

RL78/F12

オプション・バイト設定

要旨

本資料は、対象製品（RL78/F12）のユーザーズマニュアルで説明しているオプション・バイト（ユーザ・オプション・バイト、オンチップ・デバッグ・オプション・バイト）について、使用条件（温度グレード品、動作電圧、動作周波数）を含めて説明するアプリケーションノートです。

なお、詳細は必ずユーザーズマニュアル ハードウェア編で確認してください。

目次

1. RL78/F12 オプション・バイト	2
1.1 ユーザ・オプション・バイト（000C0H）	2
1.2 ユーザ・オプション・バイト（000C1H）	4
1.3 ユーザ・オプション・バイト（000C2H）	6
1.4 オンチップ・デバッグ・オプション・バイト（000C3H）	7
2. オプション・バイトの設定範囲	8
改訂記録	9

1. RL78/F12 オプション・バイト

RL78/F12 のオプション・バイトは、フラッシュ・メモリの 000C0H-000C3H に配置しています。ユーザ・オプション・バイト (000C0H-000C2H) とオンチップ・デバッグ・オプション・バイト (000C3H) で構成しており、電源投入時またはリセット解除時に自動的に値を読み出し対応した機能を制御します。

ブート・スワップ機能を使用する際は、ブート・クラスタ 0 (00000H-00FFFFH) とブート・クラスタ 1 (01000H-01FFFFH) を入れ替えるため、010C0H-010C3H には 000C0H-000C3H と同じ値を書き込んでください。本資料では、RL78/F12 のオプション・バイトを設定する際の注意点を説明します。

1.1 ユーザ・オプション・バイト (000C0H)

ユーザ・オプション・バイト (000C0H) は、ウォッチドッグ・タイマの動作を設定します。図 1 にユーザ・オプション・バイト (000C0H) の各ビットを示します。また、表 1 に設定時の注意事項を示します。

b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
WDTINT	WINDOW [1:0]		WDTON	WDCS [2:0]		WDSTBYON	

ビット名称	説明
WDSTBYON	0: HALT/STOP モード時、ウォッチドッグ・タイマのカウンタ動作停止 1: HALT/STOP モード時、ウォッチドッグ・タイマのカウンタ動作許可
WDCS [2:0]	ウォッチドッグ・タイマのオーバフロー時間設定（カウント源：f _{IL} 注 ¹ ） 000B: 2 ⁶ /f _{IL} （3.71ms～5.02ms） 001B: 2 ⁷ /f _{IL} （7.42ms～10.04ms） 010B: 2 ⁸ /f _{IL} （14.84ms～20.08ms） 011B: 2 ⁹ /f _{IL} （29.68ms～40.16ms） 100B: 2 ¹¹ /f _{IL} （118.72ms～160.63ms） 101B: 2 ¹³ /f _{IL} （474.90ms～642.51ms） 110B: 2 ¹⁴ /f _{IL} （949.80ms～1285.02ms） 111B: 2 ¹⁶ /f _{IL} （3799.19ms～5140.08ms）
WDTON 注 ²	0: ウォッチドッグ・タイマのカウンタ動作禁止（リセット解除後、カウンタ停止） 1: ウォッチドッグ・タイマのカウンタ動作許可（リセット解除後、カウンタ開始）
WINDOW [1:0]	01B: ウォッチドッグ・タイマのウインドウ・オープン期間を 50%に設定 10B: ウォッチドッグ・タイマのウインドウ・オープン期間を 75%に設定注 ³ 11B: ウォッチドッグ・タイマのウインドウ・オープン期間を 100%に設定 00B: 設定禁止
WDTINT	0: ウォッチドッグ・タイマのインターバル割り込みを使用しない 1: ウォッチドッグ・タイマのインターバル割り込みを使用する

【注】 1. f_{IL}（低速オンチップ・オシレータ周波数）の発振特性は、12.75kHz～17.25kHz（TYP. 15kHz）です。
ウォッチドッグ・タイマのカウンタをクリアする場合、f_{IL}の発振特性を含めた範囲で実施してください。

