

BT-CB-01 サンプルプログラム解説(AP-RX111-0A)

第1版 2013年12月24日

1. 概要

1. 1 概要

本アプリケーションノートでは、BT-CB-01 に付属するサンプルプログラムについて解説します。
BT-CB-01 には、弊社製 AP-RX111-0A 用サンプルプログラムが付属しています。
本サンプルプログラムの概要を以下に示します。

サンプルプログラム	動作内容
Bluetooth 通信サンプルプログラム	<ul style="list-style-type: none"> ・シリアル通信 ・スリープモード

1. 2 動作モード

1. 2. 1 AP-RX111-0A

本サンプルプログラムは、AP-RX111-0A（以下 RX111 と表記します）で動作します。
各スイッチの設定は下記のようになっています。
モードの設定方法等につきましては、「AP-RX111-0A ハードウェアマニュアル」をご覧ください。
なお、下記以外の条件で動作させる場合には、ソースファイルやコンパイラオプションなどを変更する必要があります。

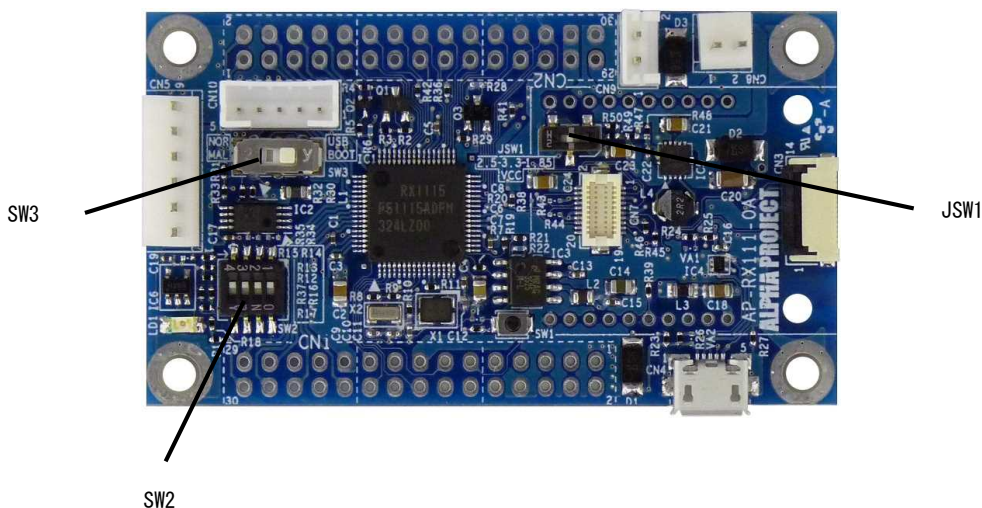
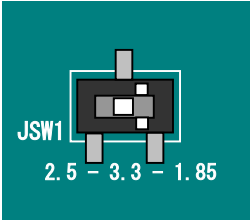


Fig 1. 2. 1-1 AP-RX111-0A 全体図

CPU ボードの設定を製品出荷時の状態とし、使用方法に合わせて以下の各スイッチの設定を行って下さい。

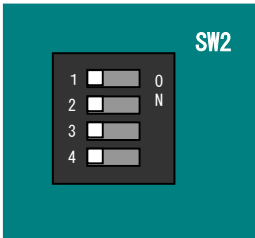
プログラム動作時

• JSW1



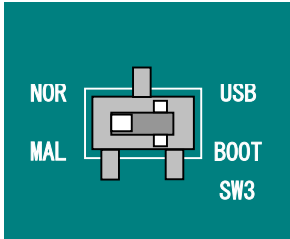
<JSW1 設定>
3.3

• SW2



<SW2 設定>
1-4 : OFF

• SW3



<SW3 設定>
NORMAL

Fig 1.2.1-2 動作モード設定

1. 2. 2 BT-CB-01

BT-CB-01 の全体図とスイッチ設定を以下に示します。
 サンプルプログラムは製品出荷時の設定で動作します。
 使用方法に合わせて以下のスイッチの設定を行って下さい。

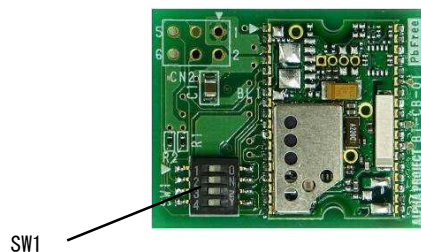


Fig 1.2.2-1 BT-CB-01 全体図

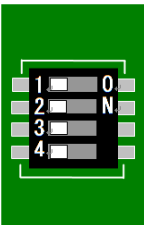
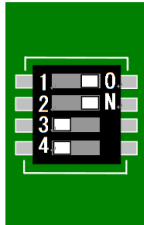
SW1 設定	説明	備考
 <p>SW1-1 : OFF SW1-2 : OFF</p>	<p>フロー制御を使用しない。</p>	<p>出荷時設定</p>
 <p>SW1-1 : ON SW1-2 : ON</p>	<p>フロー制御を使用する。</p>	

