



お客様各位

資料中の「ラピステクノロジー」等名称の ローム株式会社への変更

2024 年4 月1 日をもって、ローム株式会社は、100%子会社である
ラピステクノロジー株式会社を吸収合併しました。従いまして、本資料中にあります
「ラピステクノロジー株式会社」、「ラピステクノ」、「ラピス」といった表記に関しましては、
全て「ローム株式会社」に読み替えて適用するものとさせていただきます。
なお、会社名、会社商標、ロゴ等以外の製品に関する内容については、変更はありません。
以上、ご理解の程よろしくお願いいたします。

2024 年4 月1 日
ローム株式会社

お客様各位

資料中の「ラピスセミコンダクタ」等名称の ラピステクノロジー株式会社への変更

2020 年 10 月 1 日をもって、ラピスセミコンダクタ株式会社の LSI 事業部門は、ラピステクノロジー株式会社へ分割承継されました。従いまして、本資料中にあります「ラピスセミコンダクタ株式会社」、「ラピスセミ」、「ラピス」といった表記に関しましては、全て「ラピステクノロジー株式会社」に読み替えて適用するものとさせていただきます。なお、会社名、会社商標、ロゴ等以外の製品に関する内容については、変更はありません。以上、ご理解の程よろしくお願いいたします。

2020年10月1日
ラピステクノロジー株式会社

Dear customer

LAPIS Semiconductor Co., Ltd. ("LAPIS Semiconductor"), on the 1st day of October, 2020, implemented the incorporation-type company split (shinsetsu-bunkatsu) in which LAPIS established a new company, LAPIS Technology Co., Ltd. ("LAPIS Technology") and LAPIS Technology succeeded LAPIS Semiconductor's LSI business.

Therefore, all references to "LAPIS Semiconductor Co., Ltd.", "LAPIS Semiconductor" and/or "LAPIS" in this document shall be replaced with "LAPIS Technology Co., Ltd."

Furthermore, there are no changes to the documents relating to our products other than the company name, the company trademark, logo, etc.

Thank you for your understanding.

LAPIS Technology Co., Ltd.

October 1, 2020

MK715x1 評価キット(MK715x1EK1A) MK715x1 評価キット Plus(MK715x1EK1AP) ハードウェアマニュアル

3 版 発行日 2020 年 7 月 21 日

本仕様書に関わる注意事項

- 1 本仕様書に記載されている内容は本仕様書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。
- 2 本仕様書に記載されている情報は、正確を期するために慎重に作成したのですが、誤りがないことを保証するものではありません。万一、本仕様書に記載されている情報の誤りに起因する損害がお客様に生じた場合におきましても、ラピスセミコンダクタは、一切その責任を負いません。
- 3 本仕様書に記載された技術情報は、本製品の代表的動作および応用回路例などを示したものであり、当該技術情報に関するラピスセミコンダクタまたは第三者の知的財産権その他の権利を許諾するものではありません。上記技術情報の使用に起因して第三者の権利にかかわる紛争が発生した場合、ラピスセミコンダクタは、一切その責任を負いません。
- 4 本仕様書にはラピスセミコンダクタの著作権、ノウハウに関わる内容も含まれておりますので、本製品の使用目的以外にはこれを用いないようお願い致します。また、本仕様書の全部または一部をラピスセミコンダクタの事前承諾を得ずに転載若しくは複製し、又は第三者に開示することはご遠慮ください。

本製品に関わる注意事項

●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。
- 2 本製品を下記のような特に高い信頼性が要求される機器等に使用される際には、ラピスセミコンダクタへ必ずご連絡の上、承諾を得てください。
 - ・輸送機器 (車載、船舶、鉄道など)、幹線用通信機器、交通信号機器、防災・防犯装置、安全確保のための装置、医療機器、サーバー、太陽電池、送電システム
- 3 本製品を極めて高い信頼性を要求される下記のような機器等には、使用しないでください。
 - ・航空宇宙機器、原子力制御機器、海底中継機器
- 4 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ります。従いまして、下記特殊環境でのご使用は本製品の性能に影響を与える恐れがありますので、お客様におかれましては十分に性能、信頼性等をご確認の上ご使用下さい。
 - 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本製品に近接してビニール配線等、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
 - ⑨冷凍庫内等、常時低温である環境下でのご使用
 - ⑩周囲の熱源の影響により、本製品の温度変化が大きくなる環境でのご使用
(例: IH クッキングヒーターや産業ロボット・FA 装置・インフラ向け装置等で上記に該当する用途)
- 5 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。
- 6 本製品は耐放射線設計はなされております。
- 7 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評価及び確認を実施下さい。
- 8 使用温度は納入仕様書に記載の温度範囲内であることをご確認下さい。
- 9 ラピスセミコンダクタは常に品質・信頼性の向上に取り組んでおりますが、半導体製品は種々の要因で故障・誤動作する可能性があります。従いまして、いかなる場合であっても、本製品の故障・誤動作等の不具合により、人の生命、身体への損害及びその他の重大な損害の発生が予見される場合は、下記の方法により、フェールセーフ設計への配慮を十分行い、安全性を確保されますようお願い致します。
 - 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。

- 10) 本仕様書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につきましてはラピスセミコンダクタでは保証致し兼ねますのでご了承下さい。
- 11) 本製品は製品の仕様上、電波を發します。電波を發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。
- 12) 本製品の安全性について疑義が生じた場合は速やかにラピスセミコンダクタ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。
- 2) 記載されております参考回路例やその定数などの情報につきましては、本製品の標準的な動作や使い方を説明するものです。従いまして、量産設計をされる場合には、外部諸条件を考慮して戴きます様お願い致します。

●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、製品が破壊されることがあります。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、イオナイザの設置、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(推奨保管温度: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、実装性、耐熱性等の性能はラピスセミコンダクタ出荷日より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) 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

ラピスセミコンダクタ製品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 コードはラピスセミコンダクタ社内管理用としており、お客様と契約しております製品情報が格納されていない場合があります。従いまして、QR コードをお客様にてご使用にならないよう、お願いします。

●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

本製品のご購入は、本製品自体の使用、販売及びその他の処分を除き、本製品についてラピスセミコンダクタが所有または管理している知的財産権及びその他のあらゆる権利について明示的にも黙示的にも、その実施または利用をお客様に許諾するものではありません。

●その他の注意事項

- 1) 本製品のご使用に際しては、RoHS 指令など適用される環境関連法令を遵守の上ご使用ください。お客様がかかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関して、ラピスセミコンダクタは一切の責任を負いません。本製品の RoHS 適合性などの詳細につきましては、セールス・オフィスまでお問合せください。
- 2) 本製品および本資料に記載の技術を輸出又は国外へ提供する際には、「外国為替及び外国貿易法」、「米国輸出管理規則」など適用される輸出関連法令を遵守し、それらの定めにしたがって必要な手続を行ってください。

Copyright 2020 LAPIS Semiconductor Co., Ltd.

ラピスセミコンダクタ株式会社

〒222-8575 神奈川県横浜市港北区新横浜 2-4-8
<http://www.lapis-semi.com>

はじめに

本ドキュメントは、Bluetooth® Low Energy 準拠の 2.4GHz 帯無線通信モジュール MK715x1(MK71511 or MK71521)を搭載した MK715x1 評価キット (MK715x1EK1A) および MK715x1 評価キット Plus (MK715x1EK1AP) のハードウェア概要について説明しています。

本評価キットには、UART 経由で簡易的な AT コマンドを用いることで、容易に Bluetooth® Low Energy 通信を実現する AT コマンド・アプリケーションがプリインストールされています。

また、下記の関連資料をご用意していますので、必要に応じて参照してください。

- MK71511 データシート
- MK71521 データシート
- MK715x1 用ソフトウェア開発スタートアップ・ガイド
- BLE Tool ユーザーズ・マニュアル
- MK715x1 用 AT コマンド・アプリケーション クイック・リファレンス・ガイド
- MK715x1 用 AT コマンド・アプリケーション ユーザーズ・マニュアル

注: 上記資料の MK715x1 は、MK71511 と MK71521 の両方を対象する呼称です。

・Bluetooth®は、Bluetooth SIG,Inc.の登録商標です。
・その他の名称については、一般に各開発メーカーの商標または、登録商標です。

目 次

はじめに.....	iv
目 次.....	v
1. 概要.....	1
1.1 取り扱い上のご注意.....	1
1.2 MK715x1EK1A/MK715x1EK1AP の主な特長.....	1
1.3 MK715x1EK1A/MK715x1EK1AP の構成.....	2
1.4 品名.....	2
2. ハードウェア仕様.....	3
2.1 電源.....	4
2.2 スイッチ.....	5
2.2.1 リセットボタン.....	5
2.2.2 ユーザーボタン.....	5
2.2.3 Dip Switch.....	6
2.3 LED.....	7
2.3.1 ユーザーLED.....	7
2.3.2 Power LED.....	8
2.3.3 UART ステータス LED.....	8
2.4 仮想 COM Port.....	9
2.5 電流測定ピン.....	10
2.6 半田ブリッジ.....	11
2.7 外部インタフェースピンアサイン.....	12
3. 使ってみましょう.....	14
3.1 PC 側 準備.....	14
3.2 スマートフォン側 準備.....	14
3.3 PC / ターミナル・ソフトウェア側 操作手順.....	15
3.4 BLE Tool の操作.....	15
3.4.1 アプリケーション起動.....	15
3.4.2 データ通信.....	16
3.4.3 デバイス情報の読み出し.....	17
A. 付録.....	18
A.1 各評価キットと Nordic SDK の Example Project の対応.....	18
A.2 MK71511EK1A に必要とされる Example Project の変更手順.....	18
改版履歴.....	23

1. 概要

1.1 取り扱い上のご注意

・MK715x1EK1A/MK715x1EK1AP は、MK715x1 を評価頂く目的でのみ使用可能です。お客様商品に搭載したことによって生じるいかなる直接的・間接的損害に関しても一切の責任を負いません。

