

RL78/G14

R01AN0861JJ0100

Rev.1.00

2011.10.04

初めてのRL78/G14 DTC

要旨

本アプリケーションノートでは、RL78/G14のデータトランスファコントローラ(DTC)の概要と、使用するための設定方法、およびダイレクトメモリアクセス(DMA)コントローラとの相違について説明します。製品により使用できる起動要因は異なります。詳細は各ユーザ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.	DTCとは.....	3
2.	DTCのメリット.....	4
3.	使用できる起動要因.....	5
4.	DTCコントロールデータとDTCベクタテーブルについて.....	7
4.1	DTCコントロールデータ領域とDTCベクタテーブル領域の配置.....	7
4.2	DTCコントロールデータ.....	9
4.3	DTCベクタテーブル.....	10
4.4	DTC起動許可レジスタi.....	11
5.	転送モード.....	12
5.1	ノーマルモード.....	13
5.2	リピートモード.....	15
5.3	チェイン転送.....	17
6.	DTC設定例.....	18
6.1	設定.....	18
6.1.1	DTC使用例.....	19
7.	RL78/G13のDMAコントローラとの相違点.....	20
8.	参考ドキュメント.....	22

1. DTCとは

DTCは、周辺機能割り込みによって起動しCPUを介さずにメモリとメモリ間のデータ転送を行う機能です。

図 1.1 にDTC未使用時と使用時の比較図を示します。

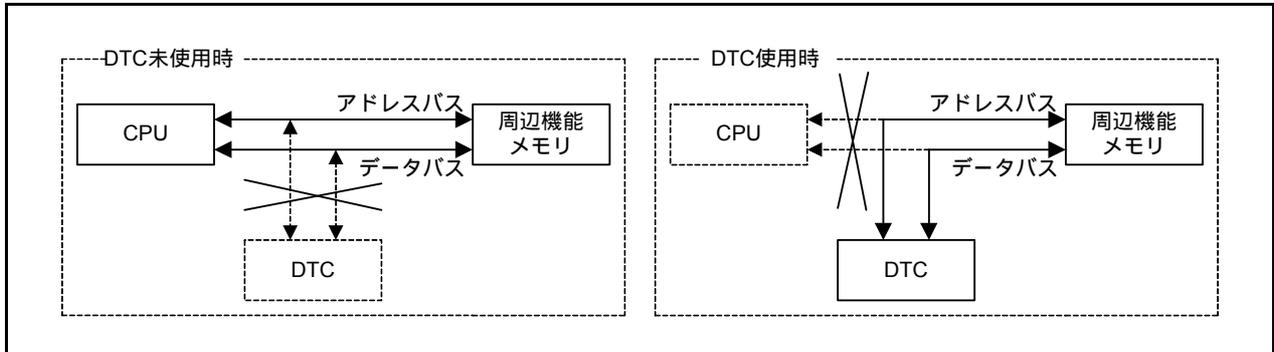


図 1.1 DTC未使用時と使用時の比較図

DTCは、周辺機能の割り込みによって起動します。起動要因となる周辺機能の割り込みは最大39要因で、最大24組のデータ転送を行うことが可能です。

また、コントロールデータの設定により、転送元、転送先、転送バイト数などを指定することが可能です。これらにより、各周辺機能の割り込み要因発生タイミングにおいて、任意のデータ転送をCPUを介さずに、短時間で行うことが可能です。

図 1.2 にDTC動作概要を示します。

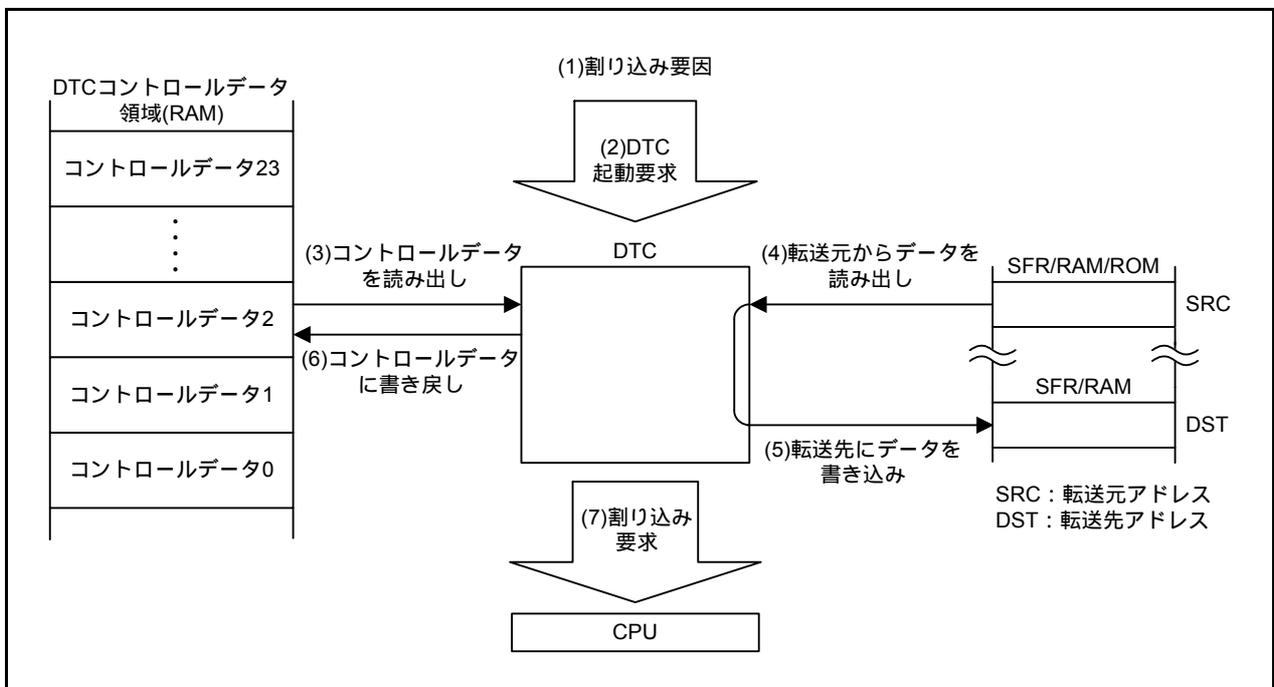


図 1.2 DTC動作概要

2. DTCのメリット

割り込み処理でデータ転送する場合とDTCでデータ転送する場合との処理内容の相違を示します。

割り込み処理の場合、割り込み要因発生後に、割り込み処理内でプログラムによるデータ転送を行います。DTCの場合、割り込み要因発生後に、DTCによりCPUを介さずメモリ間で直接データ転送を行います。よって、DTCを使用することで、割り込み遷移時間やプログラム処理時間を必要としない分、処理時間の短縮ができます。

図 2.1 にCPUで実行した場合とDTCで実行した場合の処理比較図を示します。

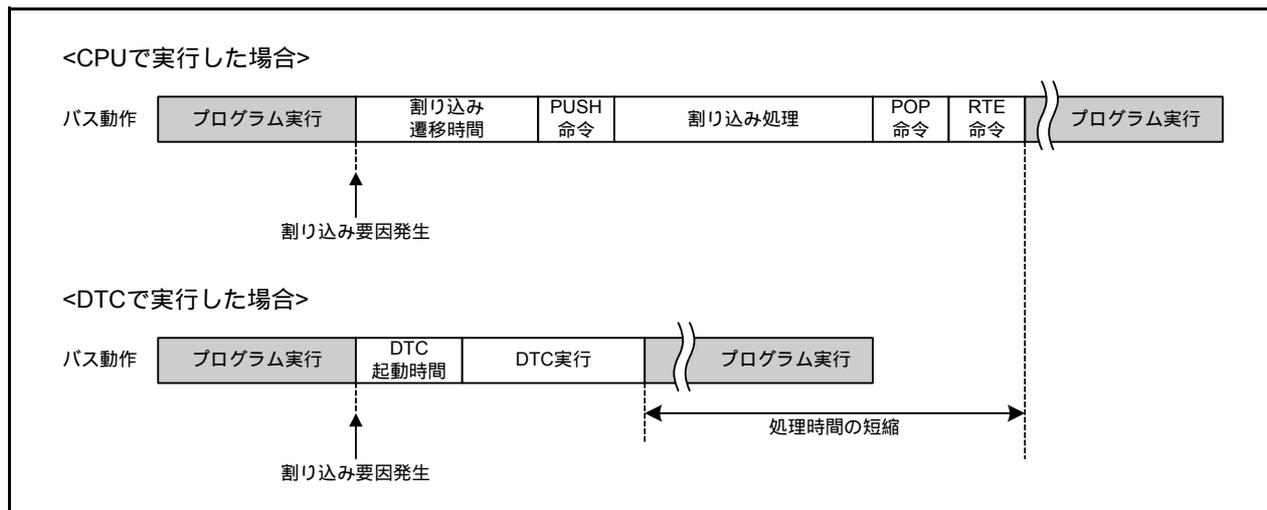


図 2.1 CPUで実行した場合とDTCで実行した場合の処理比較図

3. 使用できる起動要因

DTCは割り込み要因により起動します。起動要因ごとに優先順位が設定されており、複数の起動要因が同時に発生した場合には、DTC起動要因の優先順位に従ってDTCを起動します。

