

ルネサス R8C Tiny
AE-R8C2D マイコンボードキット
ルネサス R5F212DC 使用 (主要部品実装済み)
フラッシュROM 128KB RAM 7.5KB AD/DA 内蔵
データフラッシュ 1KB x 2 UART 3CH
20MHz(3-5V)、10MHz(2.7-5V)、32KHz ローパワー動作

評価版Cコンパイラ(HEW)
フラッシュ書き込みツール M16C Flash Starter 付き 注1

注1 マイコンボードのみのキットには、ソフトは付属いたしません。

- ☆ルネサス 16ビットCPU R8C/2D シリーズ(R5F212DCSNFP)を使用したマイコンボードです。フラッシュROM、データフラッシュROM、RAM および各種周辺回路を内蔵しています。プログラムフラッシュROMは1000回以上、データフラッシュROMは10000回以上書き換え可能です。
- ☆動作周波数 20MHz (3-5V)、10MHz (2.7-5V)または32KHz ローパワー動作などをサポートしています。20MHz 動作時、最短命令実行時間は50ns です。当マイコンボードには高精度 20MHz \pm 水晶発振子および 32.768KHz 水晶発振子を搭載しております。
- ☆10ビットA/D, 8ビットD/Aを内蔵しています。最大20ch アナログ入力, 2ch アナログ出力ポートを使用できます。
- ☆入出力ポート71本、入力ポート2本を最大で使用することが可能です。
- ☆オンボードレギュレータを搭載しており配線を追加することにより外部最大20Vまでの電源を使用できます(最大出力電流150mA)。

- ☆I2C バスインタフェース(注2) 1チャンネル、ハードウェアLIN1チャンネル、UART 3チャンネル、タイマー6チャンネル、ウォッチドッグタイマー1チャンネルクロック発生回路3回路などを内蔵しております。
注2: I2C bus はオランダ PHILIPS 社の登録商標です。

- ☆RS232C ドライバレーシーバ IC を搭載しています。パソコンや他のマイコンとの通信も容易に行うことができます。

- ☆オンボードリセット回路を搭載しております。リセット電圧は約2.5Vに設定されておりますので電池動作時2.5V以下になると動作停止いたします。この場合新しい電池に交換して下さい。

- ☆開発用ソフトは、評価版Cコンパイラ、フラッシュ書き込みツール(M16C Flash Starter)を使用します。M16C Flash Starter は外付け水晶20MHzで動作します。書き込みは3~5Vで行います。

【 注 意 】

当キットはコネクタなど半田付けを要する部分がございます。やけど等に十分にご注意ください。また、当キットを十分にご理解の上、静電気などに気をつけて取り扱いしていただく様、お願いいたします。

【 免責事項 】

当キットを使用すること、および利用方法で生じた損害・損失は、直接・間接を含め如何なるものでも保障・責任を負うものではありませんので、ご了承下さい。

■ 部品表 ■

R8C Tiny R8C/2D CPUボード 部品表				
記号	部品名	個数	備考	
	専用基板 AE-R8C2D	1		
IC1	R5F212DCSNFP	1		実装
IC2	M51957BFP	1	リセットIC	実装
IC3	ADM3202ARN	1	RS232Cレベルコンバータ	実装
IC4	XG6202P502P	1	+5Vレギュレータ	実装
LED1	LED1608サイズ	1	チップLED	実装
X1	RT4918-32.768KHZ-12.5-TR	1	32.768KHZ水晶	実装
X2	FA-238 20MHz	1	20MHz水晶	実装
C1, 2, 9-13, 16, 17	0.1uF	9	チップ積層セラミックコンデンサ	実装
C3, 4	22PF	2	チップ積層セラミックコンデンサ	実装
C5, 6	18PF	2	チップ積層セラミックコンデンサ	実装
C7	100uF 6.3WV	1	チップ積層セラミックコンデンサ	実装
C8, 14, 15	1uF	2	チップ積層セラミックコンデンサ	実装
R1	1K	1	チップ抵抗	実装
R2, 3	10K	2	チップ抵抗	実装
R4, 5	4.7K	2	チップ抵抗	実装
R6	0Ω	1	チップ抵抗	実装
JP1, 2	2PINジャンパポスト	2	ピンヘッダ	未実装
	ジャンパピン	2	ジャンパピン	
CN1, 3	40PIN	2	ピンヘッダ	未実装
CN2	20PIN	1	ピンヘッダ	未実装
CN4	3PIN	1	ピンヘッダ	未実装
	ピンソケット		CN1~4用	

