

◆CPUボードの選び方 Ver 7

初版 2007. 5. 26

最新版 2016. 10. 6 H8、SH削除、新製品追加による変更

弊社製品のラインナップです。並びはクロック順で、CPUコア別の並びになっています。

型名	CPU コア	クロック (MHz)	電源 電圧 (V)	入出力 I/O (数)	A/D 分解能、 チャンネル	U A R T (数)	大きさ	単価 (円)
BCRL78_10Y17	RL78 /G10	20	2~5. 5V	8	10bit、 4ch	1	39×22	980
BCRL78_1176	RL78 /I1D	24	1.6~ 3.6V	14	12bit、 6ch	1	40×32	1,600
BCRL78_1006	RL78 /G13	32	1.6~ 5.5V	16	10bit、 6ch	2	40×32	1,500
BCRL78_107	RL78 /I1A	32	3.3~ 5	34	10bit、 11ch	3	39×39	S Type 1,690 M Type 2,590
BCRL78_101	RL78 /G13	32	3.3~ 5V	92	10bit、 20ch	4	64×48	2,800
BCRL78_104	RL78	32	3.3~ 5	92	10bit、 20ch	4	64×48	5,800
BCRX2_1A	RX	50	3.3	66	24bit、 7ch 10bit、 7ch	5	69×57	11,600
BCRX6_30_144	RX	100	3.3	117	12bit、 21ch	1 2	73×73	9,800
BCRX7_1M	RX	240	3.3	78	12bit、 22ch	9 +	64×48	7,800

上記弊社CPUボードを以下の項目別選択方法について検討します。

- ◆入門者に向いている
- ◆価格で選ぶ
- ◆速度で選ぶ
- ◆大きさを選ぶ
- ◆SDメモ리카ードを使いたい

- ◆マイコン競技大会で使いたい
- ◆低消費電力で使いたい
- ◆E1デバックでデバックしたい
- ◆A/Dコンバータ入力が多い、高速、高分解能
- ◆LIN、CAN搭載

◆入門者に向いている

型名	CPU コア	クロック (MHz)	電源 電圧 (V)	入出力 I/O (数)	A/D 分解能、 チャンネル	U A R T (数)	大きさ	単価 (円)
BCRL78_10Y17	RL78 /G10	20	2~5. 5V	8	10bit、 4ch	1	39×22	980
BCRL78_1176	RL78 /I1D	24	1.6~ 3.6V	14	12bit、 6ch	1	40×32	1,600
BCRL78_1006	RL78 /G13	32	1.6~ 5.5V	16	10bit、 6ch	2	40×32	1,500
BCRL78_107	RL78 /I1A	32	3.3~ 5	34	10bit、 11ch	3	39×39	S Type 1,690 M Type 2,590
BCRL78_101	RL78 /G13	32	3.3~ 5V	92	10bit、 20ch	4	64×48	2,800

入門者に向いているマイコンという定義は非常にむずかしいところがあります。RL78、RXはルネサス統合開発環境 CS+とE1エミュレータで開発するわけですが、CS+はポートやA/Dといった周辺機器の初期設定をプログラムで行う必要がありません。CS+にあるコード生成(設計ルーツ)を使って、マウスでポチポチと選択していくことで、I/Oの入出力、プルアップありなし、オープンドレイン出力等、初期化プログラムが自動的に作成されます。ですので、従来のHEW環境等で作成する場合のように、使いたい機能のレジスタの設定からプログラムを書いていくという必要がありません。ユーザーはメインのプログラムに集中することが出来るわけです。タイマ割込みも、割込んだ時に実行される関数まで用意してくれるので、ベクタの知識が不要です。

初心者の方には、この機能が非常に有効だと思います。本質と異なる部分ではまり、無駄な時間を消費することが極めて少なくなります。また、プログラムの品質向上にも寄与する機能です。新しく始められる、コストを検討される方はピン数によりRL78_10Y17(10ピン)、RL78_107(38ピン)、RL78101(100ピン)を選択されてお使いいただけると良いと思います。

