

お客様各位

カタログ等資料中の旧社名の扱いについて

2010年4月1日を以ってNECエレクトロニクス株式会社及び株式会社ルネサステクノロジが合併し、両社の全ての事業が当社に承継されております。従いまして、本資料中には旧社名での表記が残っておりますが、当社の資料として有効ですので、ご理解の程宜しくお願い申し上げます。

ルネサスエレクトロニクス ホームページ (<http://www.renesas.com>)

2010年4月1日

ルネサスエレクトロニクス株式会社

【発行】ルネサスエレクトロニクス株式会社 (<http://www.renesas.com>)

【問い合わせ先】 <http://japan.renesas.com/inquiry>

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、誤りが無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。

H8SX ファミリ

2 相励磁方式ステッピングモータ

要旨

H8SX/1657F の内蔵機能のうち、TPU, PPG, DTC 機能を用いて、2 相ステッピングモータを、2 相励磁方式で制御します。

動作確認デバイス

H8SX/1657F アドバンスモード アドレスマップ 16M モード

目次

1. 仕様	2
2. 適用条件	3
3. 使用機能説明	4
4. 動作説明	7
5. ソフトウェア説明	13
6. フローチャート	23

1. 仕様

- H8SX/1657F の内蔵機能のうち、TPU, PPG, DTC 機能を用いて、2相ステッピングモータを制御します。
- ステッピングモータは、2相励磁方式で制御し、正転→停止→逆転→停止の動作を繰り返します。
- 本タスクでは、ソフトウェアの介在なしに Speed Up および Slow Down 処理を行います。
- ドライバ保護のため、貫通電流防止期間を設けます。

2相ステッピングモータ制御の接続図を図1に示します。

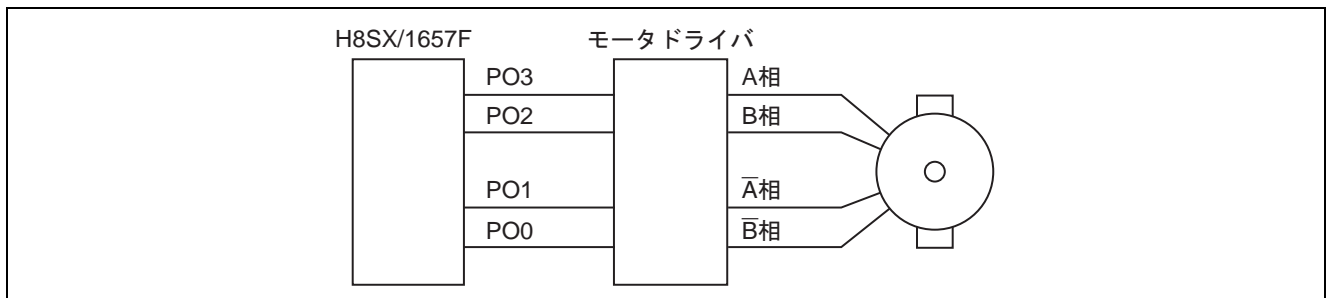


図1 2相ステッピングモータ制御の接続図

2. 適用条件

表 1 適用条件

項目	内容
動作周波数	入力クロック : 17.5 MHz システムクロック : 35 MHz 周辺モジュールクロック : 35 MHz バスマスタクロック : 35 MHz
動作モード	モード 6 (MD2 = 1, MD1 = 1, MD0 = 0)
開発ツール	HEW Ver3.01.06
C/C++コンパイラ	ルネサス テクノロジ製 H8S, H8/300 SERIES C/C++ Compiler Ver6.00.00
コンパイルオプション	-cpu = h8sxa:24:md, -code = machinecode, -optimize = 1, -regparam = 3 -speed = (register, shift, struct, expression)

表 2 セクション設定

アドレス	セクション名	説明
H'000000	CV1	リセットベクタ
H'000160	CV2	TPU, TGI0A 割り込みベクタ
H'001000	P	プログラム領域
	C	データテーブル格納
H'FF7000	B	RAM 領域
H'FF8560	DDTCV	DTC 起動要因ベクタ

3. 使用機能説明

3.1 モータ仕様

本タスク例ではパーマネントマグネット型のステッピングモータ (KP6P8-701, 日本サーボ株式会社) を使用しています。KP6P8-701 の標準仕様を表 3 に示します。

表 3 KP6P8-701 標準仕様

項目	値
型式名	KP6P8-701
相数	2
ステップ角 [deg./step]	7.5
電圧 [V]	12
電流 [A/PHASE]	0.33
巻線抵抗 [Ω /PHASE]	36
インダクタンス [mH/PHASE]	28
最大静止トルク [mN·m]	78.4
ディテントトルク [mN·m]	1.3
ロータイナーシャ [$g \cdot cm^2$]	23.7