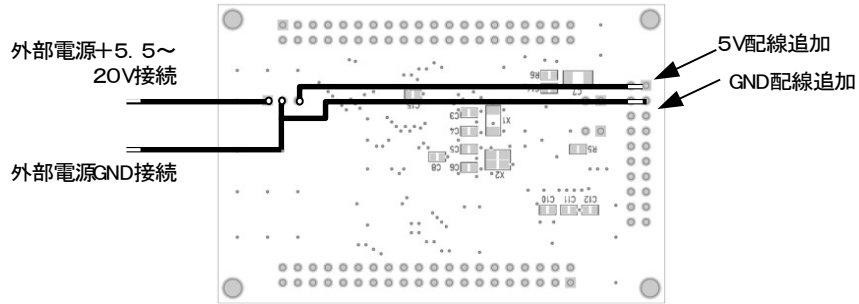
■ R8C マイコンの製作 ■

- 当マイコンボードはピンヘッダ、ジャンパポスト以外の部品は実装済みです。ピンヘッダ、ジャンパポストはお客様の用途に合わせて半田付けして下さい。
- LED1 は電源表示用です。
- ジャンパポスト JP1 はリセット用です。ベースボードのリセット SW と同等ですのでベースボードをお持ちの方は取付ける必要はありません。
- ジャンパポスト JP2 はフラッシュ ROM 書込み用です。ベースボードの MODE ジャンパと同等ですのでベースボードをお持ちの方は取付ける必要はありません。また、エミュレータ使用時はエミュレーターが MODE を設定しますので取り付ける必要はありません。

ジャンパポスト実装表		
	RESET	MODE
ベースボード未使用	JP1 (RESET) 実装	JP2 (MODE) 実装
ベースボード使用	JP1 (RESET) 未実装	JP2 (MODE) 未実装

- 抵抗 R6 で AD コンバーターリファレンス電圧を電源に接続しています。外部 AD コンバーターリファレンス電圧を使用する場合は R6 を取り外してください。
- 発振用ピンは標準で外部 20MHz 水晶および外部 32.768KHz 水晶に接続しています。J1, J2 および J3, J4 の接続を変更して I/O ピンとして使用もできます。

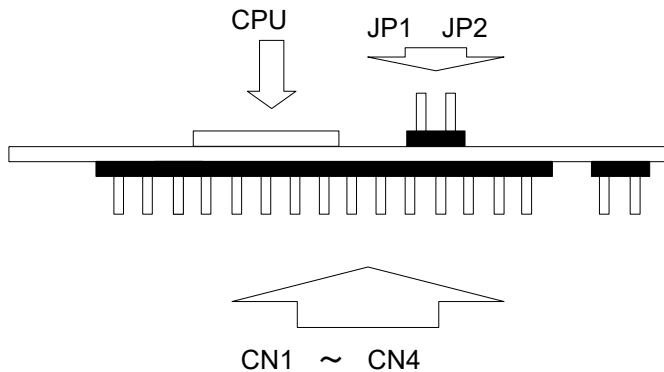
- CN4はオンボードレギュレータに接続されています。
外部5.5V~20Vで使用することができます。
ベースボード未使用時5V出力はユーザーの基板上で接続してください(下図参照)。
レギュレータの最大出力電流は150mAです過電流にご注意ください。
なお、このレギュレータを接続したままエミュレータから電源を供給した場合
どちらかが破損する事がありますのでご注意願います。



基板裏面から見た配線図

■ピンヘッダ、ジャンパポスト取り付け例■

- ピンヘッダを切断してあらかじめ40ピン2本、20ピン2本、2ピン2本および1列3ピン1本(搭載5Vレギュレータを使用する場合)を用意します。
通常は下図の様にピンヘッダを半田付けしてください。