RL78_10Y17は大きさ、価格的に小ピンPICの置き換えが可能な製品です。C言語で開発できます。

◆価格で選ぶ

型名	CPU コア	クロック (MHz)	電源 電圧	入出力 I/O	A/D 分解能、	U A	大きさ	単価 (円)
----	-----------	---------------	----------	------------	-------------	--------	-----	--------

			(V)	(数)	チャンネル	R T (数)		
BCRL78_10Y17	RL78 /G10	20	2~5. 5V	8	10bit、 4ch	1	39×22	980
BCRL78_1176	RL78 /I1D	24	1.6~ 3.6V	14	12bit、 6ch	1	40×32	1、600
BCRL78_1006	RL78 /G13	32	1.6~ 5.5V	16	10bit、 6ch	2	40×32	1、500
BCRL78_107	RL78 /I1A	32	3.3~ 5	34	10bit、 11ch	3	39×39	S Type 1、690 M Type 2、590
BCRL78_101	RL78 /G13	32	3.3~ 5V	92	10bit、 20ch	4	64×48	2、800

価格順の並びです。RL78_10Y17はI/Oが間に合えば、最安です。RL78はアドレスバス、データバス等が外部に出ない構造です。コストパフォーマンスに優れたマイコンです。

以下から 実際にプログラムを実行させてみて速度を計測しました。

◆速度で選ぶ

型名	CPU コア	クロック (MHz)	電源 電圧 (V)	入出力 I/O (数)	AD 分解能、 チャンネル	U A R T (数)	大きさ	単価 (円)
BCRL78_101	RL78 /G13	32	3.3~ 5V	92	10bit、 20ch	4	64×48	2、800
BCRL78_104	RL78	32	3.3~ 5	92	10bit、 20ch	4	64×48	5、800
BCRX2_1A	RX	50	3.3	66	24bit、 7ch 10bit、 7ch	5	69×57	11、600
BCRX6_30_144	RX	100	3.3	117	12bit、 21ch	1 2	73×73	9、800
BCRX7_1M	RX	240	3.3	78	12bit、 22ch	9 +	64×48	7、800

初めにRL78とH8、R8Cの乗除演算の速度比較を示します。

RL78とH8、R8Cの速度比較（統合開発環境HEWにて）

CPUコア	クロック	ポートアクセス	乗除演算
RL78	32MHz	6.38MHz	3.8μsec
H8-300H	20MHz	0.82MHz	30μsec
R8C	20MHz	0.66MHz	15.5μsec
結論		RL78がH8-300Hの7.7倍、R8Cの9.6倍高速。	RL78がH8-300Hの7.8倍、R8Cの4倍高速。

※測定結果はいずれも弊社製品比較です。

一般に設計が新しいCPUの方が、製造プロセスが微細化されている分、同じ機能であれば安価に製造できます。RL78は従来より優れたアーキテクチャのコアに、乗除・積和演算器、10進補正回路等、高度な機能も内蔵し、かつ、今までより低消費電力、安価を目指して開発されたようです。

次にRL78とSH、RXの比較を行います。（統合開発環境HEWにて RL78はCS+環境）

CPUコア	クロック	log10(10000)	sin(45°)	√2
RX630	100MHz	40μsec	26μsec	5μsec
SH7243	100MHz	44μsec	23μsec	18μsec
RL78	32MHz	220μsec	130μsec	100μsec
	1. SHとRXは同じ 2. RXがRL78より約3倍速い	1. RXやや速い 2. RXがRL78より5.5倍速い	1. SHがやや速い 2. RXがRL78より5倍速い	1. RXがSHの3.6倍速い 2. RXがRL78の20倍速い