表 3.1、表 3.2にRL78/G14の起動要因一覧を示します。

表 3.1 RL78/G14の起動要因一覧(1/2)

DTC起動要因一覧	要因番号	優先順位
予約	0	高
INTP0	1	↑
INTP1	2	
INTP2	3	
INTP3	4	
INTP4	5	
INTP5	6	
INTP6	7	
INTP7	8	
キー入力	9	
A/D変換	10	
UART0受信の転送完了/CSI01の転送完了またはバッファ空き/IIC01の転送完了	11	
UART0送信の転送完了/CSI00の転送完了またはバッファ空き/IIC00の転送完了	12	
UART1受信の転送完了/CSI11の転送完了またはバッファ空き/IIC11の転送完了	13	
UART1送信の転送完了/CSI10の転送完了またはバッファ空き/IIC10の転送完了	14	
UART2受信の転送完了/CSI21の転送完了またはバッファ空き/IIC21の転送完了	15	
UART2送信の転送完了/CSI20の転送完了またはバッファ空き/IIC20の転送完了	16	
UART3受信の転送完了/CSI31の転送完了またはバッファ空き/IIC31の転送完了(注1)	17	
UART3送信の転送完了/CSI30の転送完了またはバッファ空き/IIC30の転送完了(注1)	18	
タイマ・アレイ・ユニット0のチャンネル0のカウント完了またはキャプチャ完了	19	
タイマ・アレイ・ユニット0のチャンネル1のカウント完了またはキャプチャ完了	20	
タイマ・アレイ・ユニット0のチャンネル2のカウント完了またはキャプチャ完了	21	
タイマ・アレイ・ユニット0のチャンネル3のカウント完了またはキャプチャ完了	22	
タイマ・アレイ・ユニット1のチャンネル0のカウント完了またはキャプチャ完了(注1)	23	
タイマ・アレイ・ユニット1のチャンネル1のカウント完了またはキャプチャ完了(注1)	24	
タイマ・アレイ・ユニット1のチャンネル2のカウント完了またはキャプチャ完了(注1)	25	
タイマ・アレイ・ユニット1のチャンネル3のカウント完了またはキャプチャ完了(注1)	26	

注1. 80、100ピン製品のみ。

表 3.2 RL78/G14の起動要因一覧(2/2)

DTC 起動要因一覧	要因番号	優先順位
タイマRDコンペア一致A0	27	↓ 低
タイマRDコンペア一致B0	28	
タイマRDコンペア一致C0	29	
タイマRDコンペア一致D0	30	
タイマRDコンペア一致A1	31	
タイマRDコンペア一致B1	32	
タイマRDコンペア一致C1	33	
タイマRDコンペア一致D1	34	
タイマRGコンペア一致A	35	
タイマRGコンペア一致B	36	
タイマRJ0アンダフロー	37	
コンパレータ検出0(注1)	38	
コンパレータ検出1(注1)	39	

注1. コード・フラッシュ・メモリ・サイズが96KB以上の製品のみ。

4. DTCコントロールデータとDTCベクタテーブルについて

DTCによるデータ転送を行うために、データ転送を制御するDTCコントロールデータおよび使用するコントロールデータを示すDTCベクタアドレスの設定が必要です。

4.1 DTCコントロールデータ領域とDTCベクタテーブル領域の配置

内蔵RAM上に、DTCコントロールデータ領域とDTCベクタテーブル領域をDTCベースアドレスレジスタ(DTCBAR)を使用して配置します。DTCBARレジスタにより、DTCコントロールデータ領域およびDTCベクタテーブル領域を任意の番地に配置することができます。

DTCBARレジスタで、DTCベクタテーブル領域、およびDTCコントロールデータ領域のアドレスの上位8ビットを設定します。

上位8ビットの値がDTCBARレジスタの内容、下位8ビットの値が40Hとなる番地がDTCコントロールデータ領域の先頭番地になります。合計192バイトで、8バイトで構成されるコントロールデータが0から23までの24組あります。

