
M16C/65Cグループ、RL78/G13、RL78/G14

M16C/65Cグループと、RL78/G13、RL78/G14の周辺機能比較

R01AN0857JJ0100

Rev.1.00

2012.03.05

要旨

本アプリケーションノートでは、M16C/65Cグループと、RL78/G13、RL78/G14の周辺機能比較について説明します。

対象デバイス

M16Cファミリ：M16C/65Cグループ(100ピン版)

RL78ファミリ：RL78/G13(100ピン版)、RL78/G14(100ピン版)

詳細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。

1. 周辺機能比較

M16C/65CグループとRL78/G14(100ピン)及びRL78/G13(100ピン)との周辺機能比較を表 1.1 ~ 表 1.9 に示します。

本アプリケーションノートでは、M16CファミリからRL78ファミリへの置き換え時の指針を示すために、M16C/65CグループとRL78/G14及びRL78/G13の周辺機能を比較しています。M16C/65Cグループの周辺機能に対し、RL78/G14又はRL78/G13のどの周辺機能が該当するかを示しており、CPUコアの比較は含まれていません。

RL78/G14又はG13周辺機能の詳細については、「2. 参考ドキュメント」に記載のドキュメントを参照してください。

表 1.2 周辺機能比較(2)

項目	M16C/65Cグループ (100ピン)	RL78/G14(100ピン)	RL78/G13(100ピン)
バス			
外部バス	・セパレートバス ・マルチプレクスバス	-	-
メモリ			
メモリ空間拡張機能	1Mバイトモード	-	-
	4Mバイトモード	-	-
ポート			
入出力ポート制御	ポートPI方向レジスタ(i=0 ~ 10)	ポート・モード・レジスタ(i=0 ~ 8, 10 ~ 12, 14, 15)	
入力ポート	プルアップ制御	プルアップ抵抗オプション	
出力ポート	-	ポート出力モードレジスタでN-chオープン・ドレイン出力選択可	
割り込み			
ノンマスクカプル割り込み		不正命令の実行による内部リセット	
		-	
		BRK命令の実行割り込み	
		-	
		INT命令割り込み	
		ウォッチドッグタイマ割り込み	
		-	
		NMI割り込み	
		発振停止/再発振検出割り込み	
		電圧監視1割り込み	
		電圧監視2割り込み	
		アドレッシング一致割り込み	
		内部割り込み	
マスクカプル割り込み	周辺機能割り込み		
INT割り込み	INT割り込み入力(INT0 ~ INT7)(INT4とS/O3、INT5はS/O4とベクタや割り込み制御レジスタを共用)	外部割り込み入力(INTP0 ~ INTP11)	
キー入力割り込み	キー入力割り込み(KI0 ~ KI3)	キー割り込み入力(KRM0 ~ KRM7)	

表 1.3 周辺機能比較(3)

項目	M16C/65Cグループ(100ピン)	RL78/G14(100ピン)	RL78/G13(100ピン)
オプション機能選択領域 ウォッチドッグタイマ	<ul style="list-style-type: none"> ・リセット後のウォッチドッグタイマ起動選択 ・リセット後カウンタソース保護モード選択 ・電圧検出0回路起動選択 ・Vdet0選択 ・ROMコードプロテクト機能選択 	ウォッチドッグタイマの動作選択 ・HALT/STOPモード時のウォッチドッグタイマの動作選択 ・ウォッチドッグタイマのオーバーフロー時間の設定 ・ウォッチドッグタイマのウィンドウオーバーフロー期間の設定 ・LVDの動作モード設定 ・LVD検出レベル(V _{LVIH})の設定 ・動作下限電圧(V _{LVL})の設定 ・高速内蔵発振回路の周波数設定 ・フラッシュの動作モード設定 ・セキュリティID認証失敗時のフラッシュ・メモリ・データの処理 ・オンチップ・デバッグ動作制御選択	カウントソースは常に保護 ・カウンタソースは低速内蔵発振クロック
データ転送機能	カウントソース保護モード選択可 ・無効：カウンタソースはCPUクロック ・有効：カウンタソースはFOCO-S(125kHzオンチップオシレータクロック) ウォッチドッグタイマ割り込み ・アンダフロー ウォッチドッグタイマリセット ・アンダフロー	オープンロー時間75%到達時のインターバル割り込み ウォッチドッグ・タイマのプログラム暴走検出による内部リセット ・オーバーフロー ・ウィンドウ・クロス期間中の書き込み ・WDTEレジスタへの1ビット操作命令使用 ・WDTEレジスタへの"ACH"以外のデータ書き込み	DTC(ノーマルモード、リポートモード、チェイン転送) DMA(シングル転送)

表 1.4 周辺機能比較(4)

