

RT-RX631 CPU ボート 簡易マニュアル

1.0 版

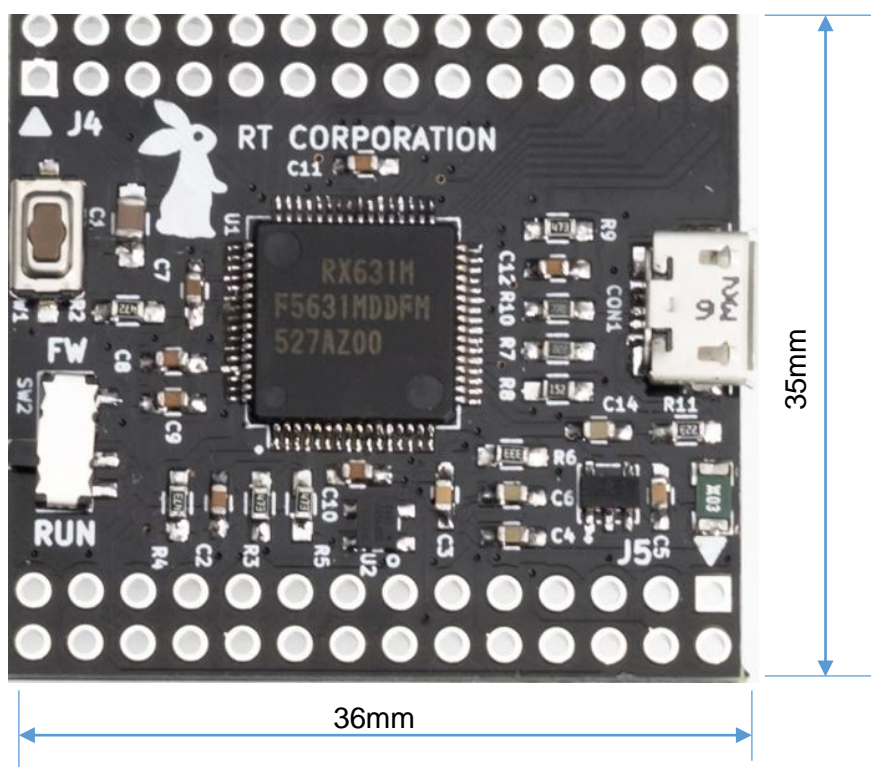
2016 年 6 月 1 日

株式会社アールティ

1. 特長

- 電源電圧: 外部給電 3.3V \pm 10% (3.0V \sim 3.6V)、または、USB からのバスパワー
- マイコン: ルネサスエレクトロニクス社の RX631 を使用 (R5F5631MDDFM)
- メモリ : フラッシュ ROM256KB、SRAM64KB、Flash32KB 内蔵
- 動作 : メインクロック 12MHz の MEMS の Xtal 搭載により、衝撃に強く 96MHz (MAX) の高速動作が可能
- 拡張機能: SN65HVD75DR 互換の IC を付けることで RS485 での通信が可能
- 書き込みは UART だけではなく、USB から可能
- 弊社の出している Pi:Co Classic2 で使用している CPU ポート (STK-7125) と差し替えが可能 (ピン機能互換)

2. 外観図



3. RT-RX631 CPU ボード部品表

部品	型番	数量	リファレンス番号
抵抗	22 Ω	2	R7、R10
	22k Ω	1	R11
	33k Ω	1	R6
	1.5k Ω	1	R8
	47k Ω	4	R3、R4、R5、R9
	4.7k	1	R2
コンデンサ	0.01 μ F	2	C3、C5
	0.1 μ F	8	C2、C7、C8、C9、C10、C11、C12、C13(未実装)
	1 μ F	3	C4、C6、C14
	22 μ F	1	C1
マイコン	R5F5631MDDFM	1	U1
発振器	ASDMB-12.000MHz-LC-T	1	U2
MicroUSB-B	47346-0001	1	CON1
スライドスイッチ	SSSS810701	1	SW2
タクトスイッチ	SKQYACE010	1	SW1
レギュレータ	TAR5SB33	1	U3
FUSE	NANOSMDC035F-2	1	F1
RS485	SN65HVD75DR	1	U6(未実装)
ピンヘッタ	2x14	2	J4、J5

