
RL78/L13, RL78/L23

RL78/L13 から RL78/L23 への移行ガイド

要旨

本アプリケーションノートでは RL78/L23 マイコンにおいて、従来 LCD マイコン RL78/L13 からアップデートされた機能差分の説明、および置き換え等行う場合についての留意事項等についての説明を記載します。

対象デバイス

RL78/L13, RL78/L23

周辺機能の詳細な情報や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. 差分概要.....	3
1.1 機能差分.....	3
1.2 ピン配置の差分.....	5
2. 移行時の注意点.....	9
2.1 ポート機能.....	9
2.2 クロック発生回路.....	10
2.3 タイマ・アレイ・ユニット.....	11
2.4 16ビット・タイマ KB20.....	12
2.5 リアルタイム・クロック.....	14
2.6 ウォッチドッグ・タイマ.....	14
2.7 A/D コンバータ.....	15
2.8 シリアル・アレイ・ユニット.....	16
2.9 シリアル・インタフェース IICA.....	16
2.10 LCD コントローラ/ドライバ.....	17
2.11 割り込み機能.....	20
2.12 スタンバイ機能.....	20
2.13 リセット機能.....	21
2.14 電圧検出回路.....	21
2.15 安全機能.....	22
2.16 レギュレータ.....	22
2.17 オプション・バイト.....	22
2.18 RL78/L23 の命令セットについて.....	22
3. 参考ドキュメント.....	23

1. 差分概要

RL78/L23 と RL78/L13 の差分概要を以下に示します

1.1 機能差分

表 1.1 に RL78/L23 と RL78/L13 の機能概要の差分を示します全ての機能において同一もしくはアップグレードした機能となっていますただし、同一名称の周辺機能の同名レジスタであってもビットフォーマットなどは変更されていますそのため RL78/L13 で開発された ROM コードを RL78/L23 で使用することはできません各機能移行時の注意点は 2 章に示します

表 1.1 機能概要の差分 (1/2)

項目	RL78/L13	RL78/L23	備考
電源電圧	1.6~5.5V	←	
動作周囲温度	-40~105°C	←	
パッケージ	64 ピン/80 ピン	44/48/52/64/80/100 ピン	
CPU コア	S2 コア	S3 コア	S3 は S2 の上位互換 (乗除算命令拡張)
動作クロック	最大 24MHz TMKB は 48MHz	最大 32MHz TMKB は 64MHz	中速 OSC 追加 : 4MHz/2MHz/1MHz 低速 OSC : 15kHz から 32.768kHz に変更
コード・フラッシュ/ データ・フラッシュ	16KB~128KB/ 4KB	64KB~512KB/ 8KB	可変ブート、デュアルバンク書き換え機能に 対応
ポート	あり	機能拡張	出力電流制御ポート、 40mA ポート出力追加
フラッシュ動作 モードの切り替え	—	オペレーション・ ステート・コント ロール	SW 上で動作モードが変更可能
データ転送機能	DMA 4ch	DTC 24ch	DMA から DTC に機能拡張
タイマ・アレイ・ユ ニット	8ch	8ch	ELCL からの入力を追加 fil からの入力を ch3 から ch5 に変更
リアルタイム・ク ロック	1ch	1ch	LCD 点滅用に INTRTC とは別に 500ms 出力 が可能
インターバル・タイ マ	12 ビット 1ch	32 ビット 1ch +8 ビット 8~16ch	長時間対応化と ch 数の追加
タイマ KB	1ch	3ch	IH 3ch 出力可能化 最大周波数 48MHz→64MHz と高速化
タイマ RJ	—	2ch	新規汎用タイマ
外部サンプリング	—	1unit	8 ビット・インターバル・タイマと連動して サンプリングクロックを生成する機能
クロック出力/ ブザー出力制御回路	1ch	←	

備考 : 新規周辺機能、 : 周辺機能の変更、 : 周辺機能の削除、— : 対応機能なし

表 1.2 機能概要の差分 (2/2)

項目	RL78/L13	RL78/L23	備考
ウォッチドッグ・タイマ (WDT)	1ch	←	fIL が 15kHz から 32.768kHz 化によるオーバーフロー時間の変更
A/D コンバータ	10 ビット 9~12ch	12 ビット 8~13ch	- 12 ビット分解能化
D/A コンバータ	—	3ch	
コンパレータ	2ch	←	D/A の入力パス追加
シリアル・アレイ・ユニット	CSI:2ch UART:3~4ch 簡易 IIC : 2ch	CSI : 5~8ch UART:3~4ch 簡易 IIC : 6~8ch	UART ループバック機能を追加
IICA(I2C)	2ch	←	全アドレス応答機能を追加
UARTA	—	1ch	fSUB 動作可能 UART を新規搭載
LCD コントローラ	36segx8(64pin) 51segx8(80pin)	34segx8(64pin) 49segx8(80pin)	VL2 リファレンス(内部昇圧方式)と VL4 リファレンス方式(容量分割方式)が追加 6 コモン出力可能 点滅タイミング変更可能
乗除積和算器	乗除積和算器	—	CPU 命令で実行
ロジック&イベント・リンク・コントローラ (ELCL)	—	新規機能	周辺機能が出力する信号を論理セルブロックで指定した周辺に接続する機能
割り込み機能	外部 9ch、 内部 32~35ch	外部 9ch、 内部 47~52ch	搭載機能差異による割り込み要因の変更 INTP 兼用出力本数増加
キー割り込み機能	5~8ch	2~8ch	
スタンバイ機能	あり	機能 UP	高速オンチップ・オシレータ高速起動選択機能追加 RAM への電源供給停止機能追加
リセット機能	あり	←	
電圧検出回路	1ch	2ch	検出電圧変更
安全機能	あり	機能 Up	フラッシュ・メモリ・ガード機能追加 UART ループバック機能追加
セキュリティ機能	—	新規機能	真正乱数発生器、フラッシュ・リード・プロテクション、ユニーク ID 機能追加
SNOOZE モード・シーケンサ	—	新規機能	CPU と独立したシーケンサでスタンバイ状態でも動作可能
静電容量センサユニット	—	16~36ch	静電容量センサの容量測定機能
レギュレータ	1.8V and 2.1V	1.5V	REGC 電圧変更
オプション・バイト	あり	機能 Up	WDT、LVD、フラッシュの動作モードの機能変更可変ブート・スワップ対応
オンチップ・デバッグ機能	あり	←	対応エミュレータ変更
10 進補正(BCD)回路	あり	←	

備考 : 新規周辺機能、 : 周辺機能の変更、 : 周辺機能の削除、— : 対応機能なし

1.2 ピン配置の差分

RL78/L23 は RL78/L13 に近いピン配置ですが一部異なりますので使用している端子機能については以下表で確認してください。

表 1.3 64pin 製品の端子比較(1)

