

BC-11AH-A2 説明書

(株) ビート・クラフト

| 版 | 日付 | 担当 | 摘要 |
|---|------------|--------|-------------------------------|
| 1 | 2024/09/24 | ryuchi | 新規作成開始 |
| 2 | 2025/10/06 | ryuchi | 2版改訂 全面的にリライト |
| 3 | 2025/11/12 | ryuchi | 付録 AE-FT2232-W/ROM-KIT について追記 |
| 4 | 2025/11/13 | ryuchi | ASKEY 製モジュールの主な仕様について追記 |

1. はじめに

本文書は、BC-11AH-A2 基板（以降 本基板 と記す）の説明用文書です。

2. 概略

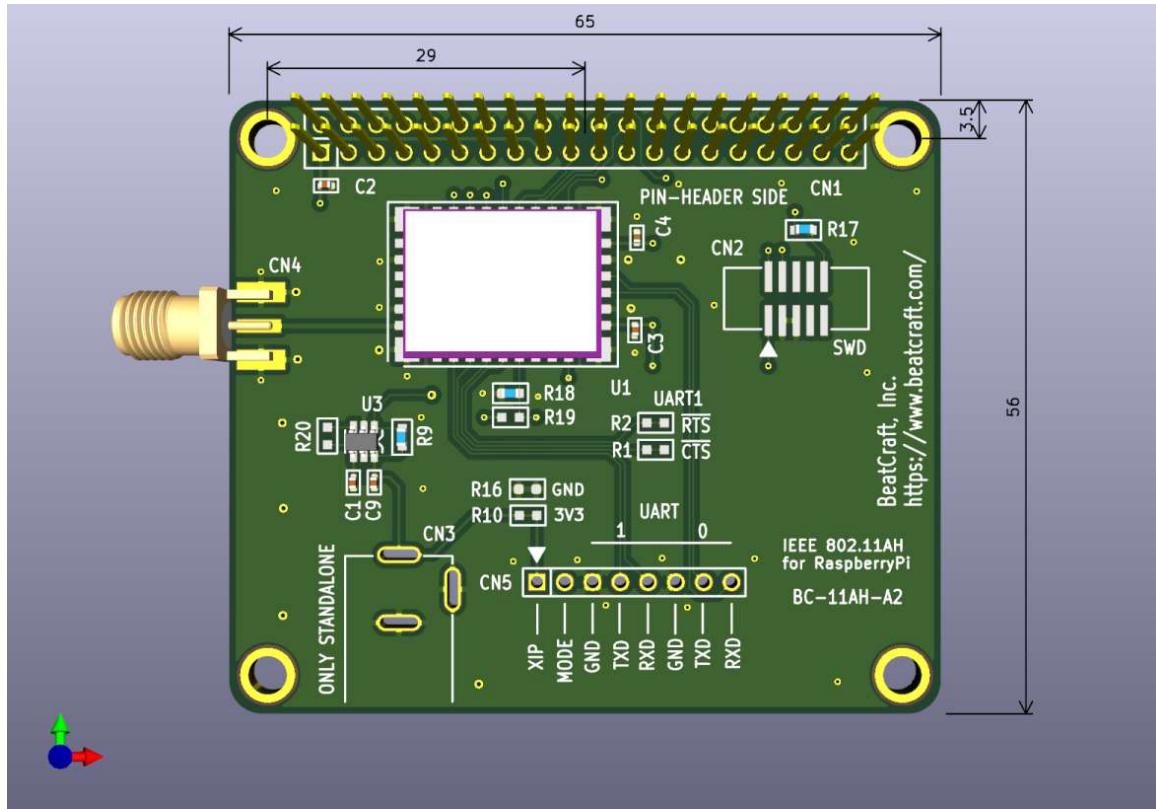
本基板は Raspberry Pi シリーズ用 HAT 基板である。本基板は、IEEE802.11ah 無線規格に対応した ASKEY 社製モジュールを実装しており、Raspberry Pi に接続するだけで容易に使用できることを目的としています。

