアンテナ内蔵無線 LAN モジュールの仕様について記述したドキュメントです。

2 目次

1	概要	3
2	目次	4
3	絶対最大定格	5
4	推奨動作条件	6
5	主要性能	7
6	機能ブロック図	8
7	電気的特性	9
8	端子表	10
9	外形寸法図	12
10	実装上の注意事項	13
11	モジュールの固定方法	14
12	製品ラベル仕様	15
13	参考回路図	16
14	EEPROM アクセス中の注意事項	20
15	FLASH MEMORY / ROM アクセス中の注意事項	21
16	使用上の注意事項	23
17	無線設備としての注意事項	24

3 絶対最大定格

NO	項目 PARAMETER	記号 SYMBOL	定格 LIMITS	単位 UNIT	備考 REMARKS
1	電源電圧	VDD	-0.3 ~ +3.6	V	DC
2	動作温度範囲	Topr	-40 ~ +70	°C	結露なきこと
3	保存温度範囲	Tstg	-40 ~ +85	°C	結露なきこと

(注) 絶対最大定格はあらゆる使用条件、又は試験条件であっても瞬時たりとも超えてはならない値です。上記の値に対して余裕を持った設計を行って下さい。

4 推奨動作条件

NO	項目 PARAMETER	記号 SYMBOL	規格			単位 UNIT	備考 REMARKS
			MIN.	TYP.	MAX.		
1	電源電圧	VDD	3.1	3.3	3.5	V	
2	使用温度範囲	Ta	-40	25	70	°C	結露なきこと

5 主要性能

No.	項目	特性
1	周波数帯域	2,400MHz ~ 2,483.5MHz (ch1~ch13)
2	周波数偏差	±25ppm 以下
3	送信出力電力(*1)	IEEE802.11b : 15dBm±2dB IEEE802.11g : 13dBm±2dB IEEE802.11n : 12dBm±2dB
4	通信速度	IEEE802.11b : 1 ~ 11Mbps IEEE802.11g : 6 ~ 54Mbps IEEE802.11n : 6.5 ~ 72.2Mbps
5	受信感度(*1)	IEEE802.11b : -94dBm @1Mbps, -89dBm @11Mbps IEEE802.11g : -92dBm @6Mbps, -73dBm @54Mbps IEEE802.11n : -90dBm @6.5Mbps, -68dBm @72.2Mbps
6	セキュリティ機能	64bit/128bit WEP, TKIP, AES (*2)
7	ホスト・インタフェース	USB2.0 (Full-Speed モード対応) SPI UART (~921, 600bps)
8	電源電圧	単一 3.3V

(*1) 送信出力電力、受信感度は図1のアンテナ給電点での性能値となります。

(*2) 64bit/128bit WEP, TKIP, AESは全てハードウェアによる処理となります。

6 機能ブロック図

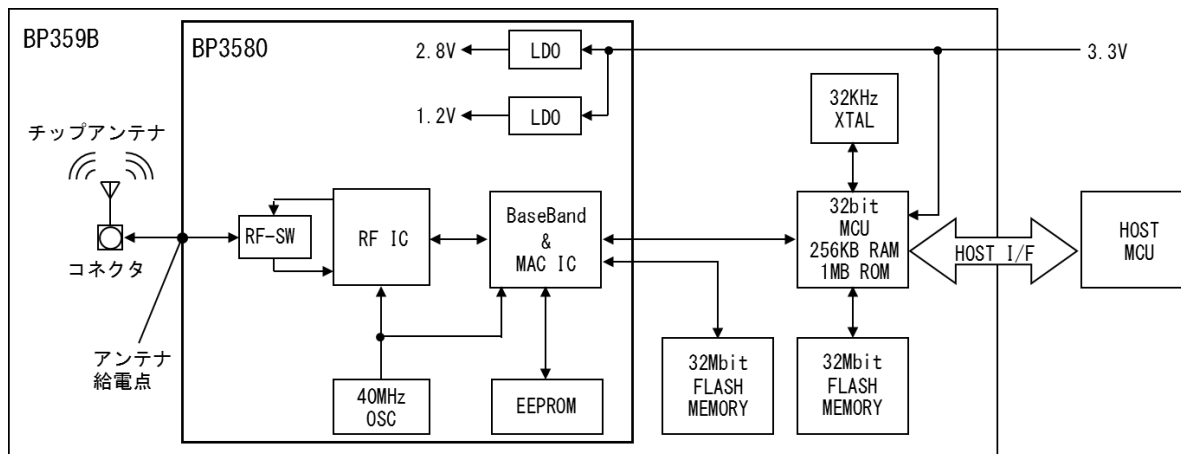


図 1. 機能ブロック図

- ・ BP3580 とチップアンテナの間には、スイッチタイプの同軸コネクタ（ヒロセ電機株式会社製：MS-156C）があります。
外付けアンテナご使用の場合は、このコネクタに外付けアンテナを接続して下さい。
(外付けアンテナ使用時は、内蔵のチップアンテナは無効となります。)