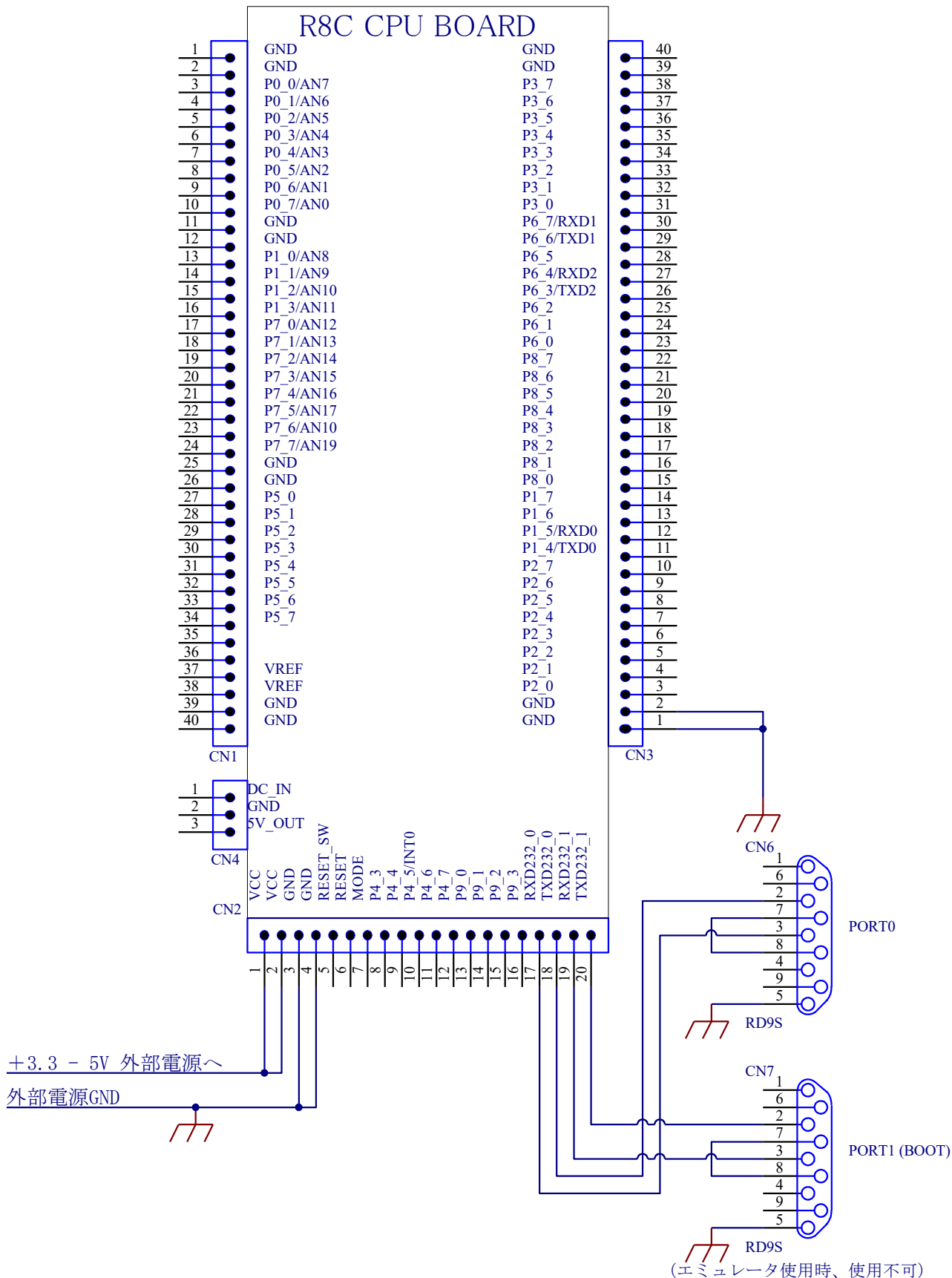


ヘッダ、ジャンパ取付け例

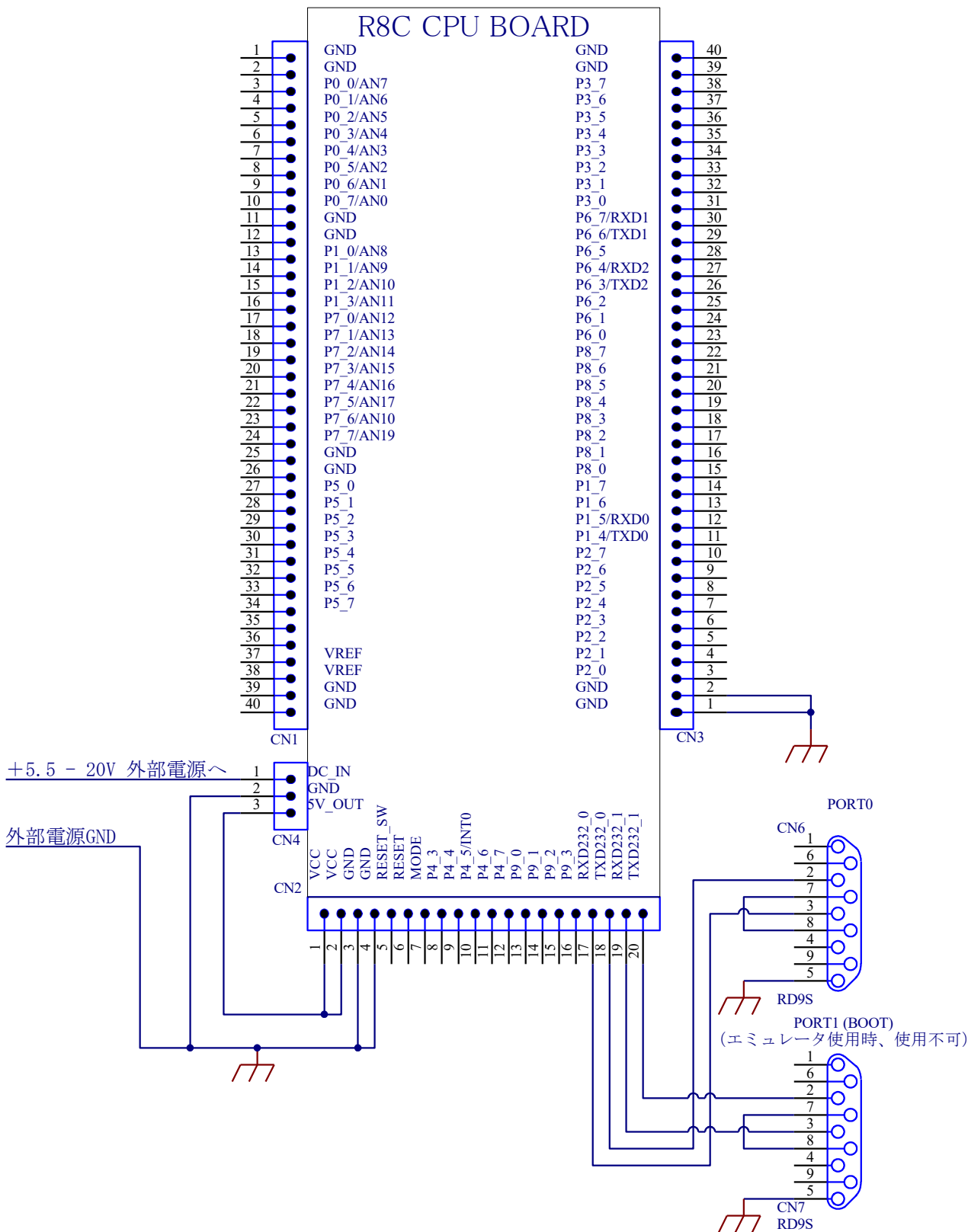
M16C Flash Starter での書き込みは、RS232C PORT1 とパソコンを接続してMODEピンを短絡しR8C CPUボードをリセットした後M16C Flash Starterを起動して書き込みを行います。
M16C Flash Starter は外部水晶 20MHz 接続状態時のみ動作します。

