

要旨

本書は、ルネサスエレクトロニクス製 16bit マイコン RL78/G13 を実装したプロモーション ボードの取扱説明書です。

本ボードはあらかじめソフトウェアが書き込まれています。添付 USB ケーブルを PC に接続することで、PC 上で GUI デモンストレーションプログラムを実行することで RL78 ファミリ マイコンの ADC、内蔵温度センシング、リアルタイムクロック(RTC)、RAM アクセス&データフラッシュ書き込み、低消費電力動作モード、セルフテストなど機能を体験することができます。またオンボードデバッグ機能利用することで追加デバッグがなくても安易に RL78 ファミリ マイコンの基本性能を評価することができます。

目次

1.	重要事項	3
2.	GUI デモンストレーション	5
2.1	GUI デモンストレーション概要	5
2.2	PC システム環境	5
2.3	GUI デモンストレーション	6
2.3.1	GUI デモンストレーションプログラム及び USB ドライバーダウンロード	6
2.3.2	ボードのセッティングと接続	7
2.3.3	USB ドライバーのインストール	8
2.3.4	GUI デモンストレーション プログラムのインストール	12
2.3.5	GUI デモンストレーションの実行	14
2.4	GUI デモンストレーション内容説明 (RL78 ファミリの機能体験)	16
2.4.1	A/D コンバータデモンストレーション	17
2.4.2	リアルタイムクロック デモンストレーション	18
2.4.3	メモリアクセス デモンストレーション	19
2.4.4	低消費電力動作デモンストレーション	20
2.4.5	セルフテスト機能デモンストレーション	23
3.	工場出荷状態への復帰方法	25
4.	ハードウェア仕様	29
4.1	基本仕様	29
4.2	回路図	30
4.3	部品表	32
4.4	各部の名称と機能	33
4.1	はんだショートパット	36
5.	ルネサスエコシステム	37

はじめに

この度は、RL78/G13 Stick プロモーション ボード(以下、本製品)をご使用いただき、ありがとうございます。

本製品ご使用前に梱包内容をご確認ください。

RL78/G13 Stick プロモーション ボード(YRPBRL78G13)
USB (Type-A/Mini-B)ケーブル
ポテンショメータ(可変抵抗器)調整用ドライバー

本製品についてお気づきの点がございましたら、弊社へお問い合わせください。また製品全般に関してご不明なところが御座いましたら弊社の FAQ 及び技術交流フォーラムであるかふえルネをご活用下さい。

FAQ

http://japan.renesas.com/request?SCREEN_ID=ViewFAQSearch&EXECUTE_ACTION=search

かふえルネ

http://japan.renesasrulz.com/cafe_rene/default.aspx

関連するマニュアルおよびアプリケーションノート

本製品ご使用にあたり、以下のマニュアル及びアプリケーションノートを適宜ご参照ください。

RL78/G13 ユーザーズマニュアル ハードウェア編(R01UH0146JJ)

<http://japan.renesas.com/products/mpumcu/rl78/rl78g1x/rl78g13/Documentation.jsp>

RL78 ファミリ ユーザーズマニュアル ソフトウェア編(R01US0015JJ)

<http://japan.renesas.com/products/mpumcu/rl78/rl78g1x/rl78g13/Documentation.jsp>

RL78/G13 アプリケーションノート/サンプルコード

http://japan.renesas.com/products/mpumcu/rl78/rl78g1x/rl78g13/app_notes.jsp

RL78 ファミリ テクニカルアップデート

<http://japan.renesas.com/products/mpumcu/rl78/rl78g1x/rl78g13/Documentation.jsp>

1. 重要事項

本製品をご使用になる前に、必ず本資料をよく読んでご理解ください。

本製品の使用目的:

本製品は、ルネサス エレクトロニクス製 16bit マイコン RL78/G13 を使用したプロモーション機能を有したマイコンボードです。本ボードを使うことでより分かり易くマイコン RL78 ファミリの基本機能を理解するためです。この使用目的に従って、本製品を正しく使用してください。本目的以外の使用を堅くお断りします。

本製品を使用する人は:

本製品は、本資料をよく読み、理解した方のみがご使用ください。本製品を使用する上で、電気回路、論理回路およびマイクロコンピュータの基本的な知識が必要です。

本製品ご利用に際して:

- (1) 本製品を使用したことによるお客様での開発結果については、一切の責任を負いません。
- (2) 弊社は、本製品不具合に対する回避策の提示または、不具合改修などについて、有償もしくは無償の対応に努めます。ただし、いかなる場合でも回避策の提示または不具合改修を保証するものではありません。
- (3) 本製品は国内の使用に際し、電気用品安全法及び電磁波障害対策の適用を受けておりません。
- (4) 弊社は、潜在的な危険が存在するおそれのあるすべての起こりうる諸状況や誤使用を予見できません。したがって、本資料と本製品に貼付されている警告がすべてではありません。お客様の責任で、本製品を正しく安全に使用してください。
- (5) 本製品は、ULなどの安全規格、IECなどの規格を取得しておりません。したがって、日本国内から海外に持ち出される場合は、この点をご承知おきください。
- (6) 本製品は、お客様の製品に組み込んで量産することはできません。
- (7) 本製品に搭載されているデバイスに不具合がある場合であっても、デバイスの不具合改修品には交換しません。
- (8) 本製品に搭載されているデバイスのすべての動作を保証するものではありません。
- (9) 本製品に関して提供されるプロモーション プログラム及びサンプルプログラムなどはすべて参考資料であり、その動作を保証するものではありません。お客様のソフトウェア開発時の技術参考資料としてご利用ください。

使用制限:

本製品は、RL78/G13 の基本機能を確認するための製品です。

したがって、お客様の量産用機器に組み込んで使用しないでください。また、以下に示す開発用途に対しても使用しないでください。

- (1) 運輸、移動体用
- (2) 医療用(人命にかかわる装置用)
- (3) 航空宇宙用
- (4) 原子力制御用
- (5) 海底中継用

製品の変更について:

弊社は、本製品予告なく仕様、デザイン、および本資料を変更することがあります。

権利について:

- (1) 本資料に記載された情報、製品または回路の使用に起因する損害または特許権その他権利の侵害に関しては、弊社は一切その責任を負いません。
- (2) 本資料によって第三者または弊社の特許権その他権利の実施権を許諾するものではありません。
- (3) 本資料及び本製品(YRPBRL78G13)に関する全ての権利はルネサス エレクトロニクス株式会社に帰属します。

図について:

本資料の一部の図は、実物と異なっていることがあります。

保証の範囲:

ご購入から1ヶ月以内で初期不良の場合に限り、無償で交換いたします。

その他、修理、解析などはお受けできませんので、ご了承ください。

2. GUI デモンストレーション

2.1 GUI デモンストレーション概要

RL78/G13 Stick プロモーション ボードは出荷時にあらかじめ GUI デモンストレーションプログラムに対応したソフトウェアが書き込まれています。本ボードを PC に接続して、PC 上で、GUI デモンストレーションプログラムを実行することで、簡単に RL78 ファミリ マイコンの機能を体験することができます。

GUI デモンストレーションには次のようなデモンストレーション機能があります。

- ・ 外部電圧センシング
- ・ 温度センシング
- ・ RTC 動作
- ・ RAM アクセス&データフラッシュ書き込み
- ・ 動作モード切り替え(低消費電力モードへの移行)
- ・ セルフテスト機能

2.2 PC システム環境

本ボードを使って提供されている GUI デモンストレーション プログラムで RL78/G13 基本機能を体験するには、次の条件の環境が必要です。

- ・ プロセッサ : 1GHz 以上(ハイパースレッディング、マルチコア CPU に対応)
- ・ OS : マイクロソフト Windows 7
- ・ メイン・メモリ : 2G バイト以上
- ・ フリーディスクスペース : 350MB 以上
- ・ ディスプレイ : 1024 × 768 以上の解像度、65536 色以上
- ・ インターフェイス : USB2.0 Full Speed