項目	M16C/65Cグループ (100ピン)	RL78/G14(100ピン)	RL78/G13(100ピン)
タイマ (16ビットタイマ)	タイマA(タイマモード) ・ゲート機能なし	タイマR(タイマモード) ・タイマRD(タイマモード) ・タイマRG(タイマモード) ・TAUインターバル・タイマ ・インターバル・タイマ ・タイマR(パルス幅測定モード)	タイマR(タイマモード) ・タイマRD(タイマモード) ・タイマRG(タイマモード) ・TAUインターバル・タイマ ・インターバル・タイマ
タイマ	タイマA(タイマモード) ・ゲート機能あり	タイマR(パルス出力モード) ・タイマRD(タイマモード(アウトプットコンペア機能)) ・タイマRG(タイマモード(アウトプットコンペア機能)) ・TAU方形波出力 ・TAU分周器機能(チャネル0のみ))	タイマR(パルス出力モード) ・タイマRD(タイマモード(アウトプットコンペア機能)) ・タイマRG(タイマモード(アウトプットコンペア機能)) ・TAU方形波出力 ・TAU分周器機能(チャネル0のみ))
タイマ	タイマA(イベントカウンタモード) ・2相パルス処理なし	タイマR(イベントカウンタモード) ・タイマRD(タイマモード) ・タイマRG(タイマモード) ・TAU外部イベント・カウンタ	タイマR(イベントカウンタモード) ・タイマRD(タイマモード) ・タイマRG(タイマモード) ・TAU外部イベント・カウンタ
タイマ	タイマA(イベントカウンタモード) ・2相パルス処理あり	タイマRG(位相計数モード)	タイマRG(位相計数モード)
タイマ	タイマA(ワンドットタイマモード)	TAUディレイ・カウンタ	TAUディレイ・カウンタ
タイマ	タイマA(パルス幅変調モード)	・タイマRD(PWM機能) ・タイマRG(PWMモード) ・TAU PWM出力(チャネル0-1 ~ 3、2-3)	TAU PWM出力(チャネル0-1 ~ 7、2-3 ~ 7、4-5 ~ 7、6-7)
タイマ	タイマA(プログラマブル出力モード)	-	-

表 1.5 周辺機能比較(5)

項目	M16C/65Cグループ (100ピン)	RL78/G14(100ピン)	RL78/G13(100ピン)
タイマ	タイマB(タイマモード)	<ul style="list-style-type: none"> ・タイマR(タイマモード) ・タイマRD(タイマモード) ・タイマRG(タイマモード) ・TAUインターバル・タイマ ・インターバル・タイマ 	<ul style="list-style-type: none"> ・TAUインターバル・タイマ ・インターバル・タイマ
	タイマB(イベントカウンタモード)	<ul style="list-style-type: none"> ・タイマR(イベントカウンタモード) ・タイマRD(タイマモード) ・タイマRG(タイマモード) ・TAU外部イベント・カウンタ 	TAU外部イベント・カウンタ
	タイマB(パルス幅測定モード)	<ul style="list-style-type: none"> ・タイマR(パルス幅測定モード) ・タイマRD(タイマモード(インプットキャプチャ機能)) ・タイマRG(タイマモード(インプットキャプチャ機能)) ・TAU入力信号のハイ/ロウ・レベル幅測定 	TAU入力信号のハイ/ロウ・レベル幅測定)
	タイマB(パルス周期測定モード)	<ul style="list-style-type: none"> ・タイマR(パルス周期測定モード) ・タイマRD(タイマモード(インプットキャプチャ機能)) ・タイマRG(タイマモード(インプットキャプチャ機能)) ・TAU入力パルス間隔測定 	TAU入力パルス間隔測定

表 1.6 周辺機能比較(6)

項目	M16C/65Cグループ (100ピン)	RL78/G14(100ピン)	RL78/G13(100ピン)
タイマ	三相モータ制御用タイマ機能	三角波変調 三相モード0 三角波変調 三相モード1 鋸歯波変調モード	タイマRD(相補PWMモード) タイマRD(PWM3モード)
	リアルタイムクロック	コンペアモード1(秒、分、時、午前/午後、日、1週間カウント可) コンペアモード2(秒、分、時、午前/午後、日、1週間カウント可) コンペアモード3(秒、分、時、午前/午後、日、1週間カウント可)	リアルタイム・クロック(秒、分、時、午前/午後、日、1週間、月、年カウント可)
	PWM機能	PWM機能	<ul style="list-style-type: none"> ・タイマRJ(パルス出力モード) ・タイマRD(タイマモード(アウトプットコンペア機能)、PWM機能) ・タイマRG(タイマモード(アウトプットコンペア機能)、PWMモード) ・TAU方形波出力 ・TAU分周器機能(チャネル0(ユニット0のみ)) ・TAU PWM出力(チャネル0-1~3、2-3)
リモコン信号受信機能	パターンマッチモード インプットキヤプチャモード ・パルス周期測定 ・パルス幅測定	<ul style="list-style-type: none"> ・パルス周期測定: ・タイマRJ(パルス周期測定モード) ・タイマRD(タイマモード(インプットキヤプチャ機能)) ・タイマRG(タイマモード(インプットキヤプチャ機能)) ・TAU入力パルス間隔測定 	<ul style="list-style-type: none"> ・パルス周期測定: ・TAU入力パルス間隔測定 ・パルス幅測定: ・TAU入力信号のハイ/ロウ・レベル幅測定