CPUボード搭載のレギュレータ使用時の接続例を示します。
レギュレータの最大定格はMAX20V、150mAですので定格を超えないように使用して下さい。

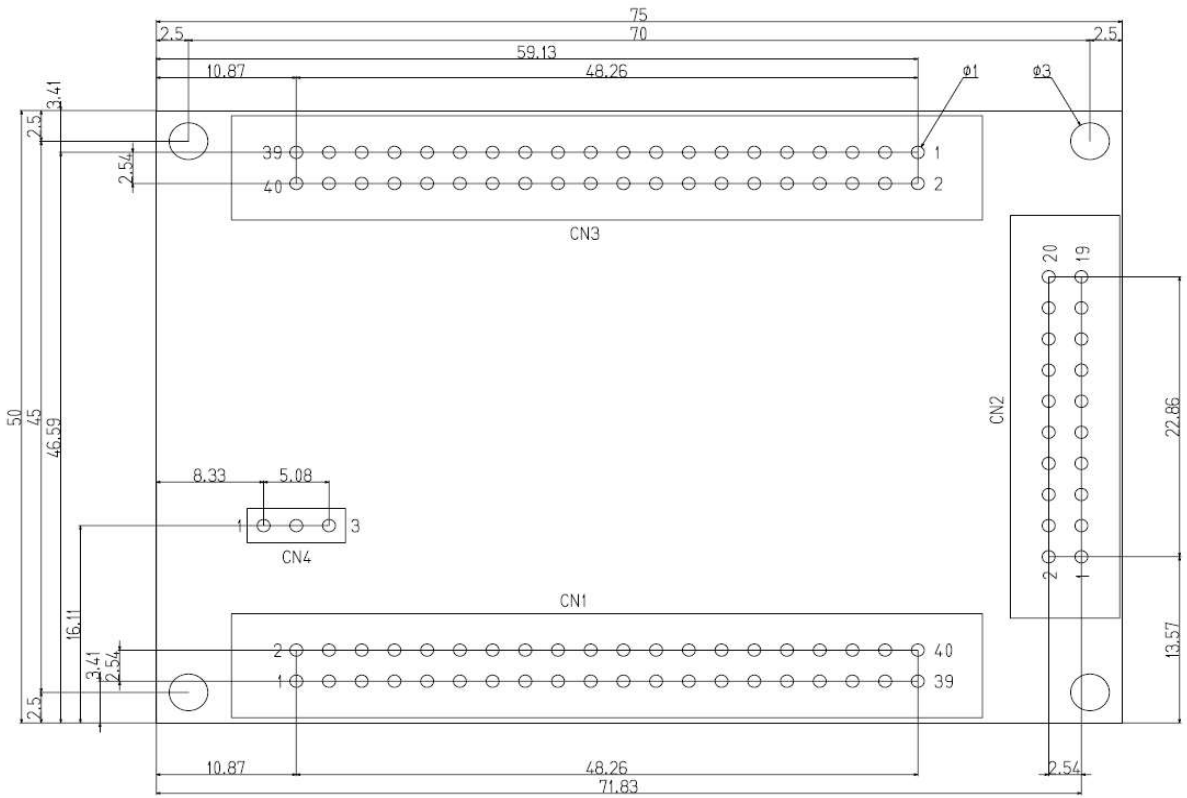
■外部電源, RS232C コネクタ取り付け例 (3.3 - 5V) ■



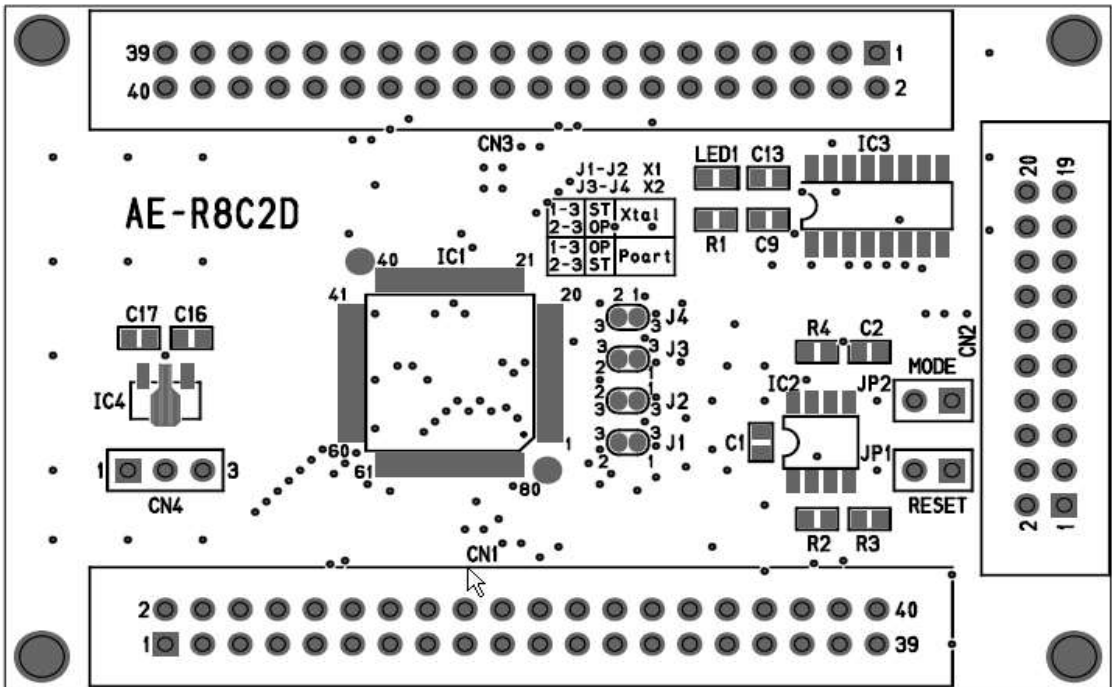
■外部電源, RS232C コネクタ取り付け例 (5.5 - 20V) ■



■基板外形図■



■基板の主な部品配置図■



■コネクタ信号一覧■

CN1	
ピン番号	信号名
1	GND
2	GND
3	P0_0/AN7
4	P0_1/AN6
5	P0_2/AN5
6	P0_3/AN4
7	P0_4/AN3
8	P0_5/AN2
9	P0_6/AN1
10	P0_7/AN0
11	GND
12	GND
13	P1_0/AN8
14	P1_1/AN9
15	P1_2/AN10
16	P1_3/AN11
17	P7_0/AN12
18	P7_1/AN13
19	P7_2/AN14
20	P7_3/AN15
21	P7_4/AN16
22	P7_5/AN17
23	P7_6/AN18
24	P7_7/AN19
25	GND
26	GND
27	P5_0
28	P5_1
29	P5_2
30	P5_3
31	P5_4
32	P5_5
33	P5_6
34	P5_7
35	
36	
37	VREF
38	VREF
39	GND
40	GND

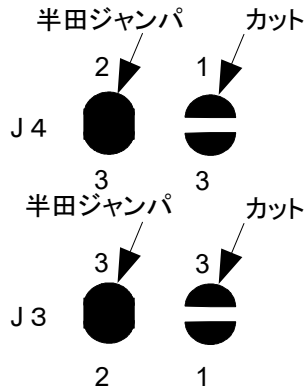