・本開発キットの改造及び違法な使用に関しては、いかなる責任も負いかねます。

1.2 MK715x1EK1A/MK715x1EK1AP の主な特長

本評価キットは、コネクタを介してすべての I/O とインターフェイスにアクセスでき、ユーザによるプログラム可能な 4 つの LED と 4 つのボタンを搭載しています。この評価キットは、Arduino Uno R3(Rev.3)との互換性があり、サードパーティ製の Arduino Uno R3 互換シールドの使用が可能です。Bluetooth® 5.X Low Energy のほぼすべてのアプリケーションに関して、この評価キットは開発着手の絶好の出発点となります。

- USB 接続による簡単な電源供給
- コイン電池(CR2032)ホルダー
- サードパーティ製のシールドを使用できる Arduino Uno R3 互換コネクタ
- コネクタを介してすべての I/O とインターフェイスにアクセス可能
- 4個の LED、4個のプッシュボタン、4ビットの汎用 Dip Switch、リセットボタンが利用可能
- 消費電流測定用ピン
- 高周波(RF)計測用コネクタ
- 外部 NFC アンテナ用端子 (MK71521EK1A/MK71521EK1AP のみ有効)
- 仮想 COM ポート

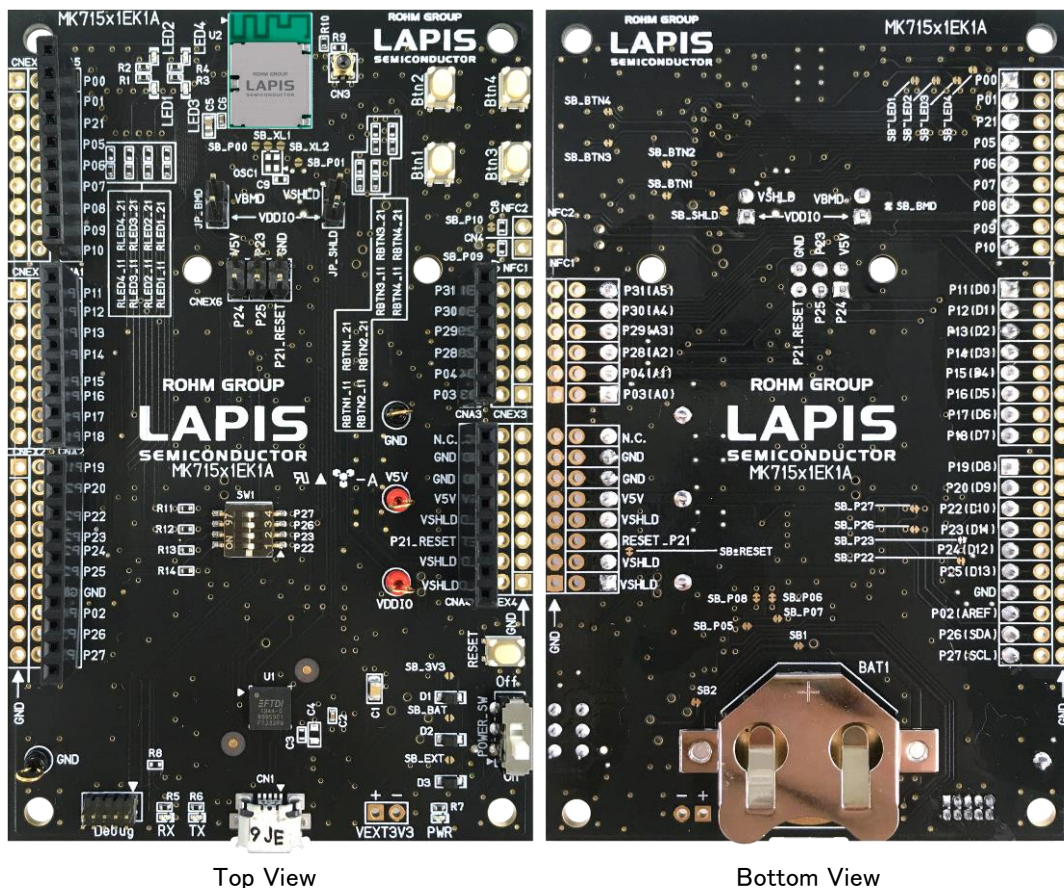


図 1-1 : MK715x1EK1A/MK715x1EK1AP の外観

1.3 MK715x1EK1A/MK715x1EK1AP の構成

MK715x1EK1A がお手元に届きましたら、下記のものすべてキットに梱包されていることを確認してください。万一損傷や不足がありましたら、ご購入の特約店またはロームの販売窓口までご連絡ください。

MK715x1EK1A の構成内容

構成品	数量
MK715x1 評価基板	1

MK715x1EK1AP の構成内容

構成品	数量
MK715x1 評価基板	1
USB ケーブル	1
J-Link LITE	1

1.4 品名

MK715x1 評価キットは搭載モジュールの違いおよび付属品の違いによって以下のラインナップがございます。

品名	搭載モジュール	付属品
MK71511 評価キット(MK71511EK1A)	MK71511	-
MK71521 評価キット(MK71521EK1A)	MK71521	-
MK71511 評価キット Plus(MK71511EK1AP)	MK71511	USB ケーブル、J-Link LITE
MK71521 評価キット Plus(MK71521EK1AP)	MK71521	USB ケーブル、J-Link LITE

※J-Link LITE は MK71511EK1A/ MK71521EK1A を対象に使用許諾を得ています。

※MK71511EK1A/ MK71521EK1A の評価目的以外での使用は禁止されています。



MK71511 評価キット(MK71511EK1A)



MK71521 評価キット(MK71521EK1A)



MK71511 評価キット Plus(MK71511EK1AP)



MK71521 評価キット Plus(MK71521EK1AP)

図 1-2 : MK715x1EK1A/MK715x1EK1AP のラインナップ

2. ハードウェア仕様

本評価キットの回路図/部品表が必要な場合は、ご購入の特約店またはロームの販売窓口までご連絡ください。

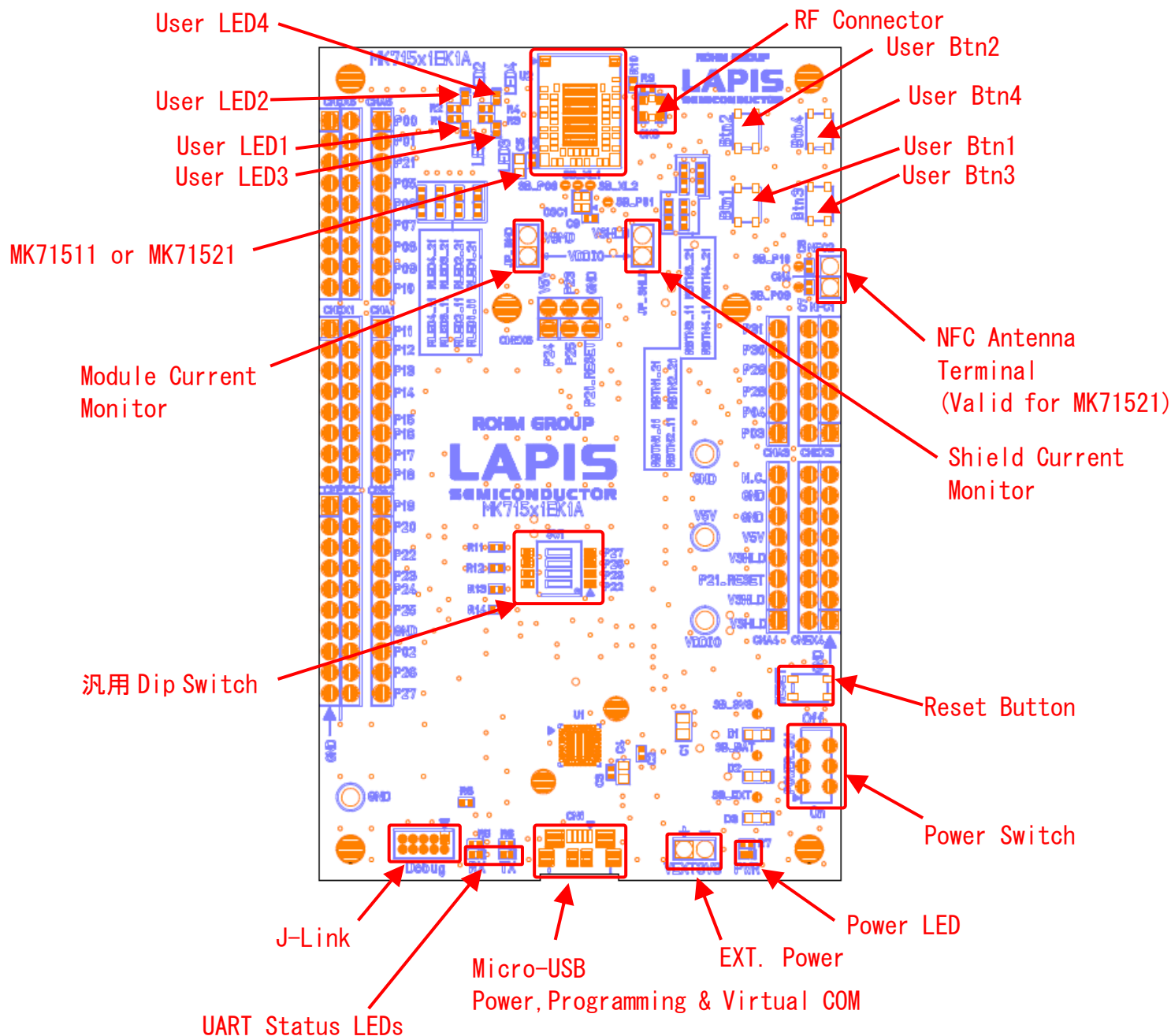


図 2-1：主要な部品のレイアウト(Top View)

2.1 電源

本評価キットは、以下の3種類の電源での動作が可能です:

- USB
- CR2032 コイン電池
- 2.54mm ピッチのスルーホールコネクタを介した外部電源(1.7V~3.6V)

