

RL78/G1G

R01AN3396JJ0100

Rev.1.00

RL78/G14 用ソフトウェア置き換えガイド

2016.07.27

要旨

本アプリケーションノートでは、RL78/G14用ソフトウェアをRL78/G1G用ソフトウェアに置き換える方法について説明します。

動作確認デバイス

RL78/G1G

目次

1. RL78/G1G と RL78/G14 の機能比較	2
2. 置き換え手順.....	3
2.1 動作条件の確認.....	4
2.2 ハードウェア構成の確認.....	5
2.3 ソフトウェアの置き換え.....	6
2.3.1 マイクロコントローラの変更.....	6
2.3.2 コード生成の実施	7
2.3.3 ユーザプログラムの追加	13

1. RL78/G1G と RL78/G14 の機能比較

RL78/G1G と RL78/G14 の機能比較を表 1.1 RL78/G14 と RL78/G1G の機能比較と表 1.2 に示します。RL78/G1G は、RL78/G14 と同じ周辺機能を多数搭載しています。使用する端子および各機能チャンネルの有無を確認しながら、異なる部分のみ変更を行うことで RL78/G14 用ソフトウェアを RL78/G1G 用ソフトウェアに容易に置き換えることが可能です。

表 1.1 RL78/G14 と RL78/G1G の機能比較 (1/2)

項目	RL78/G1G	RL78/G14
端子	30~44 ピン	30~100 ピン
CPU アーキテクチャ	RL78-S3 コア	←
メモリ	コード・フラッシュ: <u>8K~16KB</u> データ・フラッシュ: <u>なし</u> 内蔵 RAM: <u>1.5KB</u>	コード・フラッシュ:16K~512KB データ・フラッシュ:4KB, 8KB 内蔵 RAM:2.5K~48KB
クロック発生回路	CPU 動作周波数: <u>最大 24MHz</u> 高速オンチップ・オシレータ (1MHz~ <u>48MHz</u> から選択) 発振精度: <u>2.0%</u>	CPU 動作周波数: 最大 32MHz 高速オンチップ・オシレータ (1MHz~64MHz から選択) 発振精度: 1.0%
タイマ・アレイ・ユニット	<u>4 チャンネル x1 ユニット</u>	4 チャンネル x1~x2 ユニット
タイマ RJ	1 チャンネル	←
タイマ RD	2 チャンネル	←
PWM オプションユニット (タイマ RD 出力遮断追加機能)	あり	なし
タイマ RG	なし	1 チャンネル
リアルタイムクロック	なし	1 チャンネル
12 ビット・インターバル・タイマ	1 チャンネル	←
クロック出力/ブザー出力回路	1 チャンネル	←
ウォッチドッグ・タイマ	1 チャンネル	←
A/D コンバータ	<u>8~12 チャンネル</u>	8~20 チャンネル
D/A コンバータ	なし	0~2 チャンネル
コンパレータ	2 チャンネル※機能拡張 リファレンス電圧は、内部基準電圧(256 通り)、1.45V もしくは外部入力の選択が可能。入力端子の拡張。	2 チャンネル リファレンス電圧は、内部基準電圧(1.45V)もしくは外部入力の選択

表 1.2 RL78/G14 と RL78/G1G の機能比較 (2/2)

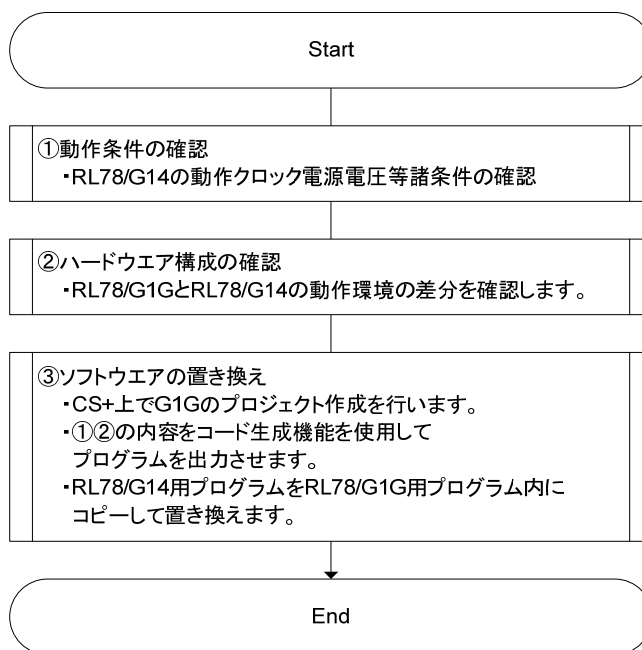
項目	RL78/G1G	RL78/G14
シリアル・アレイ・ユニット	CSI : 1 チャンネル UART : 2 チャンネル I2C : 1 チャンネル	CSI : 3~8 チャンネル UART : 3~4 チャンネル I2C : 3~4 チャンネル
シリアル・インタフェース IICA	なし	1~2 チャンネル
DTC	なし	31~39 起動要因
ELC	18, 19 種類	19~26 種類
その他	プログラマブル・ゲイン・アンプ (PGA)	—

