

---

## RL78/G14、R8C/36M グループ

R01AN1352JJ0100

Rev.1.00

### R8C から RL78 への移行ガイド：パワーオンリセット機能 および電圧検出回路

---

2013.12.16

#### 要旨

本アプリケーションノートでは、R8C/36M グループのパワーオンリセット機能(以下、POR)、電圧検出回路(以下、LVD)から、RL78/G14 の POR、LVD の移行に関して説明します。

#### 対象デバイス

RL78/G14、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。

## 目次

1. RL78/G14 と R8C/36M グループの相違点 .....	3
2. POR、LVD 動作 .....	4
2.1 POR と LVD の関係 .....	4
2.2 割り込み&リセット・モード .....	4
2.2.1 R8C/36M グループを使用した割り込み&リセット・モード動作 .....	4
2.2.2 RL78/G14 を使用した割り込み&リセット・モード動作 .....	5
2.3 リセット・モード .....	6
2.3.1 R8C/36M グループを使用したリセット・モード動作 .....	6
2.3.2 RL78/G14 を使用したリセット・モード動作 .....	7
2.4 割り込みモード .....	8
2.4.1 R8C/36M グループを使用した割り込みモード動作 .....	8
2.4.2 RL78/G14 を使用した割り込みモード動作 .....	9
3. 参考ドキュメント .....	10

## 1. RL78/G14とR8C/36M グループの相違点

POR (LVD 併用時の電源投入時) に関する相違点を表 1.1に示します。

表 1.1 POR (LVD 併用時の電源投入時) に関する相違点 (注 1)

項目	R8C/36M グループ	RL78/G14
リセット後の CPU クロック	低速オンチップオシレータ	高速オンチップ・オシレータ
内部リセット解除(*)から CPU 動作開始までの時間 (*R8C/36M グループ: Vdet0、RL78/G14: VLVD または VLVDH)	1.408msec (TYP.) フラッシュメモリの起動時間 (CPU クロック×148 サイクル)+(CPU クロック×28 サイクル)  CPU クロック: 低速オンチップオシレータ (分周なし)	0ms~0.0701ms (MAX.)  ただし、VDD が VPOR を通過してから VLVD または VLVDH に達するまでの時間が「電圧安定待ち時間 + POR リセット処理時間」以内の場合
リセット有効条件	VCC を 0.5V 以下に 1ms 以上保持してから電源を投入する	VDD を 0.7V 以下に 300us 以上保持してから電源を投入する
電圧検出時の処理 (リセット)	電圧監視 0	リセット・モード
電圧検出時の処理 (割り込み)	<ul style="list-style-type: none"> <li>電圧監視 1</li> <li>電圧監視 2 (注 2)</li> </ul>	割り込みモード (注 3, 4)
電圧検出時の処理 (割り込み&リセット)	<ul style="list-style-type: none"> <li>電圧監視 0、1 の組み合わせ</li> <li>電圧監視 0、2 の組み合わせ</li> <li>電圧監視 0、1、2 の組み合わせ</li> </ul>	割り込み&リセット・モード
監視する電圧	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vdet0 (電圧監視 0)</li> <li>Vdet1 (電圧監視 1)</li> <li>Vdet2 (電圧監視 2)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>VLVDH、VLVDL (割り込み&amp;リセット・モード)</li> <li>VLVD (リセット・モード、割り込みモード)</li> </ul>
選択可能な検出電圧	<ul style="list-style-type: none"> <li>4 レベル (電圧監視 0)</li> <li>16 レベル (電圧監視 1)</li> <li>固定 (電圧監視 2)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>12 段階 (割り込み&amp;リセット・モード)</li> <li>14 段階 (リセット・モード、割り込みモード)</li> </ul>
検出電圧レベル設定	<ul style="list-style-type: none"> <li>OFS レジスタ (電圧監視 0) (FFFFh 番地)</li> <li>VD1LS レジスタ (電圧監視 1) (0036h 番地)</li> <li>VCA2 レジスタ (電圧監視 2) (0034h 番地)</li> </ul>	ユーザ・オプション・バイト (000C1H)
LVD を有効にするための設定	OFS (LVDAS ビット)で設定	ユーザ・オプション・バイト (VPOC2 ビット)で設定
ソフトウェアで有効にする必要がある機能	<ul style="list-style-type: none"> <li>電圧監視 1</li> <li>電圧監視 2</li> </ul>	なし

