

Armadillo-WLAN 評価セット ハードウェアマニュアル

OP-WL11D-01

Version 1.0.0-ba89e9e
2009/10/21

株式会社アットマークテクノ [<http://www.atmark-techno.com>]

Armadillo 開発者サイト [<http://armadillo.atmark-techno.com>]

Armadillo-WLAN 評価セット ハードウェアマニュアル

株式会社アットマークテクノ

060-0035 札幌市中央区北 5 条東 2 丁目 AFT ビル 6F
TEL 011-207-6550 FAX 011-207-6570

製作著作 © 2009 Atmark Techno, Inc.

Version 1.0.0-ba89e9e
2009/10/21

目次

| | |
|---|----|
| 1. はじめに | 6 |
| 1.1. 表記について | 6 |
| 1.1.1. アイコン | 6 |
| 2. 注意事項 | 7 |
| 2.1. 安全に関する注意事項 | 7 |
| 2.2. 取り扱い上の注意事項 | 7 |
| 2.3. ソフトウェア使用に関する注意事項 | 8 |
| 2.4. 商標について | 8 |
| 3. 電気的特性 | 9 |
| 3.1. 絶対最大定格 | 9 |
| 3.2. 動作電圧範囲 | 9 |
| 3.3. 詳細特性 | 10 |
| 4. インターフェース仕様 | 11 |
| 4.1. Armadillo-WLAN のインターフェース | 11 |
| 4.1.1. Armadillo-WLAN: CON1 ホストインターフェースコネクタ | 11 |
| 4.1.2. Armadillo-WLAN: CON2,3 アンテナ端子 | 12 |
| 4.2. SD 拡張ボードのインターフェース | 13 |
| 4.2.1. SD 拡張ボード: CON1 モジュールインターフェースコネクタ | 13 |
| 4.2.2. SD 拡張ボード: CON2 SD インターフェース | 13 |
| 4.2.3. SD 拡張ボード: CON3 SPI インターフェース | 14 |
| 4.2.4. SD 拡張ボード: CON4 SD デバッグインターフェース | 14 |
| 4.2.5. SD 拡張ボード: JP1 ブートセレクタ | 14 |
| 4.2.6. SD 拡張ボード: D1,D2 ステータス LED | 15 |
| 5. 基板形状図 | 16 |
| 5.1. Armadillo-WLAN の基板形状図 | 16 |
| 5.2. 拡張 SD カードの基板形状図 | 17 |
| 6. プラットフォーム設計時の注意事項 | 18 |
| 6.1. 端子一覧 | 18 |
| 6.2. 端子の説明 | 18 |
| 6.3. Pullup/Pulldown 制御 | 21 |
| 6.4. DC 特性 | 21 |
| 6.5. AC 特性 | 22 |
| 6.5.1. SDIO | 22 |
| 6.5.2. SPI | 22 |
| 6.6. SDIO 仕様制限 | 23 |
| 6.6.1. CMD53 Byte モード | 23 |
| 6.6.2. SDCLK 低速時 SD レジスタへのアクセス不可 | 24 |
| 6.7. 注意点 | 24 |
| 6.7.1. SPI ダウンロード時の注意点 | 24 |
| 6.7.2. 基板レイアウトの注意点 | 25 |
| 6.8. 参考回路図 | 26 |
| 6.8.1. SDIO インターフェース | 26 |
| 6.8.2. SPI インターフェース | 27 |
| A. アンテナリスト | 28 |
| A.1. 付属アンテナの型番 | 28 |
| A.2. アンテナ情報 | 28 |
| A.2.1. OP-WL81-01 | 28 |
| B. 適合証明 | 30 |

目次

| | |
|--|----|
| 4.1. Armadillo-WLAN のインターフェース配置図 | 11 |
| 4.2. SD 拡張ボードのインターフェース配置図 | 13 |
| 5.1. Armadillo-WLAN の基板形状図 | 16 |
| 5.2. プラットフォームボードとの接続状態図 | 16 |
| 5.3. 拡張 SD カードの基板形状図 | 17 |
| 6.1. WAKEUP タイミングチャート | 19 |
| 6.2. SDCLK を利用した WAKEUP | 20 |
| 6.3. SDCLK 有効時のレジスタアクセスタイミング | 21 |
| 6.4. SDIO タイミングチャート | 22 |
| 6.5. SPI - RXD(HOST Armadillo-WLAN)タイミングチャート | 23 |
| 6.6. SPI - TXD(HOST Armadillo-WLAN)タイミングチャート | 23 |
| 6.7. Byte モード時の仕様比較 | 24 |
| 6.8. Block モード時の仕様 | 24 |
| 6.9. SPI ダウンロード時のアクセスタイミング制限 | 25 |
| 6.10. 推奨基板レイアウト | 25 |
| 6.11. 参考回路図(SDIO インターフェース) | 26 |
| 6.12. 参考回路図(SPI インターフェース) | 27 |
| A.1. OP-WL81-01:アンテナ形状 | 28 |
| A.2. OP-WL81-01:同軸ケーブル形状 | 29 |
| B.1. 認証マーク | 30 |

表目次

- 3.1. 電源電圧 9
- 3.2. 温度範囲 9
- 3.3. 動作電圧範囲 9
- 3.4. 詳細特性 (Ta=25 , VCC=3.3V) 10
- 4.1. Armadillo-WLAN のインターフェース 11
- 4.2. Armadillo-WLAN: CON1 信号配列 11
- 4.3. Armadillo-WLAN: CON2,3 アンテナ端子 12
- 4.4. SD 拡張ボードのインターフェース 13
- 4.5. SD 拡張ボード: CON2 信号配列 14
- 4.6. SD 拡張ボード: CON3 信号配列 14
- 4.7. SD 拡張ボード: CON4 信号配列 14
- 4.8. JP1 による通信インターフェース選択 14
- 4.9. SD 拡張ボード: D1,D2 ステータス LED 15
- 6.1. 端子一覧 18
- 6.2. 通信インターフェースの選択 18
- 6.3. RESET*パルス幅 19
- 6.4. WAKEUP パルス幅 20
- 6.5. ステータス表示 20
- 6.6. Pullup/Pulldown コントロール 21
- 6.7. DC 特性 (Ta=25 , VCC=3.3V) 21
- 6.8. AC 特性 - SDIO 22
- 6.9. AC 特性 - SPI 22
- A.1. 付属アンテナの型番 28
- A.2. OP-WL81-01 アンテナ情報 28
- B.1. 適合証明情報 30

1.はじめに

このたびは Armadillo-WLAN 評価セット(以降、評価セット)をお求めいただき、ありがとうございます。

Armadillo-WLAN は、IEEE802.11 b/g に準拠した、小型・省スペースの無線 LAN モジュールです。情報表示機器やマルチメディア機器などのシステムに容易にワイヤレスネットワークを構築することが可能です。

Armadillo-WLAN は、SDIO インタフェースまたは SPI インターフェースを使用して制御が可能です。評価セットでは、SD 拡張ボードが付属され SDIO に対応した以下のプラットフォーム上で評価することができます。

★Armadillo-500 開発ボード

★Armadillo-500 FX 液晶モデル

本書は主に Armadillo-WLAN のハードウェア仕様について記載します。ソフトウェアに関する基本的な使い方については「Armadillo-WLAN ソフトウェアマニュアル」を参照してください。

1.1. 表記について

1.1.1. アイコン

本書では以下のようにアイコンを使用しています。



注意事項を記載します。



役に立つ情報を記載します。

2. 注意事項

2.1. 安全に関する注意事項

本製品を安全にご使用いただくために、特に以下の点にご注意くださいますようお願いいたします。



本製品には一般電子機器用(OA機器・通信機器・計測機器・工作機械等)に製造された半導体部品を使用しておりますので、その誤作動や故障が直接生命を脅かしたり、身体・財産等に危害を及ぼす恐れのある装置(医療機器・交通機器・燃焼制御・安全装置等)には使用しないでください。また、半導体部品を使用した製品は、外来ノイズやサージにより誤作動や故障する可能性があります。ご使用になる場合は万一誤作動、故障した場合においても生命・身体・財産等が侵害されることのないよう、装置としての安全設計(リミットスイッチやヒューズ・ブレーカ等の保護回路の設置、装置の多重化等)に万全を期されますようお願い申し上げます。