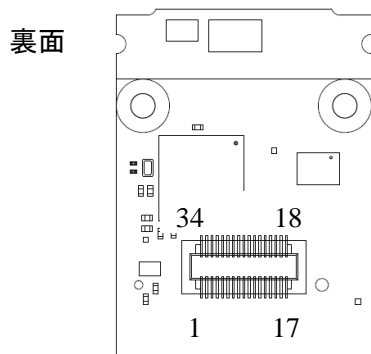
7 電気的特性

測定条件 : Ta=25°C、VCC=3.3V、GND=0.0V

No.	項目	条件	規格値			単位	備考
			MIN	TYP	MAX		
1	消費電流	送信時	270	350	430	mA	連続送信時
		受信時	190	230	270	mA	
		スリープ時	-	1200	-	uA	Deep Sleep
2	中心周波数	-	2412	-	2472	MHz	
3	周波数偏差	-	-25	-	25	ppm	
4	送信電力	11b : 11Mbps	13	15	17	dBm	(*1)
		11g : 54Mbps	11	13	15	dBm	(*1)
		11n : MCS7	10	12	14	dBm	(*1)
5	帯域外不要輻射	-	-	-	2.5	uW/MHz	
6	スペクトラム マスク	DSSS 11Mbps	-	-	-30	dBr	第1サイドローブ
			-	-	-50	dBr	第2サイドローブ
		OFDM 54Mbps	-	-	-20	dBr	±11MHz
			-	-	-28	dBr	±20MHz
			-	-	-40	dBr	±30MHz
7	受信感度	11b : 11Mbps	-	-89	-76	dBm	PER<8% (*1)
		11g : 54Mbps	-	-73	-65	dBm	PER<10% (*1)
		11n : MCS7	-	-68	-64	dBm	PER<10% (*1)
8	受信時不要輻射	Fr<1GHz	-	-	4	nW	
		Fr≥1GHz	-	-	20	nW	

(*1) アンテナ給電点における

8 端子表



BP359B 搭載コネクタ (ソケット) 品名
: AXK5F34347YG (パナソニック製)
お客様機器側 搭載コネクタ (ヘッダ) 品名
: AXK6F34347YG (パナソニック製)

表 1. モジュール端子説明表 (1/2)

番号	端子名	I/O	機能	備考
1	UART_RTS	0	UART フロー制御	
2	UART_CTS	I	UART フロー制御	
3	GND	-	接地	
4	GND	-	接地	
5	USB_DM	AI/O	USB データマイナス	
6	USB_DP	AI/O	USB データプラス	
7	SPI_CLK	O/I	SPI データクロック	Master:0 / Slave:I
8	VDD	-	電源 3.3V	モジュール電源入力端子
9	VDD	-	電源 3.3V	モジュール電源入力端子
10	SPI_TXD	0	SPI 送信データ	
11	SPI_RXD	I	SPI 受信データ	
12	SPI_RDY	I/O	SPI 制御	Master:I / Slave:0
13	UART_RXD	I	UART 受信データ	
14	UART_TXD	0	UART 送信データ	
15	BOOT_SEL1	I	起動モード選択	BOOT_SEL [1:0]
16	BOOT_SELO	I		00:USB, 01:SPI, 10:RESERVE, 11:UART
17	SPI_FS	O/I	SPI デバイス選択	Master:0 / Slave:I

表 1. モジュール端子説明表 (2/2)

NO	端子名	I/O	機能	備考
18	GPI010	I/O	汎用入出力 10	
19	GPI011	I/O	汎用入出力 11	
20	GPI012	I/O	汎用入出力 12	SPI_HOST INT 兼用
21	GPI013	O/I	汎用入出力 13	SPI_WAKE UP 兼用
22	FLASH_SEL	I	フラッシュメモリ領域選択	0:region1, 1:region2
23	GPI00	I	汎用入出力 0	INI
24	GPI01	I	汎用入出力 1	WPS
25	M_ANA	AI	アナログモニタ端子	RESERVE
26	GPI02	O	汎用入出力 2	STATUS LED
27	GPI014	O	汎用入出力 6	WAKE ON LAN
28	SRST	I	ソフトリセット	0:リセット, 1:通常
29	PRST	I	パワーオンリセット	0:リセット, 1:通常
30	TMS	I	ARM JTAG TMS	デバッグ用
31	TCK	I	ARM JTAG TCK	デバッグ用
32	TDI	I	ARM JTAG TDI	デバッグ用
33	TDO	O	ARM JTAG TDO	デバッグ用
34	TRSTB	I	ARM JTAG TRSTB	デバッグ用

PRST 端子はモジュール内部の 32bit MCU のリセット端子に結線されています。

SRST 端子はモジュール内部の 32bit MCU の GPIO 端子に結線されています。

SRST 端子のリセットは BP3580 のみリセットが掛かります。

ARM JTAG 端子 (30PIN~34PIN) はモジュール内部の 32bit MCU の ARM デバッグ端子と結線されています。

BOOT_SEL1、BOOT_SELO はモジュール内部で PULL DOWN 処理がされております。論理を”Lo”とする場合は、OPENとして下さい。

未使用端子はモジュール内部で端子処理がされておりますので、OPEN 処理として下さい。

9 外形寸法図

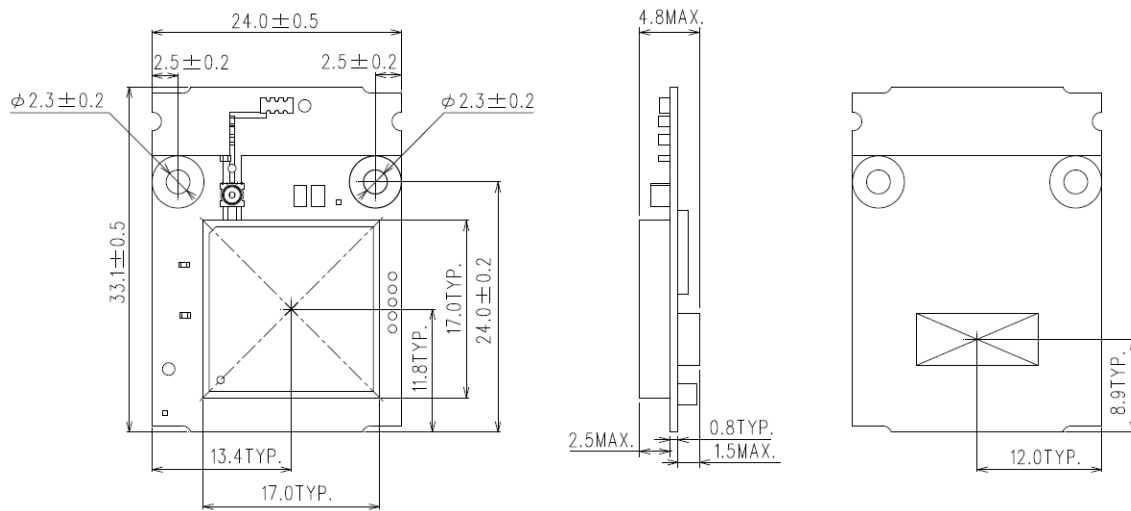


図 2. 外形寸法図 (Unit:mm)