注1. 詳細と電気的特性についてはユーザーズマニュアル：ハードウェア編を参照してください。

注2. 必ず、電圧監視 0 かハードウェアリセットと併用してください。

注3. 電源立ち下がり時は、動作電圧範囲を下回る前に、STOP モードに移行するか、外部リセットでリセット状態にしてください。

注4. POR 解除後 1 回目の動作電圧立ち上げ時に  $V_{DD} \geq V_{LVD}$  を検出して内部リセットを解除。2 回目以降は、 $V_{DD} < V_{LVD}$  または  $V_{DD} \geq V_{LVD}$  を検出して割り込み要求信号を発生。

## 2. POR、LVD 動作

### 2.1 POR と LVD の関係

POR を使用する場合、LVD(R8C/36M グループでは電圧監視 0)を併用する必要があります。

また、RL78/G14でLVD 割り込みモードを使用する場合、電源立ち下がり時は、動作電圧範囲を下回る前に、STOP モードに移行するか、外部リセットでリセット状態にしてください。それができない場合は、割り込み&リセット・モードまたはリセット・モードを使用してください。

### 2.2 割り込み&リセット・モード

電源電圧が上昇しリセット検出電圧に達するとリセットを解除、電源電圧が降下しリセット検出電圧に達するとリセットが発生します。

また、電源電圧が割り込み検出電圧に達すると割り込み要求が発生します。

#### 2.2.1 R8C/36M グループを使用した割り込み&リセット・モード動作

R8C/36M グループでは、電圧監視 0、1 または電圧監視 0、2 または電圧監視 0、1、2 の組み合わせを使用して実現します。

電圧監視 0 と電圧監視 1 を使用した場合のタイミング図を図 2.1に示します。

- (1) 外部電源(Vcc)が電圧検出レベル(Vdet0)に達すると、低速オンチップオシレータクロックのカウントを開始します。低速オンチップオシレータクロックを 32 回カウントすると、内部リセット信号を解除(“H”)します。
- (2) 外部電源(Vcc)が電圧検出レベル(Vdet1)まで降下すると、電圧監視 1 割り込み要求が発生します。
- (3) 外部電源(Vcc)が電圧検出レベル(Vdet0)まで降下すると、内部リセット信号が発生(“L”)します。