No	RL78/L13	RL78/L23
1	P45/IVREF0	P45/IVREF0/TxDA2 注/SCK30/SCL30/EXSDO0
2	P44/IVCMP0/(SCK10)/(SCL10)	P44/IVCMP0/RxDA2 注/SI30/SDA30/RxD3/EXSDO1/(TI04)/(TO04)/(INTP7)/(SCK11)/(SCL11)
3	P43/IVCMP1/(INTP7)/(SI10)/(RxD1)/(SDA10)	P43/IVCMP1/SO30/TxD3/(TI05)/(TO05)/(INTP4)/(RxDA1)/(SI11)/(SDA11)
4	P42/IVREF1/TI05/TO05/(SO10)/(TxD1)	P42/TI05/TO05/IVREF1/TRJ00/(INTP7)/(TxDA1)/(SDA00)/(SO11)/(PCLBUZ1)
5	P40/TOOL0/(TI00)/(TO00)	P40/TOOL0/(TI00)/(TO00)/(SCL00)
6	RESET	RESET
7	P124/XT2/EXCLKS	P124/XT2/EXCLKS
8	P123/XT1	P123/XT1
9	P137/INTP0	P137/EI137/INTP0
10	P122/X2/EXCLK	P122/X2/EXCLK/EI122
11	P121/X1	P121/X1/VBAT0/EI121
12	REGC	REGC
13	VSS	VSS
14	VDD	VDD
15	P60/SCLA0/(TI01)/(TO01)	P60/SCLA0/(TI01)/(TO01)/CCD04/EO60/(INTP3)
16	P61/SDAA0/(TI02)/(TO02)	P61/SDAA0/(TI02)/(TO02)/CCD05/EO61/(INTP4)
17	P127/CAPH/(TI03)/(TO03)/(REMOOUT)	P62/SCLA1/CCD06/(TI03)/(TO03)/(REMOOUT)/(INTP5)
18	P126/CAPL/(TI04)/(TO04)	P63/SDAA1/CCD07/(TI04)/(TO04)/(INTP6)
19	VL1	P127/CAPH/TS00/(TI03)/(TO03)/(REMOOUT)
20	VL2	P126/CAPL/TS01/(TI04)/(TO04)/(INTP4)
21	VL4	P87/VL1/(TxD1)/(SO10)
22	P125/VL3/TI06/TO06	P86/VL2/(TI06)/(TO06)/(INTP3)/(RxD1)/(SI10)/(SDA10)/(PCLBUZ1)
23	P33/INTP4/SEG23	P85/VL4/(VCOUT0)/(INTP4)/(SCK10)/(SCL10)/(SCL30)
24	P32/SEG22/TI01/TO01	P125/VL3/TS02/(TI06)/(TO06)/(VCOUT1)/(INTP7)/(SDA30)/(PCLBUZ1)
25	P31/INTP3/SEG21/RTC1HZ	P31/INTP3/RTC1HZ/SEG21/TS07/(TI01)/(TO01)
26	P30/SEG20/TI03/TO03/REMOOUT	P30/TI03/TO03/SEG20/REMOOUT/TS08/(INTP3)/(RTC1HZ)
27	P77/KR7/SEG19/TKBO01-0	P77/KR7/SEG19/TS09/CCD00/TKBO01/SO20/TxD2/EI77/EO77/(TKBO21)注
28	P76/KR6/SEG18/TKBO01-1	P76/KR6/SEG18/TS10/CCD01/TKBO00/SI20/SDA20/RxD2/EI76/EO76/(INTP2)/(RTC1HZ)/(EXSDO1)
29	P75/KR5/SEG17/TKBO01-2	P75/KR5/SEG17/TS11/CCD02/SCK20/SCL20/(TKBO11)注/(TKBO01)/(TI03)/(TO03)/(REMOOUT)/(INTP0)
30	P74/KR4/SEG16/TKBO00	P74/KR4/SEG16/TS12/CCD03/TKBO11 注/(TKBO01)
31	P70/KR0/SEG12	P70/KR0/SEG12/TS16/TKBO20 注
32	P57/INTP6/SEG11	P57/INTP6/SEG11/TSCAP/(TI03)/(TO03)/(REMOOUT)
33	P54/SEG8/TI02/TO02	P54/TI02/TO02/SEG8/TS19/SCK01/SCL01/(INTP0)/(PCLBUZ0)
34	P53/INTP2/SEG7	P53/INTP2/SEG7/TS20/SI01/SDA01/(TI07)/(TO07)/(PCLBUZ0)
35	P52/INTP1/SEG6/TI00/TO00	P52/TI00/TO00/INTP1/SEG6/TS21/SO01/(PCLBUZ1)
36	COM7/SEG3	P97/COM7/SEG3/TS24/(TI05)/(TO05)/(SCK01)/(SCL01)/(SCLA1)
37	COM6/SEG2	P96/COM6/SEG2/TS25/(INTP5)/(SI01)/(SDA01)/(SDAA1)/(PCLBUZ0)
38	COM5/SEG1	P95/COM5/SEG1/TS26/(TI02)/(TO02)/(INTP1)/(SO1)
39	COM4/SEG0	P94/COM4/SEG0/TS27/(INTP2)/(SI01)/(SDA01)/(TI06)/(TO06)
40	COM3	P93/COM3/TS28/(INTP3)/(SCK01)/(SCL01)

備考 機能端子が削除、もしくは移動された箇所を赤、チャネル変更など小変更は黄で示します。

注 コード・フラッシュ・メモリが 128 KB 以下の製品は非搭載です。

表 1.4 64pin 製品の端子比較(2)

No	RL78/L13	RL78/L23
41	COM2	P92/COM2/TS29/(TI01)/(TO01)
42	COM1	P91/COM1/TS30/(INTP2)
43	COM0	P90/COM0/TS31/(TI00)/(TO00)/(INTP1)
44	P07/SEG50/SO10/TxD1/(PCLBUZ0)	P07/SO10/TxD1/SEG50/TS32/EI07/(PCLBUZ0)
45	P06/SEG49/SI10/RxD1/SDA10	P06/SI10/RxD1/SDA10/SEG49/TS33/EI06/(PCLBUZ1)
46	P05/SEG48/SCK10/SCL10	P05/SCK10/SCL10/SEG48/TS34/EO05
47	P04/VCOU1/SEG47/TxD2	P04/SEG47/VCOU1/TS35/(INTP6)/(SO20)/(TxD2)/(PCLBUZ0)
48	P03/VCOU0/SEG46/RxD2	P03/SEG46/VCOU0/TRJIO0/(RxD2)/(SI20)/(SDA20)/(SI31)/(SDA31)
49	P02/PCLBUZ0/INTP7/SEG45	P02/INTP7/PCLBUZ0/SEG45/(TKBO21) ^注 /(SCK20)/(SCL20)/(SCK31)/(SCL31)
50	P01/PCLBUZ1/INTP5/SEG44/(TI05)/(TO05)	P01/PCLBUZ1/SEG44/(TI05)/(TO05)/(TKBO11) ^注 /(INTP5)/(SO31)
51	P00/TOOLTxD/SEG43/SO00/TxD0	P00/SEG43/SO00/TxD0/TOOLTxD/EI00/EO00/EXSDI0/(TKBO01)/(TRJO0)
52	P17/TOOLRxD/SEG42/SI00/RxD0/SDA00	P17/SEG42/SI00/RxD0/TOOLRxD/SDA00/EI17/EO17/EXSDI1/(TKBO01)/(TRJIO0)
53	P16/SEG41/SCK00/SCL00	P16/SEG41/SCK00/SCL00/EI16/(VCOU0)/(TKBO01)/(RTC1HZ)
54	P15/SEG40/TI07/TO07	P15/TI07/TO07/SEG40
55	P14/SEG39/TI04/TO04	P14/TI04/TO04/SEG39/ANI26
56	P13/ANI25/SEG38	P13/ANI25/SEG38
57	P12/ANI24/SEG37	P12/ANI24/SEG37/EI12/CLKA0/SO11/(VCOU1)/(TKBO00)/(TRJO1) ^注
58	P11/ANI23/SEG36	P11/ANI23/SEG36/RxDA0/SI11/SDA11/(TKBO11) ^注 /(TRJIO1) ^注 /(INTP1)
59	P10/ANI22/SEG35	P10/ANI22/SEG35/TxDA0/SCK11/SCL11/(TKBO10) ^注 /(INTP0)
60	P27/ANI21/SEG34	P27/ANI21/SEG34/ANO1/EI27/RxDA1/SO21/(TKBO21) ^注
61	P26/ANI20/SEG33	P26/ANI20/SEG33/ANO0/EI26/TxDA1/SI21/SDA21/(TKBO20) ^注 /(INTP5)/(RxD0)/(SI00)/(SDA00)/(EXSDI0)
62	P22/ANI16/SEG29	P22/ANI16/SEG29/SCK21/SCL21/(SCK00)/(SCL00)/(INTP7)
63	P21/ANI0/AVREFP	P21/ANI0/AVREFP/VBAT1/EI21/(TO00)/(INTP6)/(PCLBUZ0)
64	P20/ANI1/AVREFM	P20/ANI1/AVREFM/EI20/(TI00)/(INTP7)/(PCLBUZ1)

