

QB-MINI2-RF

MINICUBE2無線オプション

1 はじめにお読みください

MINICUBE2無線オプション(QB-MINI2-RF)をご購入いただきありがとうございます。本製品は、プログラミング機能付きオンチップ・デバッグ・エミュレータMINICUBE2と組み合わせてお使いいただくことで、お客様の開発システムとMINICUBE2の接続を無線化できるオプション製品です。この資料を一通りお読みいただくことで、本製品を使用するための準備から起動、および無線に関わる情報についてご理解いただけます。

<1> 梱包内容の確認

本製品に添付の梱包明細書に従って、添付品を確認してください。万一、添付品の不足や破損が見られる場合、ルネサスエレクトロニクス販売、又は特約店までご連絡ください。

<2> 製品情報、ドキュメントについて

本製品に関わる製品情報につきましては、無線オプション情報サイト(ルネサスエレクトロニクスWEBサイト内)をご覧ください。

●無線オプション情報サイト

http://japan.renesas.com/minicube2_opt

本製品に関わる資料などもこちらに掲載しています。

<3> ソフトウェアのダウンロードについて

本製品用のソフトウェアは下記のWEBサイト(以降バージョンアップサービス)をご利用ください。

●バージョンアップ・サービス WEBサイト (ソフトウェアのダウンロード)

<http://www2.renesas.com/micro/ja/ods/>

上記WEBサイトから次の順にクリックしてください。

「バージョンアップ・サービス」→「MINICUBE2シリーズ用ソフトウェア」

ソフトウェアは最新版の使用を推奨いたします。ソフトウェアのバージョンアップ通知を希望される場合、バージョンアップ・サービスの案内に沿って申し込みください。

ルネサスエレクトロニクス以外のパートナー製ソフトウェアを使用する場合は、パートナー各社の資料を参照してください。

2 ソフトウェアのインストール

最初に、本製品をお使いいただく上で必要となるソフトウェアのインストールを行います。

<1> MINICUBE2を使用するためのソフトウェア

MINICUBE2を標準的な構成で使用する場合のソフトウェア・ツール(CubeSuite+など)をインストールしてください。また、MINICUBE2用のUSBドライバのインストールも必要です。

<2> Microsoft社提供のランタイム・ライブラリ

Windows XPの場合、Microsoft社から提供されている次に示すランタイム・ライブラリをインストールしてください。

- Microsoft .NET Framework 2.0 Service Pack 1
- Microsoft .NET Framework 2.0 Service Pack 1 Language Pack -JPN
- Microsoft Visual C++ 2005 Redistributable

上記ライブラリのダウンロード・サイトは、無線オプション情報サイトからリンクされていますのでご利用ください。

<3> MINICUBE2 RF ユーティリティ

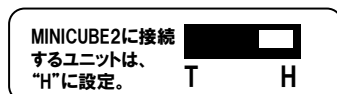
MINICUBE2 RF ユーティリティ(以降RF ユーティリティ)は、使用する無線周波数や、接続先のUnit IDの設定、および無線状態の監視などを行うツールです。バージョンアップ・サービスのMINICUBE2用ソフトウェアからRFユーティリティをダウンロードして、解凍を行ってください。“mqb2rfutil.exe”がRFユーティリティです。

対応OS: MINICUBE2に準拠

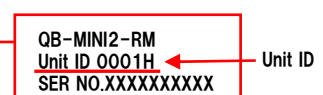
3 無線ユニットの設定とUnit IDの確認

本製品には2つの無線ユニット(QB-MINI2-RM)が添付されています。一方はMINICUBE2側に接続して、もう一方はユーザ・システムに接続して使用します。

MINICUBE2に接続するユニットの側面にあるスイッチを“H”の設定にして、ユーザ・システムに接続するユニットを“T”の設定にしてください。間違った設定で接続しても無線ユニットは故障しませんが、不正な動作を起こす可能性がありますので注意してください。



また、無線ユニットは製品ごとに4桁のUnit IDを持っています。Unit IDは無線で接続する際の識別に使用されますので、2つの無線ユニットのUnit IDを覚えておいてください。