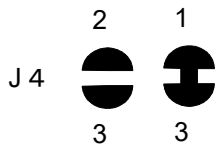
CN3	
ピン番号	信号名
1	GND
2	GND
3	P2_0
4	P2_1
5	P2_2
6	P2_3
7	P2_4
8	P2_5
9	P2_6
10	P2_7
11	P1_4/TXD0
12	P1_5/RXD0
13	P1_6
14	P1_7
15	P8_0
16	P8_1
17	P8_2
18	P8_3
19	P8_4
20	P8_5
21	P8_6
22	P8_7
23	P6_0
24	P6_1
25	P6_2
26	P6_3/TXD2
27	P6_4/RXD2
28	P6_5
29	P6_6/TXD1
30	P6_7/RXD1
31	P3_0
32	P3_1
33	P3_2
34	P3_3
35	P3_4
36	P3_5
37	P3_6
38	P3_7
39	GND
40	GND

CN2	
ピン番号	信号名
1	VCC
2	VCC
3	GND
4	GND
5	RESET_SW
6	RESET
7	MODE
8	P4_3
9	P4_4
10	P4_5/INT0
11	P4_6
12	P4_7
13	P9_0
14	P9_1
15	P9_2
16	P9_3
17	RXD232_0
18	TXD232_0
19	RXD232_1
20	TXD232_1

CN4	
ピン番号	信号名
1	DC_IN
2	GND
3	5V_OUT

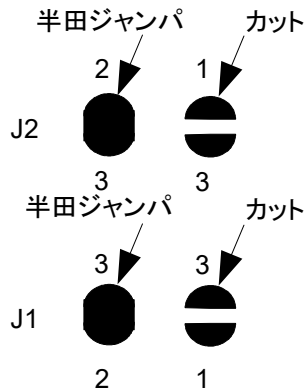
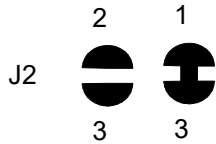
注:空白は未使用ピンです。