4. RT-RX631 CPU ボード デバイス対応表

RT-RX631 CPU ボード					
J4 ピン No	デバイス ピン No	名称・機能	J5 ピン No	デバイス ピン No	名称・機能
J4-1	U1-10	3.3V	J5-1	U1-32	SSLA3/PC2
J4-2	U1-38	3.3V	J5-2	U1-31	MTIOC4D/PC3
J4-3	U1-39	RSPCKA/PB0	J5-3	U1-13	MTIOC4D/SSLB0/P31
J4-4	U1-41	MOSIA/MTCLKB/PA6	J5-4	U1-19	MTIOC0B/P15
J4-5	U1-42	SSLA0/MTCLKA/PA4	J5-5	U1-25	MTIOC4D/P55
J4-6	U1-45	SSLA1/PA0	J5-6	U1-3	MD/FINED
J4-7	U1-37	MTIOC0C/PB1	J5-7	U1-18	P16/VBus 分圧入力
J4-8	U1-43	MTIOC0D/MTCLKD/PA3	J5-8	U1-33	TXD9/PB7
J4-9	U1-36	MTIOC0A/PB3	J5-9	U1-34	RXD9/PB6
J4-10	U1-44	MTIOC0B/MTCLKC/PA1	J5-10	U6-6	RS485
J4-11	U1-17	MTIOC3A/MISOA/P17	J5-11	U1-6	RES#
J4-12	U1-29	MTIOC3B/RSPCKA/PC5	J5-12	U6-7	RS485
J4-13	U1-28	MTIOC3C/MOSIA/PC6	J5-13	U1-11	P35
J4-14	U1-30	MTIOC3D/SSLA0/PC4	J5-14	Open	
J4-15	U1-49	MTIOC4A/MOSIB/PE2	J5-15	Open	
J4-16	U1-48	MTIOC4B/MSIOB/PE3	J5-16	U1-14	RXD1/P30
J4-17	U1-46	MTIOC4C/PE5	J5-17	U1-16	TXD1/P26
J4-18	U1-47	MTIOC4D/SSLB0/PE4	J5-18	Open	
J4-19	U1-8	GND	J5-19	U1-26	MTIOC4B/P54
J4-20	U1-27	PC7/PullUp	J5-20	U1-63	DA1/P05
J4-21	U1-51	AN008/SSLB1/PE0	J5-21	U1-15	MTIOC2B/RSPCKB/P27
J4-22	U1-50	AN009/RSPCKB/PE1	J5-22	U1-35	MTIOC1B/PB5
J4-23	U1-55	AN004/P44	J5-23	Open	
J4-24	U1-53	AN006/P46	J5-24	Open	
J4-25	U1-57	AN002/P42	J5-25	Open	
J4-26	U1-56	AN003/P43	J5-26	Open	
J4-27	U1-60	AN000/P40	J5-27	Open	
J4-28	U1-58	AN001/P41	J5-28	Open	

- J5-7 ピン、J4-20 ピンはモード選択に使用しているため I/O ポートとして使用しないことをお勧めします。マイコンに詳しい方のみ、抵抗、コンデンサを外して I/O ポートしてご使用ください。
- J5-7 ピン(P16)を USB0_VBUS 機能として使用しているため I²C の機能が使えません。
- マルチプル端子の機能をすべての記載しておりません。詳細は RX63N グループ、RX631 グループ ユーザーズマニュアル ハードウェア編を参照。

5. 動作モード

動作モードとして、シングルチップモード、ブートモード、ユーザーブートモードの3モードあります。

モード設定端子		動作モード	内蔵 ROM
MD	PC7		
High	–	シングルチップモード	有効
Low	Low	ブートモード	有効
	High	USB ブートモード	有効

ブートモード: 調歩同期式シリアルインターフェース (SCI1) を使用して、内蔵フラッシュメモリ (ROM、E2 データフラッシュ) を書き換えることが可能です。このモードに入るには、J4-20 ピン (PC7) を GND に接続する必要があります。

USB ブートモード: USB を使用して、内蔵フラッシュメモリ (ROM、E2 データフラッシュ) を書き換えることが可能です。このモードに入るには、J4-20 ピンを木基板上でプルアップしているため何も接続しないでください。

モード端子 MD ピンの high、low の切り替えは SW2 でできます、RUN 側になるとシングルチップモード、FW 側になるとブートモードまたは USB ブートモードになります。

6. 電源について

J4-1, 2 ピンに 3.3V を給電してマイコンを動作する方法と、USB のバスパワーでマイコンを動作する2種類選択できるようになっています。出荷時は J4-1, 2 から 3.3V を給電する方になっています。USB のバスパワーで動作させる場合は、RT RX631 CPU ボードに裏側にあります、J1 をショートする必要があります。**ショートさせた場合、J4-1, 2 からの 3.3V の給電はしないでください。** RT-RX631 CPU ボードに搭載されているレギュレータは、200mA まで供給できます。RX631 マイコン単体で最大 115mA です。で、マイコン以外で消費できる電流は 85mA 以下でご使用ください。