※RXは倍精度演算、RL78は単精度演算の速度です。

次に開発環境をCS+にした場合の速度です。

CPU	クロック	log(10000)	sin(45°)	√2
RX71M	240MHz	550nsec	350nsec	100nsec
RX630	100MHz	1.8μsec	800nsec	1.2μsec
RX21A	50MHz	33μsec	2.5μsec	3μsec
RL78	32MHz	220μsec	130μsec	1000μsec
		RX71MはRL78の400倍速い	RX71MはRL78の371倍速い	RX71MはRL78の10000倍速い

ここで面白いのは

1. RX630は同じボードですがHEW→CS+と開発環境を変えることにより、例えばlogが40μsec→1.8μsecと22倍高速化している→理由ですが、FPU（浮動小数点演算）機能を使う、使わないの差ではないかと思えます。
2. RX630とRX21Aはクロック比4倍だが、例えばlogが1.8μsecに対して33μsecと18倍の差がある→RX21AはFPU非搭載で、その差が出たものと思えます。

I/O制御系で速いマイコンということでRL78はダントツです。一昔前のアーキテクチャとはまるで別物です。演算系が多い用途にはRXマイコンとCS+環境がお勧めです。

◆大きさを選ぶ

型名	CPU コア	クロック (MHz)	電源 電圧 (V)	入出力 I/O (数)	AD 分解能、 チャンネル	U A R T (数)	大きさ	単価 (円)
BCRL78_10Y17	RL78 /G10	20	2~5. 5V	8	10bit、 4ch	1	39×22	980
BCRL78_1176	RL78 /I1D	24	1.6~ 3.6V	14	12bit、 6ch	1	40×32	1、600
BCRL78_1006	RL78 /G13	32	1.6~ 5.5V	16	10bit、 6ch	2	40×32	1、500
BCRL78_107	RL78 /I1A	32	3.3~ 5	34	10bit、 11ch	3	39×39	S Type 1、690 M Type 2、590
BCRL78_101	RL78 /G13	32	3.3~ 5V	92	10bit、 20ch	4	64×48	2、800
BCRL78_104	RL78	32	3.3~ 5	92	10bit、 20ch	4	64×48	5、800
BCRX7_1M	RX	240	3.3	78	12bit、 22ch	9 + 4	64×48	7、800

小さい順です。

◆SDメモリカードやUSBメモリを使いたい

SDメモリカードやUSBメモリを使用する時に、CPUボードのSIOを使って制御できる基板が販売されています。

SDメモリカード制御基板メーカー	型名
マイクロテクニカ社	MSC-MOD55

以下のCPUボードを選定しました。

型名	CPU コア	クロック (MHz)	電源 電圧 (V)	入出力 I/O (数)	AD 分解能、 チャンネル	U A R T (数)	大きさ	単価 (円)
BCRL78_107	RL78 /I1A	32	3.3~ 5	34	10bit、 11ch	3	39×39	S Type 1、690 M Type 2、590
BCRL78_101	RL78 /G13	32	3.3~ 5V	92	10bit、 20ch	4	64×48	2、800
BCRL78_104	RL78	32	3.3~ 5	92	10bit、 20ch	4	64×48	5、800

選定理由ですが、

- ①SIOが3ch以上ある
 - ②安価
- などです。

◆マイコン競技大会で使いたい

競技会は優勝が目標ですから、速いマイコンである必要があります。H8と比べて4~5倍の速度で動作できるRL78は断然優位なマイコンといえます。同じプログラムが4倍速く動くということは、例えば3倍時間のかかるプログラムを書いても勝てるという意味です。あるいはプログラムを3倍に増やして、高精度な制御をおこなっても勝てる、ということになります。

また、3.3V動作は5V動作と比べ消費電力が低いのでバッテリーが長持ちし、動作継続時間が長くできるので有利です。

BCRL78107はそこそこの速さと、小ささ、コストの面でマイクロなロボットを製作するときにとっても便利です。高速PWMも3CHあります。RX7_1Mは更に高速になり、演算が多い仕事を得意とします。