これらの電源は、保護ダイオードで逆電流が流れないようになっているので、共存させることも可能です。保護ダイオードによる電圧降下が無視できない場合は、半田ブリッジ(SB 3V3, SB BAT, SB EXT)で保護ダイオードを短絡して下さい。

通常は、USB からの 5V 給電で使用し、その 5V が、FT232RQ 内の 3.3V LDO レギュレータと Arduino Uno R3 互換シールドに供給されます。3.3V LDO レギュレータから、VDDIO、VSHLD、VBMD が供給されます。

※USB から給電する場合には、長時間に渡って Power Switch を Off にするのは避けて下さい。

※保護ダイオードを短絡していない場合のみ、USB、コイン電池、外部電源を安全に同時接続できます。

※保護ダイオードを短絡した場合は、電源が損傷しないように注意して下さい。

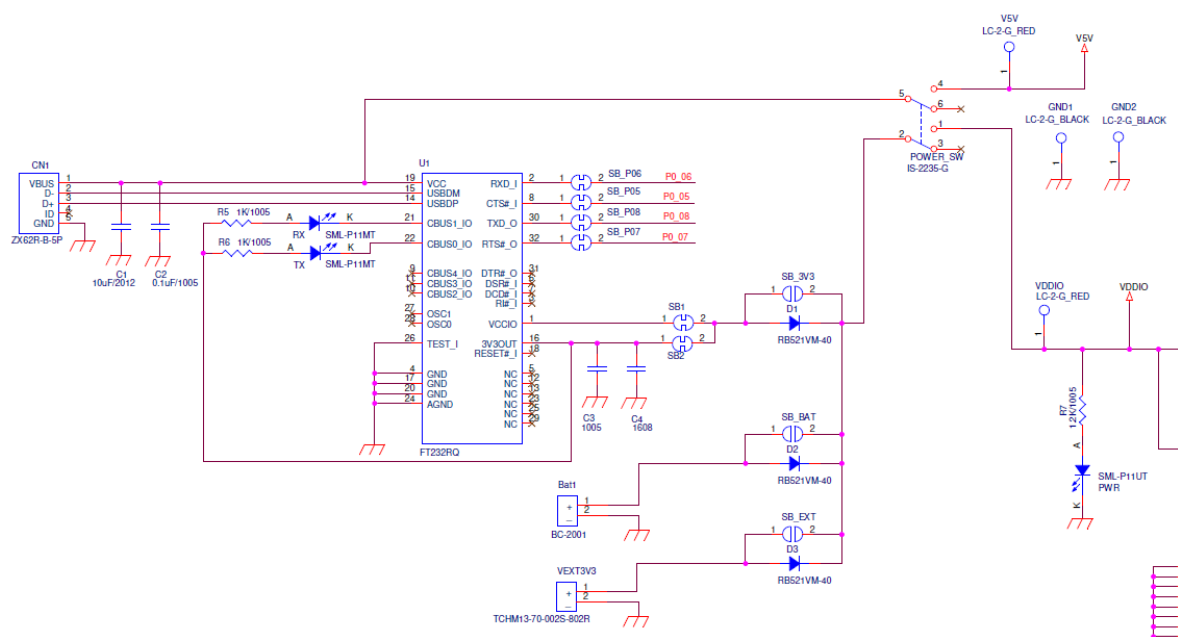


圖 2-2：電源

2.2 スイッチ

2.2.1 リセットボタン

MK715x1 の P0.21 ポートは、ハードウェアリセット機能に割り当てられており、本評価キットでは、リセットボタンを、P0.21 に接続しています。なお、P0.21(図 2-3 では、P0_21_RESET となっています)は、Arduino Uno R3 互換シールド用コネクタにも接続されています。

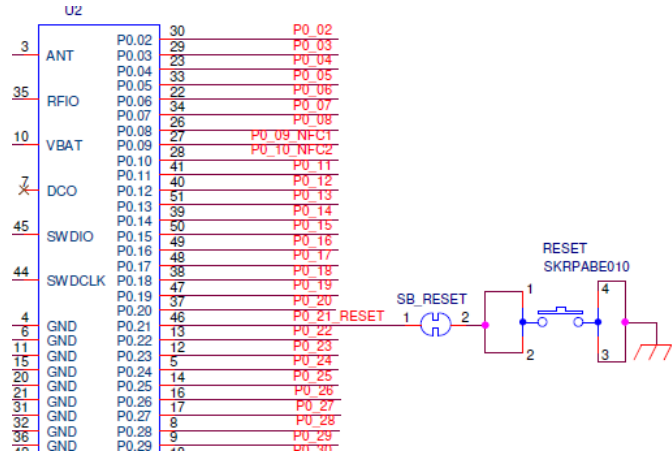


図 2-3: リセットボタン

リセットボタンを押下すると、MK715x1 と Arduino Uno R3 互換シールドはリセット状態となります。付随する半田ブリッジ(SB_RESET)を切断することで、P0.21 からリセットボタンを完全に切り離すことができます。

2.2.2 ユーザーボタン

本評価キットでは、4個のユーザーボタン(Btn1, Btn2, Btn3, Btn4)が利用可能です。すべてのボタンは、アクティブ・ローです(ボタンを押すと、GND に接続されます)。ユーザーボタンを適切に動作させるために、ユーザーボタンに割り当てられた GPIO ポートの内部プルアップ抵抗を有効にしてください。付随する半田ブリッジ(SB_Btn1, SB_Btn2, SB_Btn3, SB_Btn4)を切断することで、GPIO からユーザーボタンを完全に切り離すことができます。以下に回路構成とポート割り当てを示します。

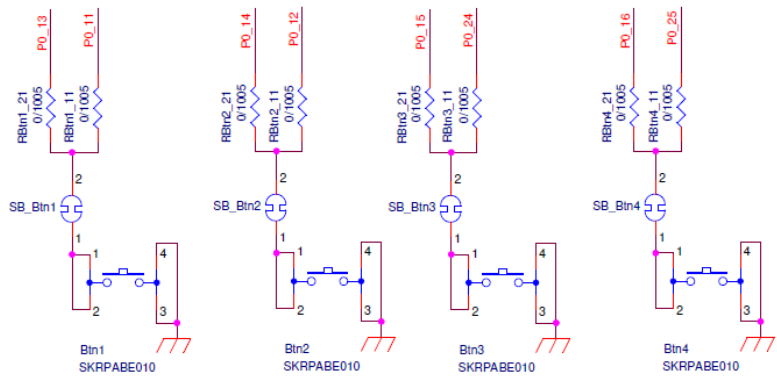


図 2-4: ユーザーボタン

Button	GPIO Port
Btn1	P0.13
Btn2	P0.14
Btn3	P0.15
Btn4	P0.16

表 2-1: ユーザーボタンの GPIO Port 割り当て

2.2.3 Dip Switch

GPIO に接続された 4 ビットの汎用 Dip Switch が利用可能です。各ビットは、VDDIO にプルアップされています。付随する半田ブリッジ(SB_P22, SB_P23, SB_P26, SB_P27)を切断することで、GPIO から Dip Switch とプルアップを完全に切り離すことができます。以下に回路構成、各ビットのポート割り当てと出荷時設定を示します。

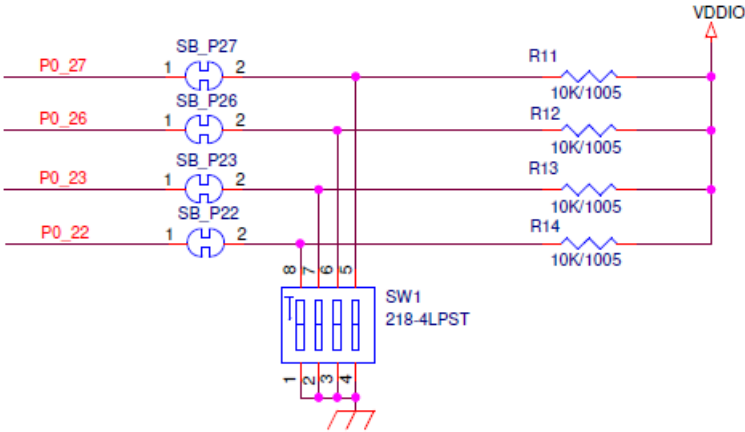


図 2-5 : Dip Switch

部品番号	Pin No.	GPIO Port	出荷時設定
SW1	1	P0.22	On
	2	P0.23	Off
	3	P0.26	Off
	4	P0.27	Off

表 2-2 : Dip Switch の各ビットの GPIO Port 割り当てと出荷時設定

2.3 LED

本評価キットでは、4個のユーザーLED、1個の Power LED、2 個の UART ステータス LED が利用可能です。

2.3.1 ユーザーLED

4個のユーザーLED(緑色)が GPIO ポートに接続されています。LED は、アクティブ・ローで駆動されます。LED の電流を吸い込むため、GPIO ポートは、ハイ・ドライブ・モードにしてください。
付随する半田ブリッジ(SB_LED1, SB_LED2, SB_LED3, SB_LED4)を切断することで、GPIO から LED を完全に切り離すことができます。以下に回路構成とポート割り当てを示します。