2.2. 取り扱い上の注意事項

本製品に恒久的なダメージをあたえないよう、取り扱い時には以下のような点にご注意ください。

- | | |
|--------------|--|
| 本製品の改造 | 本製品に改造 ¹ を行った場合、また CPU モジュール基板の着脱を行った場合は保証対象外となりますので十分ご注意ください。また、改造やコネクタ等の増設 ² を行う場合は、作業前に必ず動作確認を行ってください。 |
| 電源投入時のコネクタ着脱 | 本製品や周辺回路に電源が入っている状態で、JTAG インターフェース(CON1, CON14, CON15)、汎用入出力コネクタ(CON16)、外部拡張メモリバスコネクタ(CCON17)、SPI インターフェースコネクタ(CON20)、および CPU モジュール/ベースボード間コネクタ(J1, J2)の着脱は、絶対に行わないでください。 |
| 静電気 | 本製品には CMOS デバイスを使用していますので、ご使用になる時までは、帯電防止対策された出荷時のパッケージ等にて保管してください。 |
| ラッチアップ | 電源および入出力からの過大なノイズやサージ、電源電圧の急激な変動等により、使用している CMOS デバイスがラッチアップを起こす可能性があります。いったんラッチアップ状態となると、電源を切断しないかぎりこの状態が維持されるため、デバイスの破損につながる可能性があります。ノイズの影響を受けやすい入出力ラインには、保護回路を入れることや、ノイズ源となる装置と共通の電源を使用しない等の対策をとることをお勧めします。 |
| 衝撃 | 落下や衝撃などの強い振動を与えないでください。 |

¹ コネクタ非搭載箇所へのコネクタ等の増設は除く。

² コネクタを増設する際にはマスキングを行い、周囲の部品に半田くず、半田ボール等付着しないよう十分にご注意ください。

2.3. ソフトウェア使用に関する注意事項

本製品に含まれるソフトウェアについて 本製品に含まれるソフトウェア(付属のドキュメント等も含みます)は、現状のまま(AS IS)提供されるものであり、特定の目的に適合することや、その信頼性、正確性を保証するものではありません。また、本製品の使用による結果についてもなんら保証するものではありません。

2.4. 商標について

Armadillo は株式会社アットマークテクノの登録商標です。その他の記載の商品名および会社名は、各社・各団体の商標または登録商標です。

3.電氣的特性

3.1. 絶対最大定格

表 3.1. 電源電圧

| 項目 | 定格 | 単位 |
|------|------------|----|
| 電源電圧 | -0.3 ~ 3.6 | V |

表 3.2. 温度範囲

| 項目 | 定格 | 単位 |
|--------|----------|----|
| 動作温度範囲 | -10 ~ 60 | |
| 保存温度範囲 | -40 ~ 80 | |

3.2. 動作電圧範囲

表 3.3. 動作電圧範囲

| 項目 | 規格値 | | | 単位 |
|-----------|-----|-----|-----|----|
| | MIN | TYP | MAX | |
| 電源電圧(VCC) | 3.0 | 3.3 | 3.6 | V |

3.3. 詳細特性

表 3.4. 詳細特性 (Ta=25 , VCC=3.3V)

| 項目 | 条件 | 規格値 | | | 単位 | 備考 |
|-----------|-------------|------|-----|------|--------|-----------|
| | | MIN | TYP | MAX | | |
| 消費電流 | 送信時 | | 300 | | mA | |
| | 受信時 | | 250 | | mA | |
| | スリープ時 | | 90 | | uA | |
| 中心周波数 | | 2412 | | 2472 | MHz | |
| 周波数偏差 | | -25 | | 25 | ppm | |
| 送信電力 | DSSS 11Mbps | 13 | 15 | 17 | dBm | |
| | OFDM 54Mbps | 11 | 13 | 15 | dBm | |
| 帯域外不要輻射 | | | | 2.5 | uW/MHz | |
| 送信 EVM | DSSS 11Mbps | | | 35 | % | peak |
| | OFDM 54Mbps | | | 5.6 | % | rms |
| 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 |
| 受信感度 | DSSS 11Mbps | | -84 | -74 | dBm | PER < 8% |
| | OFDM 54Mbps | | -68 | -65 | dBm | PER < 10% |
| 受信時不要輻射 | Fr < 1GHz | | | 4 | nW | |
| | Fr 1GHz | | | 20 | nW | |

4. インターフェース仕様

4.1. Armadillo-WLAN のインターフェース

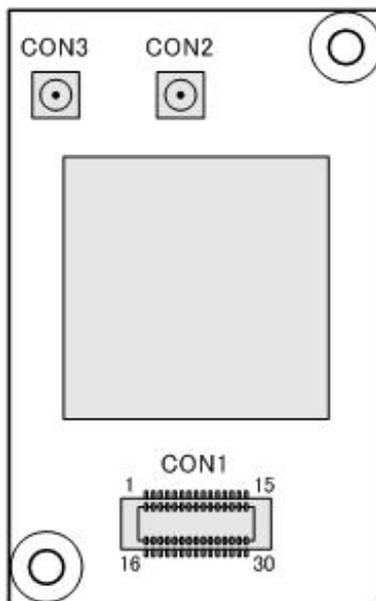


図 4.1. Armadillo-WLAN のインターフェース配置図

表 4.1. Armadillo-WLAN のインターフェース

| 記号 | インターフェース | 形状 |
|------|-----------------|-----------------------------|
| CON1 | ホストインターフェースコネクタ | DF12(3.0)-30DS-0.5V (ヒロセ電機) |
| CON2 | アンテナ端子 1 | U.FL-R-SMT (ヒロセ電機) |
| CON3 | アンテナ端子 2 | U.FL-R-SMT (ヒロセ電機) |

4.1.1. Armadillo-WLAN: CON1 ホストインターフェースコネクタ

CON1 は、Armadillo-WLAN の制御信号が接続されています。

表 4.2. Armadillo-WLAN: CON1 信号配列

| ピン番号 | 信号名 | I/O | 機能 |
|------|--------|-----|------------|
| 1 | SPITXD | O | SPI 送信データ |
| 2 | GND | - | GND |
| 3 | SDDAT2 | I/O | SDIO データ 2 |
| 4 | GND | - | GND |
| 5 | SDDAT1 | I/O | SDIO データ 1 |
| 6 | GND | - | GND |
| 7 | SDDAT0 | I/O | SDIO データ 0 |
| 8 | GND | - | GND |

| ピン番号 | 信号名 | I/O | 機能 |
|------|----------|-----|---------------------------------------|
| 9 | NC | - | - |
| 10 | BOOT3 | I | インターフェース選択 3 |
| 11 | BOOT2 | I | インターフェース選択 2 |
| 12 | GPIO11 | O | ステータス表示 2 |
| 13 | RESET* | I | リセット (L:リセット, H:通常) |
| 14 | VCC | - | 電源 (VCC) |
| 15 | VCC | - | 電源 (VCC) |
| 16 | SDDAT3 | I/O | SDIO データ 3 |
| 17 | GND | - | GND |
| 18 | SDCLK | I | SDIO クロック |
| 19 | GND | - | GND |
| 20 | SDCMD | I/O | SDIO コマンド |
| 21 | GND | - | GND |
| 22 | SPICLK | I | SPI データクロック |
| 23 | GND | - | GND |
| 24 | GPIO10 | O | ステータス表示 1 |
| 25 | HOSTINT* | O | SPI ホスト割り込み (L:割り込み要求, H:通常) |
| 26 | WAKEUP | I | ウェイクアップ (L:通常, H:ウェイク要求) ¹ |
| 27 | SPIFS | I | SPI デバイス選択 (L:未選択, H:選択) |
| 28 | SPIRXD | I | SPI 受信データ |
| 29 | VCC | - | 電源 (VCC) |
| 30 | VCC | - | 電源 (VCC) |

¹SPI で使用する場合は、この限りではありません。詳しくは、「6.2. 端子の説明」を参照してください。

4.1.2. Armadillo-WLAN: CON2,3 アンテナ端子

CON2 および CON3 はアンテナ端子です。アンテナの選択は、ソフトウェアによって行われます。詳しくは、Armadillo-WLAN 評価セット ソフトウェアマニュアルを参照してください。

表 4.3. Armadillo-WLAN: CON2,3 アンテナ端子

| コネクタ | 信号名 | 機能 |
|------|-------|--------------------------------|
| CON2 | ANT_B | ソフトウェアで『アンテナ 2』が選択された場合に使用します。 |
| CON3 | ANT_A | ソフトウェアで『アンテナ 1』が選択された場合に使用します。 |