2.3 GUI デモンストレーション

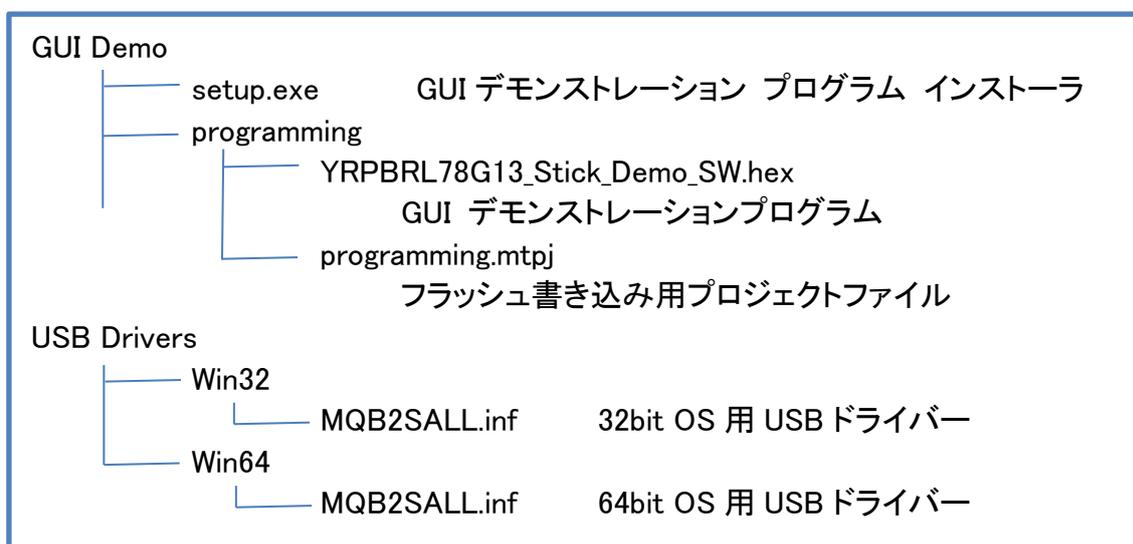
下記の手順に従って GUI デモンストレーションを実行します。

2.3.1 GUI デモンストレーションプログラム及び USB ドライバーダウンロード

下記の URL にて GUI デモンストレーション プログラムをダウンロードし、PC に保存して下さい。
保存した ZIP ファイルを解凍してご利用下さい。

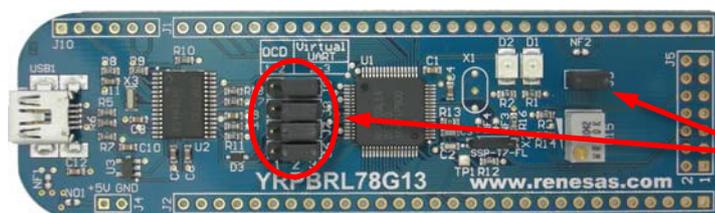
<http://japan.renesas.com/yrpbrl78g13>

ダウンロードした YRPBRL78G13.zip ファイルを解凍すると下記のようにフォルダ構成されています。



2.3.2 ボードのセッティングと接続

ボードのジャンパー スイッチ J6-J9 を以下のように 2-3 ピンに接続します。



ジャンパー	設定
J6	2-3 ピン接続
J7	2-3 ピン接続
J8	2-3 ピン接続
J9	2-3 ピン接続
J3	接続

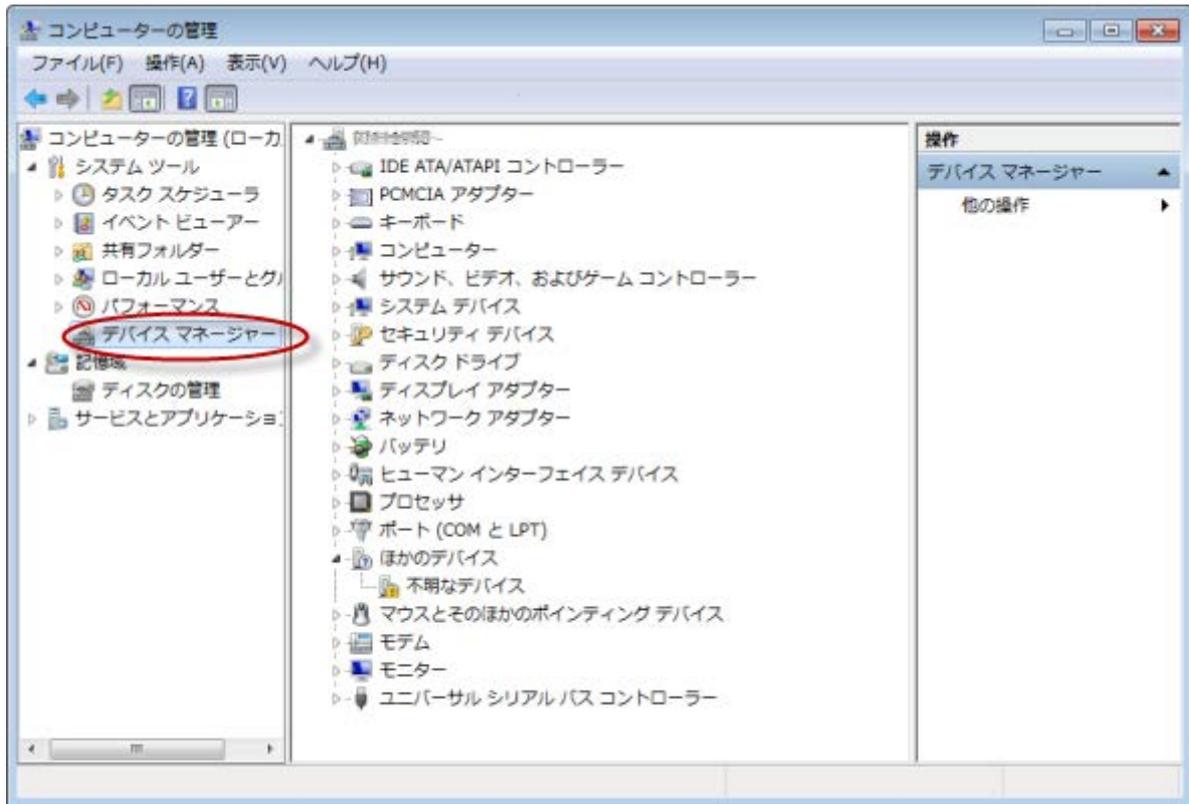
ボードと PC を、付属の USB ケーブルで接続します。



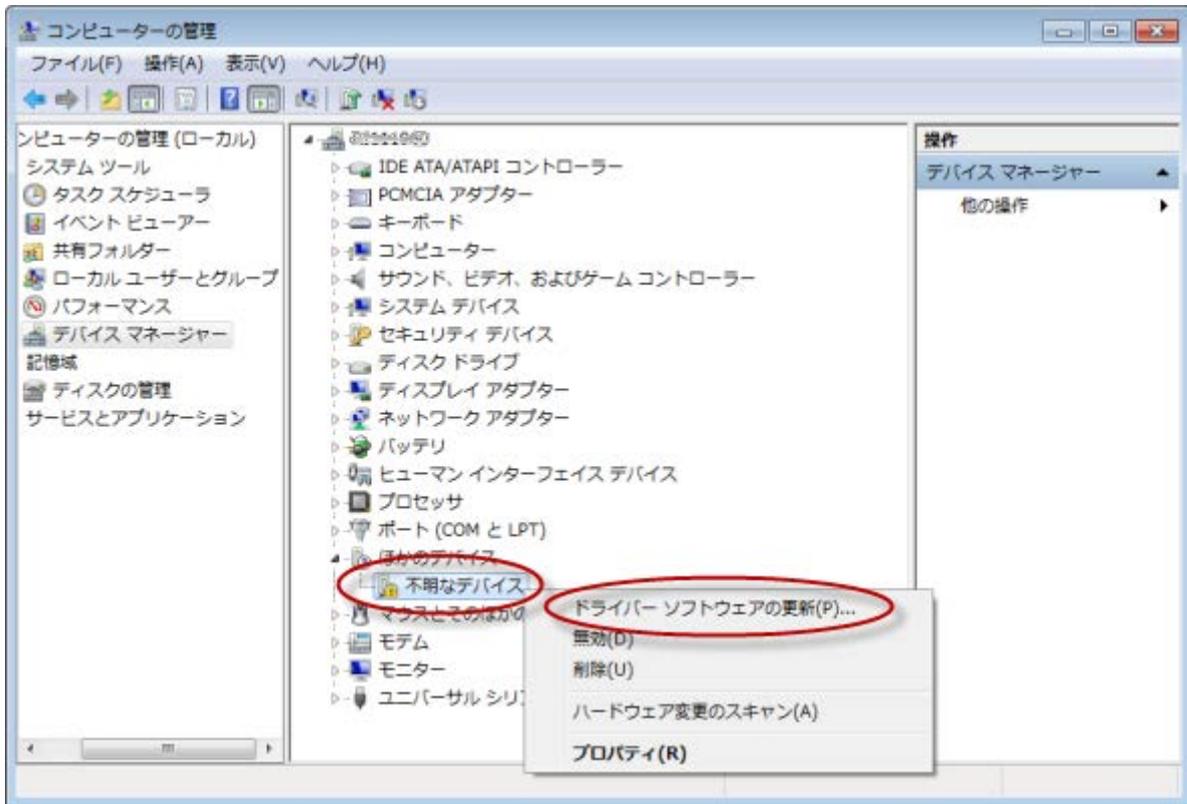
2.3.3 USBドライバーのインストール

<1> ボードをUSBに接続している状態で、スタートメニューの中の「コンピューター」で右クリックをして、「管理」をクリックします。

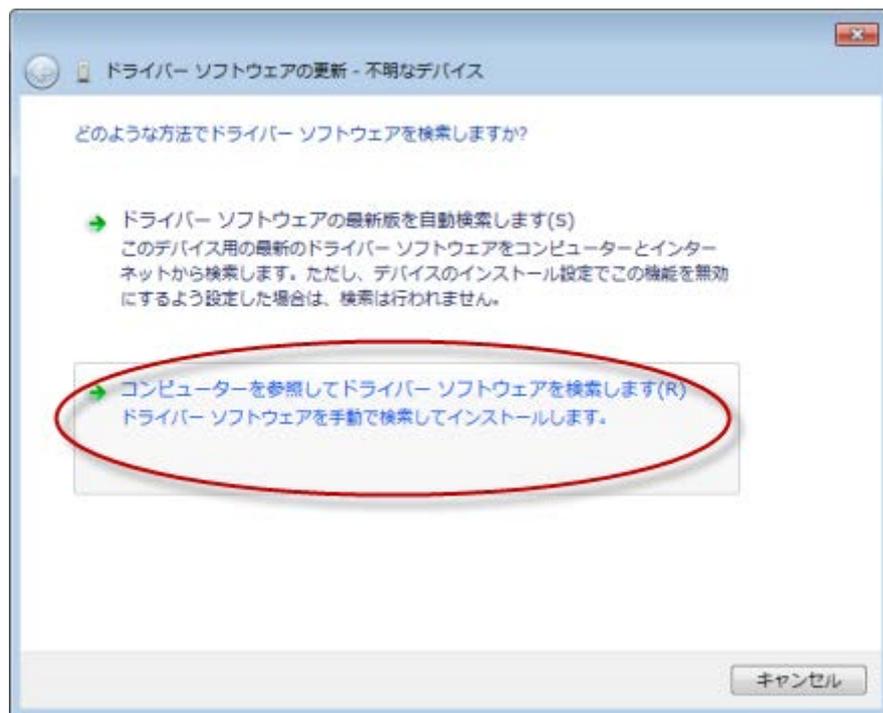
<2> 「コンピューターの管理」画面が表示されるので、「コンピューターの管理」→「システムツール」→「デバイス マネージャー」をクリックします。



〈3〉「ほかのデバイス」→「不明なデバイス」の上で右クリックし、「ドライバーソフトウェアの更新」をクリックします。



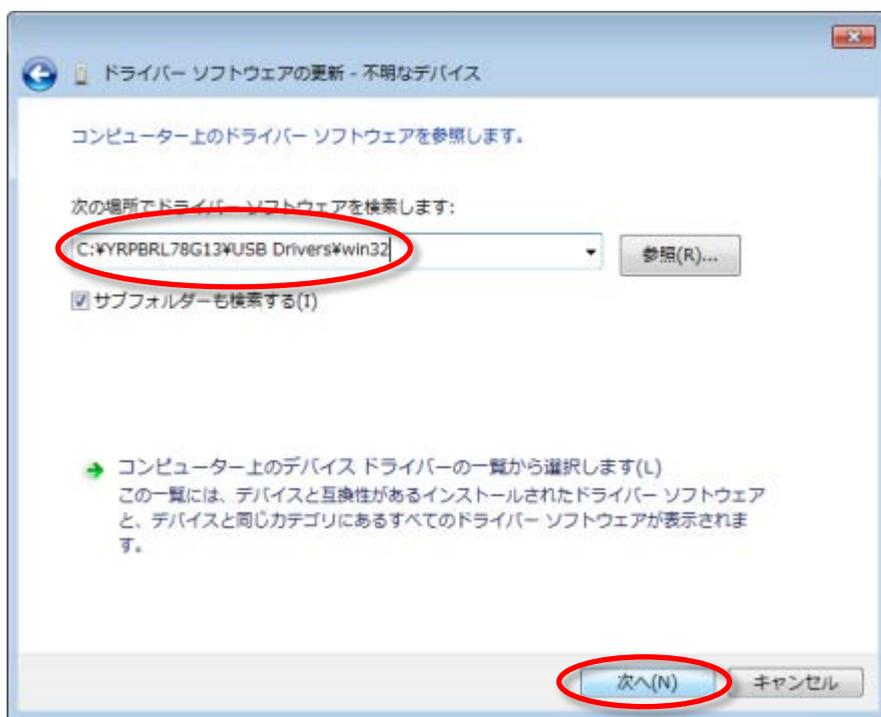
〈4〉「どのような方法でドライバー ソフトウェアを検索しますか?」の画面で、「コンピューターを参照してドライバー ソフトウェアを検索します」をクリックします。



<5> 「コンピューター上のドライバー ソフトウェアを参照します。」の画面で下記のドライバー格納場所を検索対象に指定して 「次へ」をクリックします。

32bit 版 OS の場合 → C:¥YRPBRL78G13¥USB Drivers¥win32

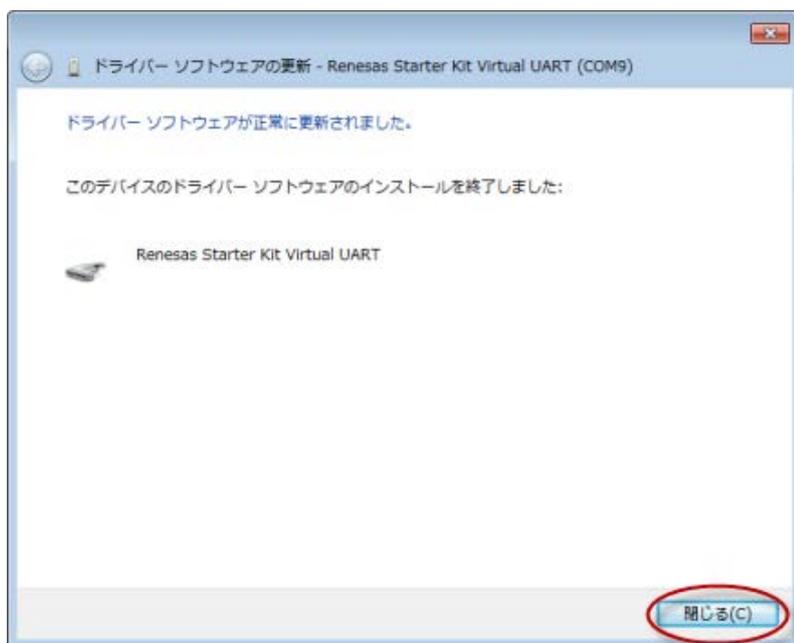
64bit 版 OS の場合 → C:¥YRPBRL78G13¥USB Drivers¥win64



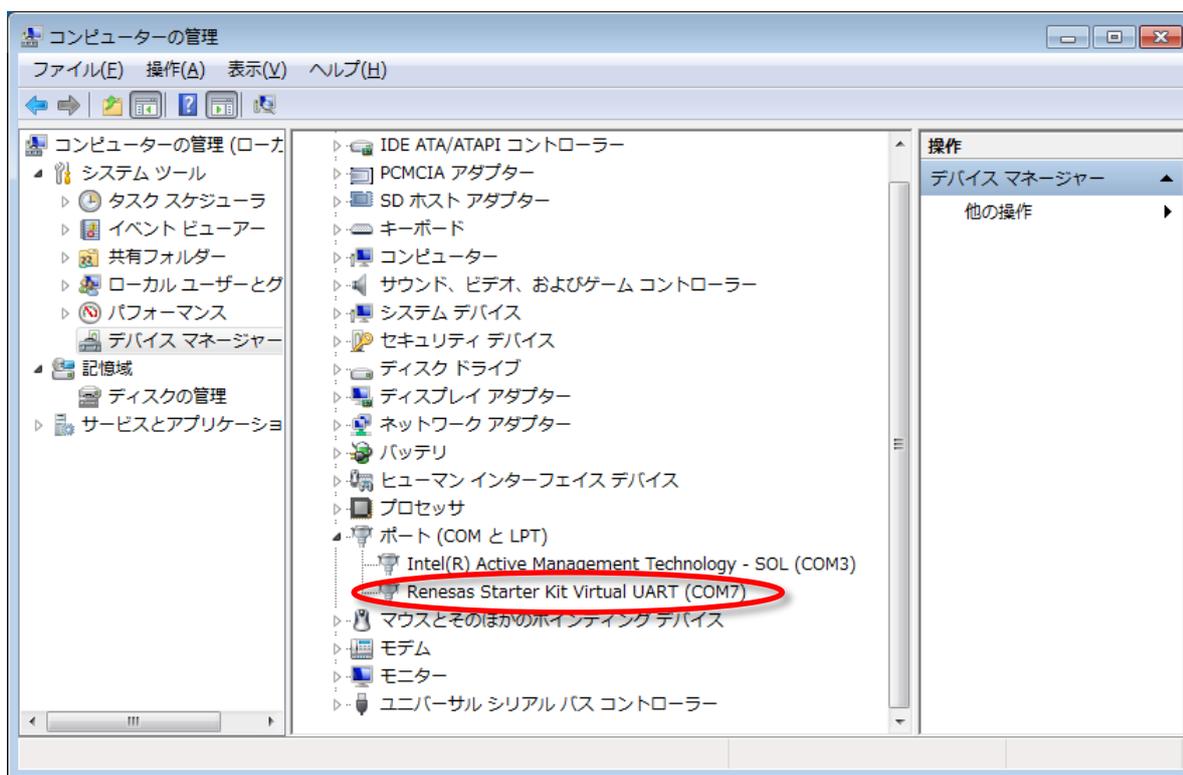
<6> 「Windows セキュリティ」画面が表示された場合は、「インストール」をクリックします。



<7> 「ドライバー ソフトウェアが正常に更新されました。」の画面が表示されたら「閉じる」をクリックします。



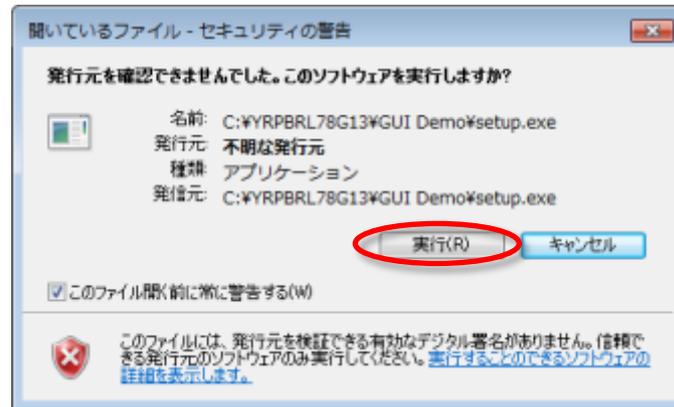
<8> 「コンピューターの管理」画面でドライバーがインストールされたことを確認します。下記の例ではボードは USB 接続仮想 COM ポートとして“COM7”に割り当てられました。