本資料の内容は、予告なく変更することがありますので、最新のものであることをご確認の上ご利用ください。

4 ハードウェアの接続と起動

ハードウェアの接続を行い、システムの電源を起動します。

注意: 接続する前に、次の2点を確認してください。

- ・MINICUBE2がUSBで接続されていない。
- ・ユーザ・システムの電源がOFFである。

<1> MINICUBE2のスイッチ設定

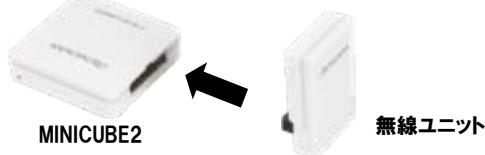
MINICUBE2本体のスイッチは次のように設定してください。



<2> MINICUBE2への無線ユニット接続

“H”に設定した無線ユニットとMINICUBE2を接続してください。

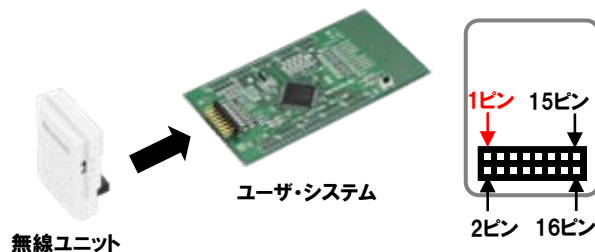
このとき、接続する方向に注意してください。



<3> ユーザ・システムへの無線ユニット接続

“T”に設定した無線ユニットとユーザ・システムを接続してください。

無線ユニットは、誤挿入防止仕様になっていないので、1ピン位置に注意して接続してください。(ピン配置は右下に示します)



<4> システムの起動

(1) MINICUBE2をUSBケーブルでホスト・マシンと接続してください。接続後、無線ユニットのLEDが点滅します。

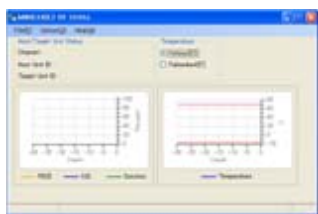
(2) ユーザ・システムの電源をONしてください。電源ON後、(1)と同様に無線ユニットのLEDが点滅します。

5 無線通信の確立とファームウェアの確認

次に無線通信を行い、無線ユニットの動作、ファームウェアのバージョン確認、および電波状態の確認を行います。

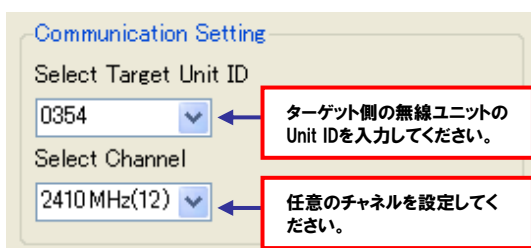
<1> RF ユーティリティの起動

手順2でダウンロードして解凍した“mqb2rfutil.exe”を起動してください。次のウィンドウが表示されます。



<2> 無線通信の基本情報の設定(周波数チャンネル、ターゲット Unit ID)

メニューバーの [Option] → [Configuration] をクリックしてください。コンフィギュレーション・ダイアログが表示されます。周波数チャンネル、ターゲット Unit IDを次のように設定して、[OK] ボタンまたは [Apply] ボタンをクリックしてください。

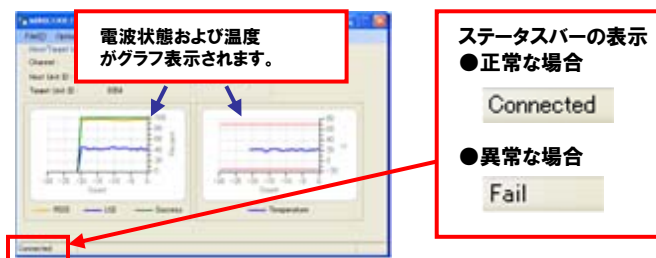


ターゲット側の無線ユニットの Unit IDを入力してください。

任意のチャンネルを設定してください。

<3> 無線通信の開始と確認

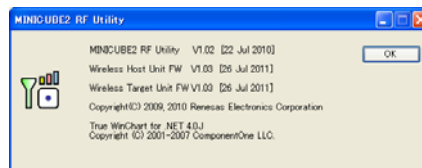
コンフィギュレーションの設定を行うと、無線通信が開始されます。なお、これらの設定は、一度設定を行うと、ホスト・マシンのレジストリに保持され、次回起動時から自動で設定されるようになります。無線通信が正常に行われると、メインウィンドウに電波状態と、温度計測結果がグラフ表示されます。