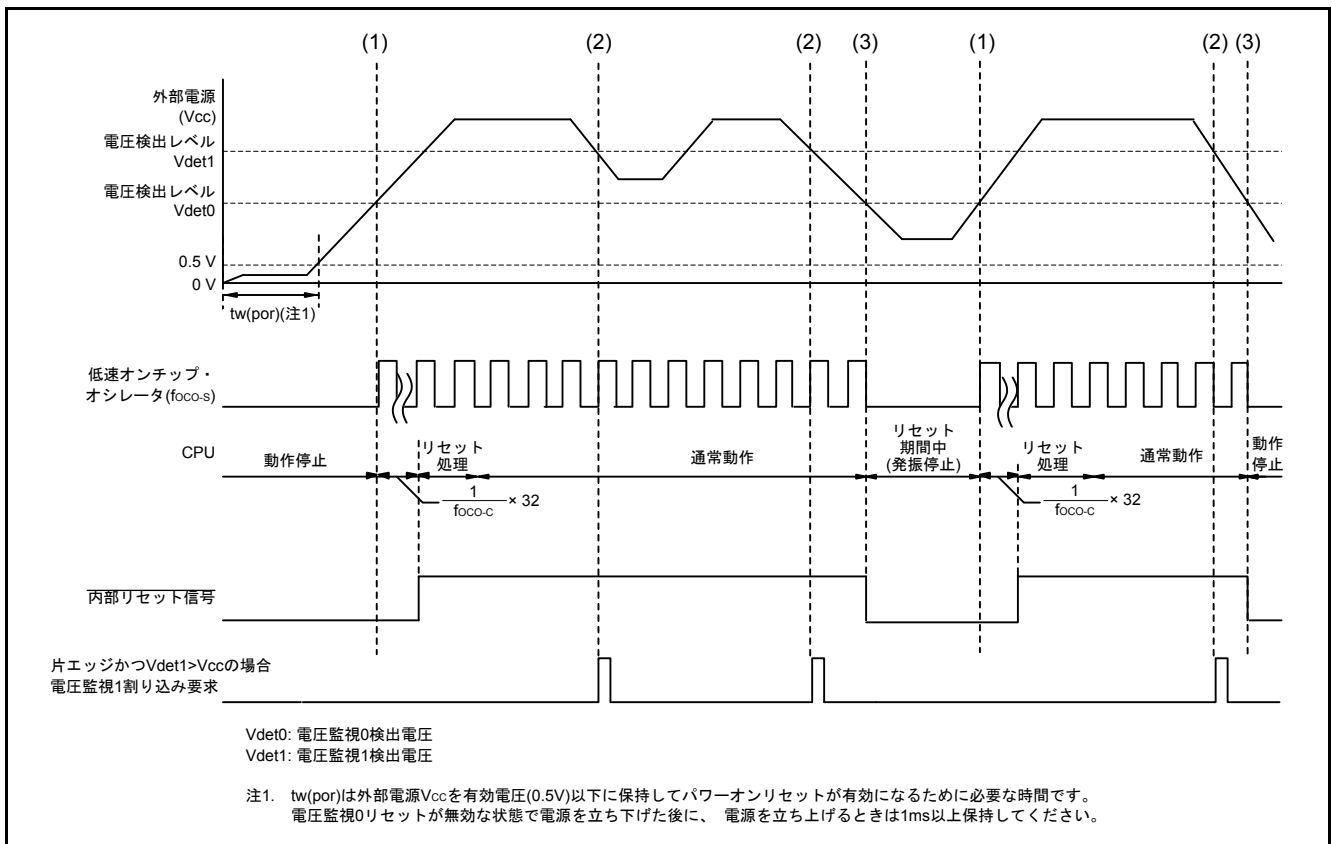


図2.1 タイミング図(R8C/36M グループ電圧監視 0 と電圧監視 1 使用時)

## 2.2.2 RL78/G14を使用した割り込み&リセット・モード動作

LVD が割り込み&リセット・モード時のタイミングを図 2.2に示します。

- (1) 電源電圧(VDD)が高電圧検出レベル(VLVDH)に達すると内部リセットを解除(“H”)します。
- (2) 電源電圧(VDD)が高電圧検出レベル(VLVDH)まで降下すると、割り込み要求が発生します。(注)
- (3) 電源電圧(VDD)が低電圧検出レベル(VLVDL)まで降下すると、内部リセット信号が発生(“L”)します。

注 電源電圧(VDD)が高電圧検出レベル(VLVDH)まで降下したことを検出すると、LVIS レジスタの LVIMD ビットが“1”(リセット・モード)、LVILV ビットが“1”(低電圧検出レベル (VLVDL または VLVD))に自動で切り替わります。内部リセット信号が発生(“L”)しなかった場合は、LVIS レジスタの LVIMD ビットを“0”(割り込みモード)、LVILV ビットを“0”(高電圧検出レベル (VLVDH))にソフトウェアで書き換えてください。