3. 主な仕様

本基板の基本的なスペックは下記の通りです。

| | | |
|-------|----------|------------------------|
| 材質 | FR-4 | |
| 外形サイズ | 65x56 mm | 基板厚さ 1.6mm (部品高さを含まず) |
| 層構成数 | 2 層 | |
| 取付用穴 | M2.6 用 | 4ヶ所 (Raspberry Pi と共に) |
| 質量 | | |
| 電源電圧 | 3.3V | Raspberry Pi より供給 |

本基板の外観イメージ図



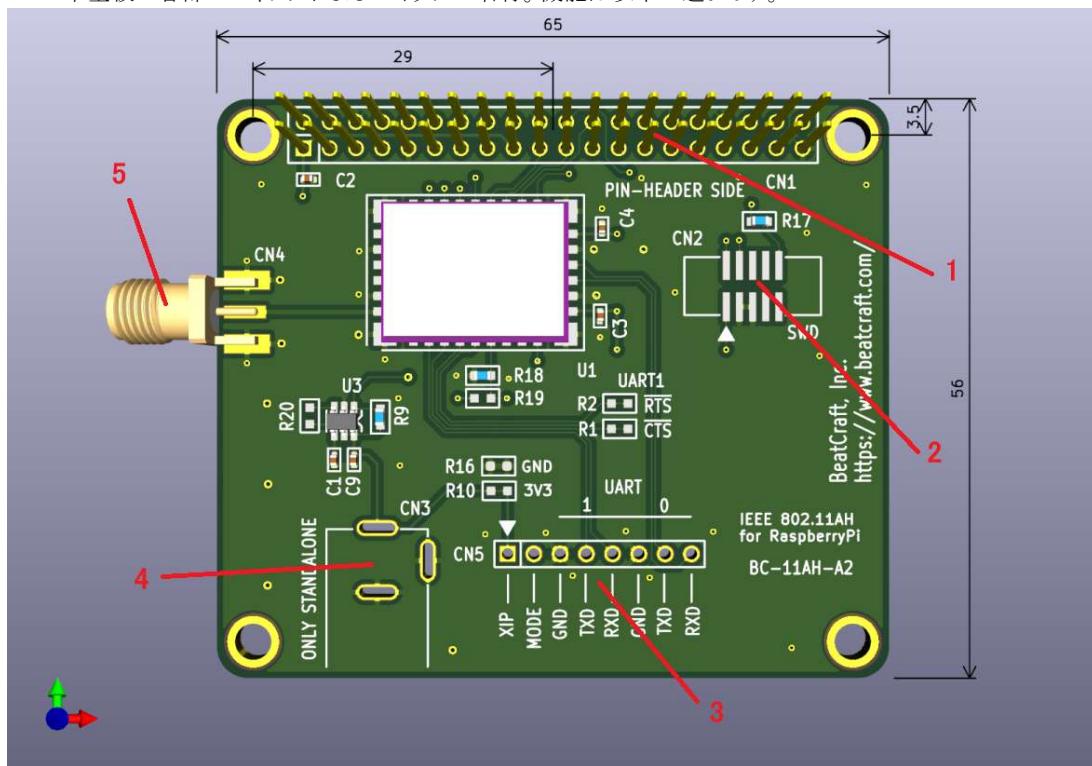
4. ASKEY 社製モジュールの主な仕様

本基板に実装されている ASKEY 社製モジュールの主な仕様は、以下の通りです。

| 項目 | 仕様 |
|---------------------|-------------------|
| Chipset | Newracom/NRC7394 |
| Network Standards | IEEE 802.11ah |
| XIP memory | 16Mbits (2MBytes) |
| Operating Frequency | 921～927MHz |
| Channel Band Width | 1/2/4MHz |