上位8ビットの値がDTCBARレジスタの内容、下位8ビットの値が00Hとなる番地がDTCベクタテーブル領域の先頭番地になります。合計40バイトあります。

図 4.1 にDTCコントロールデータ領域とDTCベクタテーブル領域配置例を示します。

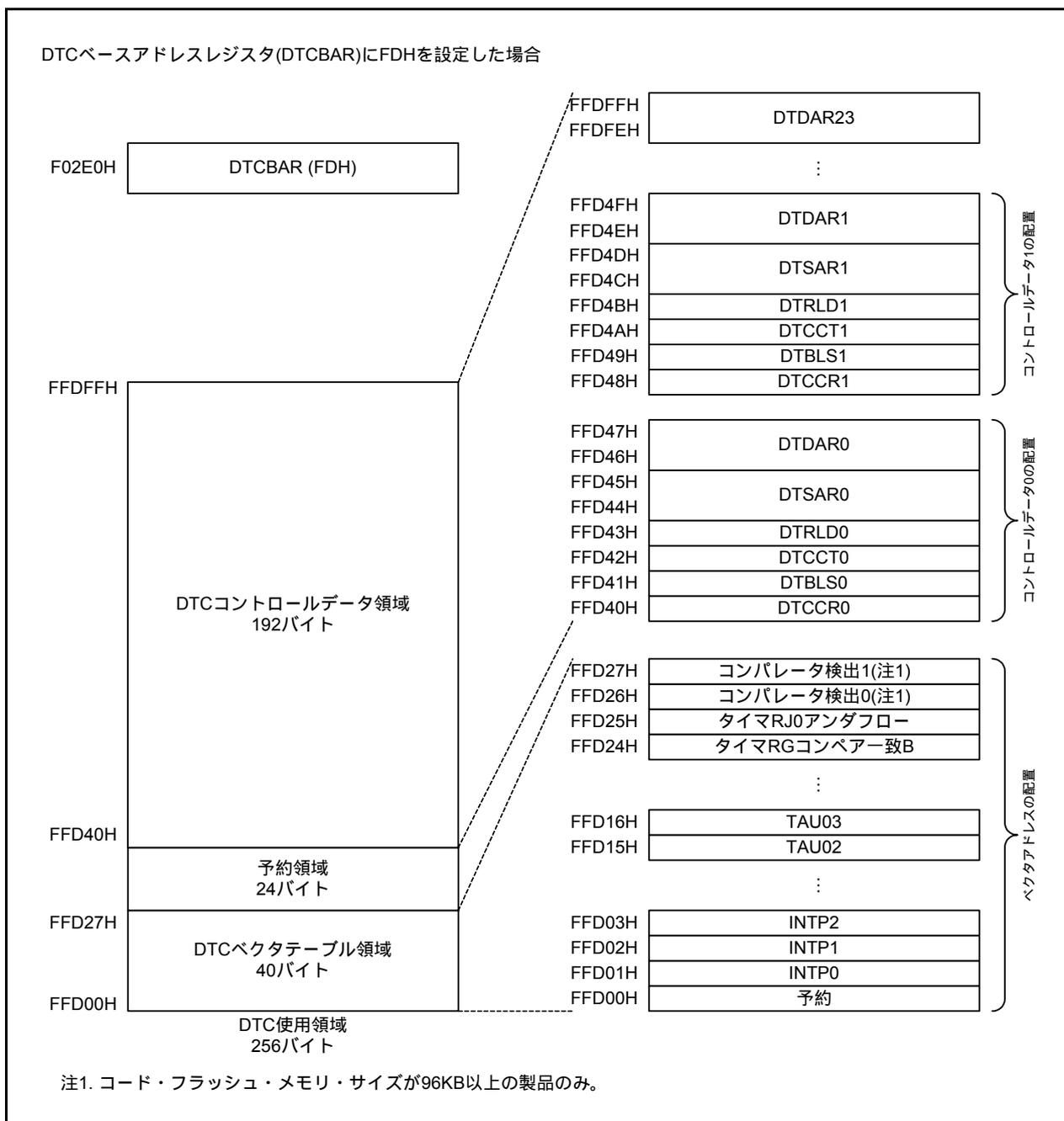


図 4.1 DTCコントロールデータ領域とDTCベクタテーブル領域配置例

4.2 DTCコントロールデータ

コントロールデータは、DTCのデータ転送を制御するデータです。DTCは起動時にコントロールデータ領域から指定されたコントロールデータを読み出し、この内容に従いデータ転送を行います。データ転送完了時に、DTCはコントロールデータを更新し、DTCコントロールデータ領域へ書き戻します。

DTCコントロールデータは、先頭アドレスから、DTCCR_j、DTBLS_j、DTCCT_j、DTRL_j、DTSAR_j、DTDAR_j (j = 0 ~ 23) レジスタの順に配置されます。

24組のコントロールデータをDTCコントロールデータ領域へ設定することができ、24通りのデータ転送ができます。

表 4.1にコントロールデータの設定内容を示します。

表 4.1 コントロールデータの設定内容

設定レジスタ	項目	内容
DTC制御レジスタ _j (DTCCR _j)	データサイズ選択	8ビット/16ビットから選択
	リピートモード割り込みの許可・禁止	割り込み発生禁止/割り込み発生許可から選択
	チェーン転送の許可・禁止	チェーン転送禁止/チェーン転送許可から選択
	転送先アドレスの制御	固定/加算から選択
	転送元アドレスの制御	固定/加算から選択
	リピートエリアの選択	転送先がリピートエリア/転送元がリピートエリアから選択
	転送モードの選択	ノーマルモード/リピートモードから選択
DTCブロックサイズレジスタ _j (DTBLS _j)	転送ブロックのバイト数	1回の起動で転送されるブロックのバイト数 ・ 8ビット：1バイト(01H) ~ 256バイト(00H) ・ 16ビット：2バイト(01H) ~ 512バイト(00H)
DTC転送回数レジスタ _j (DTCCT _j)	DTCのデータ転送回数	ノーマルモード：1回(01H) ~ 256回(00H) リピートモード：1回(01H) ~ 255回(FFH)
DTC転送回数リロードレジスタ _j (DTRL _j)	リピートモードで転送回数レジスタの初期値	1回(01H) ~ 255回(FFH)
DTCソースアドレスレジスタ _j (DTSAR _j)	データ転送時の転送元アドレス	表 5.1 DTCの仕様の転送可能なアドレス空間参照
DTCデスティネーションアドレスレジスタ _j (DTDAR _j)	データ転送時の転送先アドレス	

j = 0 ~ 23

4.3 DTCベクタテーブル

DTCベクタテーブル領域は、DTCベクタアドレスを設定する領域で、起動要因ごとに1バイトあります。DTCベクタテーブルの先頭アドレスに起動要因の要因番号を加えたアドレスが各要因に対応するDTCベクタアドレスとなります。各DTCベクタアドレスには、起動時に使用するコントロールデータの先頭アドレスの下位8ビットを設定します。DTCは起動要因発生時に、対応するDTCベクタアドレスの値とDTCBARレジスタの値により、コントロールデータを決定します。