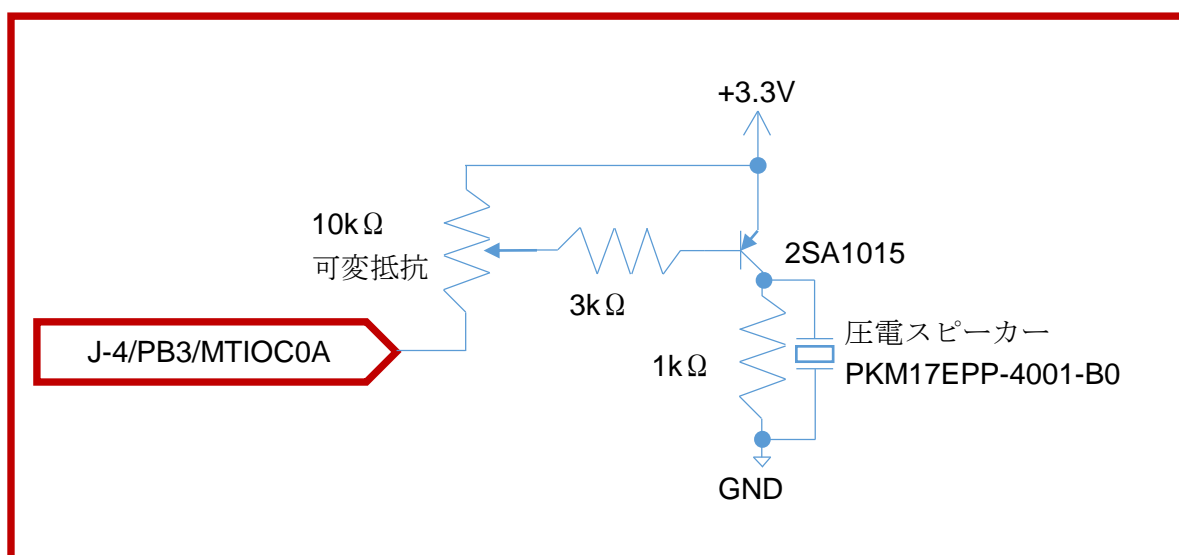
7. 通信の拡張について

RT-RX631 CPU ボードの裏の U6 に SN65HVD75DR 換の IC を半田付けするにより SCI9 経由で RS485 通信ができます。Direction は P55 の端子から決められます。

8. サンプルプログラム

RX631 の MTU2a(マルチファンクションタイマパルスユニット)の PWM 機能を使って 1kHz でブザーを鳴らすサンプル回路とプログラムを下記に示します。

サンプル回路



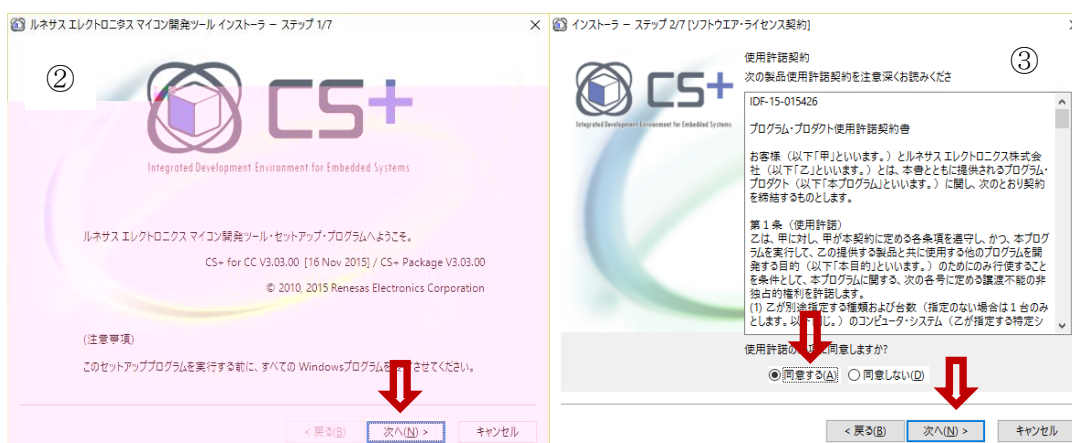
開発環境は、ルネサスエレクトロニクス株式会社のホームページから CS+(旧 CubeSuite+) または、e² studio をダウンロードしてください。ここでは、CS+の環境設定を示します。

ダウンロードのページの URL はこちらです。

http://japan.renesas.com/support/downloads/download_results/C1000000-C9999999/tools/evaluation_software_csp_cc.jsp

My Renesas のご登録がまだの方は無料なので登録して My Renesas にログインし、CS+をダウンロードしてください。

実行すると下記の画面が表示されます。Windows Vista , Windows 7 でのインストール時の注意点ががありますので、ご確認をお願いします。Windows 環境に問題ない状態であれば、「CS+のセットアップを開始する」をクリックします。そのあとは、下記に示すようにインストールを進めてください。