無線通信が正常に行えなかった場合は、ステータス欄に “Fail” と表示します。この場合は、コンフィギュレーション・ダイアログで周波数チャンネルの変更、およびターゲット Unit IDの確認を行ってください。

<4> ファームウェア・バージョンの確認

メニューバーの [Help] → [Version] をクリックしてください。RFユーティリティ、および無線ユニットのファームウェア・バージョンが表示されます。これらのバージョンが最新かどうか、バージョンアップ・サービスにて確認してください。



6 デバッグ、プログラミングの開始

無線通信が完了したあとは、ターゲット・ケーブルを用いる場合の標準構成と同様に、プログラム開発を行ってください。たとえば、デバッグを開始する場合は、デバッグを起動して、プログラムをダウンロードし、デバッグ作業を行ってください。なお、無線通信の電波状態は、ほかの無線機器の外部要因などによって変化します。このような電波状態の変化はRFユーティリティで把握できますので、ある程度電波状態が安定している環境で、本製品をご使用ください。次ページ以降に本製品に関するインフォメーションを記載していますので一通りご理解いただくことをお勧めいたします。

7 終了の手順

デバッグやプログラミングを終了する際は、次の手順でシステムをOFFにしたあと、適宜、無線ユニットの取り外しなどを行ってください。

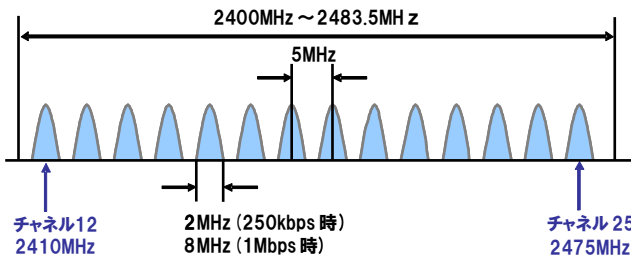
- (1) デバッグ、もしくはプログラミングGUIを閉じる。
- (2) RFユーティリティを終了する。
- (3) ユーザ・システムの電源をOFFにする。
- (4) MINICUBE2をホスト・マシンから取り外す。



無線に関する情報

使用している無線通信

- ISM帯の2400MHz～2483.5MHzの周波数帯を使用しています。
- IEEE 802.15.4で策定された物理層(PHY)、メディア・アクセス層(MAC)を使用しています。
- 次に示す通り、14チャンネルの通信周波数を選択できます。周囲の無線機器と混信が大きい場合は、チャンネルを変更することで改善できることがあります。



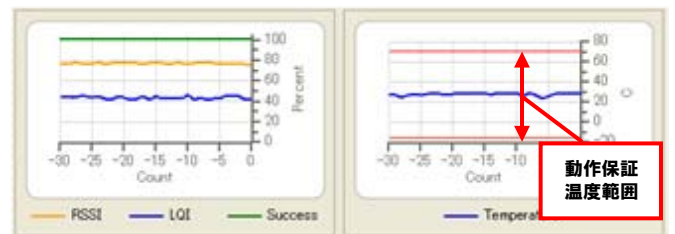
- 本製品は、妨害波や干渉波に強い「直接拡散(DSSS)」というスペクトラム拡散方式を使用しています。この方式は、4ビットのデータに、擬似的な雑音符号を掛け合わせて送信し、受信側で実際のデータとして元の4ビットのデータに復元するというものです。この符号列によって、信号の周波数が拡散されて、特定の周波数帯に存在する干渉波等から影響を受けにくくなります。

ビット	符号列
0000	11011001110000110101001000101110
1000	11101101100111000011010100100010
0100	00101110110110011100001101010010
:	:
1111	11001001011000000111011110111000

