

RA ファミリ, R8C/36M グループ

R8C から RA ファミリへの置き換えガイド I/O ポート編

要旨

本アプリケーションノートは、R8C/36M グループの I/O ポートから RA ファミリの I/O ポートへの置き換えについて説明しています。

本アプリケーションノートでは、R8C/36M グループと性能が近い RA2L1 グループの I/O ポートと比較します。

RA2L1 グループ以外の製品のご使用を検討される場合は、各 RA 製品のユーザーズマニュアル ハードウェア編を参照ください。

対象デバイス

RA2L1 グループ、R8C/36M グループ

本アプリケーションノートを他のマイコンへ適用する場合、そのマイコンの仕様にあわせて変更し、十分評価してください。また、マイコン仕様と電気的特性についてはユーザーズマニュアル ハードウェア編とテクニカルアップデートを参照してください。

目次

1. R8C/36M グループから RA2L1 グループの相違点	3
2. レジスタ対比	3
3. I/O ポートの機能比較	5
3.1 ポート方向選択	5
3.1.1 R8C/36M グループ	5
3.1.2 RA2L1 グループ	5
3.2 入力しきい値制御	6
3.3 周辺機能との兼用端子	7
4. 参考ドキュメント	8
改訂記録	9

1. R8C/36M グループから RA2L1 グループの相違点

表 1.1 に I/O ポートに関する相違点を示します。

表 1.1 I/O ポートの相違点

I/O ポートに関する相違点項目	R8C/36M グループ	RA2L1 グループ
ポート数	60 本	48 ピン製品 : 37 本 64 ピン製品 : 53 本 80 ピン製品 : 69 本 100 ピン製品 : 85 本
入出力バッファ電源	VCC	VCC
ポート端子用のグラウンド	VSS	VSS
駆動能力制御	あり	なし
入力しきい値制御方法	VLT0 レジスタ、VLT1 レジスタおよび VLT2 レジスタで 3 種類の電圧レベルが選択可能。	VCC を接続先の電源に合わせる。

2. レジスタ対比

I/O ポートに関するレジスタの対比表を表 2.1 に示します。

表 2.1 レジスタ対比(1/2)

設定項目	R8C/36M グループ	RA2L1 グループ
ポートレベル制御	・ Pi レジスタ	PCNTR2 PIDR<15:00> または PmnPFS/PmnPFS_HA/PmnPFS_BY (m = 0~8, n = 00~15) PIDR
ポート方向選択	・ PDi レジスタ	PCNTR1 PDR<15:00> または PmnPFS/PmnPFS_HA/PmnPFS_BY (m = 0~8, n = 00~15) PDR

i = 0~6, 8

表 2.2 レジスタ対比(2/2)

設定項目	R8C/36M グループ	RA2L1 グループ
端子割り当て制御	<ul style="list-style-type: none"> ・ TRASR レジスタ ・ TRBRCR レジスタ ・ TRCPSR0 レジスタ ・ TRCPSR1 レジスタ ・ TRDPSR0 レジスタ ・ TRDPSR1 レジスタ ・ TIMSR レジスタ ・ TRFOUR レジスタ ・ U0SR レジスタ ・ U1SR レジスタ ・ U2SR0 レジスタ ・ U2SR1 レジスタ ・ SSUICSR レジスタ ・ INTSR レジスタ 	PmnPFS/PmnPFS_HA/PmnPFS_BY (m = 0~8, n = 00~15) ISEL ASEL PMR PSEL<4:0>
XIN/XOUT 端子接続	<ul style="list-style-type: none"> ・ CM0 レジスタの CM05 ビット ・ CM1 レジスタの CM13 ビット 	—
XCIN/XCOUT 端子接続	<ul style="list-style-type: none"> ・ PINSR レジスタの XCSEL ビット ・ CM0 レジスタの CM04 ビット 	SOSCCR の SOSTP ビット
I/O ポート入力機能選択	<ul style="list-style-type: none"> ・ PINSR レジスタの IOINSEL ビット 	—
プルアップ制御	<ul style="list-style-type: none"> ・ PUR0 レジスタ ・ PUR1 レジスタ ・ PUR2 レジスタ 	PmnPFS/PmnPFS_HA/PmnPFS_BY (m = 0~8, n = 00~15) の PCR ビット
駆動能力制御	<ul style="list-style-type: none"> ・ P1DRR レジスタ ・ P2DRR レジスタ ・ DRR0 レジスタ ・ DRR1 レジスタ ・ DRR2 レジスタ 	—
入力しきい値制御	<ul style="list-style-type: none"> ・ VLT0 レジスタ ・ VLT1 レジスタ ・ VLT2 レジスタ 	VCC を接続先の電源に合わせる