5. 各コネクタ・スイッチについて

本基板の各部のコネクタおよびスイッチの名称。機能は以下の通りです。



| 項 | 名称 | 機能・摘要 |
|---|------------|----------------------------------|
| 1 | スタッキングコネクタ | Raspberry Pi との接続用コネクタ |
| 2 | SWD コネクタ | ARM 用シリアルワイヤデバッグ接続用コネクタ (未実装) |
| 3 | 拡張用コネクタ | UART0/1 および mode 設定用拡張コネクタ (未実装) |
| 4 | 外部電源入力コネクタ | 外部電源入力用 (未実装) |
| 5 | SMA コネクタ | 指定アンテナ接続用コネクタ |

2～4 項に関するコネクタは、未実装です。通常、Raspberry Pi に接続して使用する場合には、UART0, UART1, 外部電源を接続する必要がありません。また、起動モードも変更する必要がありません。従ってこれらのパーツは未実装になっています。本基板を Raspberry Pi に接続せずに単体で使用する場合などは別途ユーザにおいてピンヘッダおよび電源入力コネクタの取り付けが必要になります。パーツの実装については、後述します。

※ 注意

SMA コネクタには、付属のアンテナを接続してください。指定されたアンテナ以外を接続すると、認証の範囲から外れてしまいます。指定されたアンテナ以外を接続して日本国内で使用する場合には、改めて電波法関連の法令による技術基準適合の認定を受けるか、または無線局免許の交付を受けるなどの対応が必要になります。

6. 使用方法

本基板に実装された 40pin コネクタにて Raspberry Pi とスタッキングで接続する。写真は、Raspberry Pi3 に接続、アンテナを取り付けた例。



(写真は、旧版 BC-11AH-A を取り付けた場合です)

Raspberry Pi 本体の電源用コネクタに AC アダプタ等を接続して、使用してください。本基板の動作必要な電源は、Raspberry Pi から供給されます。

7. UART の使用について

本基板に実装している 11AH モジュールの UART には、UART0 と UART1 の 2 ポートあります。本基板では CN5 コネクタに配線されています。UART を使用する場合は、このコネクタに接続してください。

CN5 ピン割り当て表

| No. | 信号名 | 摘要 | No. | 信号名 | 摘要 |
|-----|-----|-------------|-----|------|-------------|
| 1 | XIP | XIP mode 設定 | 2 | MODE | 起動モード設定 |
| 3 | GND | GND | 4 | TXD | UART1 - TXD |
| 5 | RXD | UART1 - RXD | 6 | GND | GND |
| 7 | TXD | UART0 - TXD | 8 | RXD | UART0 - RXD |

UART0, 1 の信号レベルは C-MOS 3.3V です。

XIP/MODE: 1 番ピン XIP ピンと 2 番ピン Mode をショートさせると、XIP mode になります。解放時は ROM mode になります。

また、UART1 は、ハードウェアフローに対応する信号線があります。コネクタには配線されていません。使用する場合は、基板上に配置されたパッドから引き出して配線してください。

8. 電源入力コネクタ

本基板を Raspberry Pi に接続せずに単体で使用する場合には、外部から DC 3.3V の電源供給が必要になります。CN3 に DC ジャックを実装し、安定化された 3.3V 200mA 以上の出力のある AC アダプタなどを接続して使用してください。

DC ジャックは 秋月電子通商で取り扱いのある MJ-179PH を実装することができます。Raspberry Pi と接続して使用する場合は、この端子には、電源を接続しないでください。

9. SWD コネクタ

本基板には、ASKEY 製モジュールに内蔵された NRC7394 の SWD (Serial Wire Debug)にアクセスするためのパッドが実装されています。CN2 には、SWD デバッガで使用される一般的な 1.27mm ピッチの 10 ピンコネクタを使用します。