表 1.7 周辺機能比較(7)

項目	M16C/65Cグループ (100ピン)	RL78/G14(100ピン)	RL78/G13(100ピン)
通信	シリアルインタフェース UART0, 1, 5, 6, 7	クロック同期形シリアルI/Oモード	シリアル・アレイ・ユニット 3線シリアルI/O
	クロック非同期形シリアルI/Oモード(UARTモード)	シリアル・アレイ・ユニット CS100(ユニット0チャネル0) CS101(ユニット0チャネル1) CS110(ユニット0チャネル2) CS111(ユニット0チャネル3) CS120(ユニット1チャネル0) CS121(ユニット1チャネル1) CS130(ユニット1チャネル2) CS131(ユニット1チャネル3)	シリアル・アレイ・ユニット UART UART0[CS100(ユニット0チャネル0)とCS101(ユニット0チャネル1)] UART1[CS110(ユニット0チャネル2)とCS111(ユニット0チャネル3)] UART2[CS120(ユニット1チャネル0)とCS121(ユニット1チャネル1)] UART3[CS130(ユニット1チャネル2)とCS131(ユニット1チャネル3)]
	特殊モード1(I ² Cモード) (シングル・マスタでのマスタ/スレーブ機能)	シリアル・アレイ・ユニット IIC00(ユニット0チャネル0) IIC01(ユニット0チャネル1) IIC10(ユニット0チャネル2) IIC11(ユニット0チャネル3) IIC20(ユニット1チャネル0) IIC21(ユニット1チャネル1) IIC30(ユニット1チャネル2) IIC31(ユニット1チャネル3)	簡易I ² C(シングル・マスタでのマスタ機能のみ)
	特殊モード2	シリアル・アレイ・ユニット SPI機能通信 CS100(ユニット0チャネル0)	-
	特殊モード3(IEモード)	-	レクタはポートで制御する

表 1.8 周辺機能比較(8)

項目	M16C/65Cグループ (100ピン)	RL78/G14(100ピン)	RL78/G13(100ピン)
通信	シリアルインタフェース UART	クロック同期形シリアルI/Oモード	シリアル・アレイ・ユニット 3線シリアルI/O
			CS100(ユニット0チャネル0) CS101(ユニット0チャネル1) CS110(ユニット0チャネル2) CS111(ユニット0チャネル3) CS120(ユニット1チャネル0) CS121(ユニット1チャネル1) CS130(ユニット1チャネル2) CS131(ユニット1チャネル3)
		クロック非同期形シリアルI/Oモード(UARTモード)	シリアル・アレイ・ユニット UART UART0[CS100(ユニット0チャネル0)とCS101(ユニット0チャネル1)] UART1[CS110(ユニット0チャネル2)とCS111(ユニット0チャネル3)] UART2[CS120(ユニット1チャネル0)とCS121(ユニット1チャネル1)] UART3[CS130(ユニット1チャネル2)とCS131(ユニット1チャネル3)]
		特殊モード1(I ² Cモード) (シングル・マスタでのマスタ/スレーブ機能)	シリアル・アレイ・ユニット 簡易I ² C(シングル・マスタでのマスタ機能のみ) IIC00(ユニット0チャネル0) IIC01(ユニット0チャネル1) IIC10(ユニット0チャネル2) IIC11(ユニット0チャネル3) IIC20(ユニット1チャネル0) IIC21(ユニット1チャネル1) IIC30(ユニット1チャネル2) IIC31(ユニット1チャネル3)
		特殊モード2	-
		特殊モード3(IEモード)	シリアル・アレイ・ユニット SPI機能通信 CS100(ユニット0チャネル0)
		特殊モード4(SIMモード)	(アービトラレーションのチェックをしない、チップセレクトはポートで制御する) -
			-

表 1.9 周辺機能比較(9)