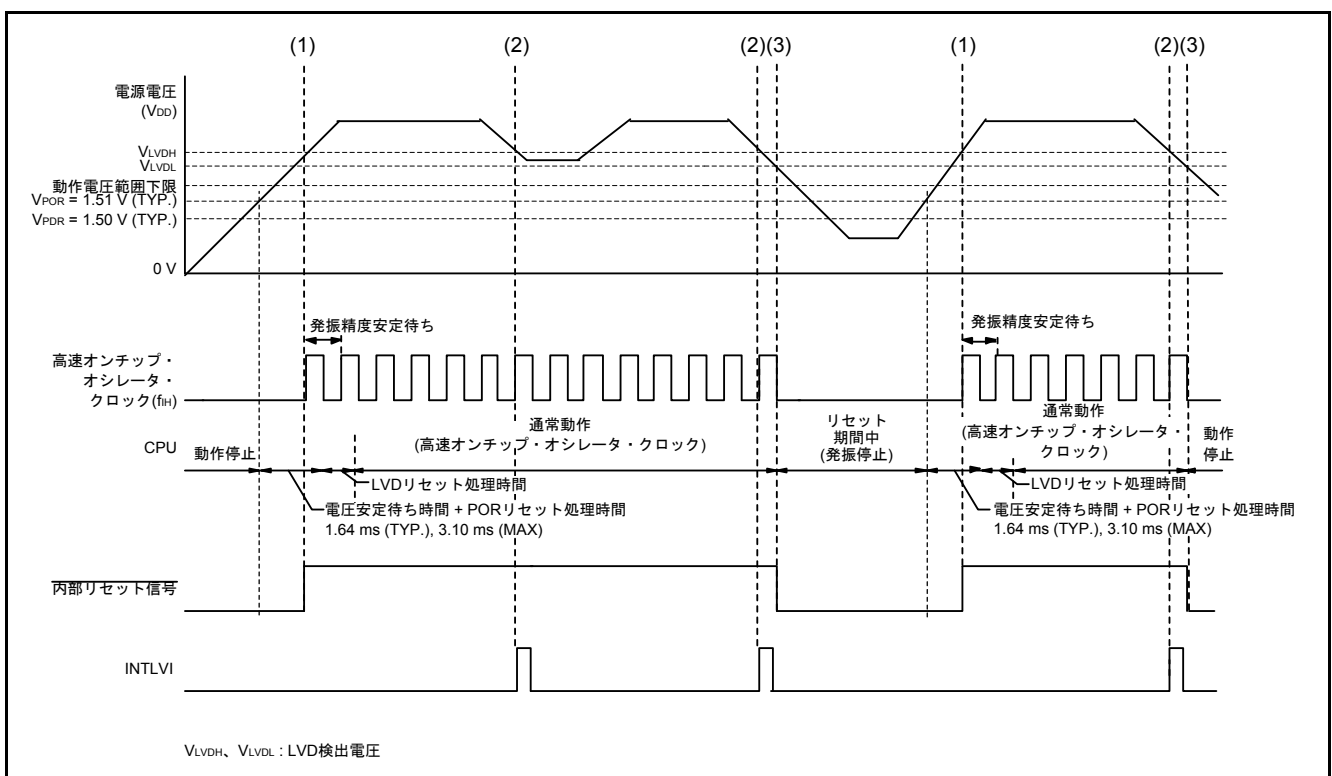


図2.2 タイミング図 (RL78/G14 LVD 割り込み&リセット・モード選択時)

## 2.3 リセット・モード

電源電圧が上昇し検出電圧に達したときリセットを解除、電源電圧が低下し検出電圧に達したときリセットが発生します。

### 2.3.1 R8C/36M グループを使用したリセット・モード動作

R8C/36M グループでは電圧監視 0 を使用して実現します。

電圧監視 0 を使用した場合のタイミング図を図 2.3 に示します。

- (1) 外部電圧(Vcc)が電圧検出レベル(Vdet0)に達すると、低速オンチップオシレータクロックのカウントを開始します。低速オンチップオシレータクロックを 32 回カウントすると、内部リセット信号を解除(“H”)します。
- (2) 外部電圧(Vcc)が電圧検出レベル(Vdet0)まで低下すると、内部リセット信号が発生(“L”)します。