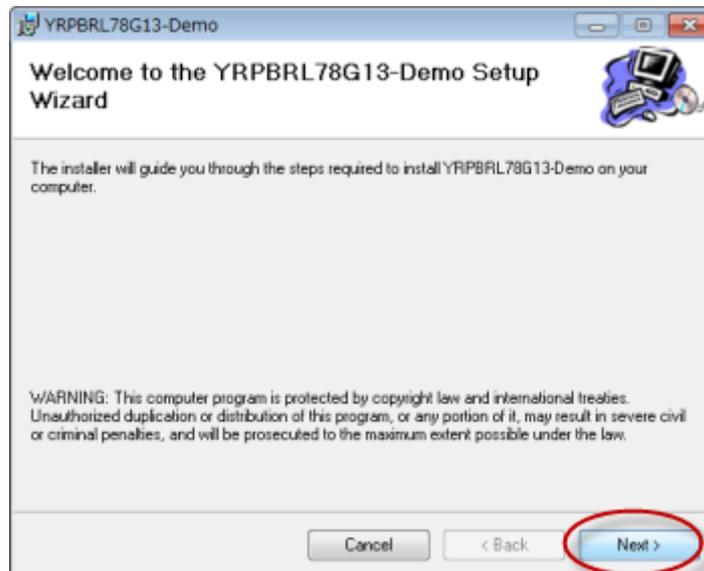
注:ここで確認したCOMポート番号は「2.3.5 GUI デモンストレーションの実行、3 工場出荷状態への復帰方法」で使用します。

2.3.4 GUI デモンストレーション プログラムのインストール

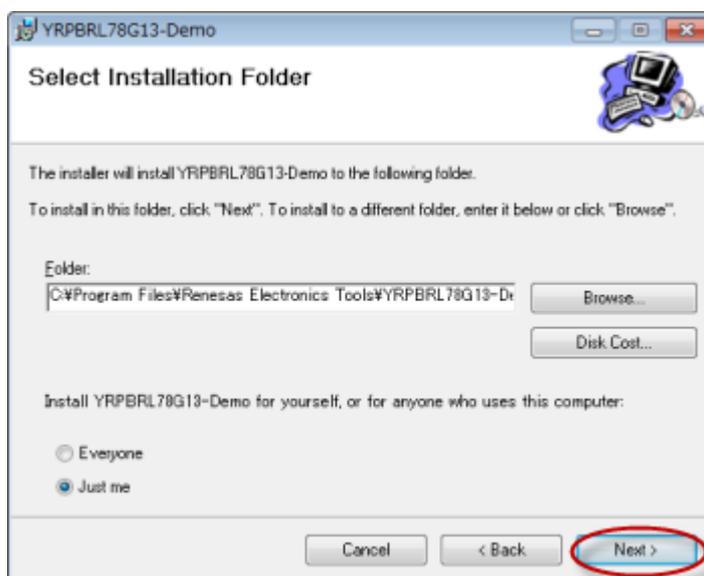
<1> 先ほど解凍・保存した GUI デモンストレーション プログラム インストーラ「C:\¥YRPBRL78G13¥GUI Demo¥setup.exe」を実行します。下記のように「セキュリティの警告」が表示された場合、「実行」をクリックします。



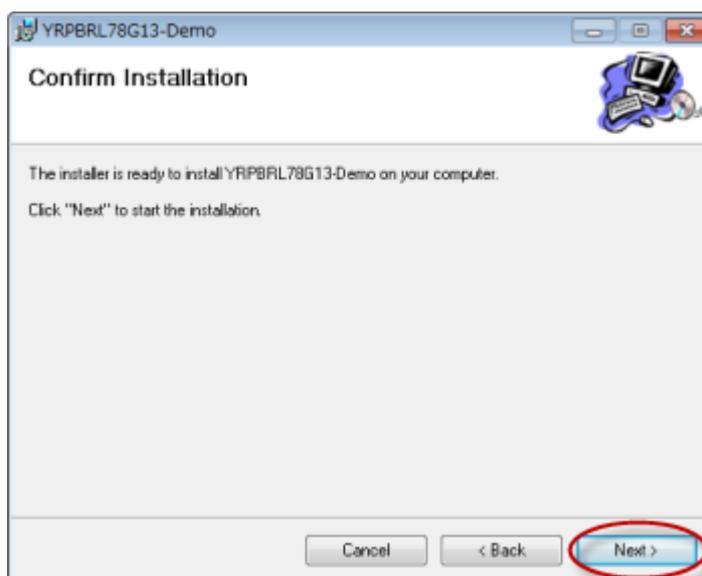
<2> 「Welcome to the Install Shield Wizard for Renesas YRPBRL78G13」画面が表示されるので、「Next」をクリックし、インストールが開始します。



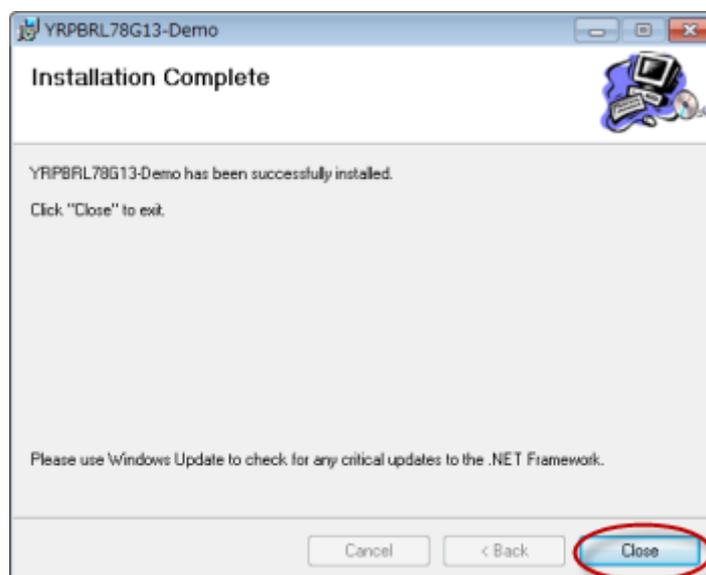
<3> 「Select Installation Folder」画面が表示されるので「Next」をクリックします。



<4> 「Confirm Installation」画面が表示されるので「Next」をクリックします。



<5> 「Installation Complete」画面が表示されるので「Close」をクリックします。これで GUI デモンストレーション プログラムがインストール完了します。



2.3.5 GUI デモンストレーションの実行

GUI デモンストレーションを実行する為にはボードに GUI デモンストレーションプログラムが書き込まれている必要があります。工場出荷時は該当プログラムが書き込まれておりますが、デバッグ等実施で他のプログラムなどをフラッシュメモリに書き込んだ場合には「3 工場出荷状態への復帰方法」を参照して GUI デモンストレーションプログラム(YRPBRL78G13_Stick_Demo_SW.hex)を書き込んでから GUI デモンストレーションを実行して下さい。

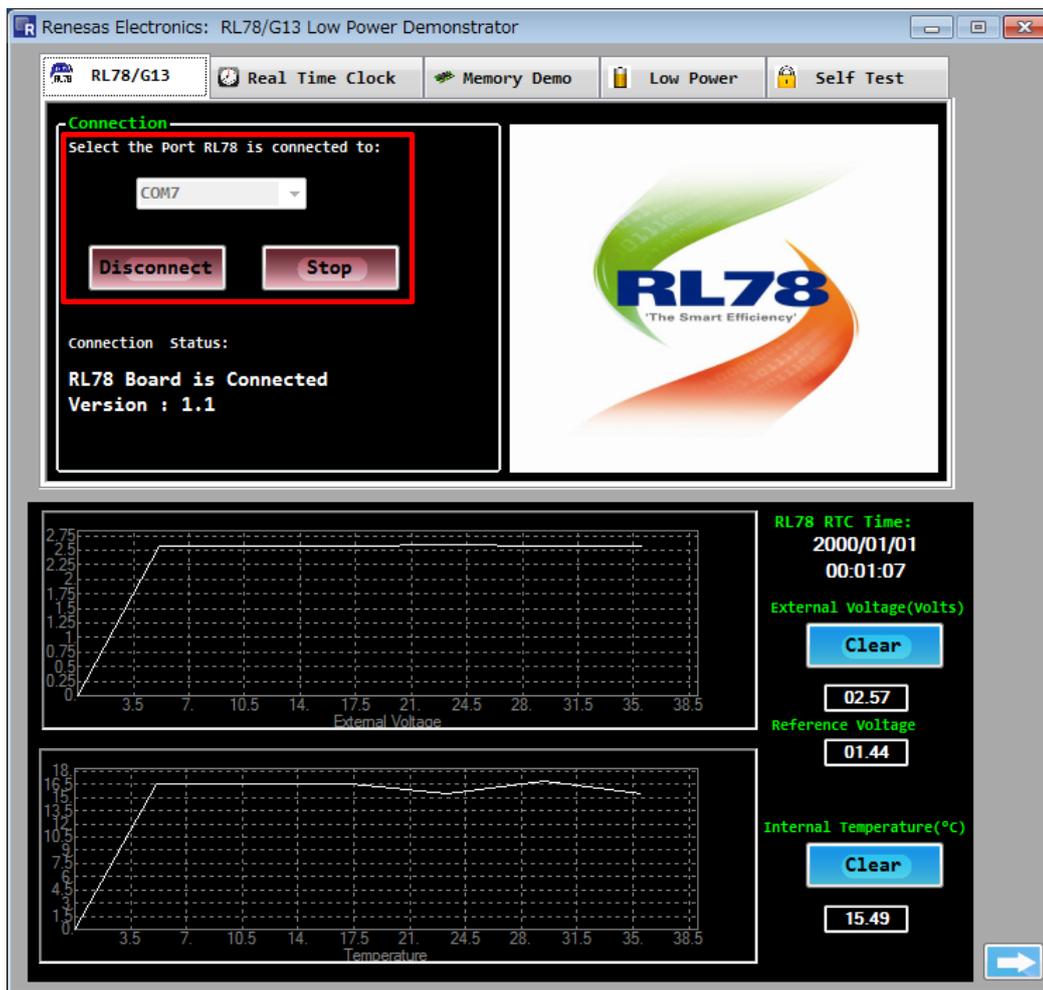
<1> ウィンドウズのスタートメニューから、「すべてのプログラム」→「Renesas Electronics Tools」→「YRPBRL78G13」→「YRPBRL78G13-Demo」をクリックして、「RL78/G13 Demo」を起動します。

<2> 「RL78/G13 Demo」が起動すると RL78/G13 プロモーション ボードが接続されている COM ポートが自動的に検出され接続されます。

<3> 自動的に接続されない場合には、「RL78/G13」タブを選択して RL78/G13 Stick が割り当てられている COM ポート番号を選択し、「Connect」をクリックします。

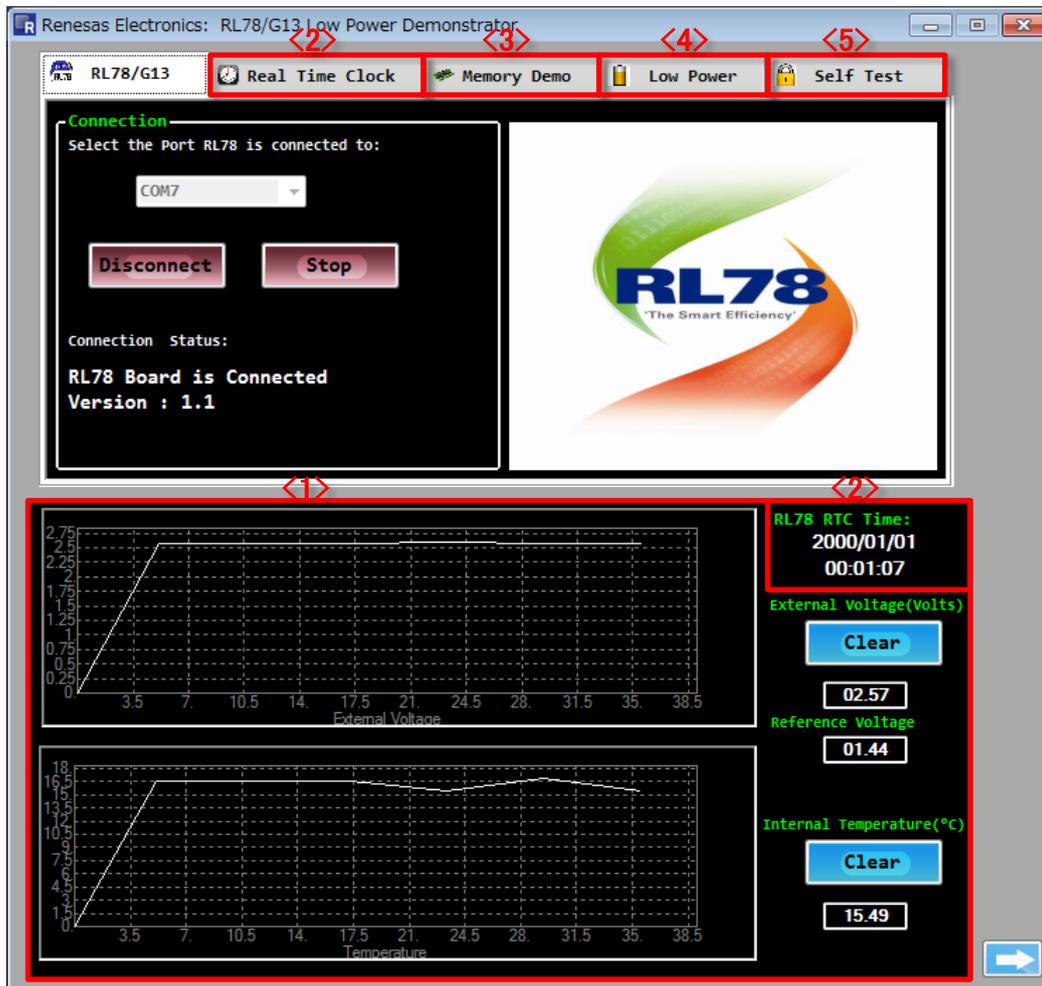
注: 1) ボードが USB ポートに接続されていない場合、アプリケーションエラーが表示されます。接続状況を確認して下さい。

