
RL78/L1C, RL78/L23

RL78/L1C 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 マイコンについて、LCD マイコン RL78/L1C から更新された機能の差分や、RL78/L1C から置き換える際の注意点などを説明します。

RL78/L23 は USB 機能を搭載していません。RL78/L1C の USB 機能をご使用されている場合は、RL78/L23 へ移行できません。

対象デバイス

RL78/L1C, 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	6
2. 移行時の注意点	10
2.1 ポート機能	10
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	12
2.6 12ビット・インターバル・タイマ	12
2.7 クロック出力/ブザー出力	12
2.8 ウォッチドッグ・タイマ	12
2.9 A/D コンバータ	13
2.10 D/A コンバータ	13
2.11 コンパレータ	13
2.12 シリアル・アレイ・ユニット	13
2.13 シリアル・インタフェース IICA	13
2.14 LCD コントローラ/ドライバ	14
2.15 DTC	16
2.16 ELC	16
2.17 割り込み機能	16
2.18 キー割り込み	16
2.19 スタンバイ機能	16
2.20 リセット機能	16
2.21 電圧検出回路	16
2.22 安全機能	16
2.23 レギュレータ	16
2.24 オプション・バイト	17
2.25 フラッシュメモリ	17
2.26 RL78/L23 の命令セットについて	17
3. 参考ドキュメント	18

1. 差分概要

RL78/L1C と RL78/L23 の差分概要を以下に示します。

1.1 機能差分

表 1.1~表 1.3 に、RL78/L1C と RL78/L23 の機能概要の差分を示します。RL78/L23 では、一部の機能が変更されているため、RL78/L1C 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 (1/3)

項目	RL78/L1C	RL78/L23	備考
電源電圧	1.6~3.6V	1.6~5.5V	
動作周囲温度	-40~105°C	-40~105°C	
パッケージ	80/85/100 ピン	44/48/52/64/80/100 ピン	
CPU コア	S3 コア	S3 コア	
動作クロック	最大 24MHz TMKB は 48MHz	最大 32MHz TMKB は 64MHz	<ul style="list-style-type: none"> ・中速 OCO を追加 (4MHz/2MHz/1MHz) ・低速 OCO を 15kHz から 32.768kHz に変更 CPU クロックに選択が可能 ・高速システム・クロックに分周を追加
コード・フラッシュ	64KB~256KB (ブロックサイ ズ: 1KB)	64KB~512KB (ブロックサイ ズ: 2KB)	<ul style="list-style-type: none"> ・可変ブート、デュアルバンク書き換え機能に 対応 ・セルフ・プログラミングに使用するソフト ウェアを Renesas Flash Driver に変更
データ・フラッシュ	8KB (ブロックサイ ズ: 1KB)	8KB (ブロックサイ ズ: 256B)	<ul style="list-style-type: none"> ・セルフ・プログラミングに使用するソフト ウェアを Renesas Flash Driver に変更
ポート	あり	機能拡張	<ul style="list-style-type: none"> ・出力電流制御ポートを追加 ・40mA ポート出力を追加
フラッシュ動作 モード	LV モード LS モード HS モード	LP モード LS モード HS モード	<ul style="list-style-type: none"> ・動作周波数と動作電圧範囲を変更 LP モード: 1~2MHz, 1.6~5.5V LS モード: 1~24MHz, 1.8~5.5V HS モード: 1~32MHz, 1.8~5.5V
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	<ul style="list-style-type: none"> ・ソフトウェア上で動作モードの変更が可能
データ転送機能	DTC 24ch	DTC 24ch	<ul style="list-style-type: none"> ・DTC 起動要因を追加
タイマ・アレイ・ユ ニット	8ch	8ch	<ul style="list-style-type: none"> ・ELCL からの入力を追加 ・fil からの入力を ch1 から ch5 に変更
リアルタイム・ク ロック	1ch	1ch	<ul style="list-style-type: none"> ・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	<ul style="list-style-type: none"> ・長時間対応化と ch 数の追加

備考 : 新規周辺機能、 : 周辺機能の変更、—: 対応機能なし

表 1.2 機能概要の差分 (2/3)

項目	RL78/L1C	RL78/L23	備考
タイマ KB	3ch	3ch	・IH 用 PWM 出力機能を追加 ・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	1ch	・f _{IL} のブザー出力が可能
ウォッチドッグ・ タイマ (WDT)	1ch	1ch	・f _{IL} が 15kHz から 32.768kHz 化によるオーバフロー時間の変更
A/D コンバータ	12 ビット 11~13ch	12 ビット 8~13ch	・電源を AVDD/AVSS から VDD/VSS に変更 ・スキャン・モードを削除 ・ソフトウェア・トリガ・ウェイト・モードを追加
D/A コンバータ	2ch	3ch	
コンパレータ	2ch	2ch	・ウィンドウ・モードを削除 ・D/A の入力パスを追加
シリアル・アレイ・ ユニット	CSI:4ch UART: 4ch 簡易 IIC : 4ch	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)	1ch	2ch	・全アドレス応答機能を追加
UARTA	—	2~4ch	・f _{SUB} 動作可能 UART を新規搭載
LCD コントローラ	44~56segx4com 40~52segx8com	19~56segx4com 17~54segx6com 15~52segx8com	・VL2 リファレンス(内部昇圧方式)を追加 ・VL4 リファレンス方式(容量分割方式)を追加 ・6com 出力が可能 ・点滅タイミングの変更が可能
乗除積和算器	CPU 命令	CPU 命令	
イベント・リンク・ コントローラ (ELC)	あり	機能拡張 (ロジック&イベント・リンク・コントローラ)	・周辺機能が出力する信号を内部の論理セルブロックを介して、指定した周辺機能へ接続。論理セルブロックは信号の加工が可能。
割り込み機能	外部 9ch、 内部 33~36ch	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	8ch	2~8ch	
スタンバイ機能	あり	機能拡張	・高速オンチップ・オシレータ高速起動選択機能を追加 ・RAM への電源供給停止機能を追加
リセット機能	あり	あり	・RTC 関連レジスタと CMC レジスタは POR リセットのみで初期化
電圧検出回路	1ch	2ch	・割り込み&リセット・モードを削除 ・検出電圧変更 ・LVD1 はレジスタで設定
安全機能	あり	機能拡張	・フラッシュ・メモリ・ガード機能を追加 ・UART ループバック機能を追加
セキュリティ機能 暗号化	フラッシュ書き込み 禁止機能、フラッシュ・シールド・ ウィンドウ機能	機能拡張	・真正乱数発生機能、ユニーク ID、カスタマ ID 機能を追加

