

評価ボード マニュアル (Evaluation Board Manual)

CL12DAH31/ CL32DAH31

SPECIFICATIONS ARE SUBJECT TO CHANGE WITHOUT NOTICE.

仕様は予告なしに変更されることがあります。

TAIYO YUDEN CO., LTD provides customers with comprehensive technical support and service.

Please contact from our website by mail.

太陽誘電株式会社はお客様に包括的な技術サポートとサービスを提供します。

弊社のウェブサイトからメールでお問い合わせください。

TAIYO YUDEN CO., LTD

Website: <http://www.yuden.co.jp/>

Copyright © TAIYO YUDEN CO., LTD. 2017. All rights reserved.

Taiyo Yuden Co., Ltd. (hereinafter "TAIYO YUDEN"), lawfully has copyrights and other rights to the software embedded to the memory of the products (the "Embedded Software"). Except as otherwise expressly provided herein, your company is not permitted to disclose or offer the Embedded Software, either wholly or partly, to any third party (including uploading to your company or third party (ies)'s web sites and downloading by third parties from such sites), nor to copy, revise, reverse engineer, upgrade, make specification change, or alienate the Embedded Software.

太陽誘電株式会社(以下「弊社」といいます)は、本製品に内蔵された記憶装置に書込まれたソフトウェア(以下「内蔵ソフトウェア」といいます)に関する特許権、著作権その他の権利、権能及び権限(ライセンスも含む。)を適法に有しています。弊社は、内蔵ソフトウェアの全部又は一部を問わず、本製品以外での使用、第三者への開示・提供(Webサイトへの内蔵ソフトウェアの掲載やそこからの第三者によるダウンロード等を含む)及び内蔵ソフトウェアの複製・改変・バージョンアップ・仕様変更、譲渡等(解析調査;Reverse engineering 含む)を禁止させていただきます。

TAIYO YUDEN reserves the right to make changes to any products described herein and reserves the right to revise this document and to make changes from time to time in content hereof with no obligation to notify any person of revisions or changes.

弊社は、本ドキュメントに記載されている製品を変更する権利を有し、本ドキュメントの内容を変更または改訂する権利を有します。

Information contained in this document is intended to convey examples of typical performances and/or applications of our products and is not intended to make any warranty with respect to the intellectual property rights or any other related rights of TAIYO YUDEN or any third parties nor grant any license under such rights.

本ドキュメントに記載の情報は、製品の代表的動作・応用を説明するためのものであり、その使用に際して弊社および第三者の知的財産権その他の権利に対する保証または実施権の許諾を行うものではありません。

Trademarks and Permissions

TAIYO YUDEN is trademark of TAIYO YUDEN CO., LTD. Other trademarks, product, service and company names mentioned are the property of their respective owners.

TAIYO YUDEN は太陽誘電株式会社の商標です。記載されているその他の商標、製品、サービスおよび会社名は、それぞれの所有者の財産です。

Notice

Please conduct validation and verification of our products in actual condition of mounting and operating environment before using our products.

弊社製品のご使用に際しては、使用する機器に実装された状態および実際の使用環境での評価および確認を必ず行ってください。

Because product is not designed for radiation durability, please refrain from exposing product to radiation in the use.

本製品は耐放射線設計をしておりませんので、放射線のストレスを受ける環境下での使用は避けて下さい。

Communication between this product and other might not be established nor maintained depending upon radio environment or operating condition of this product and other products with wireless technology.

本製品と本製品又は他製品の通信は、周囲の電波環境及び機器環境により確立又は維持し難くなる場合があります。

This product operates in the licensed band at 2GHz/80MHz or 2GHz/900MHz. In case this product is used around the other wireless devices which operate in same frequency band of this product, there is a possibility that interference occurs between this product and such other devices. If such interference occurs, please stop the operation of other devices or relocate this product before using this product or do not use this product around the other wireless devices.

本製品は2GHz/800MHz帯または2GHz/900MHz帯の周波数を使用しています。本製品を本製品と同じ周波数を使用した他の無線機器の周辺でご使用になりますと、本製品とかかる他の無線機器との間で電波干渉が発生する可能性があります。電波干渉が発生した場合、他の無線機器を停止するか、本製品の使用場所を変えるなど電波干渉の生じない環境でご使用下さい。

The products listed in this specification are intended for use in general electronic equipment (e.g., AV equipment, OA equipment, home electric appliances, office equipment, information and communication equipment including, without limitation, mobile phone, and PC).

本ドキュメントに記載の製品は、一般的な電子機器(AV機器、OA機器、家電製品、事務機器、情報・通信機器(携帯電話、パソコンなど))で使用されることを意図されています。

Please be sure to contact TAIYO YUDEN for further information before using the products for any equipment which may directly cause loss of human life or bodily injury (e.g., transportation equipment including, without limitation, automotive powertrain control system, train control system, and ship control system, traffic signal equipment, disaster prevention equipment, medical equipment classified as Class I, II or III by IMDRF, highly public information network equipment including, without limitation, telephone exchange, and base station).

従いまして、生命または身体に直接危害を及ぼす可能性のある機器(輸送用機器(自動車駆動制御装置、列車制御装置、船舶制御装置など)、交通用信号機器、防災機器、医療用機器(国際分類クラスⅠ、Ⅱ、Ⅲ)、公共性の高い情報通信機器(電話交換機、電話・無線・放送などの基地局))などへのご使用をご検討の場合は、必ず事前に弊社までお問い合わせをお願いします。

Please do not incorporate our products into any equipment requiring high levels of safety and/or reliability (e.g., aerospace equipment, aviation equipment, medical equipment classified as Class IV by IMDRF, nuclear control equipment, undersea equipment, military equipment).

また、高度の安全性や信頼性が求められる機器(宇宙用機器、航空用機器、医療機器(国際分類クラスⅣ)、原子力用制御機器、海底用機器、軍事用機器など)につきましては、弊社製品をご使用されないようお願いいたします。

When our products are used even for high safety and/or reliability-required devices or circuits of general electronic equipment, it is strongly recommended to perform a thorough safety evaluation prior to use of our products and to install a protection circuit as necessary.

なお、一般的な電子機器においても安全性や信頼性の要求が高い機器、回路などに弊社製品をご使用になる場合には、十分な安全性評価を実施され、必要に応じて設計時に保護回路などを追加していただくことをお勧めします。

Please note that unless you obtain prior written consent of TAIYO YUDEN, TAIYO YUDEN shall not be in any way responsible for any damages incurred by you or third parties arising from use of the products listed in this specification for any equipment requiring inquiry to TAIYO YUDEN or prohibited for use by TAIYO YUDEN as described above.

弊社の書面による事前の承諾を得ることなく、前述の弊社への問い合わせが必要な機器または弊社が使用を禁止する機器に当仕様書に記載の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に関して、弊社は一切の責任を負いかねますのでご了承ください。

Limitation of Warranty

TAIYO YUDEN provides warranties only if the Product is operated under the condition set forth in this Specification. Please note that TAIYO YUDEN shall not be liable for any defect and/or malfunction arising from use of the Product under the terms and conditions other than the operating conditions hereof. In addition, when this Product is used under environmental conditions such as over voltage which is not guaranteed, it may be destroyed in short mode. To ensure the security of customer's product, please add an extra fuse or/and a protection circuit for over voltage.