備考 機能端子が変更移動された箇所を赤、チャネル変更等は黄で示します。

注 コード・フラッシュ・メモリが 128 KB 以下の製品は非搭載です。

表 1.5 80pin 製品の端子比較(1)

No	RL78/L13	RL78/L23
1	P130/SEG28/(SO00)/(TxD0)	P130/SEG28/TRJO1/(TxDA0)/(SO21)/(SO01)
2	P47/SEG27/(SI00)/(RxDO)/(SDA00)	P47/SEG27/(RxDA0)/(SI21)/(SDA21)/(SDA01)/(SI01)/(INTP1)
3	P46/SEG26/(SCK00)/(SCL00)	P46/SEG26/(SCK21)/(SCL21)/(SCL01)/(SCK01)
4	P45/IVREF0	P45/IVREF0/TxDA2/SCK30/SCL30/EXSD00
5	P44/IVCMP0/(SCK10)/(SCL10)	P44/IVCMP0/RxDA2/SI30/SDA30/RxD3/EXSD01/(TI04)/(TO04)/(INTP7)/(SCK11)/(SCL11)
6	P43/IVCMP1/(INTP7)/(SI10)/(RxD1)/(SDA10)	P43/IVCMP1/SO30/TxD3/(TI05)/(TO05)/(INTP4)/(RxDA1)/(SI11)/(SDA11)
7	P42/IVREF1/TI05/TO05/(SO10)/(TxD1)	P42/TI05/TO05/IVREF1/TRJO0/(INTP7)/(TxDA1)/(SCLA0)/(RxDO)/(TxD1)/(SI00)/(SDA00)/(SO11)/(PCLBUZ1)
8	P41/(TI07)/(TO07)	P41/(TI07)/(TO07)/(INTP6)/(TxDO)/(SDAA0)/(SO00)/(RxD1)
9	P40/TOOL0/(TI00)/(TO00)	P40/TOOL0/(TI00)/(TO00)/(SCK00)/(SCL00)
10	RESET	RESET
11	P124/XT2/EXCLKS	P124/XT2/EXCLKS
12	P123/XT1	P123/XT1
13	P137/INTP0	P137/EI137/INTP0
14	P122/X2/EXCLK	P122/X2/EXCLK/EI122
15	P121/X1	P121/X1/VBAT0/EI121
16	REGC	REGC
17	VSS	VSS
18	VDD	VDD
19	P60/SCLA0/(TI01)/(TO01)	P60/SCLA0/CCD04/EO60/(TI01)/(TO01)/(INTP3)
20	P61/SDAA0/(TI02)/(TO02)	P61/SDAA0/CCD05/EO61/(TI02)/(TO02)/(INTP4)
21	P127/CAPH/(TI03)/(TO03)/(REMOOUT)	P62/SCLA1/CCD06/(TI03)/(TO03)/(REMOOUT)/(INTP5)
22	P126/CAPL/(TI04)/(TO04)	P63/SDAA1/CCD07/(TI04)/(TO04)/(INTP6)
23	VL1	P127/CAPH/TS00/(TI03)/(TO03)/(REMOOUT)
24	VL2	P126/CAPL/TS01/(TI04)/(TO04)/(INTP4)
25	VL4	P87/VL1/(TxD1)/(SO10)
26	P125/VL3/(TI06)/(TO06)	P86/VL2/(TI06)/(TO06)/(INTP3)/(RxD1)/(SI10)/(SDA10)/(PCLBUZ1)
27	P35/SEG25/TxD3	P85/VL4/(VCOUT0)/(INTP4)/(SCK10)/(SCL10)/(SCK30)/(SCL30)
28	P34/SEG24/RxD3	P125/VL3/TS02/(TI06)/(TO06)/(VCOUT1)/(INTP7)/(RxD3)/(SI30)/(SDA30)/(PCLBUZ1)
29	P33/INTP4/SEG23	P35/SEG25/TS03/(VCOUT0)/(INTP4)/(SO30)/(TxD3)
30	P32/SEG22/TI01/TO01	P34/SEG24/TS04/(TI01)/(TO01)/(INTP0)/(RxD3)
31	P31/INTP3/SEG21/RTC1HZ	P31/INTP3/RTC1HZ/SEG21/TS07/(TI01)/(TO01)
32	P30/SEG20/TI03/TO03/REMOOUT	P30/TI03/TO03/SEG20/REMOOUT/TS08/(INTP3)/(RTC1HZ)
33	P77/KR7/SEG19/TKBO01-0	P77/KR7/SEG19/TS09/CCD00/TKBO01/SO20/TxD2/EI77/EO77/(TKBO21)/(TI07)/(TO07)/(INTP1)/(EXSD00)
34	P76/KR6/SEG18/TKBO01-1	P76/KR6/SEG18/TS10/CCD01/TKBO00/SI20/SDA20/RxD2/EI76/EO76/(INTP2)/(RTC1HZ)/(EXSD01)
35	P75/KR5/SEG17/TKBO01-2	P75/KR5/SEG17/TS11/CCD02/SCK20/SCL20/(TKBO11)/(TKBO01)/(TI03)/(TO03)/(REMOOUT)/(INTP0)
36	P74/KR4/SEG16/TKBO00	P74/KR4/SEG16/TS12/CCD03/TKBO11/(TKBO01)
37	P73/KR3/SEG15	P73/KR3/SEG15/TS13/TKBO10
38	P72/KR2/SEG14	P72/KR2/SEG14/TS14/TKBO21
39	P71/KR1/SEG13	P71/KR1/SEG13/TS15
40	P70/KR0/SEG12	P70/KR0/SEG12/TS16/TKBO20

備考 機能端子が変更移動された箇所を赤、チャンネル変更等は黄で示します。

表 1.6 80pin 製品の端子比較(2)