10 実装上の注意事項

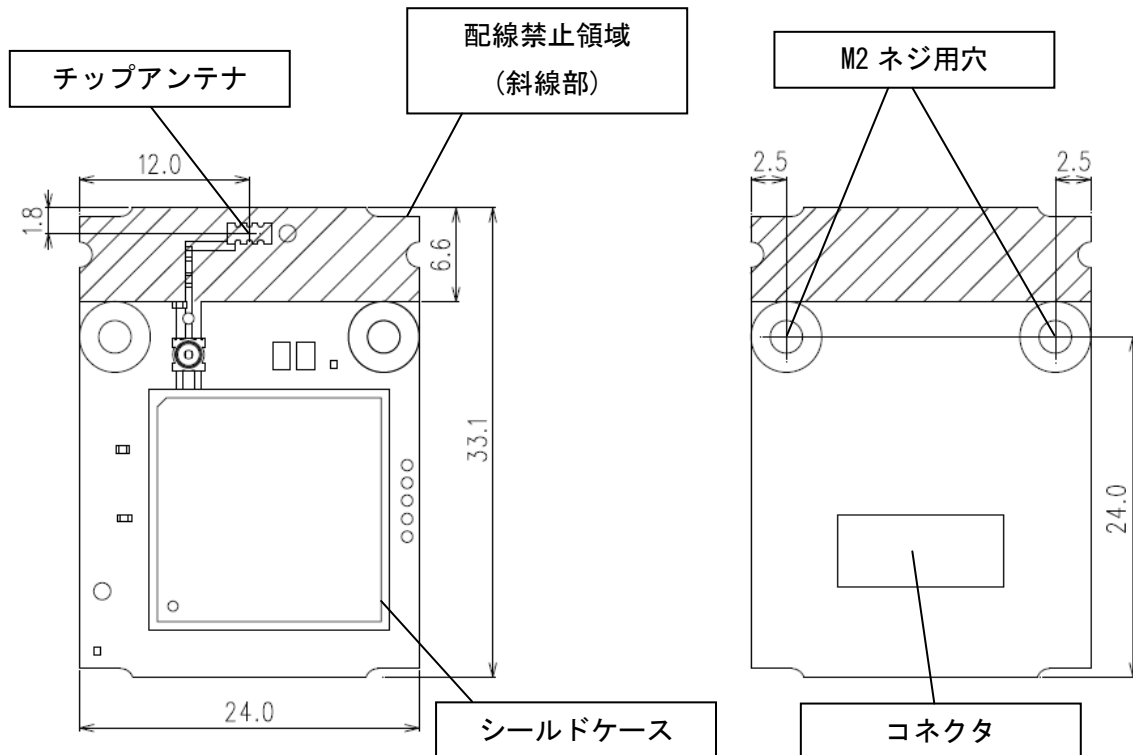


図 3. 実装上の注意 (Unit : mm)

- 1) お客様の基板上で配線禁止領域と重なる領域には GND ベタや配線を引かないで下さい。
- 2) 配線禁止領域の周囲 1cm 以内には、BP359B を実装する基板以外は配置しないで下さい。
(筐体も配置しないで下さい。)
- 3) BP359B を収める筐体の材質には、金属は使用しないで下さい。
- 4) BP359B の底面には指定のコネクタやスペーサ以外の部品は配置しないで下さい。

11 モジュールの固定方法

BP359B の固定には、M2 ネジ（金属製）をご使用下さい。

お客様の基板と本モジュール間のスペースには、高さ 1.5mm のスペーサ（金属製）を挿入して下さい。

M2 ネジ穴は BP359B の GND となっております。金属製スペーサを通じてお客様側基板の GND（BP359B の GND と同電位）と接地して下さい。（下図参照）