本製品の保証使用条件は本仕様書の通りです。本保証条件以外の条件で御使用になった結果発生した不良・不具合につきましては、弊社は責任を負い兼ねますので御了承下さい。また、過電圧等本保証条件以外の条件で御使用になった場合、ショートモードで破壊する場合があります。安全性の確保のために、フューズや過電流保護回路等の追加をお願い致します。

In some cases, TAIYO YUDEN may use replacements as component parts of products. Such replacement shall apply only to component part of products, which TAIYO YUDEN deems it possible to replace or substitute according to (i) scope of warranty provided in this specification (e.g. electric characteristics, outline, dimension, conditions of use, reliability tests, official standard (type approvals etc.)) and (ii) quality of products. TAIYO YUDEN also ensures traceability of such replacement on production lot basis.

本製品を構成する部材の一部について、代替品を使用する場合があります。代替使用は、本仕様書に記載された保証範囲(特性、外形、使用条件、信頼性、公的規格(電波法等))、および品質に照らし、弊社にて代替(完全な置換え)が可能と判断致しました部材を対象とさせていただきます。尚、使用した部材種についての追跡性は製造ロット毎に確保されます。

Import and Export Regulations

Some of our products listed in this specification may require specific procedures for export according to "U.S. Export Administration Regulations", "Foreign Exchange and Foreign Trade Control Law" of Japan, and other applicable regulations. Should you have any questions on this matter, please contact our sales staff.

当仕様書に記載の製品の一部には、輸出の際に「外国為替及び外国貿易法」並びに米国の輸出管理関連法規などの規制をご確認の上、必要な手続きをお取りいただく必要のある製品があります。ご不明な場合には弊社までお問い合わせください。

● 改訂履歴

版数	日付	内容
1.0	2017.02.01	1.0 版作成
2.0	2017.03.29	補足説明を追記。 ・UART 通信_Windows (3) ツールの使用方法の説明 ・UART 通信_Windows (4) GUI の説明の③
		説明を修正。 ・USB 通信_Windows (3) テザリングの②
		Linux 端末使用時の説明を追加。
3.0	2017.06.15	使用するコマンドを変更。 ・備考 APN 設定
4.0	2018.08.10	PowerPoint 形式から Word 形式へ変更。 ファイル形式変更に併せて構成を変更。
		マニュアル名を変更。 旧:LTE_EVBv3_InstallManual 新:Evaluation_Board_Manual
		評価キット内容 No.4 の型番を FMM800W-SMAP-L-A へ変更。 併せて No.4 の画像を差し替え。
		評価ボードの画像差し替え。
5.0	2019.03.28	以下の項目を追加 1.3. 評価ボードの電源 ON 手順 1.4. 評価ボードの電源 OFF 手順 7. WAKEUP 操作手順 8. 電流測定手順
6.0	2019.07.05	説明、画像、章タイトルを更新 ●はじめに 1.1. 評価キットの内容 1.3. 評価ボード外形仕様 2. 評価ボードの電源 ON/OFF 方法 4. Windows 端末での使用方法 6. Linux 端末での使用方法 7. WAKEUP 操作手順 8. 電流測定方法
		以下の項目を追加 1.2. 評価ボードについて
7.0	2019.12.13	・Web-GUI、ATCommandTool に関する記載を削除 ・全体: Teraterm を使用する手順に変更 ・Windows10 の画面に変更 ・Hibernation の説明を追加

●目次

● 改訂履歴	- 6 -
● はじめに.....	- 9 -
1. 評価キット.....	- 10 -
1.1. 評価キットの内容	- 10 -
1.2. 評価ボードについて	- 10 -
1.3. 評価ボード外形仕様.....	- 11 -
2. 評価ボードの電源 ON/OFF 方法	- 12 -
2.1. 電源 ON 方法	- 12 -
2.2. 電源 OFF 方法	- 13 -
3. Windows 端末における使用環境.....	- 14 -
3.1. 対応 OS	- 14 -
4. Windows 端末での使用方法	- 15 -
4.1. UART 用ドライバ(USB/UART ブリッジ ICドライバ)のインストール.....	- 15 -
4.1.1. インストール	- 15 -
4.1.2. 確認	- 15 -
4.2. USBドライバのインストール.....	- 16 -
4.2.1. インストール	- 16 -
4.2.2. 確認	- 17 -
4.3. AT コマンドの使用法	- 18 -
4.4. ネットワークへの接続	- 19 -
5. Linux 端末における使用環境	- 20 -
5.1. 対応 OS	- 20 -
6. Linux 端末での使用方法	- 20 -
6.1. UART 用ドライバのインストール	- 20 -
6.1.1. インストール	- 20 -
6.1.2. 確認	- 20 -
6.2. USBドライバのインストール.....	- 21 -
6.2.1. インストール	- 21 -
6.2.2. 確認	- 21 -
6.3. minicom の使用法.....	- 22 -
6.3.1. AT コマンド送信手順	- 22 -
6.3.2. ネットワークへの接続	- 23 -
7. WAKEUP 操作手順	- 24 -
7.1. 事前準備	- 24 -
7.2. Active から Hibernation への遷移.....	- 24 -
7.3. Hibernation から Active への遷移.....	- 25 -
8. 電流測定方法	- 26 -
8.1. Keysight N6705B を使用する場合の接続.....	- 27 -

8.2. デジタルマルチメータを使用する場合の接続.....	- 28 -
8.3. 測定波形	- 29 -
9. 補足.....	- 30 -
9.1. APN 設定	- 30 -

● はじめに

本マニュアルでは評価ボードを使用するために必要な設定や手順等を説明しています。

評価ボードには太陽誘電製 LTE Cat-1 モジュール (CL12DAH31/CL32DAH31)が搭載されています。

また、本マニュアルでは Windows 端末、Linux 端末と接続して使用する場合の両方について記載していますので、ご使用の環境に適した項目を参照してください。

Windows 端末と接続して評価ボードを使用する際には、事前にドライバ(UART/USB)のインストールが必要となります。

但し、Linux 端末と接続して使用する場合はドライバのインストールは不要です。

本評価ボードを使用して TCP 通信等の動作確認を行う場合は、下記の資料を参照してください。

- ソフトウェア_アプリケーションガイド
- AT_Commands_Manual

1. 評価キット

1.1. 評価キットの内容

No.	名称	数量	説明
1	CB**DAH*1	1	評価ボード本体
2	NP12-1S0523	1	給電用 AC アダプタ
3	MPA-AMB10BK	2	microUSB ケーブル
4	FMM800W-SMAP-L-A	2	評価用アンテナ
5	USB_Drivers (※)	1	USBドライバ

(※) 「No.5 USB_Drivers」については弊社から CD-ROM またはメールにて提供いたします。



[No.1]



[No.2]



[No.3]