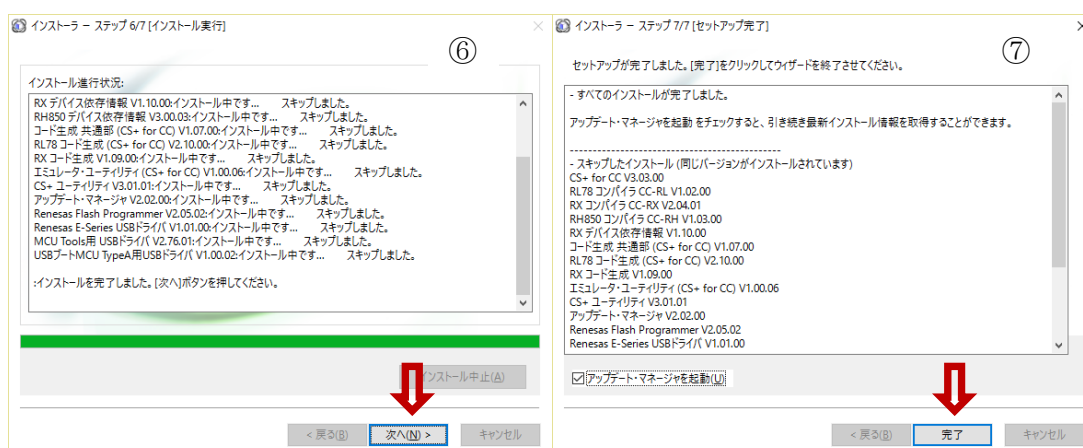


step1 「次へ」をクリック

step2 「同意する」を選択し「次へ」をクリック

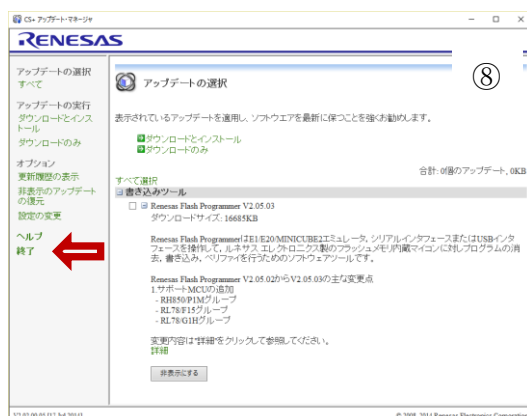
step3 ハードディスクに余裕があれば
デフォルトのままで「次へ」をクリック

step5 「次へ」をクリック



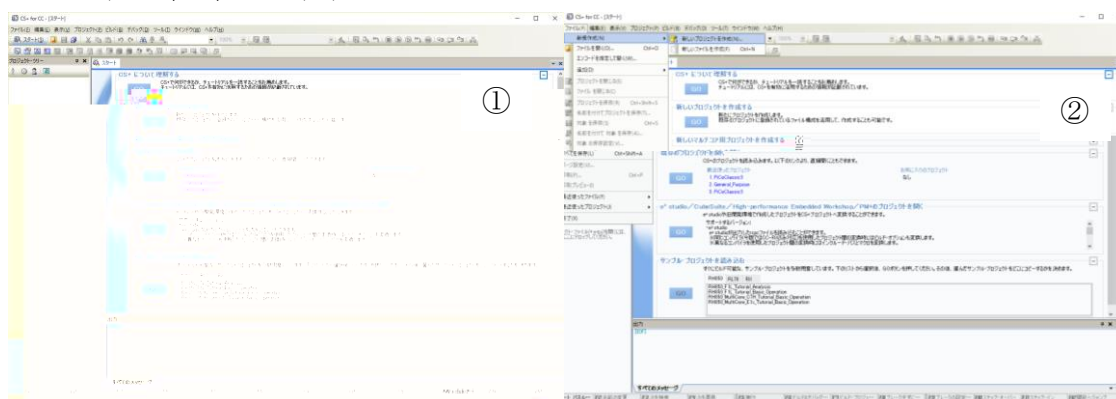
Step6 「次へ」をクリック

step7 「完了」をクリック



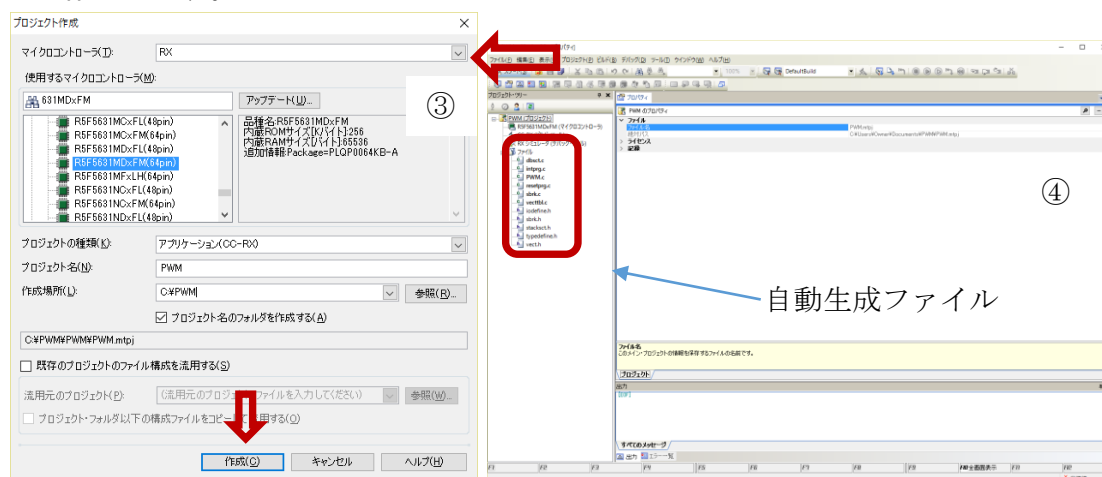
Step7 の完了をクリックすると CS+アップデートマネージャが立ち上がります。最新版になっていないものがあれば、「すべて選択」の文字をクリックして「ダウンロードとインストール」をクリックし、最新版の状態にすることができます。問題なければ、「終了」の文字をクリックして閉じます。

CS+ for CC を起動します。(すべてのアプリ → Renesas Electronics CS+ → CS+ for CC (RL78, RX, RH850))



プログラムを作成するには、プロジェクトを作成する必要があります。
ファイル → 新規作成 → 新しいプロジェクトの作成

マイクロコントローラーのリストを RX に変更し、使用するマイクロコントローラーのところに R5F5631MDxFM と打ち込みます。使用するマイコンが選択されますので、プロジェクト名の欄にプロジェクト名を記載します。ここでは PWM としました。作成場所を” c:\¥PWM” としました。作成ボタンをクリックすると右のようなファイルが自動的に作られます。



main 関数は、先ほど命名したプロジェクト名「PWM.c」にあります。ここにプログラムを記述します。1kHz の PWM のサンプルプログラムを次頁に示します。

最近の RX 系のマイコンには、プログラムが暴走したときに備え、重要なレジスタが安易に書き換えられないようにプロテクション機能が備わっています。サンプルプログラムは、クロックの設定、ポートの設定、MTU の設定の 3 ブロックに分かれていますが、すべてのブロックにプロテクションの設定があり、それを解除する必要があります。