備考 : 新規周辺機能、 : 周辺機能の変更、- : 対応機能なし

表 1.3 機能概要の差分 (3/3)

項目	RL78/L1C	RL78/L23	備考
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が可能
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/2.1V	1.5V	・ REGC 電圧を変更
オプション・バイト	あり	機能拡張	・ 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	あり	・ 対応エミュレータ変更 ・ 2 線 OCD 対応
10 進補正(BCD)回路	あり	あり	

備考 : 新規周辺機能、 : 周辺機能の変更、- : 対応機能なし

1.2 ピン配置の差分

RL78/L1C と RL78/L23 はピン配置が異なります。表 1.4~表 1.7 に、RL78/L1C の 80 ピン、100 ピンについて L23 とのピン配置の比較を示します。使用している端子機能については表 1.4~表 1.7 を確認してください。

表 1.4 80pin 製品の端子比較(1)

No	RL78/L1C	RL78/L23
1	P152/ ANI2	P130/SEG28/TRJO1/(TxDA0)/(SO21)/(SO01)
2	P151/ ANI1/AVREFM	P47/SEG27/(RxDA0)/(SI21)/(SDA21)/(SDA01)/(SI01)/(INTP1)
3	P150/ ANI0/AVREFP	P46/SEG26/(SCK21)/(SCL21)/(SCL01)/(SCK01)
4	P130	P45/IVREF0/TxDA2/SCK30/SCL30/EXSD00
5	P46/ ANO1	P44/IVCMP0/RxDA2/SI30/SDA30/RxD3/EXSD01/(TI04)/(TO04)/(INTP7)/(SCK11)/(SCL11)
6	P45/ ANO0	P43/IVCMP1/SO30/TxD3/(TI05)/(TO05)/(INTP4)/(RxDA1)/(SI11)/(SDA11)
7	P44/ IVREF0	P42/TI05/TO05/IVREF1/TRJO0/(INTP7)/(TxDA1)/(SCLA0)/(RxD0)/(TxD1)/(SI00)/(SDA00)/(SO11)/(PCLBUZ1)
8	P43/ (INTP7)/IVCMP0	P41/(TI07)/(TO07)/(INTP6)/(TxD0)/(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	VSS0	VSS
18	VDD0	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/ SO30/TxD3/SEG25	P85/VL4/(VCOUT0)/(INTP4)/(SCK10)/(SCL10)/(SCK30)/(SCL30)
28	P34/SI30/RxD3/SDA30/ SEG24	P125/VL3/TS02/(TI06)/(TO06)/(VCOUT1)/(INTP7)/(RxD3)/(SI30)/(SDA30)/(PCLBUZ1)
29	P33/INTP4/ SCK30/SCL30/SEG23	P35/SEG25/TS03/(VCOUT0)/(INTP4)/(SO30)/(TxD3)
30	P32/TI01/TO01/ SEG22	P34/SEG24/TS04/(TI01)/(TO01)/(INTP0)/(RxD3)
31	P31/INTP3/RTC1HZ/SEG21	P31/INTP3/RTC1HZ/SEG21/TS07/(TI01)/(TO01)
32	P30/TI03/TO03/REMOOUT/SEG20	P30/TI03/TO03/SEG20/REMOOUT/TS08/(INTP3)/(RTC1HZ)
33	P77/KR0/TKBO01/SEG19	P77/KR7/SEG19/TS09/CCD00/TKBO01/SO20/TxD2/EI77/EO77/(TKBO21)/(TI07)/(TO07)/(INTP1)/(EXSD00)
34	P76/KR1/ TKBO00 /SEG18	P76/KR6/SEG18/TS10/CCD01/TKBO00/SI20/SDA20/RxD2/EI76/EO76/(INTP2)/(RTC1HZ)/(EXSD01)
35	P75/KR2/ TKBO11 /SEG17	P75/KR5/SEG17/TS11/CCD02/SCK20/SCL20/(TKBO11)/(TKBO01)/(TI03)/(TO03)/(REMOOUT)/(INTP0)
36	P74/KR3/ TKBO10 /SEG16	P74/KR4/SEG16/TS12/CCD03/TKBO11/(TKBO01)
37	P73/KR4/ TKBO21 /SEG15	P73/KR3/SEG15/TS13/TKBO10
38	P72/KR5/ TKBO20 /SEG14	P72/KR2/SEG14/TS14/TKBO21
39	P71/KR6/SEG13	P71/KR1/SEG13/TS15
40	P70/KR7/SEG12	P70/KR0/SEG12/TS16/TKBO20