Fig 1.2.2-2 フロー制御の設定

1. 3 開発環境について

本サンプルプログラムは統合開発環境 CubeSuite+で開発されています。

サンプルプログラムに対応する開発環境、コンパイラのバージョンはそれぞれ次のようになります。

開発環境	バージョン	コンパイラ名	バージョン	備考
CubeSuite+ ※	V2.00.01 以降	CC-RX	V2.00.00.16 以降	

※：ルネサスエレクトロニクス社のウェブサイトより評価版をダウンロードできます。

1. 4 connectBlue 社提供サンプルアプリケーションについて

BT-CB-01 では、Bluetooth Low Energy (以下 BLE と表記します) モジュールに connectBlue 社の OLS425 を採用しております。OLS425 には connectBlue 社から BLE 通信確認用のサンプルアプリケーションが提供されており、本サンプルプログラムの動作確認では、そのサンプルアプリケーションを使用します。

サンプルアプリケーションは iOS アプリと Android アプリで提供されています。

iOS アプリは cB-OLP425、Android アプリは mtOLP425(miThings 社作成)という名称でそれぞれ提供されており、BLE 対応端末で動作可能です。

BLE 対応端末は以下の通りです。

アプリケーション名	対応 OS	OS バージョン	対応端末
cB-OLP425	iOS	iOS6.0 以降	iPhone : iPhone4S 以降 iPad : 2012 年 3 月以降に発売の端末 iPod touch : 第 5 世代以降の端末
mtOLP425	Android	Android4.3 以降	Nexus 7 (2013)

2. サンプルプログラムの構成

2. 1 フォルダ構成

サンプルプログラムは下記のようなフォルダ構成になっています。



2. 2 ファイル構成

サンプルプログラムは以下のファイルが使用されています。

<¥sample¥ap_rx111_0a_sample_btcb フォルダ内>

ap_rx111_0a_sample_btcb.mtpj ... BLE 通信サンプルプログラム CubeSuite+用ワークスペース
ファイル

<¥sample¥ap_rx111_0a_sample_btcb¥DefaultBuild フォルダ内>

ap_rx111_0a_sample_btcb.abs ... BLE 通信サンプルプログラムデバッグ動作オブジェクト
ファイル(elf 形式)

ap_rx111_0a_sample_btcb.mot ... BLE 通信サンプルプログラムデバッグ動作
モトローラ S フォーマット形式ファイル

ap_rx111_0a_sample_btcb.map ... BLE 通信サンプルプログラムデバッグ動作マップファイル
コンパイル後は、.obj, .lib 等のファイルが生成されます

<¥sample¥ap_rx111_0a_sample_btcb¥src フォルダ内>

ap_rx111_0a_sample_btcb.c ... main 関数処理

clock.c ... クロック設定処理ファイル

dbstc.c ... CPU 初期化処理ファイル

intprg.c ... 割り込みベクタ処理関数ファイル

resetprg.c ... PowerOn リセット時の動作処理ファイル

sample.c ... サンプルプログラムメイン処理ファイル

sbrk.c ... ヒープメモリ処理ファイル

sci.c ... シリアル処理ファイル

sleep.c ... スリープモード処理ファイル

vecttbl.c ... 割込ベクタテーブルファイル

BoardDepend.h ... ボード依存ファイル

common.h ... 共通ヘッダファイル

iodefine.h ... RX111 内部レジスタ定義ヘッダファイル

sbrk.h ... ヒープメモリサイズ定義ファイル

stacksct.h ... スタックサイズ定義ファイル

typedefine.h ... typedef 定義用ヘッダファイル

vect.h ... 割り込みベクタ処理関数定義ヘッダファイル

lowlvl.src ... 入出力関連低レベル処理ファイル

3. サンプルプログラム動作

3.1 サンプルプログラム動作概要

BT-CB-01 はホスト CPU とのインタフェースにシリアルインタフェースを採用しています。
RX63N と PC-BLE-01 間のシリアルインターフェース通信は以下の設定となっています。

ボーレート	57600bps
ビット長	8bit
パリティ	なし
ストップビット	1bit
フロー制御	なし

BT-CB-01 は、BLE で接続された iOS 端末/Android から受け取ったデータをシリアルインタフェースを介してホスト CPU へ送信します。

その後、ホスト CPU は受信した値をそのままシリアルインタフェースを介して BT-CB-01 へ送り返します。

ホスト CPU から BT-CB-01 に送り返されたデータはそのまま BT-CB-01 から iOS 端末/Android に送られ、アプリケーション上で内容が表示されてデータの送受信が正常に行われたことを確認することができます。