4.2. SD 拡張ボードのインターフェース

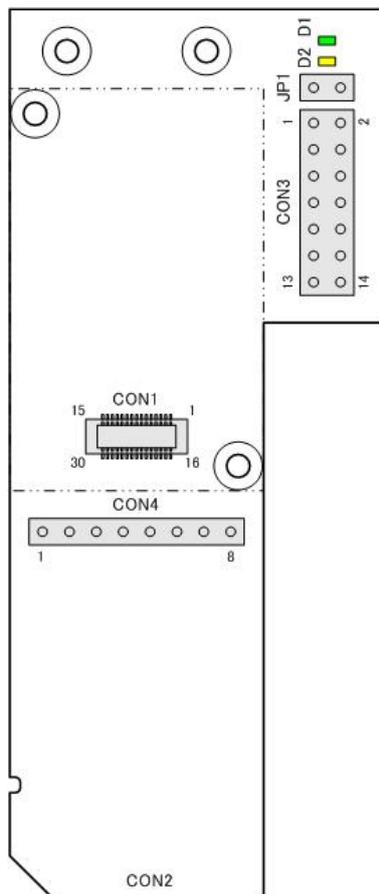


図 4.2. SD 拡張ボードのインターフェース配置図

表 4.4. SD 拡張ボードのインターフェース

| 記号 | インターフェース | 形状 |
|--------|-------------------|----------------------------|
| CON1 | モジュールインターフェースコネクタ | DF12(3.0)-30DP-0.5V(ヒロセ電機) |
| CON2 | SD インターフェース | |
| CON3 | SPI インターフェース | 14 ピン(2.54mm ピッチ) |
| CON4 | SD デバッグインターフェース | 8 ピン(2.54mm ピッチ) |
| JP1 | ブートセレクタ | 2 ピン(2.54mm ピッチ) |
| D1, D2 | ステータス LED | 面実装 LED(1.6 × 0.8mm) |

4.2.1. SD 拡張ボード: CON1 モジュールインターフェースコネクタ

CON1 は、Armadillo-WLAN との接続用コネクタです。信号配列については「表 4.2. Armadillo-WLAN: CON1 信号配列」を参照してください。

4.2.2. SD 拡張ボード: CON2 SD インターフェース

Armadillo-WLAN は、CON2 を SD スロットに接続することで汎用 SDIO インターフェースで制御することができます。各信号の入出力方向・機能については「表 4.2. Armadillo-WLAN: CON1 信号配列」を参照してください。

表 4.5. SD 拡張ボード: CON2 信号配列

| ピン番号 | 信号名 | ピン番号 | 信号名 |
|------|--------|------|--------|
| 1 | SDDAT3 | 2 | SDCMD |
| 3 | GND | 4 | VCC |
| 5 | SDCLK | 6 | GND |
| 7 | SDDAT0 | 8 | SDDAT1 |
| 9 | SDDAT2 | | |

4.2.3. SD 拡張ボード: CON3 SPI インターフェース

CON3 には、SPI 用の信号が接続されています。各信号の入出力方向・機能については「表 4.2. Armadillo-WLAN: CON1 信号配列」を参照してください。

表 4.6. SD 拡張ボード: CON3 信号配列

| ピン番号 | 信号名 | ピン番号 | 信号名 |
|------|--------|------|----------|
| 1 | SPITXD | 2 | SPICKL |
| 3 | SPIFS | 4 | GPIO10 |
| 5 | BOOT3 | 6 | HOSTINT* |
| 7 | BOOT2 | 8 | WAKEUP |
| 9 | RESET* | 10 | SPIRXD |
| 11 | GPIO11 | 12 | NC |
| 13 | GND | 14 | VCC |

4.2.4. SD 拡張ボード: CON4 SD デバッグインターフェース

CON4 は、SDIO インターフェースのデバッグ時にピンプロブ等を接続することができます。各信号の入出力方向・機能については「表 4.2. Armadillo-WLAN: CON1 信号配列」を参照してください。

表 4.7. SD 拡張ボード: CON4 信号配列

| ピン番号 | 信号名 | ピン番号 | 信号名 |
|------|--------|------|--------|
| 1 | SDDAT2 | 2 | SDDAT1 |
| 3 | SDDAT0 | 4 | VCC |
| 5 | GND | 6 | SDCMD |
| 7 | SDCLK | 8 | SDDAT3 |

4.2.5. SD 拡張ボード: JP1 ブートセレクト

Armadillo-WLAN の通信インターフェースの選択は、電源投入時の BOOT2 および BOOT3 の各信号状態によって決定されます。SD 拡張ボードでは、BOOT2 は Low(GND)電位で固定されています。必要に応じて「表 4.8. JP1 による通信インターフェース選択」示す値に JP1 を設定してください。

表 4.8. JP1 による通信インターフェース選択

| JP1 | BOOT2 | BOOT3 | 通信インターフェース |
|------|-------|-------|----------------------------|
| ショート | LOW | LOW | SPI インターフェース |
| オープン | LOW | HIGH | SDIO インターフェース ¹ |

¹ デフォルト(工場出荷時)

4.2.6. SD 拡張ボード: D1,D2 ステータス LED

ファームウェアの状態を表示します。「表 4.9. SD 拡張ボード: D1,D2 ステータス LED」のように接続されています。

表 4.9. SD 拡張ボード: D1,D2 ステータス LED

| 記号 | 機能 |
|----|-------------------|
| D1 | GPIO10 に接続されています。 |
| D2 | GPIO11 に接続されています。 |