備考 ← : 同機能 - : 非搭載

2. 置き換え手順

この章では、具体的に G14 用ソフトウェアを G1G 用ソフトウェアに置き換える手順について示します。下記に置き換え手順を示します。

置き換え手順



具体的事例として「RL78/G14 タイマ RD(リセット同期 PWM モード) CC-RL」 R01AN2506JJ0100(以下 G14 用 AN)で説明されている G14 用プログラムを G1G 用プログラムに置き換える手順を示します。RL78/G1G のハードウェアは R5F11EFA を搭載した CPU ボードの RL78/G1G Target board(YQB-R5F11EFA-TB)をターゲットとします。

2.1 動作条件の確認

G14 用 AN の「表 2.1 動作確認条件」を確認し、RL78/G14 (R5F104LEA)と G1G Target board に搭載されている RL78/G1G (R5F11EFAA)を比較します。RL78/G1G で実現できる内容であることがわかります。

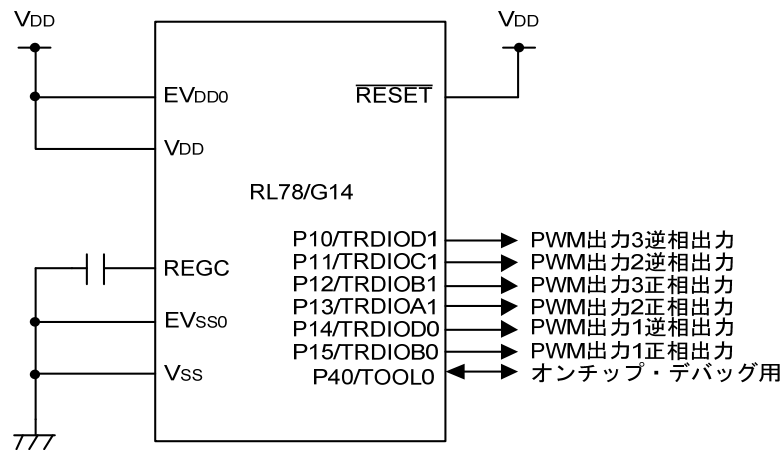
G14用ANの「表2.1 動作確認条件」

項目	内容
使用マイコン	RL78/G14(R5F104LEA) : 64 ピン ROM64KB、データ・フラッシュ 4KB、RAM5.5KB
動作周波数	・高速内蔵発振クロック(f_{HOCO}) : 16MHz(標準) ・CPU/周辺ハードウェア・クロック(f_{CLK}) : 16MHz
動作電圧	5.0V (2.9V~5.5V で動作可能) LVD 動作(V_{LVD}) : リセット・モード 立ち上がり 2.81V/立ち下がり 2.75V