— : 該当するレジスタはありません。

3. I/O ポートの機能比較

3.1 ポート方向選択

3.1.1 R8C/36M グループ

R8C/36M グループでは、ポートの入力/出力モードは PDi レジスタで設定します ($i = 0 \sim 6, 8$)。PDi レジスタの設定を表 3.1 に示します。

表 3.1 PDi レジスタの設定

PDi_j	ポート Pi_j の方向ビット選択
0	入力モード(入力ポートとして機能)
1	出力モード(出力ポートとして機能)

$i = 0 \sim 6, 8$

$j = 0 \sim 7$

3.1.2 RA2L1 グループ

RA2L1 では、ポートの入力/出力は PCNTR1. PDR<15:00>または PmnPFS/PmnPFS_HA/PmnPFS_BY($m = 0 \sim 8, n = 00 \sim 15$)。PDR で設定します。PCNTR1 と PmnPFS/PmnPFS_HA/PmnPFS_BY はミラーで、後から書いた設定が有効となります。両レジスタの設定を表 3.2 に示します。

表 3.2 PCNTR1、PmnPFS/PmnPFS_HA/PmnPFS_BY レジスタの設定

レジスタ	設定値	端子の入出力モードの選択
PCNTR1. PDR<15:0>	0	入力 (入力端子として機能)
	1	出力 (出力端子として機能)
PmnPFS/PmnPFS_HA/PmnPFS_BY. PDR ($m = 0 \sim 8, n = 00 \sim 15$)	0	入力 (入力端子として機能)
	1	出力 (出力端子として機能)

3.2 入力しきい値制御

R8C/36M グループでは、入力しきい値を3種類の電圧レベルから選択することができますが、RA2L1 グループに同じ機能は無いため、接続先の電源に合わせてください。

R8C/36M グループの電气的特性として、表 3.3 と表 3.4 を示します。また、RA2L1 グループの電气的特性を表 3.5 に示します。

表 3.3 “H” 入力電圧の電气的特性

入力レベル選択	条件	最小	最大
0.35V _{CC}	$4.0V \leq V_{CC} \leq 5.5V$	0.5V _{CC}	V _{CC}
	$2.7V \leq V_{CC} < 4.0V$	0.55V _{CC}	V _{CC}
	$1.8V \leq V_{CC} < 2.7V$	0.65V _{CC}	V _{CC}
0.5V _{CC}	$4.0V \leq V_{CC} \leq 5.5V$	0.65V _{CC}	V _{CC}
	$2.7V \leq V_{CC} < 4.0V$	0.7V _{CC}	V _{CC}
	$1.8V \leq V_{CC} < 2.7V$	0.8V _{CC}	V _{CC}
0.7V _{CC}	$4.0V \leq V_{CC} \leq 5.5V$	0.85V _{CC}	V _{CC}
	$2.7V \leq V_{CC} < 4.0V$	0.85V _{CC}	V _{CC}
	$1.8V \leq V_{CC} < 2.7V$	0.85V _{CC}	V _{CC}

表 3.4 “L” 入力電圧の電气的特性

入力レベル選択	条件	最小	最大
0.35V _{CC}	$4.0V \leq V_{CC} \leq 5.5V$	0	0.2V _{CC}
	$2.7V \leq V_{CC} < 4.0V$	0	0.2V _{CC}
	$1.8V \leq V_{CC} < 2.7V$	0	0.2V _{CC}
0.5V _{CC}	$4.0V \leq V_{CC} \leq 5.5V$	0	0.4V _{CC}
	$2.7V \leq V_{CC} < 4.0V$	0	0.3V _{CC}
	$1.8V \leq V_{CC} < 2.7V$	0	0.2V _{CC}
0.7V _{CC}	$4.0V \leq V_{CC} \leq 5.5V$	0	0.55V _{CC}
	$2.7V \leq V_{CC} < 4.0V$	0	0.45V _{CC}
	$1.8V \leq V_{CC} < 2.7V$	0	0.35V _{CC}