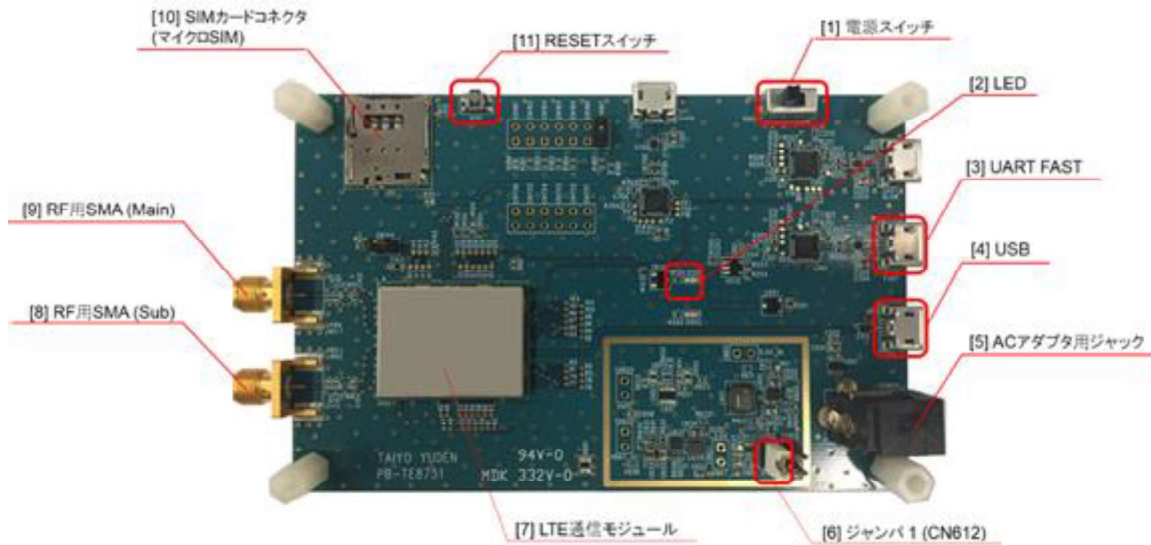


[No.4]

1.2. 評価ボードについて

本評価ボードには UART インタフェースや SIM カードコネクタが搭載されています。
本評価ボードを使用することで AT コマンドの評価やネットワーク接続等の動作確認を行うことができます。

1.3. 評価ボード外形仕様



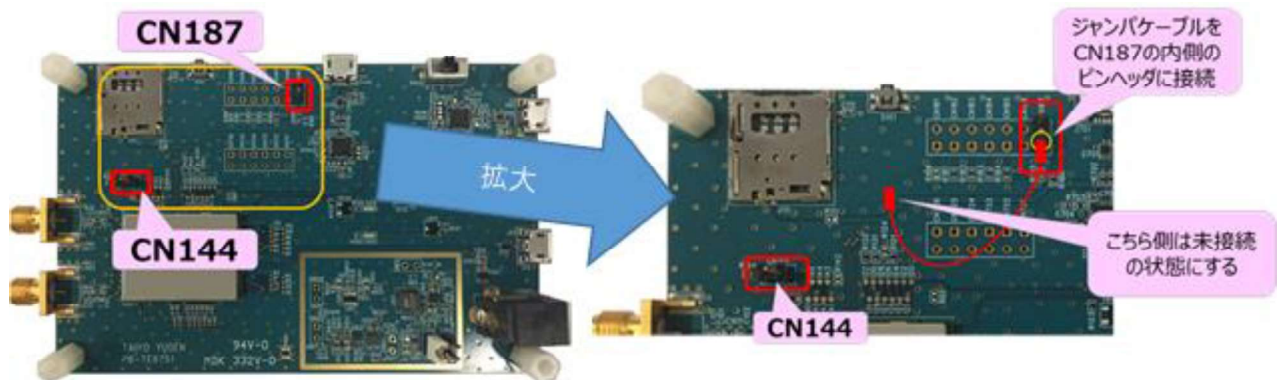
No.	名称	備考
[1]	電源スイッチ	評価ボードの電源を ON/OFF する
[2]	LED	Active: 橙点灯、 Hibernation: 消灯
[3]	UART FAST	AT コマンド実行時に使用する
[4]	USB	FW 書き換えに使用する
[5]	AC アダプタ用ジャック	給電用 AC アダプタを接続する
[6]	ジャンパ 1 (電流測定用)	CN612 電流測定時に外す (通常は付けたままにする)
[7]	LTE 通信モジュール	太陽誘電製 LTE Cat-1 モジュール (CL12DAH31/CL32DAH31)
[8]	RF 用 SMA (Sub)	アンテナ(Sub)を接続する
[9]	RF 用 SMA (Main)	アンテナ(Main)を接続する
[10]	SIM カードコネクタ	microSIM を挿入する (変換アダプタを使用すれば SIM や nanoSIM も使用可能)
[11]	RESET スイッチ	評価ボードをリセットさせる

2. 評価ボードの電源 ON/OFF 方法

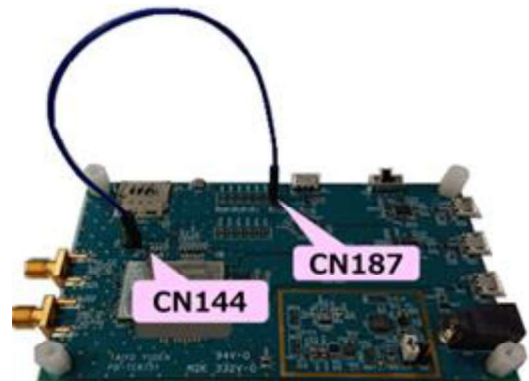
2.1. 電源 ON 方法

評価ボードの電源起動は必ず下記の手順で行ってください。

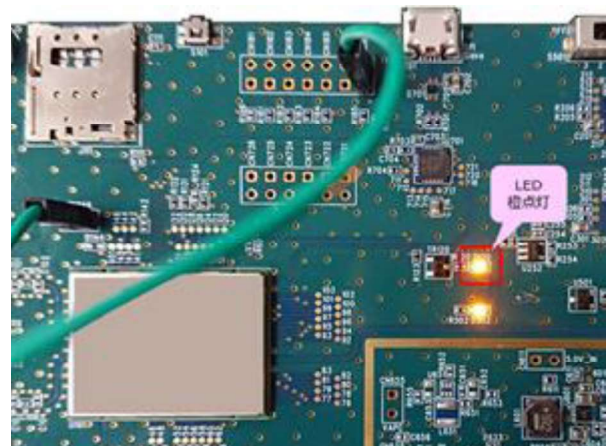
1. 評価ボードの CN187 にジャンパケーブルの片側を接続する。(下図参照)
※もう片方はどこにも接続しない状態にする。



2. 評価ボードの AC アダプタ用ジャックに給電用 AC アダプタを接続する。
3. 評価ボードの電源スイッチを ON にする。
4. CN144 の内側のピンヘッダに
CN187 から伸びているジャンパケーブルを接続する。
(右図参照)



5. 評価ボードの RESET スイッチを 1 秒以上押下してから離す。
→再起動後、評価ボードの LED が
橙点灯になれば OK。(右図参照)



2.2. 電源 OFF 方法

Teraterm を開き、AT コマンドを入力できる状態にしておくこと。
詳細は、「[4.3. AT コマンドの使用方法](#)」を参照。

1. AT%CMATT=0 を実行する。
2. AT+CFUN=0 を実行する。
3. AT%PWRSVCMD="FORCE",1,0 を実行する。
4. 評価ボードの電源スイッチを OFF にする。

注意

- 項 3 のコマンドを実行するとモジュールの動作が停止し
リセットか電源 OFF/ON でのみ復旧可能となる。

3. Windows 端末における使用環境

3.1. 対応 OS

Windows7、Windows8、Windows10

※32bit 版、64bit 版(推奨)