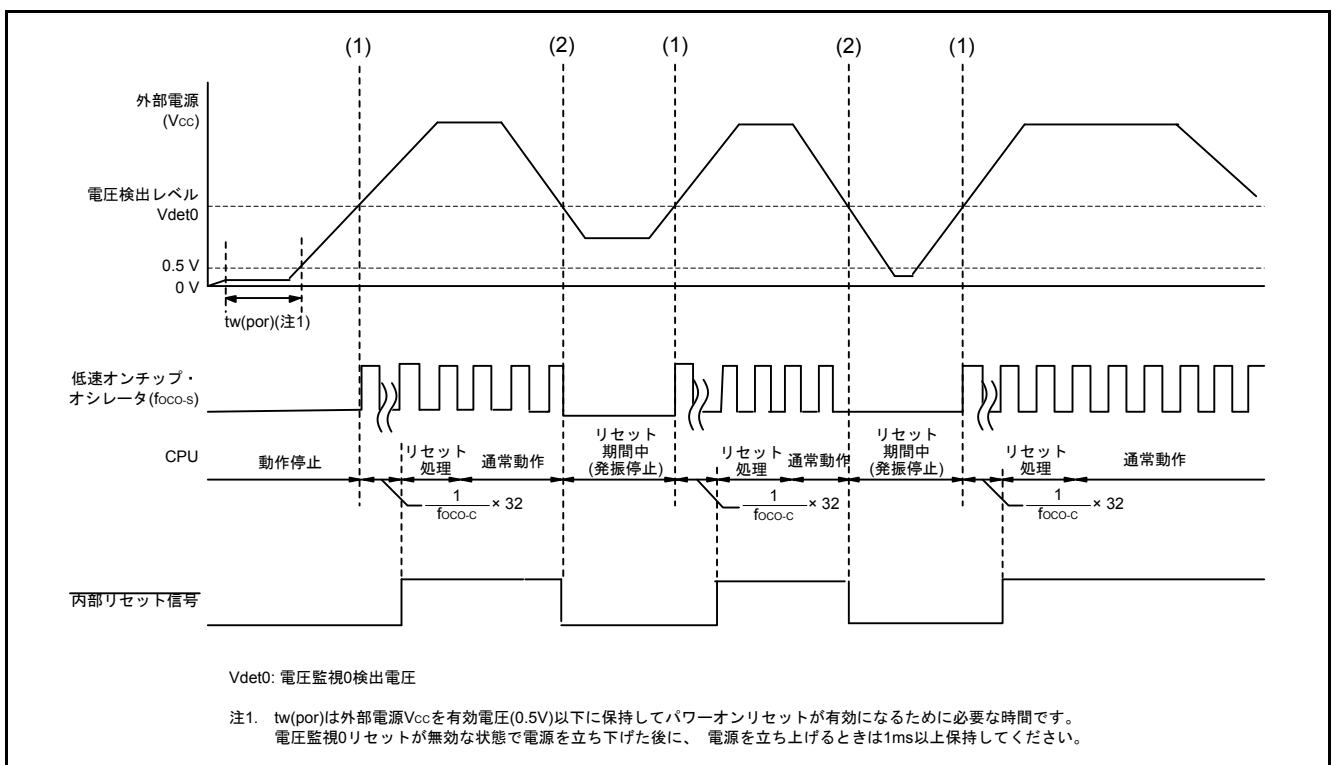


図2.3 タイミング図(R8C/36M グループ電圧監視 0 使用時)

## 2.3.2 RL78/G14を使用したリセット・モード動作

RL78/G14ではLVDがリセット・モードのときのタイミング例を図2.4に示します。

- (1) 電源電圧(V<sub>DD</sub>)がLVD検出電圧(V<sub>LVD</sub>)に達すると、内部リセットを解除(“H”)します。
- (2) 電源電圧(V<sub>DD</sub>)がLVD検出電圧(V<sub>LVD</sub>)まで降下すると、内部リセット信号が発生(“L”)します。

