

RL78/G14

R01AN0862JJ0100

Rev.1.00

2011.10.04

初めてのRL78/G14 ELC

要旨

本アプリケーションノートでは、RL78/G14のイベントリンクコントローラ (ELC) の概要と、使用するための設定方法について説明します。製品により使用できるイベントは異なります。詳細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。

対象デバイス

RL78/G14

目次

1. ELCとは	3
2. ELCのメリット	4
3. イベント出力側周辺機能とイベント受付側周辺機能	5
3.1 イベント出力側周辺機能	5
3.2 イベント受付側周辺機能	7
4. ELC設定例	8
4.1 設定	8
4.1.1 ELC使用例	9
5. 参考ドキュメント	11

1. ELCとは

ELCは、各周辺機能が出力するイベントを周辺機能間で相互に接続(リンク)します。イベントリンクによりCPUを介さず直接、周辺機能間での連携動作が可能になります。

ELCによってリンクした周辺機能は、受付側周辺機能に応じたイベント受付後の動作をします。

図 1.1にELCを使用した場合とELCを使用しない場合の比較図を示します。

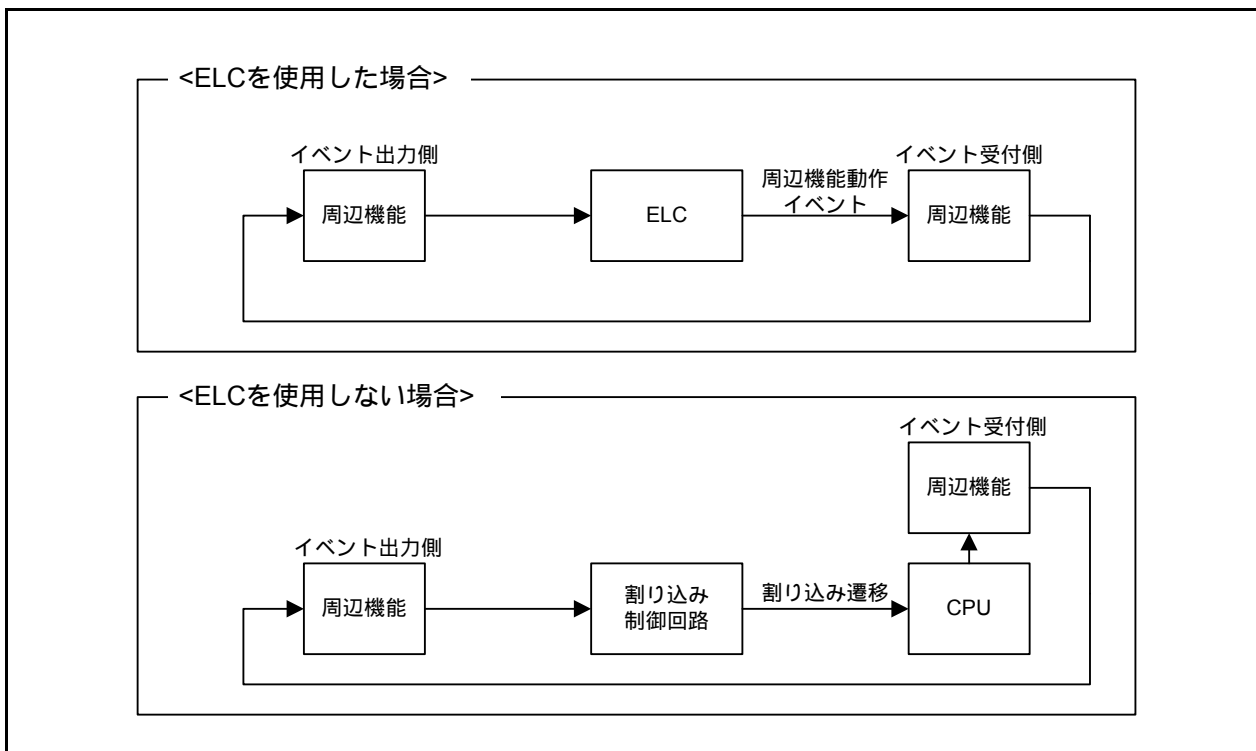


図 1.1 ELCを使用した場合とELCを使用しない場合の比較図

各周辺機能で発生するイベント信号は、割り込み制御回路への割り込み要求として使う経路と、ELCのイベントとして使う経路が独立しています。したがって、各イベント信号は割り込み制御に関係なく、イベント受付側周辺機能の動作のイベント信号として使用できます。