2) RL78/G13 プロモーション ボードが割り当てられている COM ポート番号は USB ドライバーのインストール時に確認しています(2.3.3 USB ドライバーのインストール<8>の例では COM7)。



これでデモンストレーションプログラムが正常に動作していることが確認できました。

2.4 GUI デモンストレーション内容説明 (RL78 ファミリの機能体験)



<1> ADC 外部電圧表示、温度表示

ボード上のポテンショメータ電圧(External Voltage)とマイコン内蔵の温度センサ出力(Internal Temperature)を表示します。

<2> Real Time Clock タブ

RL78/G13 の RTC 日時を表示します。

<3> Memory Demo タブ—データフラッシュ& RAM

データフラッシュの表示、RAM 内容の書き込みや表示が可能です。

<4> Low Power タブ—スタンバイ機能モード選択

RL78/G13 のスタンバイ動作モードを設定することが可能です。

<5> Self-Test Function タブ—セルフテスト機能

RL78/G13 内部のセルフテスト機能を実行することが可能です。

2.4.1 A/D コンバータデモンストレーション

ボード上のポテンシオメータ電圧とマイコン内蔵の温度センサ出力がそれぞれ「External Voltage」グラフエリアと「Temperature」グラフエリアに表示されています。

すべての A/D コンバータデータは GUI によって 5 秒ごとに取得されています。

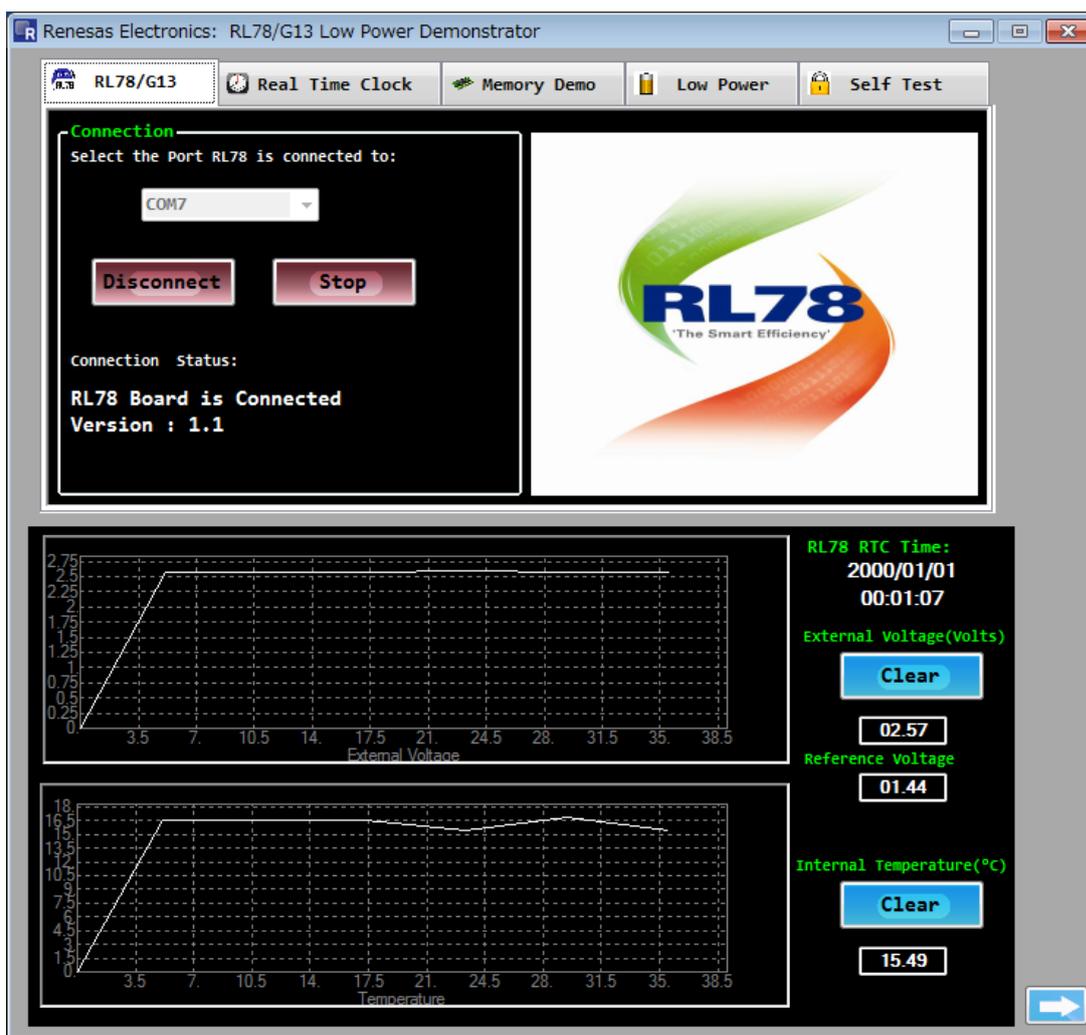
RL78/G13 の内部リファレンス電圧が「Reference Voltage」に表示されます。(TYP: 1.44V)

内部リファレンス電圧は下記の式の様にボード上のポテンシオメータ電圧を取得する際に使用します。

ポテンシオメータ電圧(V) =

$$(\text{ポテンシオメータ電圧入力の A/D 変換値} \div \text{リファレンス電圧の A/D 変換値}) \times 1.44(\text{V})$$

右の「Clear」ボタンをクリックすることでグラフ表示が初期化され、グラフスケールが自動調整されます。ボード上のポテンシオメータ(R15)を時計方向に回すことによって、ポテンシオメータ電圧表示が増加します。また、マイコンに触れることによって温度表示を変化させることができます。ただし、温度センサは RL78/G13 デバイスに内蔵しているため、室温を反映していない場合があります。

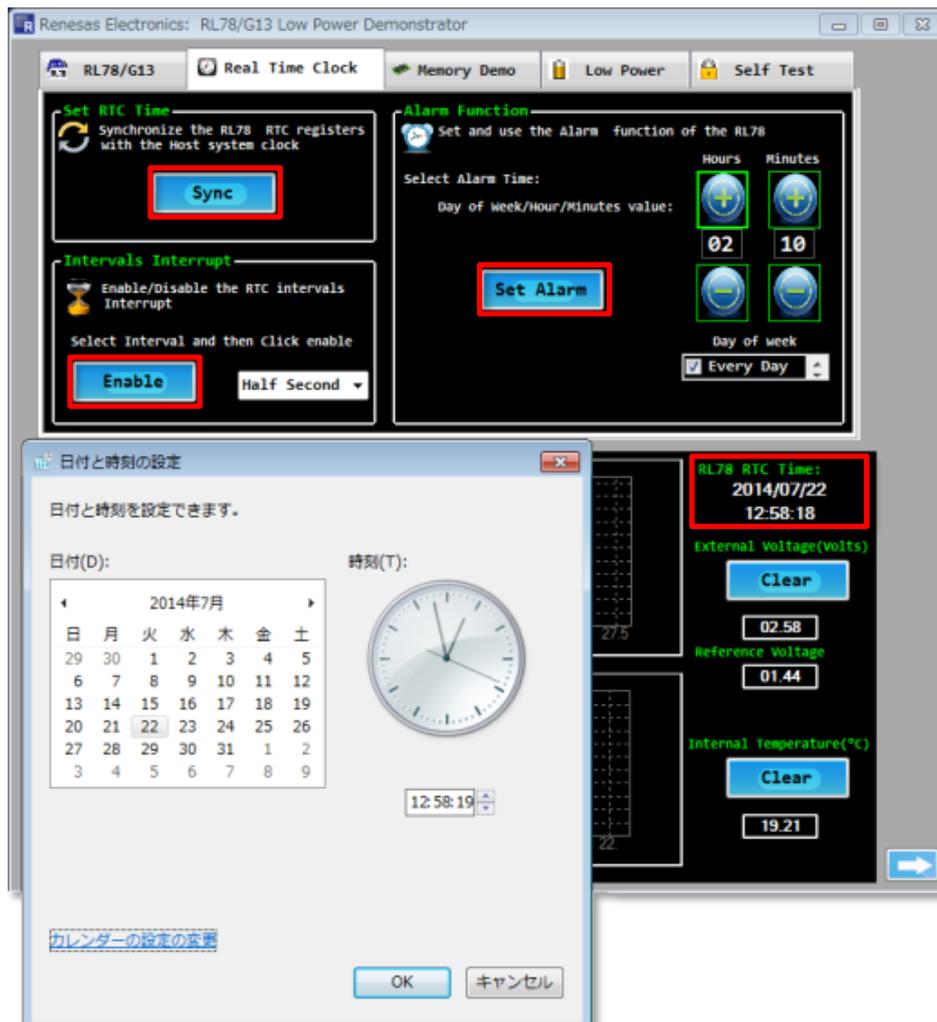


2.4.2 リアルタイムクロック デモンストレーション

RL78/G13 のリアルタイムクロックの機能(RTC)を使用して、カレンダーを実行しています。RL78/G13 は 1 秒ごとに RTC 用の年、月、日、時、分、秒レジスタ値を GUI に送信し「RL78 RTC Time」として表示しています。

RL78/G13 プロモーション ボードが PC に接続されて電源が投入されると初期値からスタートします。Real Time Clock タブで“Set RTC Time”「Sync」をクリックすることによって、PC の時刻に RTC を合わせることができます。

Real Time Clock タブで RTC によるインターバル割り込み機能とアラーム機能を使用することができます。“Intervals Interrupt”のドロップダウンメニューから割り込み間隔を選び、「Enable」をクリックすることによって、任意の割り込み間隔でボード上の LED D2 が点滅します。アラーム日時を選び、「Set Alarm」をクリックすることによって LED D2 の点滅がストップします。アラームが起動すると LED が点灯します。また、アラームが起動したことは GUI にも表示されます。なお、アラーム機能を使用するときは、インターバル割り込みを「Disable」にしておいてください。RTC タブが選択されると自動的にアラーム時刻が 1 分後に設定されますので、「Set Alarm」をクリックするだけでタイマーをセットすることができます。



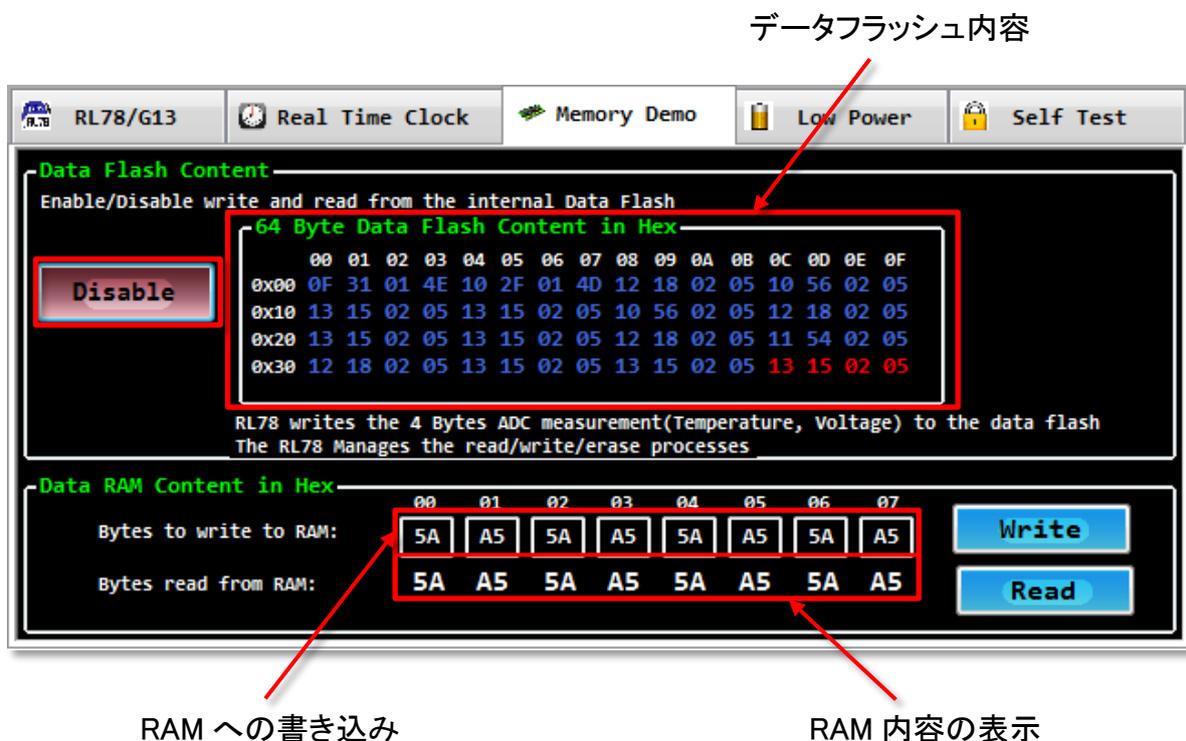
2.4.3 メモリアクセス デモンストレーション

データフラッシュの表示、RAM 内容の書き込みや表示が可能です。

Memory Demo タブで Data Flash Content の「Enable」をクリックすると、RL78/G13 は A/D コンバータの変換値を 5 秒ごとに内部のデータフラッシュへ書き込み始めます。

マイコン内蔵温度センサ A/D 変換値とポテンショメータ電圧入力の A/D 変換値の 4Byte が書き込まれます。温度センサ A/D 変換値の最初の 1Byte 目は整数の値で 2Byte 目は小数の値です。

データフラッシュ値は 64Byte 分が表示されています。書き込まれた 4Byte のデータは赤く表示されます。データフラッシュの内容はデバイスの電源供給が遮断されても保持されつづけます。