● クロック設定

RX631 の起動時は内蔵の低速オンチップオシレータ 125kHz になっています。これを外部オシレータの 12MHz を使用し、内部のシステムクロックを 96MHz に設定しています。クロックのプロテクトを解除するには、SYSTEM.PRCR.WORD=0xa50b; を設定する必要があります。クロックの逡倍、分周を設定後、クロックの設定が容易に変更できないように SYSTEM.PRCR.WORD=0xa500; を書き込みプロテクトします。

● ポートの設定

クロックのプロテクトの解除とは違い、2 回に分けてレジスタに書き込む必要があります。MPC.PWPR.BIT.BOWI=0; MPC.PWPR.BIT.PFSW=1; この例では、PB3 端子を MTIOCOA(PWM) に設定しています。設定が終わったら MPC.PWPR.BYTE=0x80; でプロテクトします。PMR(ポートモードレジスタ)はプロテクト機能がないため、そのまま書き換えができます。PWM として使用するためペリフェラルポートに設定しています。

● MTU の設定

RX631 の起動直後では、どのモジュールも動作 OFF 状態です。MTU の動作を ON にするためプロテクトを解除する必要があります。モジュールのプロテクトの解除は、



SYSTEM.PRCR.WORD=0xa502;で解除できます。プロテクトはクロックの設定の時と同じです。

サンプルプログラムはPWM モード 1、デューティ 50%、1kHz、周期はTGRB レジスタ、割り込み設定なしの設定になっています。

細かい設定内容は、RX63N グループ、RX631 グループ ユーザーズマニュアル ハードウェア編を参照してください。

```
#include "iodefine.h"

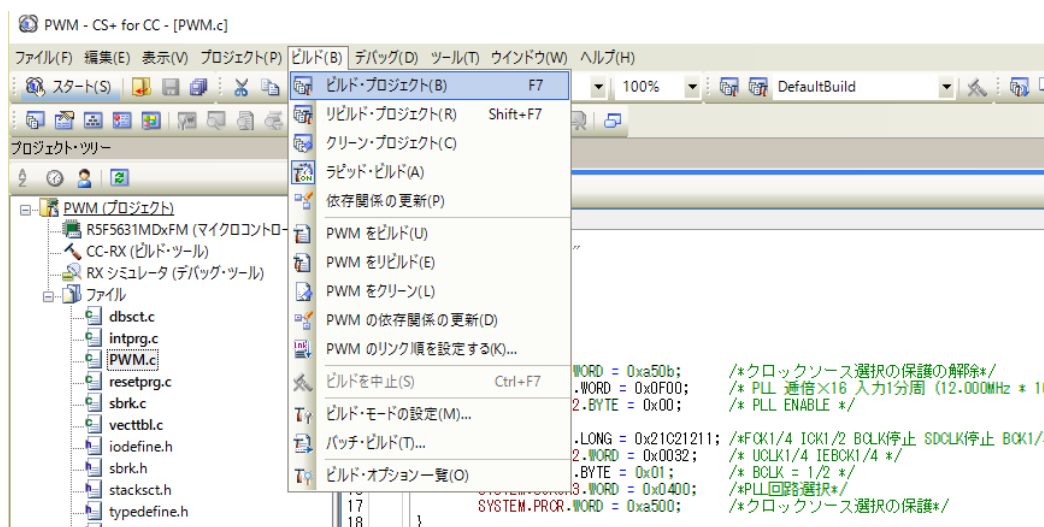
void main(void)
{
    /*clock setting*/
    SYSTEM.PRCR.WORD = 0xa50b;          /*クロックソース選択の保護の解除*/
    SYSTEM.PLLCR.WORD = 0x0F00;         /*PLL 逡倍×16 入力1分周 (12.000MHz * 16 = 192MHz)*/
    SYSTEM.PLLCR2.BYTE = 0x00;          /*PLL ENABLE */
    SYSTEM.SCKCR.LONG = 0x21C21211;     /*FCK1/4 ICK1/2 BCLK停止 SDCLK停止 BCK1/4 PCLKA1/2 PCLKB1/4*/
    SYSTEM.SCKCR2.WORD = 0x0032;        /*UCLK1/4 IEBC1/4 */
    SYSTEM.BCKCR.BYTE = 0x01;           /*BCLK = 1/2 */
    SYSTEM.SCKCR3.WORD = 0x0400;        /*PLL回路選択*/
    SYSTEM.PRCR.WORD = 0xa500;          /*クロックソース選択の保護*/

    /*port setting*/
    MPC.PWPR.BIT.BOWI=0;
    MPC.PWPR.BIT.PFSWE=1;
    MPC.PB3PFS.BIT.PSEL=1;             /*MTIOC0A*/
    MPC.PWPR.BYTE=0x80;
    PORTB.PMR.BIT.B3=1;                /*ペリフェラルポート*/

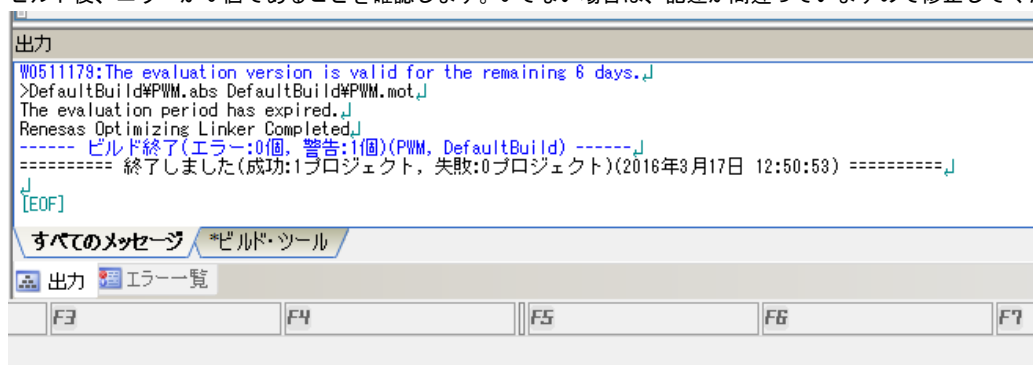
    /*MTU setting*/
    SYSTEM.PRCR.WORD = 0xA502;
    MSTP(MTU) = 0;                      /*MTUモジュールON*/
    SYSTEM.PRCR.WORD = 0xA500;
    MTU.TSTR.BYTE=0;                    /*タイマ動作ストップ*/
    MTU0.TCR.BIT.CCLR=2;                /*PWM TGRBのコンペアマッチでTCNTクリア*/
    MTU0.TCR.BIT.TPSC=1;                /*PCLK/4 12MHz*/
    MTU0.TMDR.BIT.MD=2;                 /*PWM1*/
    MTU0.TIORH.BIT.IOA=5;               /*コンペアマッチでlow初期はhigh*/
    MTU0.TIORH.BIT.IOB=2;               /*コンペアマッチでhigh*/
    MTU0.TGRA = 6000;                   /*1kHz*/
    MTU0.TGRB = (12000-1);
    MTU.TSTR.BIT.CST0 = 1;              /*カウンター開始*/

    while(1);
}
```