項目	M16C/65Cグループ (100ピン)	RL78/G14(100ピン)	RL78/G13(100ピン)
通信	シリアルインタフェース I/O	シリアルインタフェース SIO3、SIO4	シリアル・アレイ・ユニット 3線シリアルI/O CSI00(ユニット0チャネル0) CSI01(ユニット0チャネル1) CSI10(ユニット0チャネル2) CSI11(ユニット0チャネル3) CSI20(ユニット1チャネル0) CSI21(ユニット1チャネル1) CSI30(ユニット1チャネル2) CSI31(ユニット1チャネル3)
	i2C-busインタフェース	マルチマスターi2C-busインタフェース	シリアルインタフェースIICA
アナログ変換機能	CEC機能	CEC機能	-
	A/Dコンバータ	単発モード	セレクト・モード(ワンショット変換モード)
		繰り返しモード	セレクト・モード(連続変換モード)
		単掃引モード	スキャン・モード(ワンショット変換モード)
		繰り返し掃引モード0	スキャン・モード(連続変換モード)
		繰り返し掃引モード1	-
フラッシュメモリ	D/Aコンバータ	D/Aコンバータ	D/Aコンバータ
	UARTプログラミング	標準シリアル入力出力モード1	フラッシュ・メモリ・プログラミング・モード単線UART
		標準シリアル入力出力モード2	フラッシュ・メモリ・プログラミング・モードUART0
	パラレルIFプログラミング	パラレル入力出力モード	-
	ソフトウェアプログラミング	CPU書き換えモード	セルフ書き込みによるフラッシュ・メモリ・プログラミング
	ブートモード	ユーザブートモード	-
		標準シリアル入力出力モード	-
	セキュリティ機能	<ul style="list-style-type: none"> ・IDコードチェック機能(標準シリアル入力出力モード) ・強制イレーズ機能(標準シリアル入力出力モード) ・標準シリアル入力出力モード禁止機能(標準シリアル入力出力モード) ・ROMコードプロテクト機能(パラレル入力出力モード) ・データ保護機能(CPU書き換えモード) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ブロッック消去禁止 ・書き込み禁止 ・ブート・クラスタ0の書き換え禁止 ・フラッシュ・シールド・ウインドウ機能(セルフプログラミングのみ) ・オンチップ・デバッグ・セキュリティID
	CRC演算	CRC演算回路	フラッシュ・メモリCRC演算機能
	CRC	CRC演算	

2. 参考ドキュメント

M16C/65Cグループ ユーザーズマニュアル ハードウェア編 Rev.1.00

RL78/G13 ユーザーズマニュアル ハードウェア編 Rev.1.00

RL78/G14 ユーザーズマニュアル ハードウェア編 Rev.0.02

(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 / テクニカルニュース

(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

<http://japan.renesas.com>

お問合せ先

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

改訂記録	M16C/65Cグループ、RL78/G13、RL78/G14 M16C/65Cグループと、RL78/G13、RL78/G14の周辺機能比較
------	--

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2012.03.05	-	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、本文を参照してください。なお、本マニュアルの本文と異なる記載がある場合は、本文の記載が優先するものとします。

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うと、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. 本資料に記載されている内容は本資料発行時点のものであり、予告なく変更することがあります。当社製品のご購入およびご使用にあたりましては、事前に当社営業窓口で最新の情報をご確認いただきますとともに、当社ホームページなどを通じて公開される情報に常にご注意ください。
2. 本資料に記載された当社製品および技術情報の使用に関連し発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権の侵害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。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。
3. 当社製品を改造、改変、複製等しないでください。
4. 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。
5. 輸出に際しては、「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。本資料に記載されている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の目的で使用しないでください。また、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に使用することができません。
6. 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。
7. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」、「高品質水準」および「特定水準」に分類しております。また、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使われることを意図しておりますので、当社製品の品質水準をご確認ください。お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途に当社製品を使用することができません。また、お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、意図されていない用途に当社製品を使用することができません。当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途または意図されてい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生じた損害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。なお、当社製品のデータ・シート、データ・ブック等の資料で特に品質水準の表示がない場合は、標準水準製品であることを表します。
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
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、生命維持を目的として設計されていない医療機器（厚生労働省定義の管理医療機器に相当）
特定水準： 航空機器、航空宇宙機器、海底中継機器、原子力制御システム、生命維持のための医療機器（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの、治療行為（患部切り出し等）を行うもの、その他直接人命に影響を与えるもの）（厚生労働省定義の高度管理医療機器に相当）またはシステム等
8. 本資料に記載された当社製品のご使用につき、特に、最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他諸条件につきましては、当社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。
9. 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めておりますが、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、社会的損害など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、機器またはシステムとしての出荷保証をお願いいたします。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、お客様が製造された最終の機器・システムとしての安全検証をお願いいたします。
10. 当社製品の環境適合性等、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。
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固くお断りいたします。
12. 本資料に関する詳細についてのお問い合わせその他お気付きの点等がございましたら当社営業窓口までご照会ください。

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。



ルネサス エレクトロニクス株式会社

■営業お問合せ窓口

<http://www.renesas.com>

※営業お問合せ窓口の住所・電話番号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 エレクトロニクス販売株式会社 〒100-0004 千代田区大手町2-6-2（日本ビル）

(03)5201-5307

■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/>