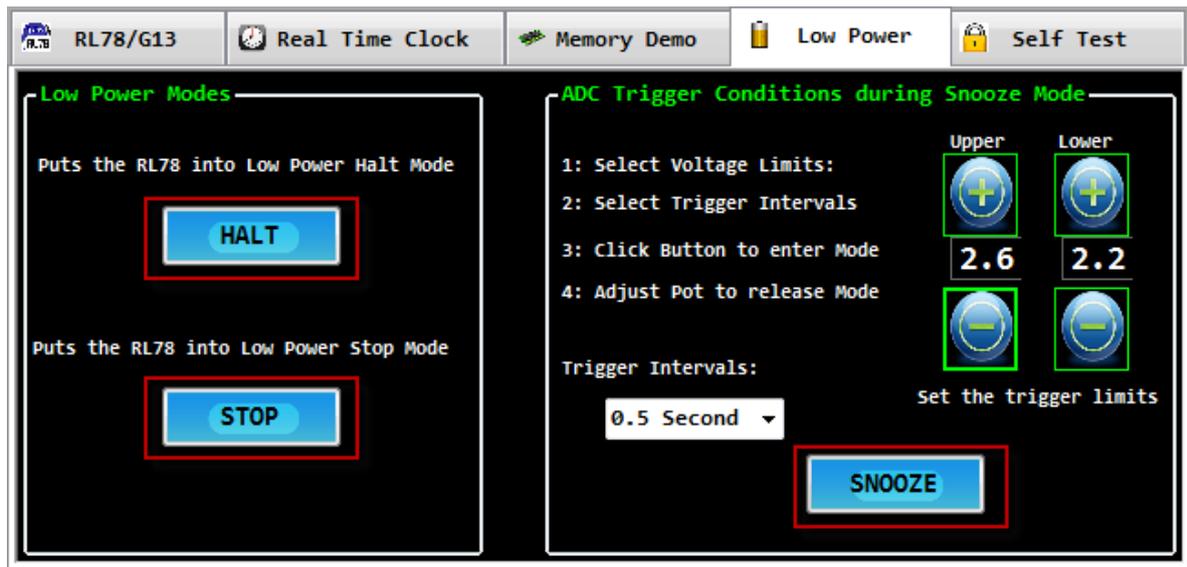


“Bytes to write to RAM”エリアに任意の値を入力し、「Write」をクリックすることで、RL78/G13 の内蔵 RAM に値を書き込むことができます。「Read」をクリックすることで RAM データが“Bytes read from RAM”へ表示されます。低消費電力モード(STOP mode)でも RAM の内容は失われません。

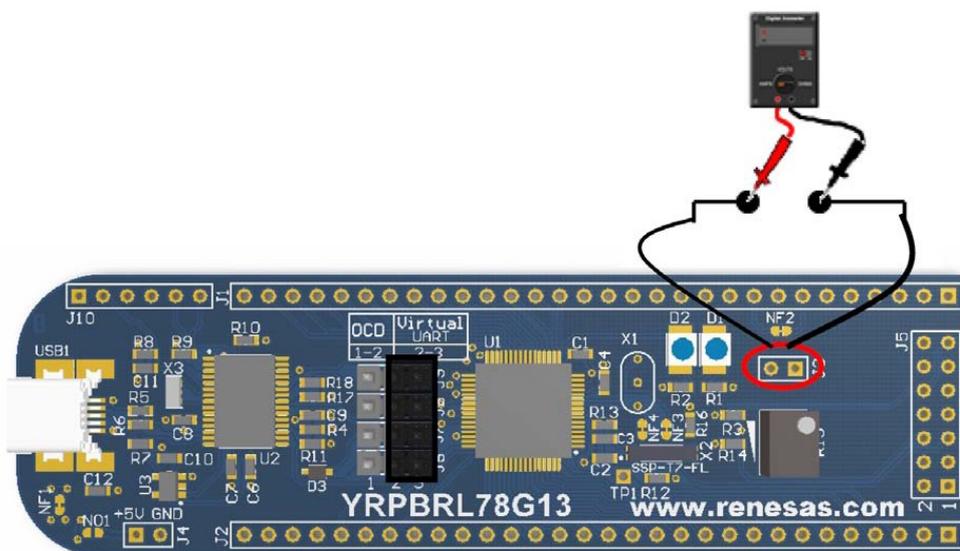
2.4.4 低消費電力動作デモンストレーション

RL78/G13 は HALT、STOP、SNOOZE の3種類低消費電力モードを有しています。

Low Power タブで低消費電力モードに移行するにはそれぞれ「HALT」、「STOP」、「SNOOZE」をクリックします。SNOOZE モードを除いて「Release」をクリックすることによって低消費電力モードから通常モードへ移行します。SNOOZE モードの場合、ポテンシオメータを操作することで通常モードへ移行します。

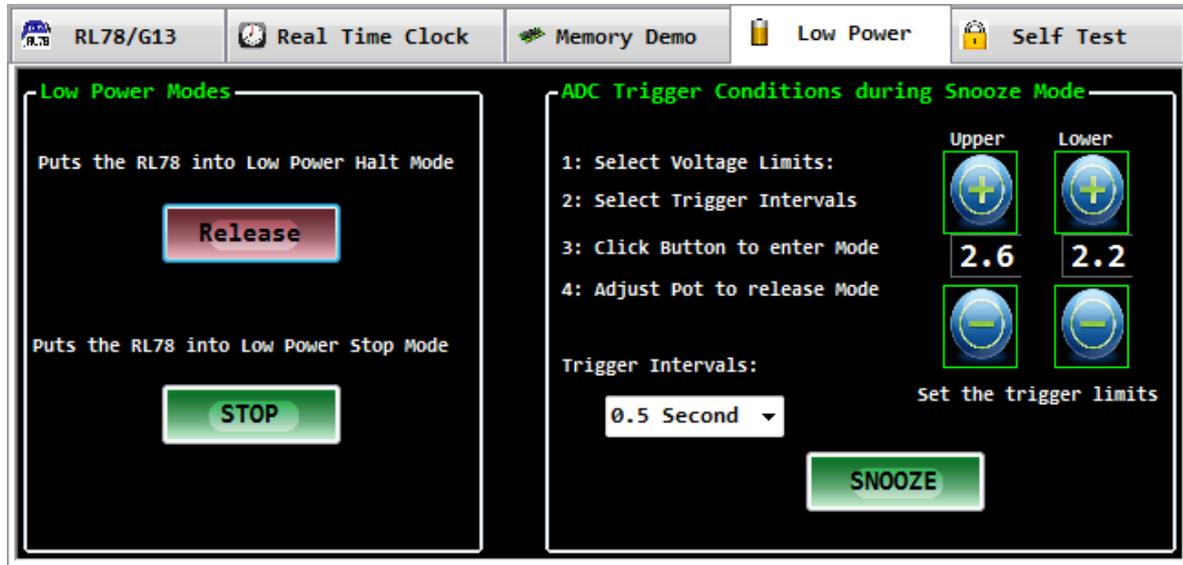


ここで J3 に電流計を接続することでマイコンの消費電流を測定することが可能です。マイコン電源(VMCU)の消費電流を測定する場合には、通電していない状態でピンヘッダに電流計を接続し、通電を開始してください。なお、GUI デモンストレーション プログラム実行中に J3 が外されるとプログラムは中断されますので、一旦終了して GUI デモンストレーションプログラム電流計を接続後再起動して下さい。



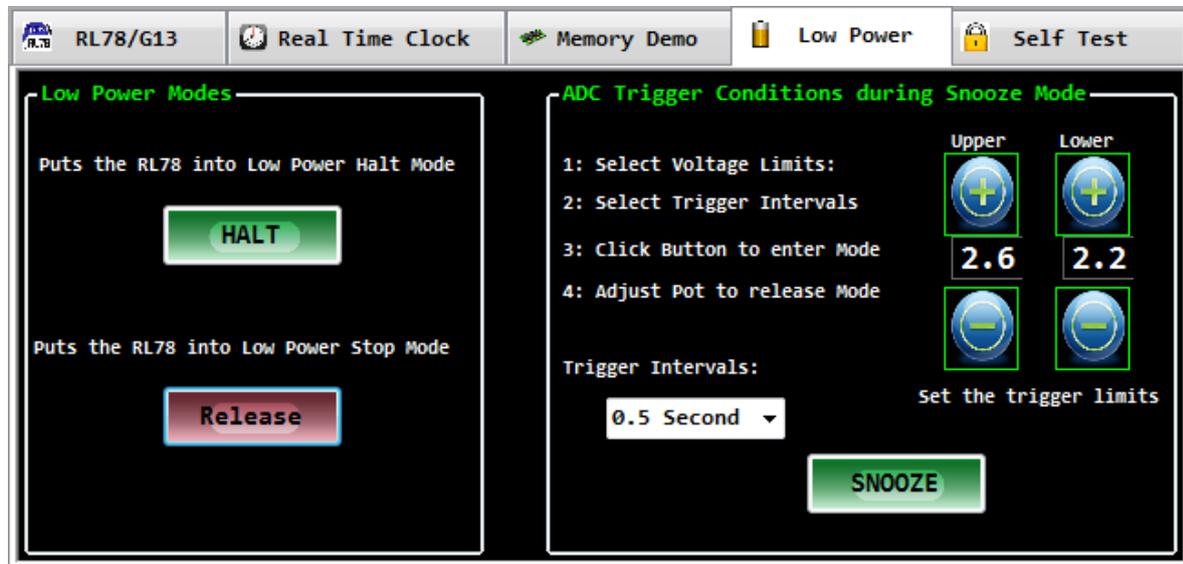
<1> HALT Mode

このモードでは CPU への動作クロック供給を停止します。クロックの発振は継続しており周辺機器には供給されています。



<2> STOP Mode

このモードではメインシステム・クロックが停止します。サブシステム・クロックを使用している RTC は動作を継続しています。



<3> SNOOZE Mode

このモードは STOP モードの一部で、定期的なソフトウェアイベントによる動作ではなくハードウェアイベントにより実現しています。

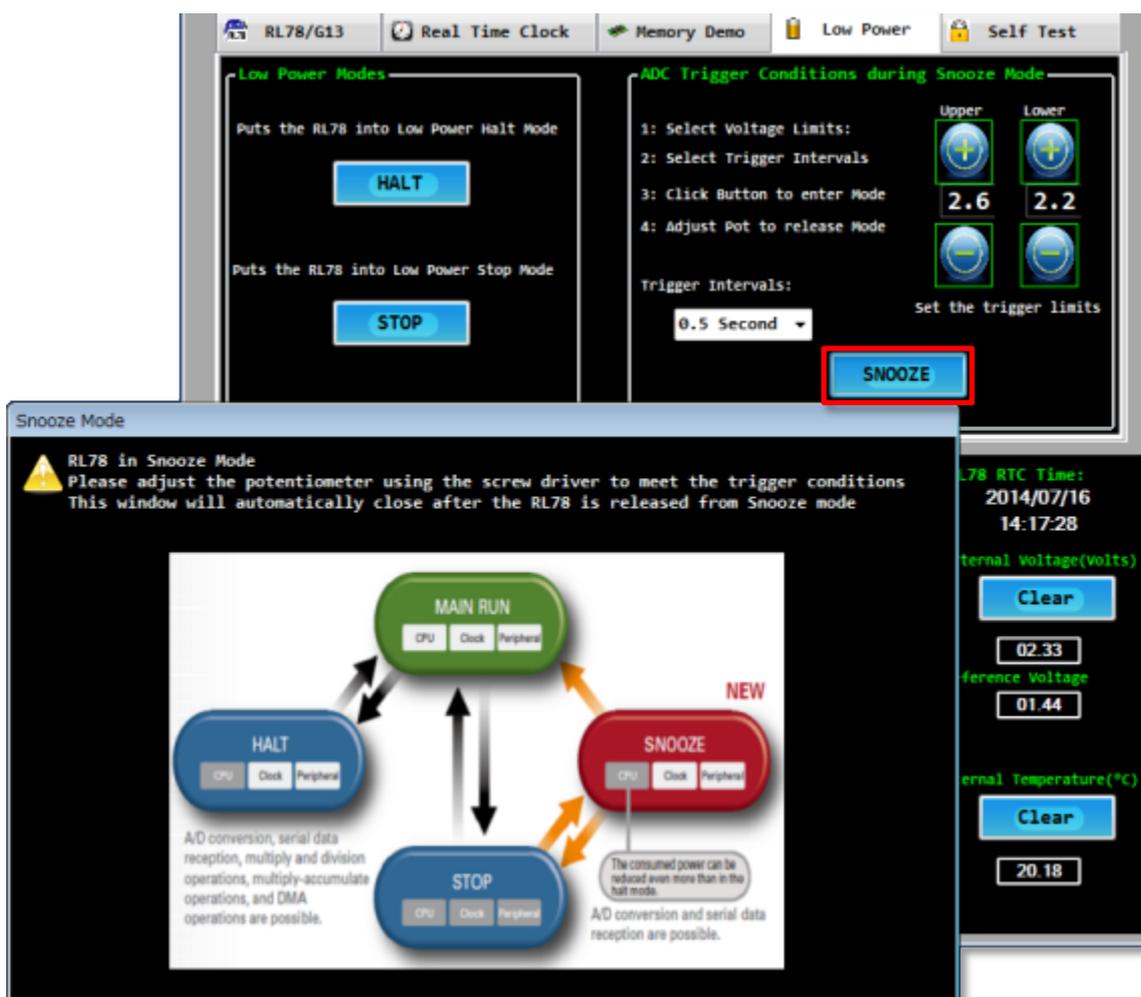
SNOOZE モードに移行する前に、通常モードに移行する電圧値の上限閾値、下限閾値を設定してください。またプルダウンメニューから A/D 計測の間隔も指定してください。このデモンストレー

ションは、ポテンシオメータ電圧を指定した電圧範囲内にセットしておく必要があります。SNOOZE モードでは、STOP モードの状態から指定した RTC 定期周期割り込み間隔で周期的に A/D コンバータへシステムクロックが供給されます。指定した入力チャンネルの A/D コンバータによる測定は自動的に行われます。(本ボードはチャンネル 2 にポテンシオメータが接続されています。)