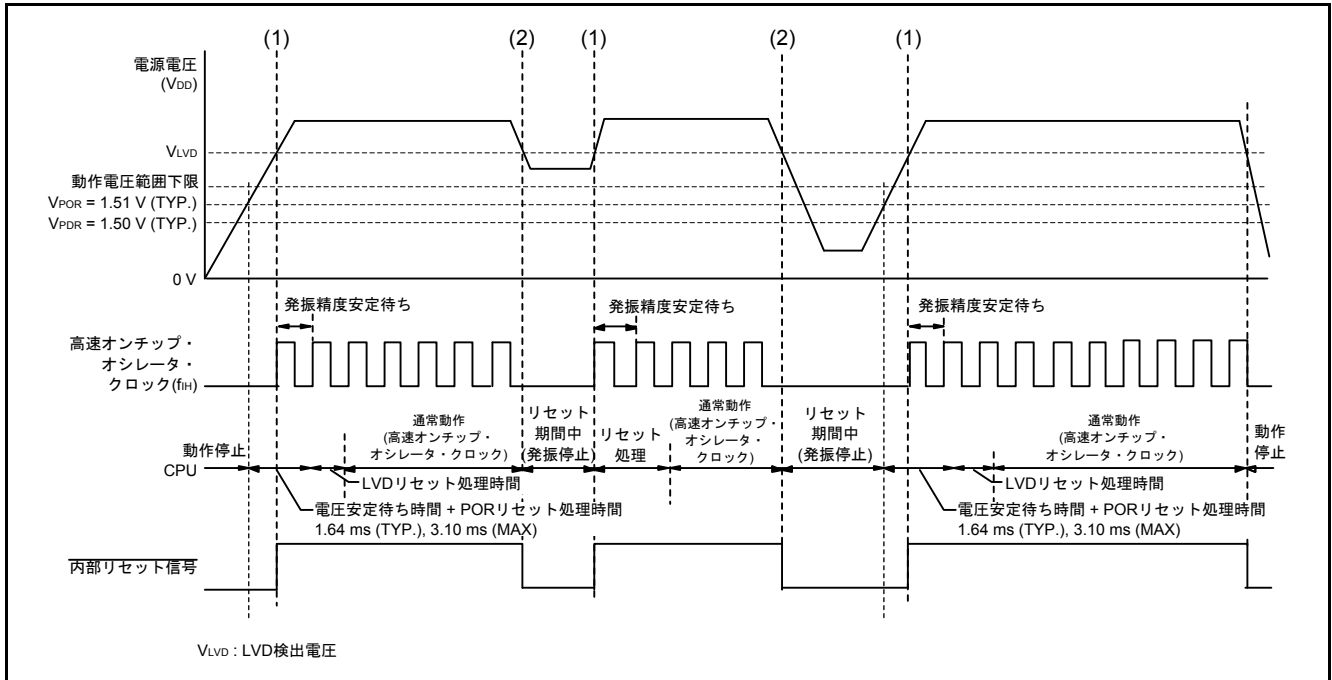


図2.4 タイミング図(RL78/G14 LVDがリセット・モード時)

## 2.4 割り込みモード

電源電圧が検出電圧に達すると割り込み要求を発生します。

### 2.4.1 R8C/36M グループを使用した割り込みモード動作

R8C/36M グループでは電圧監視 1 または電圧監視 2 を使用して実現します。

ここではハードウェアリセットを使用しています。電圧監視 0 を使用しないため POR は使用できません。

電圧監視 1 を使用した場合のタイミング図を図 2.5 に示します。

- (1) 外部電源(Vcc)が電圧検出レベル(Vdet1)まで降下すると電圧監視 1 割り込み要求が発生します。
- (2) 外部電源(Vcc)が電圧検出レベル(Vdet1)に達すると電圧監視 1 割り込み要求が発生します。