5. 基板形状図

5.1. Armadillo-WLAN の基板形状図

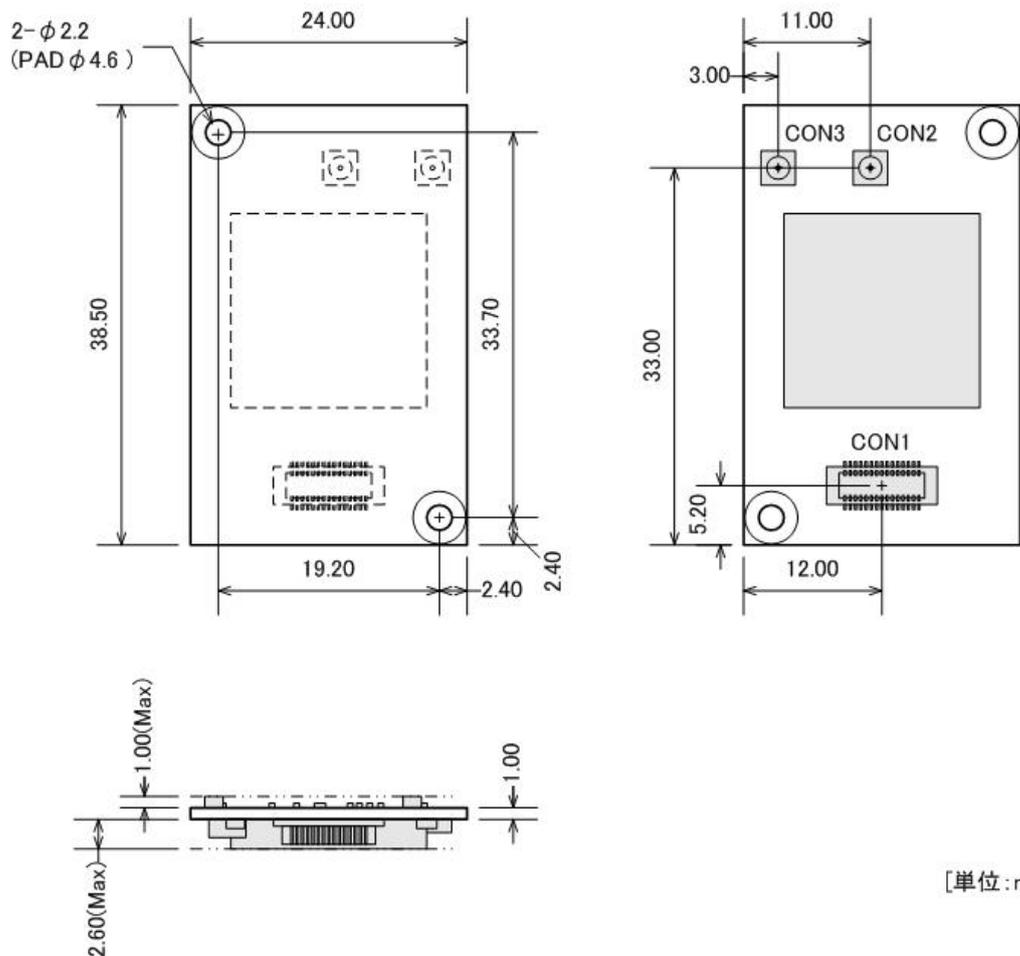


図 5.1. Armadillo-WLAN の基板形状図



図 5.2. プラットフォームボードとの接続状態図

5.2. 拡張 SD カードの基板形状図

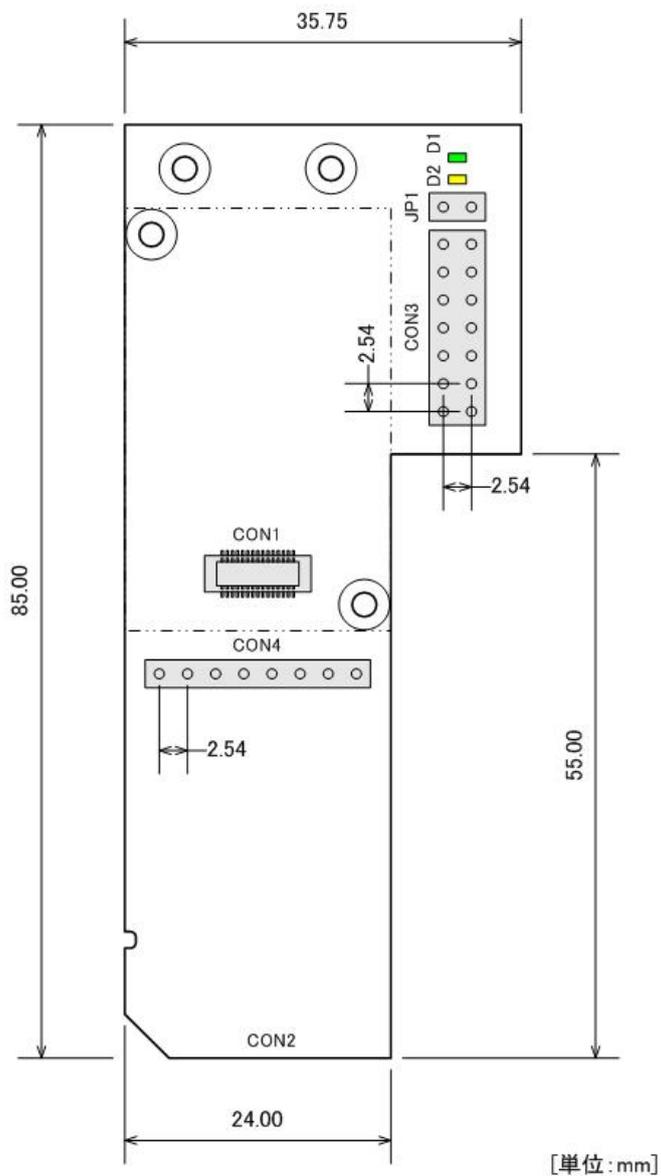


図 5.3. 拡張 SD カードの基板形状図

6. プラットフォーム設計時の注意事項

Armadillo-WLAN を動作させるためのプラットフォームを設計する場合は、本章に記載してある事項を考慮の上、設計してください。

6.1. 端子一覧

表 6.1. 端子一覧

| 端子名 | I/O | 機能 | ドライブ能力(max) | Pullup/downの有無 |
|----------|-----|--------------|-------------|-----------------------|
| GND | - | GND | | |
| VCC | - | 電源(VCC) | | |
| BOOT2 | I | インターフェース選択 2 | | 10k pulldown |
| BOOT3 | I | インターフェース選択 3 | | 10k pullup |
| SDCLK | I | SDIO クロック | | pulldown ¹ |
| SDCMD | I/O | SDIO コマンド | 8mA | pulldown ¹ |
| SDDAT0 | I/O | SDIO データ 0 | 8mA | pulldown ¹ |
| SDDAT1 | I/O | SDIO データ 1 | 8mA | pulldown ¹ |
| SDDAT2 | I/O | SDIO データ 2 | 8mA | pulldown ¹ |
| SDDAT3 | I/O | SDIO データ 3 | 8mA | pullup ¹ |
| SPICLK | I | SPI データクロック | | pulldown ¹ |
| SPIFS | I | SPI デバイス選択 | | pulldown ¹ |
| SPITXD | O | SPI 送信データ | 4mA | |
| SPIRXD | I | SPI 受信データ | | pulldown ¹ |
| HOSTINT* | O | SPI ホスト割り込み | 2mA | |
| WAKEUP | I | ウェイクアップ | | 10k pulldown |
| RESET* | I | リセット | | 10k pullup |
| NC | - | - | | |
| GPIO10 | O | ステータス表示 1 | 4mA | |
| GPIO11 | O | ステータス表示 2 | 4mA | |

¹ 通信インターフェースにより、自動的に有効・無効が制御されます。詳しくは「6.3. Pullup/Pulldown 制御」を参照してください。

6.2. 端子の説明

- BOOT2、BOOT3

通信インターフェースを選択するための端子です。

表 6.2. 通信インターフェースの選択

| インターフェース | BOOT2 | BOOT3 |
|----------|-----------|------------|
| SDIO | Low (GND) | High (VCC) |
| SPI | Low (GND) | Low (GND) |

• RESET*

アクティブ Low の外部リセット端子です。リセットをかける場合は、120us 以上の Low 区間を保持してください。また、Armadillo-WLAN が SLEEP 状態の時は、リセットをかけることができません。RESET*端子を使用しない場合は VCC に固定してください。

表 6.3. RESET*パルス幅

| 項目 | 規格値 | | | 単位 |
|-------------|-----|-----|-----|----|
| | MIN | TYP | MAX | |
| Low レベルパルス幅 | 120 | - | - | us |

• HOSTINT*

SPI I/F 使用時、Armadillo-WLAN からホスト CPU への送信割り込み要求です。Armadillo-WLAN からホスト CPU へ送信するデータがある場合に High から Low になります。送信要求が無い場合(通常状態)は High です。使用しない場合は、端子を未接続にしてください。

• WAKEUP

Armadillo-WLAN が SLEEP 状態の時に ACTIVE 状態に戻すための信号です。極性はアクティブ High で、Armadillo-WLAN 内のクロック(32KHz)を使用してエッジ検出を行います。ACTIVE 状態時は High を入力してもパワーステートは変化しません。

また、ホスト I/F が SPI の場合は、SPI クロック BUSY を通知する信号として使います。Armadillo-WLAN は WAKEUP 信号のアサートされている間はホスト CPU から SPI クロックが送出されているものとみなし、その間 SPI レジスタアクセス処理を待機します。よって、SPI クロック送出時は WAKEUP 信号のアサート、それ以外の期間は WAKEUP 信号のネゲートを必ず行うようにしてください。SLEEP 動作、SPI I/F を使用しない場合は、GND に固定してください。

SLEEP 状態から ACTIVE 状態に戻るまでのタイミングチャートを「図 6.1. WAKEUP タイミングチャート」に示します。WAKEUP 信号のアサート後 1ms 以内に ACTIVE 状態に変化しませんが(図中: tSLP)。しかし、変化後すぐにはコマンドを受け付けることができず、1ms 後にコマンド受付可能な状態となります(図中: tACT)。以上から WAKEUP 信号アサート後 2ms 以上の WAIT を挿入した後にコマンド入力を再開してください。

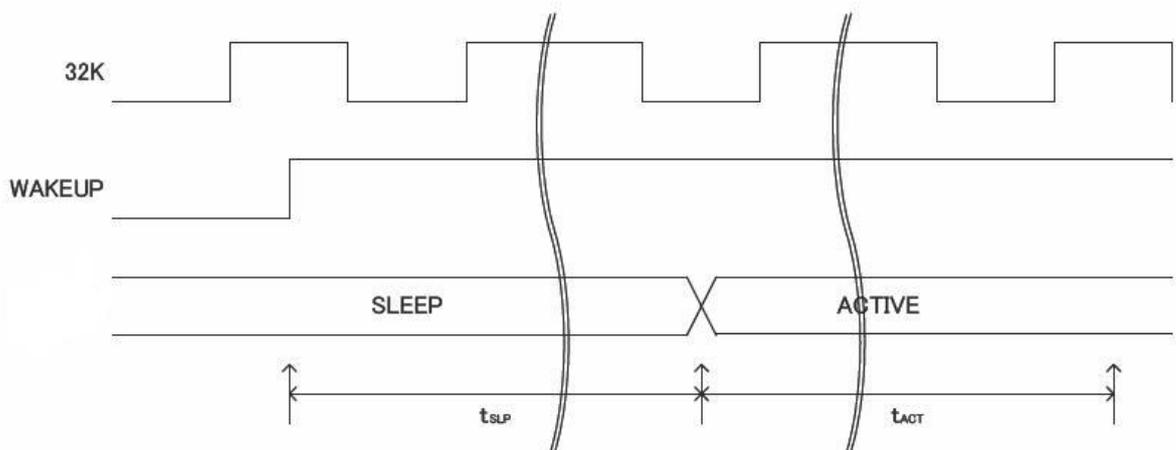


図 6.1. WAKEUP タイミングチャート

WAKEUP 信号によるイベント発生以外に SDCLK を使用した方法があります。「図 6.2. SDCLK を利用した WAKEUP」に示すように SLEEP 状態時に SDCLK を 9clock 以上入力することで Armadillo-WLAN を ACTIVE 状態に戻すことができます。WAKEUP イベント発生からコマンド受付可能状態までの遅延は上述の WAKEUP 信号を使用した場合と同様となっています。