図 1.2に割り込み処理とELCの関係を示します。

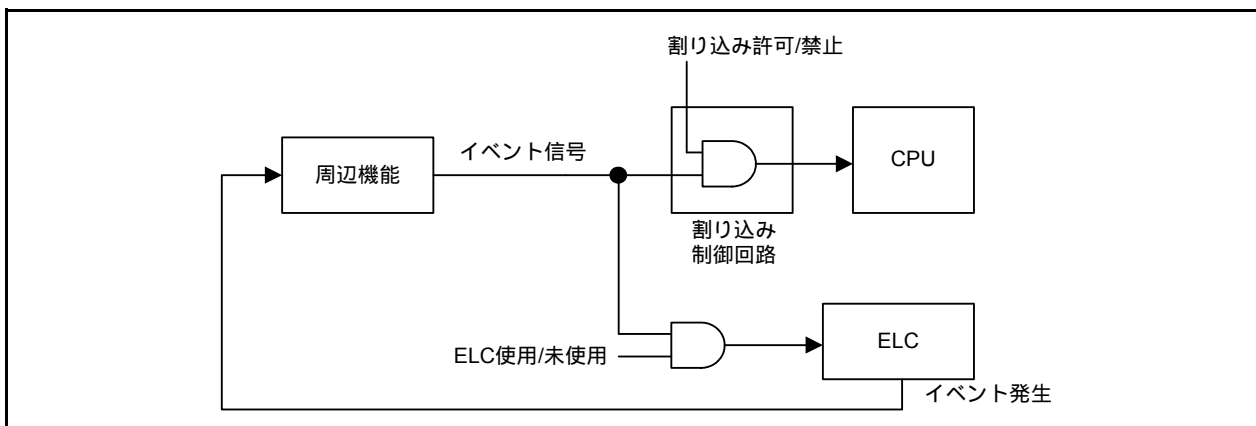


図 1.2 割り込み処理とELCの関係

2. ELCのメリット

ELCを使用して周辺機能を起動した場合と、ELCを使用せずにCPUがモジュールを起動した場合を示します。ELCを使用した場合、ELCがイベントリンクによりCPUを介さず直接、周辺機能を起動するので、CPUは割り込みによって中断されずに処理を続けます。さらに、CPUを介さないため、ウェイトモード中でも使用できます。