備考 機能端子が削除、もしくは移動された箇所を**赤**、チャネル変更等は**黄**で示します。

表 1.5 80pin 製品の端子比較(2)

No	RL78/L1C	RL78/L23
41	P52/SEG6	P57/INTP6/SEG11/TSCAP/(TI03)/(TO03)/(REMOOUT)
42	P51/SEG5	P56/TI06/TO06/SEG10/TS17
43	P50/SEG4/INTP6	P55/INTP5/SEG9/TS18/(TI02)/(TO02)
44	COM7/SEG3	P54/TI02/TO02/SEG8/TS19/SCK01/SCL01/(INTP0)/(PCLBUZ0)
45	COM6/SEG2	P53/INTP2/SEG7/TS20/SI01/SDA01/(TI07)/(TO07)/(PCLBUZ0)
46	COM5/SEG1	P52/TI00/TO00/INTP1/SEG6/TS21/SO01/(PCLBUZ1)
47	COM4/SEG0	P51/SEG5/TS22/RxDA3/(INTP6)
48	COM3	P50/SEG4/TS23/TxDA3
49	COM2	P97/COM7/SEG3/TS24/(TI05)/(TO05)/(SCK01)/(SCL01)/(SCLA1)
50	COM1	P96/COM6/SEG2/TS25/(INTP5)/(SI01)/(SDA01)/(SDAA1)/(PCLBUZ0)
51	COM0	P95/COM5/SEG1/TS26/(TI02)/(TO02)/(INTP1)/(SO01)
52	P07/TI06/TO06/SEG55	P94/COM4/SEG0/TS27/(INTP2)/(SI01)/(SDA01)/(TI06)/(TO06)
53	P06/INTP5/SEG54	P93/COM3/TS28/(INTP3)/(SCK01)/(SCL01)
54	P05/TI02/TO02/SEG53	P92/COM2/TS29/(TI01)/(TO01)
55	P04/INTP2/SEG52	P91/COM1/TS30/(INTP2)
56	P03/TI00/TO00/INTP1/SEG51	P90/COM0/TS31/(TI00)/(TO00)/(INTP1)
57	P02/SO10/TxD1/(PCLBUZ0)/SEG50	P07/SO10/TxD1/SEG50/TS32/EI07/(PCLBUZ0)
58	P01/SI10/RxD1/SDA10/SEG49	P06/SI10/RxD1/SDA10/SEG49/TS33/EI06/(PCLBUZ1)
59	P00/SCK10/SCL10/SEG48	P05/SCK10/SCL10/SEG48/TS34/EO05
60	P12/TxD2/SO20/SEG42	P04/SEG47/VCOUT1/TS35/(INTP6)/(SO20)/(TxD2)/(PCLBUZ0)
61	P11/RxD2/SI20/SDA20/SEG41/VCOUT0	P03/SEG46/VCOUT0/TRJIO0/(RxD2)/(SI20)/(SDA20)/(SI31)/(SDA31)
62	P10/INTP7/PCLBUZ0/SCK20/SCL20/SEG40	P02/INTP7/PCLBUZ0/SEG45/(TKBO21)/(SCK20)/(SCL20)/(SCK31)/(SCL31)
63	P27/TI05/TO05/(INTP5)/PCLBUZ1/SEG39	P01/PCLBUZ1/SEG44/(TI05)/(TO05)/(TKBO11)/(INTP5)/(SO31)
64	P26/SO00/TxD0/TOOLTxD/SEG38	P00/SEG43/SO00/TxD0/TOOLTxD/EI00/EO00/EXSDI0/(TKBO01)/(TRJIO0)
65	P25/SI00/RxD0/TOOLRxD/SDA00/SEG37	P17/SEG42/SI00/RxD0/TOOLRxD/SDA00/EI17/EO17/EXSDI1/(TKBO01)/(TRJIO0)
66	P24/SCK00/SCL00/SEG36	P16/SEG41/SCK00/SCL00/EI16/(VCOUT0)/(TKBO01)/(RTC1HZ)
67	P23/TI07/TO07/SEG35	P15/TI07/TO07/SEG40
68	P22/TI04/TO04/SEG34	P14/TI04/TO04/SEG39/ANI26
69	P21/ANI21/SEG33	P13/ANI25/SEG38
70	P20/ANI20/SEG32	P12/ANI24/SEG37/EI12/CLKA0/SO11/(VCOUT1)/(TKBO00)/(TRJIO1)/(PCLBUZ1)
71	P143/ANI19/SEG31	P11/ANI23/SEG36/RxDA0/SI11/SDA11/(TKBO11)/(TRJIO1)/(INTP1)
72	P142/ANI18/SEG30	P10/ANI22/SEG35/TxDA0/SCK11/SCL11/(TKBO10)/(INTP0)
73	P141/ANI17/SEG29	P27/ANI21/SEG34/ANO1/EI27/RxDA1/SO21/(TKBO21)/(INTP4)/(TxD0)/(SO00)/(EXSDI1)
74	P140/ANI16/SEG28	P26/ANI20/SEG33/ANO0/EI26/TxDA1/SI21/SDA21/(TKBO20)/(INTP5)/(RxD0)/(SI00)/(SDA00)/(EXSDI0)
75	P82	P25/ANI19/SEG32/CLKA1
76	P83	P24/ANI18/SEG31
77	P156/ANI6	P23/ANI17/SEG30/TRJIO1
78	P155/ANI5	P22/ANI16/SEG29/SCK21/SCL21/(SCK00)/(SCL00)/(INTP7)
79	AVDD	P21/ANI0/AVREFP/VBAT1/EI21/(TO00)/(INTP6)/(PCLBUZ0)
80	AVSS	P20/ANI1/AVREFM/EI20/(TI00)/(INTP7)/(PCLBUZ1)