図 4.2 にコントロールデータとベクタテーブルの関係を示します。

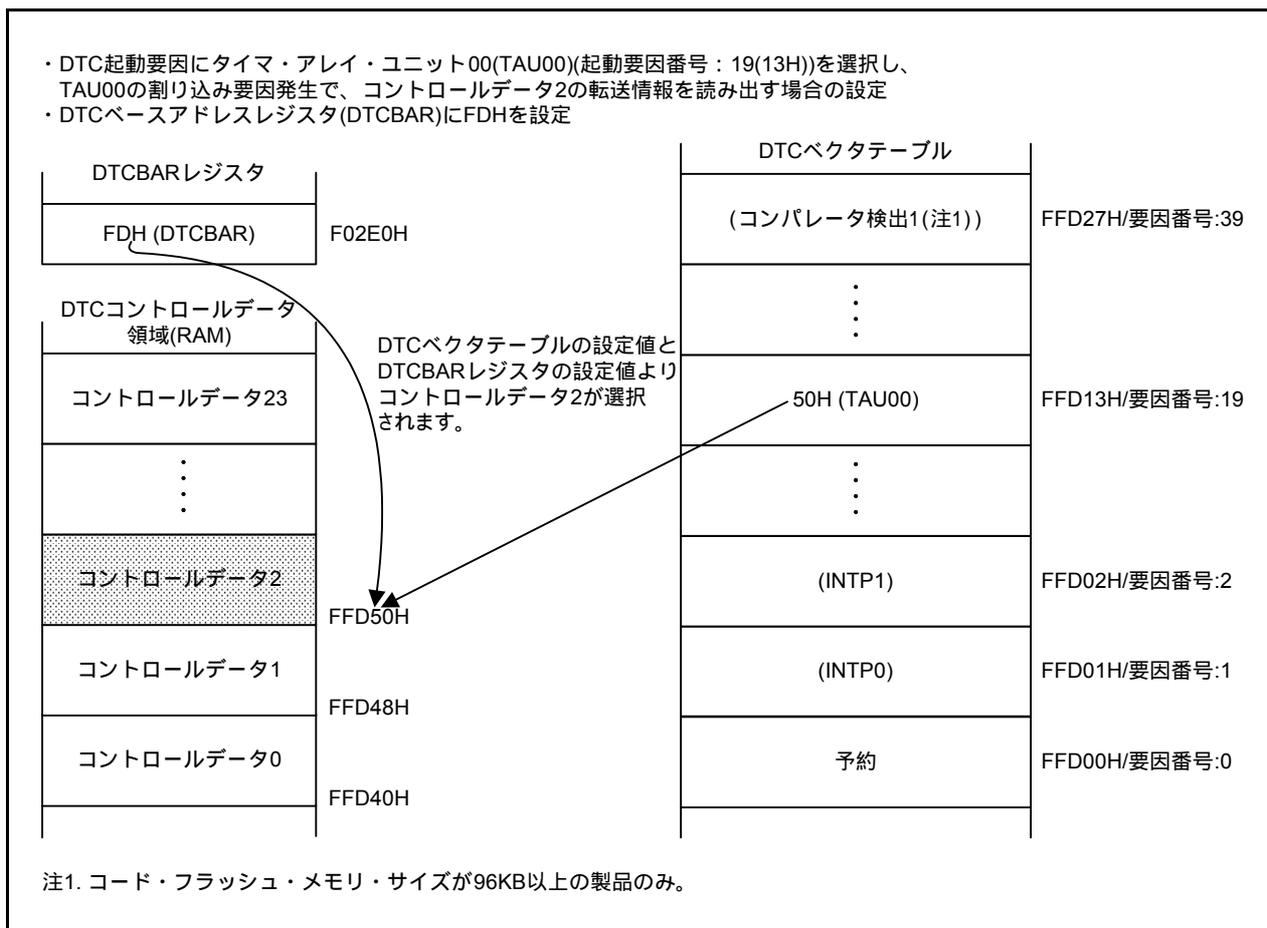


図 4.2 コントロールデータとベクタテーブルの関係

4.4 DTC起動許可レジスタ

各割り込み要因によるDTC起動の許可または禁止を制御するレジスタで、合計5バイトあります。起動要因ごとに1ビットずつ割り当てられています。

表 4.2にRL78/G14の割り込み要因とDTCENi0~DTCENi7ビットの対応を示します。

表 4.2 RL78/G14の割り込み要因とDTCENi0~DTCENi7ビットの対応

レジスタ	DTCENi7 ビット	DTCENi6 ビット	DTCENi5 ビット	DTCENi4 ビット	DTCENi3 ビット	DTCENi2 ビット	DTCENi1 ビット	DTCENi0 ビット
DTCEN0	予約	INTP0	INTP1	INTP2	INTP3	INTP4	INTP5	INTP6
DTCEN1	INTP7	キー入力	A/D変換	UART0受 信の転送 完了 /CSI01の 転送完了 または バッファ の空き /IIC01の 転送完了	UART0送 信の転送 完了 /CSI00の 転送完了 または バッファ の空き /IIC00の 転送完了	UART1受 信の転送 完了 /CSI11の 転送完了 または バッファ の空き /IIC11の 転送完了	UART1送 信の転送 完了 /CSI10の 転送完了 または バッファ の空き /IIC10の 転送完了	UART2受 信の転送 完了 /CSI21の 転送完了 または バッファ の空き /IIC21の 転送完了
DTCEN2	UART2送 信の転送 完了 /CSI20の 転送完了 または バッファ の空き /IIC20の 転送完了	UART3受 信の転送 完了 /CSI31の 転送完了 または バッファ の空き /IIC31の 転送完了 (注1)	UART3送 信の転送 完了 /CSI30の 転送完了 または バッファ の空き /IIC30の 転送完了 (注1)	タイマ・ アレイ・ ユニット0 のチャネ ル0のカウ ント完了 または キャプ チャ完了	タイマ・ アレイ・ ユニット0 のチャネ ル1のカウ ント完了 または キャプ チャ完了	タイマ・ アレイ・ ユニット0 のチャネ ル2のカウ ント完了 または キャプ チャ完了	タイマ・ アレイ・ ユニット0 のチャネ ル3のカウ ント完了 または キャプ チャ完了	タイマ・ アレイ・ ユニット1 のチャネ ル0のカウ ント完了 または キャプ チャ完了 (注1)
DTCEN3	タイマ・ アレイ・ ユニット1 のチャネ ル1のカウ ント完了 または キャプ チャ完了 (注1)	タイマ・ アレイ・ ユニット1 のチャネ ル2のカウ ント完了 または キャプ チャ完了 (注1)	タイマ・ アレイ・ ユニット1 のチャネ ル3のカウ ント完了 または キャプ チャ完了 (注1)	タイマRD コンペア 一致A0	タイマRD コンペア 一致B0	タイマRD コンペア 一致C0	タイマRD コンペア 一致D0	タイマRD コンペア 一致A1
DTCEN4	タイマRD コンペア 一致B1	タイマRD コンペア 一致C1	タイマRD コンペア 一致D1	タイマRG コンペア 一致A	タイマRG コンペア 一致B	タイマRJ0 アンダフ ロー	コンパレ レータ検 出0(注2)	コンパ レータ検 出1(注2)

備考 i = 0 ~ 4

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。

5. 転送モード

転送モードには、ノーマルモードとリピートモードがあり、8ビット単位又は16ビット単位でデータ転送ができます。

ノーマルモードでは、指定したバイト数で構成される1ブロックを1回の起動で転送し、設定した回数のブロック転送を行います。

リピートモードでは、転送元、転送先のいずれか一方をリピートエリアに指定し、設定した回数のブロック転送が終了すると、リピートエリアに指定したアドレスが初期化され、転送を繰り返します。

また、1つの起動要因に対して複数のコントロールデータを読み出し、連続して転送を行うチェーン転送があります。

表 5.1にDTCの仕様を示します。

表 5.1 DTCの仕様

項目		ノーマルモード	リピートモード
起動要因		最大39要因	
配置可能なコントロールデータ		24通り	
転送可能なアドレス空間	アドレス空間	64 Kバイト空間(F0000H ~ FFFFFH)ただし、汎用レジスタを除く	
	転送元アドレス	1st SFR領域、RAM領域(汎用レジスタを除く)、ミラー領域(注1)、データ・フラッシュ・メモリ領域(注1)、2nd SFR領域	
	転送先アドレス	1st SFR領域、RAM領域(汎用レジスタを除く)、2nd SFR領域	
最大転送回数		256回	255回
最大転送ブロックバイト数		・ 256バイト(8bit転送) ・ 512バイト(16bit転送)	255バイト
転送単位		8ビット/16ビット	
転送モード		DTCCTjレジスタが01Hから00Hになる転送で終了する	DTCCTjレジスタが01Hから00Hになる転送終了後、リピートエリアのアドレスを初期化し、DTRLdjレジスタの値をDTCCTjレジスタへリロードして転送を継続する
アドレス制御		固定、または加算	リピートエリアでないアドレスを固定、または加算
起動要因優先度		表 3.1、表 3.2 起動要因一覧参照	
割り込み要求		DTCCTjレジスタが01Hから00Hになるデータ転送時に、起動要因となった割り込み要求が発生し、データ転送終了後に割り込み処理を行う	DTCCRjレジスタのRPTINTビットが“1”(割り込み発生許可)のとき、DTCCTjレジスタが01Hから00Hになるデータ転送時に、起動要因となった割り込み要求が発生し、データ転送終了後に割り込み処理を行う
転送開始		DTCENiレジスタのDTCENi0 ~ DTCENi7 ビットを“1”(起動許可)にすると、DTC起動要因が発生するたびにデータ転送を開始する	
転送停止		・ DTCENi0 ~ DTCENi7 ビットを“0”(起動禁止)にする ・ DTCCTjレジスタが01Hから00Hになるデータ転送が終了したとき	・ DTCENi0 ~ DTCENi7 ビットを“0”(起動禁止)にする ・ RPTINTビットが“1”(割り込み発生許可)のとき、DTCCTjレジスタが01Hから00Hになるデータ転送が終了したとき
スタンバイモード時の動作	HALT 状態	DTC動作	
	SNOOZE 状態	DTC動作	
	STOP 状態	DTC停止	

$i = 0 \sim 4, j = 0 \sim 23$

注1. SNOOZEモードでは、フラッシュ・メモリが停止しているため、DTC転送のソースにできません。

5.1 ノーマルモード

ノーマルモードではDTC起動1回につき、8ビット転送の場合1～256バイト、16ビット転送の場合2～512バイトをデータ転送することができます。転送回数は1～256回まで設定できます。データ転送完了時のコントロールデータ更新において、転送元アドレスおよび転送先アドレスは、固定または加算を選択することができます。加算の場合、ブロックのバイト数が加算されます。

転送回数分のデータ転送が完了すると、DTCは起動要因に対応した割り込み要求を発生し、自動的にDTCENi(i=0～4)レジスタの対応するDTCENi0～DTCENi7ビットを“0”(起動禁止)にします。再度、DTCを起動する場合は、DTC起動許可に設定してください。