RFユーティリティで示す電波状態と温度

- RSSI (Receive Signal Strength Indicator)
信号自身の強度を示す指標です。この指標が0より上であれば、電波が届く環境であることを示しています。この指標は、干渉波などの影響は考慮されていませんが、ユーザ・システム側の無線ユニットにどれくらい強い信号が届いているかを知る目安になります。たとえば、ターゲットが動いている場合、通信距離が長くなるにつれ、この指標は低くなります。この指標によって、現在の環境で、どれくらいの距離まで信号が届くかを推測できます。
- LQI (Link Quality Indication)
信号の強度とノイズ干渉の強度から算出した指標です。この指標が0より上であれば、通信ができる環境であることを示しています。RSSIと違って、干渉波の影響が考慮されているため、この指標は、使用している周波数帯や、通信速度に影響を受けます。たとえば、RSSIが強くても、ほかの無線機器の影響を受ける場合はLQIが低くなります。このような場合は、使用チャンネルを変更することで、改善できる場合があります。
- Success
MINICUBE2側の無線ユニットが送信したデータに対して、ターゲット側の無線ユニットが正しくデータを受信しているかを示す指標です。正しく受信されなかったデータは無視されるため、誤った動作は行われませんが、デバッグや、プログラミング・ツールなどの動作速度に影響が出ます。

- 温度
無線ユニットには、温度センサーが搭載されており、ユーザ・システム側に接続された無線ユニットの筐体内温度を把握することができます。この指標は、筐体内の温度を示すもので、周囲温度を示すものではありません。無線ユニットの動作保証温度は-15℃～70℃の範囲です。RFユーティリティのグラフに示されている赤い線は、この温度範囲を示します。本製品は動作保証温度の範囲内で使用してください。



グラフの更新間隔を変更する場合は、コンフィギュレーション・ダイアログの下図に示す欄を変更してください。



より便利に使用するために

より速い無線通信を行う

デフォルトのRFユーティリティの設定では、データ伝送速度は、250kbpsとなっています。RFユーティリティのコンフィギュレーション・ダイアログの次に示す設定欄で、データ伝送速度を1Mbpsにすることができます。ただし、速度を上げると、LQIは下がる傾向にあるため、比較的電波状態が安定していることを確認した上で、1Mbpsに設定してください。

なお、1Mbpsの設定にしても、デバッグ等の動作速度が純粋に4倍になるわけではありません。これはあくまで無線通信におけるデータ伝送速度が4倍になっただけで、無線ユニット内のファームウェアの処理や、MINICUBE2のUSB通信の速度は変わりません。



無線ユニットのLED色を好みに変える

無線ユニットをご購入後にはじめて使用する場合、無線ユニットのLEDは水色に点灯します。このLEDの色を変更することができるほか、消費電流を抑えるために、消灯することもできます。

RFユーティリティのコンフィギュレーション・ダイアログの設定欄で、MINICUBE2側に接続された無線ユニットのLED色を設定できます。

[Synchronize] をチェックすると、ユーザ・システムに接続された無線ユニットのLEDも同じ色に設定されます。





安全面に関する情報

無線通信のデータを暗号化する

電波は最大約100m先まで届き、またIEEE802.15.4の通信規格に準拠していることから、悪意のある第三者から開発中のプログラムを盗まれる可能性もあります。

これを防ぐため、無線通信のデータを暗号化することができます。暗号方式は、米国で定められた標準の暗号規格(Advanced Encryption Standard)のうちAES-CTRを適用することができます。これを適用すると、通信を行うユニット同士が同じ暗号化鍵を持っていないと、通信できなくなります。暗号化鍵は128ビット(16バイト)で構成されており、暗号化を適用すると、その分無線通信の速度が落ちます。このため、デフォルトのRFユーティリティの設定では、暗号化は適用していません。暗号化の適用方法は右に示す通りです。

注意: AES-CTRによって高度な暗号化がされても、完全なセキュリティということはありません。開発中のプログラムを完全に守るためには、本製品を使用せずにターゲット・ケーブルを使用してください。

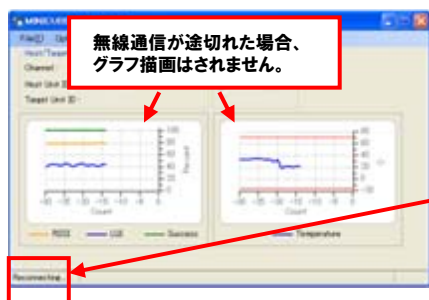
- (1) 通信を行う2つの無線ユニットを“H”に設定してください。
- (2) 一方の無線ユニットをMINICUBE2側に接続し、RFユーティリティを起動してください。
- (3) メニューバーの[Option] → [Security] をクリックしてください。セキュリティ・ダイアログが表示されます。
- (4) [Security Valid] をチェックし、[Security Key] に16文字以内の英数字を入力してください。アルファベットは大文字、小文字の区別があります。