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

表 1.6 100pin 製品の端子比較(1)

No	RL78/L1C	RL78/L23
1	P153/ ANI3	P140/SCK31/SCL31
2	P152/ ANI2	P130/SEG28/TRJO1/(TxDA0)/(SO21)/(SO01)
3	P151/ ANI1/AVREFM	P47/SEG27/SO31/(RxDA0)/(SI21)/(SDA21)/(SDA01)/(SI01)/(INTP1)
4	P150/ ANI0/AVREFP	P46/SEG26/SI31/SDA31/(SCK21)/(SCL21)/(SCL01)/(SCK01)
5	P130	P45/IVREF0/TxDA2/SCK30/SCL30/EXSDO0
6	P46/ ANO1	P44/IVCMP0/RxDA2/SI30/SDA30/RxD3/EXSDO1/(TI04)/(TO04)/(INTP7)
7	P45/ ANO0	P43/IVCMP1/SO30/TxD3/(TI05)/(TO05)/(INTP4)/(RxDA1)/(SI11)/(SDA11)
8	P44/ SCK10/(SCL10)/IVREF0	P42/TI05/TO05/IVREF1/TRJO0/(INTP7)/(TxDA1)/(SCLA0)/(RxD0)/(TxD1)/(SI00)/(SDA00)/(SO10)/(SO11)/(PCLBUZ1)
9	P43/ (INTP7)/(SI10)/(RxD1)/(SDA10)/IVCMP0	P41/(TI07)/(TO07)/(INTP6)/(TxD0)/(RxDA3)/(SDAA0)/(SO00)/(SI10)/(SDA10)/(RxD1)
10	P42/TI05/TO05/ (SO10)/(TxD1)/IVCMP1	P66/(TI05)/(TO05)/(INTP1)/(SCK10)/(SCL10)/(TxDA3)
11	P41/ (TI07)/(TO07)/IVREF1	P67/(INTP2)/(TI01)/(TO01)
12	P40/TOOL0/(TI00)/(TO00)	P40/TOOL0/(TI00)/(TO00)/(SCK00)/(SCL00)
13	RESET	RESET
14	P124/XT2/EXCLKS	P124/XT2/EXCLKS
15	P123/XT1	P123/XT1
16	P137/INTP0	P137/INTP0/EI137
17	P122/X2/EXCLK	P122/X2/EXCLK/EI122
18	P121/X1	P121/X1/VBAT0/EI121
19	REGC	REGC
20	VSS0	VSS
21	VDD0	VDD
22	P60/SCLA0/(TI01)/(TO01)	P60/SCLA0/CCD04/EO60/(TI01)/(TO01)/(INTP3)
23	P61/SDAA0/(TI02)/(TO02)	P61/SDAA0/CCD05/EO61/(TI02)/(TO02)/(INTP4)
24	P127/ CAPH/(TI03)/(TO03)/(REMOOUT)	P64/(INTP5)/(SDAA1)/(TI03)/(TO03)/(REMOOUT)
25	P126/ CAPL/(TI04)/(TO04)	P65/(INTP0)/(SCLA1)/(TI05)/(TO05)
26	VL1	P62/SCLA1/CCD06/(TI03)/(TO03)/(REMOOUT)/(INTP5)
27	VL2	P63/SDAA1/CCD07/(TI04)/(TO04)/(INTP6)
28	VL4	P127/CAPH/TS00/(TI03)/(TO03)/(REMOOUT)
29	P125/ VL3/(TI06)/(TO06)	P126/CAPL/TS01/(TI04)/(TO04)/(INTP4)
30	P37/ SEG27	P87/VL1/(TxD1)/(SO10)
31	P36/ SEG26	P86/VL2/(TI06)/(TO06)/(INTP3)/(RxD1)/(SI10)/(SDA10)/(PCLBUZ1)
32	P35/ SO30/TxD3/SEG25	P85/VL4/(VCOUT0)/(INTP4)/(SCK10)/(SCL10)/(SCK30)/(SCL30)
33	P34/SI30/RxD3/SDA30/ SEG24	P125/VL3/TS02/(TI06)/(TO06)/(VCOUT1)/(INTP7)/(RxD3)/(SI30)/(SDA30)
34	P33/INTP4/ SCK30/SCL30/SEG23	P35/SEG25/TS03/(VCOUT0)/(INTP4)/(SO30)/(TxD3)
35	P32/TI01/TO01/ SEG22	P34/SEG24/TS04/(TI01)/(TO01)/(INTP0)/(SI30)/(RxD3)/(SDA30)
36	P31/ INTP3/RTC1HZ/SEG21	P33/INTP4/SEG23/TS05/(TI01)/(TO01)/(RTC1HZ)/(SCK30)/(SCL30)
37	P30/ TI03/TO03/REMOOUT/SEG20	P32/TI01/TO01/SEG22/TS06/(TI03)/(TO03)/(REMOOUT)/(INTP3)
38	P77/ KR0/TKBO01/SEG19	EVSS
39	P76/ KR1/TKBO00/SEG18	P31/INTP3/RTC1HZ/SEG21/TS07/(TI01)/(TO01)
40	P75/ KR2/TKBO11/SEG17	P30/TI03/TO03/SEG20/REMOOUT/TS08/(INTP3)/(RTC1HZ)
41	P74/ KR3/TKBO10/SEG16	P77/KR7/SEG19/TS09/CCD00/TKBO01/SO20/TxD2/EI77/EO77/(TKBO21)/(TI07)/(TO07)/(INTP1)/(EXSDO0)
42	P73/ KR4/TKBO21/SEG15	P76/KR6/SEG18/TS10/CCD01/TKBO00/SI20/SDA20/RxD2/EI76/EO76/(INTP2)/(RTC1HZ)/(EXSDO1)
43	P72/KR5/ TKBO20/SEG14	P75/KR5/SEG17/TS11/CCD02/SCK20/SCL20/(TKBO11)/(TKBO01)/(TI03)/(TO03)/(REMOOUT)/(INTP0)
44	P71/ KR6/SEG13	P74/KR4/SEG16/TS12/CCD03/TKBO11/(TKBO01)
45	P70/ KR7/SEG12	P73/KR3/SEG15/TS13/TKBO10
46	P57/ SEG11	P72/KR2/SEG14/TS14/TKBO21
47	P56/ SEG10	P71/KR1/SEG13/TS15
48	P55/ SEG9	P70/KR0/SEG12/TS16/TKBO20
49	P54/ SEG8	P84/(INTP0)/(TxDA0)/(SCLA1)
50	P53/ SEG7	P83/(INTP1)/(RxDA0)/(SDAA1)