■水晶発振子設定■



出荷時 設定20 MHz

発振子端子 ポート設定
内部発振回路使用

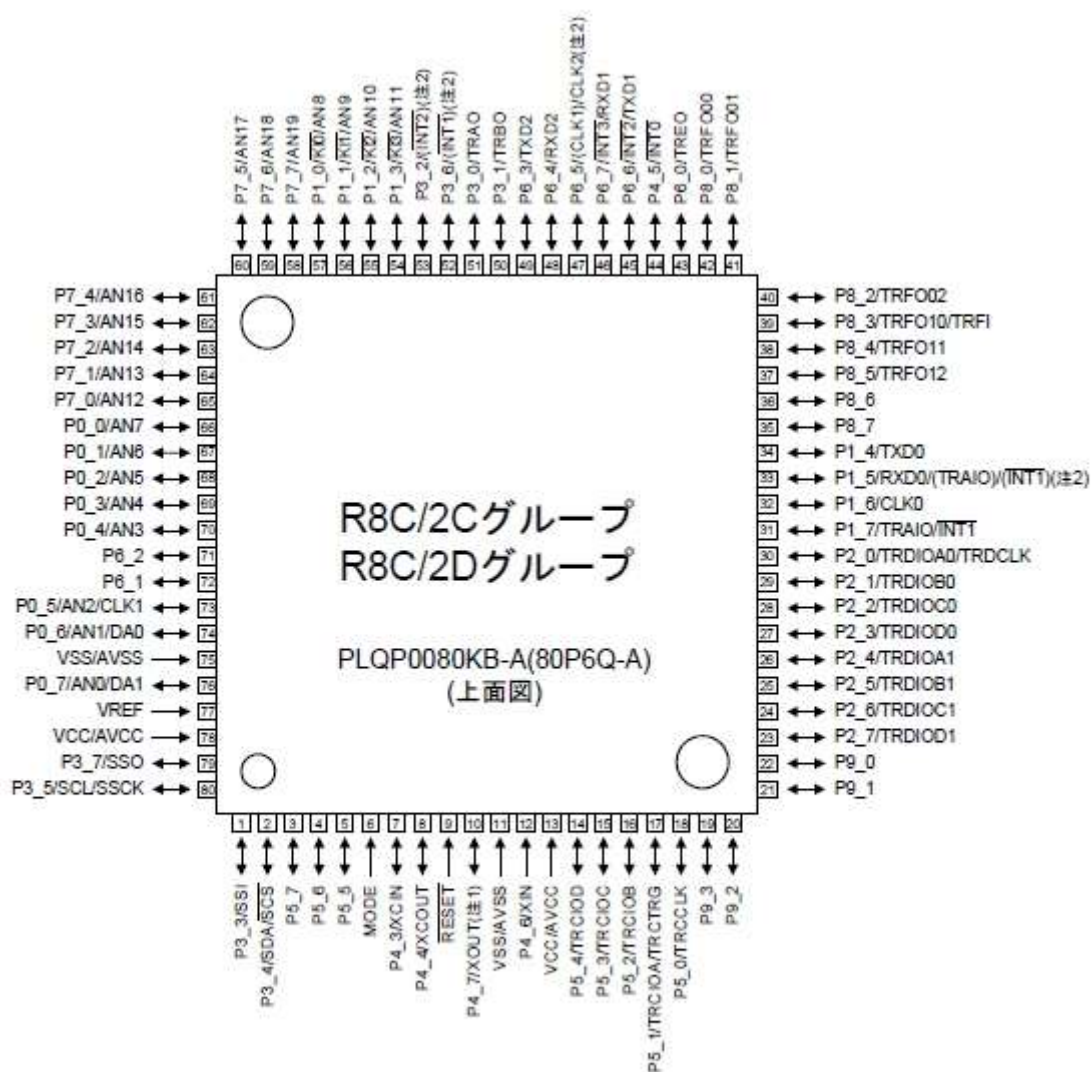


出荷時 設定32.768 KHz

発振子端子 ポート設定
内部発振回路使用

■発振用ピンは標準で外部 20MHz 水晶および外部 32.768KHz 水晶に接続しています。
(M16C Flash Starter での書き込みは外部 20MHz 水晶接続状態で使用可能です。)
ポートとして使用時は 1-3 をカット 2-3 を接続します。

■R8C2D ピン接続図■



- 注1. P4_7/XOUTは入力専用ポートです。
 注2. プログラムで()の端子に配置できます。
 注3. パッケージの1ピンの位置は「外形寸法図」で確認してください。