図 2.1にCPU処理比較のタイミング図を示します。

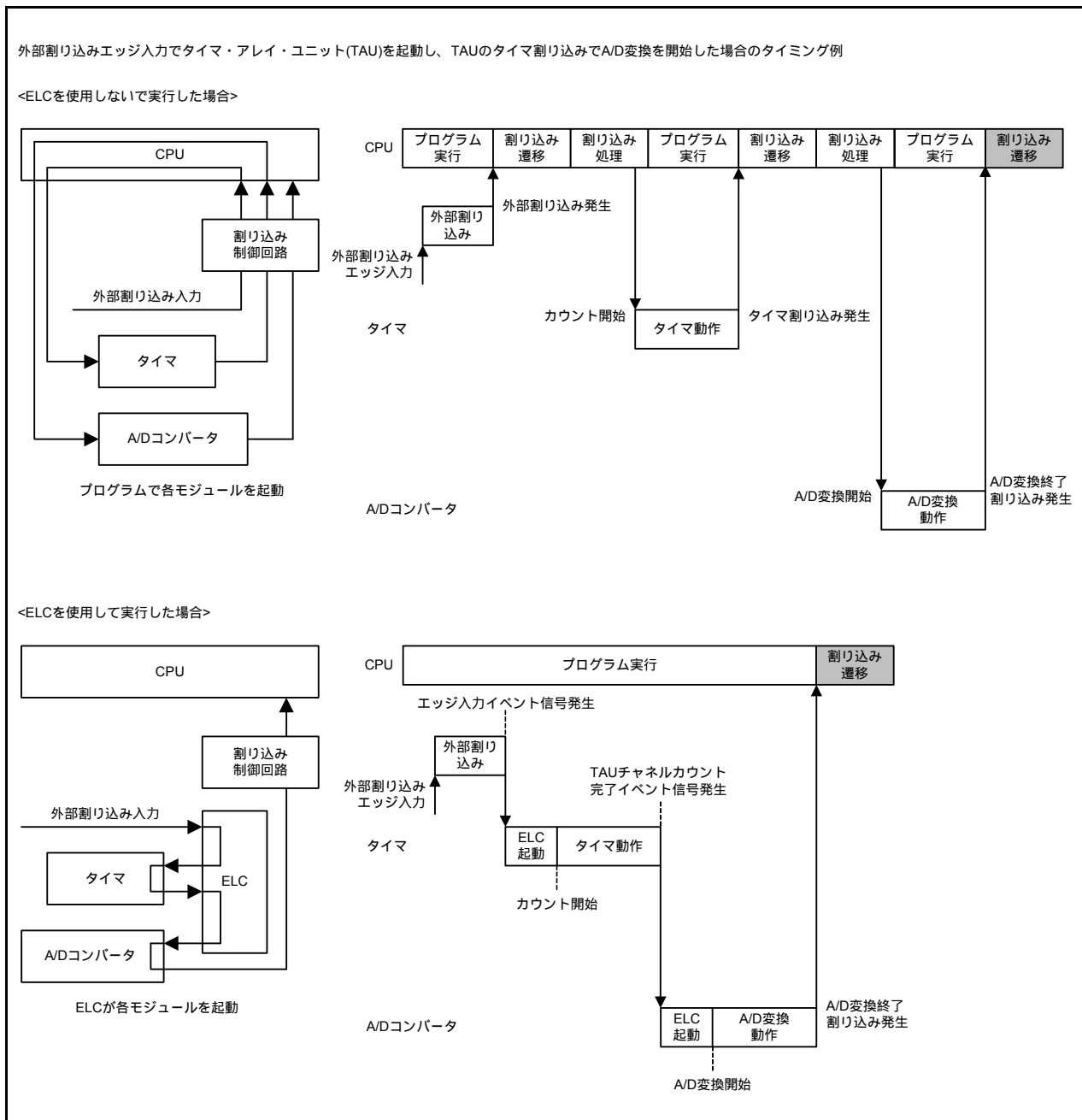


図 2.1 CPU処理比較のタイミング図

3. イベント出力側周辺機能とイベント受付側周辺機能

ELC は、イベント出力側周辺機能とイベント受付側周辺機能を指定することでリンク動作を行うことができます。

3.1 イベント出力側周辺機能

RL78/G14のELCでは、最大26種類のイベント出力側周辺機能からイベント内容を選択できます。

表 3.1、表 3.2にRL78/G14のイベント出力側周辺機能を示します。

表 3.1 RL78/G14のイベント出力側周辺機能(1/2)

イベント出力側 周辺機能	イベント内容	対応レジスタ
外部割り込み0	エッジ検出	ELSELR00
外部割り込み1		ELSELR01
外部割り込み2		ELSELR02
外部割り込み3		ELSELR03
外部割り込み4		ELSELR04
外部割り込み5		ELSELR05
キー割り込み	キーリターン信号検出	ELSELR06
リアルタイム・ クロック	・RTC定周期信号 ・アラーム一致検出	ELSELR07
タイマRD0	・タイマモード インพุットキャプチャ機能のインพุットキャプチャ A	ELSELR08
	・タイマモード アウトプットコンペア機能のコンペア一致A	
タイマRD1	・タイマモード インพุットキャプチャ機能のインพุットキャプチャ B	ELSELR09
	・タイマモード アウトプットコンペア機能のコンペア一致B	
タイマRD1	・タイマモード インพุットキャプチャ機能のインพุットキャプチャ A	ELSELR10
	・タイマモード アウトプットコンペア機能のコンペア一致A	
	・タイマモード インพุットキャプチャ機能のインพุットキャプチャ B	ELSELR11
	・タイマモード アウトプットコンペア機能のコンペア一致B	
	アンダフロー	ELSELR12
タイマRJ0	アンダフロー	ELSELR13
タイマRG	・タイマモード インพุットキャプチャ機能のインพุットキャプチャ A	ELSELR14
	・タイマモード アウトプットコンペア機能のコンペア一致A	
	・タイマモード インพุットキャプチャ機能のインพุットキャプチャ B	ELSELR15
	・タイマモード アウトプットコンペア機能のコンペア一致B	

表 3.2 RL78/G14のイベント出力側周辺機能(2/2)