プログラムを書き終わりましたら、ビルド → ビルド・プロジェクト でビルドします。F7 を押しても同じ動作になります。



ビルド後、エラーが0個であることを確認します。0でない場合は、記述が間違っていますので修正してください。



9. プログラムの書き込みについて

書き込む環境を準備します。CS+のバージョンが4.00.00 なら、CS+のインストール時に Renesas Flash Programmer がインストールされますので、以下の手順は不要です。それ以前のバージョンの方は、バージョンアップするか以下の手順に従い Renesas Flash Programmer をインストールしてください。

開発環境の整備をしたようにルネサスエレクトロニクス株式会社のホームページから Renesas Flash Programmer をダウンロードします。

ダウンロードページの URL はこちらです。

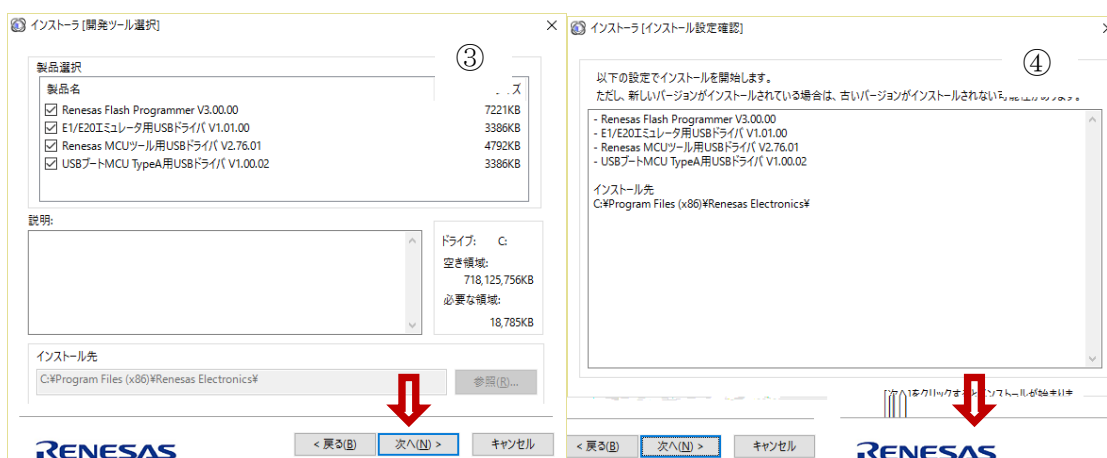
http://japan.renesas.com/support/downloads/download_results/C1000000-C9999999/tools/evaluation_software_rfp.jsp