2. WDTON を“1”にすると、IAWCTL レジスタの IAWEN ビットの設定に関係せず不正メモリ・アクセス検出機能が有効となります。

3. ウインドウ・オープン期間を 75%、かつウォッチドッグ・タイマのカウンタが 50%となるタイミングでウォッチドッグ・タイマのカウンタクリア命令（WDTE レジスタに ACH 書き込み）を行うと、ウォッチドッグ・タイマのカウンタをクリアできず、リセットが発生する場合があります。テクニカル・アップデート（TN-RL*-A068A）を参照ください。

図 1. ユーザ・オプション・バイト (000C0H)

表 1. ユーザ・オプション・バイト（000C0H）設定時の注意事項

ビット名称	設定時の注意事項
WDSTBYON	本ビットに“0”を設定した場合、WINDOW [1:0]の設定に関係せずウインドウ・オープン期間は 100%になります
WDCS [2:0]	ウインドウ・オープン期間（WINDOW [1:0]で設定）の範囲でカウンタをクリアしてください
WDTON	本ビットを“1”にすると不正メモリ・アクセス検出機能が有効になります。ウォッチドッグ・タイマを使用しない場合、“0”を設定してください
WINDOW [1:0]	- 必ず 01B, 10B, 11B の何れかの値を設定してください 10B（ウインドウ・オープン期間: 75%）を設定する場合、カウンタが 50%以外のタイミングでカウンタをクリアしてください - WDSTBYON=0 を設定した場合、本ビットの設定に関係せずウインドウ・オープン期間は 100%になります
WDTINT	ウォッチドッグ・タイマのインターバル割り込みを使用する場合、および IF0L レジスタの WDTIF フラグで割り込み要求を判断する場合は、本ビットに“1”を設定してください

注意 ブート・スワップ機能を使用する場合は、010C0H に 000C0H と同じ値を設定してください。

1.2 ユーザ・オプション・バイト (000C1H)

ユーザ・オプション・バイト (000C1H) は、電圧検出回路の動作を設定します。図 2 にユーザ・オプション・バイト (000C1H) の各ビットを示します。また、表 4 に設定時の注意事項を示します。

b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
VPOC [2:0]			1	LVIS [1:0]		LVIMDS [1:0]	

ビット名称	説明
LVIMDS [1:0]	電圧検出回路の動作モードを設定します。 01B: 割り込みモード 10B: 割り込み&リセット・モード 11B: リセット・モード 00B: 設定禁止
LVIS [1:0]	使用する電圧検出回路の動作モード（LVIMDS [1:0]で設定）により異なります。 表 2、表 3 を参照ください。
VPOC [2:0]	

図 2. ユーザ・オプション・バイト (000C1H)

表 2. 割り込みモード^{注1}およびリセット・モード時の VPOC [2:0], LVIS [1:0] 設定

VPOC [2:0]	LVIS [1:0]	検出電圧 (立ち上がり/立ち下がり)
000B	—	設定禁止
001B	00B	V _{LV12} 選択 立ち上がり: 3.13V (3.06V~3.28V), 立ち下がり: 3.06V (2.99V~3.20V)
	01B	V _{LV19} 選択 立ち上がり: 2.09V (2.04V~2.21V), 立ち下がり: 2.04V (1.99V~2.14V) ^{注2}
	10B	V _{LV110} 選択 立ち上がり: 1.98V (1.93V~2.09V), 立ち下がり: 1.94V (1.89V~2.04V) ^{注2}
	11B	V _{LV111} 選択 立ち上がり: 1.88V (1.83V~1.99V), 立ち下がり: 1.84V (1.79V~1.94V) ^{注2,3}
010B	00B	V _{LV11} 選択 立ち上がり: 3.75V (3.66V~3.93V), 立ち下がり: 3.67V (3.58V~3.83V)
	01B	V _{LV16} 選択 立ち上がり: 2.71V (2.64V~2.85V), 立ち下がり: 2.65V (2.59V~2.77V) ^{注2}
	10B	V _{LV17} 選択 立ち上がり: 2.61V (2.55V~2.74V), 立ち下がり: 2.55V (2.49V~2.67V) ^{注2}
	11B	V _{LV18} 選択 立ち上がり: 2.50V (2.44V~2.63V), 立ち下がり: 2.45V (2.39V~2.57V) ^{注2}
011B	00B	V _{LV10} 選択 立ち上がり: 4.06V (3.96V~4.25V), 立ち下がり: 3.98V (3.89V~4.15V)
	01B	V _{LV13} 選択 立ち上がり: 3.02V (2.95V~3.17V), 立ち下がり: 2.96V (2.89V~3.09V)
	10B	V _{LV14} 選択 立ち上がり: 2.92V (2.85V~3.07V), 立ち下がり: 2.86V (2.79V~2.99V)
	11B	V _{LV15} 選択 立ち上がり: 2.81V (2.74V~2.95V), 立ち下がり: 2.75V (2.68V~2.88V) ^{注4}
100B~111B	—	電圧検出回路を使用しない