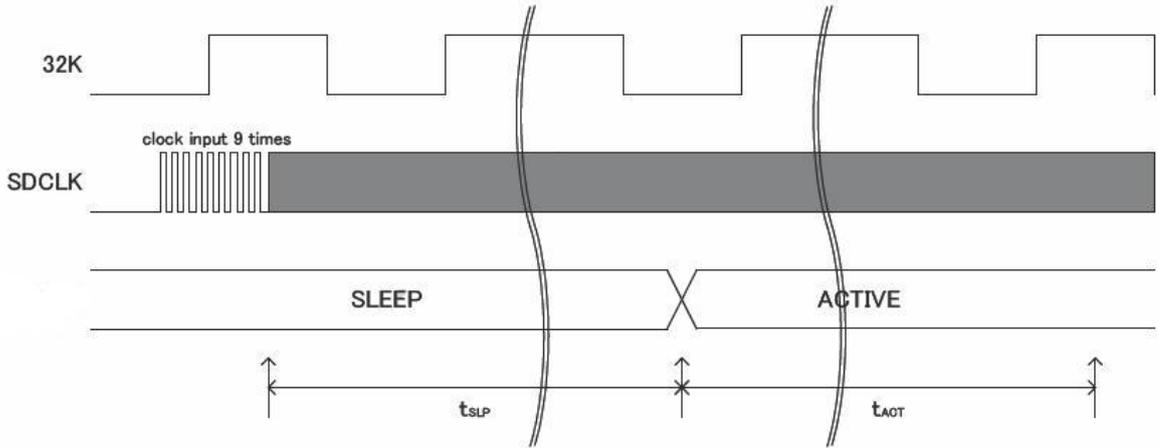


図 6.2. SDCLK を利用した WAKEUP

表 6.4. WAKEUP パルス幅

| 項目 | 規格値 | | | 単位 |
|------------------------------------|-----|-----|-----|----|
| | MIN | TYP | MAX | |
| Event occur State change (tSLP) | - | - | 1 | ms |
| State change CMD acceptable (tACT) | 1 | - | - | ms |

• GPIO10、GPIO11

ステータス表示用です。使用しない場合は端子を未接続にしてください。信号線には抵抗(1k) が直列に挿入されています。

表 6.5. ステータス表示

| 端子名 | 機能 |
|--------|-----------------|
| GPIO10 | データ正常受信毎に出力論理反転 |
| GPIO11 | イベント発生毎に出力論理反転 |

• VCC

電源端子です。単調増加とし、Armadillo-WLAN の負荷電流変動に十分に応答できる電源を供給してください。また、極度に短い間隔で ON/OFF を繰り返し行わないでください。Armadillo-WLAN の電源ラインには、積層セラミックコンデンサ 47uF が 2 個搭載されています。

• SPICLK、SPIFS、SPITXD、SPIRXD

ホスト I/F 用の SPI 信号です。使用しない場合は、SPICLK、SPIFS、SPIRXD は GND に固定し、SPITXD は未接続にしてください。

• SDCLK、SDCMD、SDDAT0、SDDAT1、SDDAT2、SDDAT3

ホスト I/F 用の SDIO 信号です。基本的な機能については SDIO の仕様に準拠していますが、「6.6. SDIO 仕様制限」に示す仕様制限がありますので注意してください。使用しない場合は、

SDCLK、SDCMD、SDDAT2、SDDAT1、SDDAT0 は GND に固定し、SDDAT3 は未接続にしてください。

また、消費電力低減のため SDIO I/F をアクセスしていない間は SDCLK を停止することが可能です。その状態から SDIO I/F を有効にする際は、必ず 1 周期以上 SDCLK を入力してから SD レジスタにアクセスを行ってください。

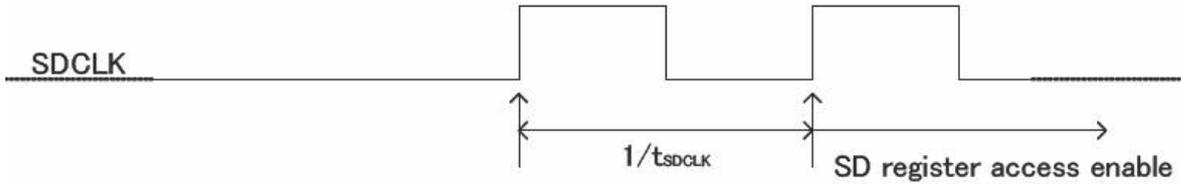


図 6.3. SDCLK 有効時のレジスタアクセスタイミング

6.3. Pullup/Pulldown 制御

Pullup/Pulldown の有効・無効はファームウェアで制御されます。リセット後の設定は以下のようになっています。

表 6.6. Pullup/Pulldown コントロール

| 端子名 | pullup/pulldown | リセット後 | SDIO I/F 時 | SPI I/F 時 |
|--------|-----------------|-------|------------|-----------|
| SDCLK | Pulldown | OFF | OFF | ON |
| SDCMD | Pulldown | OFF | OFF | ON |
| SDDAT0 | Pulldown | OFF | OFF | ON |
| SDDAT1 | Pulldown | OFF | OFF | ON |
| SDDAT2 | Pulldown | OFF | OFF | ON |
| SDDAT3 | Pullup | ON | OFF | OFF |
| SPICLK | Pulldown | OFF | ON | OFF |
| SPIFS | Pulldown | OFF | ON | OFF |
| SPIRXD | Pulldown | OFF | ON | OFF |

6.4. DC 特性

表 6.7. DC 特性 (Ta=25 , VCC=3.3V)

| 項目 | | 規格値 | | | 単位 | 条件 |
|------|-------|------------|-----|------------|----|----------------|
| | | MIN | TYP | MAX | | |
| 入力電圧 | H レベル | 0.75 × VCC | - | - | V | |
| | L レベル | - | - | 0.25 × VCC | V | |
| 出力電圧 | H レベル | VCC - 0.55 | - | - | V | Io=2mA、4mA、8mA |
| | L レベル | - | - | GND + 0.55 | V | Io=2mA、4mA、8mA |

6.5. AC 特性

6.5.1. SDIO

表 6.8. AC 特性 - SDIO

| 項目 | 規格値 | | | 単位 |
|---|------------------|-----|-----|--------|
| | MIN | TYP | MAX | |
| SD Clock Period (tSDCLK) | 0.1 ¹ | - | 25 | MHz |
| SD Clock High Time (tSDCLKHT) | - | 1/2 | - | tSDCLK |
| SD Clock Low Time (tSDCLKLT) | - | 1/2 | - | tSDCLK |
| SD CMD/DAT Setup Time (tSDSETUP) | 5 | - | - | ns |
| SD CMD/DAT Hold Time (tSDHOLD) | 5 | - | - | ns |
| SD Output Delay Time [CL<25pF] (tSDDLY) | 0 | - | 14 | ns |

¹SD Physical specification ver.1.10 では 0Hz と規定されていますが、Armadillo-WLAN は 100kHz 以下のクロックで SD レジスタへのアクセスを行うと不安定となるためです。