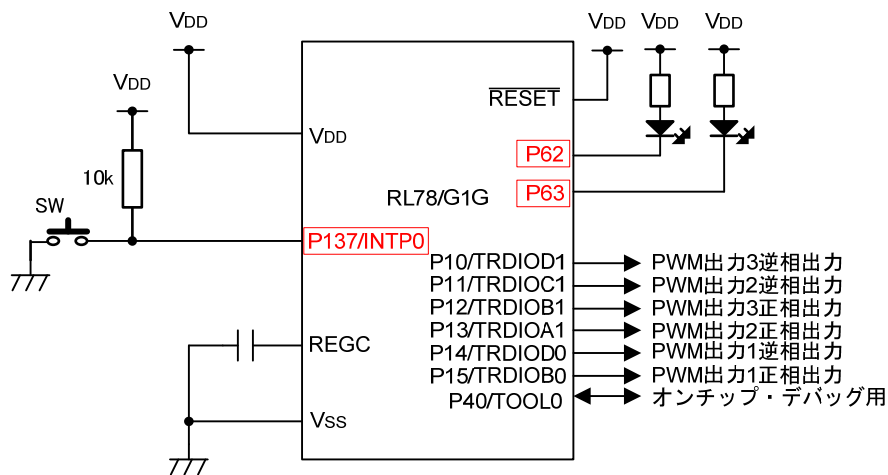
2.2 ハードウェア構成の確認

G14用ANの「図3.1 ハードウェア構成」とG1G Target board(YQB-R5F11EFA-TB)のハードウェア構成を比較します。ハードウェア構成差分を下図に赤字で示します。

G14用ANで使用しているPWM出力端子P10~P15は、G1G Target board上でも同様に使用することが可能です。P10~P15の設定は流用することが可能です。G14用ANで未使用端子であったP137、P62、P63はG1G Target boardではSW接続やLEDと接続されています。これら機能は使用しませんので、P137は入力設定とし、P62とP63はHレベル出力設定にします(LED消灯)。



G14用ANの「図3.1 ハードウェア構成」



G1G Target board 上でのハードウェア構成

2.3 ソフトウェアの置き換え

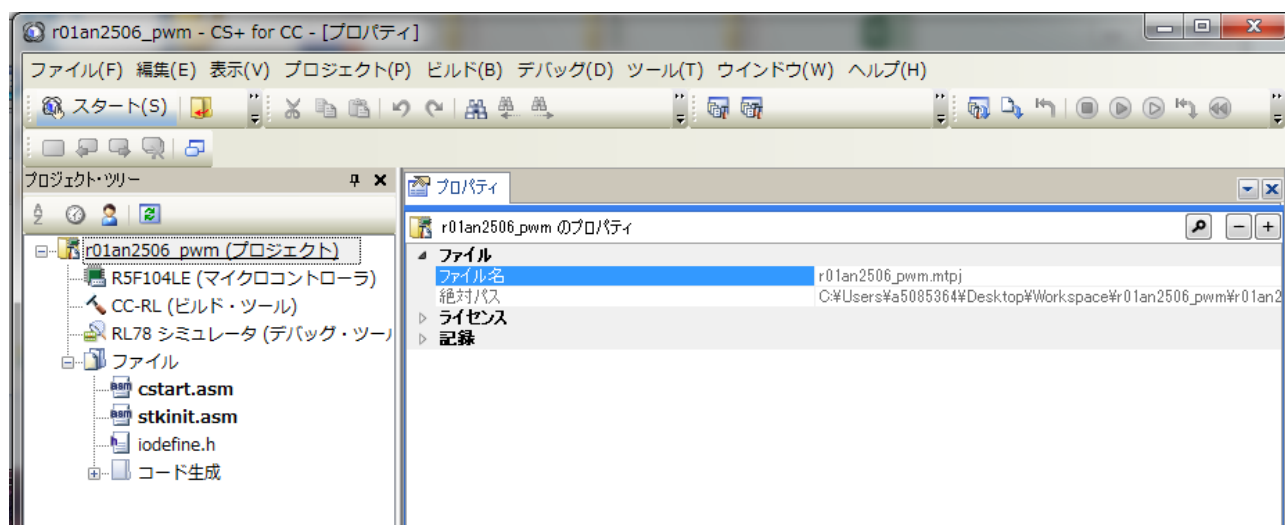
CS+でソフトウェアを変更するため、つぎの内容を実施します。

- ・既存プロジェクト（以降 PRJ）でマイクロコントローラの変更、もしくは新規 PRJ の作成。
- ・コード生成の実施（共通/クロック発生回路、ポート機能、タイマ RD、電源検出回路）
- ・ユーザプログラムの追加（main、r_tmr_rd0_interrupt）