M2 ネジの締め付けトルクは $1\text{kgf}\cdot\text{cm}$ 以上とし、締め付け過ぎに注意して下さい。

ネジ取付の際は、周囲の部品にネジやドライバ等が接触しないようにご注意下さい。

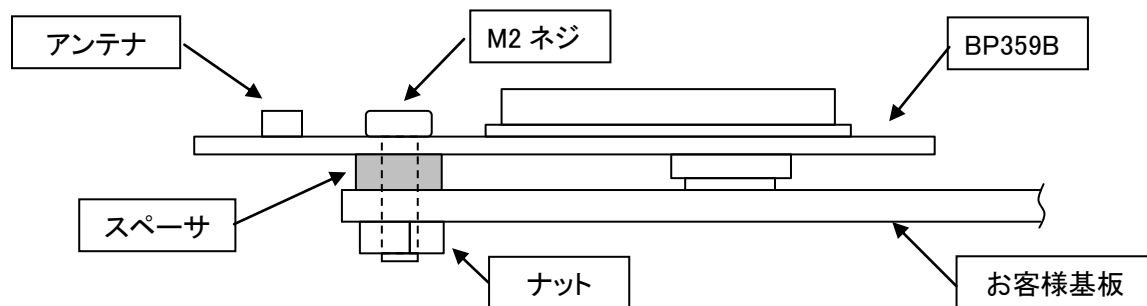


図 4. モジュール固定図（側面図）

12 製品ラベル仕様

製品シールドケース上面に下記ラベルが明示されます。

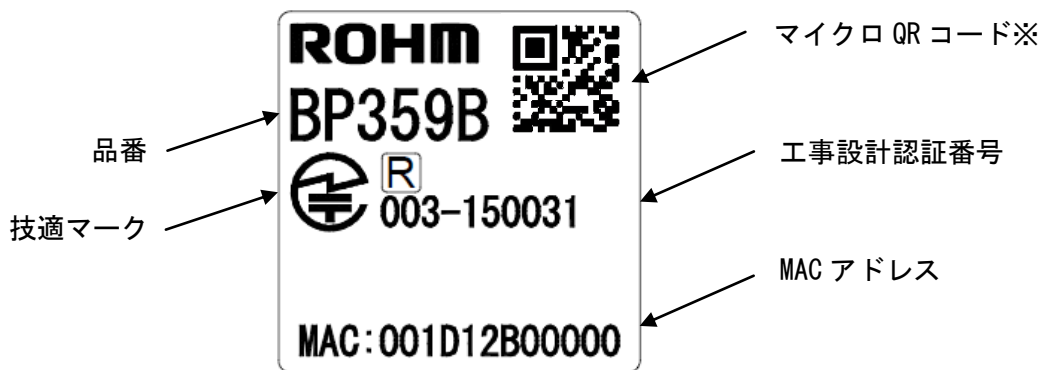


図 5. ラベル仕様

※ マイクロ QR コードは製品 MAC アドレスを情報として持ちます。

(注意)

製品ラベルのデザインは予告なく変更となる場合がございます。

13 参考回路図

・ 13.1 USB ホストインターフェース

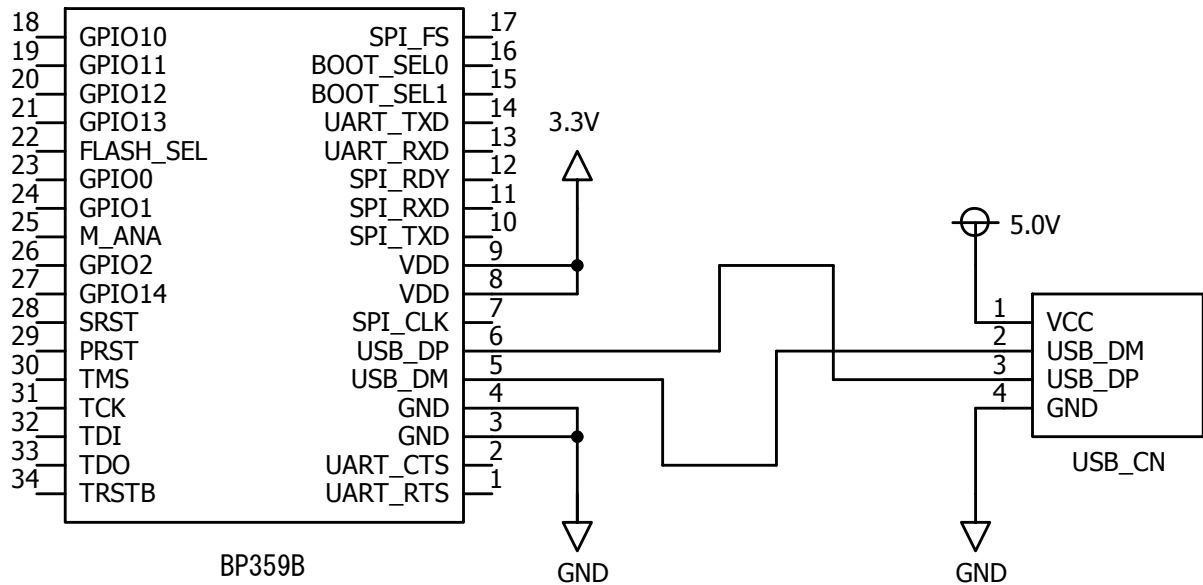


図 6. USB インターフェース参考回路図

※USB_DP/USB_DM ラインについて

- ・ 出来るだけ配線長を短くするようにして下さい。
- ・ $90\Omega \pm 10\%$ の差動インピーダンスマッチングを取って下さい。
- ・ シングルエンドのインピーダンスマッチングは $45\Omega \pm 10\%$ として下さい。
- ・ 配線をできるだけ等長にして下さい。(配線長差が 0.5mm 以下。)
- ・ 配線は曲げ回数を少なくし、曲げ角は小さくして下さい。
- ・ 配線にはなるべくスルーホールは作製しないで下さい。
- ・ 他の信号ラインが USB_DP/USB_DM ラインを横切ったり、USB_DP/USB_DM ラインが電源のスプリットを横切ったりしないようにして下さい。