■R8C2D 性能概要■

分類	機能	説明
CPU	中央演算処理装置	R8C/Tinyシリーズコア <ul style="list-style-type: none"> 基本命令数：89命令 最短命令実行時間：50ns (f(XIN)=20MHz、VCC=3.0~5.5V) 100ns (f(XIN)=10MHz、VCC=2.7~5.5V) 200ns (f(XIN)=5MHz、VCC=2.2~5.5V) 乗算器：16ビット×16ビット→32ビット 積和演算命令：16ビット×16ビット+32ビット→32ビット 動作モード：シングルチップモード(アドレス空間：1Mバイト)
メモリ	ROM、RAM、データフラッシュ	「表 1.6 R8C/2Dグループの製品一覧表」を参照してください
電圧検出	電圧検出回路	<ul style="list-style-type: none"> パワーオンリセット 電圧検出3点
I/Oポート	プログラマブル入出力ポート	<ul style="list-style-type: none"> 入力専用：2 CMOS入出力：71、プルアップ抵抗選択可能 大電流駆動ポート：8
クロック	クロック発生回路	<ul style="list-style-type: none"> 3回路：XINクロック発振回路(掃選抵抗内蔵) オンチップオシレータ(高速、低速) (高速オンチップオシレータは周波数調整機能付) XCINクロック発振回路(32kHz) 発振停止検出：XINクロック発振停止検出機能 周波数分周回路：1、2、4、8、16分周選択 低消費電力機構：標準動作モード(高速クロック、低速クロック、高速オンチップオシレータ、低速オンチップオシレータ)、ウェイトモード、ストップモード
		リアルタイムクロック(タイマRE)あり
割り込み		<ul style="list-style-type: none"> 外部：5要因、内部：23要因、ソフトウェア：4要因 割り込み優先レベル：7レベル
ウォッチドッグタイマ		15ビット×1(ブリスケラ付)、リセットスタート機能選択可能
タイマ	タイマRA	8ビット×1(8ビットブリスケラ付) タイマモード(周期タイマ)、パルス出力モード(周期ごとのレベル反転出力)、イベントカウンタモード、パルス幅測定モード、パルス周期測定モード
	タイマRB	8ビット×1(8ビットブリスケラ付) タイマモード(周期タイマ)、プログラマブル波形発生モード(PWM出力)、プログラマブルワンショット発生モード、プログラマブルウェイトワンショット発生モード
	タイマRC	16ビット×1(キャプチャ/コンペアレジスタ4本付) タイマモード(インプットキャプチャ機能、アウトプットコンペア機能)、PWMモード(出力3本)、PWM2モード(PWM出力1本)
	タイマRD	16ビット(キャプチャ/コンペアレジスタ4本付)×2 タイマモード(インプットキャプチャ機能、アウトプットコンペア機能)、PWMモード(出力6本)、リセット同期PWMモード(三相波形出力(6本)鋸波変調)、相補PWMモード(三相波形出力(6本)三角波変調)、PWM3モード(同一周期のPWM出力2本)
	タイマRE	8ビット×1 リアルタイムクロックモード(秒、分、時、曜日カウント)、アウトプットコンペアモード
	タイマRF	16ビット×1(キャプチャ/コンペアレジスタ1本、コンペアレジスタ1本付) インプットキャプチャモード、アウトプットコンペアモード

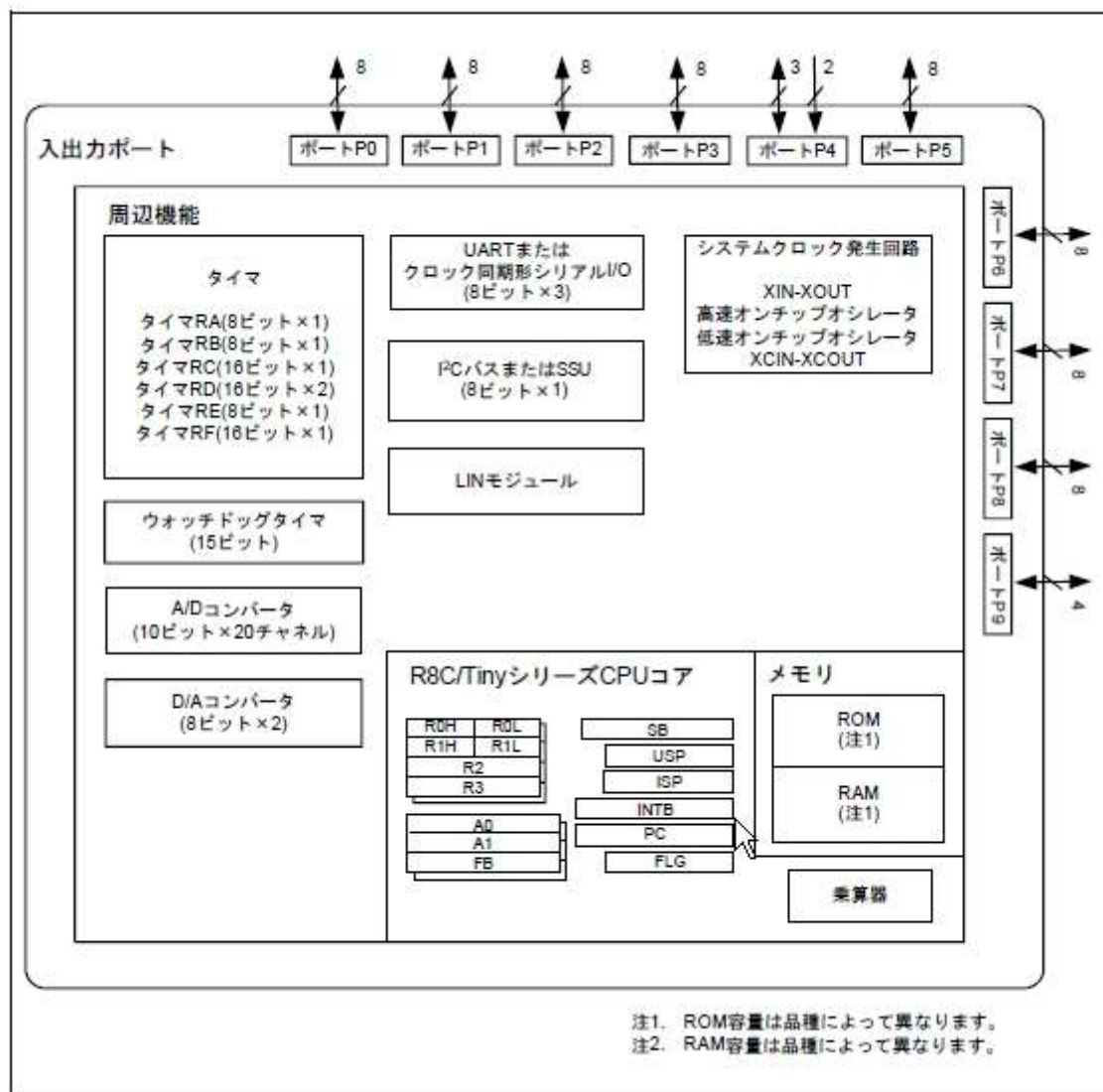
分類	機能	説明
シリアルインタフェース	UART0、UART1、UART2	クロック同期形シリアルI/O／非同期形シリアルI/O兼用×3
チップセレクト付クロック同期形シリアルI/O(SSU)		1(I ² Cバスと兼用)
I ² Cバス(注1)		1(SSUと兼用)
LINモジュール		ハードウェアLIN：1(タイマRA、UART0を使用)
A/Dコンバータ		分解能10ビット×20チャンネル、サンプル&ホールドあり、掃引モードあり
D/Aコンバータ		分解能8ビット×2回路
フラッシュメモリ		<ul style="list-style-type: none"> ・プログラム、イレーズ電圧：VCC=2.7~5.5V ・プログラム、イレーズ回数：10,000回(データフラッシュ) 1,000回(プログラムROM) ・プログラムセキュリティ：ROMコードプロテクト、IDコードチェック ・デバッグ機能：オンチップデバッグ、オンボードフラッシュ書き換え機能
動作周波数/電源電圧		f(XIN)=20MHz(VCC=3.0~5.5V) f(XIN)=10MHz(VCC=2.7~5.5V) f(XIN)=5MHz(VCC=2.2~5.5V)
消費電流		12mA (VCC=5V、f(XIN)=20MHz) 5.5mA (VCC=3V、f(XIN)=10MHz) 2.1μA (VCC=3V、ウェイトモード(f(XCIN)=32kHz)) 0.65μA (VCC=3V、ストップモード)
動作周囲温度		-20℃~85℃(Nバージョン) -40℃~85℃(Dバージョン)(注2) -20℃~105℃(Yバージョン)(注3)
パッケージ		80ピンLQFP パッケージコード：PLQP0080KB-A(旧コード：80P6Q-A)