No	RL78/L13	RL78/L23
41	P57/INTP6/SEG11	P57/INTP6/SEG11/TSCAP/(TI03)/(TO03)/(REMOOUT)
42	P56/SEG10/TI06/TO06	P56/TI06/TO06/SEG10/TS17
43	P55/INTP5/SEG9	P55/INTP5/SEG9/TS18/(TI02)/(TO02)
44	P54/SEG8/TI02/TO02	P54/TI02/TO02/SEG8/TS19/SCK01/SCL01/(INTP0)/(PCLBUZ0)
45	P53/INTP2/SEG7	P53/INTP2/SEG7/TS20/SI01/SDA01/(TI07)/(TO07)/(PCLBUZ0)
46	P52/INTP1/SEG6/TI00/TO00	P52/TI00/TO00/INTP1/SEG6/TS21/SO01/(PCLBUZ1)
47	P51/SEG5	P51/SEG5/TS22/RxDA3/(INTP6)
48	P50/SEG4	P50/SEG4/TS23/TxDA3
49	COM7/SEG3	P97/COM7/SEG3/TS24/(TI05)/(TO05)/(SCK01)/(SCL01)/(SCLA1)
50	COM6/SEG2	P96/COM6/SEG2/TS25/(INTP5)/(SI01)/(SDA01)/(SDAA1)/(PCLBUZ0)
51	COM5/SEG1	P95/COM5/SEG1/TS26/(TI02)/(TO02)/(INTP1)/(SO01)
52	COM4/SEG0	P94/COM4/SEG0/TS27/(INTP2)/(SI01)/(SDA01)/(TI06)/(TO06)
53	COM3	P93/COM3/TS28/(INTP3)/(SCK01)/(SCL01)
54	COM2	P92/COM2/TS29/(TI01)/(TO01)
55	COM1	P91/COM1/TS30/(INTP2)
56	COM0	P90/COM0/TS31/(TI00)/(TO00)/(INTP1)
57	P07/SEG50/SO10/TxD1/(PCLBUZ0)	P07/SO10/TxD1/SEG50/TS32/EI07/(PCLBUZ0)
58	P06/SEG49/SI10/RxD1/SDA10	P06/SI10/RxD1/SDA10/SEG49/TS33/EI06/(PCLBUZ1)
59	P05/SEG48/SCK10/SCL10	P05/SCK10/SCL10/SEG48/TS34/EO05
60	P04/VCOUT1/SEG47/TxD2	P04/SEG47/VCOUT1/TS35/(INTP6)/(SO20)/(TxD2)/(PCLBUZ0)
61	P03/VCOUT0/SEG46/RxD2	P03/SEG46/VCOUT0/TRJIO0/(RxD2)/(SI20)/(SDA20)/(SI31)/(SDA31)
62	P02/PCLBUZ0/INTP7/SEG45	P02/INTP7/PCLBUZ0/SEG45/(TKBO21)/(SCK20)/(SCL20)/(SCK31)/(SCL31)
63	P01/PCLBUZ1/SEG44/(INTP5)/(TI05)/(TO05)	P01/PCLBUZ1/SEG44/(TI05)/(TO05)/(TKBO11)/(INTP5)/(SO31)
64	P00/TOOLTxD/SEG43/SO00/TxD0	P00/SEG43/SO00/TxD0/TOOLTxD/EI00/EO00/EXSDI0/(TKBO01)/(TRJIO0)
65	P17/TOOLRxD/SEG42/SI00/RxD0/SDA00	P17/SEG42/SI00/RxD0/TOOLRxD/SDA00/EI17/EO17/EXSDI1/(TKBO01)/(TRJIO0)
66	P16/SEG41/SCK00/SCL00	P16/SEG41/SCK00/SCL00/EI16/(VCOUT0)/(TKBO01)/(RTC1HZ)
67	P15/SEG40/TI07/TO07	P15/TI07/TO07/SEG40
68	P14/SEG39/TI04/TO04	P14/TI04/TO04/SEG39/ANI26
69	P13/ANI25/SEG38	P13/ANI25/SEG38
70	P12/ANI24/SEG37	P12/ANI24/SEG37/EI12/CLKA0/SO11/(VCOUT1)/(TKBO00)/(TRJIO1)/(PCLBUZ1)
71	P11/ANI23/SEG36	P11/ANI23/SEG36/RxDA0/SI11/SDA11/(TKBO11)/(TRJIO1)/(INTP1)
72	P10/ANI22/SEG35	P10/ANI22/SEG35/TxDA0/SCK11/SCL11/(TKBO10)/(INTP0)
73	P27/ANI21/SEG34	P27/ANI21/SEG34/ANO1/EI27/RxDA1/SO21/(TKBO21)/(INTP4)/(TxD0)/(SO00)/(EXSDI1)
74	P26/ANI20/SEG33	P26/ANI20/SEG33/ANO0/EI26/TxDA1/SI21/SDA21/(TKBO20)/(INTP5)/(RxD0)/(SI00)/(SDA00)/(EXSDI0)
75	P25/ANI19/SEG32	P25/ANI19/SEG32/CLKA1
76	P24/ANI18/SEG31	P24/ANI18/SEG31
77	P23/ANI17/SEG30	P23/ANI17/SEG30/TRJIO1
78	P22/ANI16/SEG29	P22/ANI16/SEG29/SCK21/SCL21/(SCK00)/(SCL00)/(INTP7)
79	P21/ANI0/AVREFP	P21/ANI0/AVREFP/VBAT1/EI21/(TO00)/(INTP6)/(PCLBUZ0)
80	P20/ANI1/AVREFM	P20/ANI1/AVREFM/EI20/(TI00)/(INTP7)/(PCLBUZ1)

備考 機能端子が変更移動された箇所を赤、チャネル変更等は黄で示します。

2. 移行時の注意点

本章では一部変更等となっている機能についてプログラム開発にあたっての注意すべき点について記載します。周辺機能レジスタは同一名のレジスタであってもビットアサインが変更されていますので周辺機能の設定に関してはスマートコンフィグレータ (SC) ^注を用いて改めて出力したコードをご使用されることを推奨します。また RL78/L23 新規機能についてはユーザーズマニュアル ハードウェア編を参照ください。

注：RL78/L13 開発ツールであるコードジェネレータ(CG)はサポートされません。

2.1 ポート機能

新規、変更もしくは削除されたレジスタについて下表に示します。

ポートの兼用機能として追加された、静電容量ユニット、ロジック&イベント・リンク・コントローラ、出力電流制御ポートおよび 40mA ポート出力に関する設定を行うレジスタが追加されています。

同時に使用しない兼用機能は選択しないため、本章以降ポート機能制御するレジスタについての記載を省略します。

表 2.1 RL78/L23 で変更されるレジスタ

RL78/L13	RL78/L23	
レジスタ名	レジスタ名	備考
—	ポート・デジタル・インプット・ディスエーブル・レジスタ (PDIDISxx)	入力バッファの貫通電流を防止するレジスタ
ポート・モード・コントロール・レジスタ (PMCxx)	ポート・モード・コントロール A・レジスタ (PMCAxx)	デジタル入出力/アナログ機能を変更するレジスタ
—	ポート・モード・コントロール T・レジスタ (PMCTxx)	デジタル入出力/静電容量計測機能を変更するレジスタ
—	ポート・モード・コントロール E・レジスタ (PMCExx)	デジタル入出力/ ELCL 出力機能を選択するレジスタ
—	ポート・ファンクション出力許可レジスタ (PFOEx)	周辺機能出力を ELCL の入力のみ接続させるレジスタ
A/D ポート・コンフィギュレーション・レジスタ (ADPC)	—	デジタル入出力/アナログ機能を変更するレジスタ
—	出力電流制御許可レジスタ (CCDE)	出力電流制御ポートに設定するレジスタ
—	出力電流選択レジスタ (CCSx)	CCDE で選択された出力電流制御ポートのロウ・レベル出力電流を選択するレジスタ
—	40 mA ポート出力制御レジスタ (PTDC)	ロウ・レベル出力時の許容出力電流を 40 mA に設定するレジスタ