また、ホスト CPU はデータの送受信を行っていない間は常にスリープモードとなり、消費電力を低減させています。

BT-CB-01 からデータを受け取った時に、スリープモードから通常モードへと復帰してデータの送信を行い、データの送信が終了したら再びスリープモードに入ります。

サンプルプログラム動作時のデータの流れを以下に示します。

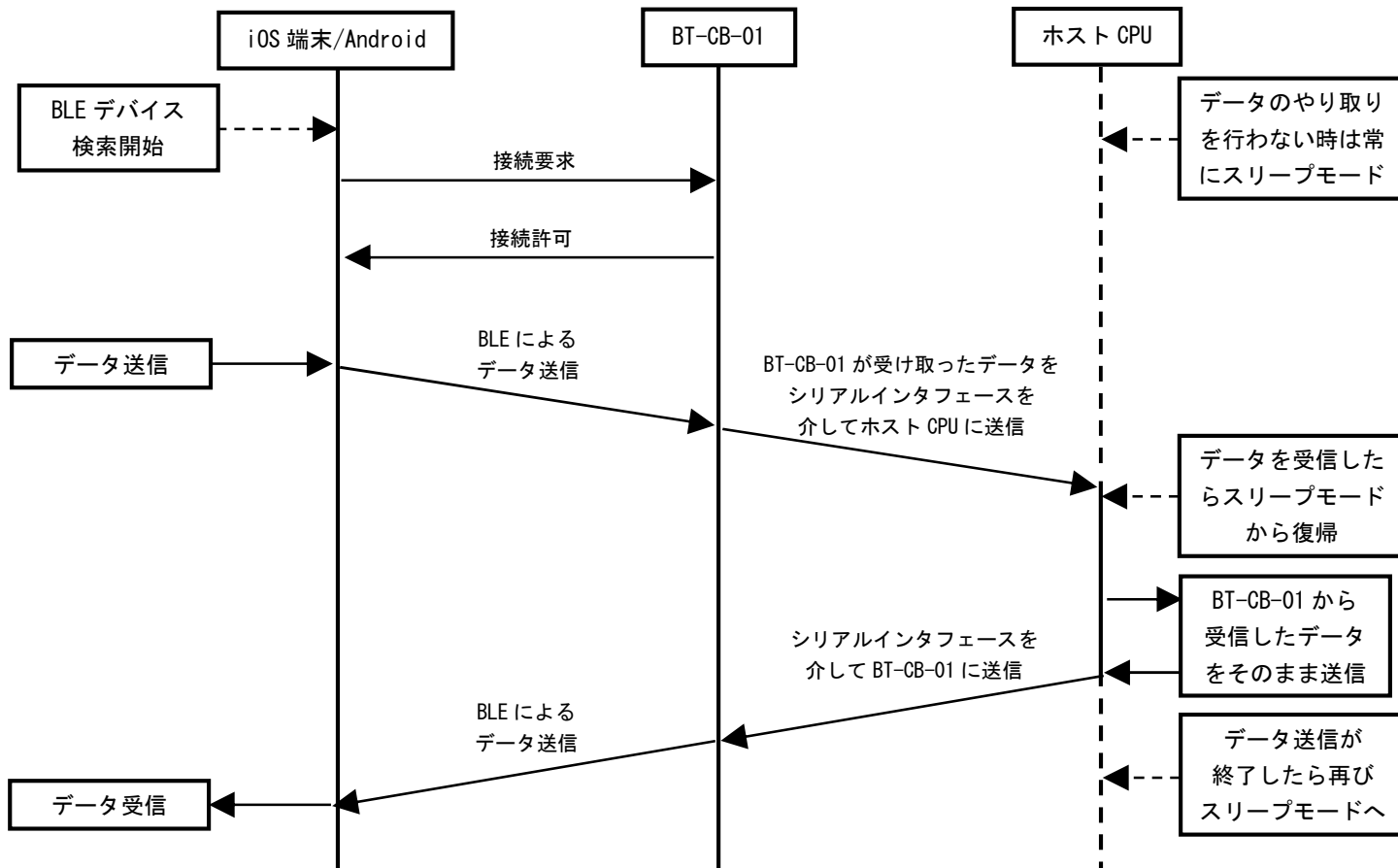


Fig 3.1-1 BLE 通信サンプルプログラムインタフェース制御フロー

3. 2 各機器の接続方法

各機器の接続方法を以下に示します。

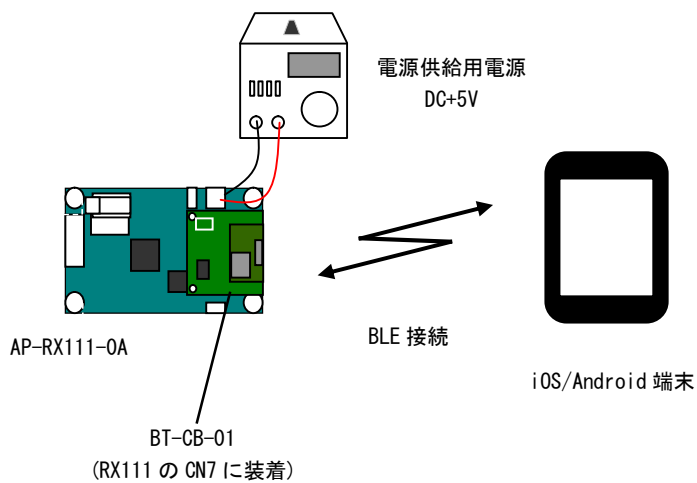


Fig 3.2-1 各機器の接続方法

3. 3 ビルド・デバッグ方法

ビルド・デバッグを行う際の、RX111 固有の設定を以下に示します。

CubeSuite+を使用したビルド・デバッグ方法はアプリケーションノート「AN1513 RX 開発環境の使用方法 (CubeSuite+)」に記載されています。