A/D コンバータの変換結果が指定電圧範囲外であった場合には、A/D コンバータは割り込みを発生して、システムクロックが CPU に供給され RL78/G13 が完全にウェイクアップします。A/D コンバータの変換結果が指定電圧範囲内の場合、CPU はウェイクアップせず次の RTC 定期周期割り込みまで STOP モードにとどまります。

上限閾値電圧を 2.6V、下限閾値電圧を 2.2V と設定した場合、ポテンシオメータ電圧を 0~2.2V に操作した場合と 2.6V~5V に操作した場合にだけデバイスはウェイクアップします。この方法が RL78/G13 SNOOZE モードからウェイクアップさせる唯一の方法です。SNOOZE モードがセットされると、ポテンシオメータの操作を促すために低消費電力モードの説明画面が表示されます。ツールティップスと説明は「SNOOZE」ボタンの上にポインタをかざすと表示されます。

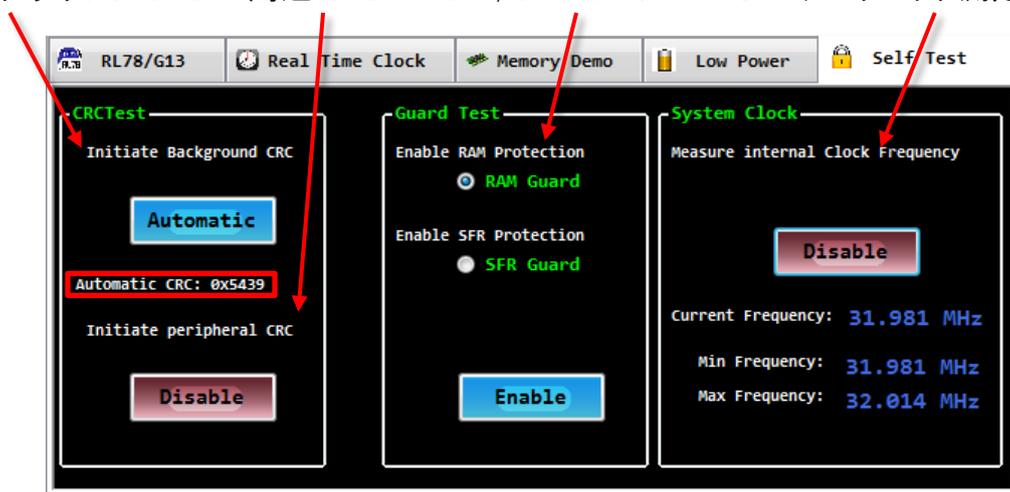
RL78/G13 には他にもウェイクアップ方法が存在しますが、このデモンストレーションには含まれておりません。詳細は RL78/G13 ユーザーズマニュアルをご覧ください。



2.4.5 セルフテスト機能デモンストレーション

RL78/G13 はハードウェア CRC 演算、RAM、SFR ガード及び周波数検出機能の新しいセルフテストと安全ハードウェア機能が持っています。本 GUI デモンストレーションで確認できます。

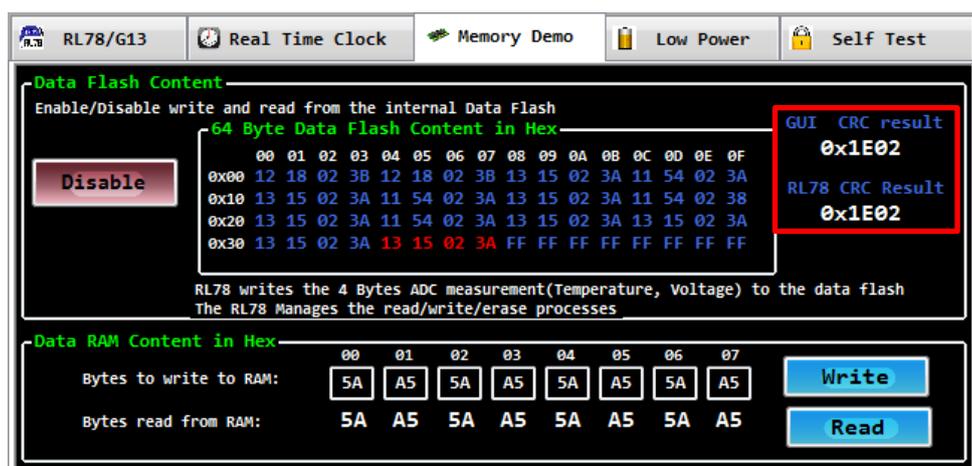
バックグラウンド CRC 周辺 CRC RAM, SFR ガード システムクロック測定



<1> ハードウェア CRC 演算機能

これは一部もしくはすべてのコードフラッシュメモリのバックグラウンド CRC 演算を行う、または周辺 CRC 演算ユニット(汎用 CRC)として所望のデータの CRC 演算を行う事が可能です。

CRC Test ボックスで“Initiate Background CRC”の「Automatic」ボタンをクリックすると、バックグラウンドの CRC が計算され、ボタンの下に表示されます。周辺 CRC を初期化するためには“Initiate peripheral CRC”の「Enable」ボタンをクリックすると、Memory Demo タブでのデータフラッシュ 64Byte について CRC チェックが行われ CRC 結果が表示されるようになります。



新しい4バイトセットが書き込まれる度に、GUIとRL78/G13がCRCチェックを計算し表示します。

<2> RAM、SFR ガード機能

内部 RAM と SFR レジスタの書き換え保護機能を確認できます。

Guard Test ボックスで、RAM Guard または SFR Guard を選択して、「Enable」ボタンをクリックします。“Enable RAM Protection”が有効の場合、RAM Guard:RAM の最初の 512 バイトが保護されます。そのため下記のデータが変更されることなく GUI に通知されます。(データは GUI に送り続けられています。)

ADC 測定値(外部電圧と内部温度)

Real Time Clock のレジスタ値

RAM エリアへの書き込み(読み込み可能)

“Enable SFR Protection”が有効の場合、関連するポートモードレジスタが保護され LED 点滅が停止します。「Disable」ボタンが押されると SFR の保護が解除され再度 LED が点灯し始めます。

<3> 周波数検出機能

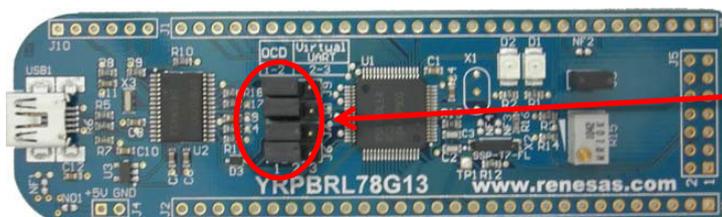
システムクロック発振周波数の測定することが可能です。

System Clock ボックスで「Enable」ボタンをクリックすると、RL78 デバイスによって測定された現在の内部発振器周波数と、測定された最少および最大の周波数を表示されます。

3. 工場出荷状態への復帰方法

ここで Flash Programmer を使った出荷時の状態に戻す方法を説明します。まだ Flash Programmer インストールしていなければ、まずインストールしてください。

ボードのジャンパー スイッチ J6-J9 を下記のように 1-2 ピンに接続します。



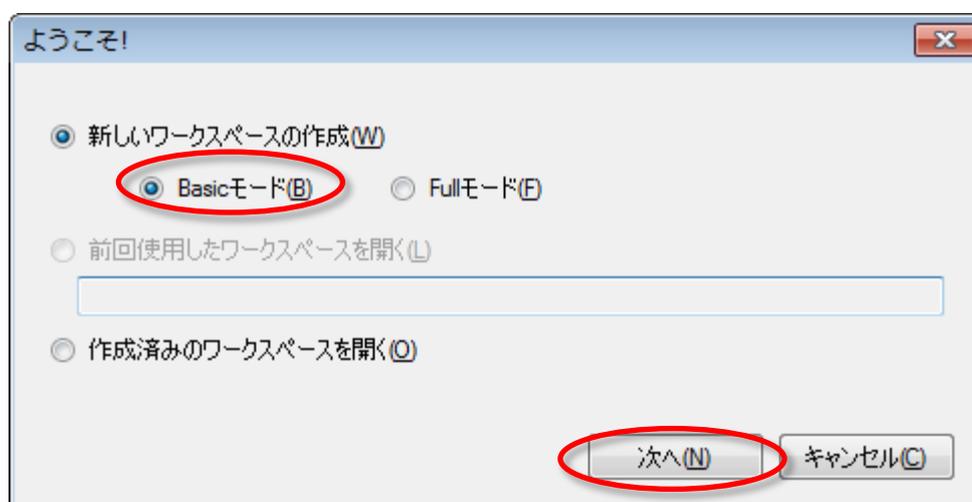
ジャンパー	設定
J6	1-2 ピン接続
J7	1-2 ピン接続
J8	1-2 ピン接続
J9	1-2 ピン接続
J3	接続

RL78/G13 Stick と PC を付属の USB ケーブルで接続します。

Renesas Flash Programmer を起動します。(V2.4 を例に説明します。)

「スタート」 → 「すべてのプログラム」 → 「Renesas Electronics Utilities」 → 「書き込みツール」
→ 「Renesas Flash Programmer V2.4」 → 「Renesas Flash Programmer V2.4」

「ようこそ」ウィンドウで、「新しいワークスペースの作成」の「Basic モード」にチェックを入れる。

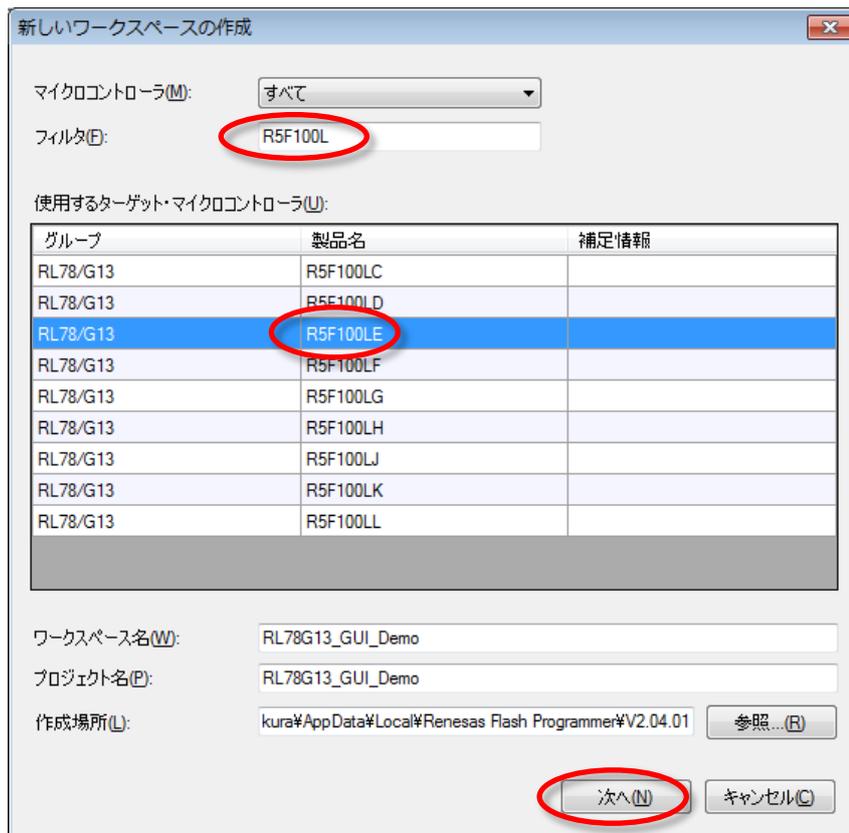


「次へ」をクリックすると、「新しいワークスペースの作成」ウィンドウが出ます。

そこで、ターゲット・マイコンを選択します。

<1> グループ: RL78/G13

<2> 製品名: R5F100LE



参考:「マイクロコントローラ」の項で「RL78」を指定し、「フィルタ」にグループ名や製品名(途中まででも可。上図参照。)を入力することにより絞り込めます。

ワークスペース名に適切な名前を入力して、「次へ」をクリックします。



USBドライバーのインストール時に確認したCOMポート(2.3.3 USBドライバーのインストール<8>の例では「COM7」)を選択し、「次へ」をクリックします。

電源電圧の設定は、「5.00」V のまま「次へ」をクリックします。

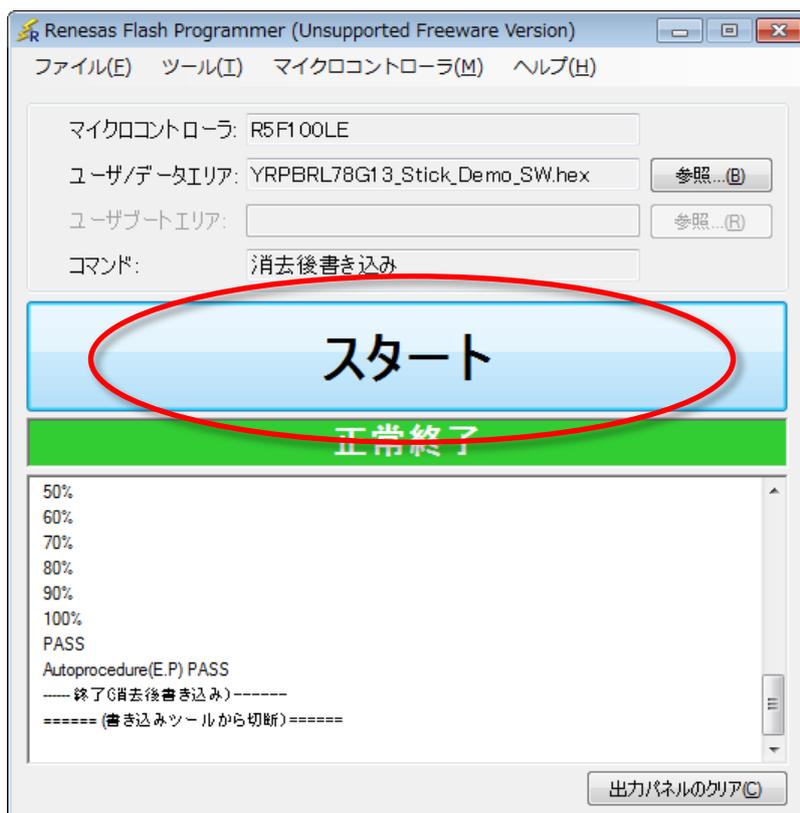


「プロジェクト設定情報一覧」ウィンドウで、「完了」をクリックします。



「ユーザ/データエリア」で「参照」をクリック、ダウンロードファイルから「YRPBRL78G13_Stick_Demo_SW.hex」を選択し「スタート」をクリックします。