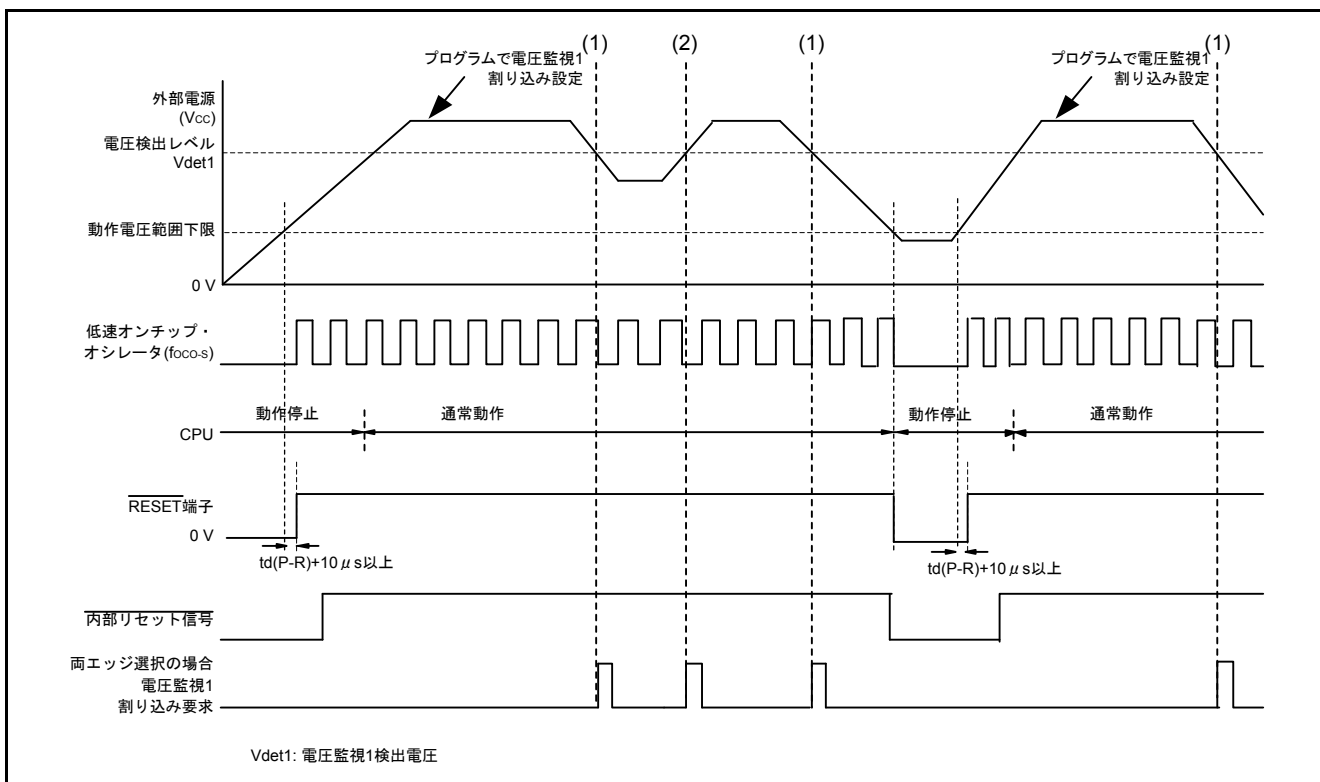


図2.5 タイミング図(R8C/36M グループ電圧監視 1 使用時)



## 2.4.2 RL78/G14を使用した割り込みモード動作

ここではハードウェアリセットを使用しています。電源電圧(VDD)が LVD 検出電圧(VLVD)を通過すると電圧検出割り込み要求が発生します。

LVD が割り込みモードのときのタイミング例を図 2.6 に示します。

- (1) 電源電圧(VDD)が LVD 検出電圧(VLVD)まで降下すると、電圧検出割り込み要求が発生します。
- (2) 電源電圧(VDD)が LVD 検出電圧(VLVD)に達すると、電圧検出割り込み要求が発生します。