- (5) [OK] ボタンを押してください。接続された無線ユニットにセキュリティ設定が適用されます。
- (6) もう一方の無線ユニットも(2)～(5)の手順に沿って同様に設定してください。

無線通信が途切れた場合について

ほかの無線機器の影響や、無線ユニット同士の距離の変動によって無線通信が途切れる場合があります。無線通信が途切れた場合、無線ユニットは接続要求を定期的に出し、再度無線通信を確立しようとする。この間、RFユーティリティのグラフは描画されず、ステータスバーに[Reconnecting]と表示されます。



再接続中、ステータスバーの表示は以下ようになります。

Reconnecting...

しかし、デバッグ時およびプログラム実行中に無線が途切れたとき、無線通信が復帰するまでは、ユーザ・システムの動作を停止できなくなります。このとき、システムの暴走によって故障する可能性があります。

このようなことを防ぐため、無線通信が途切れた場合に、即時にリセットをかける設定ができます。RFユーティリティのコンフィギュレーション・ダイアログのフェイル・セーフ設定欄で、[Reset] にチェックしてください。



無線通信が途切れても、動作を継続する場合

無線通信が途切れたとき、リセットをかける場合

トラブルシューティング

トラブルが発生したときは、まず、“MINICUBE2自己診断ツール”を使用して、異常がないかチェックしてください。また、MINICUBE2本体や無線ユニットのファームウェアが最新かどうか、バージョンアップ・サービスのWEBサイトを参照して、確認してください。それでも解決できない場合、当社WEBサイトのFAQをご覧ください。技術関連お問い合わせフォームから、お問い合わせください。

WEBサイト: <http://japan.renesas.com/contact/>

・本資料に記載されている内容は本資料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。当社製品のご購入およびご使用にあたりましては、事前に当社営業窓口で最新の情報を確認いただけますとともに、当社ホームページなどを通じて公開される情報に常にご注意ください。

・本資料に記載された当社製品および技術情報の使用に関連して発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権の侵害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。当社は、本資料に基づき当社または第三者の特許権、著作権その他の知的財産権を何ら許諾するものではありません。

・当社製品を改造、改変、複製等しないでください。

・本資料に記載された回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するものです。お客様の機器の設計において、回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報を使用する場合には、お客様の責任において行ってください。これらの使用に起因しお客様または第三者に生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。

・当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品はある確率で故障が発生したり、使用条件によっては誤動作したりする場合があります。また、当社製品は耐放射線設計については行っていません。当社製品の故障または誤動作が生じた場合も、人身事故、火災事故、社会的損害などを生じさせないようお客様の責任において冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等の安全設計およびエージング処理等、機器またはシステムとしての出荷保証をお願いいたします。特に、マイコンソフトウェアは、単独での検証は困難なため、お客様が製造された最終の機器・システムとしての安全検証をお願いいたします。

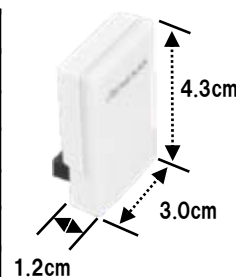
注1.本資料において使用されている「当社」とは、ルネサスエレクトロニクス株式会社およびルネサスエレクトロニクス株式会社とその総株主の議決権の過半数を直接または間接に保有する会社をいいます。

注2.本資料において使用されている「当社製品」とは、注1において定義された当社の開発、製造製品をいいます。

製品仕様

●ハードウェア

項目	仕様
大きさ	右図参照
重さ	約10g
使用温度範囲	-15°C~70°C
保存温度範囲	-15°C~70°C
コネクタ	16ピン、汎用2.54mmピッチ
特殊機能	温度検知、LED色の変更 電波状態モニタリング機能



●無線関係

項目	仕様
周波数帯	2400MHz~2483.5MHz
接続可能距離	最大100m(使用環境に依存)
使用周波数チャネル数	14チャネル(5MHz間隔)
同空間での識別可能ユニット数	100
消費電流(ターゲットから供給)	平均約50mA
通信方式	直接拡散(DSSS)
データ・レート	250kbps, 1Mbps
適用法令	電波法(日本), CE(欧州), FCC(米国), SRRC(中国), KCC(韓国)