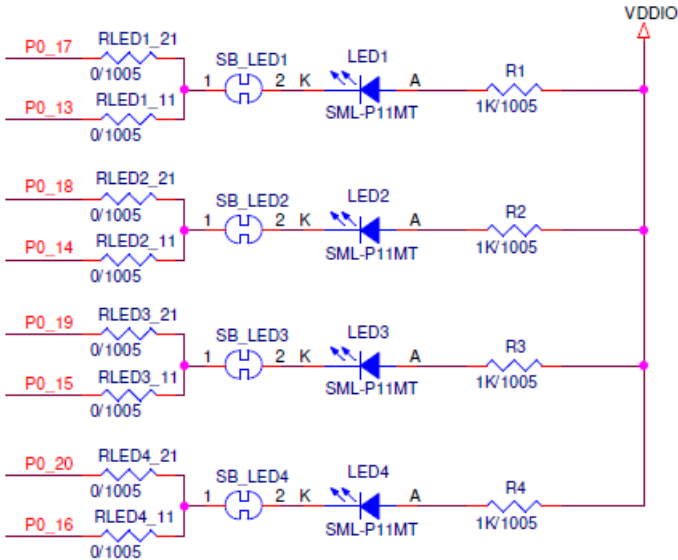


図 2-6 : ユーザーLED

LED	GPIO Port
LED1	P0.17
LED2	P0.18
LED3	P0.19
LED4	P0.20

表 2-3 : ユーザーLED の GPIO Port 割り当て

2.3.2 Power LED

MK715x1 への電源(VDDIO)が投入された状態では Power LED(赤色)が点灯します。

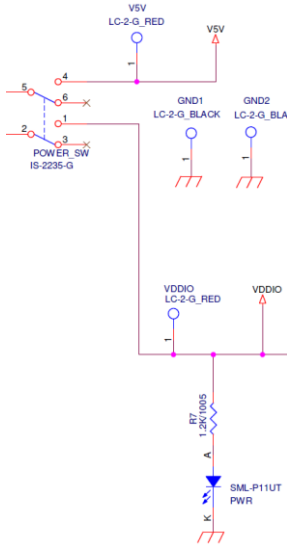


図 2-7 : Power LED

2.3.3 UART ステータス LED

UART の送信状態、受信状態では UART ステータス LED(緑色)が点滅します。

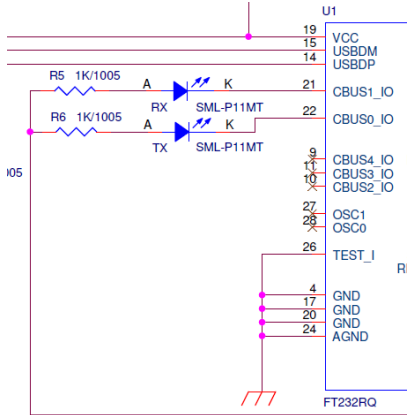


図 2-8 : UART ステータス LED

2.4 仮想 COM Port

MK715x1 と PC 間で、容易にシリアル通信が可能です。
4 つの GPIO ポートに接続された仮想 COM USB デバイスにより、ハードウェアフロー制御有り/無しでの UART 通信が可能です。付随する半田ブリッジ(SB_P05, SB_P06, SB_P07, SB_P08)を切断することで、GPIO から UART 線を完全に切り離すことができます。

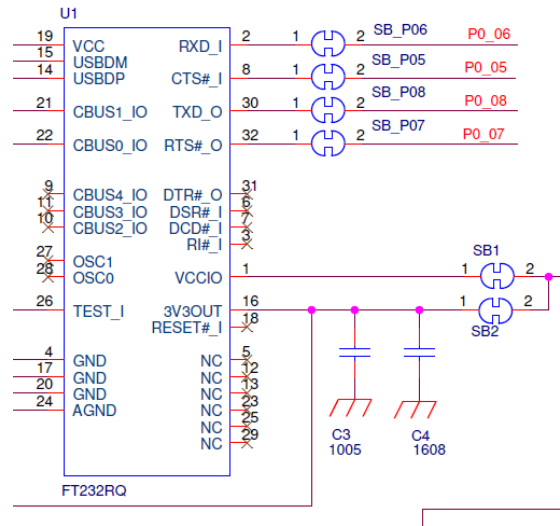


図 2-9：仮想 COM Port

MK715x1 Port Name	MK715x1 Function	Solder Bridge	FT232RQ Function
P0.05	RTS	SB_P05	CTS
P0.06	TXD	SB_P06	RXD
P0.07	CTS	SB_P07	RTS
P0.08	RXD	SB_P08	TXD

表 2-4：仮想 COM Port

2.5 電流測定ピン

評価キットには、電流測定用のピンが2組(JP_BMD, JP_SHLD)備わっています。

JP_BMD は、MK715x1 の消費電流測定用、JP_SHLD は、Arduino Uno R3 互換シールドの消費電流測定用(VSHLD のみで、V5V は有りません)です。

消費電流を測定する場合は、半田ブリッジ SB_BMD あるいは SB_SHLD を取り外し、JP_BMD あるいは JP_SHLD のピン間に電流計を挿入して下さい。

※VBMD を経由して MK715x1 に流れ込む電流だけが測定できます；GPIO ポートが吸い込む電流は測定できません。

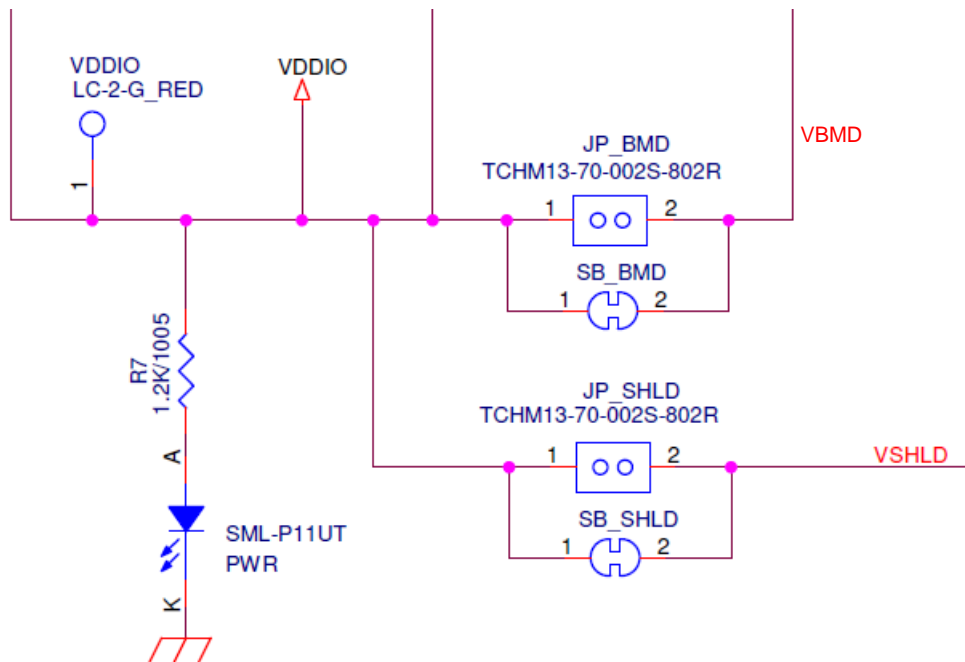


図 2-10：電流測定ピン

2.6 半田ブリッジ

本評価キットのボード上には、たくさんの半田ブリッジが有ります。大部分の半田ブリッジは、ボード上の部品を、GPIO ポートから切り離すために用います。部品を切り離した GPIO ポートは、コネクタに接続された外部回路とのインターフェースに用いることができます。出荷時は、P0.00 と P0.01 以外のすべての GPIO ポートが直接、外部インターフェース用コネクタに接続されています。

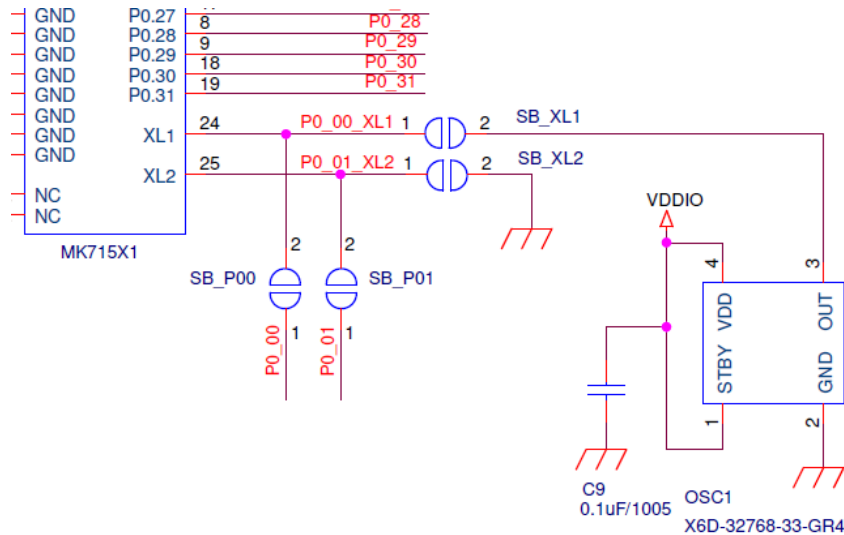


図 2-11：外部インターフェースコネクタから切り離された GPIO ポート

Solder Bridge	Default	Function
SB_P00	Open	P0.00 を CNA5 の P00 から切り離すため
SB_P01	Open	P0.01 を CNA5 の P01 から切り離すため
SB_XL1	Open	P0.00 を 32.768kHz-SPXO から切り離すため
SB_XL2	Open	P0.01 を 32.768kHz-SPXO から切り離すため
SB_P09	Closed	P0.09 を CNA5 の P09 から切り離すため(NFC 使用時)
SB_P10	Closed	P0.10 を CNA5 の P10 から切り離すため(NFC 使用時)
SB_LED1	Closed	P0.17 を LED1 から切り離すため
SB_LED2	Closed	P0.18 を LED2 から切り離すため
SB_LED3	Closed	P0.19 を LED3 から切り離すため
SB_LED4	Closed	P0.20 を LED4 から切り離すため
SB_BTN1	Closed	P0.13 を Btn1 から切り離すため
SB_BTN2	Closed	P0.14 を Btn2 から切り離すため
SB_BTN3	Closed	P0.15 を Btn3 から切り離すため
SB_BTN4	Closed	P0.16 を Btn4 から切り離すため
SB_RESET	Closed	P0.21 を RESET Button から切り離すため
SB_BMD	Closed	電流測定用の JP_BMD を有効にするため
SB_SHLD	Closed	電流測定用の JP_SHLD を有効にするため
SB_3V3	Open	UART Interface IC からの 3.3V 出力保護用の Diode を短絡させるため
SB_BAT	Open	CR2032 コイン電池保護用の Diode を短絡させるため
SB_EXT	Open	外部供給電源保護用の Diode を短絡させるため
SB_P05	Closed	P0.05 を UART Interface から切り離すため
SB_P06	Closed	P0.06 を UART Interface から切り離すため
SB_P07	Closed	P0.07 を UART Interface から切り離すため
SB_P08	Closed	P0.08 を UART Interface から切り離すため
SB1	Closed	UART Interface IC の IO 電圧供給を切り離すため
SB2	Closed	UART Interface IC からの 3.3V 出力を切り離すため
SB_P22	Closed	P0.22 を Dip Switch から切り離すため
SB_P23	Closed	P0.23 を Dip Switch から切り離すため
SB_P26	Closed	P0.26 を Dip Switch から切り離すため
SB_P27	Closed	P0.27 を Dip Switch から切り離すため