実行するとルネサスエレクトロニクス マイコン開発ツールインストーラが立ち上がります。



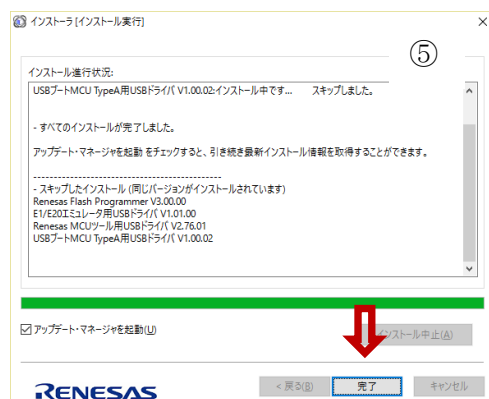
「次へ」をクリック

「同意する」を選択し「次へ」をクリック



「次へ」をクリック

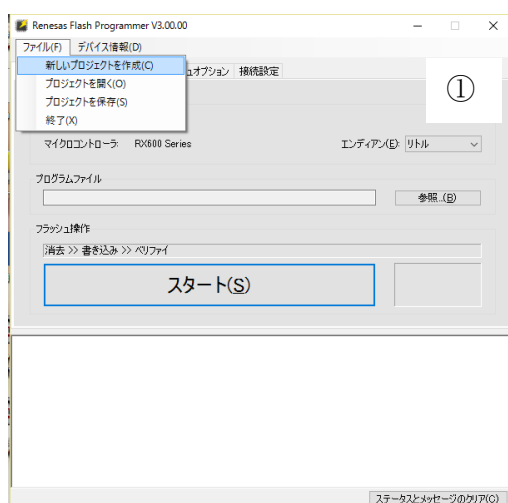
「次へ」をクリック



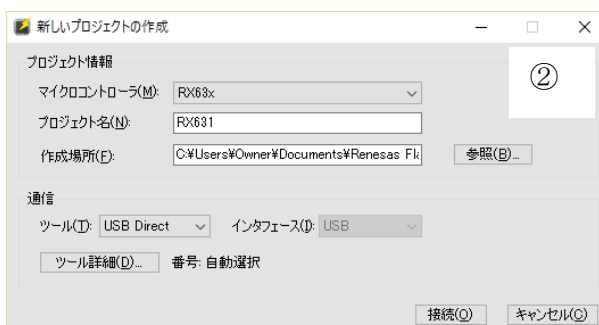
「完了」をクリック

CS+アップデートマネージャーが立ち上がります。CS+の環境インストール時と同じものです。最新になっていることを確認したら「終了」をクリックして閉じます。

Renesas Flash Programmer を起動します。(すべてのアプリ -> Renesas Electronics Utilities -> Renesas flash Programmer **V3.00**)



バージョンによって変わります。



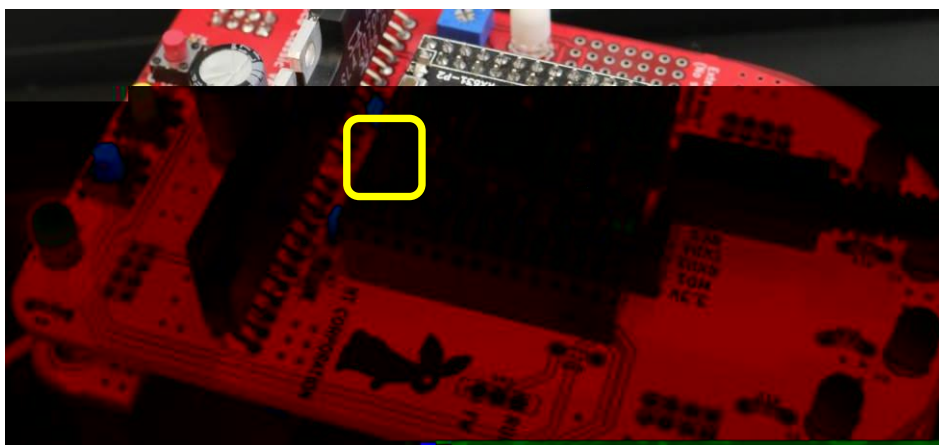
起動したらプロジェクトを作成します。ファイル -> 新しいプロジェクトを作成
右の画面が表示されました、下記のように設定します。

マイクロコントローラ :RX63x

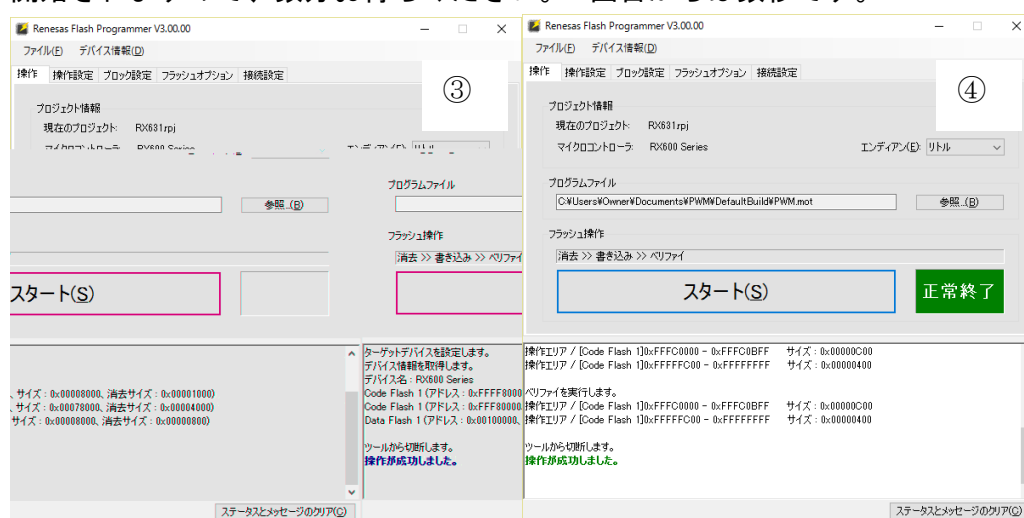
プロジェクト名:RX631(ユニークな名前を付けます。)

ツール:USB Direct

とし、RT-RX631 ボードと PC を USB でつなぎます。



RT-RX631 CPU ボードの SW2 を FW にします。3.3V の電源を印加したあと、「接続」をクリックします。PC に初めて接続したとき、USB デバイスドライバのインストールが開始されますので、数分お待ちください。2 回目からは数秒です。