備考 機能端子が削除、もしくは移動された箇所を**赤**、チャネル変更等は**黄**で示します。

表 1.7 100pin 製品の端子比較(2)

No	RL78/L1C	RL78/L23
51	P52/SEG6	P57/INTP6/SEG11/TSCAP/(TI03)/(TO03)/(REMOOUT)
52	P51/SEG5	P56/TI06/TO06/SEG10/TS17
53	P50/SEG4/INTP6	P55/INTP5/SEG9/TS18/(TI02)/(TO02)
54	COM7/SEG3	P54/TI02/TO02/SEG8/TS19/SCK01/SCL01/(INTP0)/(PCLBUZ0)
55	COM6/SEG2	P53/INTP2/SEG7/TS20/SI01/SDA01/(TI07)/(TO07)/(PCLBUZ0)
56	COM5/SEG1	P52/TI00/TO00/INTP1/SEG6/TS21/SO01/(PCLBUZ1)
57	COM4/SEG0	P51/SEG5/TS22/RxDA3/(INTP6)
58	COM3	P50/SEG4/TS23/TxDA3
59	COM2	P97/COM7/SEG3/TS24/(TI05)/(TO05)/(SCK01)/(SCL01)/(SCLA1)
60	COM1	P96/COM6/SEG2/TS25/(INTP5)/(SI01)/(SDA01)/(SDAA1)/(PCLBUZ0)
61	COM0	P95/COM5/SEG1/TS26/(TI02)/(TO02)/(INTP1)/(SO01)
62	P07/TI06/TO06/SEG55	P94/COM4/SEG0/TS27/(INTP2)/(SI01)/(SDA01)/(TI06)/(TO06)
63	P06/INTP5/SEG54	P93/COM3/TS28/(INTP3)/(SCK01)/(SCL01)
64	P05/TI02/TO02/SEG53	P92/COM2/TS29/(TI01)/(TO01)
65	P04/INTP2/SEG52	P91/COM1/TS30/(INTP2)
66	P03/TI00/TO00/INTP1/SEG51	P90/COM0/TS31/(TI00)/(TO00)/(INTP1)
67	P02/SO10/TxD1/(PCLBUZ0)/SEG50	P82/(SCK10)/(SCL10)/(PCLBUZ0)
68	P01/SI10/RxD1/SDA10/SEG49	P81/(RxD1)/(SI10)/(SDA10)
69	P00/SCK10/SCL10/SEG48	P07/SO10/TxD1/SEG50/TS32/EI07/(PCLBUZ0)
70	P17/SEG47	P06/SI10/RxD1/SDA10/SEG49/TS33/EI06/(PCLBUZ1)
71	P16/SEG46	P05/SCK10/SCL10/SEG48/TS34/EO05
72	P15/SEG45	P04/SEG47/VCOUT1/TS35/(INTP6)/(SO20)/(TxD2)/(PCLBUZ0)
73	P14/SEG44	P80/(INTP2)/(SCK20)/(SCL20)
74	P13/SEG43	P147/(INTP2)/(TxD3)/(RxD2)/(SI20)/(SDA20)
75	P12/TxD2/SO20/SEG42/VCOUT1	P146/(VCOUT1)/(TxD2)/(SO20)/(SO31)/(RxDA2)/(INTP7)
76	P11/RxD2/SI20/SDA20/SEG41/VCOUT0	P03/SEG46/VCOUT0/TRJIO0/(TxD2)/(RxD2)/(SI20)/(SDA20)/(SI31)/(SDA31)
77	P10/INTP7/PCLBUZ0/SCK20/SCL20/SEG40	P02/INTP7/PCLBUZ0/SEG45/(TKBO21)/(SCK20)/(SCL20)/(SCK31)/(SCL31)
78	P27/(TI05)/(TO05)/(INTP5)/PCLBUZ1/SEG39	P01/PCLBUZ1/SEG44/(TI05)/(TO05)/(TKBO11)/(INTP5)/(SO31)
79	P26/SO00/TxD0/TOOLTxD/SEG38	P00/SEG43/SO00/TxD0/TOOLTxD/EI00/EO00/EXSDI0/(TKBO01)/(TRJIO0)
80	P25/SI00/RxD0/TOOLRxD/SDA00/SEG37	P17/SEG42/SI00/RxD0/TOOLRxD/SDA00/EI17/EO17/EXSDI1/(TKBO01)/(TRJIO0)
81	P24/SCK00/SCL00/SEG36	P16/SEG41/SCK00/SCL00/EI16/(VCOUT0)/(TKBO01)/(RTC1HZ)
82	P23/TI07/TO07/SEG35	P15/TI07/TO07/SEG40
83	P22/TI04/TO04/SEG34	P14/TI04/TO04/SEG39/ANI26
84	P21/ANI21/SEG33	P13/ANI25/SEG38
85	P20/ANI20/SEG32	P12/ANI24/SEG37/EI12/CLKA0/SO11/(VCOUT1)/(TKBO00)/(TRJIO1)/(PCLBUZ1)
86	P143/ANI19/SEG31	P11/ANI23/SEG36/RxDA0/SI11/SDA11/(TKBO11)/(TRJIO1)/(INTP1)
87	P142/ANI18/SEG30	P10/ANI22/SEG35/TxDA0/SCK11/SCL11/(TKBO10)/(INTP0)
88	P141/ANI17/SEG29	P145/SEG55/(INTP3)/(TxD1)/(SDAA0)
89	P140/ANI16/SEG28	P144/SEG54/(INTP4)/(RxDA1)/(SCLA0)
90	VDD1	P27/ANI21/SEG34/ANO1/EI27/RxDA1/SO21/(TKBO21)/(INTP4)/(TxD0)/(SO00)/(EXSDI1)
91	VSS1	P26/ANI20/SEG33/ANO0/EI26/TxDA1/SI21/SDA21/(TKBO20)/(INTP5)/(RxD0)/(SI00)/(SDA00)/(EXSDI0)
92	P80	P25/ANI19/SEG32/CLKA1
93	P81	P24/ANI18/SEG31
94	P82	P143/SEG53/(INTP5)/(TxD2)
95	P83	P142/SEG52/(INTP7)/(RxDA2)
96	P156/ANI6	P141/SEG51/(INTP6)/(RxDA3)
97	P155/ANI5	P23/ANI17/SEG30/TRJIO1
98	AVDD	P22/ANI16/SEG29/SCK21/SCL21/(SCK00)/(SCL00)/(INTP7)
99	AVSS	P21/ANI0/AVREFP/VBAT1/EI21/(TO00)/(INTP6)/(PCLBUZ0)
100	P154/ANI4	P20/ANI1/AVREFM/EI20/(TI00)/(INTP7)/(PCLBUZ1)