図 5.1 にアドレス制御例(転送元アドレス固定、転送先アドレス加算)を、図 5.2 にアドレス制御例(転送元アドレス加算、転送先アドレス加算)を示します。

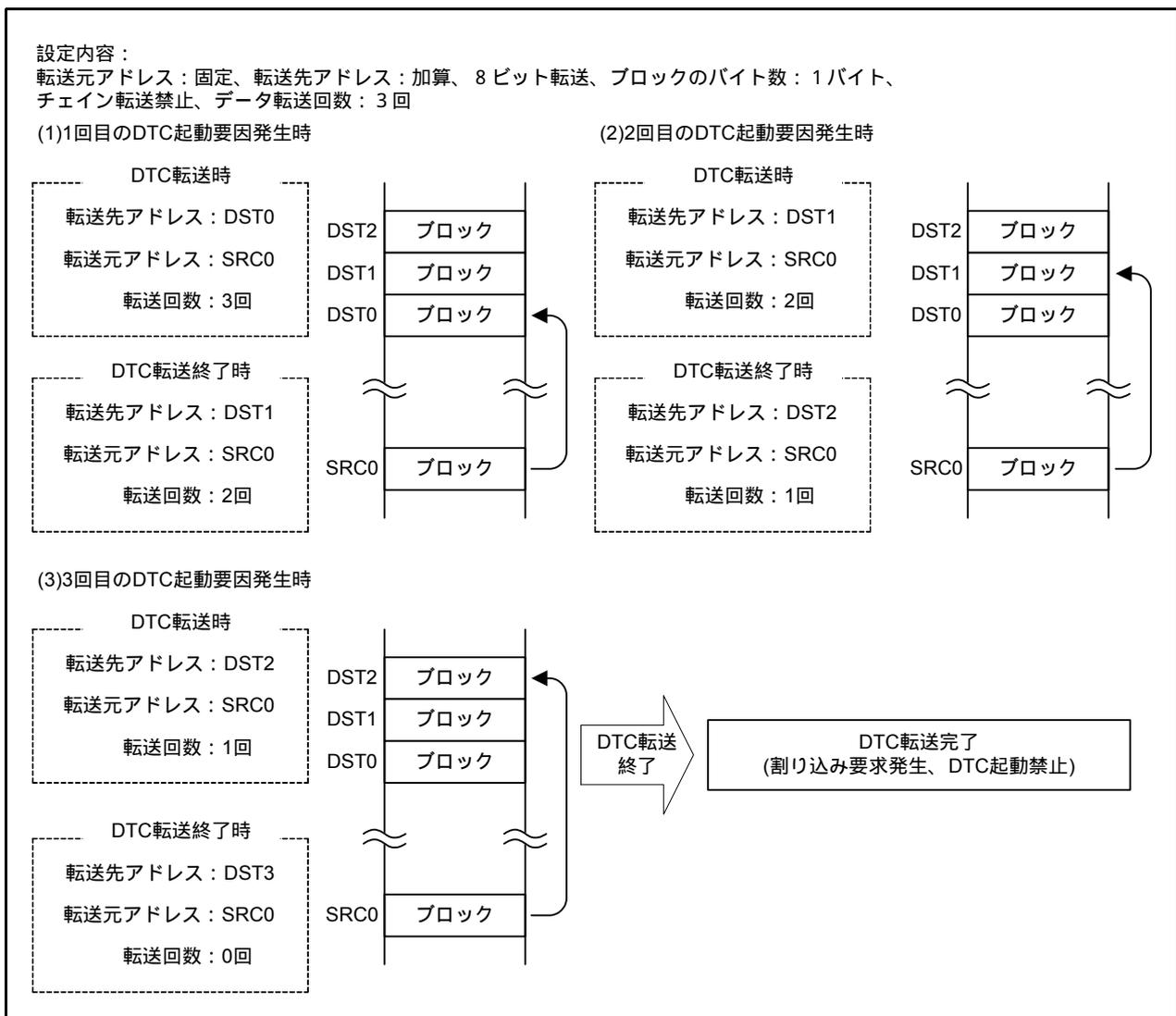


図 5.1 アドレス制御例(転送元アドレス固定、転送先アドレス加算)

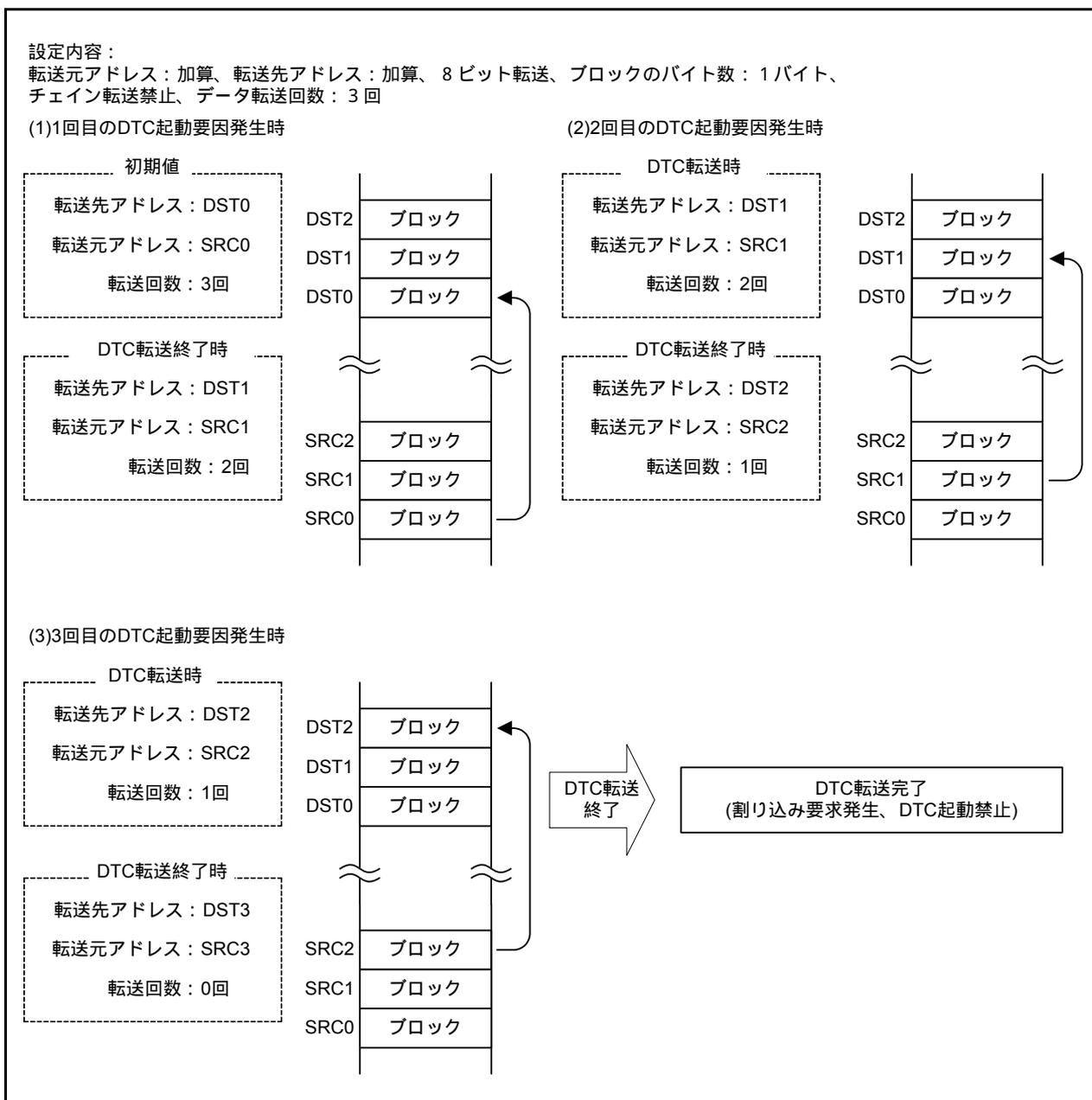


図 5.2 アドレス制御例(転送元アドレス加算、転送先アドレス加算)

5.2 リピートモード

リピートモードではDTC起動1回につき、1～255バイトをデータ転送することができます。転送回数は1～255回まで設定できます。ただし、転送回数が終了するまでに、転送するバイト数の合計が255バイトを超えないようにしてください。ノーマルモードとは異なり、転送元、転送先アドレスのいずれか一方をリピートエリアに指定します。また、リピートエリアのアドレス下位8ビットは00Hに設定してください。データ転送完了時のコントロールデータ更新において、リピートエリアに指定されたアドレスは、ブロックのバイト数が加算されます。リピートエリアに指定されていないアドレスは、固定または加算を選択することができます。加算の場合、ブロックのバイト数が加算されます。設定した転送回数分のデータ転送が完了すると、コントロールデータのうち、リピートエリアに指定されたアドレスへは初期値が、DTCCTレジスタへはDTRLDレジスタの値が書き戻されます。また、リピートモード時は、リピートモード割り込みの許可、禁止を選択できます。リピートモード割り込みを禁止に設定した場合、転送回数分のデータ転送が完了してもDTC起動禁止にならず、引き続き起動要因発生でDTCが起動します。