書き込みが終わると、「正常終了」と表示されます。



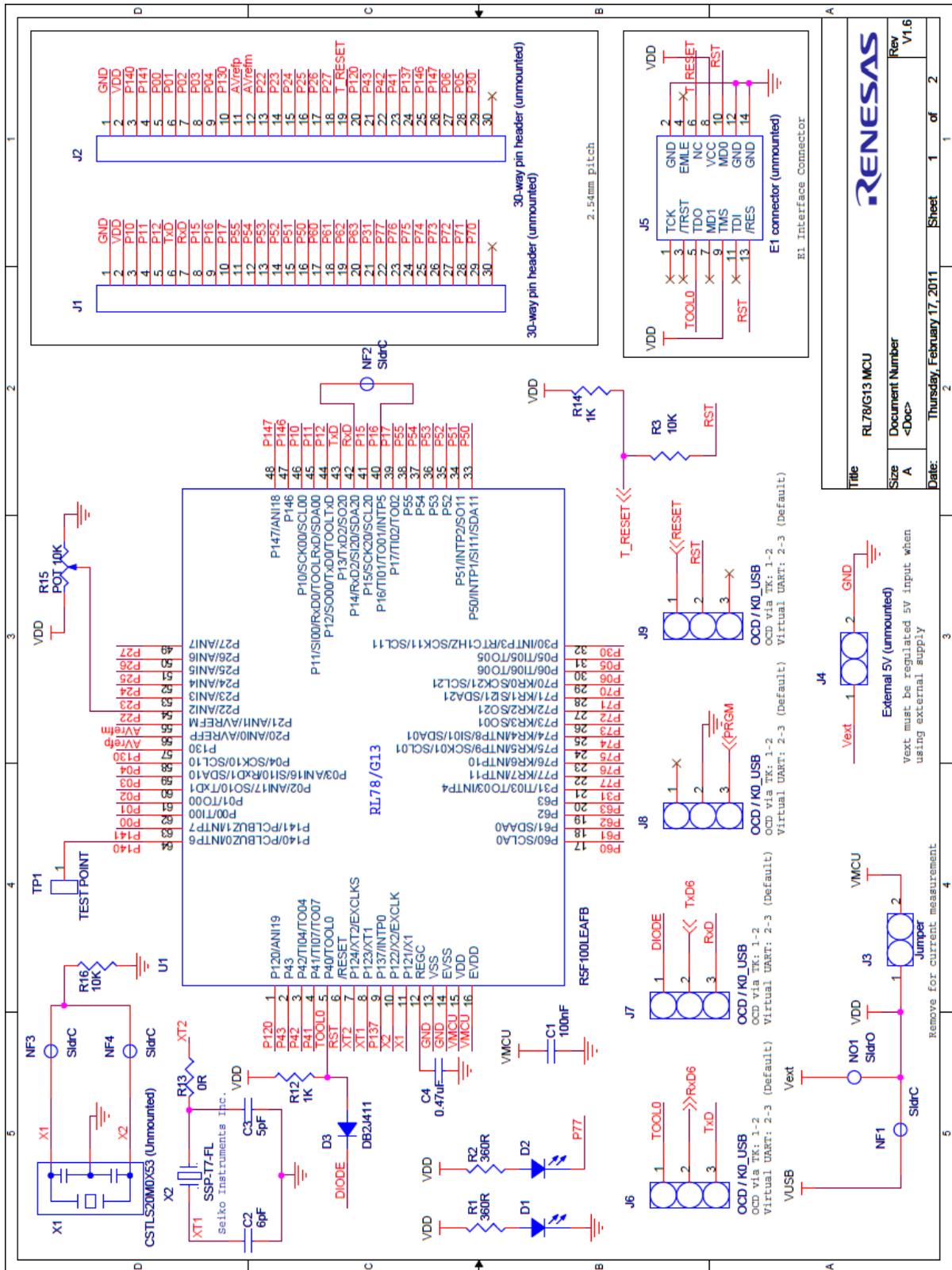
「ファイル」 > 「終了」、で Renesas Flash Programmer を終了してください。

4. ハードウェア仕様

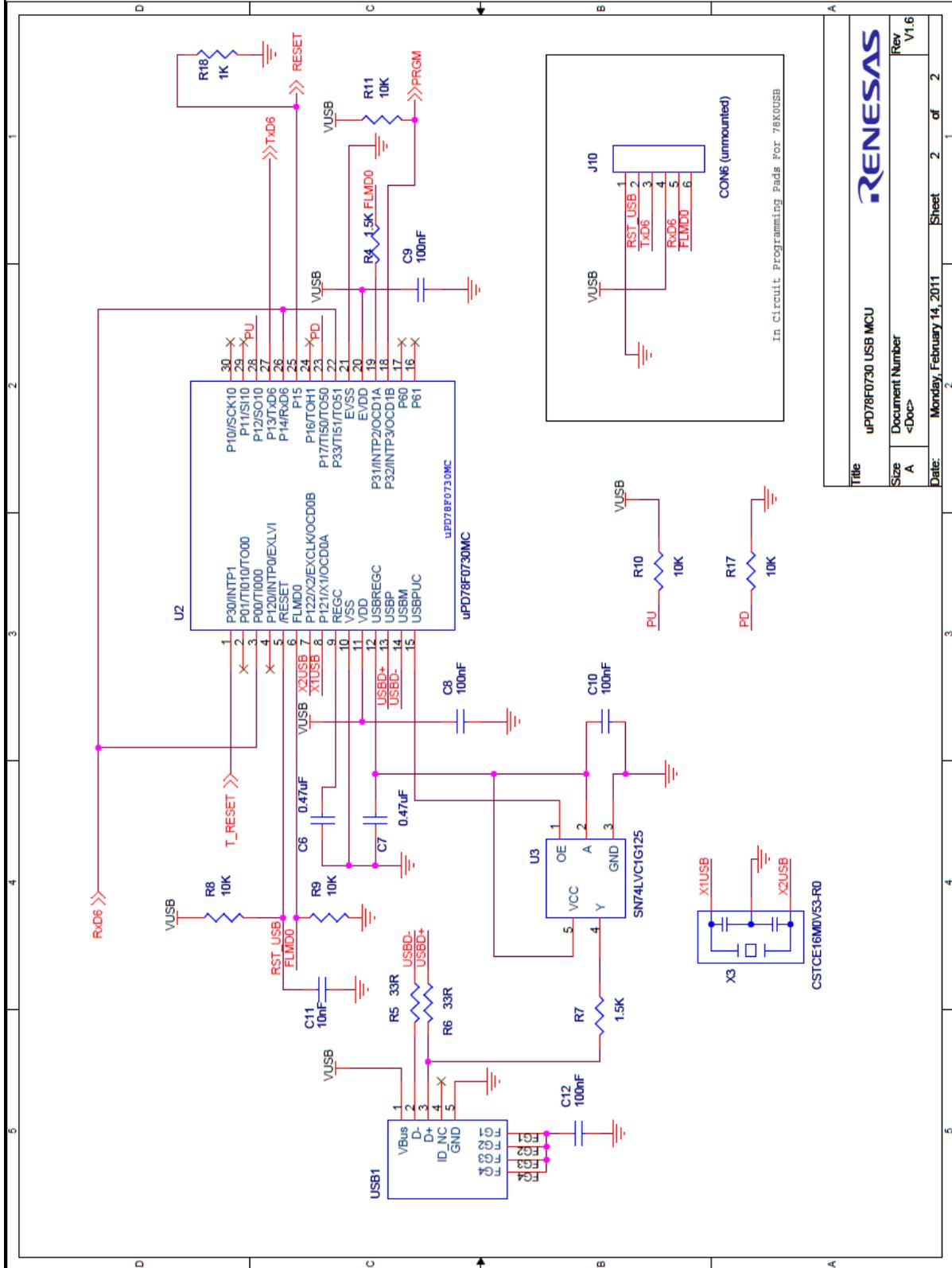
4.1 基本仕様

項目	内容	備考
製品型名	YRPBRL78G13	
搭載マイコン	R5F100LEAFB	RL78/G13
動作周波数	メインシステム・クロック内蔵: 32MHz サブシステム・クロック : 32.768KHz	外部実装可(未実装) Seiko Instruments Inc SSP-T7-FL
寸法	100 × 30 [mm]	
供給電源	USB(micro-B コネクタから入力)	
動作確認用ハードウェア	LED (D2) ポテンショメータ (R15)	
その他ハードウェア	動作モード設定用ジャンパースイッチ(J6-J9) パワーLED(D1)	出荷時 2-3 ピン接続
インターフェイス	USB コネクタ	
	拡張コネクタ(J1,J2)	未実装
	電流測定コネクタ(J3)	出荷時接続
	外部電源供給コネクタ(J4)	未実装
	E1 エミュレータ接続用コネクタ(J5)	未実装

4.2 回路図



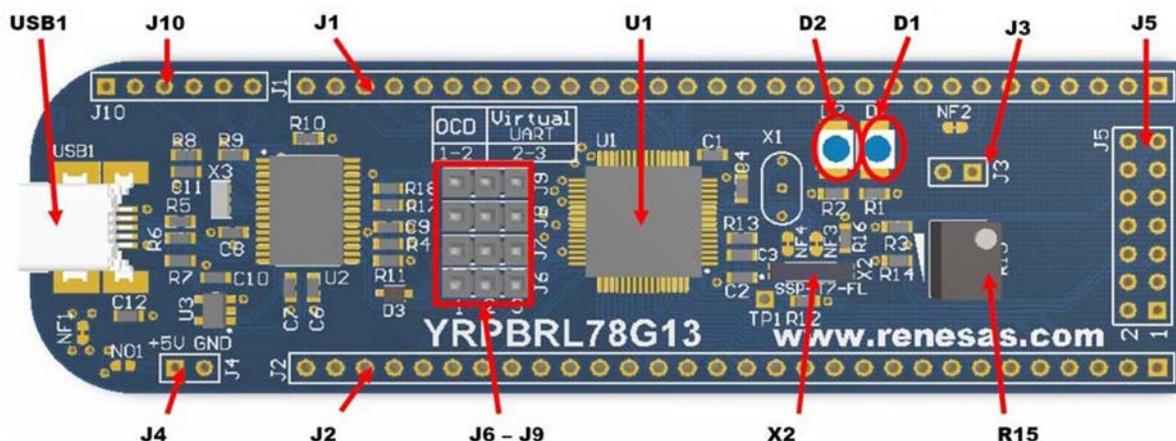
Title		RL78/G13 MCU	
Size	A	Document Number	<Doc>
Rev	V1.6	Date:	Thursday, February 17, 2011
		Sheet	1 of 2



4.3 部品表

	数量	回路記号		コメント
1	5	C1,C8,C9,C10,C12	0.1uF	YAGEO (PHYCOMP) – CAPACITOR,0603,100NF,50V,X7R
2	1	C2	6pF	MULTICOMP – MLCC,0603,NP0,50V,6PF
3	1	C3	5pF	MULTICOMP – MLCC,0603,NP0,50V,5PF
4	3	C4,C6,C7	0.47uF	KEMET – CAPACITOR, 0603, 470NF, 16V, X7R
5	1	C11	10nF	MULTICOMP – MLCC, 0603, X7R, 25V, 10NF
6	2	D1,D2	LED	LED, BLUE, SMD, OSRAM LBT676
7	2	J1,J2	CON30	On PCB Board (0.1' pitch) (Pin headers not fitted)
8	1	J3	JUMPER	2 way straight PCB pin headers (0.1' pitch) + jumper
9	1	J4	CON2	On PCB Board (0.1' pitch) (Pin headers not fitted).
10	1	J5	CON7x2	7 x 2 straight pin headers (0.1' pitch) (Pin headers not fitted)
11	4	J6,J7,J8,J9	CON3	3 way straight pin headers (0.1' pitch) + jumpers
12	1	J10	CON6	On PCB Board (0.1' pitch) (Pin headers not fitted)
13	4	NF1,NF2,NF3,NF4	SldrC	On PCB Board
14	1	NO1	SldrO	On PCB Board
15	2	R1,R2	360R	MULTICOMP – RESISTOR, 0603 360R
16	7	R3,R8,R9,R10,R11, F16,R17	10K	MULTICOMP – RESISTOR, 0603 10K, 0.063W, 1%
17	3	R12,F14,R18	1K	MULTICOMP – RESISTOR, 0603 1K, 0.063W, 1%
18	2	R4,R7	1.5K	MULTICOMP – RESISTOR, 0603 1K5
19	2	R5,R6	33R	MULTICOMP – RESISTOR, 0603 33R
20	1	R13	0R	MULTICOMP – RESISTOR, 0603 0R0, 0.063W
21	1	R15	POT 10K	T63YB top adj cermet pcb pot, 10K 0.25W
22	1	TP1	TEST POINT	On PCB Board (Pin headers not fitted)
23	1	USB1	USB	TYCO ELECTRONICS / AMP – 1734035-1 – CONN, RECEPT 5, USB SERIES B
24	1	U1	R5F100LEAFB	RL78/G13 MCU
25	1	U2	uPD78F0730MC	USB MCU
26	1	U3	74LVC1G125CK	Bus Buffer/Gate w/3–StSN74LVC1G125DBVR
27	1	X1	CSTLS20M0X53	Ceramic resonator THT CSTLS 20.00MHz (not fitted)
28	1	X2	SSP–T7–FL	Seiko Instruments Inc, 32.768KHz
29	1	X3	CSTCE16M0V53–R0	Murata SMT Ceramic resonator, CSTCE, 16.00MHz
30	1	D3	DB2J411	Panasonic Schottky Diode DB2J411 40V 1A SMini2–F5–B