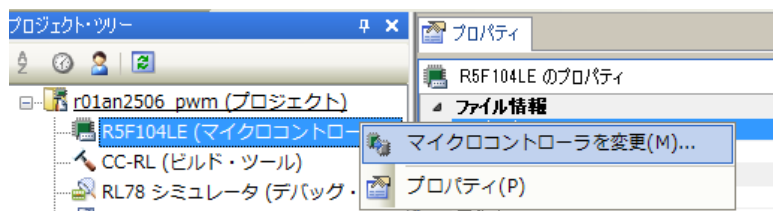
2.3.1 マイクロコントローラの変更

CS+ for CC 上で r01an2506pwm の Prj ファイルを開きます。

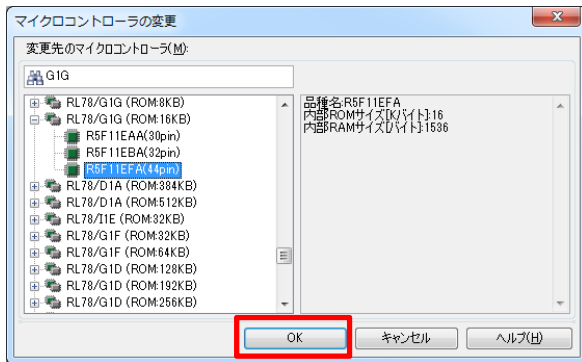
新規にプロジェクトを作成しても必ずマイクロコントローラを選択してください。



次に、プロジェクトツリーの「R5F104LE（マイクロコントローラ）」を右クリックして、「マイクロコントローラの変更」を行います。

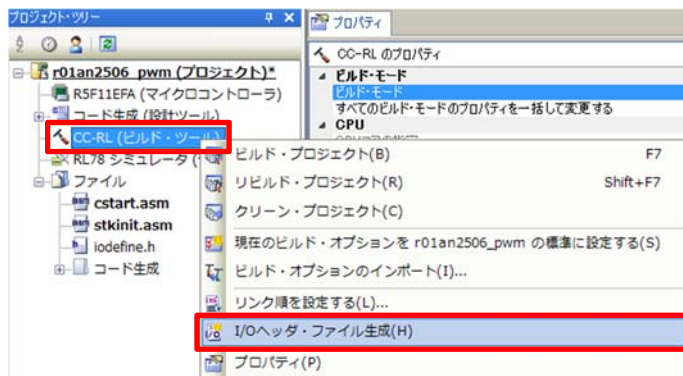


R5F11EFA (44pin)を選択し OK を押します。これでマイクロコンピュータの変更は完了です。



2.3.2 コード生成の実施

RL78/G1G(R5F11E)用に I/O ヘッダ・ファイルを更新します。CC-RL (ビルド・ツール) を右クリックし、I/O ヘッダ・ファイル生成を実行します。



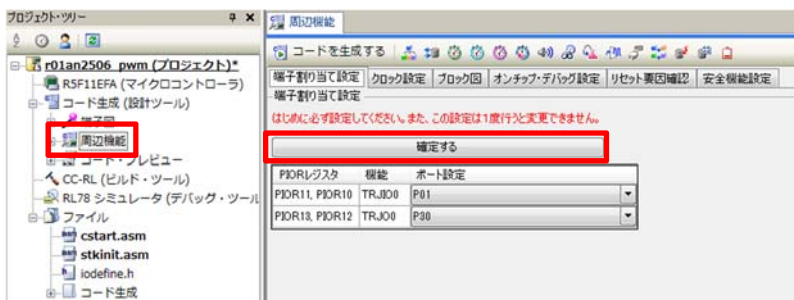
次に、コードジェネレータを使用して各機能設定用のソースを作成します。

コード生成を選択、周辺機能をクリックします。必ず、共通/クロック発生回路を設定してください。

「端子割り当て設定」を設定した後、「クロック設定」、「オンチップデバッグ設定」、「リセット要因確認」、「安全機能設定」、「データ・フラッシュ」を必要に応じて設定します。