注意

- 本手順書では Windows10 を使用する場合の例を記載しています。
その為、他の OS を使用する場合は画面表示や手順等が異なる場合があります。

4. Windows 端末での使用方法

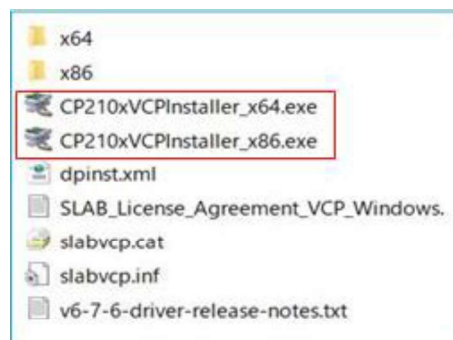
4.1. UART 用ドライバ(USB/UART ブリッジ IC ドライバ)のインストール

4.1.1. インストール

1. 下記 URL から UART 用ドライバ(CP210x_Windows_Drivers)をダウンロードする。

http://www.silabs.com/documents/public/software/CP210x_Windows_Drivers.zip

2. ダウンロードした ZIP ファイルを解凍し、フォルダを開く。
※開くとファイル一覧が表示される。(右図参照)



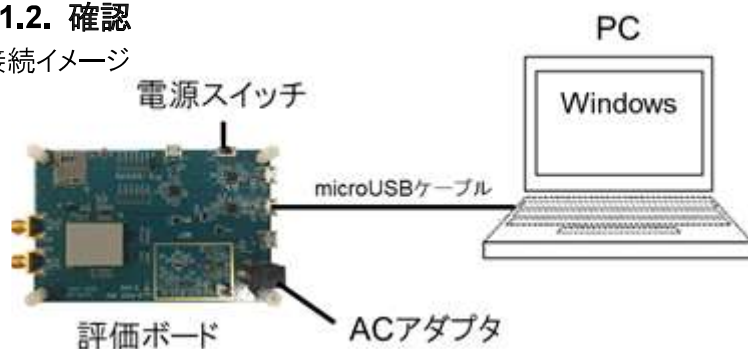
3. PC 端末の OS ビット数と同一のビット数の exe ファイルを管理者権限で起動し、ドライバをインストールする。

64bit 版 PC 端末 → 「CP210xVCPInstaller_x64.exe」

32bit 版 PC 端末 → 「CP210xVCPInstaller_x86.exe」

4.1.2. 確認

- 接続イメージ



1. 評価ボードの UART FAST 端子と PC 端末を microUSB ケーブルで接続する。
2. 評価ボードの AC アダプタ用ジャックに給電用 AC アダプタを接続する。
3. 評価ボードの電源スイッチを ON にする。
※電源スイッチ ON 後、起動開始する。

4. PC 端末のデバイスマネージャーを起動し、
「Sericon Labs CP210x***」のポートが表示される事を
確認する。

※COM 番号は PC 端末により異なる。



4.2. USB ドライバのインストール

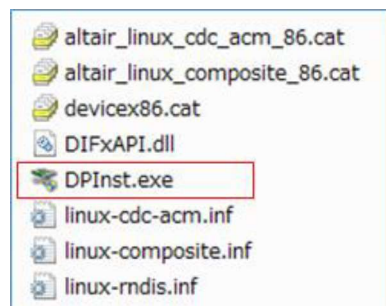
4.2.1. インストール

1. 弊社提供の USB ドライバを PC 端末にコピーする。
2. コピーしたフォルダを開き、さらに PC 端末の OS ビット数に合ったフォルダを開く。
64bit 版 PC 端末 → 「Drivers_64bit」
32bit 版 PC 端末 → 「Drivers_32bit」
3. フォルダを開くと下図のようにファイル一覧が表示されるので、exe ファイルを管理者権限で起動し
ドライバをインストールする。(下図赤枠)

[64bit 版 PC 端末用]

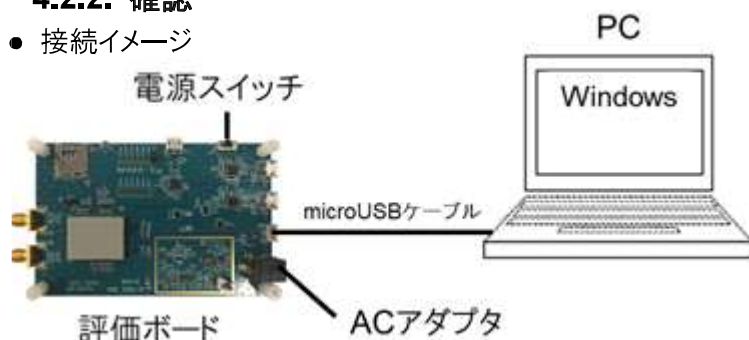


[32bit 版 PC 端末用]

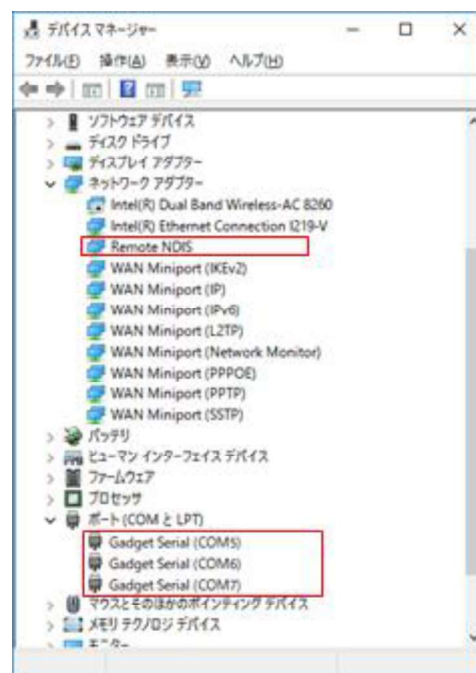


4.2.2. 確認

- 接続イメージ



1. 評価ボードの USB 端子と PC 端末を microUSB ケーブルで接続する。
2. 評価ボードの AC アダプタ用ジャックに給電用 AC アダプタを接続する。
3. 評価ボードの電源スイッチを ON にする。
※電源スイッチ ON 後、起動開始する。
4. PC 端末でデバイスマネージャーを起動し、
下図の通り「Gadget Serial」のポートが 3 つと、
「Remote NDIS」が表示される事を確認する。
※COM 番号は PC 端末により異なる。



注意

- デバイスマネージャーへ表示されるまでに約 20 秒かかる。
表示されない場合は、microUSB ケーブルの抜き差しを行ってから再度デバイスマネージャーの表示を確認する。
抜き差しを行っても表示されない場合は、弊社までお問い合わせください。