※ 電源 (VDD=3.3V) のリップルは出来るだけ小さく (10mVpp 以下) して下さい。

・ 13.2 SPI ホストインターフェース

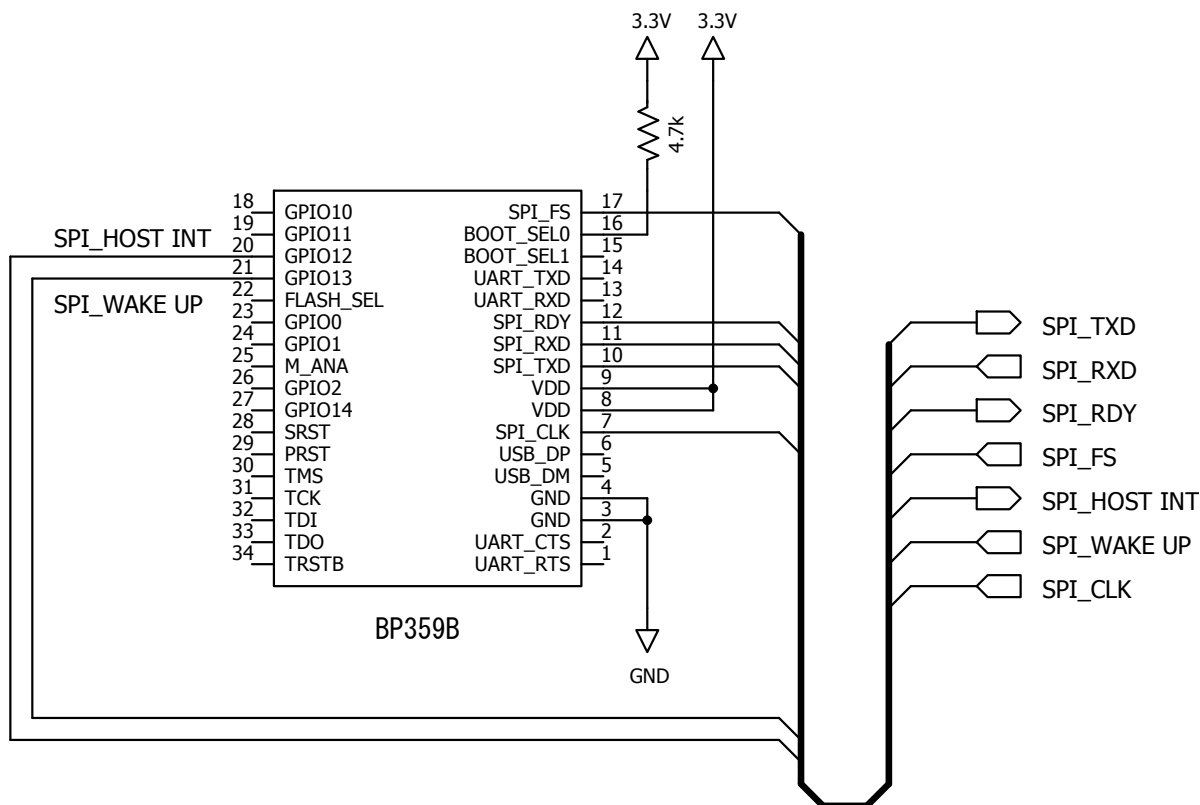


図 7. SPI インターフェース参考回路図

※ 電源 (VDD=3.3V) のリップルは出来るだけ小さく (10mVpp 以下) して下さい。

・ 13.3 UART ホストインターフェース

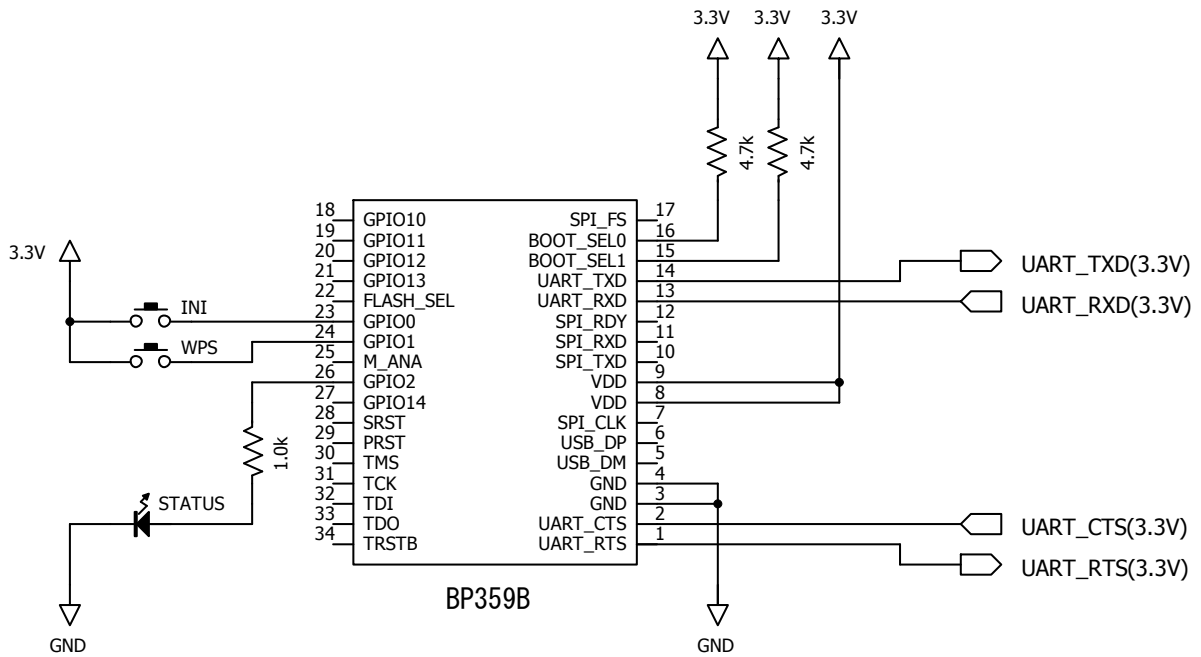


図 8. UART インターフェースモード参考回路図

※ 電源 (VCC=3.3V) のリップルは出来るだけ小さく (10mVpp 以下) して下さい。

・ 13.4 リセット IC

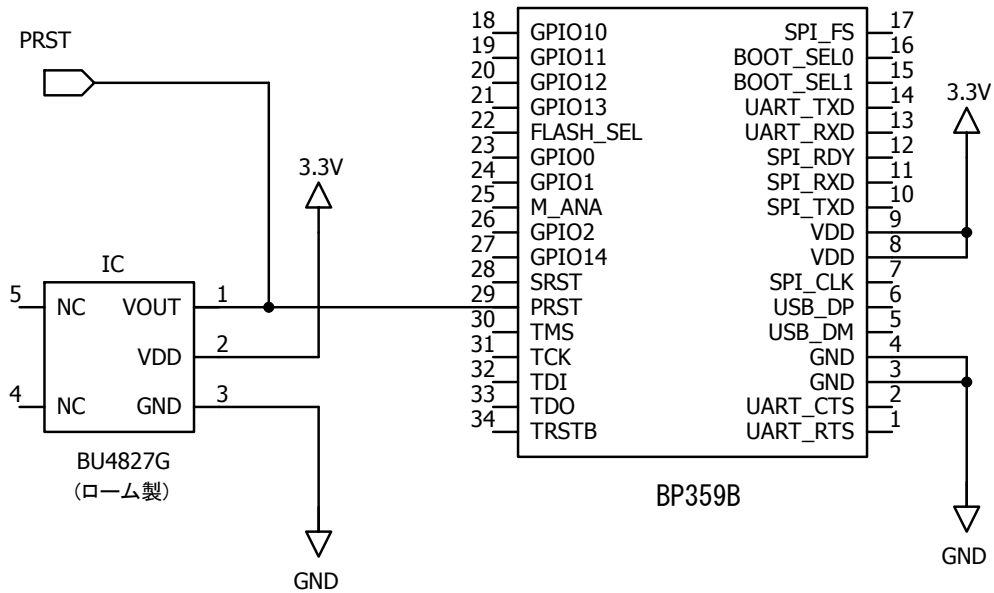


図 9. リセット IC 接続参考回路図

14 EEPROM アクセス中の注意事項

- ・ BP359B が内部の EEPROM へアクセスしている時は、リセット (PRST, SRST, コマンドリセット) は行わないで下さい。
- ・ EEPROM が読み込み動作中にリセットを行った場合、再度電源を入れ直さないと起動しなくなる場合がございます。

次のタイミングで EEPROM の読み込みが行われます。

①リセット解除時

電源投入後またはリセット (PRST、SRST、コマンドリセット) 後、100ms 以内は、EEPROM からの読み込みが行われます。

②コミュニケーションモード移行時

コミュニケーションモード移行時、WID_DEVICE_READY を受信するまでの間、またはコミュニケーションモード移行後、SRST によるリセットを実行して WID_DEVICE_READY を受信するまでの間は EEPROM の読み込みが行われます。

③WID_SERIAL_NUMBER コマンド発行時

メッセージタイプ 'Q' の WID_SERIAL_NUMBER を発行して、WID_STATUS 応答を受信するまでの間は EEPROM の読み込みが行われます。

15 FLASH MEMORY / ROM アクセス中の注意事項

- ・ BP359B が内部の FLASHMEMORY/ROM(32bit MCU 内部の ROM)へアクセスしている時は、リセット (PRST, SRST, コマンドリセット) や電源 OFF は行わないで下さい。
- ・ 特に FLASHMEMORY / ROM へ書き込み中にリセットや電源 OFF を行った場合、書き込みが中断され、正しく動作しなくなる可能性がございます。