【注】 1. 割り込みモード (LVIMDS [1:0]=01B) を使用する場合、電源立ち下がり時のリセット電圧は V_{PDR} (1.45V~1.58V) になります。V_{PDR} は製品の動作範囲外となるため、割り込み発生後に供給される電源電圧が動作範囲内^(*)で他の割り込み要因の発生を禁止し STOP モードに移行する、またはユーザソフトウェアによるリセット状態への移行 (不正命令の実行や、ウォッチドッグ・タイマ機能による内部リセットの発生) を実施してください。電圧レベルが選択した V_{LV1} を上回ると STOP モードまたはリセット状態を解除します。

- (*) . J グレード品 (T_A=-40~85°C) を V_{DD}=1.8V~5.5V, f_{CLK}=1MHz~8MHz の範囲で使用
 ・ J グレード品を V_{DD}=2.7V~5.5V, f_{CLK}=1MHz~32MHz の範囲で使用
 ・ K グレード品 (T_A=-40~125°C) を V_{DD}=2.7V~5.5V, f_{CLK}=1MHz~24MHz の範囲で使用
 f_{CLK}: CPU/周辺ハードウェア・クロック周波数

2. K グレード品および J グレード品を V_{DD}=2.7V~5.5V で使用する場合、動作範囲外となるため設定禁止。
 3. J グレード品を V_{DD}=1.8V~5.5V (f_{CLK}=1MHz~8MHz) で使用する場合、リセット・モードは設定可能ですが、割り込みモードは設定禁止。
 4. K グレード品および J グレード品を V_{DD}=2.7V~5.5V で使用する場合、リセット・モードは設定可能ですが、割り込みモードは設定禁止。J グレード品を V_{DD}=1.8V~5.5V (f_{CLK}=1MHz~8MHz) で使用する場合、リセット・モードおよび割り込みモードともに設定可能。

注意 電圧検出回路を使用する場合、必ずご使用される電源の範囲となる値を設定してください。また、電圧検出回路を使用しない場合、外部リセット回路を使用してください。

表 3. 割り込み&リセット・モード時の VPOC [2:0], LVIS [1:0]設定

VPOC [2:0]	LVIS [1:0]	検出電圧（リセット／リセット解除／割り込み）
000B	—	設定禁止
001B	00B	V _{LV12} 選択 リセット解除: 3.13V (3.06V~3.28V), 割り込み: 3.06V (2.99V~3.20V) 注 リセット: 1.84V (1.79V~1.94V)
	01B	V _{LV19} 選択 リセット解除: 2.09V (2.04V~2.21V), 割り込み: 2.04V (1.99V~2.14V) 注 リセット: 1.84V (1.79V~1.94V)
	10B	V _{LV110} 選択 リセット解除: 1.98V (1.93V~2.09V), 割り込み: 1.94V (1.89V~2.04V) 注 リセット: 1.84V (1.79V~1.94V)
	11B	設定禁止
010B	00B	V _{LV11} 選択 リセット解除: 3.75V (3.66V~3.93V), 割り込み: 3.67V (3.58V~3.83V) 注 リセット: 2.45V (2.39V~2.57V)
	01B	V _{LV16} 選択 リセット解除: 2.71V (2.64V~2.85V), 割り込み: 2.65V (2.59V~2.77V) 注 リセット: 2.45V (2.39V~2.57V)
	10B	V _{LV17} 選択 リセット解除: 2.61V (2.55V~2.74V), 割り込み: 2.55V (2.49V~2.67V) 注 リセット: 2.45V (2.39V~2.57V)
	11B	設定禁止
011B	00B	V _{LV10} 選択 リセット解除: 4.06V (3.96V~4.25V), 割り込み: 3.98V (3.89V~4.15V) リセット: 2.75V (2.68V~2.88V)
	01B	V _{LV13} 選択 リセット解除: 3.02V (2.95V~3.17V), 割り込み: 2.96V (2.89V~3.09V) リセット: 2.75V (2.68V~2.88V)
	10B	V _{LV14} 選択 リセット解除: 2.92V (2.85V~3.07V), 割り込み: 2.86V (2.79V~2.99V) リセット: 2.75V (2.68V~2.88V)
	11B	設定禁止
100B~ 111B	—	設定禁止