備考 ■ : 追加、■ : 変更、■ : 削除、— : 対応レジスタなし

注意 PMxx、Pxx、PUxx、PIMx、POMxx、PIORx、PMS、PFSEGx、ISCLCD 各レジスタの機能は共通ですがビット割り当て等、一部変更されています。各レジスタ機能の詳細については、ユーザーズマニュアル ハードウェア編をご参照ください。

2.2 クロック発生回路

高速オンチップ・オシレータ（HOCO）の最大周波数が 48MHz から 64MHz と変更され、

CPU の最大動作周波数は 24MHz から 32MHz と変更されました。

また、中速オンチップ・オシレータ MOCO（4MHz,2MHz,1MHz）が追加され、低速オンチップ・オシレータが 15kHz から 32.768kHz に変更されました。

また RL78/L13 各周辺機能へのクロック供給およびリセットを行う制御レジスタ PERx レジスタは、RL78/L23 では、クロック供給制御のみを行う PERx レジスタとなり、周辺機能のリセットを行う PRRx レジスタが新規に搭載されています。

注：64MHz(RL78/L23),48MHz(RL78/L13)は 16 ビット・タイマ KB20 で使用可能なクロック

RL78/L23 の新規レジスタについて下表に示します。

表 2.2 RL78/L23 で変更されるレジスタ

RL78/L13	RL78/L23	
レジスタ名	レジスタ名	備考
—	周辺イネーブル・レジスタ 1 (PER2)	周辺機能のクロック供給設定レジスタ
—	サブシステム・クロック 選択レジスタ (CKSEL)	サブシステム・クロックの選択設定レジスタ
—	中速オンチップ・オシレータ 周波数選択レジスタ (MOCODIV)	MOCO の分周設定レジスタ
—	高速システム・クロック分周 レジスタ (MOSCDIV)	高速システム・クロックの分周設定 レジスタ
—	中速オンチップ・オシレータ・ トリミング・レジスタ (MIOTRM)	MOCO のトリミング設定レジスタ
—	低速オンチップ・オシレータ・ トリミング・レジスタ (LIOTRM)	LOCO のトリミング設定レジスタ
—	スタンバイ・モード解除設定 レジスタ (WKUPMD)	HOCO の通常もしくは高速起動の設 定レジスタ
—	XT1 発振回路マージンチェック制御レ ジスタ (SOMRG)	発振回路のマージンチェック用設定レ ジスタ

備考 : 追加、— : 対応レジスタなし

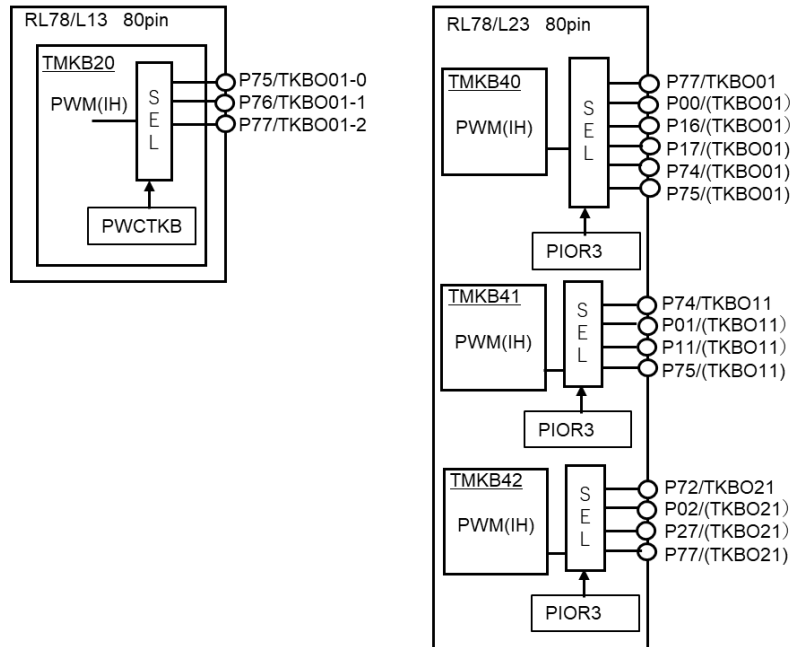
注意 CMC、CKC、CSC、OSTC、OSTS、PER0、PER1、OSMC、HOCODIV、HIOTRM の各レジスタは共通ですがビットの割り当て等、一部が変更されています各レジスタ機能の詳細については、ユーザーズマニュアル ハードウェア編をご参照ください。

2.4 16ビット・タイマ KB20

RL78/L23 では 16 ビット・タイマ KB40、KB41、KB42 と 3ch 化され機能拡張も行われています

IH 出力に関して、RL78/L13 では最大 1ch3 出力でしたが、RL78/L23 では最大 3ch11 出力可能となりましたただし選択出力となりますので同時に出力可能な本数は ch 数分となります。

図 2.2 IH 用 PWM 複数出力



RL78/L23 で新規および変更となったレジスタについて下表に示します。

表 2.4 RL78/L23 で変更されるレジスタ(1)

RL78/L13	RL78/L23	
レジスタ名	レジスタ名	備考
周辺イネーブル・レジスタ 1 (PER1)	周辺イネーブル・レジスタ 2 (PER2)	制御レジスタの変更
—	周辺リセット制御レジスタ 2 (PRR2)	タイマ KB4n の SFR を初期化するレジスタ
16 ビット・タイマ KB2 動作制御レジスタ 00 (TKBCTL00)	16 ビット・タイマ KB2 動作制御レジスタ n0 (TKBCTLn0) (n=0~2)	3ch 化によるレジスタ増加とフォーマット変更
16 ビット・タイマ KB2 動作制御レジスタ 01 (TKBCTL01)	16 ビット・タイマ KB2 動作制御レジスタ n1 (TKBCTLn1) (n=0~2)	3ch 化によるレジスタ増加とフォーマット変更
16 ビット・タイマ KB2 出力制御レジスタ 00 (TKBIOC00)	16 ビット・タイマ KB 出力制御レジスタ n0 (TKBIOCn0) (n=0~2)	3ch 化によるレジスタ増加のみ
16 ビット・タイマ KB2 出力制御レジスタ 01 (TKBIOC01)	16 ビット・タイマ KB 出力制御レジスタ n1 (TKBIOCn1) (n=0~2)	3ch 化によるレジスタ増加とフォーマット変更
16 ビット・タイマ KB2 フラグ・レジスタ 0 (TKBFLG0)	16 ビット・タイマ KB フラグ・レジスタ n (TKBFLGn) (n=0~2)	3ch 化によるレジスタ増加のみ
6 ビット・タイマ KB2 トリガ・レジスタ 0 (TKBTRG0)	16 ビット・タイマ KB トリガ・レジスタ n (TKBTRGn) (n=0~2)	3ch 化によるレジスタ増加のみ

備考 □ : 3ch 化、■ : 追加、□ : 変更、— : 対応レジスタなし

注意 各レジスタ機能の詳細については、ユーザーズマニュアル ハードウェア編をご参照ください。

表 2.5 RL78/L23 で変更されるレジスタ(2)