図 5.3 にアドレス制御例(転送元アドレス固定、転送先アドレスをリピートエリア)を、図 5.4 にアドレス制御例(転送元アドレス加算、転送先アドレスをリピートエリア)を示します。

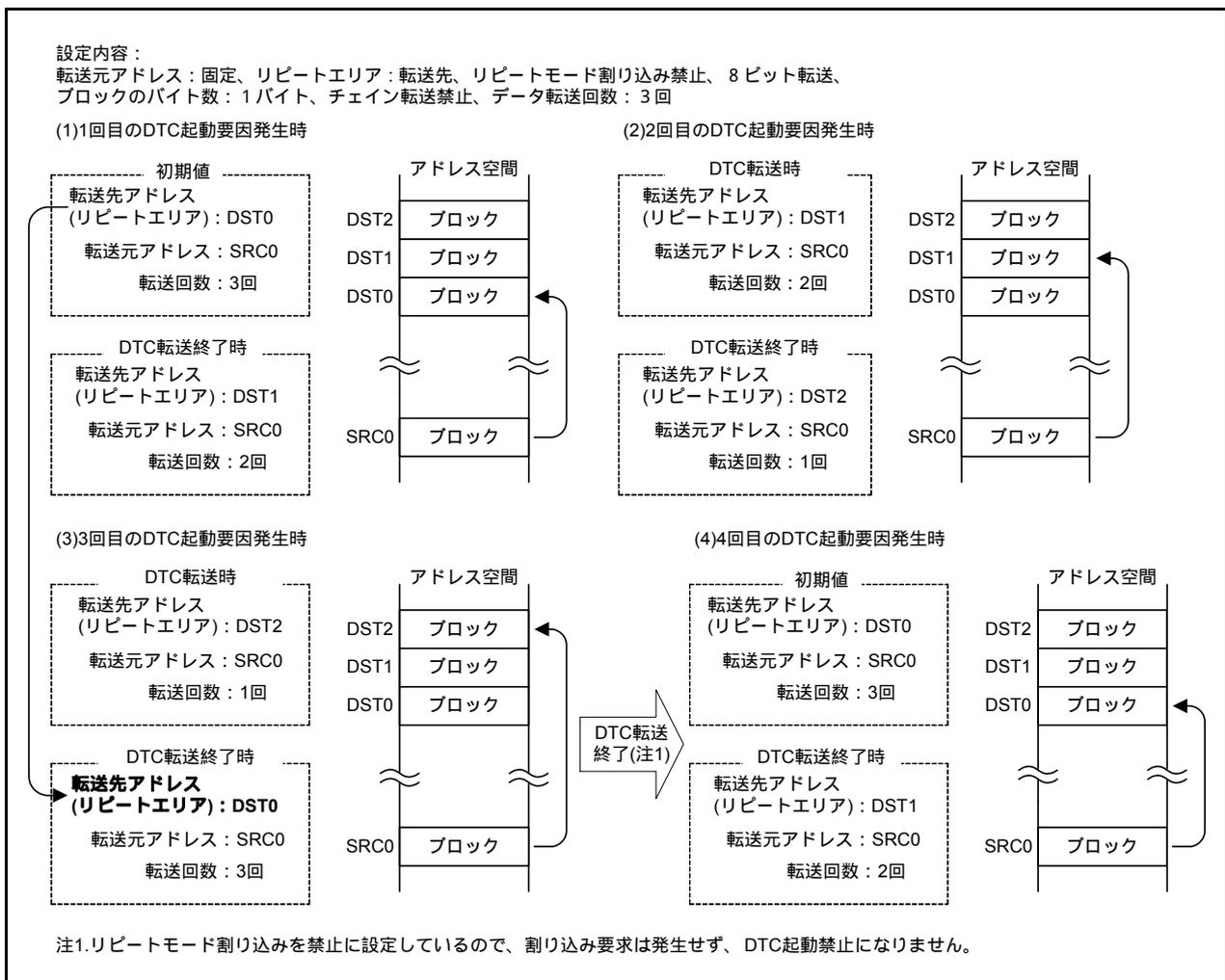


図 5.3 アドレス制御例(転送元アドレス固定、転送先アドレスをリピートエリア)

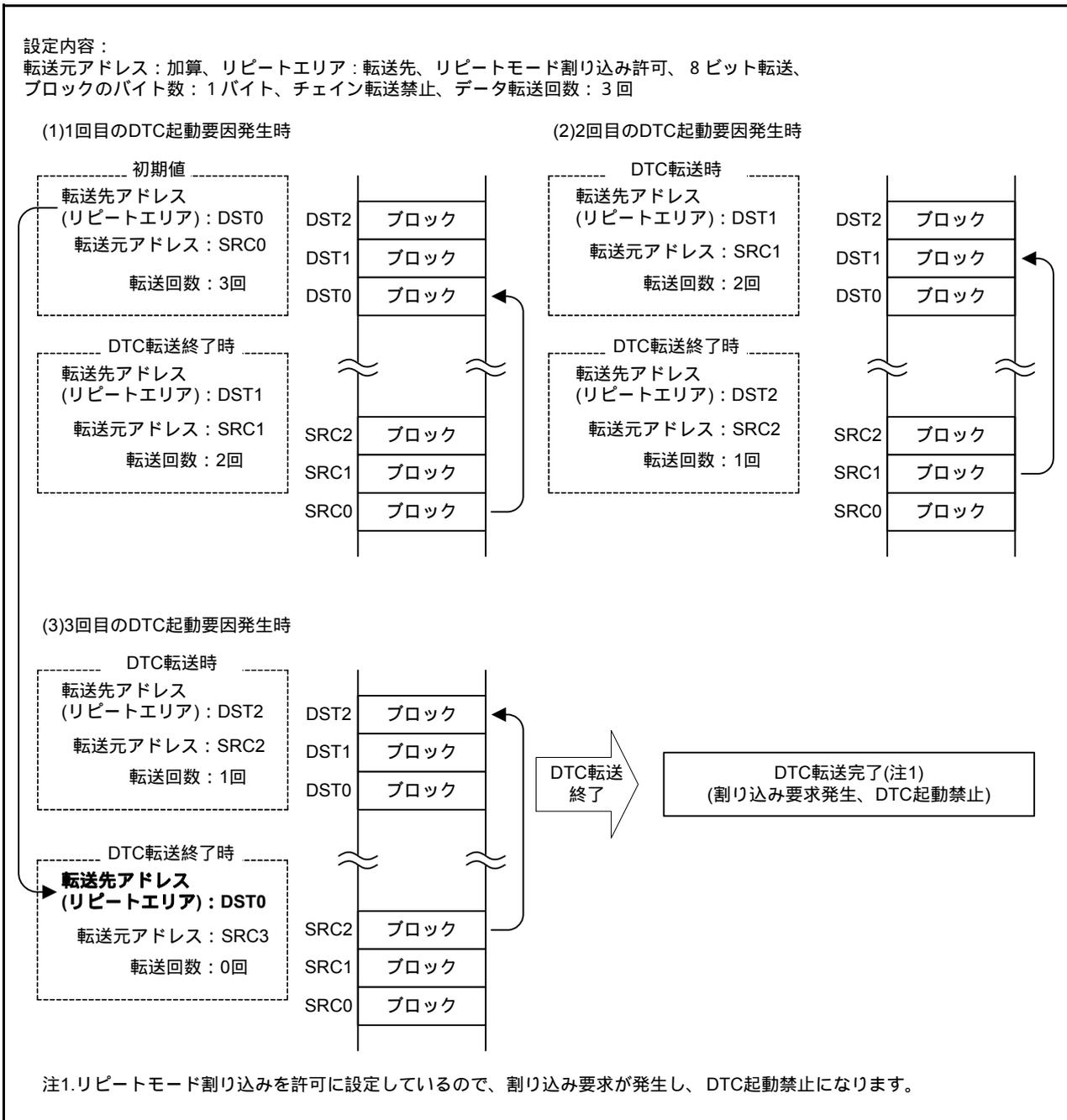


図 5.4 アドレス制御例(転送元アドレス加算、転送先アドレスをリピートエリア)