【注】 K グレード品 (T_A=-40~125°C) および J グレード品 (T_A=-40~85°C) を V_{DD}=2.7V~5.5V で使用する場合、動作範囲外となるため設定禁止。J グレード品を V_{DD}=1.8V~5.5V (f_{CLK} = 1MHz~8MHz) で使用する場合のみ設定可能。

f_{CLK}: CPU / 周辺ハードウェア・クロック周波数

注意 電圧検出回路を使用する場合、必ずご使用される電源の範囲となる値を設定してください。また、電圧検出回路を使用しない場合、外部リセット回路を使用してください。

表 4. ユーザ・オプション・バイト (000C1H) 設定時の注意事項

ビット名称	設定時の注意事項
LVIMDS [1:0]	● 00B を設定しないでください
LVIS [1:0]	● 電圧検出回路を使用しない場合、01B または 11B を設定してください ● 電圧検出回路を使用する場合、使用する電源の範囲となる値を設定してください 割り込みモード、リセット・モード: 表 2 を参照ください 割り込み&リセット・モード: 表 3 を参照ください
b4	● 必ず“1”を設定してください
VPOC [2:0]	● 電圧検出回路を使用しない場合、1xxB (x: 任意) を設定してください ● 電圧検出回路を使用する場合、001B, 010B, 011B 以外の値を設定しないでください。また、使用する電源の範囲となる値を設定してください

注意 ブート・スワップ機能を使用する場合は、010C1H に 000C1H と同じ値を設定してください。

1.3 ユーザ・オプション・バイト (000C2H)

ユーザ・オプション・バイト (000C2H) は、高速オンチップ・オシレータ周波数、ポートの入力レベル (V_{IL})、および LS (低速メイン) / HS (高速メイン) モードの各設定を行います。図 3 にユーザ・オプション・バイト (000C2H) の各ビットを示します。また、表 5 に設定時の注意事項を示します。

b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
1	CMODE0	ITHL	0	FRQSEL [3:0]			

ビット名称	説明
FRQSEL [3:0]	高速オンチップ・オシレータ周波数設定 0000B: 24 MHz 0001B: 12 MHz 1000B: 32 MHz 1001B: 16 MHz 1010B: 8 MHz 1011B: 4 MHz 1101B: 1 MHz 上記以外の設定禁止
ITHL	ポートの入力レベル (V_{IL}) 設定 0: ポートの入力レベル V_{IL} (MAX.) : • $0.5 \times EV_{DD}$ ($4.0V \leq EV_{DD} \leq 5.5V$) • $0.4 \times EV_{DD}$ ($2.7V \leq EV_{DD} < 4.0V$) • $0.3 \times EV_{DD}$ ($1.8V \leq EV_{DD} < 2.7V$) 1: V_{IL} (MAX.) は、 $0.2 \times EV_{DD}$
CMODE0	0: LS (低速メイン) モード 1: HS (高速メイン) モード

図 3. ユーザ・オプション・バイト (000C2H)