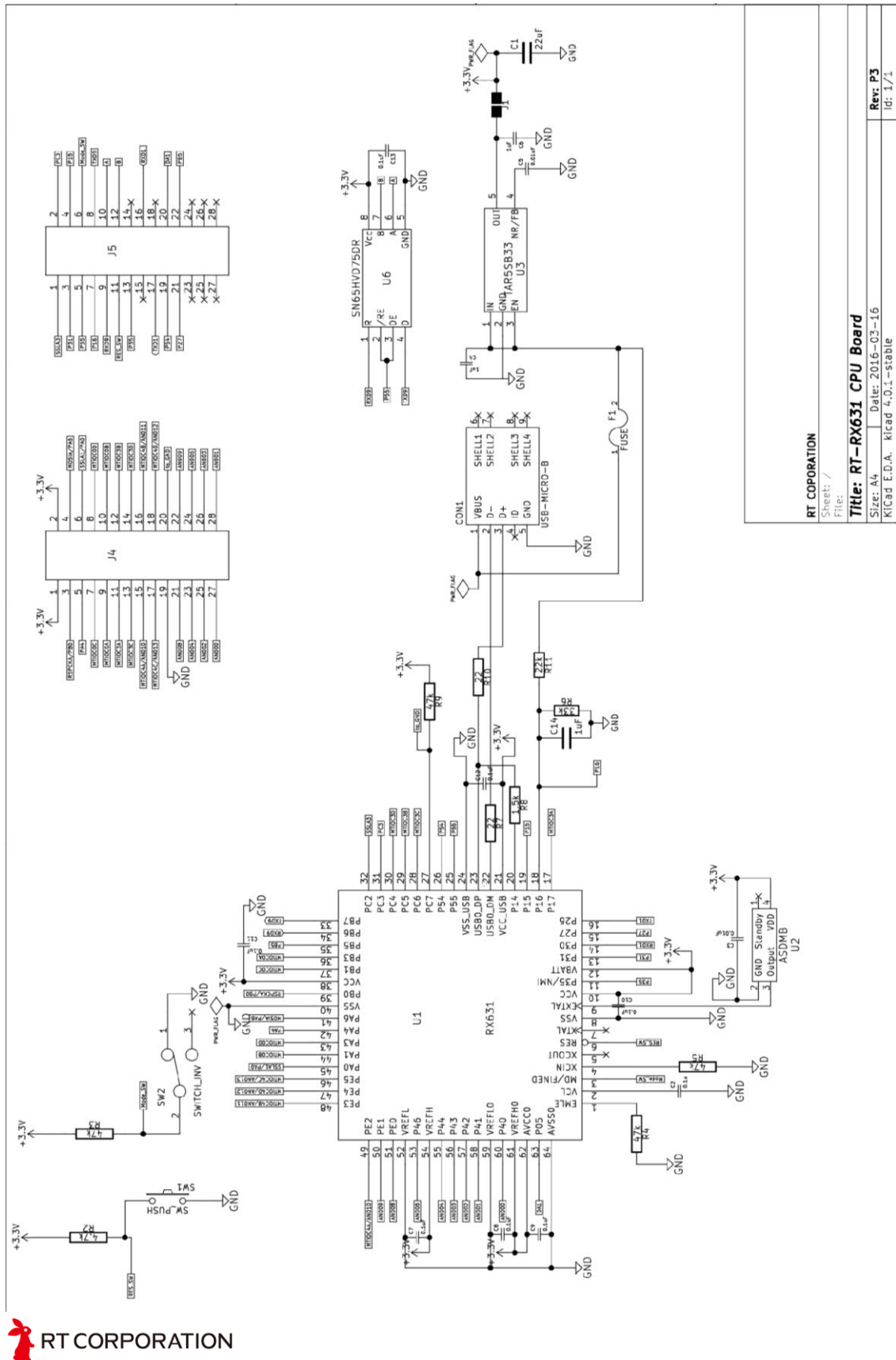


接続が成功すると上記の左の画面となりますので、プログラムファイルのところ、先ほどビルドした PWM.mod のパスを指定します。参照ボタンから指定することもできます。ファイルを作成した場所をこの手順書通り作成したなら、下記のところにあります。

c:\¥PWM¥PWM¥DefaultBuild¥PWM.mod

新しいプロジェクトの作成でターゲットデバイスの設定した画面のままプログラムを書き込むことができない仕様のようです。新しいプロジェクトの作成でターゲットデバイスの設定をした直後にプログラムを書きたいときは、RT-RX631CPU ボード上のリセットボタン (SW1) を押してください。押すことで、再度 USB を認識しますので、プログラムを書き込むことが可能になります。新しいプロジェクトの作成は一度作成し保存すれば、次回から最後に使った環境となりますので、毎回新しいプロジェクトの作成をする必要はありません。プログラムはプログラムファイルを設定した後、スタートボタンを押すと書き込まれます。プログラムの書き込みが終わりましたら、電源を OFF し SW2 を RUN にスライドし電源を ON にすると、音がなります。

10. 回路图



11. お問い合わせ

RT Corporation 株式会社アールティ

住所： 〒101-0021 東京都千代田区外神田 3-2-13 山口ビル 3F

Address: 3F, 3-2-13 Sotokanda, Chiyodaku 101-0021, Tokyo, Japan

TEL +81-3-6666-2566 FAX +81-3-5809-5738

E-mail: shop@rt-net.jp

改訂履歴

版数	発行日	改訂履歴
第 1.0 版	2016 年 6 月	初版発行