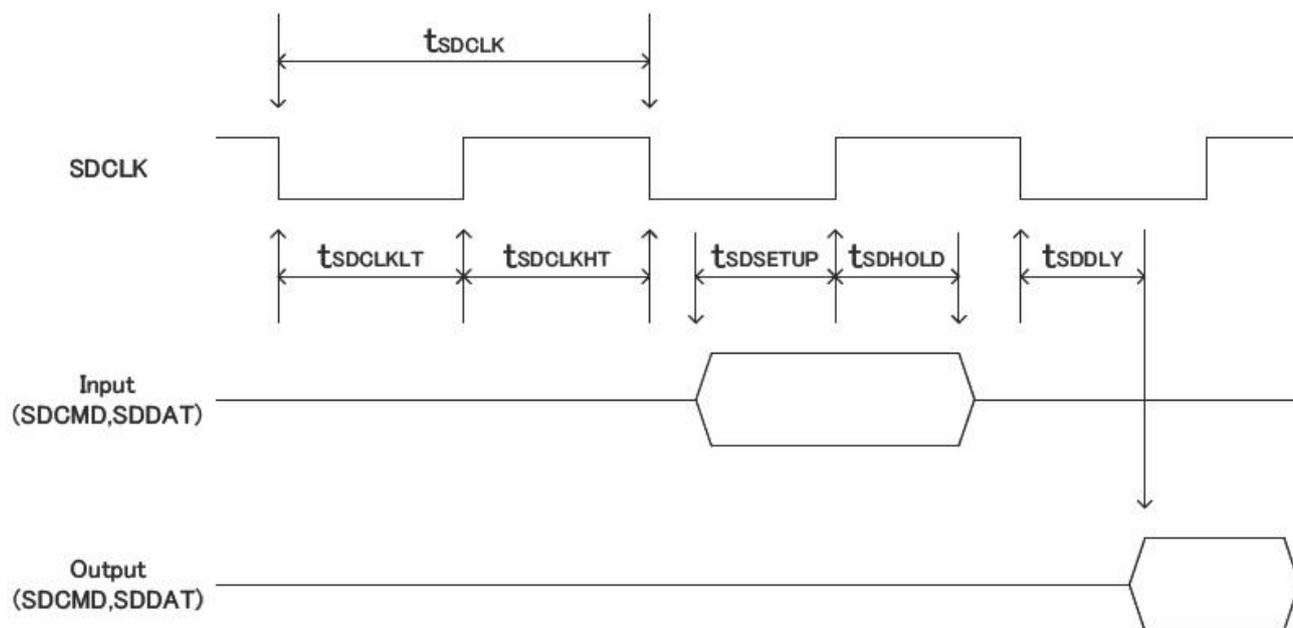


図 6.4. SDIO タイミングチャート

6.5.2. SPI

表 6.9. AC 特性 - SPI

| 項目 | 規格値 | | | 単位 |
|-----------------------------------|-----|-----|-----|---------|
| | MIN | TYP | MAX | |
| SPI Clock Period (tSPICLK) | - | - | 30 | MHz |
| SPI Clock High Time (tSPICLKHT) | - | 1/2 | - | tSPICLK |
| SPI Clock Low Time (tSPICLKLT) | - | 1/2 | - | tSPICLK |
| SPI Read Data Setup Time (tRDSTP) | 5 | - | - | ns |
| SPI Read Data Hold Time (tRDHLD) | 5 | - | - | ns |

| 項目 | 規格値 | | | 単位 |
|---|-----|-----|-----|---------|
| | MIN | TYP | MAX | |
| CLK Falling Edge to Data Delay Time [CL<20pF] (tWRDELEY) | - | - | 10 | ns |
| FS Low Time between two consecutive byte transfer (tFSLow) | 1 | - | - | tSPICLK |
| FS Setup Time (tFSSTP) | - | 1/2 | - | tSPICLK |
| FS Hold Time (tFSHOLD) | - | 1/2 | - | tSPICLK |

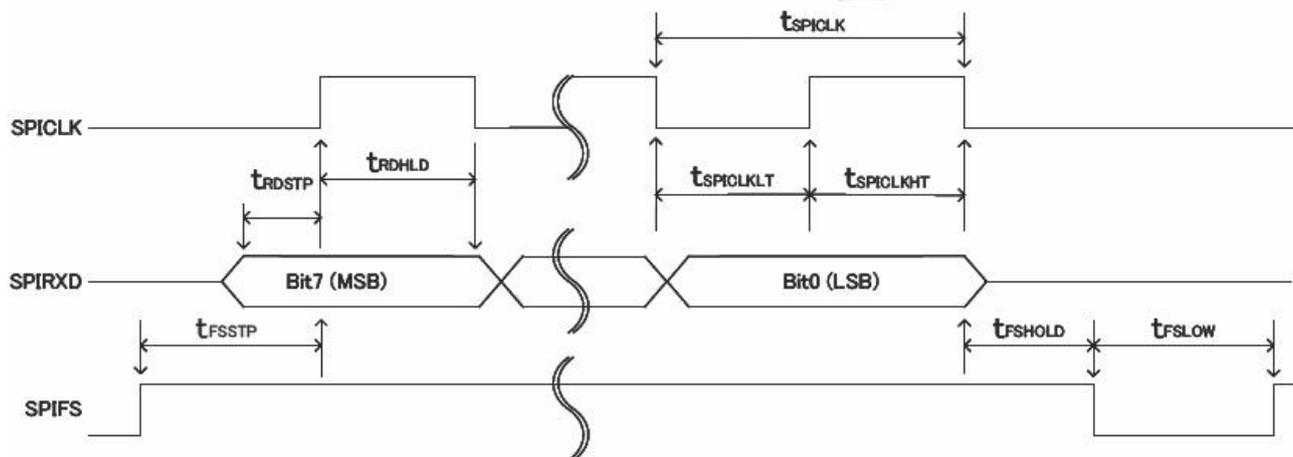


図 6.5. SPI - RXD(HOST Armadillo-WLAN)タイミングチャート

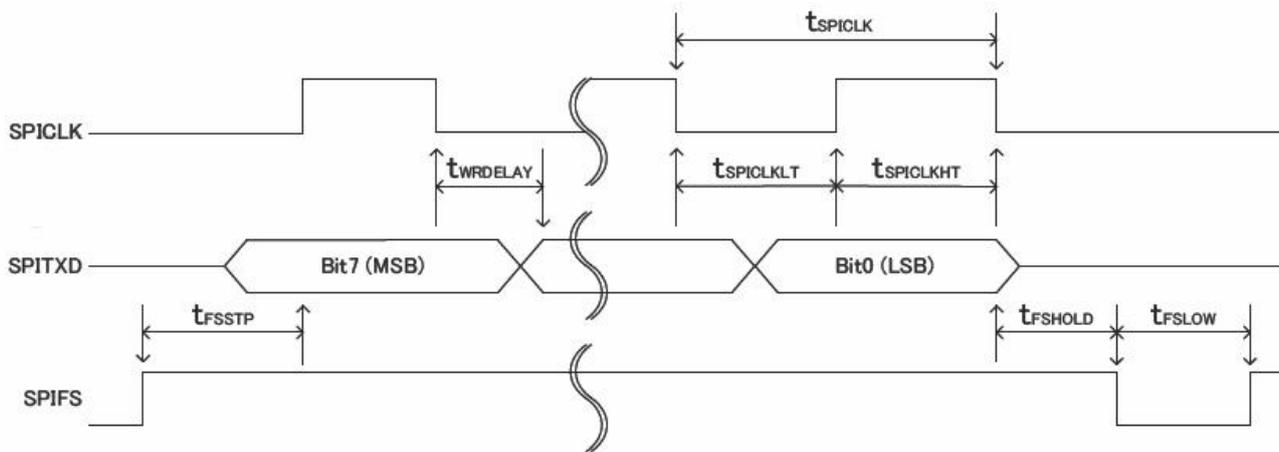


図 6.6. SPI - TXD(HOST Armadillo-WLAN)タイミングチャート

6.6. SDIO 仕様制限

6.6.1. CMD53 Byte モード

CMD53 の Byte モードでアクセスすると、Multi-Byte での Single-Block 転送が行われるべきですが、Single-Byte での Multi-Block 転送がおこなわれてしまいます。結果として、ホスト側で不当な CRC エラーが発生します。

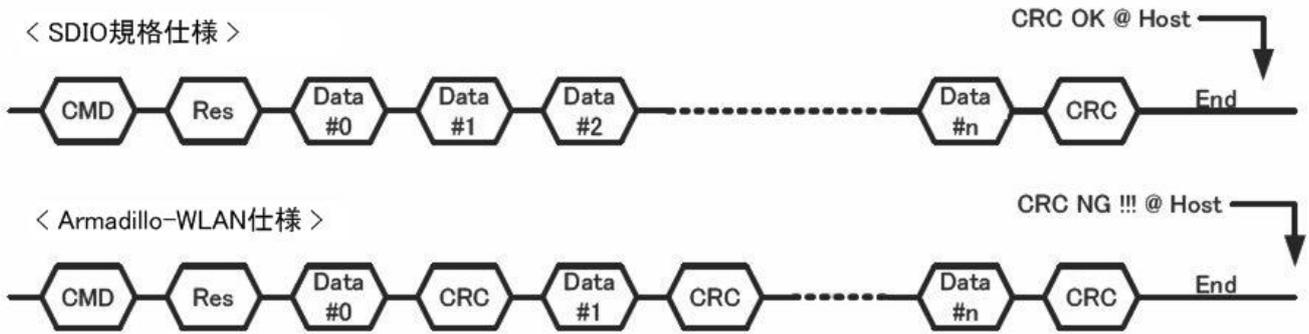


図 6.7. Byte モード時の仕様比較

- Workaround: CMD53 Block Mode

CMD53 の Byte モードを使用せずに、Block モードを使用してください。CMD53 の Block モードについては、SDIO 規格に準拠した動作になっており、不当な CRC エラーは発生しません。

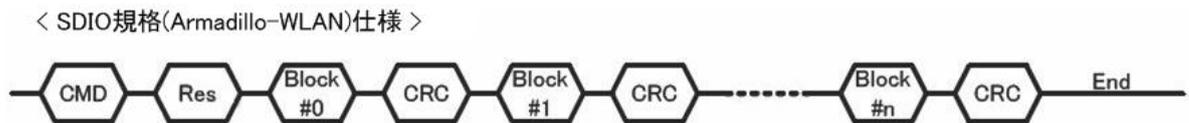


図 6.8. Block モード時の仕様

なお、CMD53 の Block モードは SDIO 規格ではオプション扱いとなっています。SD Host Controller が CMD53 の Block モードに対応していることを確認してください。