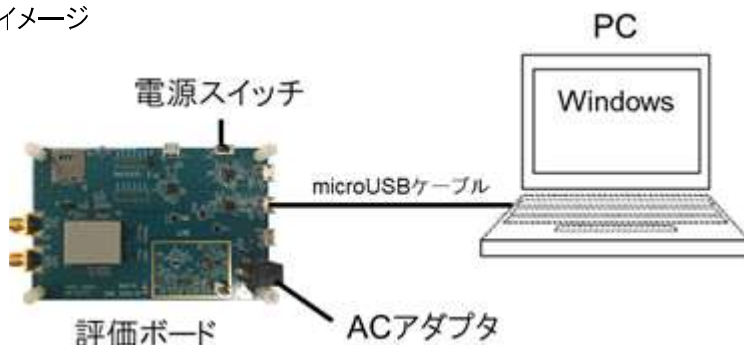
4.3. AT コマンドの使用方法

本マニュアルでは、Tera Term を使用して AT コマンドを実行する例を記載しています。

AT コマンドを使用することによりデバッグ等を行うことが可能です。

※AT コマンド: モデムなどの通信機器を制御するためのコマンド体系のこと。

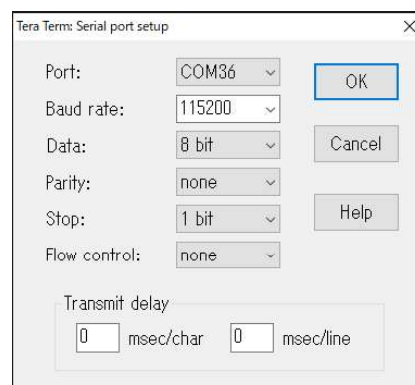
- 接続イメージ



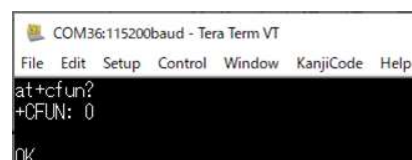
1. 評価ボードの UART FAST 端子と PC 端末を microUSB ケーブルで接続する。
2. 評価ボードの AC アダプタ用ジャックに給電用 AC アダプタを接続する。
3. 評価ボードの電源スイッチを ON にする。
4. PC 端末で Tera Term を起動する。
5. Setup > Serial port... を選択し、

[Tera Term: Serial port setup]画面で下記の設定を行い [OK]を押下する。

- Port: デバイスマネージャーに表示されている「Sericon Labs CP210x***」の COM 番号を選択
※右図の「COM36」は例。
- Baud rate: 115200 を選択



6. 任意の AT コマンドを実行する。
※右図の「AT+CFUN?」は実行例。

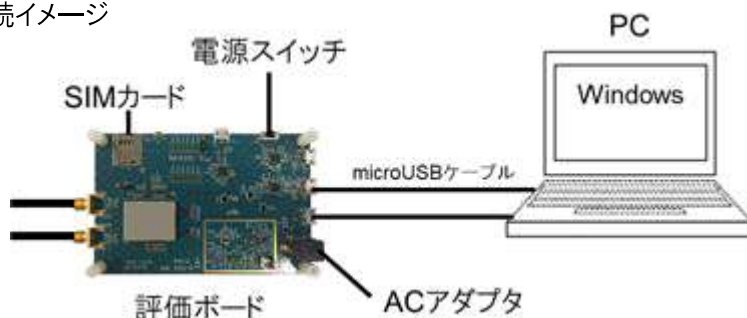


注意

- AT コマンドの具体的な使用例については本マニュアルの『[4.4. ネットワークへの接続](#)』を参照。

4.4. ネットワークへの接続

- 接続イメージ



1. 評価ボードの UART FAST 端子および USB 端子それぞれを PC 端末と microUSB ケーブルで接続する。
2. 評価ボードの AC アダプタ用ジャックに給電用 AC アダプタを接続する。
3. RF 用 SMA(Main)、RF 用 SMA(Sub)それぞれに評価用アンテナを取り付ける。
4. SIM カードを SIM カードコネクタへ挿入する。
 ※SIM カードの挿入は、必ず評価ボードの電源を切った状態で行う。
 ※SIM カードは、別途通信事業者との契約が必要となります。
 詳細につきましては SIM カードを提供している通信事業者にお問い合わせください。
5. 評価ボードの電源スイッチを ON にする。
6. PC 端末にて Teraterm を起動し、UART FAST(AT コマンド)のポートに接続する。
 (『4.3. AT コマンドの使用法』手順 4、5 参照)
7. APN 設定の AT コマンドを実行する。
 ※AT コマンドの詳細は本マニュアルの『9.1. APN 設定』を参照する。
 ※AT コマンド送信後は、実行結果で「OK」が返ってくる事を確認する。
8. 下記の AT コマンドを順に実行する。
 - AT+CFUN=1
 - AT%CMATT=1
 ※実行結果が表示され、「OK」が返ってくる事を確認する。
 (右図赤枠参照)

→基地局への位置登録要求が完了し、実行結果に「OK」レスポンスが返ってくるとネットワークへの接続が可能となる。

5. Linux 端末における使用環境

5.1. 対応 OS

- ・Fedora
- ・Ubuntu

注意

- 本マニュアルでは Ubuntu を使用した場合の例を記載している。
その為、他の OS を使用する場合は画面表示や手順等が異なる場合がある。

6. Linux 端末での使用方法

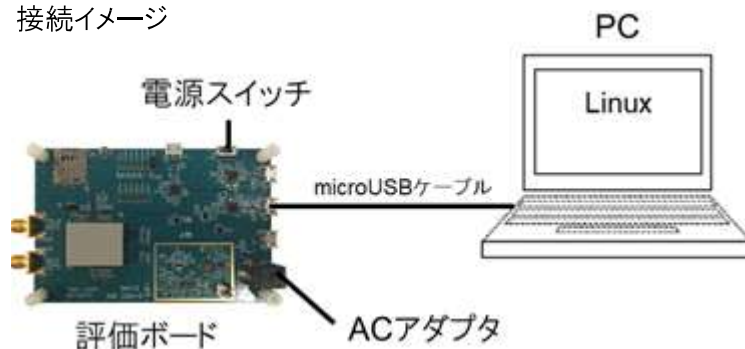
6.1. UART 用ドライバのインストール

6.1.1. インストール

Fedora や Ubuntu 等の LinuxOS では、新たにドライバをインストールする必要はない。

6.1.2. 確認

- 接続イメージ



1. 評価ボードの UART FAST 端子と PC 端末を microUSB ケーブルで接続する。
2. 評価ボードの AC アダプタ用ジャックに給電用 AC アダプタを接続する。
3. 評価ボードの電源スイッチを ON にする。
4. PC 端末にてターミナルを起動する。
5. ターミナル上で「dmesg」と入力して実行し、実行結果のログに「cp210x converter now attached to ttyUSB**」が表示される事を確認する。
※電源起動後、10 秒以上経過後に「dmesg」コマンドを実行する。
※ttyUSB**の「**」に表示される番号は PC により異なる。

```
[33119.523753] cp210x 2-1.1.3:1.0: cp210x converter detected  
[33119.599716] usb 2-1.1.3: reset full-speed USB device number 30 using ehci-pci  
[33119.693076] usb 2-1.1.3: cp210x converter now attached to ttyUSB0
```