RL78/L13	RL78/L23	
レジスタ名	レジスタ名	備考
16 ビット・タイマ KB2 フラグ・クリア・トリガ・レジスタ 0 (TKBCLR0)	16 ビット・タイマ KB フラグ・クリア・トリガ・レジスタ n (TKBCLRn) (n = 0-2)	3ch 化によるレジスタ増加のみ
16 ビット・タイマ KB2 ディザリング数レジスタ 00, 01 (TKBDNR00, TKBDNR01)	16 ビット・タイマ KB ディザリング数レジスタ np (TKBDNRnp) (n = 0-2; p = 0, 1)	3ch 化によるレジスタ増加のみ
16 ビット・タイマ KB2 コンペア 1L & ディザリング数レジスタ 00 (TKBCRLD00)	16 ビット・タイマ KB コンペア 1L & ディザリング数レジスタ n0 (TKBCRLDn0) (n = 0-2)	3ch 化によるレジスタ増加のみ
16 ビット・タイマ KB2 コンペア 3L & ディザリング数レジスタ 01 (TKBCRLD01)	16 ビット・タイマ KB コンペア 3L & ディザリング数レジスタ n1 (TKBCRLDn1) (n = 0-2)	3ch 化によるレジスタ増加のみ
16 ビット・タイマ KB2 ソフト・スタート初期デューティ・レジスタ 00, 01 (TKBSIR00, TKBSIR01)	16 ビット・タイマ KB ソフト・スタート初期デューティ・レジスタ np (TKBSIRnp) (n = 0-2; p = 0, 1)	3ch 化によるレジスタ増加のみ
16 ビット・タイマ KB2 ソフト・スタート・ステップ幅レジスタ 00, 01 (TKBSSR00, TKBSSR01)	16 ビット・タイマ KB ソフト・スタート・ステップ幅レジスタ np (TKBSSRnp) (n = 0-2; p = 0, 1)	3ch 化によるレジスタ増加のみ
16 ビット・タイマ KB2 最大周波数リミット設定レジスタ 0 (TKBMFR0)	16 ビット・タイマ KB 最大周波数リミット設定レジスタ n (TKBMFRn) (n = 0-2)	3ch 化によるレジスタ増加のみ
16 ビット・タイマ KB2 カウンタリスタート選択レジスタ (ELSELRn)	16 ビット・タイマ KB2 動作制御レジスタ n2 (TKBCTLn2) (n=0-2)	3ch 化によるレジスタ増加と仕様変更による名称変更
16 ビット・タイマ KB2 出力切り替えレジスタ (PWCTKB)	周辺 I/O リダイレクション・レジスタ (PIORx)	本設定機能をポート機能のレジスタに変更
—	16 ビット・タイマ KB 間引き制御レジスタ n (TKBTCTLn) (n = 0-2)	割り込み / A/D トリガ信号の間引き機能に対応するレジスタ
—	16 ビット・タイマ KB 間引き回数設定レジスタ n (TKBTCMPn) (n = 0-2)	割り込み / A/D トリガ信号の間引き機能に対応するレジスタ
—	外部割り込み制御レジスタ x (INTPCTLx) (x = 0-7)	外部割り込み INTPx 信号のフィルタ設定を行うレジスタ
強制出力停止機能制御レジスタ 0 (TKBPACTL00)	強制出力停止機能制御レジスタ np (TKBPACTLnp) (n = 0-2; p = 0, 1)	3ch 化によるレジスタ増加と仕様変更
強制出力停止機能制御レジスタ 1 (TKBPACTL01)		
強制出力停止機能制御レジスタ 2 (TKBPACTL02)		
強制出力停止機能フラグ・レジスタ (TKBPAFLG0)	強制出力停止機能フラグ・レジスタ n (TKBPAFLGn) (n = 0-2)	3ch 化によるレジスタ増加のみ
強制出力停止機能 1 開始レジスタ (TKBPAHFS0)	強制出力停止機能開始トリガ・レジスタ n (TKBPAHFSn) (n = 0-2)	3ch 化によるレジスタ増加のみ
強制出力停止機能 1 停止レジスタ (TKBPAHFT0)	強制出力停止機能解除トリガ・レジスタ n (TKBPAHFTn) (n = 0-2)	3ch 化によるレジスタ増加と停止機能 2 対応

備考 : 3ch 化、 : 追加、 : 変更、— : 対応レジスタなし

注意 各レジスタ機能の詳細については、ユーザーズマニュアル ハードウェア編をご参照ください。

2.5 リアルタイム・クロック

動作クロックとして fRTC から作られる 128Hz を選択可能となりましたまた LCD 点滅表示用の 500ms 信号生成機能が追加となりました本機能追加等によりレジスタが一部変更となりました。

表 2.6 RL78/L23 で変更されるレジスタ

RL78/L13	RL78L23	
レジスタ名	レジスタ名	備考
サブシステム・クロック 供給モード制御レジスタ (OSMC)	サブシステム・クロック 供給モード制御レジスタ (OSMC)	動作クロックに 128Hz を選択する機能追加
リアルタイム・クロック・ コントロール・レジスタ 0 (RTCC0)	リアルタイム・クロック・ コントロール・レジスタ 0 (RTCC0)	OSMC と合わせて 128Hz 選択する際に 設定するビット追加

注意 各レジスタ機能の詳細については、ユーザーズマニュアル ハードウェア編をご参照ください。

2.6 ウォッチドッグ・タイマ

制御仕様に変更はありませんがカウントクロックが 15kHz(TYP.)から 32.768kHz(TYP.)に変更されたためオーバーフロー時間とウインドウ・オープン時間の仕様を変更しています。

表 2.7 オーバフロー時間比較

WDCS2-0 設定	オーバーフロー時間	
	RL78/L13 (fIL=17.25 kHz (MAX.の場合))	RL78/L23 (fIL=37.683 (Max.の場合))
000	$2^6/fIL$ (3.71 ms)	$2^7/fIL$ (3.39 ms)
001	$2^7/fIL$ (7.42 ms)	$2^8/fIL$ (6.79 ms)
010	$2^8/fIL$ (14.84 ms)	$2^9/fIL$ (13.58 ms)
011	$2^9/fIL$ (29.68 ms)	$2^{10}/fIL$ (27.17 ms)
100	$2^{11}/fIL$ (118.72 ms)	$2^{12}/fIL$ (108.69 ms)
101	$2^{13}/fIL$ (474.89 ms)	$2^{14}/fIL$ (434.78 ms)
110	$2^{14}/fIL$ (949.79 ms)	$2^{15}/fIL$ (869.56 ms)
111	$2^{16}/fIL$ (3799.18 ms)	$2^{17}/fIL$ (3478.26 ms)

2.7 A/D コンバータ

12 ビット分解能を持つ A/D コンバータに変更しています。

選択できるハードウェアトリガに 16 ビットタイマ KB4x の A/D トリガ信号や ELCL からのイベント入力
が追加されましたレジスタ差分については以下表をご参照ください。

表 2.8 RL78/L23 で変更されるレジスタ

RL78/L13	RL78/L23	
レジスタ名	レジスタ名	備考
—	周辺リセット制御レジスタ 0 (PRR0)	A/D コンバータをリセットするレジスタ
A/D コンバータ・モード・レジスタ 1 (ADM1)	A/D コンバータ・モード・レジスタ 1 (ADM1)	選択できるハードウェアトリガの追加
—	A/D コンバータ・モード・拡張レジスタ 1 (ADM1EX)	ADM1 レジスタと組みあわせてハードウェアトリガを選択するレジスタ
A/D コンバータ・モード・レジスタ 2 (ADM2)	A/D コンバータ・モード・レジスタ 2 (ADM2)	12 ビット変換を追加
10 ビット A/D 変換結果レジスタ (ADCR)	12 ビット/10 ビット A/D 変換結果 レジスタ (ADCR0)	レジスタ名変更
8 ビット A/D 変換結果レジスタ (ADCRH)	8 ビット A/D 変換結果レジスタ (ADCR0H)	レジスタ名変更
A/D ポート・ コンフィギュレーション・ レジスタ (ADPC)	—	削除