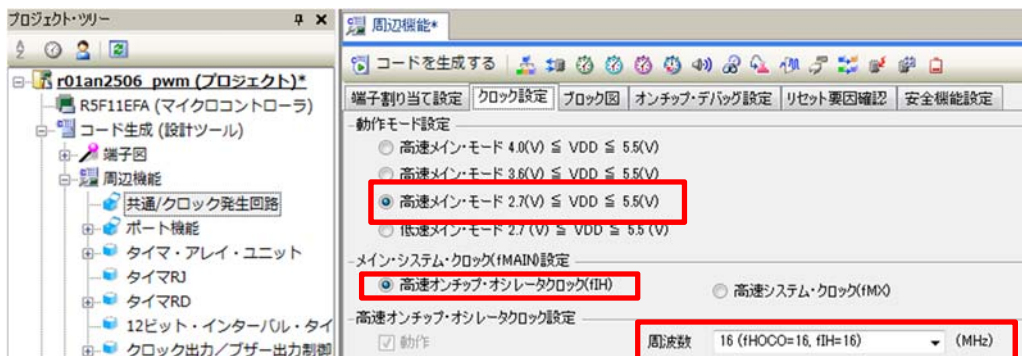
- ・「端子割り当て設定」

機能端子をリダイレクションするレジスタです。今回は使用しませんので、変更せずに「確定する」ボタンを押します。



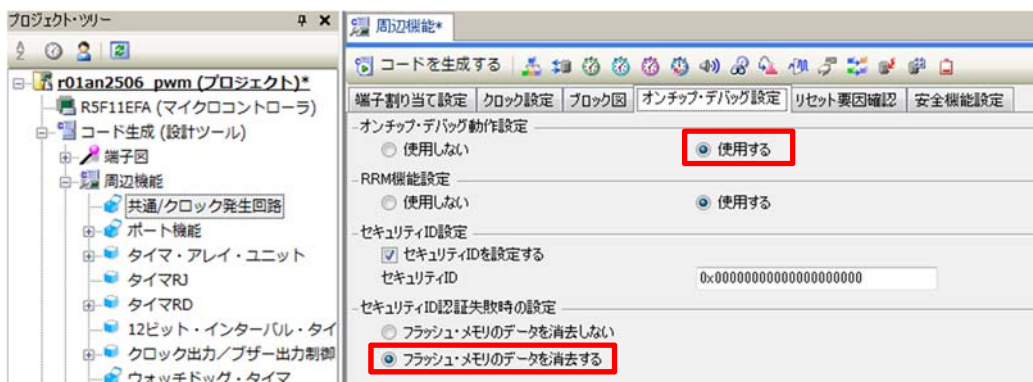
- ・「クロック設定」

CPUの動作クロックを設定します。G14用ANより、動作モードは「高速メイン・モード」、メイン・システムクロックは「高速オンチップ・オシレータクロック」、周波数は「16MHz」を選択します。



- ・「オンチップデバッグ設定」

任意に設定可能ですが、ここでは、G14用ANと同様の設定をします。



- ・「リセット要因確認」

任意に設定可能です。G14用ANでは使用していませんが、設定するとリセット要因を確認する関数を出力することが可能です。(設定不要)

- ・「安全機能設定」

任意に設定可能です。G14用ANでは使用していません。(設定不要)

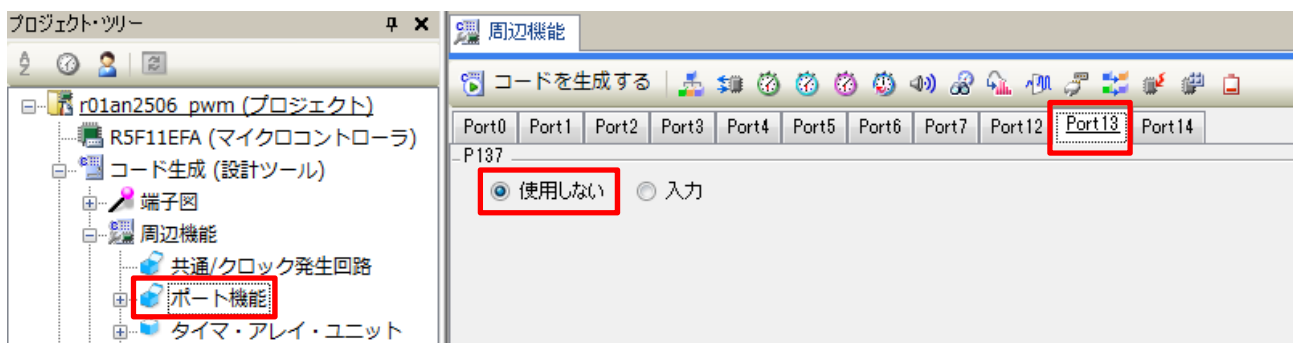
次に、周辺機能の設定です。G14 用 AN で使用している周辺機能、およびハードウェアを考慮した設定を行います。具体的には「ポート機能」、「タイマ RD」、「電圧検出回路」の設定を行います。

- ・「ポート機能」

G1G Target board 上でのハードウェア構成を確認してください。G14 用 AN の動作環境に対してスイッチ入力、LED ポート制御端子が追加されています。