5.3 チェイン転送

1つの起動要因で複数のデータ転送を連続で行います。

DTCは、動作中のコントロールデータについてチェーン転送許可であれば、データ転送終了後もDTC動作を完了せずに、連続して配置してある次のコントロールデータを読み出し、続けて転送を行います。これを、チェーン転送禁止に設定しているコントロールデータによる転送が終了するまで続けます。ただし、DTCコントロールデータ領域上の最後尾に配置されたコントロールデータ23は、チェーン転送禁止に設定してください。

起動要因に対応するコントロールデータのDTCCTレジスタが01Hから00Hになるときに、割り込み要求発生およびDTC起動禁止になります。割り込み要求は、チェーン転送禁止のコントロールデータによる転送終了まで保持されます。チェーン転送により読み出されたコントロールデータによる転送においては、割り込み要求、DTC起動許可ビットは変化しません。

図 5.5 にチェーン転送動作例を示します。

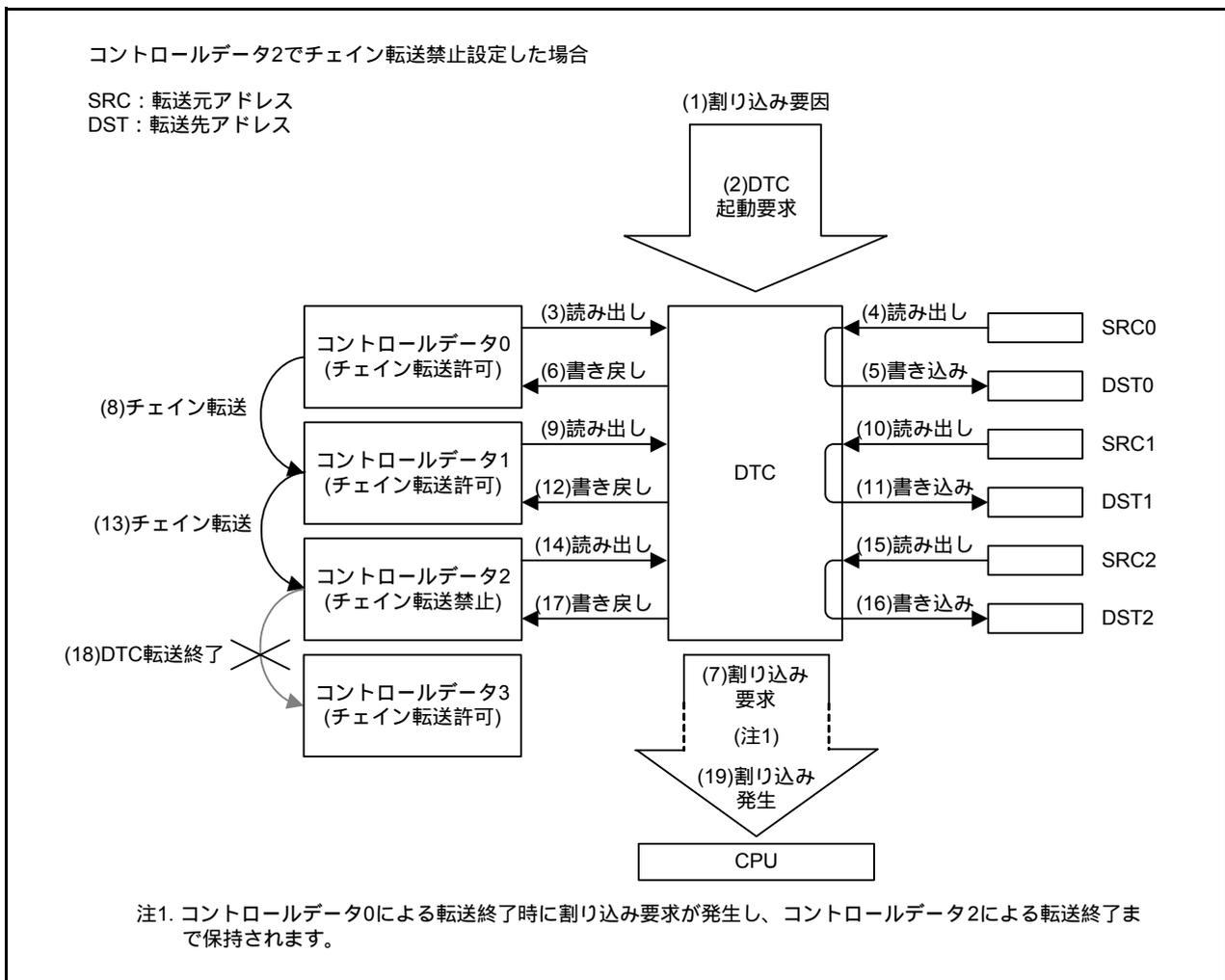


図 5.5 チェイン転送動作例

6. DTC設定例

6.1 設定

DTCを起動するために必要な設定を行います。

内蔵RAM上の任意のアドレス(汎用レジスタを含まない)に、DTCコントロールデータ領域、DTCベクタテーブル領域を配置します。使用するコントロールデータの先頭アドレス下位8ビット(上位8ビットはDTCBARレジスタの設定値)を、起動要因に対応するDTCベクタアドレスに格納してください。その後、DTCCRj、DTBLSj、DTCCTj、DTRLdj、DTSARj、DTDARj(j=0~23)レジスタを設定してください。

各割り込み要因によるDTC起動の許可または禁止を制御するDTCENiレジスタ(i=0~4)を設定します。その後、DTCは許可にした起動要因が発生することで起動します。

図 6.1 に設定フローを示します。

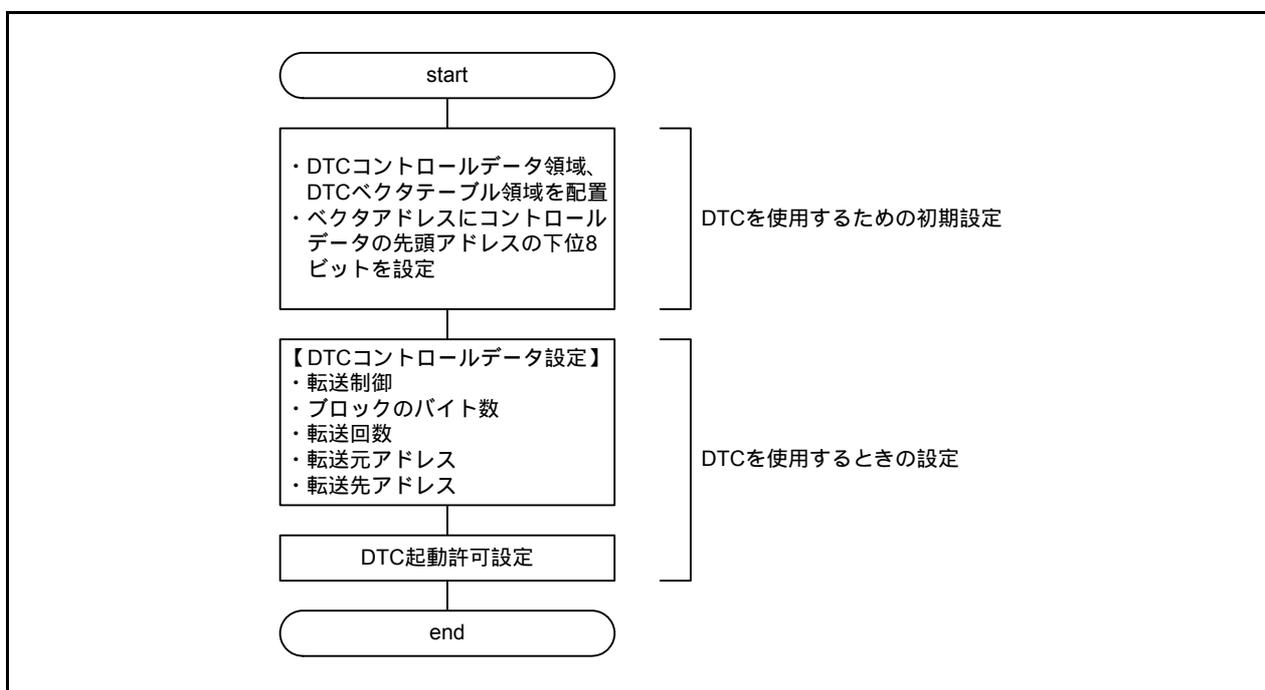


図 6.1 設定フロー

6.1.1 DTC使用例

DTCとシリアル・アレイ・ユニット(SAU)を組み合わせた使用例を説明します。UARTモードを使用して、DTCによるデータ受信を行います。1バイト受信する度にDTCが起動し、受信データを変数に格納します。合計5バイトのデータを受信してDTC転送を終了します。UART受信の転送完了割り込みをDTCの起動要因とします。