上記のアプリケーションノートを参照の上ビルド・デバッグを行ってください。

表内の「項目番号」は上記アプリケーションノート内で示されている項目番号を示していますので、対応したそれぞれの設定値を参照してください。

ビルド・動作確認方法		
項目名	項目番号	設定値
出力フォルダ	2-2	¥sample¥ap_rx111_0a_sample_btcb¥DefaultBuild
モトローラファイル名	2-3	¥sample¥ap_rx111_0a_sample_btcb¥DefaultBuild¥ap_RX111_0a_sample_btcb.mot
アプソリュートファイル名	2-4	¥sample¥ap_rx111_0a_sample_btcb¥DefaultBuild¥ap_RX111_0a_sample_btcb.abs
マップファイル	2-5	¥sample¥ap_rx111_0a_sample_btcb¥DefaultBuild¥ap_RX111_0a_sample_btcb.map

E1 エミュレータを使用したデバッグ方法		
項目名	項目番号	設定値
ボード設定	4-1	Fig 3.3-3 を参照
JTAG クロック	4-10	設定不要
EXTAL クロック	4-11	16 (MHz)

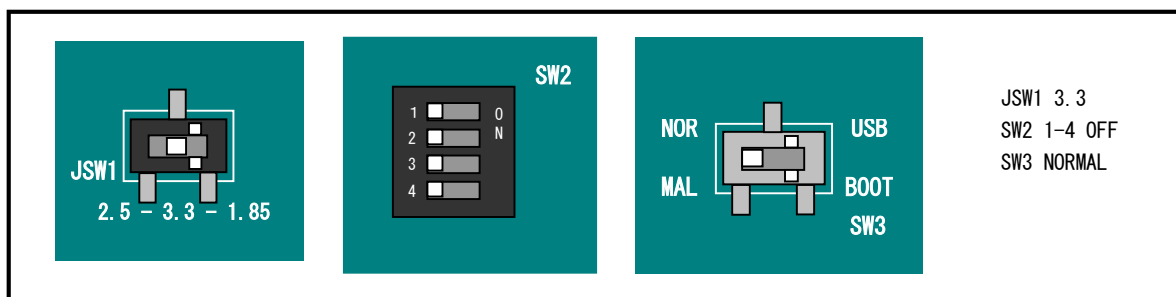


Fig 3.3-1 サンプルプログラム動作時のボード設定

3. 4 メモリマップ

メモリマップを以下に示します。

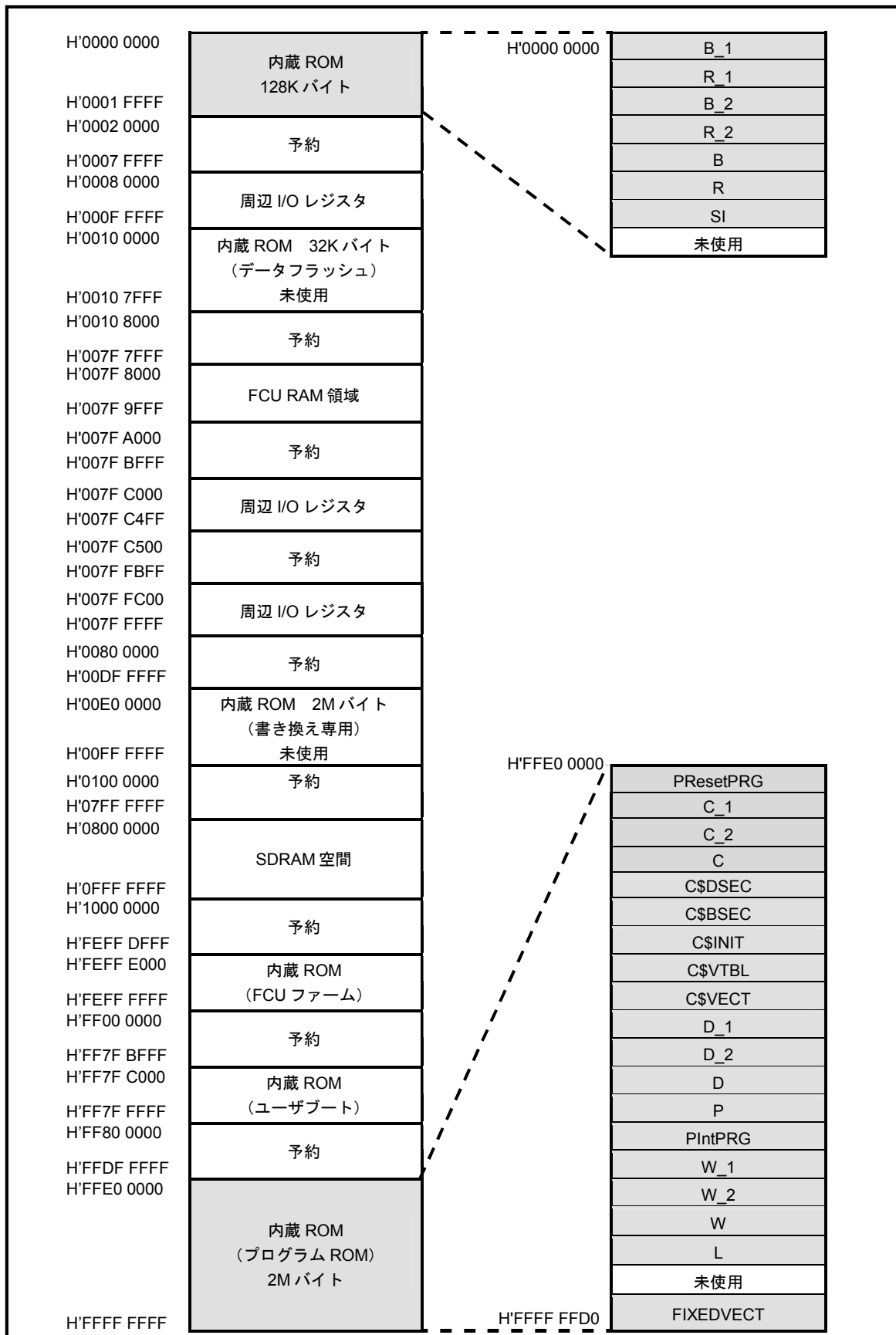


Fig 3.4-1 BLE 通信サンプルプログラムメモリマップ

4. 動作確認

4. 1 使用機器一覧

サンプルプログラムの動作確認に必要な機器一覧を以下に示します。

機器名	概要
BT-CB-01	Bluetooth アダプタ
iOS 端末 or Android 端末	BLE 対応端末であること BLE 対応端末の一覧は「1. 4 connectBlue 社提供サンプルアプリケーションについて」を参照