- ・ FLASHMEMORY には一般的に書き込み回数制限がございます。FLASHMEMORY に書き込む動作が必要最低限の回数となるようにご設計下さい。

(*)FLASHMEMORY / ROM への書き込み動作について

次のタイミングで FLASHMEMORY / ROM への書き込みが行われます。

- ①ファームウェア、ルート証明書、証明書失効リスト (CRL) をアップデートする時
メッセージタイプ ' W ' の WID_HTTP_UPDATE_FW、WID_HTTP_UPDATE_CERT、WID_HTTP_UPDATE_CRL を発行して、WID_STATUS 応答を受信するまでの間は書き込みが行われます。
- ②ファームウェアアップデート後に起動する時
メッセージタイプ ' W ' の WID_HTTP_UPDATE_FW、WID_HTTP_UPDATE_CERT、WID_HTTP_UPDATE_CRL を発行して正常に完了後、次回起動時に ' + ' を受信するまでの間は書き込みが行われます。
- ③工場出荷時に戻す時
GPIO10 を " HI " にして起動して、 ' + ' を受信するまでの期間は書き込みが行われず。
- ④WPS をスタンドアロンモードで実行して、クレデンシャルが書き込まれる時
WPS をスタンドアロンモードで開始して、接続後 10 秒間は書き込みが行われます。
WID による WPS の開始時は、メッセージタイプ ' W ' の WID_WPS_START (値=0x01/0x02) を発行して WID_STATUS 応答を受信後、メッセージタイプ ' I ' の WID_STATUS (値=0x01) により接続の完了通知を受信してから 10 秒間は書き込みが行われます。
GPIO1 を " HI " アサートして実施する WPS の開始時も、メッセージタイプ ' I ' の WID_STATUS (値=0x01) により接続完了を受信してから 10 秒間は書き込みが行われます。

⑤WPS クレデンシャル情報削除時

メッセージタイプ ' W ' の WID_WPS_START (値=0x03) を発行して、WID_STATUS 応答を受信するまでの間は書き込みが行われます。

また、GPIO0 を " HI " アサートして起動し、 ' + ' を受信するまでの間は書き込みが行われます。

⑥ファームウェア、ルート証明書のチェック ID 設定時

メッセージタイプ ' W ' の WID_CHKID_FW、WID_CHKID_CERT を発行して、WID_STATUS を受信するまでの間は書き込みが行われます。