表 5. ユーザ・オプション・バイト (000C2H) 設定時の注意事項

ビット名称	設定時の注意事項
FRQSEL [3:0]	必ず 0000B, 0001B, 1000B, 1001B, 1010B, 1011B, 1101B の何れかを設定してください。なお、J グレード品 ($T_A = -40 \sim 85^\circ\text{C}$) を動作電圧範囲 $1.8V \sim 2.7V$ で使用する場合は、1010B (8MHz), 1011B (4MHz), 1101B (1MHz) の何れかを設定してください。また、K グレード品 ($T_A = -40 \sim 125^\circ\text{C}$) は、1000B (32MHz) を設定しないでください
b4	必ず“0”を設定してください
ITHL	下記すべての端子が対象となるため注意ください。 対象端子: P00-P06, P10-P17, P30, P31, P40-P43, P50-P55, P70-P77, P120, P140, P141, P146, P147 ただし、PIM0, PIM1, PIM5 レジスタで対応する端子を TTL 入力として選択した場合、端子の入力電圧レベル (V_{IL}) は、TTL 入力になります。なお、上記対象端子以外 (P20-P27, P60-P63, P121-P124, P137) は ITHL の設定対象外の端子です
CMODE0	以下の使用条件を満たさない場合、必ず“1”を設定してください CMODE0=0 設定条件: J グレード品かつ f_{CLK} (CPU/周辺ハードウェア・クロック周波数) が 1MHz~8MHz
b7	必ず“1”を設定してください

注意 ブート・スワップ機能を使用する場合は、010C2H に 000C2H と同じ値を設定してください。

1.4 オンチップ・デバッグ・オプション・バイト (000C3H)

オンチップ・デバッグ・オプション・バイト (000C3H) でオンチップ・デバッグ接続時の動作を設定します。図 4 にオンチップ・デバッグ・オプション・バイト (000C3H) の各ビットを示します。また、表 7 に設定時の注意事項を示します。

b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
OCDENSET	0	0	0	0	1	0	OCDERSD
ビット名称		説明					
OCDERSD		OCDENSET と合わせてオンチップ・デバッグ時の動作を制御します。 表 6 を参照してください。					
OCDENSET		OCDERSD と合わせてオンチップ・デバッグ時の動作を制御します。 表 6 を参照してください。					

図 4. オンチップ・デバッグ・オプション・バイト (000C3H)

表 6. OCDENSET, OCDERSD の設定

OCDENSET	OCDERSD	説明
0	0	オンチップ・デバッグ動作禁止 ^{注1}
0	1	設定禁止
1	0	オンチップ・デバッグ動作許可 オンチップ・デバッグ・セキュリティ ID ^{注2} 認証失敗時にフラッシュ・メモリ ^{注3} のデータを消去する
1	1	オンチップ・デバッグ動作許可 オンチップ・デバッグ・セキュリティ ID ^{注2} 認証失敗時にフラッシュ・メモリ ^{注3} のデータを消去しない

【注】 1. オンチップ・デバッグの接続を禁止します。なお、フラッシュプログラマを用いた消去/書き込みは可能。
2. 000C4H-000CDH の 10 バイトの領域に書き込まれる ID コード。
3. コード・フラッシュおよびデータ・フラッシュの両領域が対象です。

表 7. オンチップ・デバッグ・オプション・バイト (000C3H) 設定時の注意事項

ビット名称	設定時の注意事項
OCDERSD	• OCDENSET=0 の場合、本ビットに“1”を設定しないでください
b6-b1 ^注	• 必ず“000010B”を設定してください
OCDENSET	• OCDERSD=1 の場合、本ビットに“0”を設定しないでください

【注】 オンチップ・デバッグ時、b3-b1 は“010B”以外の値に変わりますが、書き込み時は必ず“010B”を書いてください。

注意 ブート・スワップ機能を使用する場合は、010C3H に 000C3H と同じ値を設定してください。

2. オプション・バイトの設定範囲

RL78/F12 のオプション・バイトに設定する値は、使用する製品および使用条件（動作電圧および f_{CLK} : CPU/周辺ハードウェア・クロック）により設定範囲が異なります。表 8 に設定範囲一覧を示します。