- Workaround: CMD52

CMD52 を使用して、1Byte 毎(コマンド、データを別々)に送信及び CRC チェックを実施してください。CMD52 を使用した場合、パフォーマンスが悪化することが予想されます。システム全体への影響を確認してください。

6.6.2. SDCLK 低速時 SD レジスタへのアクセス不可

SDCLK 低速時(SDCLK < 100kHz)、SD レジスタへのアクセスが不安定になります。SD Physical specification ver.1.10 では SDIO システムクロックの Min 値を 0Hz と規定されていますが、100kHz 以上で使用してください。

6.7. 注意点

6.7.1. SPI ダウンロード時の注意点

ホスト I/F が SPI の場合、ファームウェアをダウンロードする際にはアクセスタイミングの制限があります。

Armadillo-WLAN では、データ送受信中のアクセスタイムアウトを認めていないため、1Byte のアクセス間隔を 1.6us 以下にしてください。この条件が満たせない場合は、アクセスタイムアウトが発生し、ファームウェアダウンロードが正常に行われません。

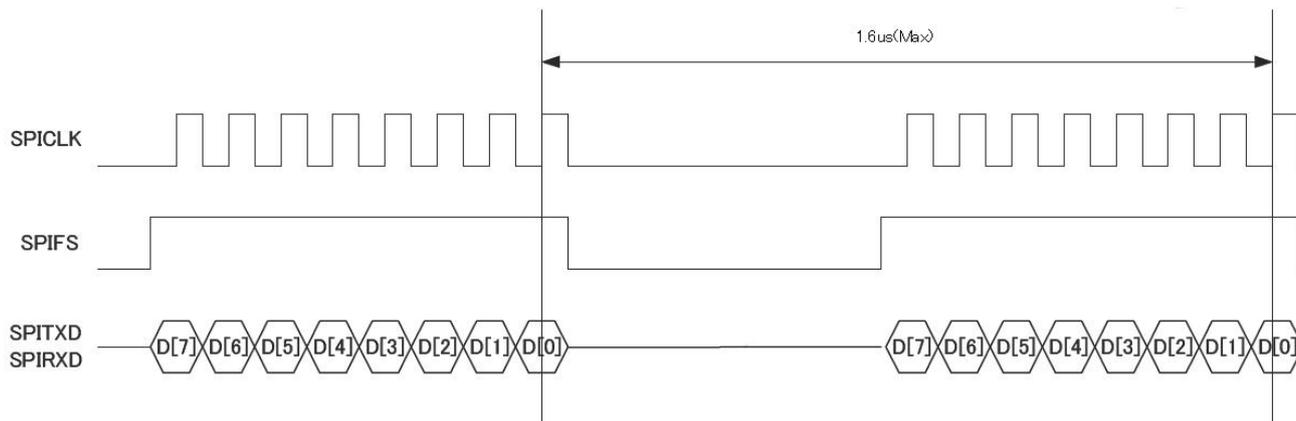


図 6.9. SPI ダウンロード時のアクセスタイミング制限

6.7.2. 基板レイアウトの注意点

Armadillo-WLAN との接続コネクタは、DF12(3.0)-30DP-0.5V(ヒロセ電機)を使用してください。Armadillo-WLAN 下の基板面には部品を搭載しないでください。

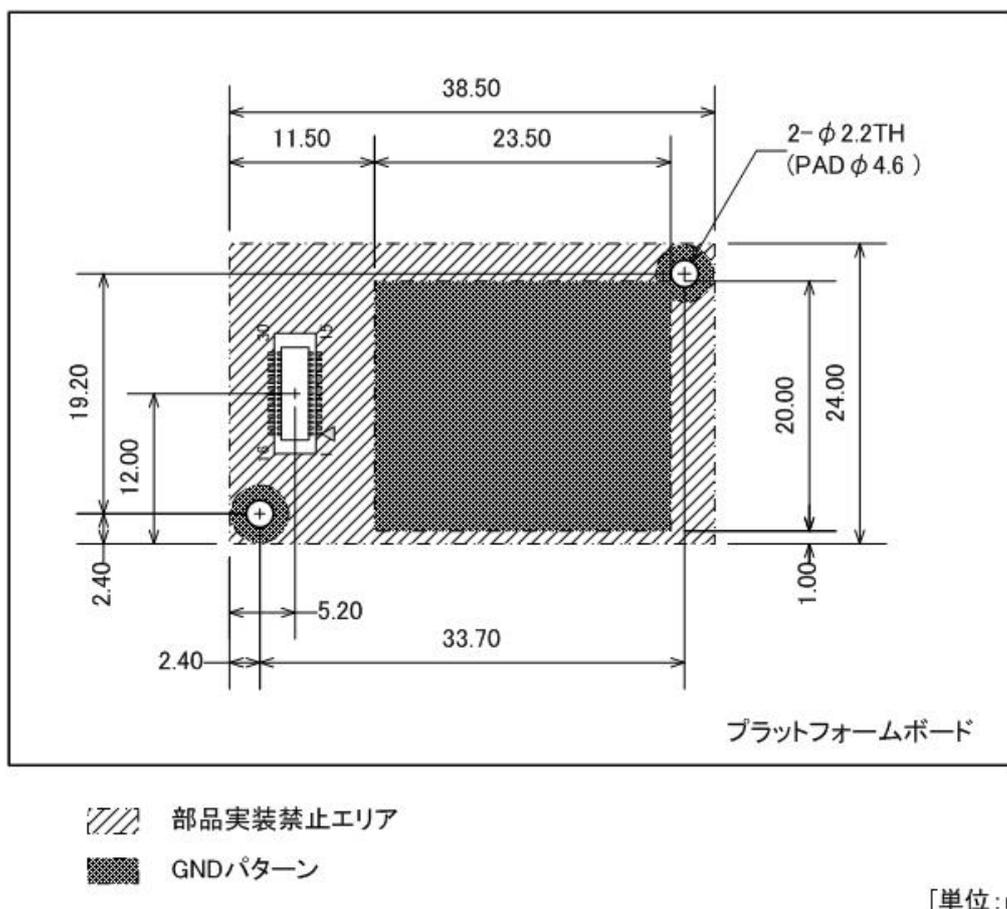


図 6.10. 推奨基板レイアウト

6.8. 参考回路図

6.8.1. SDIO インターフェース

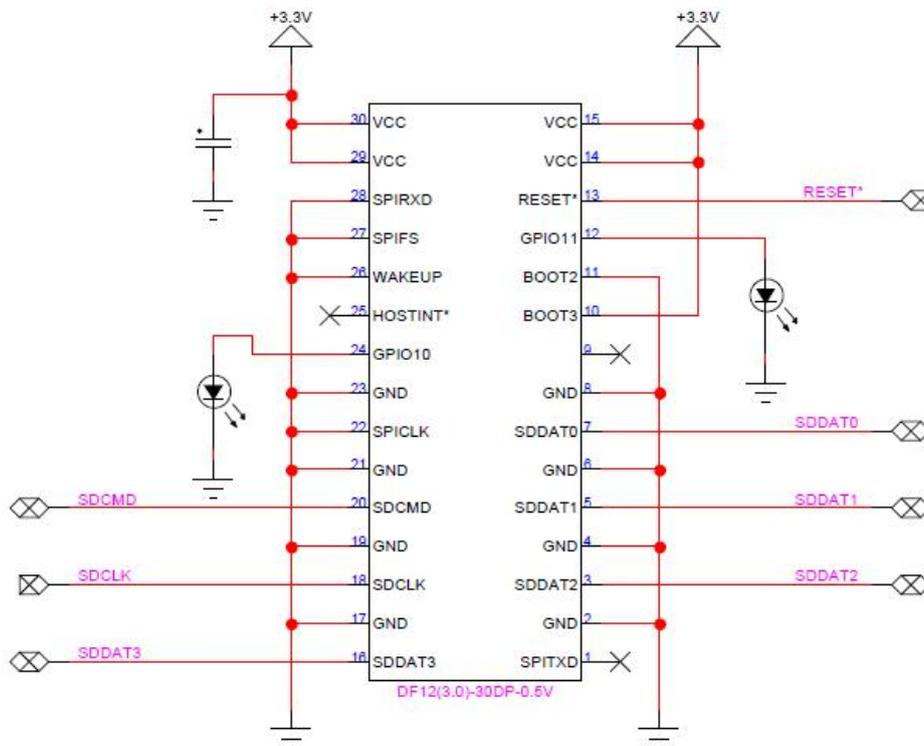


図 6.11. 参考回路図(SDIO インターフェース)