10. アプリケーションプログラム

本基板を利用した IEEE 802.11ah のアプリケーションプログラムの開発について

本基板は、ASKEY 社製 モジュールを搭載しております。このモジュールには Newracom 社製 NRC7394 が実装されています。Newracom 社の NRC7394 用ドライバ、サンプルが利用できます。

アプリケーションについての詳しい情報は、NRC7394 のソフトウェアガイドを参照してください。

以上

付録

Raspberry Pi に接続せずに単体で使用する場合

本基板は、Raspberry Pi に接続して使用することを基本にしていますが、単体で使用することも可能です。単体で使用する場合は、本基板の CN3 および CN5 にコネクタを半田付けして使用してください。

CN3 に使用するコネクタは、秋月電子通商で取り扱いのある MJ-179PH (販売コード: 106568) を推奨します。

CN5 に使用するコネクタは、2.54mm ピッチ、1 列、8 ピンの MIL 規格に準拠したピンヘッダ、またはピンソケットを推奨します。ピンヘッダの場合には、ヒロセ電機製 A2-8PA-2.54DS または A2-8PA-2.54DSA などが使用可能です。

CN3 に接続する AC アダプタ等の電源は、3.3V で安定化されたものを使用してください。消費電流は 送信時に最大 200mA 程度を消費します。

CN3 および CN5 にコネクタを実装したものでも Raspberry Pi に接続して使用できますが、この場合は、CN3 には AC アダプタなどを接続しないでください。

UART の使用方法

UART0 および UART1 (以下まとめて UART と表記)は、CN5 に配線されています。

UART は、3.3V C-MOS レベルで入出力されます。TXD は、モジュールからの出力、RXD は、モジュールへの入力になります。ハードウェアフローで使用する CTS, RTS は、配線されていませんので、使用することができません。

USB シリアルで使用する場合は、本基板の外部に USB-UART の変換モジュール等が必要になります。例えば、秋月電子通商の FT2232D USB シリアル 2ch 変換モジュールキット EEPROM 実装済 (型番: AE-FT2232-W/ROM-KIT , 販売コード 116897) や FT232RQ USB シリアル変換モジュールキット (型番: AE-TTL-232R, 販売コード 109951) などが利用可能です。これら以外も 3.3V の UART に接続可能なモジュール等でも可能です。FT232RQ USB シリアル変換モジュールキットを接続するには、下記のように配線します。

CN5 と FT232RQ USB シリアル変換モジュールキットは、下記のようになるように配線してください

| CN5 UART0 の場合 | CN5 UART1 の場合 | FT232RQ USB 変換 |
|---------------|---------------|----------------|
| 8 (RXD) | 5 (RXD) | 4 (TXD) |
| 7 (TXD) | 4 (TXD) | 5 (RXD) |
| 6 (GND) | 3 (GND) | 1 (GND) |

※ FT232RQ USB シリアル変換モジュールキットの その他ピン (2,3,6) は、接続しません。

※ 入出力レベルが 3.3V になるように SW2 は OFF (出荷時)の状態にしてください。

※ SW1 LED の点灯については、ON/OFF どちらでも動作に影響しません。

FT2232D USB シリアル 2ch 変換モジュールキット EEPROM 実装済を利用した製作例が [AE-FT2232-ADAPTER_users_manual.pdf](#) にありますので、参照してください。

本基板の起動モードについて

本基板に実装されている 11AH モジュールの起動モードは ROM モードがデフォルトになっています。このモードでは、電源投入後、Raspberry Pi もしくは UART からのコマンド待ちになります。

CN5 に配線された XIP ピン (1 番ピン) と MODE ピン (2 番ピン) をショートさせると XIP モードになります。このモードでは、モジュールに内蔵された Flash ROM のコードを実行します。予め Flash ROM へのファームウェアの書き込みが必要となります。CN5 にコネクタを実装し 外部に切り替えスイッチを設けるか、ジャンパピンでショートさせるなどの対応が可能です。

以上