イベント出力側 周辺機能	イベント内容	対応レジスタ
TAUユニット0 チャンネル0	・カウント完了 ・キャプチャ完了	ELSELR16
TAUユニット0 チャンネル1	・カウント完了 ・キャプチャ完了	ELSELR17
TAUユニット0 チャンネル2	・カウント完了 ・キャプチャ完了	ELSELR18
TAUユニット0 チャンネル3	・カウント完了 ・キャプチャ完了	ELSELR19
TAUユニット1 チャンネル0	・カウント完了 ・キャプチャ完了	ELSELR20(注1)
TAUユニット1 チャンネル1	・カウント完了 ・キャプチャ完了	ELSELR21(注1)
TAUユニット1 チャンネル2	・カウント完了 ・キャプチャ完了	ELSELR22(注1)
TAUユニット1 チャンネル3	・カウント完了 ・キャプチャ完了	ELSELR23(注1)
コンパレータ	コンパレータ検出0	ELSELR24(注2)
	コンパレータ検出1	ELSELR25(注2)

注1. 80、100ピン製品のみ。

注2. コード・フラッシュメモリ・サイズが96KB以上の製品のみ。

3.2 イベント受付側周辺機能

RL78/G14のELCでは、最大9種類のイベント受付側周辺機能から1つのイベント受付時の動作を選択できます。ここでは、イベント出力先選択レジスタ(ELSELRn)(n = 00 ~ 25)に設定できる周辺機能の受付時の動作について説明していきます。

表 3.3にRL78/G14のELCとイベント受付側周辺機能の設定を示します。

表 3.3 RL78/G14のELCとイベント受付側周辺機能の設定

イベント受付側 周辺機能	ELC設定(ELSELRn レジスタのELSEL3 ~ ELSEL0ビット)	ELCからのイベント入力を 許可/選択するビット(注1)	リンク動作
A/Dコンバータ	"0001B"	ADTRS1ビット、ADTRS0ビット	A/D変換を開始
タイマ・アレイ・ ユニット0	"0010B"	TIS04ビット	ディレイ・カウント： ダウン・カウント開始
タイマ・アレイ・ ユニット1	"0011B"	TIS02ビット ~ TIS00ビット	入力パルス間隔測定： イベント入力間隔を測定 外部イベント・カウンタ： イベント入力をカウント
タイマRJ0	"0100B"	TCK2ビット ~ TCK0ビット	ELCからのイベント入力の 立ち上がりをカウント(イ ベントカウンタモードを除 く各モード)
タイマRG	"0101B"	TRGELCICEビット	TRGIOBのインプットキャ プチャ
タイマRD0	"0110B"	ELCOBE0ビット ELCICE0ビット	パルス出力を強制遮断 インプットキャプチャ動作 D0
タイマRD1	"0111B"	ELCOBE1ビット ELCICE1ビット	パルス出力を強制遮断 インプットキャプチャ動作 D1
DA0(注2)	"1000B"	DAMD0ビット	D/A変換を開始
DA1(注2)	"1001B"	DAMD1ビット	

注1. ビット機能詳細は、RL78/G14 ユーザーズマニュアル ハードウェア編の各周辺機能を参照してくだ
さい。

注2. コード・フラッシュメモリ・サイズが96KB以上の製品のみ。

4. ELC設定例

4.1 設定

ELCを起動するために必要な設定を行います。ELCの設定は、イベント出力側周辺機能のイベント信号が発生しない期間に行う必要があります。そのため、周辺機能の初期設定を行った後、ELCを設定しています。その後、周辺機能の機能動作設定を行います。