備考 : 追加、 : 変更、 : 削除、— : 対応レジスタなし

注意 各レジスタ機能の詳細については、ユーザーズマニュアル ハードウェア編をご参照ください。

2.8 シリアル・アレイ・ユニット

RL78/L23 で実現できる仕様に変更はありません UART 通信にループバック機能が追加となりましたまた ELCL からの出力信号が入力できるなど機能が追加されています。

表 2.9 RL78/L23 で変更されるレジスタ

RL78/L13	RL78/L23	
レジスタ名	レジスタ名	備考
—	周辺リセット制御レジスタ 0 (PRR0)	シリアル・アレイ・ユニットのリセット制御レジスタ
—	UART ループバック選択レジスタ (ULBS)	UART 端子を受信シフトレジスタに入力させる機能の追加
入力切り替え制御レジスタ (ISC)	入力切り替え制御レジスタ (ISC)	CSI00,01 への入力クロックおよびデータへの入力が拡張されました

備考 : 追加、— : 対応レジスタなし

注意 各レジスタ機能の詳細については、ユーザーズマニュアル ハードウェア編をご参照ください。

2.9 シリアル・インタフェース IICA

RL78/L13 で実現できる仕様に変更はありません。

表 2.10 RL78/L23 で変更されるレジスタ

RL78/L13	RL78/L23	
レジスタ名	レジスタ名	備考
—	周辺リセット制御レジスタ 0 (PRR0)	シリアル・インタフェース IICA のリセット制御レジスタ

備考 : 追加、— : 対応レジスタなし

注意 各レジスタ機能の詳細については、ユーザーズマニュアル ハードウェア編をご参照ください。

2.10 LCD コントローラ/ドライバ

内部昇圧方式に VL2 リファレンス方式、容量分割方式に VL4 リファレンス方式が追加となり、また 6 時分割出力が可能となりましたそれに伴いレジスタ仕様が一部変更となっています。

また、LCD 点滅表示の切り替えタイミングに 0.5 秒と任意設定できる ELCITL2 周期が追加されました。

RL78/L13 のポート番号と SEG 出力番号の関係は、RL78/L23 においても存在する SEG 端子については変更ありませんが、2 本削除されましたまた COM0-3 出力端子はポートと兼用に変更されています以下表をご参照ください。SEG0-SEG4 を除いた SEG/COM 端子は I/O ポートと全て兼用変更になりました。

表 2.11 LCD 表示機能端子(64 ピン)

項 目	RL78/L13								RL78/L23							
	セグメント信号出力 : 36 (32) 注 コモン信号出力 : 8								セグメント信号出力 : 34 (30) 注 コモン信号出力 : 8							
兼用 I/O ポート	bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0	bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
P0	SEG 50	SEG 49	SEG 48	SEG 47	SEG 46	SEG 45	SEG 44	SEG 43	SEG 50	SEG 49	SEG 48	SEG 47	SEG 46	SEG 45	SEG 44	SEG 43
P1	SEG 42	SEG 41	SEG 40	SEG 39	SEG 38	SEG 37	SEG 36	SEG 35	SEG 42	SEG 41	SEG 40	SEG 39	SEG 38	SEG 37	SEG 36	SEG 35
P2	SEG 34	SEG 33	—	—	—	SEG 29	—	—	SEG 34	SEG 33	—	—	—	SEG 29	—	—
P3	—	—	—	—	SEG 23	SEG 22	SEG 21	SEG 20	—	—	—	—	—	—	SEG 21	SEG 20
P4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
P5	SEG 11	—	—	SEG 8	SEG 7	SEG 6	—	—	SEG 11	—	—	SEG 8	SEG 7	SEG 6	—	—
P7	SEG 19	SEG 18	SEG 17	SEG 16	—	—	—	SEG 12	SEG 19	SEG 18	SEG 17	SEG 16	—	—	—	SEG 12
P9	—	—	—	—	—	—	—	—	SEG3/COM7	SEG2/COM6	SEG1/COM5	SEG0/COM4	COM3	COM2	COM1	COM0
I/O ポートと非兼用																
COM0	—								—							
COM1	—								—							
COM2	—								—							
COM3	—								—							
COM4	SEG0								—							
COM5	SEG1								—							
COM6	SEG2								—							
COM7	SEG3								—							

注 () 内は 8 com 使用時の信号出力本数です。

備考 : 変更、 : 削除、— : 対応 SEG なし

表 2.12 LCD 表示機能端子(80 ピン)

項目	RL78/L13								RL78/L23							
LCD コントローラ/ドライバ	セグメント信号出力 : 51 (47) 注 コモン信号出力 : 8								セグメント信号出力 : 49 (45) 注 コモン信号出力 : 8							
兼用I/Oポート	bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0	bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
P0	SEG 50	SEG 49	SEG 48	SEG 47	SEG 46	SEG 45	SEG 44	SEG 43	SEG 50	SEG 49	SEG 48	SEG 47	SEG 46	SEG 45	SEG 44	SEG 43
P1	SEG 42	SEG 41	SEG 40	SEG 39	SEG 38	SEG 37	SEG 36	SEG 35	SEG 42	SEG 41	SEG 40	SEG 39	SEG 38	SEG 37	SEG 36	SEG 35
P2	SEG 34	SEG 33	SEG 32	SEG 31	SEG 30	SEG 29	—	—	SEG 34	SEG 33	SEG 32	SEG 31	SEG 30	SEG 29	—	—
P3	—	—	SEG 25	SEG 24	SEG 23	SEG 22	SEG 21	SEG 20	—	—	SEG 25	SEG 24	—	—	SEG 21	SEG 20
P4	SEG 27	SEG 26	—	—	—	—	—	—	SEG 27	SEG 26	—	—	—	—	—	—
P5	SEG 11	SEG 10	SEG 9	SEG 8	SEG 7	SEG 6	SEG 5	SEG 4	SEG 11	SEG 10	SEG 9	SEG 8	SEG 7	SEG 6	SEG 5	SEG 4
P7	SEG 19	SEG 18	SEG 17	SEG 16	SEG 15	SEG 14	SEG 13	SEG 12	SEG 19	SEG 18	SEG 17	SEG 16	SEG 15	SEG 14	SEG 13	SEG 12
P9	—	—	—	—	—	—	—	—	SEG3/ COM7	SEG2/ COM6	SEG1/ COM5	SEG0/ COM4	COM3	COM2	COM1	COM0
P13	—	—	—	—	—	—	—	SEG 28	—	—	—	—	—	—	—	SEG 28
I/O ポートと非兼用																
COM0	—								—							
COM1	—								—							
COM2	—								—							
COM3	—								—							
COM4	SEG0								—							
COM5	SEG1								—							
COM6	SEG2								—							
COM7	SEG3								—							