注1. I²C busは、オランダPHILIPS社の登録商標です。

注2. Dバージョン機能をご使用になる場合は、その旨ご指定ください。

注3. Yバージョンについては、ルネサステクノロジ営業窓口へお問い合わせください。

■R8C2D ブロック図■



■R8C2D メモリーマップ■



注1. データフラッシュはブロック A(1 K バイト)およびブロック B(1 K バイト)を示します。

注2. 空欄は予約領域です。アクセスしないでください。

★ソフト関連の説明★

(ボードのみのキットには、CD-Rは付属しません)

このキットにはルネサス製Cコンパイラ、アセンブラ評価版High-performance EmbeddedWorkshop4 (HEW4)、フラッシュ書き込みツールとしてM16C Flash Starterが付属しています。
これらを使用してソフトウェアの開発から書き込みまで出来ます。

評価版High-performance EmbeddedWorkshop4 (HEW4)は、評価版のため最初にビルドを行った日から60日間フル機能で使用できます。60日を過ぎると64Kバイトまでの限定版となります。
R5F212DはROM128KBですので、半分になります。

ハードウェアマニュアル、ソフトウェアマニュアルはWindowsで閲覧および印刷できるPDF形式で入っています。
ソフトウェアのインストールはCDの「ソフトインストール編」
サンプルソースファイルのコンパイルはCDの「コンパイル編」
書き込み及び動作チェックはCDの「書き込み編」をそれぞれ参照して下さい。

★CD-Rの内容★

ソフトインストール編. PDF
コンパイル編. PDF
書き込み編. PDF
compiler_V544 フォルダ
M16CFlashStarter フォルダ
DataSheet フォルダ
Workspace フォルダ

ソフトのインストール説明
サンプルソフトのコンパイル例説明
サンプルソフトの書き込みと動作説明
評価版 HEW4, 評価版 C コンパイラ M3T-NC30WA
M16C Flash Starter
CPU データシート、R8C 数種類のデータシート
使用するCPUのデータシートを参照してください。
HEW サンプルプロジェクト
HEW インストール時ワークスペースの位置を
標準のC:\Workspaceに設定している場合
このフォルダ以下をC:\Workspace以下に
コピーして使用します。

【 商標など 】

記載されている社名および製品名は、一般に開発メーカーの登録商標です。
本書ではメーカー製マニュアルの一部を許可を得て転載しております。
なお、内容等は予告なしに変更されることがあります。