6.8.2. SPI インターフェース

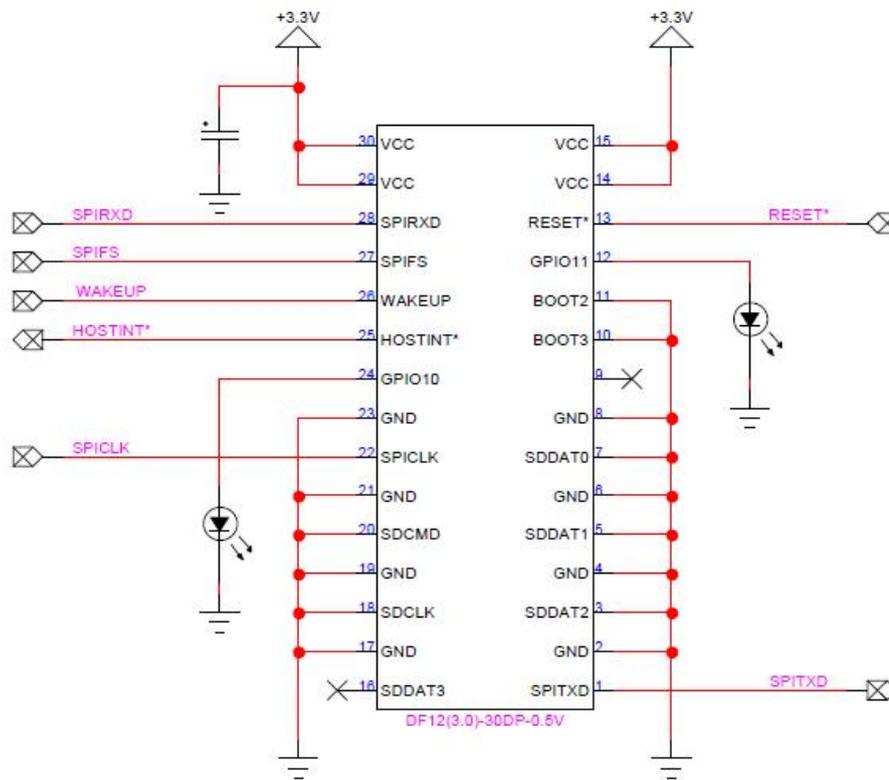


図 6.12. 参考回路図(SPI インターフェース)

付録 A. アンテナリスト

Armadillo-WLAN で使用可能なアンテナ・ケーブルを一覧します。

A.1. 付属アンテナの型番

表 A.1. 付属アンテナの型番

| 製品型番 | アンテナ型番 |
|-------------|------------|
| OP-WL11D-01 | OP-WL81-01 |
| OP-WL11-01 | OP-WL81-01 |

A.2. アンテナ情報

A.2.1. OP-WL81-01

表 A.2. OP-WL81-01 アンテナ情報

| 名称 | 指向性 | 入力インピーダンス | VSWR | 利得 | コネクタタイプ |
|--------|----------|-----------|------|--------|----------------------|
| アンテナ | 水平面内無指向性 | 50 | 2.0 | 0dBi | SMA-P リバース |
| 同軸ケーブル | | 50 | 2.0 | 2.0dBi | SMA-J リバース 超小型同軸コネクタ |

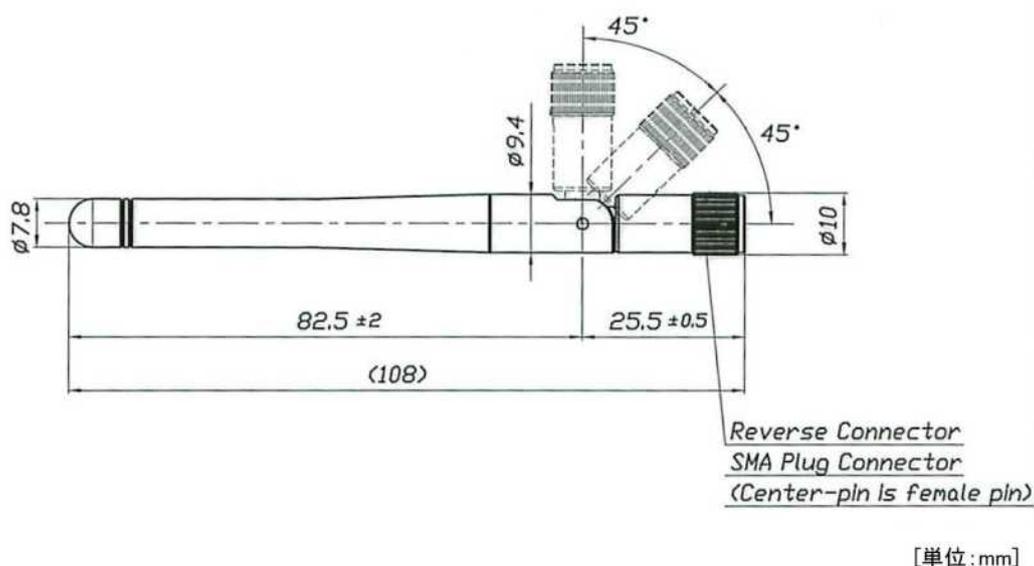


図 A.1. OP-WL81-01:アンテナ形状

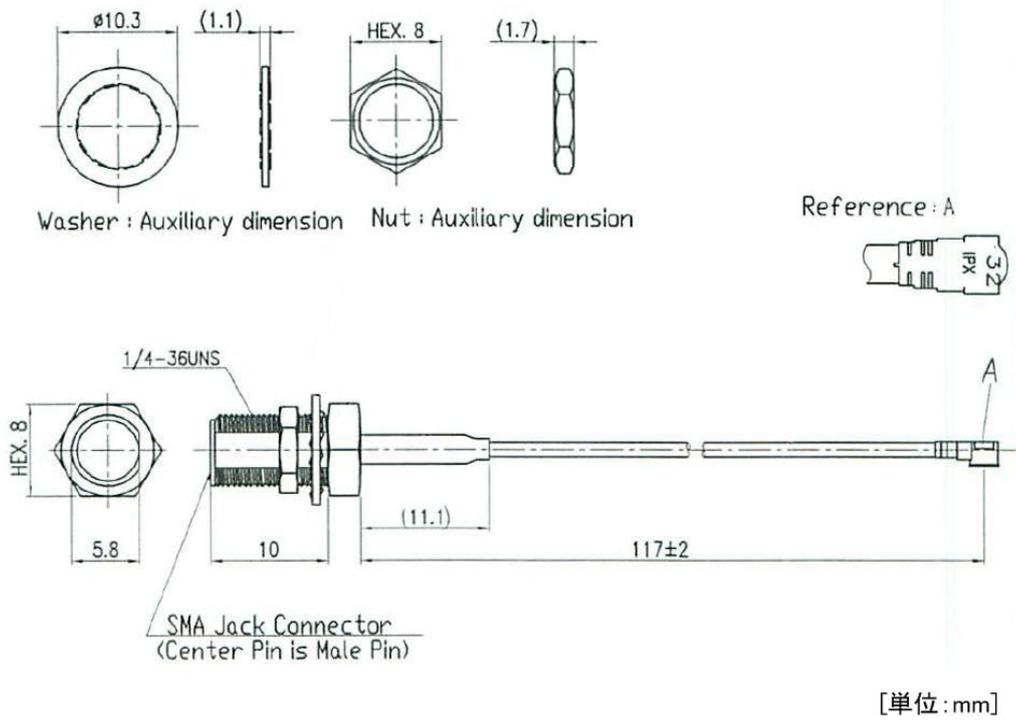


図 A.2. OP-WL81-01:同軸ケーブル形状

付録 B. 適合証明

Armadillo-WLAN は、以下のとおり適合証明を受けています。

表 B.1. 適合証明情報

| 項目 | 内容 |
|------|--------------|
| 種類 | 工事設計認証 |
| 名称 | OP-WL11 |
| 認証番号 | 003WWA090052 |



図 B.1. 認証マーク



Armadillo-WLAN を製品に組み込んで販売する場合は、Armadillo-WLAN を内蔵する筐体に「電波法認証を取得した無線機を内蔵しています」と表記してください。

改訂履歴

| バージョン | 年月日 | 改訂内容 |
|-------|------------|--------|
| 1.0.0 | 2009/10/20 | • 初版発行 |

Armadillo-WLAN 評価セットハードウェアマニュアル
Version 1.0.0-ba89e9e
2009/10/21

株式会社アットマークテクノ

060-0035 札幌市中央区北 5 条東 2 丁目 AFT ビル 6F TEL 011-207-6550 FAX 011-207-6570