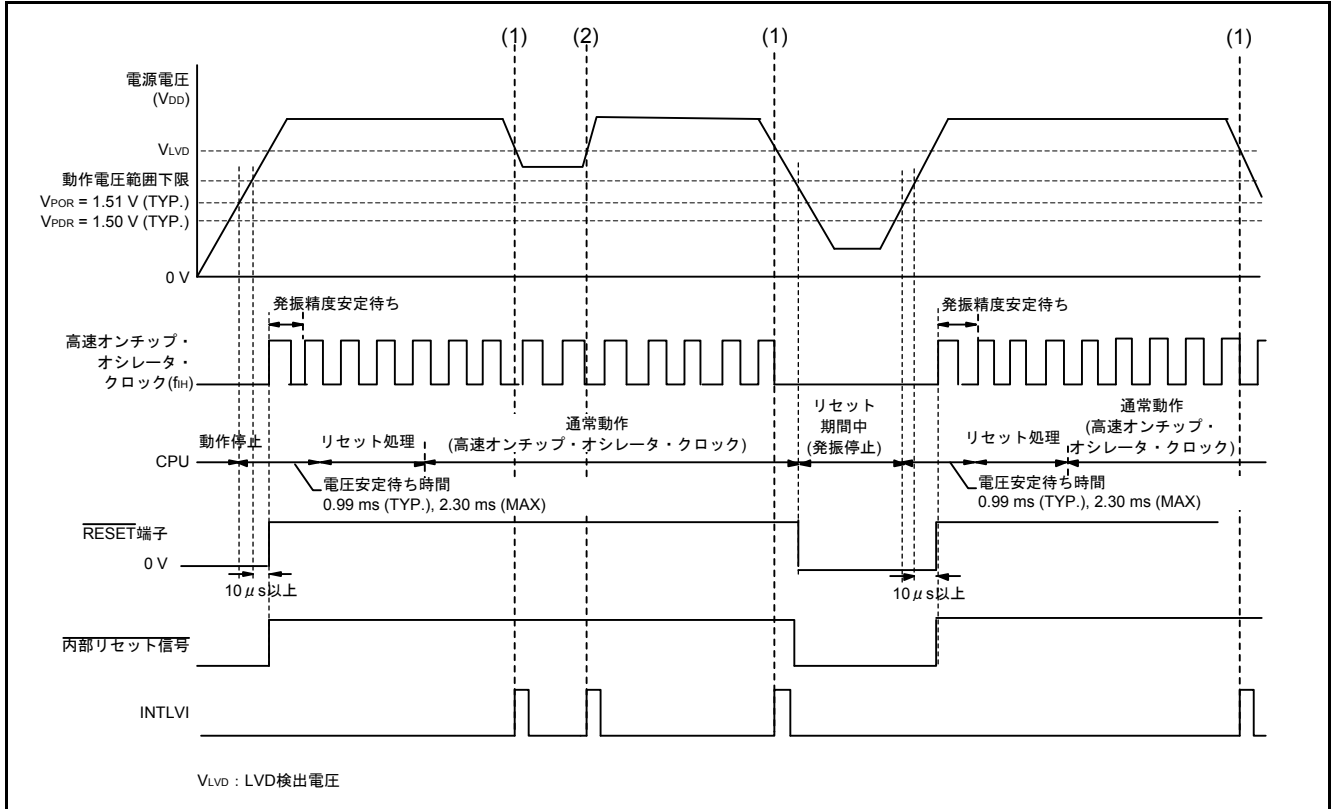


図2.6 タイミング図(RL78/G14 LVD が割り込みモード時)

### 3. 参考ドキュメント

ユーザーズマニュアル：ハードウェア

RL78/G14 ユーザーズマニュアル ハードウェア編 Rev.2.00

R8C/36M グループユーザーズマニュアル ハードウェア編 Rev1.01

(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	RL78/G14、R8C/36M グループ アプリケーションノート R8C から RL78 への移行ガイド： パワーオンリセット機能および電圧検出回路
------	---

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2013.12.16	—	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. 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. リザーブアドレスのアクセス禁止

【注意】リザーブアドレス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、事前に問題ないことをご確認下さい。

同じグループのマイコンでも型名が違くと、内部メモリ、レイアウトパターンの相違などにより、特性が異なる場合があります。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。

## 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、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。
2. 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。
3. 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に関し、当社は、何らの責任を負うものではありません。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。
4. 当社製品を改造、改変、複製等しないでください。かかる改造、改変、複製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）、交通用信号機器、防災・防犯装置、各種安全装置等  
当社製品は、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（原子力制御システム、軍事機器等）に使用されることを意図しておらず、使用することはできません。たとえ、意図し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損害が生じても、当社は一切その責任を負いません。なお、ご不明点がある場合は、当社営業にお問い合わせください。
6. 当社製品をご使用の際は、当社が指定する最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他の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。
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。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て、当社は、一切その責任を負いません。
9. 本資料に記載されている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。また、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に使用しないでください。当社製品または技術を輸出する場合は、「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。
10. お客様の転売等により、本ご注意書き記載の諸条件に抵触して当社製品が使用され、その使用から損害が生じた場合、当社は何らの責任も負わず、お客様にてご負担して頂きますのでご了承ください。
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。

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。

# RENESAS

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）

■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/>