スイッチ入力ポート P.137 の設定

入力専用ポートです。G14 用 AN では使用していませんので、「使用しない」、「入力」どちらの設定でも構いません。



※「使用しない」を選択した場合

LED ポート制御端子 (P.62、P.63) の設定

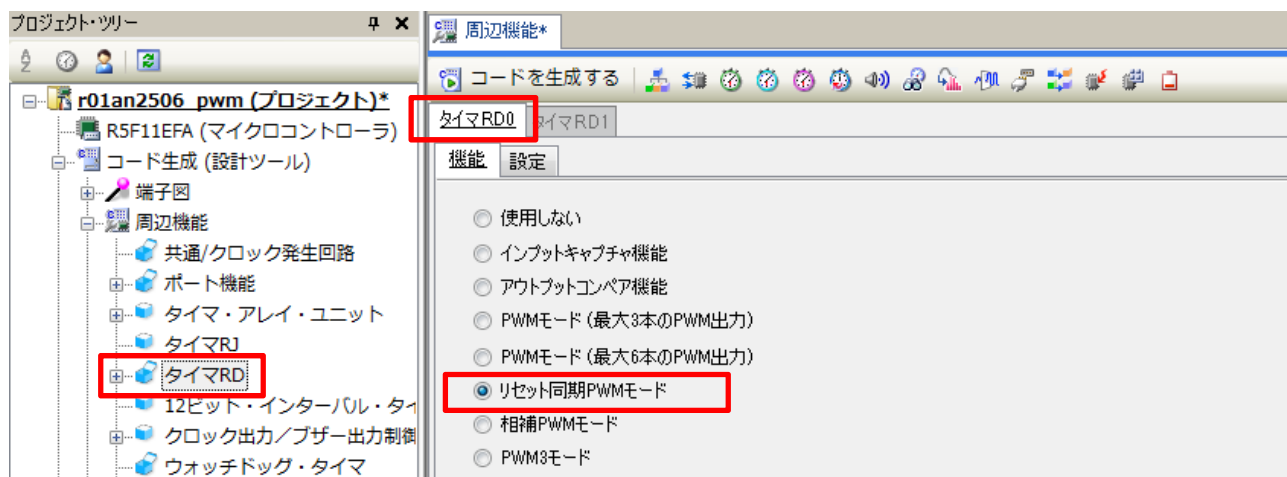
G14 用 AN では使用していませんので、「入力」、「出力」どちらの設定でも構いません。ここでは、「出力」と「1 を出力」を選択し LED を消灯させます。