表 2-5：半田ブリッジの出荷時の状態

2.7 外部インターフェースピンアサイン

MK715x1 からの IO 信号の外部インターフェースとして、2.54mm ピッチコネクタ(CNA1, CNA2, CNA3, CNA4, CNA5, CNEX6)を備えています。

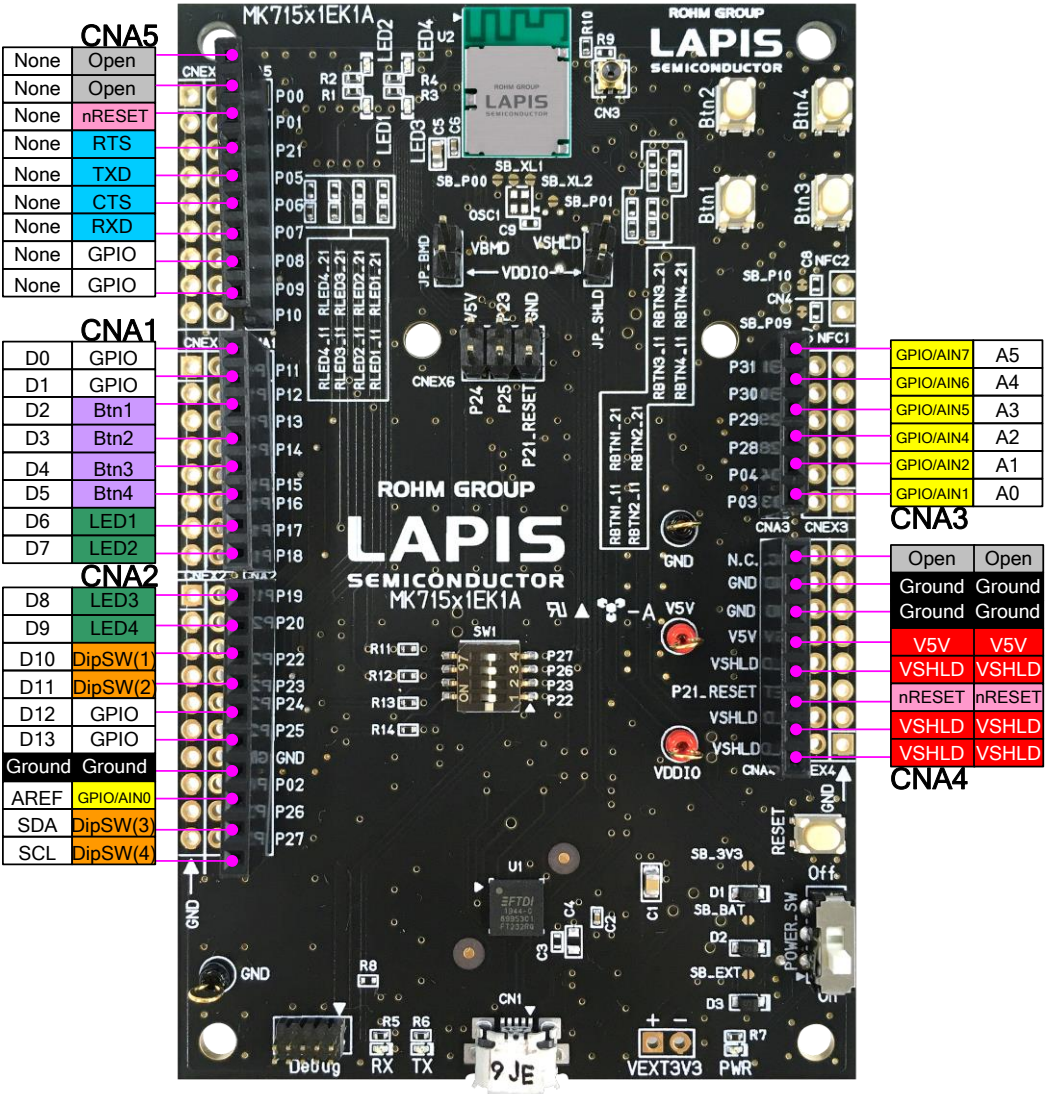


図 2-12： 外部インターフェースピンアサイン

Pin No.	Pin Name	MK715x1EK1A Assign	Arduino Function	nRF52 Port	nRF52 Function
1	P11	GPIO	D0	P0.11	GPIO
2	P12	GPIO	D1	P0.12	GPIO
3	P13	Btn1	D2	P0.13	GPIO
4	P14	Btn2	D3	P0.14	GPIO
5	P15	Btn3	D4	P0.15	GPIO
6	P16	Btn4	D5	P0.16	GPIO
7	P17	LED1	D6	P0.17	GPIO
8	P18	LED2	D7	P0.18	GPIO

表 2-6 : CNA1

Pin No.	Pin Name	MK715x1EK1A Assign	Arduino Function	nRF52 Port	nRF52 Function
1	P19	LED3	D8	P0.19	GPIO
2	P20	LED4	D9	P0.20	GPIO
3	P22	Dip Switch(1)	D10	P0.22	GPIO
4	P23	Dip Switch(2)	D11	P0.23	GPIO
5	P24	GPIO	D12	P0.24	GPIO
6	P25	GPIO	D13	P0.25	GPIO
7	GND	Ground	Ground	GND	Ground
8	P02	GPIO/AIN0	AREF	P0.02	GPIO/AIN0
9	P26	Dip Switch(3)	SDA	P0.26	GPIO
10	P27	Dip Switch(4)	SCL	P0.27	GPIO

表 2-7 : CNA2

Pin No.	Pin Name	MK715x1EK1A Assign	Arduino Function	nRF52 Port	nRF52 Function
6	P31	GPIO/AIN7	A5	P0.31	GPIO/AIN7
5	P30	GPIO/AIN6	A4	P0.30	GPIO/AIN6
4	P29	GPIO/AIN5	A3	P0.29	GPIO/AIN5
3	P28	GPIO/AIN4	A2	P0.28	GPIO/AIN4
2	P04	GPIO/AIN2	A1	P0.04	GPIO/AIN2
1	P03	GPIO/AIN1	A0	P0.03	GPIO/AIN1

表 2-8 : CNA3

Pin No.	Pin Name	MK715x1EK1A Assign	Arduino Function	nRF52 Port	nRF52 Function
8	N.C.	None	None	None	None
7	GND	Ground	Ground	GND	Ground
6	GND	Ground	Ground	GND	Ground
5	V5V	+5.0V Shield Power	+5.0V Shield Power	None	None
4	VSHLD	+3.3V Shield Power	+3.3V Shield Power	None	None
3	P21_RESET	nRESET	nRESET	P0.21	GPIO/nRESET
2	VSHLD	+3.3V Shield Power	+3.3V Shield Power	None	None
1	VSHLD	+3.3V Shield Power	+3.3V Shield Power	None	None

表 2-9 : CNA4

Pin No.	Pin Name	MK715x1EK1A Assign	Arduino Function	nRF52 Port	nRF52 Function
1	P00	Open	None	P0.00	GPIO/XL1
2	P01	Open	None	P0.01	GPIO/XL2
3	P21	nRESET	None	P0.21	GPIO/nRESET
4	P05	UART RTS	None	P0.05	GPIO/AIN3
5	P06	UART TXD	None	P0.06	GPIO
6	P07	UART CTS	None	P0.07	GPIO
7	P08	UART RXD	None	P0.08	GPIO
8	P09	GPIO	None	P0.09	GPIO/NFC1
9	P10	GPIO	None	P0.10	GPIO/NFC2

表 2-10 : CNA5

Pin No.	Pin Name	MK715x1EK1A Assign	Arduino Function	nRF52 Port	nRF52 Function
1	P24	GPIO	None	P0.24	GPIO
2	P25	GPIO	None	P0.25	GPIO
3	P21_RESET	nRESET	None	P0.21	GPIO/nRESET
4	GND	Ground	None	GND	Ground
5	P23	Dip Switch	None	P0.23	GPIO
6	V5V	+5.0V USB Power	None	None	None

表 2-11 : CNEX

3. 使ってみましょう

本キットには、AT コマンド・アプリケーションのソフトウェアが書き込まれています。MK715x1 評価キットと、スマートフォン用アプリケーション「BLE Tool」をご用意ください。本項では、MK715x1 側をペリフェラル・デバイスとして、スマートフォンなどのセントラル・デバイスと接続する構成を例にして、AT コマンド・アプリケーションの操作の概要を簡単に説明します。

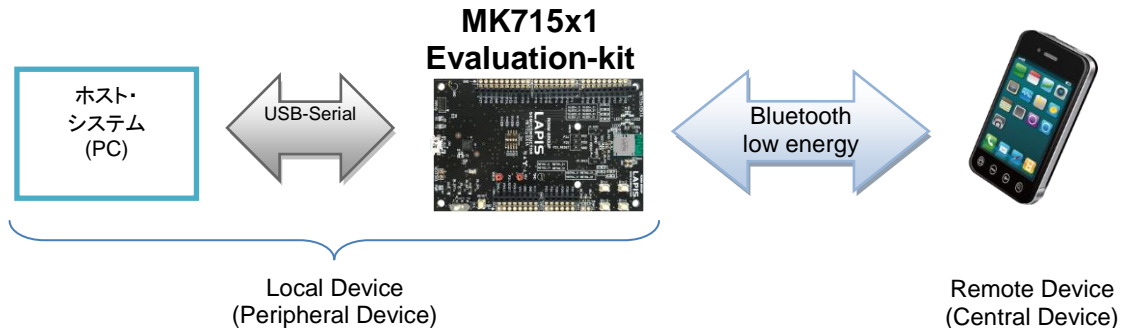


図 3-1：システム構成（スマートフォン等と接続する場合）

MK715x1 用 AT コマンド・アプリケーションの詳細な仕様に関しては、「MK715x1 AT コマンド・アプリケーション ユーザーズ・マニュアル」を参照してください。