AP-RX111-0A	サンプルプログラム実行用
電源	RX111 電源供給用。DC+5V
E1 エミュレータ	CubeSuite+を使用してサンプルプログラムをダウンロードする場合に必要

4. 2 事前準備

サンプルプログラムを使用した動作確認を行う際に必要な事前準備をそれぞれ以下に示します。

また、本アプリケーションノートでは、iOS 端末として iPhone を使用した場合の動作確認方法を記述します。

4. 2. 1 RX111

「3. 3 ビルド・デバッグ方法」を参照して、サンプルプログラムを RX111 にダウンロードして下さい。
CubeSuite+を使用してサンプルプログラムのダウンロードを行う場合はルネサスエレクトロニクス社製のオンチップデバッグエミュレータ「E1 エミュレータ」が必要です。
フラッシュ開発ツールを使用してサンプルプログラムをダウンロードを行う場合は E1 エミュレータは不要です。

4. 2. 2 iPhone

- ①. iPhone に cB-OLP425 をインストールしてください。
App Store に接続し、「cB-OLP425」と検索をすることで、connectBlue 社提供の cB-OLS425 がアプリケーション一覧に表示されますので、そちらを選択して、インストールを行なってください。
- ②. iPhone の設定を開き Bluetooth 設定をオンにしてください。

上記の準備を行った後は、「4. 3. 1 iPhone を使用した動作確認手順」に沿って動作確認を行ってください。

4. 2. 3 Android

- ①. Android に mt0LP425 をインストールしてください。
Google Play に接続し、「mt0LP425」と検索をすることで、miThings 社提供の mt0LS425 がアプリケーション一覧に表示されますので、そちらを選択して、インストールを行なってください。
- ②. Android 端末の設定を開き Bluetooth 設定をオンにしてください。