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

2. 移行時の注意点

本章では、RL78/L1C から変更された機能について、プログラムを開発する際の注意点を記載します。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 の新規機能についてはユーザーズマニュアル ハードウェア編をご参照ください。

注：RL78/L1C の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

RL78/L23 では、アナログ入力機能とデジタル入出力機能を切り替えるレジスタを変更しました。PMCAxx レジスタをご使用ください。

また、RL78/L23 の新規機能に関するレジスタを追加しました。これらのレジスタの初期状態は、デジタル入出力が選択されます。

2.2 クロック発生回路

図 2.1 にクロック発生回路の差分を示します。

RL78/L23 では、低速オンチップ・オシレータ (LOCO) を 15kHz から 32.768kHz に変更しました。LOCO を CPU クロックに選択することも可能です。

高速オンチップ・オシレータ (HOCO) の最大周波数を 48MHz から 64MHz に変更しました。TMKB は 64MHz、CPU クロックは 32MHz を供給できます。

高速システム・クロックを分周して使用することができます。

図 2.1 クロック発生回路差分

RL78/L1C	RL78/L23
X1 Oscillator 1-20MHz	X1 Oscillator 1-20MHz
XT1 Oscillator 32.768kHz	XT1 Oscillator 32.768kHz
HOCO 48, 24, 16, 12, 8, 6, 4, 3, 2, 1MHz _TMKB only	HOCO 64, 48, 32, 24, 16, 12, 8, 6, 4, 3, 2, 1MHz _TMKB only
LOCO 15kHz	MOCO 4, 2, 1MHz LOCO 32.768kHz