3.1 PC 側 準備

- 1) MK715x1 評価キットの USB コネクタと PC を USB ケーブル(A-microB タイプ)で接続して下さい。
初回挿入時は、FT232RQ のドライバのインストールが必要です。
必要に応じて、以下のサイトよりお使いの PC に対応するドライバをインストールして下さい。

<https://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm>

- 2) 次に、PC 側で、TeraTerm 等のターミナル・ソフトウェアを起動して、下記のように、シリアルポートの設定をして下さい。

ポート	: お使いの COM ポート番号
ボーレート	: 57,600 bps
データ	: 8 bit
パリティ	: None
ストップ	: 1 bit
フロー制御	: Hardware

3.2 スマートフォン側 準備

スマートフォン側のアプリケーションは、「BLE Tool」を使用します。下記よりダウンロードして、インストールして下さい。

Google Play : <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.lapis.semi.bleapp>

App Store : <https://itunes.apple.com/jp/app/ble-tool/id915714158?mt=8&ign-mpt=uo%3D4>

3.3 PC / ターミナル・ソフトウェア側 操作手順

MK715x1 評価キット上の Dip Switch を出荷時設定として、リセットボタンを押下することにより、AT コマンド・アプリケーションが実行されます。ターミナルより、コマンド受付確認用 AT コマンドである「at<CR>」を入力して、下記のようにリザルトコード・ストリングが出力されれば、PC と MK715x1 評価キットとの UART 通信は正常です。「at」のコマンドの入力は、MK715x1 からのエコーバックが無効のため、出力されません。



図 3-2 : コマンド受付確認用リザルトコード・ストリング出力画面

その後、ペリフェラル動作を開始するときは、「atd <CR>」と入力すると、MK715x1 評価キットは、アドバタイズ送信を開始します。また、セントラル動作を開始するときは、「ata <CR>」と入力すると、MK715x1 評価キットは、スキャンを開始して、周辺のペリフェラル・デバイスを検索します。MK715x1 側の準備はこれで完了です。

3.4 BLE Tool の操作

3.4.1 アプリケーション起動

スマートフォンから、図 3-3 に示す「BLE Tool」のアイコンをタップしてアプリケーションを起動してください。



図 3-3 : BLE Tool

3.4.2 データ通信

以下のステップで Bluetooth® Low Energy 通信を行うことができます。「BLE Tool」の使用法詳細については、関連文書「BLE Tool ユーザーズ・マニュアル」を参照してください。

- A) 「BLE Tool」を起動すると、図 3-4 (A)の画面が表示されます。この画面では、セントラル側がスキャンを実行して、検出されたアドバタイズ・パケットから Bluetooth® Low Energy デバイスを表示します。MK715x1 用 AT コマンド・アプリケーションは、デフォルト設定で「LapisDev」のデバイス名で表示されるので、これをタップしてください。
- B) Bluetooth® Low Energy 接続手続きが実行されて、図 3-4 (B)のサービス検索画面が表示されます。またこの時、ペリフェラル側のターミナル画面に「CONNECT」が出力されます。図 3-4 (B)の画面では、セントラル側がサービス検索を実行して、検出されたサービスを表示します。MK715x1 用 AT コマンド・アプリケーションの場合、「Device Information」、「LAPIS Serial Port Profile」の 2 つのサービスが表示されます。後者が、AT コマンド・アプリケーションでデータ通信として使用するサービスです。「LAPIS Serial Port Profile」のアイコンをタップしてください。
- C) 図 3-4 (C)の画面が表示されます。この画面でデータの送受信を行います。画面下部に表示されているテキストボックスをタップすると、ソフトキーボードが表示されるので、ソフトキーボードから文字列入力を行って「Send」ボタンをタップすると、ペリフェラル側へ入力した文字列が送信されます。同様に、ペリフェラル側のターミナル画面から文字入力を行うと、セントラル側へ送信されます。

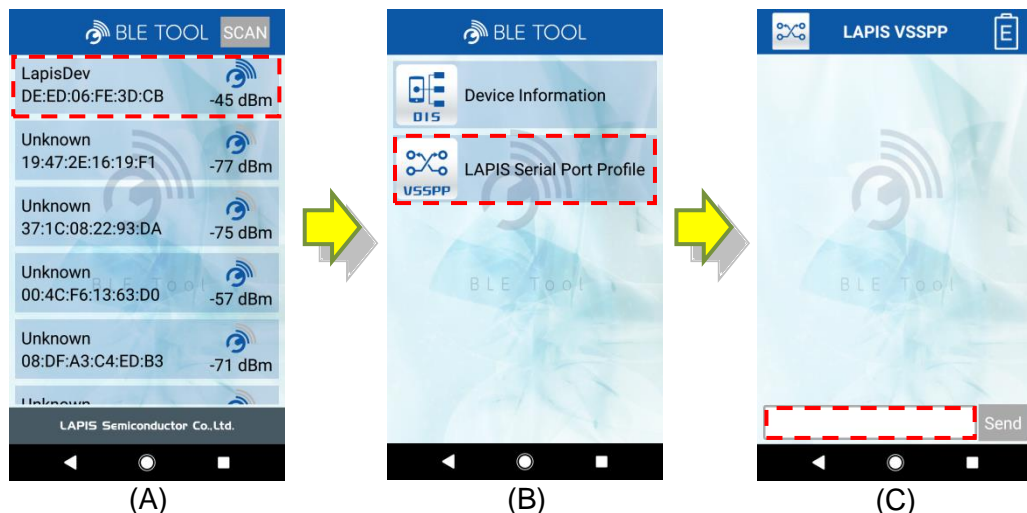


図 3-4 : BLE Tool の操作画面例

以上の手順でデータ通信を行った例を下図に示します。「BLE Tool」から入力した文字列は、図 3-5 (a)のように、黒文字で出力され、ペリフェラル側ターミナルにも同一文字列が出力されます(図 3-5 (b))。図 3-5 (c)のようにペリフェラル側ターミナルから入力した文字列は、「BLE Tool」画面上には、赤文字で出力されます(図 3-5 (d))。



図 3-5 : データ通信の実施画面例

3.4.3 デバイス情報の読み出し

MK715x1 用 AT コマンド・アプリケーションは、Bluetooth SIG 標準のデバイス情報サービス (DIS: Device Information Service) も提供します。図 3-6 に示すように、サービス検索画面から「DIS」のアイコンをタップすると、ペリフェラルが持つデバイス情報を読み出すことができます。図 3-6 は、MK715x1 用 AT コマンド・アプリケーションのデフォルト設定値です。デバイス情報は、ご使用になるお客様システムに応じて、変更して頂く必要があります。デバイス情報の修正に関しては「MK715x1 AT コマンド・アプリケーション ユーザーズ・マニュアル」を参照してください。

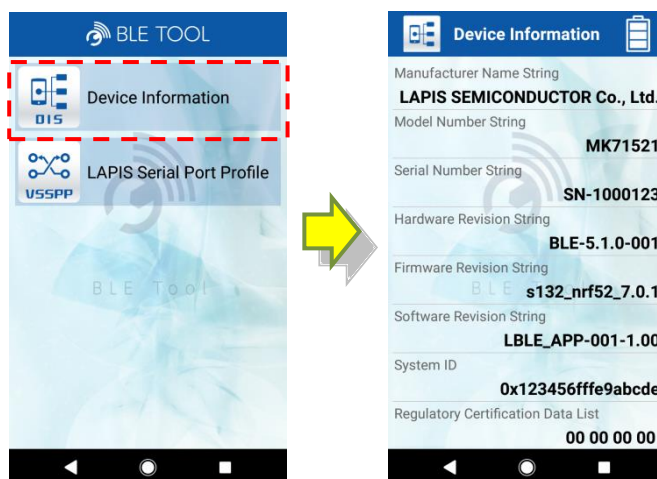


図 3-6：デバイス情報画面例

以上で、MK715x1 用 AT コマンド・アプリケーションの使い方についての簡単な説明は終了です。その他の AT コマンドの操作については、「MK715x1 用 AT コマンド・アプリケーション クイック・リファレンス・ガイド」の「3. AT コマンド」を参照してください。

A. 付録

A.1 各評価キットと Nordic SDK の Example Project の対応

Nordic SDK v16.0.0のExample Projectを使用する場合、次表に従って下さい。

Eval. Kit Name	Applicable Nordic DK Board Type	Preferable Nordic SoftDevice	Note
MK71511EK1A	PCA10056e	S112	Some modifications are required(See A.2)
MK71521EK1A	PCA10040	S132	

表 A-1：各評価キットと Nordic SDK の Example Project の対応

A.2 MK71511EK1A に必要とされる Example Project の変更手順

MK71511EK1A の GPIO のインターフェース割り当ては、Nordic 社の PCA10040 ボードに従っているため、MK71511EK1A で、Nordic SDK の Example Project を使用する場合、リセットボタンや LED 等の割り当ての変更が必要になります。以下では、nRF SDK v16.0.0 の Blood Pressure Service の SEGGER Embedded Studio IDE 用 Example Project を例にして、この手順を説明します。

- 1) 以下のプロジェクト ファイルを、SEGGER Embedded Studio IDE で開いて下さい。
 <unzipped location>\nRF5_SDK_16.0.0_98a08e2\examples\ble_peripheral\ble_app_bps\pca10056e\s112\ses\ble_app_bps_pca10056e_s112.emProject
- 2) Menu Bar の Project>Options を選択して下さい。