上記の準備を行った後は、「4. 3. 2 Android を使用した動作確認手順」に沿って動作確認を行ってください。

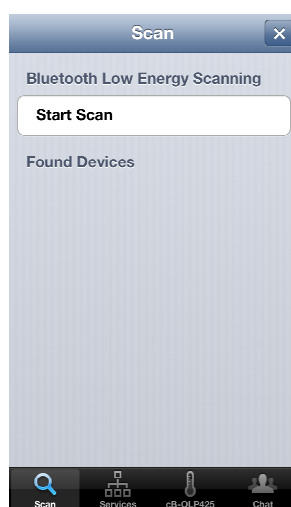
4. 3 動作確認手順

4. 3. 1 iPhone を使用した動作確認手順

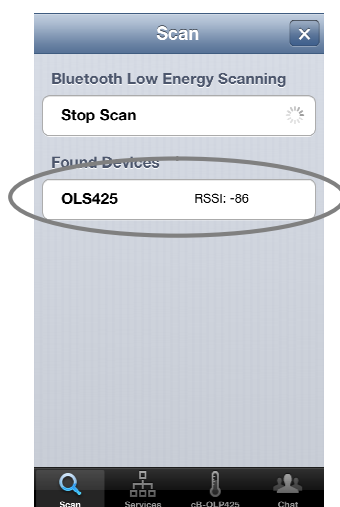
以下に iPhone 使用時の動作確認手順を示します。

iPad、iPod touch を使用する場合も同様の手順で確認が可能です。

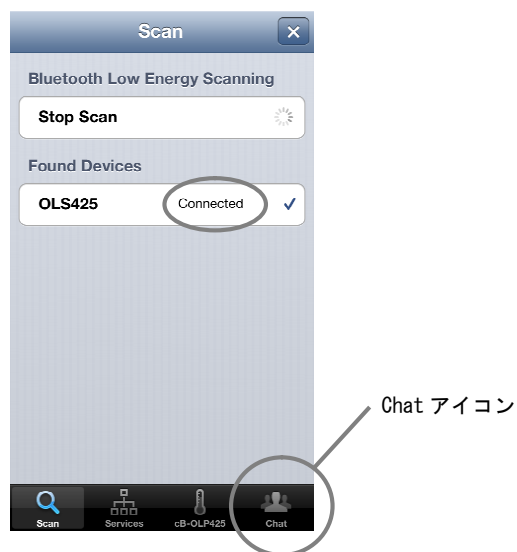
- ①. 「3. 2 各機器の接続方法」を参照して CPU ボードと BT-CB-01 の接続を行い、電源を投入してサンプルプログラムを動作させます。
- ②. インストールした cB-OLP425 を開きます。
開くと以下のような画面となります。



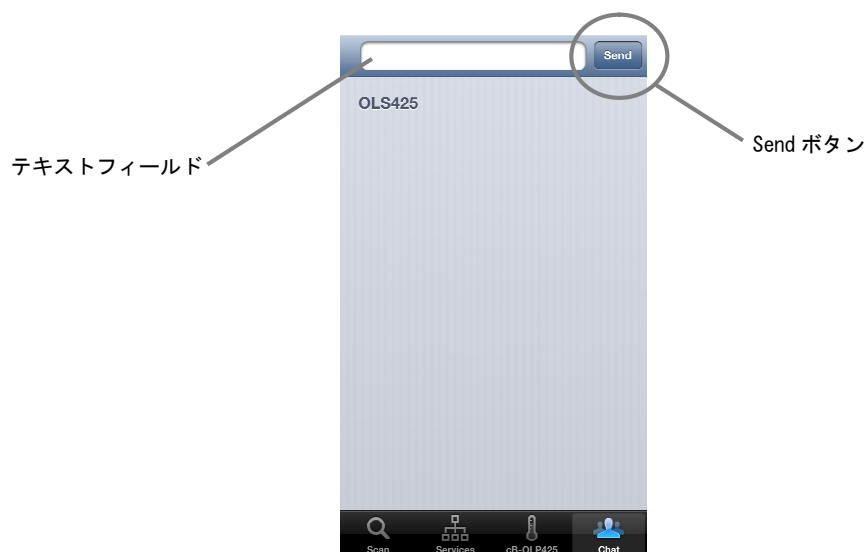
- ③. Start Scan を選択することで、BLE デバイスの検索を行います。
接続可能な BLE デバイスを発見すると、Found Devices 以下に BLE デバイス名の一覧が表示されます。
BT-CB-01 のデフォルトのデバイス名は「OLS425」となっているため、OLS425 という名前のデバイスを選択することで BT-CB-01 との接続が開始されます。



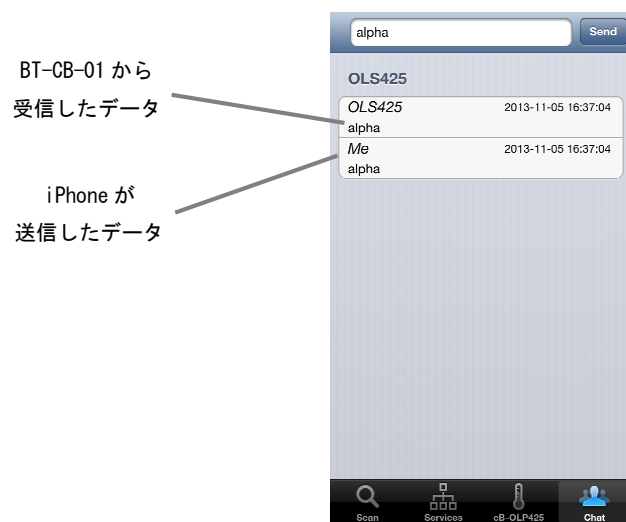
- ④. 接続が完了すると、デバイス名の右に「Connected」と表示されます。
この表示が出たことを確認したら、画面下部の Chat アイコンを選択してください。