備考 : 追加変更箇所

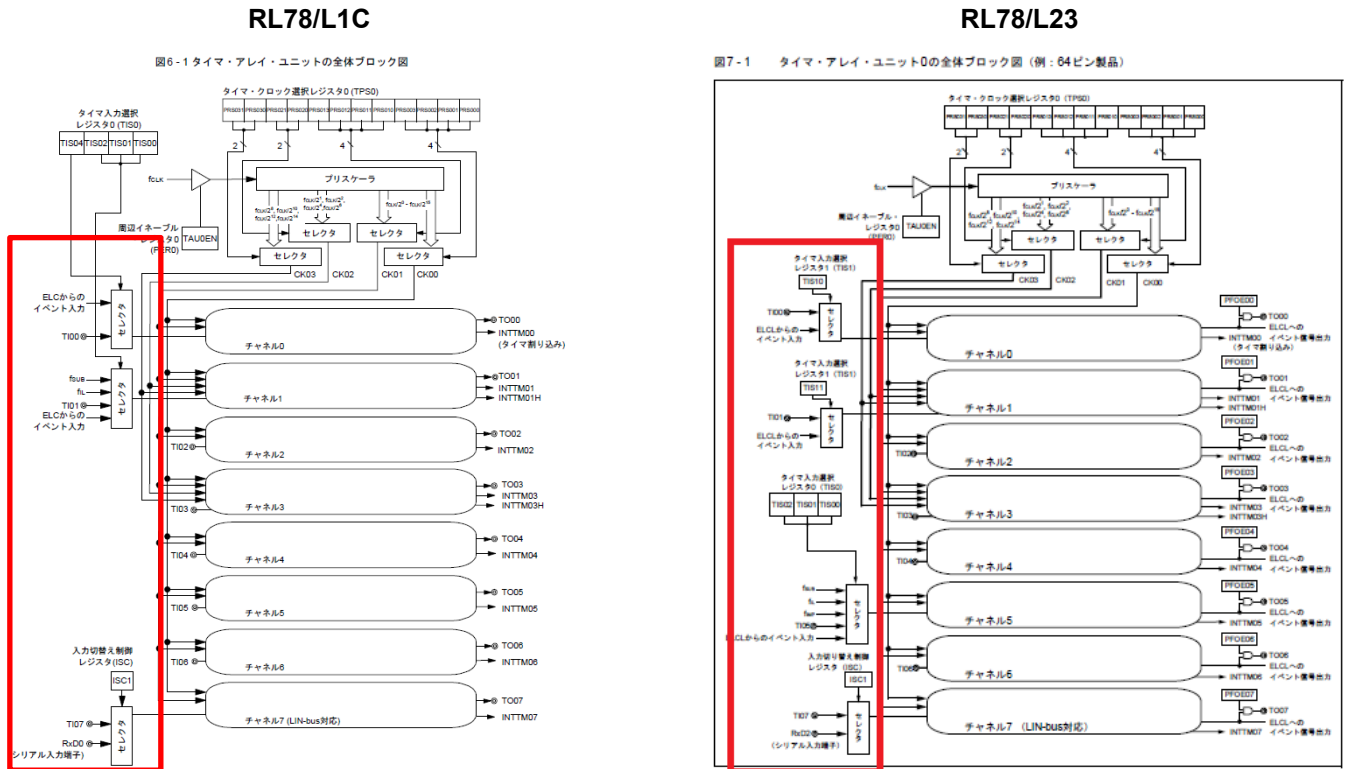
RL78/L1C では、PERx レジスタが各周辺機能へのクロック供給とリセットの両方を制御していました。一方、RL78/L23 では、PERx レジスタはクロック供給の制御のみに使われ、周辺機能のリセットは新たに追加された PRRx レジスタで行います。

2.3 タイマ・アレイ・ユニット

図 2.2 にタイマ・アレイ・ユニットの差分を示します。

基本機能は共通です。RL78/L23 は、チャンネル 5 への入力仕様が拡張され、チャンネル 1 の入力仕様が変更になります。

図 2.2 タイマ・アレイ・ユニット差分



2.4 16 ビット・タイマ KB20

電源、照明の制御に関しては、基本的な機能は RL78/L1C と共通になります。RL78/L23 は、電源、照明の制御に加え、IH クッカーの制御に適した PWM 出力の生成が可能です。

2.5 リアルタイム・クロック

基本機能は共通です。

RL78/L23 は、 f_{RTC} から生成される 128Hz のクロックを、動作クロックに選択できます。また、LCD 点滅表示用の 500ms 信号生成機能を追加しました。

2.6 12 ビット・インターバル・タイマ

RL78/L23 は、12 ビット・インターバル・タイマの代替機能として、8 ビット・インターバル・タイマと 32 ビット・インターバル・タイマを搭載しました。

8 ビット・インターバル・タイマと 32 ビット・インターバル・タイマは、動作クロックとしてサブシステム・クロック (32.768kHz) を供給することができます。

2.7 クロック出力／ブザー出力

基本機能は共通です。RL78/L23 は、ブザー出力に LOCO を選択可能です。

2.8 ウォッチドッグ・タイマ

基本機能は共通です。RL78/L23 は、カウントクロックが 15kHz(Typ.)から 32.768kHz(Typ.)に変更したため、オーバフロー時間とウインドウ・オープン時間の仕様も変更になります。

表 2.1 オーバフロー時間比較

WDCS2-0 設定	オーバフロー時間	
	RL78/L1C ($f_{IL}=17.25$ kHz (Max.の場合))	RL78/L23 ($f_{IL}=37.683$ (Max.の場合))
000	$2^6/f_{IL}$ (3.71 ms)	$2^7/f_{IL}$ (3.39 ms)
001	$2^7/f_{IL}$ (7.42 ms)	$2^8/f_{IL}$ (6.79 ms)
010	$2^8/f_{IL}$ (14.84 ms)	$2^9/f_{IL}$ (13.58 ms)
011	$2^9/f_{IL}$ (29.68 ms)	$2^{10}/f_{IL}$ (27.17 ms)
100	$2^{11}/f_{IL}$ (118.72 ms)	$2^{12}/f_{IL}$ (108.69 ms)
101	$2^{13}/f_{IL}$ (474.89 ms)	$2^{14}/f_{IL}$ (434.78 ms)
110	$2^{14}/f_{IL}$ (949.79 ms)	$2^{15}/f_{IL}$ (869.56 ms)
111	$2^{16}/f_{IL}$ (3799.18 ms)	$2^{17}/f_{IL}$ (3478.26 ms)

2.9 A/D コンバータ

RL78/L23 の A/D コンバータは、RL78/L1C と同様に 12 ビット分解能を持ちます。

RL78/L23 では、A/D コンバータの電源を AVDD/AVSS から VDD/VSS に変更しました。また、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を追加しました。

2.10 D/A コンバータ

基本機能は共通です。

2.11 コンパレータ

RL78/L23 では、ウィンドウ・モードを削除しました。コンパレータを 2ch 使用することでウィンドウ・モードと同等の機能を実現できます。詳細については、アプリケーションノート「RL78/G23 ウィンドウ・コンパレータの使い方」を参考にしてください。