図 4.1 に設定フローを示します。

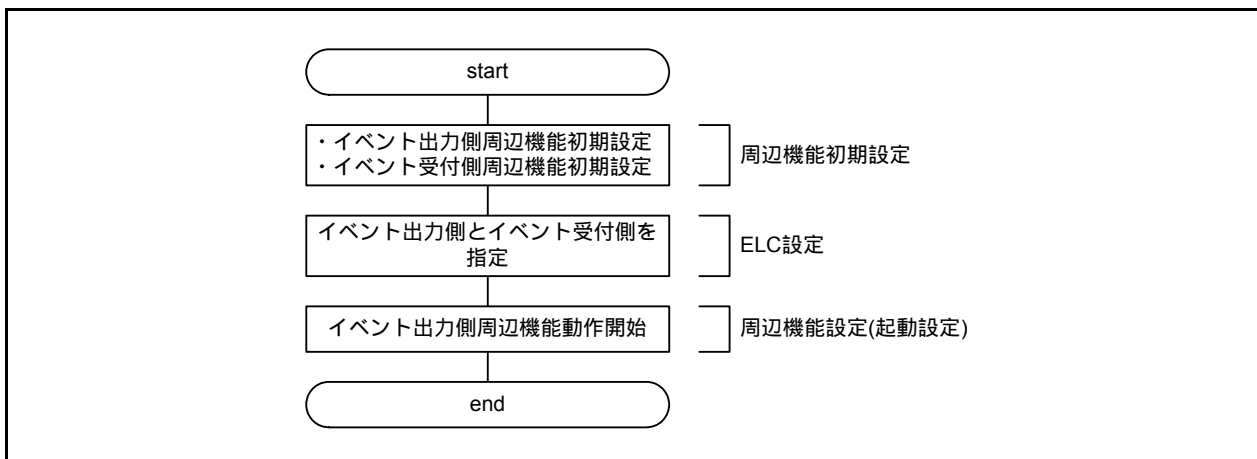


図 4.1 設定フロー

4.1.1 ELC使用例

周辺機能のDTC、A/Dコンバータおよびシリアル・アレイ・ユニット(SAU)を組み合わせたELC使用例を説明します。

図 4.2にELC使用例を示します。

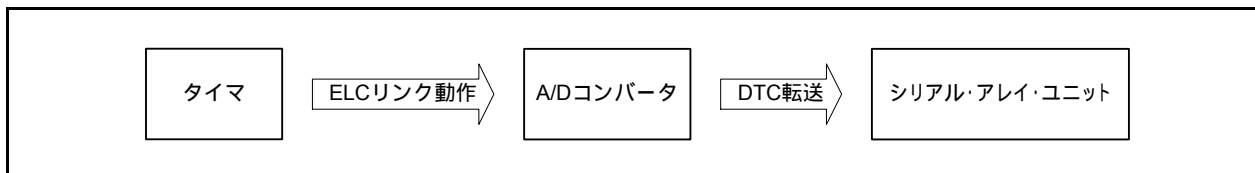


図 4.2 ELC使用例

はじめに、プログラムでタイマRJ0のカウントを開始します。その後、タイマRJ0アンダフロー毎にELCのリンク動作でA/DコンバータがA/D変換を開始します。A/D変換が終了すると、DTCが起動してA/D変換値をSAUのシリアル・データ・レジスタへDTC転送を行います。SAUからA/D変換値の送信データが出力されます。

表 4.1にELC設定内容を、表 4.2にDTCコントロールデータ設定内容を示します。

表 4.1 ELC設定内容

設定項目	設定値
ELC設定(ELSELR13レジスタのELSEL3 ~ ELSEL0ビット)	"0001B"
イベント出力側周辺機能	タイマRJ0アンダフロー
イベント受付時の動作	A/DコンバータのA/D変換開始

表 4.2 DTCコントロールデータ設定内容

設定項目	設定値
	コントロールデータ0
転送モード	リピートモード
転送元アドレス制御	固定
転送先アドレス制御	リピートエリア
チェイン転送	禁止
転送ブロックサイズ	1バイト
DTC転送回数	1回
転送元アドレス	A/D変換結果レジスタ(ADCRレジスタ)のアドレス
転送先アドレス	シリアル・データ・レジスタ02(SDR02レジスタ)のアドレス
リピートモード割り込み	禁止
起動要因	A/D変換終了

- (1) タイマRJ0、A/Dコンバータ、DTCおよびSAUの初期設定を行います。ELCで、イベント出力側周辺機能にタイマRJ0を、イベント受付側周辺機能にA/Dコンバータを設定します。
- (2) プログラムで、タイマRJ0のカウントを開始します。
- (3) タイマRJ0アンダフロー信号により、ELCが起動します。
- (4) ELCによるリンク動作で、A/DコンバータがA/D変換を開始します。
- (5) A/D変換終了時に割り込み要因が発生し、DTCが起動します。
- (6) DTCは、ADCRレジスタからSDR02レジスタにA/D変換結果のデータをDTC転送します。
- (7) SAUは、SDR02レジスタへの転送(書き込み)により、A/D変換結果のデータをTxD1端子から出力します。
- (8) 以降(3)～(7)を繰り返します。