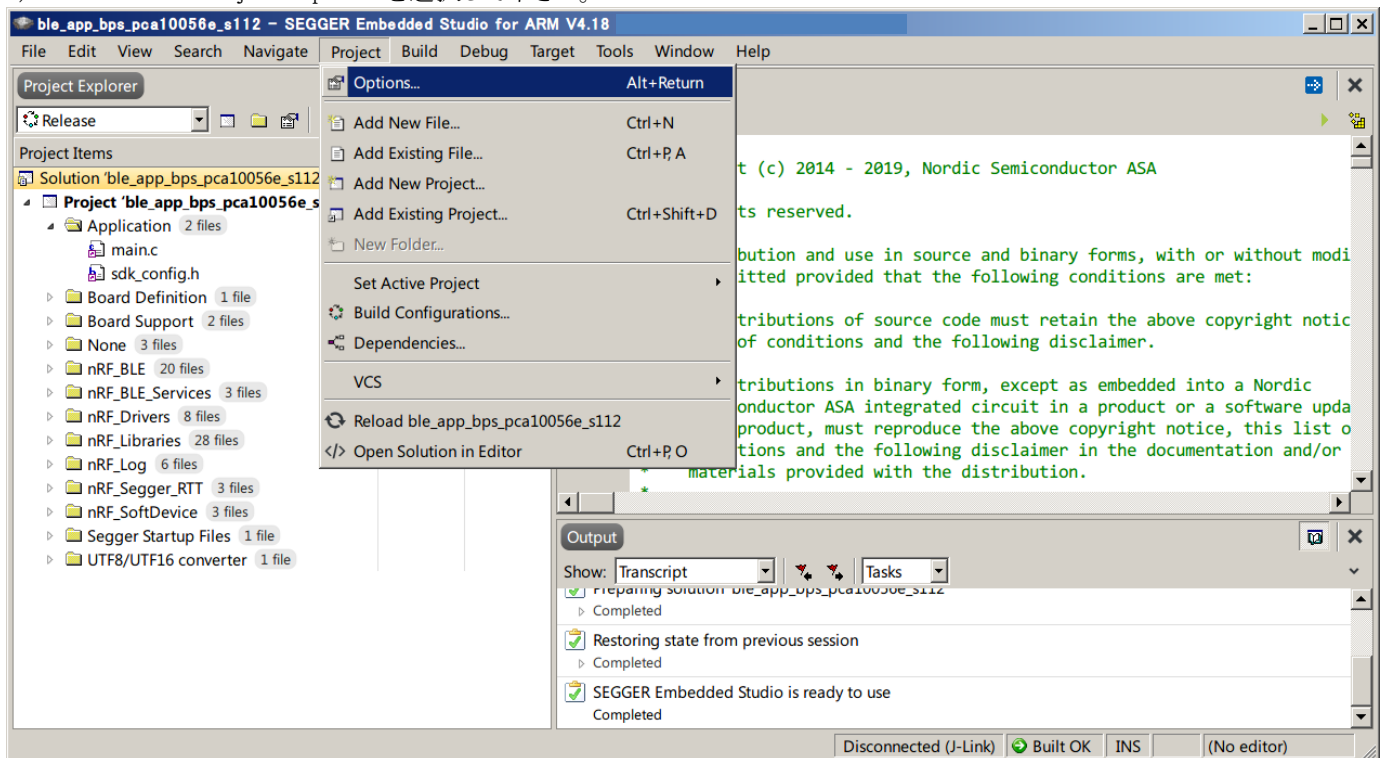


図 A-1：プロジェクトの“Option”設定

3) “Common”設定を選択して下さい。

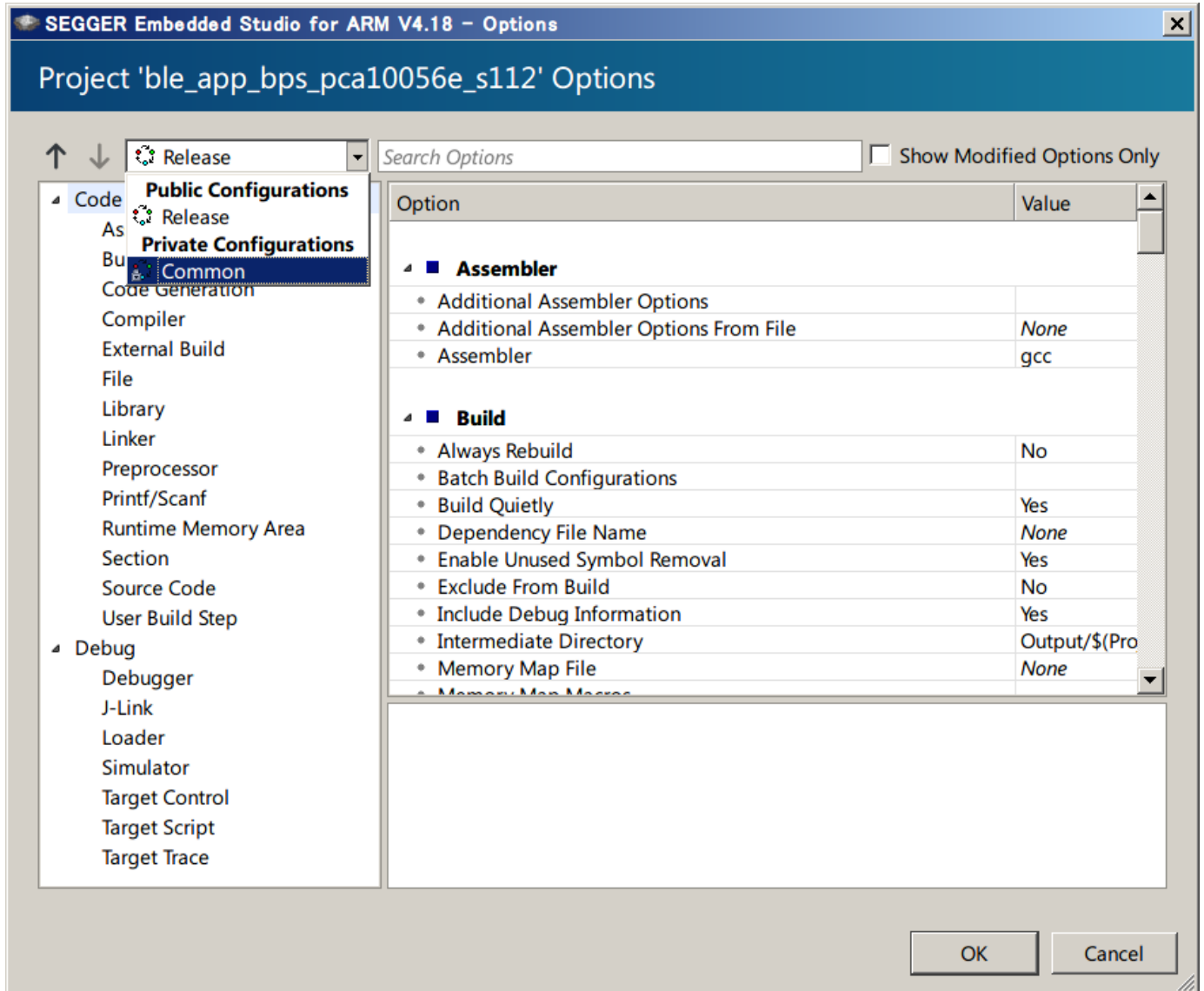
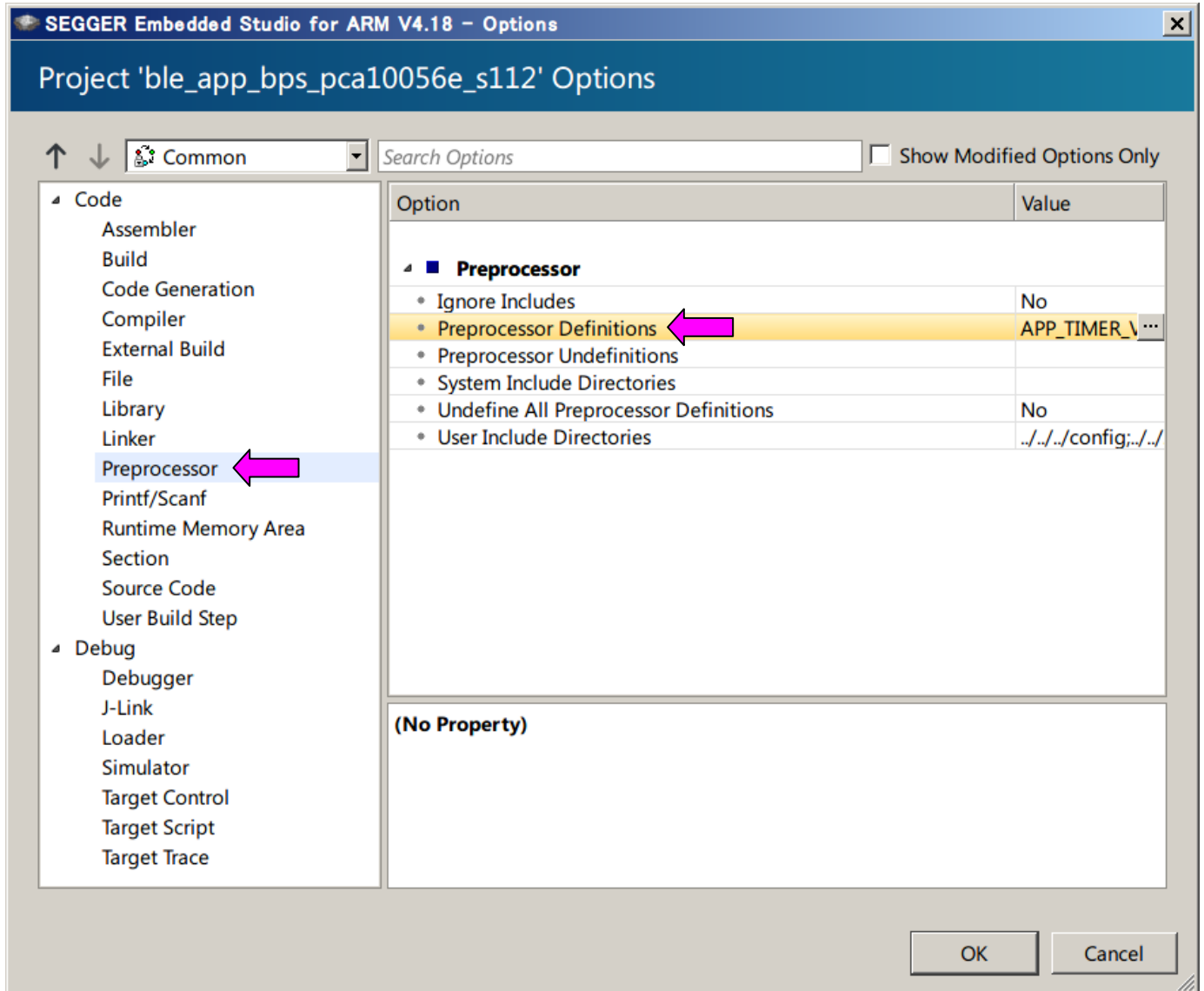