- ⑤. Chat アイコンを選択すると以下のような画面となります。
画面上部のテキストフィールドに任意の文字列を入力し、Send ボタンを押すことで接続している BT-CB-01 へとデータを送信します。



- ⑥. エコーバック処理が正常に行われると、iPhone が送信したデータと BT-CB-01 から返ってきたデータの両方が表示されます。



以上で iPhone 使用時のサンプルプログラムの動作確認は完了です。

4. 3. 2 Androidを使用した動作確認

以下に Android 使用時の動作確認手順を示します。

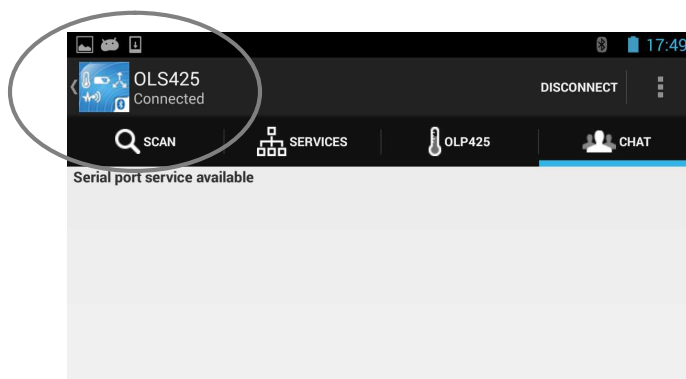
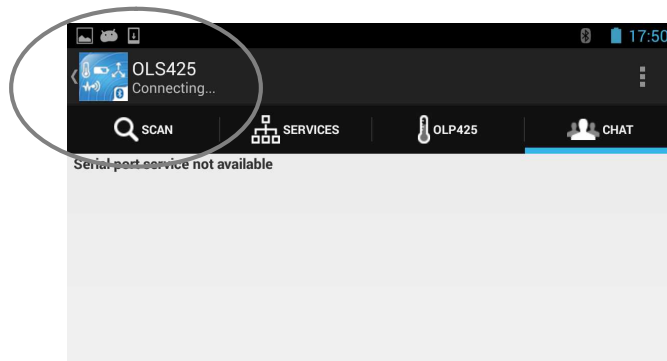
- ①. 「3. 2 各機器の接続方法」を参照して CPU ボードと BT-CB-01 の接続を行い、電源を投入してサンプルプログラムを動作させます。
- ②. インストールした mtOLP425 を開きます。
開くと以下のような画面となりますので、タッチして次へと進んでください。



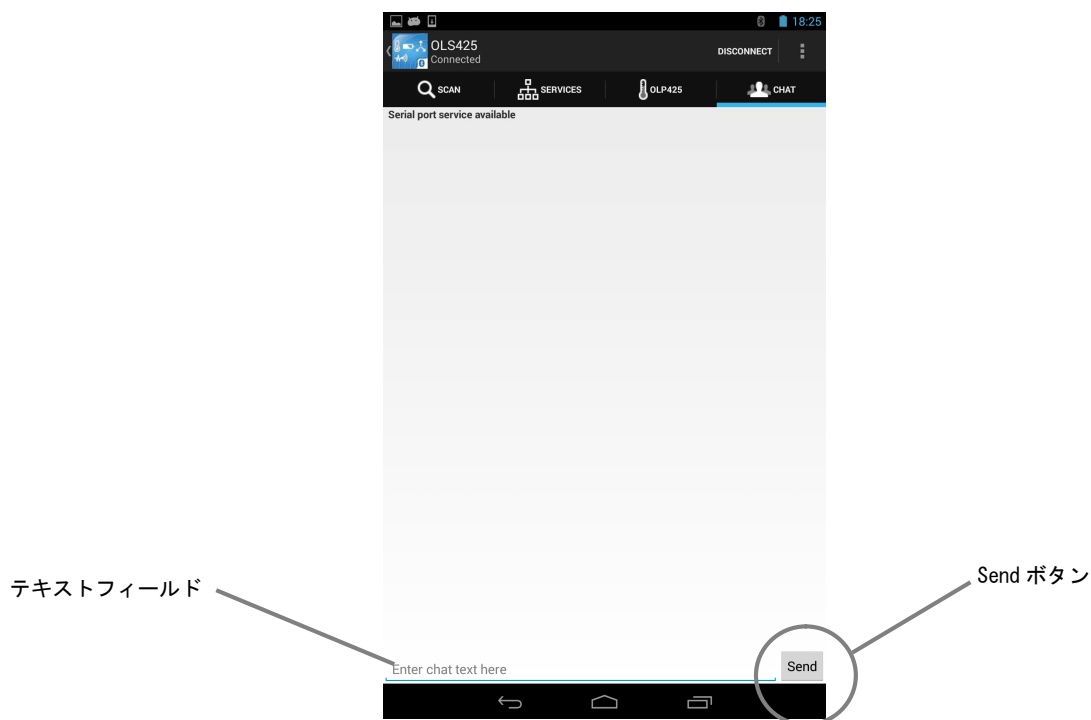
- ③. 画面が移ると、自動的に BLE デバイスの検索を行い、接続可能な BLE デバイスを表示します。
BT-CB-01 のデフォルトのデバイス名は「OLS425」となっているため、OLS425 という名前のデバイスを選択してください。
選択後は画面上部の Chat アイコンを選択してください。