表 3.5 RA2L1 グループの電気的特性 (VIH, VIL)

条件 : VCC = AVCC0 = 1.6~5.5 V

項目		シンボル	Min	Typ	Max	単位	測定条件	
シュミットトリガ入力電圧	IIC (SMBus を除く) (注1)	VIH	$VCC \times 0.7$	-	5.8	V	-	
		VIL	-	-	$VCC \times 0.3$			
	RES、NMI IIC を除くその他の 周辺入力端子	VIH	$VCC \times 0.8$	-	-		-	
		VIL	-	-	$VCC \times 0.2$			
入力電圧 (シュミットトリガ入力端子を除く)	IIC (SMBus) (注2)	VIH	2.2	-	-	-		VCC = 3.6~ 5.5 V
		VIH	2.0	-	-			VCC = 2.7~ 3.6 V
		VIL	-	-	0.8		VCC = 3.6~ 5.5 V	
		VIL	-	-	0.5		VCC = 2.7~ 3.6 V	
	5 V トレラント対応 ポート (注3)	VIH	$VCC \times 0.8$	-	5.8		-	
		VIL	-	-	$VCC \times 0.2$			
	P000~P008、P010~ P015	VIH	$AVCC0 \times 0.8$	-	-			
		VIL	-	-	$AVCC0 \times 0.2$			
	EXTAL P000~P008、P010~ P015を除く入力ポート 端子	VIH	$VCC \times 0.8$	-	-			
		VIL	-	-	$VCC \times 0.2$			

注1. SCLO_A、SDAO_A、SDAO_B、SCL1_A、SDA1_A (合計5 端子)

注2. SCLO_A、SCLO_B、SCLO_C、SDAO_A、SDAO_B、SCL1_A、SCL1_B、SDA1_A、SDA1_B (合計9 端子)

注3. P205、P206、P400、P401、P407 (合計5 端子)

3.3 周辺機能との兼用端子

R8C/36M グループでは、使用する周辺機能の設定は個々のレジスタで行いますが、RA2L1 では、I/O ポートと周辺機能は PmnPFS/PmnPFS_HA/PmnPFS_BY(m = 0~8, n = 00~15) で設定可能です。

詳細は、RA2L1 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。

4. 参考ドキュメント

ユーザーズマニュアル

- RA2L1 グループ ユーザーズマニュアル ハードウェア編
(最新版をルネサス エレクトロニクスホームページから入手してください。)
- ユーザーズマニュアル : 開発環境
Renesas Flexible Software Package (FSP) User' s Manual (R11UM0155EU)
- R8C/36M グループ ユーザーズマニュアル ハードウェア編
(最新版をルネサス エレクトロニクスホームページから入手してください。)
- テクニカルアップデート
(最新の情報をルネサス エレクトロニクスホームページから入手してください。)

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

<https://www.renesas.com/>

お問合せ先

www.renesas.com/contact/

改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	Mar.27.24	—	初版発行

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。

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. 静電気対策

CMOS 製品の取り扱いの際は静電気防止を心がけてください。CMOS 製品は強い静電気によってゲート絶縁破壊を生じることがあります。運搬や保存の際には、当社が出荷梱包に使用している導電性のトレーやマガジンケース、導電性の緩衝材、金属ケースなどを利用し、組み立て工程にはアースを施してください。プラスチック板上に放置したり、端子を触ったりしないでください。また、CMOS 製品を実装したボードについても同様の扱いをしてください。

2. 電源投入時の処置

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. 電源オフ時における入力信号

当該製品の電源がオフ状態のときに、入力信号や入出力プルアップ電源を入れしないでください。入力信号や入出力プルアップ電源からの電流注入により、誤動作を引き起こしたり、異常電流が流れ内部素子を劣化させたりする場合があります。資料中に「電源オフ時における入力信号」についての記載のある製品は、その内容を守ってください。

4. 未使用端子の処理

未使用端子は、「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。

5. クロックについて

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、リセットを解除してください。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。

6. 入力端子の印加波形

入力ノイズや反射波による波形歪みは誤動作の原因になりますので注意してください。CMOS 製品の入力がノイズなどに起因して、 V_{IL} (Max.) から V_{IH} (Min.) までの領域にとどまるような場合は、誤動作を引き起こす恐れがあります。入力レベルが固定の場合はもちろん、 V_{IL} (Max.) から V_{IH} (Min.) までの領域を通過する遷移期間中にチャタリングノイズなどが入らないように使用してください。