図 4.3 に ELC と DTC を使用したデータ送信を示します。

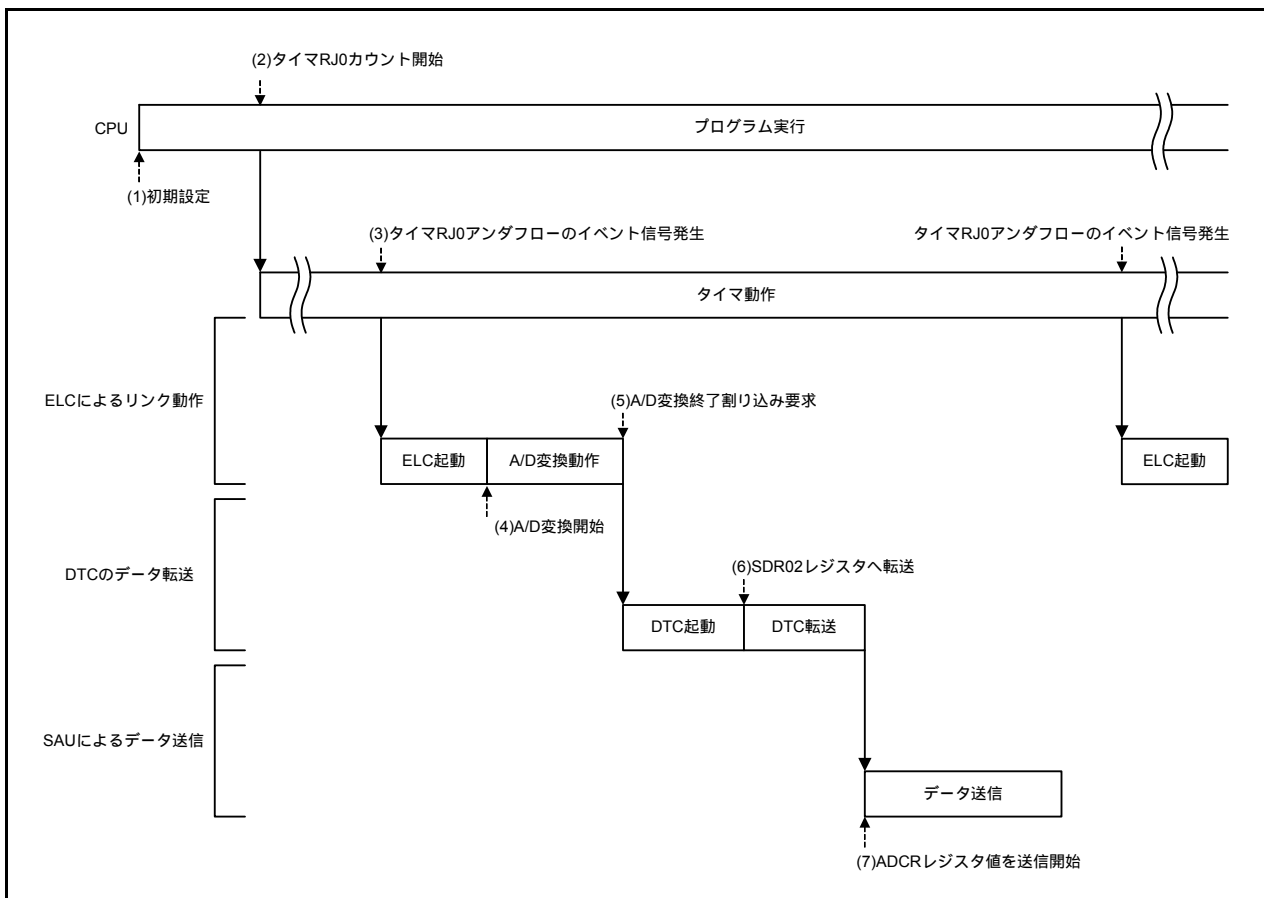


図 4.3 ELCとDTCを使用したデータ送信

5. 参考ドキュメント

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/inquiry>

改訂記録	RL78/G14 初めてのRL78/G14 ELC
------	------------------------------

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2011.10.04	-	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っていると、内部 ROM、レイアウトパターンの相違などにより、電氣的特性の範囲で、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/inquiry>