⑦IPL コマンド入力モードに移行時

' + ' を受信中に、スペースキー (0x20) を 8 回入力し、 ' # ' を受信するまでの間は書き込みが行われます。

⑧IPL コマンド入力モードでファームウェアアップデートを実施する時

"fwload" コマンドを実行後、UART 経由でファームウェアデータを送信し、 ' OK ' を受信するまでの間は書き込みが行われます。

16 使用上の注意事項

- 1) 同一梱包内で MAC アドレスが連番にならない場合がございます。
- 2) 本製品に実装されている部品の半田付け部について、半田フィレットの有無は問わないものとします。
- 3) 製品貼付のラベルについて、「剥がれ」、「はみ出し」、「極端な文字認識不良」、以外の不良については問わないものとします。
- 4) BP359B は製品の構造上、過度な振動や衝撃を受けるとコネクタが外れる可能性がございます。振動や衝撃を受けるおそれのある場所でご使用の場合は、事前に十分なご評価をお願いします。
- 5) BP359B のコネクタは複数回の挿抜を想定した仕様になっておりません。挿抜回数は 10 回以内として下さい。
- 6) BP359B の同軸コネクタ（外付けアンテナ接続コネクタ）に外付けアンテナを長時間付けると、コネクタ内部のバネ弾性力が無くなり、内蔵アンテナが使用出来なくなることがございます。内蔵アンテナと外付けアンテナは併用しないで下さい。

17 無線設備としての注意事項

BP359B は「特定無線設備の種類：第 2 条第 1 項第 19 号の無線設備 2.4GHz 帯高度化小電力データ通信システム」の「工事設計認証」（電波法第 38 条の 24 第 1 項）を取得しております。そのため日本国内での使用に限り、無線局免許の申請無しに無線設備としてご使用可能です。

- ・ 工事設計認証番号：003-150031

BP359B を無線設備として安全にお使いいただくために、必ず以下の事項を守って下さい。

- 1) 製品貼付のラベルは「技術基準適合証明」を取得していることを示す認証ラベルです。ラベルを剥がしたり、ラベルの上に別のラベルを貼ったりしないで下さい。
- 2) 製品の分解や改造を行うと、電波法に基づいた処罰を受けることがありますので絶対に行わないで下さい。
- 3) 外付けアンテナをご使用の場合は、必ず認証取得済みのアンテナ※をご使用下さい。

※認証済みアンテナについて

BP359B は下記の外付けアンテナの認証を取得しております。

- ・ AA2402A-MS156CLP（アンテナテクノロジー株式会社製）
- ・ AA2402AU-MS156CLP（アンテナテクノロジー株式会社製）

上記以外の認証済み外付けアンテナにつきましては、別途お問い合わせ下さい。

●安全上の注意事項

- 1) 本製品は一般的な電子機器（AV 機器、OA 機器、通信機器、家電製品、アミューズメント機器等）への使用を意図して設計・製造されております。従いまして、極めて高度な信頼性が要求され、その故障や誤動作が人の生命、身体への危険もしくは損害、又はその他の重大な損害の発生に関わるような機器又は装置（医療機器、輸送機器、交通機器、航空宇宙機器、原子力制御機器、燃料制御、カーアクセサリを含む車載機器、各種安全装置等）（以下「特定用途」という）への本製品のご使用を検討される際は事前にローム営業窓口までご相談くださいますようお願い致します。ロームの文書による事前の承諾を得ることなく、特定用途に本製品を使用したことによりお客様または第三者に生じた損害等に関し、ロームは一切その責任を負いません。
- 2) 半導体製品は一定の確率で誤動作や故障が生じる場合があります。万が一、かかる誤動作や故障が生じた場合であっても、本製品の不具合により、人の生命、身体、財産へ危険又は損害が生じないように、お客様の責任において次に示すようなフェイルーフ設計など安全対策をお願い致します。
 - ①保護回路及び保護装置を設けてシステムとしての安全性を確保する。
 - ②冗長回路等を設けて単一故障では危険が生じないようにシステムとしての安全を確保する。
- 3) 本製品は一般的な電子機器に標準的な用途で使用されることを意図して設計・製造されており、下記のような特殊環境での使用を配慮した設計はなされておられません。従いまして、下記のような特殊環境での本製品のご使用に関し、ロームは一切その責任を負いません。本製品を下記のような特殊環境でご使用される際は、お客様におかれましては十分に性能、信頼性をご確認ください。
 - ①水・油・薬液・有機溶剤等の液体中でのご使用
 - ②直射日光・屋外暴露、塵埃中でのご使用
 - ③潮風、Cl₂、H₂S、NH₃、SO₂、NO₂等の腐食性ガスの多い場所でのご使用
 - ④静電気や電磁波の強い環境でのご使用
 - ⑤強い振動や衝撃が加わる環境でのご使用
 - ⑥発熱部品に近接した取付け及び当製品に近接してビニル配線等、可燃物を配置する場合
 - ⑦本製品を樹脂等で封止、コーティングしてのご使用
 - ⑧本製品が結露するような場所でのご使用
- 4) 本製品は他の電波を発射する機器（無線 LAN、Bluetooth®機器、デジタルコードレス電話、電子レンジ等）から電波干渉を受けることがあります。
- 5) 本製品は耐放射線設計はなされておられません。
- 6) 本製品単体品の評価では予測できない症状・事態を確認するためにも、本製品のご使用にあたってはお客様製品に実装された状態での評価及び確認をお願い致します。

- 7) 使用温度は本資料に記載の温度範囲内であることをご確認下さい。
- 8) 本資料の記載内容を逸脱して本製品をご使用されたことによって生じた不具合、故障、及び事故に関し、ロームは一切責任を負いません。
- 9) 本製品は製品の仕様上、電波を発します。電波を発する機器を使用するには、使用する地域毎に電波法認証の取得が必要となります。本製品が取得する電波法認証規格につきましては、別途お問い合わせ下さい。
- 10) 本製品の安全性について疑義が生じた場合は速やかにロームへご連絡戴くと共にお客様にて技術検討戴けます様お願い致します。