7. リザーブアドレス（予約領域）のアクセス禁止

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、将来の拡張機能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。

8. 製品間の相違について

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えば、フラッシュメモリ、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。型名が違う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。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、お客様の責任において、お客様の機器・システムを設計ください。これらの使用に起因して生じた損害（お客様または第三者いずれに生じた損害も含まれます。以下同じです。）に関し、当社は、一切その責任を負いません。
 2. 当社製品または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またはこれらに関する紛争について、当社は、何らの保証を行うものではなく、また責任を負うものではありません。
 3. 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. 当社製品を組み込んだ製品の輸出入、製造、販売、利用、配布その他の行為を行うにあたり、第三者保有の技術の利用に関するライセンスが必要となる場合、当該ライセンス取得の判断および取得はお客様の責任において行ってください。
 5. 当社製品を、全部または一部を問わず、改造、変更、複製、リバースエンジニアリング、その他、不適切に使用しないでください。かかる改造、変更、複製、リバースエンジニアリング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。
 6. 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）、交通管制（信号）、大規模通信機器、金融端末基幹システム、各種安全制御装置等
当社製品は、データシート等により高信頼性、Harsh environment 向け製品と定義しているものを除き、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（宇宙機器と、海底中継器、原子力制御システム、航空機制御システム、プラント基幹システム、軍事機器等）に使用されることを意図しておらず、これらの用途に使用することは想定していません。たとえ、当社が想定していない用途に当社製品を使用したことにより損害が生じても、当社は一切その責任を負いません。
 7. あらゆる半導体製品は、外部攻撃からの安全性を 100%保証されているわけではありません。当社ハードウェア/ソフトウェア製品にはセキュリティ対策が組み込まれているものもありますが、これによって、当社は、セキュリティ脆弱性または侵害（当社製品または当社製品が使用されているシステムに対する不正アクセス・不正使用を含みますが、これに限られません。）から生じる責任を負うものではありません。当社は、当社製品または当社製品が使用されたあらゆるシステムが、不正な改変、攻撃、ウイルス、干渉、ハッキング、データの破壊または窃盗その他の不正な侵入行為（「脆弱性問題」といいます。）によって影響を受けないことを保証しません。当社は、脆弱性問題に起因したまたはこれに関連して生じた損害について、一切責任を負いません。また、法令において認められる限りにおいて、本資料および当社ハードウェア/ソフトウェア製品について、商品性および特定目的との合致に関する保証ならびに第三者の権利を侵害しないことの保証を含め、明示または黙示のいかなる保証も行いません。
 8. 当社製品をご使用の際は、最新の製品情報（データシート、ユーザーズマニュアル、アプリケーションノート、信頼性ハンドブックに記載の「半導体デバイスの使用上の一般的な注意事項」等）をご確認の上、当社が指定する最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他指定条件の範囲内でご使用ください。指定条件の範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障、誤動作の不具合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。
 9. 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、データシート等において高信頼性、Harsh environment 向け製品と定義しているものを除き、耐放射線設計を行っておりません。仮に当社製品の故障または誤動作が生じた場合であっても、人身事故、火災事故その他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。
 10. 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。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。
 11. 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。当社製品および技術を輸出、販売または移転等する場合は、「外国為替及び外国貿易法」その他日本国および適用される外国の輸出管理関連法規を遵守し、それらの定めるところに従い必要な手続きを行ってください。
 12. お客様が当社製品を第三者に転売等される場合には、事前に当該第三者に対して、本ご注意書き記載の諸条件を通知する責任を負うものいたします。
 13. 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。
 14. 本資料に記載されている内容または当社製品についてご不明な点がございましたら、当社の営業担当者までお問合せください。
- 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が直接的、間接的に支配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。

(Rev.5.0-1 2020.10)

本社所在地

〒135-0061 東京都江東区豊洲 3-2-24（豊洲フォレストシア）

www.renesas.com

お問合せ窓口

弊社の製品や技術、ドキュメントの最新情報、最寄の営業お問合せ窓口に関する情報などは、弊社ウェブサイトをご覧ください。

www.renesas.com/contact/

商標について

ルネサスおよびルネサスロゴはルネサス エレクトロニクス株式会社の商標です。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。