備考

PWM 出力 (P.10~P.15)の設定は、タイマ RD の項目で設定されます。

- ・ 「タイマ RD」
「タイマ RD」を選択し、「タイマ RD0」のタブから「リセット同期 PWM モード」を選択します。



タイマ RD 動作の詳細設定

設定タブから詳細機能を設定します。

□カウントソース設定・内部クロック設定

16MHz に設定された「内部クロック」を使用します。

□TRD0 カウント設定

PWM を連続して出力するため、「カウント動作は TRDGRA0 コンペアー一致後も継続」を選択します。

□PWM 出力設定

PWM 周期 200us

PWM1 出力のアクティブレベル幅 50us から 25%を設定

PWM2 出力のアクティブレベル幅 100us から 50%を設定

PWM3 出力のアクティブレベル幅 150us から 75%を設定

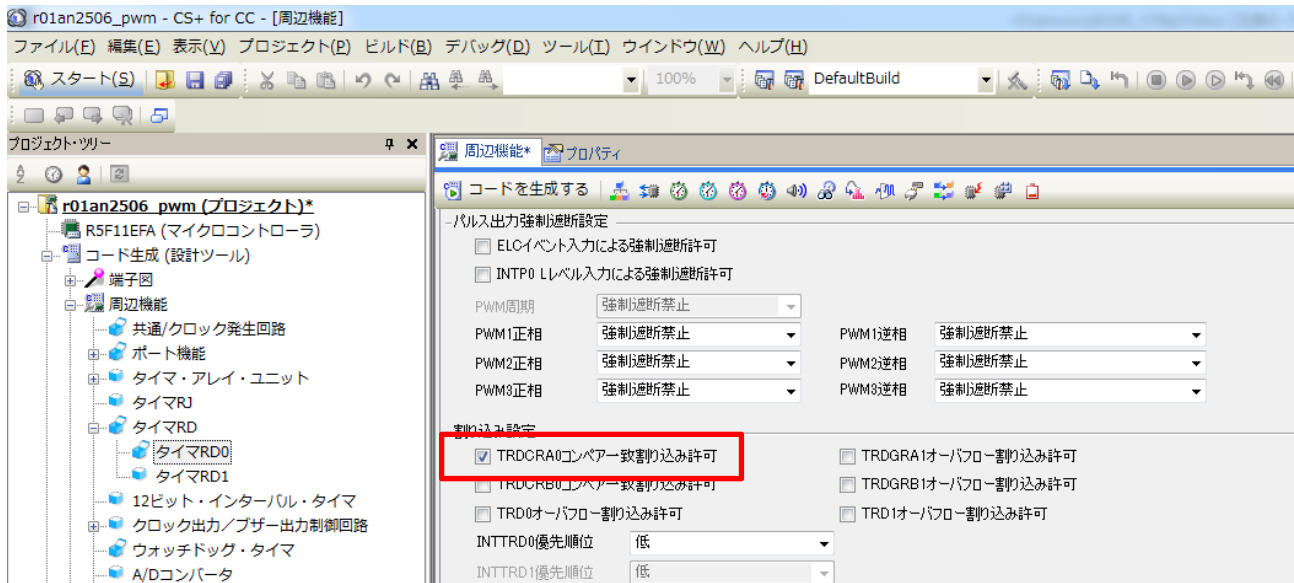
□出力レベル設定

正相出力レベルとして「初期出力“L”、アクティブレベル“H”」

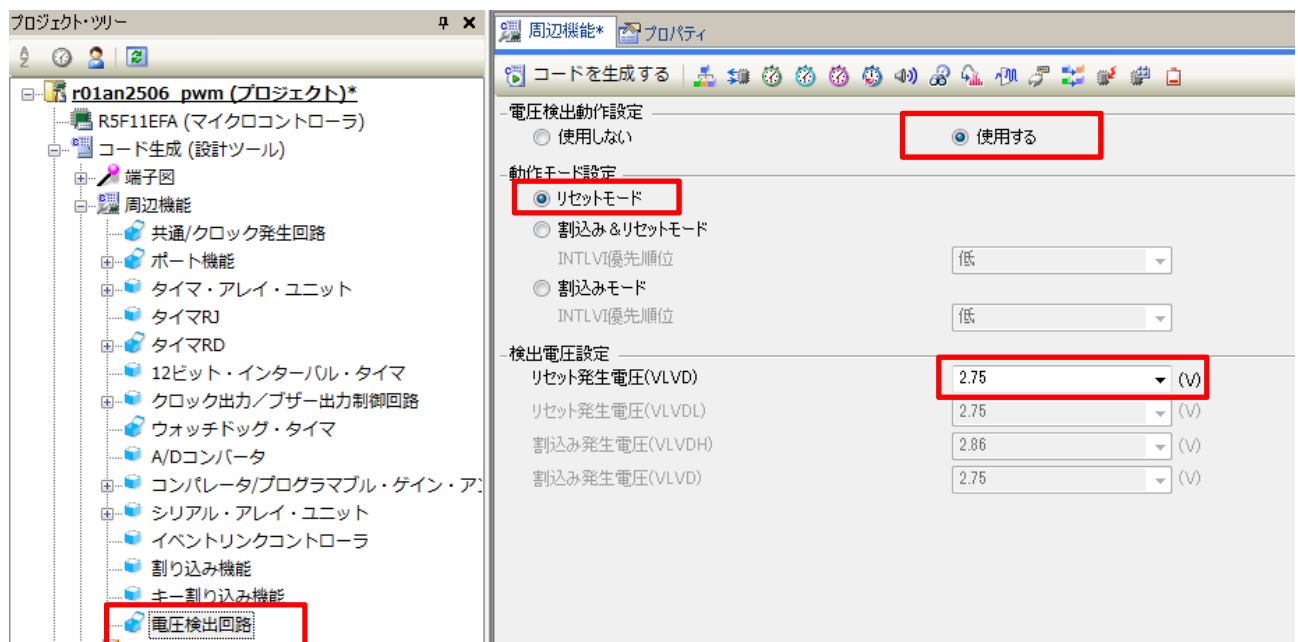
逆相出力レベルとして「初期出力“H”、アクティブレベル“L”」を設定します。

以下、次ページ

- パルス出力強制遮断設定
未使用のため設定しません。
- PWM オプションユニット設定
G1G で拡張されたユニットです。G14 では未使用のため設定しません。
- 割り込み設定
INTTRD0 として使用する割り込みを設定します。
PWM 周期で割り込みを使用するため「TRDCRA0 コンペアー一致割り込み許可」にチェックを入れます。
INTTRD0 優先順位は任意設定です。デフォルト「レベル3 (低優先順位)」とします。