表 6.1にコントロールデータ設定内容を示します。

表 6.1 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	ノーマルモード
転送元アドレス制御	固定
転送先アドレス制御	加算
チェイン転送	禁止
転送ブロックバイト数	1バイト
DTC転送回数	5回
転送元アドレス	シリアル・データ・レジスタ (FFF12H、FFF13H)
転送先アドレス	受信データ格納配列(RAM)

- (1) DTCとSAUの初期設定をします。
- (2) データ受信を開始します。
- (3) 1バイト受信完了後、転送完了割り込み要求によってDTC転送が開始されます。
- (4) コントロールデータ0が読み出されます。転送元のシリアル・データ・レジスタの値が、転送先の内蔵RAMに転送されます。転送後、DTC転送回数、転送先アドレスが更新されたコントロールデータ0が書き戻されます。
- (5) DTCのデータ転送回数が01Hから00HになるDTC転送終了時、DTC起動要因の転送完了割り込みが発生します。

図 6.2にシリアル・アレイ・ユニットとDTCを組み合わせた使用例を示します。

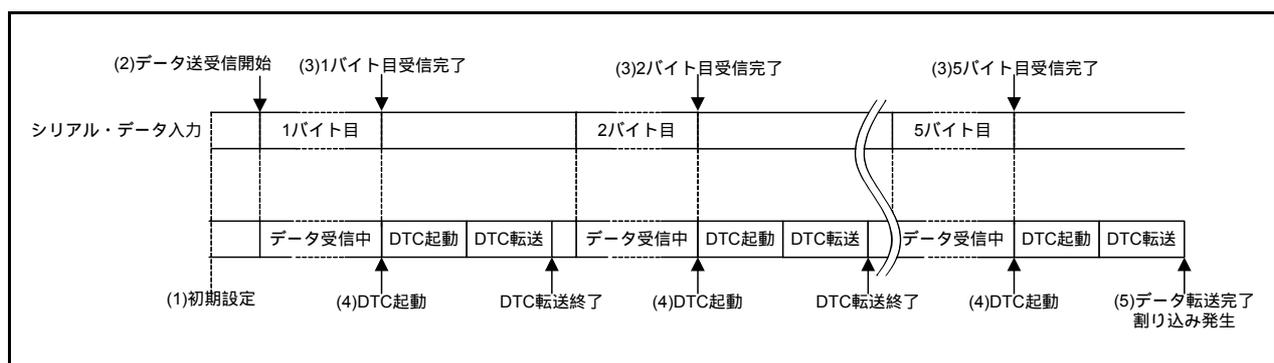


図 6.2 シリアル・アレイ・ユニットとDTCを組み合わせた使用例

7. RL78/G13のDMAコントローラとの相違点

RL78/G13のDMAコントローラもRL78/G14のDTCと同様に、設定した起動要因により起動し、CPUを介さずにメモリ間のデータ転送を自動で行うことができます。転送アドレスや転送モードなどを設定するレジスタを各チャンネルごとに専用を持っているため、高速で転送を行うことができます。ただし、SFRと内蔵RAM間の転送に限定されます。

これに対して、DTCは転送アドレスや転送モードなどの情報をコントロールデータとしてメモリ上に格納し、起動要因ごとに、任意のコントロールデータを読み出してデータ転送を行います。コントロールデータの読み出しや書き戻しなどに時間を要するため、DMAコントローラより転送時間は長くなりますが、任意のメモリ間の転送が可能です。また、チャンネル数および起動要因が多く、連続的にデータ転送を繰り返すリピートモードや、1つの起動要因で複数のデータ転送を行うチェーン転送により、多様な転送を実現することができます。

図 7.1 にデータ転送処理比較図を、表 7.1 にRL78/G14のDTCとRL78/G13のDMAコントローラとの相違点を示します。

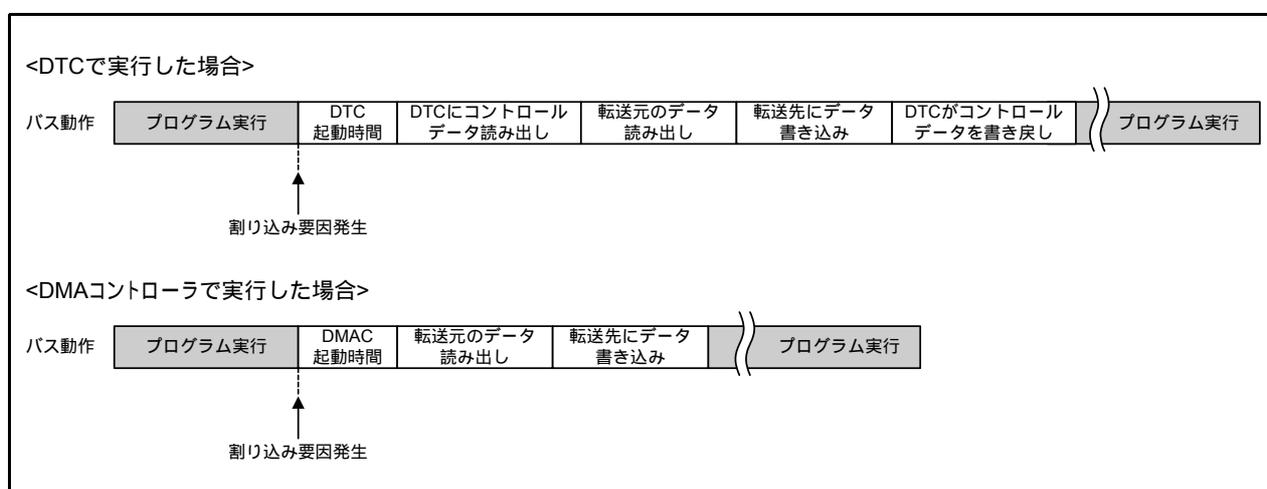


図 7.1 データ転送処理比較図

表 7.1 相違点

項目	DTC(RL78/G14)	DMAコントローラ(RL78/G13)
チャンネル数	24ch	2ch(20、24、25、30、32、36、40、44、48、52、64ピン) 4ch(80、100、128ピン)
転送情報の設定	内蔵RAMに格納し、起動毎に読み出し	専用レジスタ
1回あたりの転送ブロックバイト数	8ビット時：1～256バイト 16ビット時：2～512バイト	8ビット：1バイト 16ビット：2バイト
最大転送回数	256	1024
転送モード	・ノーマルモード ・リピートモード ・チェーン転送	シングル転送モード
転送対象	転送元：1st SFR領域、RAM領域(汎用レジスタを除く)、ミラー領域(注1)、データ・フラッシュ・メモリ領域(注1)、2nd SFR領域 転送先：1st SFR領域、RAM領域(汎用レジスタを除く)、2nd SFR領域	SFR、内蔵RAM間
起動要因	周辺機能割り込み：最大39要因	・ソフトウェアによる起動 ・周辺機能割り込み：最大18要因
ソフトウェアによる転送保留機能	なし	あり
スタンバイ機能	HALTモード：動作 SNOOZEモード：動作 STOPモード：停止	HALTモード：動作 SNOOZEモード：停止 STOPモード：停止

注1. SNOOZEモードでは、フラッシュ・メモリが停止しているため、DTC転送のソースにできません。

8. 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

RL78/G13 ユーザーズマニュアル ハードウェア編 Rev.0.03

(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 DTC
------	------------------------------

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>