注 () 内は 8 com 使用時の信号出力本数です。

備考 : 変更、 : 削除、— : 対応 SEG なし

また、制御レジスタ仕様が変更されていますのでご注意ください。

表 2.13 RL78/L23 で変更されるレジスタ

RL78/L13 レジスタ名	RL78/L23	
	レジスタ名	備考
LCD モード・レジスタ 0 (LCDM0)	LCD モード・レジスタ 0 (LCDM0)	LCD 駆動電圧生成回路の選択フォーマットの変更
—	LCD モード・レジスタ 2 (LCDM2)	LCD 点滅表示の切り替えタイミングを設定するレジスタ
LCD クロック制御レジスタ 0 (LCDC0)	LCD クロック制御レジスタ 0 (LCDC0)	LCD クロックの選択フォーマットの変更
LCD 昇圧レベル制御レジスタ (VLCD)	LCD 昇圧レベル制御レジスタ (VLCD)	LCD 駆動電圧方式とコントラスト調整選択のフォーマット変更
LCD 入力切り替え制御レジスタ (ISCLCD)	LCD 入力切り替え制御レジスタ (ISCLCD)	入力切り替え該当設定端子の増加
LCD ポート・ファンクション・レジスタ (PFSEGx)	LCD ポート・ファンクション・レジスタ (PFSEGx)	ポートもしくは LCD 機能端子かを選択するレジスタのフォーマット変更

備考 : 追加, — : 対応レジスタなし

注意 各レジスタ機能の詳細については、ユーザズマニュアル ハードウェア編をご参照ください。

2.11 割り込み機能

割り込みの基本機能についての変更はありませんが RL78/L23 で周辺機能が大幅に増加しているため割り込み要因および、そのベクタテーブルと割り込み要求ソースに対応するレジスタのフォーマットも大きく変更されています各割り込みソースに関するフラグは RL78/L23 のユーザーズマニュアルを確認の上、ソフトウェア開発を行ってください。

表 2.14 RL78/L23 で変更されるレジスタ

RL78/L13	RL78/L23	
レジスタ名	レジスタ名	備考
割り込み要求フラグ・レジスタ (IFxx)	割り込み要求フラグ・レジスタ (IFxx)	フォーマット変更
割り込みマスク・フラグ・レジスタ (MKxx)	割り込みマスク・フラグ・レジスタ (MKxx)	フォーマット変更
優先順位指定フラグ・レジスタ (PRxx)	優先順位指定フラグ・レジスタ (PRxx)	フォーマット変更

注意 各レジスタ機能の詳細については、ユーザーズマニュアル ハードウェア編をご参照ください。

2.12 スタンバイ機能

RAM をシャットダウンできる機能と STOP モード解除時および SNOOZE モード遷移時に高速オンチップ・オシレータを高速起動できる設定が追加されました下表をご参照ください。

表 2.15 RL78/L23 で変更されるレジスタ

RL78/L13	RL78/L23	
レジスタ名	レジスタ名	備考
—	スタンバイ・モード解除設定レジスタ (WKUPMD)	STOP モード解除時の高速オンチップ・オシレータ起動設定レジスタ
—	メモリ電力削減制御レジスタ (PSMCR)	一部の RAM をシャットダウンするレジスタ

備考 : 追加、— : 対応レジスタなし

注意 各レジスタ機能の詳細については、ユーザーズマニュアル ハードウェア編をご参照ください。

2.13 リセット機能

周辺機能の SFR を初期化するレジスタが追加されました以下表をご参照ください。

表 2.16 RL78/L23 で変更されるレジスタ

RL78/L13	RL78/L23	
レジスタ名	レジスタ名	備考
—	周辺リセット制御レジスタ 0 (PRR0)	周辺機能の SFR を初期化するレジスタ
—	周辺リセット制御レジスタ 1 (PRR1)	

備考 : 追加、— : 対応レジスタなし

注意 各レジスタ機能の詳細については、ユーザーズマニュアル ハードウェア編をご参照ください。

2.14 電圧検出回路

電圧検出回路が 1 つ (LVD) から 2 つ (LVD0,LVD1) に変更されました LVD0 は従来どおりオプション・バイトで設定し、LVD1 は電圧検出レベル・レジスタで設定可能となりました。

表 2.17 電圧検出回路を制御するレジスタ

RL78/L13	RL78/L23	
レジスタ名	レジスタ名	備考
ユーザ・オプション・バイト 000C1H/010C1H (LVD 関連の設定)	ユーザ・オプション・バイト 000C1H/スワップ先アドレス (LVD 関連の設定)	フォーマットの変更
電圧検出レジスタ (LVIM)	電圧検出レジスタ (LVIM)	LVIOMSK 機能削除、および 2 つ目の電圧検出回路の電圧検出と割り込み検出ビットの追加
—	LVD 検出フラグ・クリア・レジスタ (LVDFCLR)	各 LVD 検出回路の割り込み検出フラグをクリアする機能レジスタ
電圧検出レベル・レジスタ (LVIS)	電圧検出レベル・レジスタ (LVIS)	LVD1 の動作および検出電圧の設定の変更

備考 : 追加、 : 変更、— : 対応レジスタなし

注意 各レジスタ機能の詳細については、ユーザーズマニュアル ハードウェア編をご参照ください。

2.15 安全機能

フラッシュ・メモリ・ガード機能、不正メモリ・アクセス検出制御レジスタ（IAWCTL）のガード機能および UART ループバック機能が追加されました。

下表に新規に追加されたレジスタを示します。

表 2.18 安全機能で使用するレジスタ

RL78/L13 レジスタ名	RL78/L23	
	レジスタ名	備考
—	コード・フラッシュ・メモリ・ガードレジスタ（GFLASH0）	コード・フラッシュ・メモリへの書き込みを保護するレジスタ
—	データ・フラッシュ・メモリ・ガードレジスタ（GFLASH1）	データ・フラッシュ・メモリへの書き込みを保護するレジスタ
—	フラッシュ・セキュリティ領域ガードレジスタ（GFLASH2）	フラッシュ・メモリのセキュリティ設定を格納しているフラッシュ・セキュリティ領域を保護するレジスタ
—	IAWCTL レジスタ・ガードレジスタ（GIAWCTL）	不正メモリ・アクセスの検出機能の有効／無効設定を保護するレジスタ
—	UART ループバック選択レジスタ（ULBS）	、UART ループバック機能を有効にするレジスタ

備考 : 追加、— : 対応レジスタなし

注意 各レジスタ機能の詳細については、ユーザーズマニュアル ハードウェア編をご参照ください。

2.16 レギュレータ

レギュレータ出力電圧が（1.8V,2.1V）から 1.5V に変更されました

注意点はありません

2.17 オプション・バイト

機能が拡張され仕様が一部変更となっていますので詳細に関してはユーザーズマニュアル ハードウェア編をご確認下さい。ブート・スワップを使用する場合はブート・スワップ先のアドレスにもオプション・バイトを設定する必要がありますが、RL78/L23 はブート・スワップ領域を選択設定することが可能ですのでブート・スワップ設定に応じて設定アドレスが変わります。下表にオプション・バイトの差分について示します。

2.18 RL78/L23 の命令セットについて

RL78/L23 で S3 コアを採用したことにより、積和演算命令で使用する「積和演算累計レジスタ (MACR)」が追加されました。

(MACR レジスタは、積和演算累計レジスタ(H)/(L) : MACRH/MACRL で構成されています。)

3. 参考ドキュメント

RL78/L13 ユーザーズマニュアル ハードウェア編 (R01UH0382)
RL78/L23 ユーザーズマニュアル ハードウェア編 (R01UH1082)
RL78 ファミリ ユーザーズマニュアル ソフトウェア編 (R01US0015)
(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。)

改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2024.10.31	—	初版発行

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

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くと、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異なる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みます。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、改変、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、改変、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、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、これに限りません）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としたします。
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。