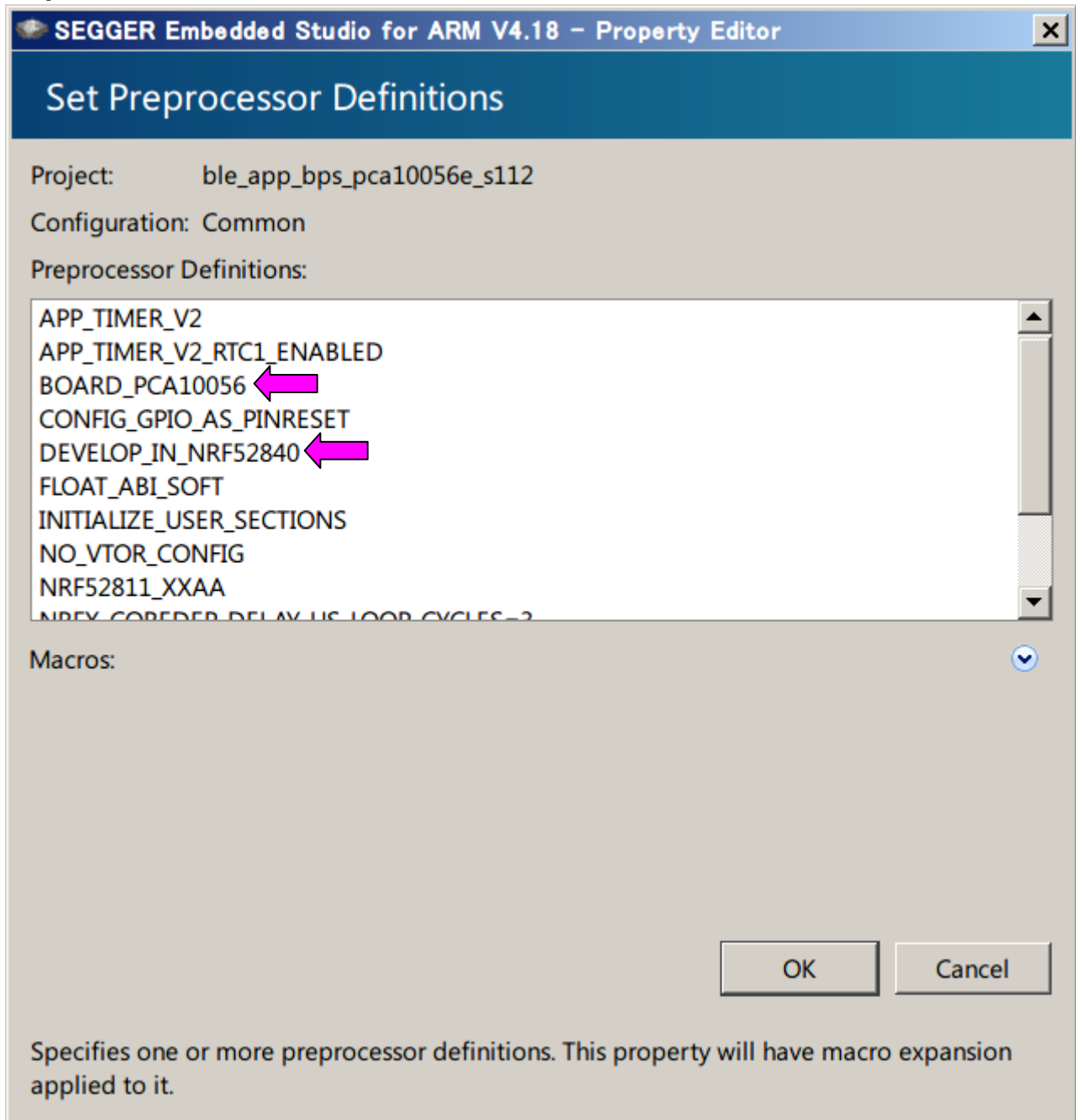
図 A-2 : “Common”設定

4) "Code list"内の"Preprocessor"を選択して下さい。



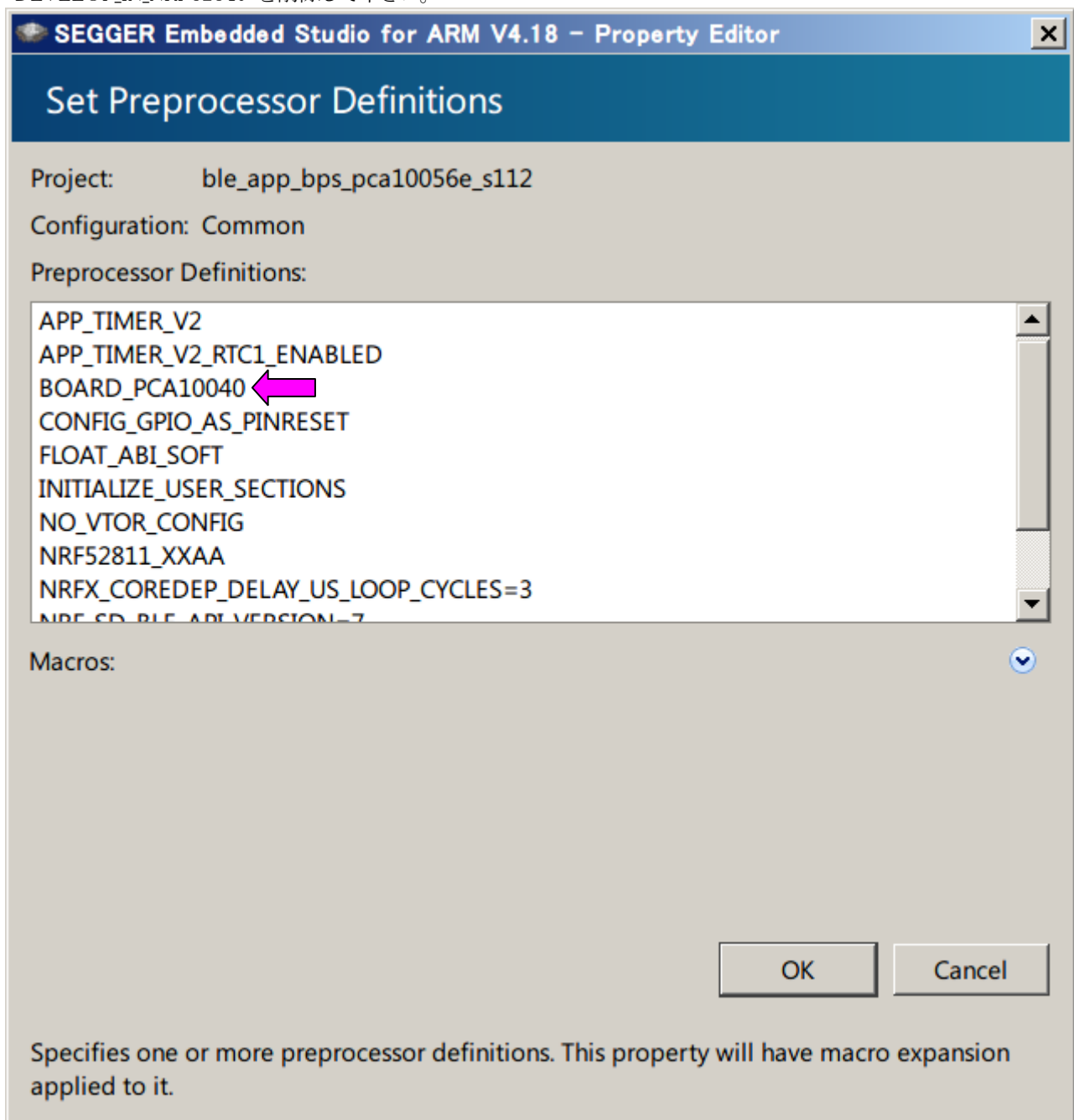
図A-3 : "Preprocessor"設定

- 5) "Preprocessor Definitions"をダブルクリックして、設定画面を表示して下さい。



図A-4 : "Preprocessor Definitions"の変更箇所

- 6) "BOARD_PCA10056"を"BOARD_PCA10040"に変更して下さい。
- 7) "DEVELOP_IN_NRF52840"を削除して下さい。



図A-5：変更後の“Preprocessor Definitions”

- 8) “OK”ボタンを押して、画面を閉じて下さい。

改版履歴

ドキュメント No.	発行日	ページ		変更内容
		改版前	改版後	
FJXK715x1EK1A_HardManual-01	2020.4.10	—	—	初版発行
FJXK715x1EK1A_HardManual-02	2020.5.20	—	—	2.2.1 リセットボタンと 2.7 外部インタフェースピンアサインの説明更新
FJXK715x1EK1A_HardManual-03	2020.7.21	—	—	2.2.3 Dip Switch の出荷時設定の変更

(注意) 誤記、表現の変更および修正は含まれません。