●参考回路に関する注意事項

- 1) 本製品の外付け回路定数を変更してご使用になる際は静特性のみならず、過渡特性も含め外付け部品及び本製品のバラツキ等を考慮して十分なマージンをみて決定して下さい。また、本参考回路に関する特許事項等に関しましてはロームでは十分な確認はできておりませんのでご了承願います。
- 2) 本資料に記載された参考回路例やその定数などの情報は、本製品の標準的な動作や使い方を説明するためのもので、実際に使用する機器での動作を保証するものではありません。従いまして、お客様が機器を設計する際に、本参考回路やその定数及びこれらに関連する情報をご使用になられる場合は、外部諸条件を考慮頂き、お客様の判断と責任において実施ください。また、これらの使用に起因しお客様又は第三者に生じた損害に関し、ロームは一切その責任を負いません。

●静電気に対する注意事項

本製品は静電気に対して敏感な製品であり、静電放電等により破壊することがあります。取り扱い時や工程での実装時、保管時において静電気対策を実施の上、絶対最大定格以上の過電圧等が印加されないようにご使用下さい。特に乾燥環境下では静電気が発生しやすくなるため、十分な静電対策を実施下さい。(人体及び設備のアース、帯電物からの隔離、イッパの設置、摩擦防止、温湿度管理、はんだごてのこて先のアース等)

●保管・運搬上の注意事項

- 1) 本製品を下記の環境又は条件で保管されますと性能劣化やコネクタ嵌合性等の性能に影響を与える恐れがありますのでこのような環境及び条件での保管は避けて下さい。
 - ①潮風、Cl₂、H₂S、NH₃、SO₂、NO₂等の腐食性ガスの多い場所での保管
 - ②推奨温度、湿度以外での保管 (推奨保管条件：5℃～40℃、湿度：40%～60%)
 - ③直射日光や結露する場所での保管
 - ④強い静電気が発生している場所での保管

- 2) コネクタ嵌合性等の性能はローム出荷日より1年とし、上記保管条件を遵守された場合に限りさせていただきます。
- 3) 本製品の運搬、保管の際は梱包箱を正しい向き（梱包箱に表示されている天面方向）で取り扱い下さい。天面方向が遵守されずに梱包箱を落下させた場合、製品端子に過度なストレスが印加され、端子曲がり等の不具合が発生する危険があります。

●製品ラベルに関する注意事項

本製品梱包箱に貼付されている製品ラベルに QR コードが印字されていますが、QR コードはロームの社内管理のみを目的としたものです。

●製品廃棄上の注意事項

本製品を廃棄する際は、専門の産業廃棄物処理業者にて、適切な処置をして下さい。

●知的財産権に関する注意事項

- 1) 本資料に掲載された本製品の参考回路例、情報及び諸データ等は、一例を示すものであり、これらに関する第三者の知的財産権及びその他の権利について権利侵害が無い事を保証するものではありません。
- 2) ロームは、本製品とその他の外部素子、外部回路あるいは外部装置等（ソフトウェア含む）との組み合わせに起因して生じた紛争に関して、何ら義務を負うものではありません。
- 3) ロームは本製品又は本資料に記載された情報について、ロームもしくは第三者が所有または管理している知的財産権その他権利の実施又は利用を、明示的にも黙示的にも、お客様に許諾するものではありません。但し、本製品を通常の用法にて使用される限りにおいて、ロームが所有又は管理する知的財産権を利用されることを妨げません。

●ソフトウェア使用上の禁止・注意事項

- 1) 本ソフトウェア（本製品に書き込まれているソフトウェア及びロームより提供される本製品上で動作するソフトウェアまたは、ロームより提供される本製品を動作させるためのアプリケーションソフトウェア）のリバースエンジニアリング、逆コンパイル、逆アセンブリ、複製、変更等を禁じます。それらの行為により、ロームの知的財産権が侵害された場合、損害を請求させていただきます。
- 2) 本製品及び本ソフトウェアの改造は絶対に行わないで下さい。改造が行われた可能性がある製品で発生したいかなる不具合に関して、ロームは責任を負いません。また、同不具合品に対する一切の代品請求や解析要求をお断りさせていただきます。改造により発生した法的（電波法等）責任もロームでは一切負いません。

- 3) 本ソフトウェアを第三者に譲渡、再使用許諾、貸与等を行わないで下さい。
- 4) ロームは本ソフトウェアを使用した全ての動作を保障するものではありません。本ソフトウェア使用によって、お客様に生じるいかなる直接的・間接的損害に関して、一切の責任は負いません。お客様にて十分ご評価の上、ご使用頂けますようお願い申し上げます。

●その他の注意事項

- 1) 本資料の全部又は一部をロームの文書による事前の承諾を得ることなく転載又は複製する事を固くお断り致します。
- 2) 本製品の分解、改造、改変、複製等は固く禁じます。
- 3) 本製品又は本資料に記載された技術情報を、大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用、あるいはその他軍事用途目的で使用する事を禁じます。
- 4) 本資料に記載されている社名及び製品名等の固有名詞は、ローム、ローム関係会社もしくは第三者の商標又は登録商標です。

一般的な注意事項

1. 本製品をご使用になる前に、本資料をよく読み、その内容を十分に理解されるようお願い致します。本資料に記載される注意事項に反して本製品をご使用されたことによって生じた不具合、故障及び事故に関し、ロームは一切その責任を負いませんのでご注意願います。
2. 本資料に記載の内容は、本資料発行時点のものであり、予告なく変更することがあります。本製品のご購入及びご使用に際しては、事前にローム営業窓口で最新の情報をご確認ください。
3. ロームは本資料に記載されている情報は誤りがないことを保証するものではありません。万が一、本資料に記載された情報の誤りによりお客様又は第三者に損害が生じた場合においても、ロームは一切その責任を負いません。