型名	CPU コア	クロック (MHz)	電源 電圧 (V)	入出力 I/O (数)	AD 分解能、 チャンネル	U A R T (数)	大きさ	単価 (円)
BCRL78_107	RL78	32	3.3~	34	10bit、	3	39×39	S Type

	/ I 1 A		5		11 ch			1,690 M Type 2,590
BCRL78_101	RL78 /G13	32	3.3~ 5V	92	10 bit、 20 ch	4	64×48	2,800
BCRX7_1M	RX	240	3.3	78	12 bit、 22 ch	9 + 4	64×48	7,800

◆低消費電力で使いたい

乾電池でなるべく長く使いたい、太陽電池で動作させ、夜間は充電電池で動作させたい、なるべく発熱を抑えたい、など、低消費電力の要望があります。省エネという観点からも低消費電力は時代の必然です。

選定理由は

①BCRL78_10Y17、1176、1006はシステムクロック分周機能、低消費電力モードが豊富な新世代マイコンで1.6V~2Vから使用できます。条件に応じてクロックの速度をソフトウェアで可変することができます。

型名	CPU コア	クロック (MHz)	電源 電圧 (V)	入出力 I/O (数)	A/D 分解能、 チャンネル	U A R T (数)	大きさ	単価 (円)
BCRL78_10Y17	RL78 /G10	20	2~5. 5V	8	10 bit、 4 ch	1	39×22	980
BCRL78_1176	RL78 /I1D	24	1.6~ 3.6V	14	12 bit、 6 ch	1	40×32	1,600
BCRL78_1006	RL78 /G13	32	1.6~ 5.5V	16	10 bit、 6 ch	2	40×32	1,500

◆E1デバッカでデバックしたい

弊社のRL78、RX製品は全て14ピンコネクタのFINEモード搭載でE1で使用することができます。

◆A/Dコンバータ入力が多い、高速、高分解能

型名	CPU コア	クロック (MHz)	電源 電圧 (V)	入出力 I/O (数)	A/D 分解能、 チャンネル	U A R T (数)	大きさ	単価 (円)
BCRL78_101	RL78 /G13	32	3.3~ 5V	92	10bit、 20ch	4	64×48	2,800
BCRL78_104	RL78	32	3.3~ 5	92	10bit、 20ch	4	64×48	5,800
BCRX2_1A	RX	50	3.3	66	24bit、 7ch 10bit、 7ch	5	69×57	11,600
BCRX6_30_144	RX	100	3.3	117	12bit、 21ch	1 2	73×73	9,800
BCRX7_1M	RX	240	3.3	78	12bit、 22ch	9 +	64×48	7,800

- ①BCRX6_30_144、BCRX7_1MはA/Dコンバータ分解能が12ビットなので0~4095まで表現可能です。
 ②BCRL78101、104は分解能は10ビットですが、20chも入力がありH8系より高速に変換できます。
 ③BCRX2_1Aは従来からある10ビット/7チャンネルの逐次比較方式のA/Dコンバータと、24ビット/7チャンネルの $\Delta\Sigma$ 型A/Dコンバータが搭載されています。単電源ですが、±入力が可能です。精密級測定器、コントローラ等多くのアナログ関連用途が考えられまし、強力なコストダウンも達成できます。

◆LIN、CAN搭載

自動車のインターフェイス規格であるLINインターフェイスはRL78_1006、RL78_101、104が1ch搭載しています。CANインターフェイスはRX6_30_144、RX7_1Mが3ch搭載しています。

1. 本文章に記載された内容は弊社有限会社ビーリバーエレクトロニクス社の調査結果です。
2. 本文章に記載された情報の内容、使用結果に対して弊社はいかなる責任も負いません。
3. 本文章に記載された情報に誤記等問題がありましたらご一報いただけますと幸いです。
4. 本文章は許可なく転載、複製することを堅くお断りいたします。

〒350-1213 埼玉県日高市高萩1141-1

TEL 042 (985) 6982

FAX 042 (985) 6720

Homepage : <http://beriver.co.jp>

e-mail : info@beriver.co.jp