また、入力パスに D/A コンバータの出力を追加しました。

2.12 シリアル・アレイ・ユニット

RL78/L1C で実現できる仕様に変更はありません。RL78/L23 では、UART 通信にループバック機能を追加しました。また、ELCL からの出力信号が入力できるなど機能を追加しました。

2.13 シリアル・インタフェース IICA

RL78/L1C で実現できる仕様に変更はありません。

2.14 LCD コントローラ/ドライバ

RL78/L23 は、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になります。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 周期を追加しました。

また、RL78/L1C と RL78/L23 では、ポート番号と SEG 出力番号の関係が変更になります。COM0-3 出力端子はポートと兼用に変更になります。表 2.2 と表 2.3 をご参照ください。

表 2.2 LCD 表示機能端子(80 ピン)

項目	RL78/L1C								RL78/L23							
LCD コントローラ/ドライバ	セグメント信号出力 : 44 (40) 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 55	SEG 54	SEG 53	SEG 52	SEG 51	SEG 50	SEG 49	SEG 48	SEG 50	SEG 49	SEG 48	SEG 47	SEG 46	SEG 45	SEG 44	SEG 43
P1						SEG 42	SEG 41	SEG 40	SEG 42	SEG 41	SEG 40	SEG 39	SEG 38	SEG 37	SEG 36	SEG 35
P2	SEG 39	SEG 38	SEG 37	SEG 36	SEG 35	SEG 34	SEG 33	SEG 32	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	—	—	—	—	—	—
P5	—	—	—	—	—	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
P14	—	—	—	—	SEG 31	SEG 30	SEG 29	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

表 2.3 LCD 表示機能端子(100 ピン)

項 目	RL78/L1C								RL78/L23							
	セグメント信号出力 : 56 (52) 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 55	SEG 54	SEG 53	SEG 52	SEG 51	SEG 50	SEG 49	SEG 48	SEG 50	SEG 49	SEG 48	SEG 47	SEG 46	SEG 45	SEG 44	SEG 43
P1	SEG 47	SEG 46	SEG 45	SEG 44	SEG 43	SEG 42	SEG 41	SEG 40	SEG 42	SEG 41	SEG 40	SEG 39	SEG 38	SEG 37	SEG 36	SEG 35
P2	SEG 39	SEG 38	SEG 37	SEG 36	SEG 35	SEG 34	SEG 33	SEG 32	SEG 34	SEG 33	SEG 32	SEG 31	SEG 30	SEG 29	—	—
P3	SEG 27	SEG 26	SEG 25	SEG 24	SEG 23	SEG 22	SEG 21	SEG 20	—	—	SEG 25	SEG 24	SEG 23	SEG 22	SEG 21	SEG 20
P4	—	—	—	—	—	—	—	—	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
P14	—	—	—	—	SEG 31	SEG 30	SEG 29	SEG 28	—	—	SEG 55	SEG 54	SEG 53	SEG 52	SEG 51	—
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

2.15 DTC

基本機能は共通です。RL78/L23 は、周辺機能の変更や追加に伴い、DTC 起動要因を追加しました。

2.16 ELC

RL78/L23 は、従来の ELC から機能を拡張した ELCL を搭載しました。拡張した機能は下記になります。ELC と同等の機能として使用する場合は、論理セルでスルーを選択してください。

- 周辺機能からのイベント信号を、論理セル（スルー、AND 回路、OR 回路、EX-OR 回路）を介すことでリンクする条件を変更可能
- 周辺機能からのイベント信号を、セレクタに入力することで指定した周辺機能の起動条件などが選択可能
- 周辺機能からのイベント信号を、フリップフロップに入力することでクロックに同期して指定した周辺機能へ信号の接続が可能

2.17 割り込み機能

RL78/L23 は、割り込みの基本的な仕組みに変更はありませんが、周辺機能が大幅に拡張されたことにより、割り込み要因やベクタテーブル、割り込み要求ソースに対応するレジスタの構成が大きく変更されています。そのため、各割り込みソースに関連するフラグの取り扱いについては、RL78/L23 のユーザーズマニュアルを確認しながらソフトウェアを開発してください。

2.18 キー割り込み

基本機能は共通です。

2.19 スタンバイ機能

RL78/L23 では、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を追加しました。

2.20 リセット機能

RL78/L23 では、周辺機能の SFR を初期化するレジスタを追加しました。

2.21 電圧検出回路

RL78/L23 では、電圧検出回路が 1 つ（LVD）から 2 つ（LVD0,LVD1）に変更しました。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になります。

2.22 安全機能

RL78/L23 では、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 ループバック機能を追加しました。

2.23 レギュレータ

RL78/L23 では、レギュレータ出力電圧を（1.8V,2.1V）から 1.5V に変更しました。

注意点はありません。

2.24 オプション・バイト

RL78/L23 のオプション・バイトは、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。

2.25 フラッシュメモリ

RL78/L23 では、セルフ・プログラミング用のソフトウェアがコード/データ・フラッシュ・ライブラリから Renesas Flash Driver に変更しました。詳細は、Renesas Flash Driver のドキュメントをご参照ください。

2.26 RL78/L23 の命令セットについて

RL78/L23 は、RL78/L1C と同様に S3 コアとなるため、差分はありません。

3. 参考ドキュメント

RL78/L1C ユーザーズマニュアル ハードウェア編 (R01UH0409)

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	2025.8.27	—	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っていると、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。