表 8. オプション・バイトの設定範囲一覧

オプション・バイト		J グレード (T _A = -40~85°C)		K グレード (T _A = -40~125°C)
		使用条件: V _{DD} = 1.8 V~5.5 V, f _{CLK} = 1 MHz~8 MHz	使用条件: V _{DD} = 2.7 V~5.5 V, f _{CLK} = 1 MHz~32 MHz	使用条件: V _{DD} = 2.7 V~5.5 V, f _{CLK} = 1 MHz~24 MHz
H 000C0H	WDSTBYON	0 or 1	←	←
	WDCS [2:0]	000B~111B	←	←
	WDTON	0 or 1	←	←
	WINDOW [1:0]	01B, 10B, or 11B	←	←
	WDTINT	0 or 1	←	←
H 000C1H	LVIMDS [1:0] 注 ¹	01B, 10B, or 11B	←	←
	LVIS [1:0] 注 ¹	・ LVIMDS=01B, VPOC=001B: 00B~11B ・ LVIMDS=01B, VPOC=010B: 00B~11B ・ LVIMDS=01B, VPOC=011B: 00B~11B ・ LVIMDS=10B, VPOC=001B: 00B, 01B, or 10B ・ LVIMDS=10B, VPOC=010B: 00B, 01B, or 10B ・ LVIMDS=10B, VPOC=011B: 00B, 01B, or 10B ・ LVIMDS=11B, VPOC=001B: 00B~11B ・ LVIMDS=11B, VPOC=010B: 00B~11B ・ LVIMDS=11B, VPOC=011B: 00B~11B	・ LVIMDS=01B, VPOC=001B: 00B ・ LVIMDS=01B, VPOC=010B: 00B ・ LVIMDS=01B, VPOC=011B: 00B~11B ・ LVIMDS=10B, VPOC=011B: 00B, 01B, or 10B ・ LVIMDS=11B, VPOC=001B: 00B ・ LVIMDS=11B, VPOC=010B: 00B ・ LVIMDS=11B, VPOC=011B: 00B~11B	←
	VPOC [2:0] 注 ¹	・ LVIMDS=01B: 001B, 010B, 011B, or 1xxB ・ LVIMDS=10B: 001B, 010B, or 011B ・ LVIMDS=11B: 001B, 010B, 011B, or 1xxB	・ LVIMDS=01B: 001B, 010B, 011B, or 1xxB ・ LVIMDS=10B: 011B ・ LVIMDS=11B: 001B, 010B, 011B, or 1xxB	←
H 000C2H	FRQSEL [3:0]	1010B, 1011B, or 1101B	・ CMODE0=1: 0000B, 0001B, 1000B, 1001B, 1010B, 1011B, or 1101B ・ CMODE0=0: 1010B, 1011B, or 1101B	0000B, 0001B, 1001B, 1010B, 1011B, or 1101B
	ITHL 注 ²	0 or 1	←	←
	CMODE0	0 or 1	・ f _{CLK} ≤ 8 MHz: 0 or 1 ・ f _{CLK} > 8 MHz: 1 固定	1 固定
H 000C3H	OCDERSD	[OCDENSET, OCDERSD] bits: [0, 0], [1, 0], or [1, 1]	←	←
	OCDENSET			

【注】 1. 使用する電圧範囲の値を設定してください。

2. ITHL に“0”を設定した際の V_{IL}（ロウ・レベル入力電圧）は、供給される電源電圧により異なります。詳しく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。

改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	Feb.20.19	－	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、入力信号や入出力ブルアップ電源を入れないでください。入力信号や入出力ブ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、 $V_{IL}(\text{Max.})$ から $V_{IH}(\text{Min.})$ 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、 $V_{IL}(\text{Max.})$ から $V_{IH}(\text{Min.})$ 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、ノイズ幅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。お客様の機器・システムの設計において、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、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、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。
 5. 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。
 6. 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。
 7. 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。
 8. 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、当社は、一切その責任を負いません。
 9. 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。
 10. 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いたします。
 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禁じます。
 12. 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.4.0-1 2017.11)

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。