4.4 各部の名称と機能



<1> J1, J2(未実装)

拡張コネクタです。利用する場合 2.54mm ピッチ、コネクタを実装して下さい(推奨コネクタ FFC-30AMEP1)。デバイスのマニュアルと回路図をお確かめの上ご使用下さい。

J1 端子表

J1	ネット名	RL78/G13 端子名	備考
1	GND	VSS / EVSS	
2	VDD	VDD / EVDD	
3	P10	P10/SCK00/SCL00	
4	P11	P11/SI00/RxD0/TOOLRxD/SDA00	
5	P12	P12/SO00/TxD0/TOOLTxD	
6	TXD	P13/TxD2/SO20	
7	RXD	P14/RxD2/SI20/SDA20	
8	P15	P15/SCK20/SCL20	
9	P16	P16/TI01/TO01/INTP5	
10	P17	P17/TI02/TO02	
11	P55	P55	
12	P54	P54	
13	P53	P53	
14	P52	P52	
15	P51	P51/INTP2/SO11	
16	P50	P50/INTP1/SI11/SDA11	
17	P60	P60/SCLA0	
18	P61	P61/SDAA0	
19	P62	P62	
20	P63	P63	
21	P31	P31/TI03/TO03/INTP4	
22	P77	P77/KR7/INTP11	
23	P76	P76/KR6/INTP10	
24	P75	P75/KR5/INTP9/SCK01/SCL01	
25	P74	P74/KR4/INTP8/SI01/SDA01	
26	P73	P73/KR3/SO01	
27	P72	P72/KR2/SO21	
28	P71	P71/KR1/SI21/SDA21	
29	P70	P70/KR0/SCK21/SCL21	
30	NC		未接続

J2 端子表

J2	ネット名	RL78/G13 端子名	備考
1	GND	VSS / EVSS	
2	VDD	VDD / EVDD	
3	P140	P140/PCLBUZ0/INTP6	
4	P141	P141/PCLBUZ1/INTP7	
5	P00	P00/TI00	
6	P01	P01/TO00	
7	P02	P02/ANI17/SO10/TxD1	
8	P03	P03/ANI16/SI10/RxD1/SDA10	
9	P04	P04/SCK10/SCL10	
10	P130	P130	
11	AVrefp	P20/ANI0/AVREFP	
12	AVrefm	P21/ANI1/AVREFM	
13	P22	P22/ANI2	
14	P23	P23/ANI3	
15	P24	P24/ANI4	
16	P25	P25/ANI5	
17	P26	P26/ANI6	
18	P27	P27/ANI7	
19	T_RESET		リセット入力
20	P120	P120/ANI19	
21	P43	P43	
22	P42	P42/TI04/TO04	
23	P41	P41/TI07/TO07	
24	P137	P137/INTP0	
25	P146	P146	
26	P147	P147/ANI18	
27	P06	P06/TI06/TO06	
28	P05	P05/TI05/TO05	
29	P30	P30/INTP3/RTC1HZ/SCK11/SCL11	
30	NC		未接続

<2> J3(デフォルト設定は接続)

電流測定用のピンヘッダです。通常時はジャンパーピンでショートして使用します。マイコン電源 (VMCU) の消費電流を測定する場合には、通電していない状態でピンヘッダに電流計を接続してから通電を開始してください。

<3> J4(デフォルト設定は接続)

外部電源供給コネクタです。J4 に電源を接続することで、外部電源で動作させることが可能です。J4 より外部電源供給する場合(その場合オンチップ・デバッグは使用できない)、J6-J9 のジャンパーはすべて未接続の設定にして、はんだショートパッド NF1 をオープン、NO1 をショートに設定してください。J4 1ピン(ランド形状が四角形)にプラス、2ピンにマイナス接続して下さい。

<4> J5(未実装)

E1 エミュレータ接続用コネクタです。本ボードを E1 エミュレータと接続してデバッグすることができます。利用する場合 2.54mm ピッチピンヘッダを実装して下さい(推奨コネクタ FFC-14BMEP1)。

なお本ボードは USB マイコン(μ PD78F0730)を介してバーチャル COM ポートとして PC と通信することが可能です(P13(TXDA2)、P14(RXDA2)を使用)。

<5> J6,J7,J8,J9(デフォルト設定はすべて 2-3 ピン接続)
動作モード設定用ジャンパースイッチです。

GUI デモンストレーションを行う場合、デバッグ機能を使用せず CPU 内蔵のフラッシュメモリに書き込んだプログラムを実行する場合には、J6-J9 すべて 2-3 ピン接続の設定にして電源供給を開始してください。その場合 USB マイコン(μ PD78F0730)を介してバーチャル COM ポートとして PC と通信することが可能です(P13(TXDA2)、P14(RXDA2)を使用)。また、E1 を接続して、オンチップ・デバッグする事も可能です(別途 J5 にコネクタ実装が必要)。

USB 接続でのデバッグ機能を使用する場合、J6-J9 すべて 1-2 ピン接続の設定にしてください。

<6> J10(未実装)
製品製造時に使用するコネクタですので使用しないでください。

<7> USB1
USB コネクタです。PC と接続することで GUI デモンストレーション、デバッグ、電源供給を行うことが可能です。接続する前に動作モード設定用ジャンパースイッチの設定を確認してください。

<8> D1
電源 LED です。ボードへ電源が投入されると点灯します。

<9> D2
汎用の LED です。RL78/G13 の P77 に接続されており、“LOW”を出力すると点灯します。

<10> R15 (ポテンショメータ)
多回転ポテンショメータ(可変抵抗)です。中点は P22/ANI2 に接続されています。付属のマイナスドライバで操作してください。

4.1 はんだショートパット

はんだショートパッドを利用して回路を切り離すもしくは接続することにより、ボード上の回路をカスタマイズすることができます。

はんだショート用パッドは、下図のような形をしています。オープンにする場合には、パッドのくびれている部分をカッター等で切断してください。ショートする場合には、はんだごて等を使用してはんだショートパッドにはんだを盛ってショートしてください。

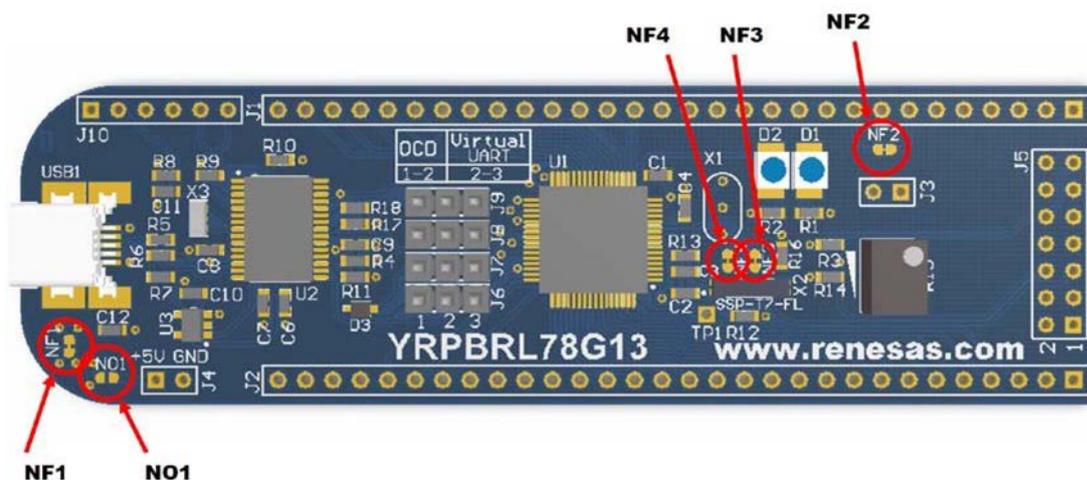
はんだショートパッド
(オープン時の形状)



はんだショートパッド
(ショート時の形状)



(1) はんだショートパッドの位置



(2) はんだショートパッドの接続

はんだショートパット名	出荷時状態	説明
NO1	オープン	J4 から電源を供給数する場合、ショートに設定します。
NF1	ショート	USB1 コネクタからの電源供給接続です。
NF2	ショート	シリアルデータ受信によって STOP モードからウェイクアップさせるための、P14/RxD2 と P16/INTP5 接続です。
NF3	ショート	P121/X1、P122/X2 端子のプルダウン接続です。
NF4	ショート	X1 を実装する場合に切断します。

備考 : グランド端子はボード内で全てショートされています。

5. ルネサスエコシステム

ルネサスエレクトロニクス製品を使用する設計者の皆様を、『Design: 個人またはチーム』、『Support: 企業』、『Community: 当社とお客様、またはお客様間』の3つの視点で、必要なアイテムへと導きます。ルネサスのエコシステムをどうぞご活用ください。

<http://japan.renesas.com/support/ecosystem/index.jsp>



改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2014.7.25	-	新規作成

製品ご使用上の注意事項

ここでは、マイコン製品全体に適用する「使用上の注意事項」について説明します。個別の使用上の注意事項については、本文を参照してください。なお、本マニュアルの本文と異なる記載がある場合は、本文の記載が優先するものとします。

1. 未使用端子の処理

【注意】未使用端子は、本文の「未使用端子の処理」に従って処理してください。

CMOS製品の入力端子のインピーダンスは、一般に、ハイインピーダンスとなっています。未使用端子を開放状態で動作させると、誘導現象により、LSI周辺のノイズが印加され、LSI内部で貫通電流が流れたり、入力信号と認識されて誤動作を起こす恐れがあります。未使用端子は、本文「未使用端子の処理」で説明する指示に従い処理してください。

2. 電源投入時の処置

【注意】電源投入時は、製品の状態は不定です。

電源投入時には、LSIの内部回路の状態は不確定であり、レジスタの設定や各端子の状態は不定です。外部リセット端子でリセットする製品の場合、電源投入からリセットが有効になるまでの期間、端子の状態は保証できません。

同様に、内蔵パワーオンリセット機能を使用してリセットする製品の場合、電源投入からリセットにかかる一定電圧に達するまでの期間、端子の状態は保証できません。

3. リザーブアドレスのアクセス禁止

【注意】リザーブアドレスのアクセスを禁止します。

アドレス領域には、将来の機能拡張用に割り付けられているリザーブアドレスがあります。これらのアドレスをアクセスしたときの動作については、保証できませんので、アクセスしないようにしてください。

4. クロックについて

【注意】リセット時は、クロックが安定した後、リセットを解除してください。

プログラム実行中のクロック切り替え時は、切り替え先クロックが安定した後に切り替えてください。リセット時、外部発振子（または外部発振回路）を用いたクロックで動作を開始するシステムでは、クロックが十分安定した後、リセットを解除してください。また、プログラムの途中で外部発振子（または外部発振回路）を用いたクロックに切り替える場合は、切り替え先のクロックが十分安定してから切り替えてください。

5. 製品間の相違について

【注意】型名の異なる製品に変更する場合は、事前に問題ないことをご確認ください。

同じグループのマイコンでも型名が違っていると、内部メモリ、レイアウトパターンの相違などにより、特性が異なる場合があります。型名の異なる製品に変更する場合は、製品型名ごとにシステム評価試験を実施してください。

ご注意書き

1. 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・システムの設計において、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て、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。
2. 本資料に記載されている情報は、正確を期すため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、本資料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いても、当社は、一切その責任を負いません。
3. 本資料に記載された製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズム、応用回路例等の情報の使用に起因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に対する侵害に関し、当社は、何らの責任を負うものではありません。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。
4. 当社製品を改造、改変、複製等しないでください。かかる改造、改変、複製等により生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
5. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」および「高品質水準」に分類しており、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使用されることを意図しております。
標準水準： コンピュータ、OA機器、通信機器、計測機器、AV機器、
家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット等
高品質水準： 輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通用信号機器、
防災・防犯装置、各種安全装置等
当社製品は、直接生命・身体に危害を及ぼす可能性のある機器・システム（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの等）、もしくは多大な物的損害を発生させるおそれのある機器・システム（原子力制御システム、軍事機器等）に使用されることを意図しておらず、使用することはできません。たとえ、意図しない用途に当社製品を使用したことによりお客様または第三者に損害が生じても、当社は一切その責任を負いません。なお、ご不明点がある場合は、当社営業にお問い合わせください。
6. 当社製品をご使用の際は、当社が指定する最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他の保証範囲内でご使用ください。当社保証範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障および事故につきましては、当社は、一切その責任を負いません。
7. 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めていますが、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おりません。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、社会的損害等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、お客様の機器・システムとしての出荷保証を行ってください。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、お客様の機器・システムとしての安全検証をお客様の責任で行ってください。
8. 当社製品の環境適合性等の詳細につきましては、製品個別に必ず当社営業窓口までお問合せください。ご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制するRoHS指令等、適用される環境関連法令を十分調査のうえ、かかる法令に適合するようご使用ください。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、当社は、一切その責任を負いません。
9. 本資料に記載されている当社製品および技術を国内外の法令および規則により製造・使用・販売を禁止されている機器・システムに使用することはできません。また、当社製品および技術を大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的その他軍用用途に使用しないでください。当社製品または技術を輸出する場合は、「外国為替及び外国貿易法」その他輸出関連法令を遵守し、かかる法令の定めるところにより必要な手続を行ってください。
10. お客様の転売等により、本ご注意書き記載の諸条件に抵触して当社製品が使用され、その使用から損害が生じた場合、当社は何らの責任も負わず、お客様にご負担して頂きますのでご了承ください。
11. 本資料の全部または一部を当社の文書による事前の承諾を得ることなく転載または複製することを禁じます。

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。



ルネサスエレクトロニクス株式会社

■営業お問合せ窓口

<http://www.renesas.com>

※営業お問合せ窓口の住所は変更になることがあります。最新情報につきましては、弊社ホームページをご覧ください。

ルネサス エレクトロニクス株式会社 〒100-0004 千代田区大手町2-6-2（日本ビル）

■技術的なお問合せおよび資料のご請求は下記へどうぞ。
総合お問合せ窓口：<http://japan.renesas.com/contact/>