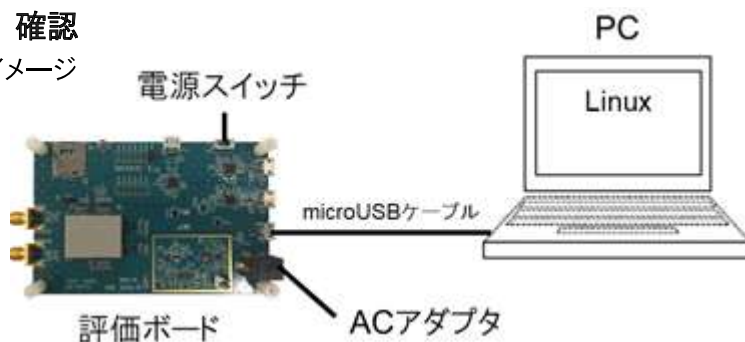
6.2. USBドライバのインストール

6.2.1. インストール

Fedora や Ubuntu 等の LinuxOS では、新たにドライバをインストールする必要はない。

6.2.2. 確認

- 接続イメージ



1. 評価ボードの USB 端子と PC 端末を microUSB ケーブルで接続する。
2. 評価ボードの AC アダプタ用ジャックに給電用 AC アダプタを接続する。
3. 評価ボードの電源スイッチを ON にする。
4. PC 端末にて新たにターミナルを起動する。
5. ターミナル上で「dmesg」と入力して実行する。
※電源起動後、10 秒以上経過後に「dmesg」コマンドを実行する。
6. 実行結果のログに「ttyACM**: USB ACM device」が 3 つ表示される事を確認する。
※ttyACM**の***に表示される番号は PC 端末により異なる。

```
[33039.960030] cdc_acm 2-1.1.1:1.2: This device cannot do calls on its own. It is not a modem.  
[33039.960110] cdc_acm 2-1.1.1:1.2: ttyACM0: USB ACM device  
[33039.961272] cdc_acm 2-1.1.1:1.4: This device cannot do calls on its own. It is not a modem.  
[33039.961353] cdc_acm 2-1.1.1:1.4: ttyACM1: USB ACM device  
[33039.962388] cdc_acm 2-1.1.1:1.6: This device cannot do calls on its own. It is not a modem.  
[33039.962465] cdc_acm 2-1.1.1:1.6: ttyACM2: USB ACM device
```

6.3. minicom の使用方法

本マニュアルでは PC 端末に minicom のインストールが完了している前提で操作を記載する。

6.3.1. AT コマンド送信手順

1. 評価ボードと PC 端末を UART 通信で接続する。(本マニュアルの『[6.1.2.確認](#)』を参照する)

2. PC 端末でターミナルを起動する。

3. ターミナルで「sudo minicom -s」と入力し minicom を起動する。

4. [設定]メニューの「シリアルポート」を選択する

5. 下記設定を行い、Enter キーを押下する

・シリアルデバイス=/dev/ttyUSB**

※ttyUSB**の***は本マニュアルの「[6.1.2.確認](#)」の項 5 で確認した番号に設定する。

・ロックファイルの位置=/var/lock

・Callin Program=(未設定)

・Callout Program=(未設定)

・速度/パリティ/ビット=115200 8N1

・ハードウェア流れ制御=いいえ

・ソフトウェア流れ制御=いいえ

6. [設定]メニューの「終了」を選択する。

7. minicom にて AT コマンドを入力し実行する。

※下図の AT コマンド入力画面は、例として「ATI」コマンドを実行した場合の入力例である。

```
minicom へようこそ 2.7
オプション: I18n
コンパイルされた日時は: Jan 1 2014, 17:13:19.
ポート /dev/ttyUSB0, 16:53:02

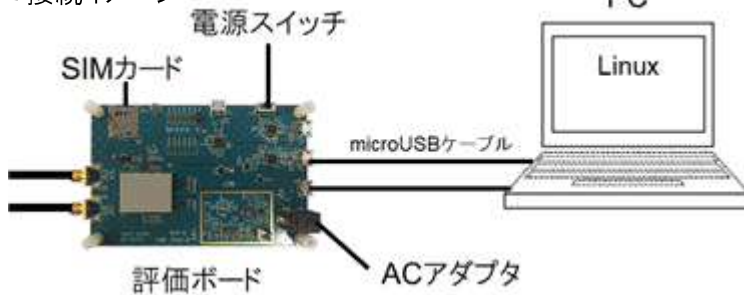
CTRL-A Z を押すと、説明画面になります。

ATI
Manufacturer: TAIYO YUDEN
Model: ALT11XX
Revision: CM_02_00_00_00_13

OK
```

6.3.2. ネットワークへの接続

●接続イメージ



1. 評価ボードの UART FAST 端子および USB 端子それぞれを PC 端末と microUSB ケーブルで接続する。
2. 評価ボードの AC アダプタ用ジャックに給電用 AC アダプタを接続する。
3. RF 用 SMA(Main)、RF 用 SMA(Sub)それぞれに評価用アンテナを取り付ける。
4. SIM カードを SIM カードコネクタへ挿入する。
※SIM カードの挿入は、必ず評価ボードの電源を切った状態で行う。
5. 評価ボードの電源スイッチを ON にする。
6. PC 端末の minicom を起動する。
※minicom の起動手順および設定は本マニュアルの『[6.3.1. AT コマンド送信手順](#)』を参照する。
7. minicom にて APN 設定のコマンドを入力し、実行する。
※AT コマンドの詳細は本マニュアルの『[9.1. APN 設定](#)』を参照する。
※AT コマンド送信後は、「OK」が返ってくる事を確認する。
8. 続けて minicom にて下記のコマンドを順に入力し、実行する。
 - AT+CFUN=1
 - AT%CMATT=1→基地局への位置登録要求が完了し、実行結果に「OK」レスポンスが返ってくるとネットワークへの接続が可能となる。

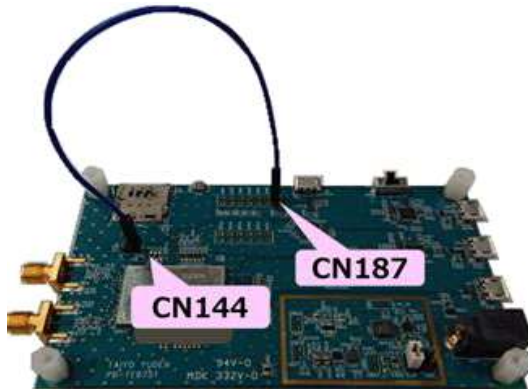
注意

- SIM カードは、別途通信事業者との契約が必要となります。

7. WAKEUP 操作手順

7.1. 事前準備

1. eDRX 設定(ここでは、eDRX インターバルを 81.92 秒とする)を行い、基地局にアタッチする。
※詳細は「ソフトウェア_アプリケーションガイド」参照。
2. USB 端子に USB ケーブルが接続されていないことを確認する。
※接続されている場合は、外しておくこと。
3. 評価ボードの CN187 と CN144 をジャンパケーブルで接続する。(下図参照)



7.2. Active から Hibernation への遷移

1. CN144 に接続されたジャンパケーブルを抜去する。
2. CN144 にジャンパを接続する(pull down)。
- 3.しばらく待つと Hibernation 状態に遷移する。
※Hibernation に遷移すると、LED が消灯し eDRX の間欠受信のタイミング(81.92 秒間隔)で点滅する。

注意

- 本モジュールのスリープ状態を Hibernation としています。

7.3. Hibernation から Active への遷移

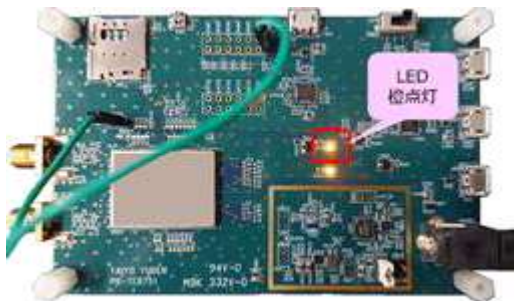
1. CN144 に CN187 から伸びているジャンパケーブルを接続する。
2. eDRX の間欠受信のタイミング(81.92 秒)が来たら Active に遷移する。
※項 1 の後、すぐに Active 状態になるわけではない。