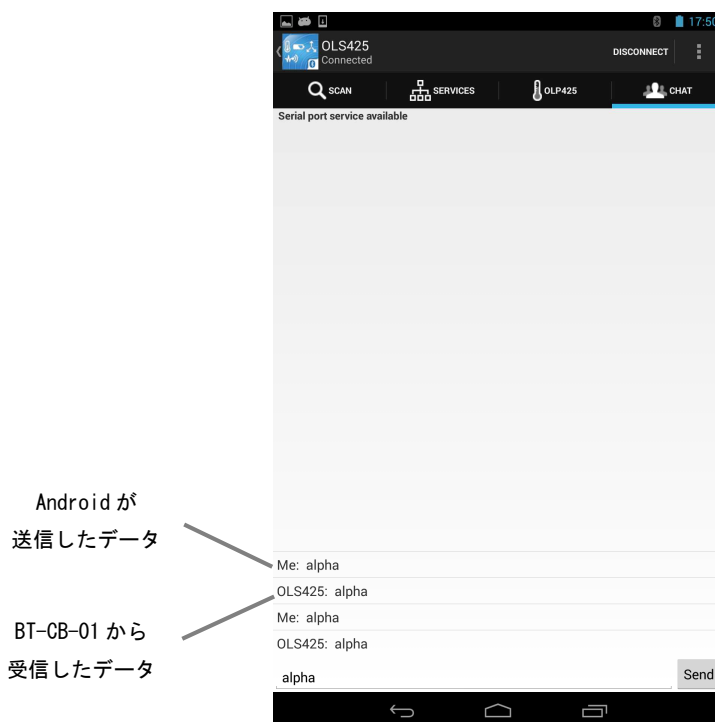
- ④. Chat アイコン選択後は以下のような画面となります。
自動で③にて選択したデバイスへの接続が始まります。
接続が完了すると、画面上部の「Connecting...」の表記が「Connected」となり、通信が可能になります。



- ⑤. 画面下部のテキストフィールドに任意の文字列を入力し、Send ボタンを押すことで接続している BT-CB-01 へとデータを送信します。



- ⑥. エコーバック処理が正常に行われると、Android が送信したデータと BT-CB-01 から返ってきたデータの両方が表示されます。



以上で Android 使用時のサンプルプログラムの動作確認は完了です。

ご注意

- ・本文書の著作権は株式会社アルファプロジェクトが保有します。
- ・本文書の内容を無断で転載することは一切禁止します。
- ・本文書に記載されているサンプルプログラムの著作権は株式会社アルファプロジェクトが保有します。
- ・本文書に記載されているサンプルアプリケーションの一つである cB-0LS425 の著作権は connectBlue Inc. が保有します。
- ・本文書に記載されているサンプルアプリケーションの一つである mtOLP425 の著作権は miThings 社が保有します。
- ・本文書に記載されている内容およびサンプルプログラムについての技術サポートは一切受け付けておりません。
- ・本サンプルプログラムに関して、ルネサスエレクトロニクス株式会社へのお問い合わせはご遠慮ください。
- ・本文書の内容およびサンプルプログラムに基づき、アプリケーションを運用した結果、万一損害が発生しても、弊社およびルネサスエレクトロニクスでは一切責任を負いませんのでご了承下さい。
- ・本文書の内容については、万全を期して作成いたしました。が、万一ご不審な点、誤りなどお気づきの点がありましたら弊社までご連絡下さい。
- ・本文書の内容は、将来予告なしに変更されることがあります。

商標について

- ・RX および RX111 は、ルネサスエレクトロニクス株式会社の登録商標、商標または商品名称です。
 - ・Cubesuite+は、ルネサスエレクトロニクス株式会社の登録商標、商標または商品名称です。
 - ・Android および Google Play は Google Inc. の商標または登録商標です。
 - ・iOS、iPhone、iPad、iPod touch および App Store は Apple Inc. の商標または登録商標です。
 - ・OLS425、cB-OLP425 は connectBlue Inc. の商標または登録商標です。
 - ・mtOLP425 は miThings 社の商標または登録商標です。
-
- ・その他の会社名、製品名は、各社の登録商標または商標です。



株式会社アルファプロジェクト
〒431-3114
静岡県浜松市東区積志町 8 3 4
<http://www.apnet.co.jp>
E-MAIL : query@apnet.co.jp