- 「電圧検出回路」
「リセット・モード」と検出電圧「2.75V (立ち下がり 2.75V、立ち上がり 2.81V)」を設定します。



□ タイマ RD 割り込みプログラムの変更

G14 用 AN の「r_cg_timer_user.c」にはコード生成で生成されたタイマ RD 割り込みプログラム内にユーザプログラムが追加されています。該当プログラム部分を G1G のプログラム内にコピーします。

【G14 用 AN r_tmr_rd0_interrupt】

【G1G r_tmr0_interrupt】

```

r_cg_timer_user.c
35 /* End user code. Do not edit comment generated here */
36 #include "r_cg_userdefine.h"
37
38 /******
39 Pragma directive
40 *****/
41 #pragma interrupt r_tmr_rd0_interrupt(vect=INTTRD0)
42 /* Start user code for pragma. Do not edit comment generated here */
43 /* End user code. Do not edit comment generated here */
44
45 /******
46 Global variables and functions
47 *****/
48 /* Start user code for global. Do not edit comment generated here */
49 /* End user code. Do not edit comment generated here */
50
51 /******
52 * Function Name: r_tmr_rd0_interrupt
53 * Description : This function is INTTRD0 interrupt service routine.
54 * Arguments : None
55 * Return Value : None
56 *****/
57 static void __near r_tmr_rd0_interrupt(void)
58 {
59     /* Start user code. Do not edit comment generated here */
60     volatile uint8_t trdsr_dummy = 0;
61     trdsr_dummy = TRDSR0;
62     TRDSR0 = (trdsr_dummy & 0x1E); /* clear TRD0 each interrupt request */
63     /* End user code. Do not edit comment generated here */
64 }
65
66 /* Start user code for adding. Do not edit comment generated here */
67 /* End user code. Do not edit comment generated here */
68
69
r_cg_tmr0_user.c
31 *****
32 #include "r_cg_macrodriver.h"
33 #include "r_cg_tmr0.h"
34 /* Start user code for include. Do not edit comment generated here */
35 /* End user code. Do not edit comment generated here */
36 #include "r_cg_userdefine.h"
37
38 /******
39 Pragma directive
40 *****/
41 #pragma interrupt r_tmr0_interrupt(vect=INTTRD0)
42 /* Start user code for pragma. Do not edit comment generated here */
43 /* End user code. Do not edit comment generated here */
44
45 /******
46 Global variables and functions
47 *****/
48 /* Start user code for global. Do not edit comment generated here */
49 /* End user code. Do not edit comment generated here */
50
51 /******
52 * Function Name: r_tmr0_interrupt
53 * Description : None
54 * Arguments : None
55 * Return Value : None
56 *****/
57 static void __near r_tmr0_interrupt(void)
58 {
59     /* Start user code. Do not edit comment generated here */
60     /* End user code. Do not edit comment generated here */
61 }
62
63 /* Start user code for adding. Do not edit comment generated here */
64 /* End user code. Do not edit comment generated here */
65
66

```

※ G1G でコード生成されるタイマ RD の割り込みプログラムのファイル名は「r_cg_tmr0_user.c」に変更されています。

これで、RL78/G14 用ソフトウェアを RL78/G1G 用ソフトウェアに置き換える作業は完了です。

ホームページとサポート窓口

ルネサス エレクトロニクスホームページ

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

お問合せ先

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

すべての商標および登録商標は、それぞれの所有者に帰属します。

改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2016. 7.27	新規発行	

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、本ドキュメントおよびテクニカルアップデートを参照してください。

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の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（予約領域）のアクセス禁止

【注意】リザーブアドレス（予約領域）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（予約領域）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、製品型名ごとにシステム評価試験を実施してください。

同じグループのマイコンでも型名が違っていると、内部 ROM、レイアウトパターンの相違などにより、電気的特性の範囲で、特性値、動作マージン、ノイズ耐量、ノイズ輻射量などが異なる場合があります。型名が異なる製品に変更する場合は、個々の製品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、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、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事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、お客様にて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。



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 〒135-0061 東京都江東区豊洲3-2-24 (豊洲フォレシア)

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/>