注意

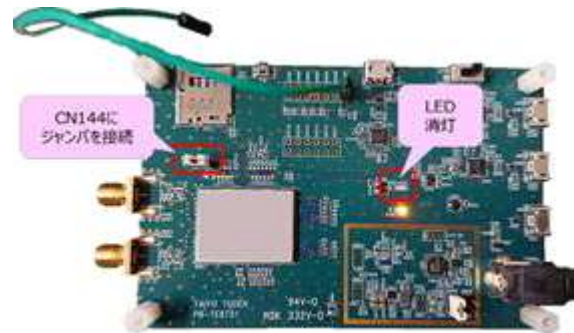
- 本モジュールのスリープ状態を Hibernation としています。

[参考]

■Active



■Hibernation



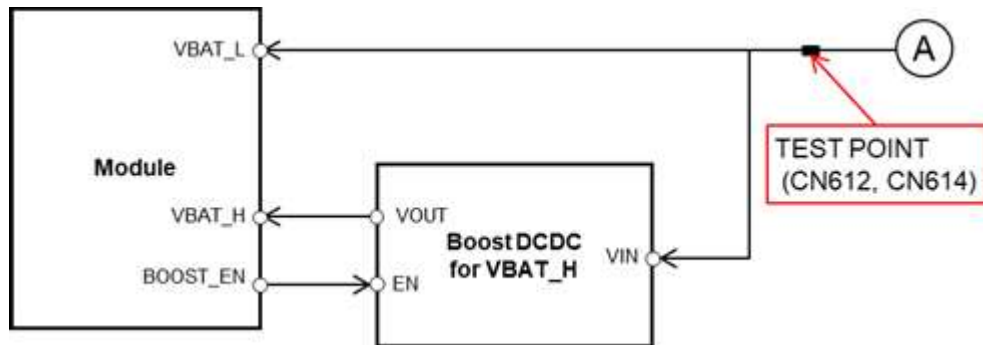
8. 電流測定方法

電流測定には下記の2種類の方法があります。

1. Keysight N6705B を使用する場合
2. デジタルマルチメータを使用する場合

電流測定時のテストポイント(CN612, CN614)は下図の通りです。

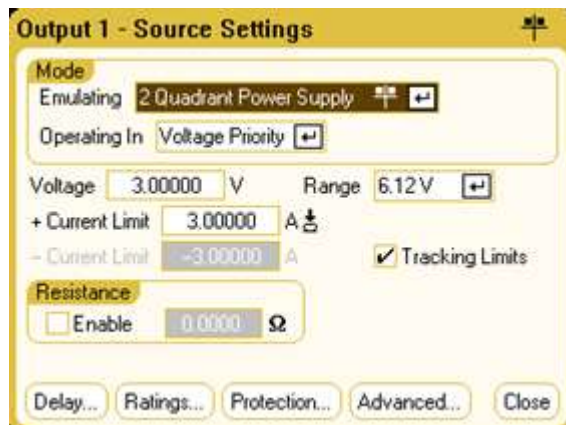
詳細は評価ボードの回路図を参照してください。



8.1. Keysight N6705B を使用する場合の接続

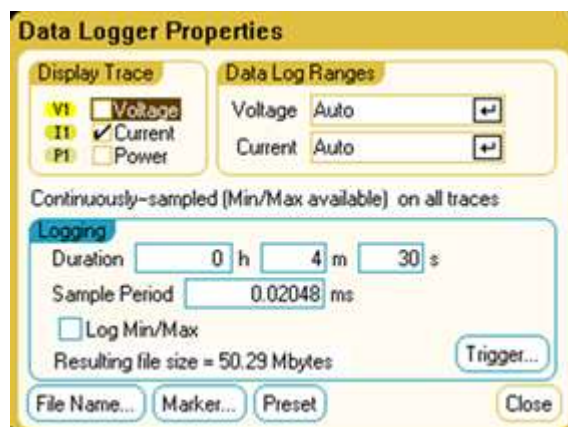
1. Keysight N6705B の設定を下記のように行う。

- 1) [Settings]を押下し、右図のように設定する。
(右図は電源電圧=3.0V の場合の例)

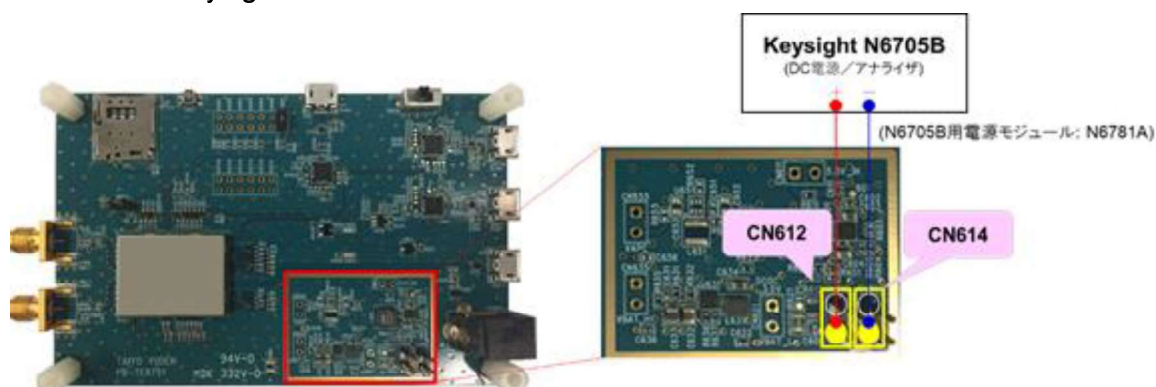


- 2) [Data Logger] → [Properties] の順に押下し
右図のように設定する。

※「Duration: 0h 4m 30s」はログを取得する
時間の設定。右の値は例のため、任意の値に
変更してください。



2. 評価ボードの電源を切り、ジャンパ 1 を外す。
3. 評価ボードと Keysight N6705B を下図のように接続する。

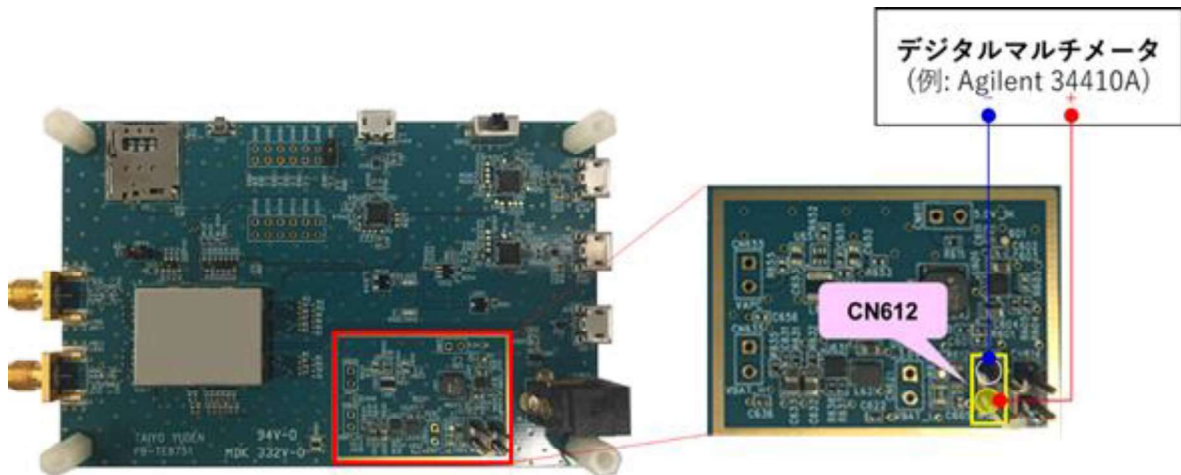


[参考]

Keysight N6705B: <https://www.keysight.com/ja/pd-1842303-pn-N6705B/dc-power-analyzer-modular-600-w-4-slots?cc=JP&lc=jpn>

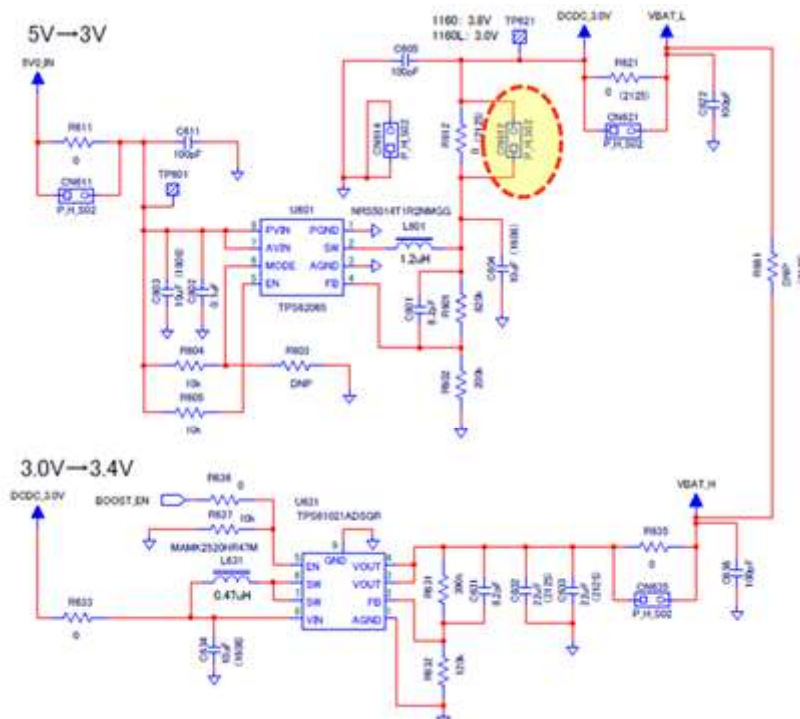
8.2. デジタルマルチメータを使用する場合の接続

1. デジタルマルチメータの設定を行う。
2. 評価ボードの電源を切り、ジャンパ 1 を外す。
3. 評価ボードとデジタルマルチメータを下図のように接続する。



注意

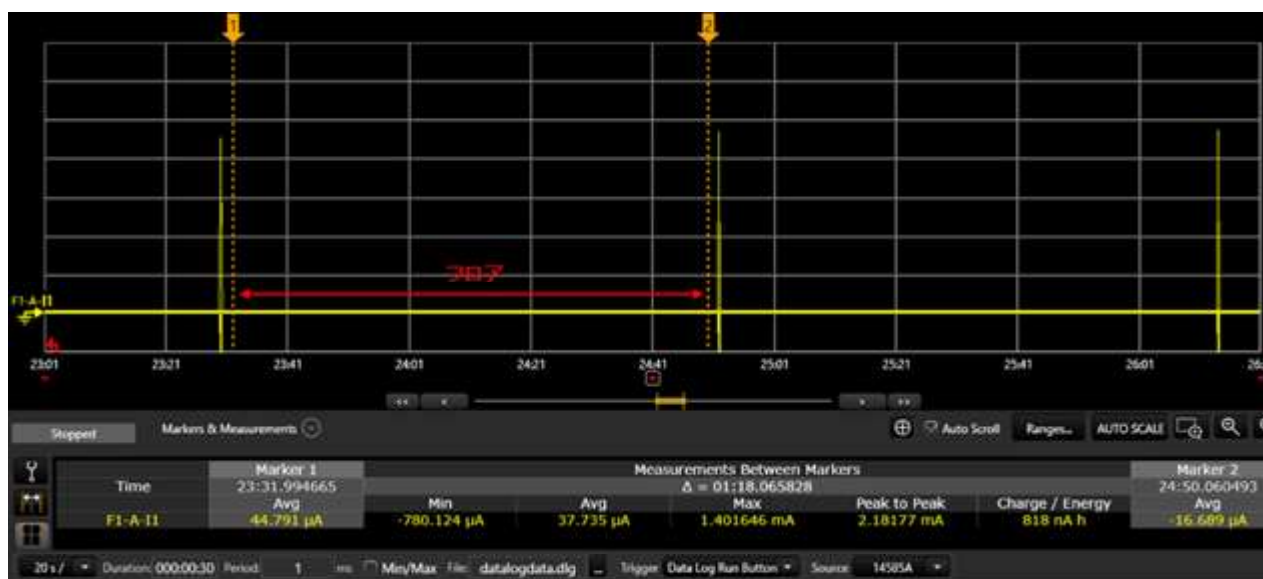
- CN612 は、下図の点線部分。(評価ボード回路図を一部抜粋)



8.3. 測定波形

[測定条件]

- 電源電圧 = 3.0V
- 評価ボード使用
- 測定器: Keysight N6705B
- 実網環境 (Band8)
- eDRX 周期: 81.29 秒、PTW: 1.28 秒

⇒ Hibernation 時のフロア電流: 約 37.7 μ A (実測値)

[参考]

- Measured on the module at 25°C indoor by the measuring instrument
- Band: 1, Band Width: 10MHz
- DRX cycle = 1.28 s
- eDRX cycle = 81.92 s, PTW = 1.28 s

Table 5-6 Average power consumption of the evaluation board (3.0V)

wireless state	power state	Typical values	Notes/Condition
		(Avg)	
RRC IDLE	Hibernation	2.9mA *	DRX ^[1] (SIM power on) conformed to Release 10
		99 μ A *	<u>eDRX</u> ^[2] conformed to Release 13
RRC CONNECTED	Active	824mA *	Tx Power: 23dBm data transfer rate: 10Mbps

* All values are preliminary, subject to change.

9. 補足

9.1. APN 設定

APN 設定を実行すると下記の情報を設定できる。

- (1) APN(Access Point Name)
- (2) PDP タイプ
- (3) 認証タイプ
- (4) ユーザー名
- (5) パスワード

	実行コマンド	応答	説明
①	AT%PDNSET=1,"www.sample.co.jp","IPV4V6","CHAP","username","password",	OK	APN、PDP タイプ、認証タイプ、ユーザー名、パスワードを設定
②	AT%PDNSET?	%PDNSET: 1,www.sample.co.jp,IPV4V6,CHAP, username,password,,0,0,0 OK	現在設定されている APN 情報の読出

注意

- (2)～(5)は不揮発メモリに保存されないため、評価ボードの電源起動ごとに再度 APN 設定を行う必要がある。