3.2 H8SX/1657F 使用機能

ステッピングモータ制御における H8SX/1657F の使用機能について説明します。本タスク例における使用機能のブロック図を図 2 に示します。

- DTC
 - TPU のコンペアマッチ A で起動します。
 - 出力パターンテーブルから出力パターンを PPG の NDR に転送します。転送後, チェイン転送で周期データテーブルからパルスの周期データを TPU の TGRB に転送します。
- TPU
 - コンペアマッチ A: DTC および PPG を起動します。
 - コンペアマッチ B: タイマカウンタのクリアを行います。PPG を起動します。
- PPG
 - 本タスク例では, 貫通電流防止期間 (ノンオーバーラップ時間) を持った 4 ビットパルスを出力します。
 - コンペアマッチ B: 波形が H→L に変化するパルスの出力を行います。L→H に変化する出力は保留します。
 - コンペアマッチ A: コンペアマッチ B で保留された L→H の出力を行います。(TGRA の設定値分遅延します)

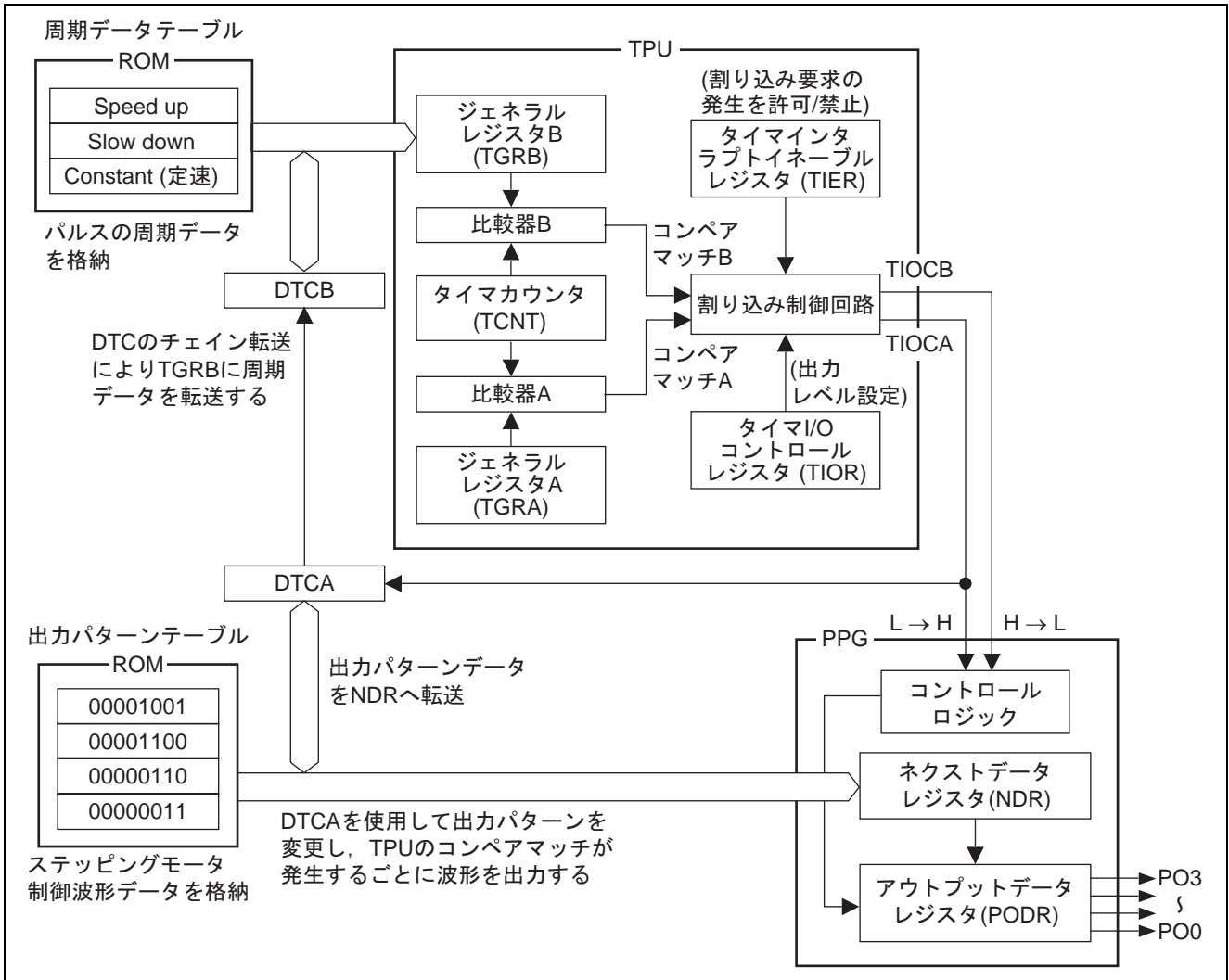


図2 H8SX/1657F の使用機能

3.3 DTC ベクタテーブル

DTC のベクタテーブルとメモリ上の配置例を図 3 示します。H'FF6000 番地から , MRA, SAR, MRB, DAR, CRA, CRB の順に DTC の転送情報を設定しておきます。

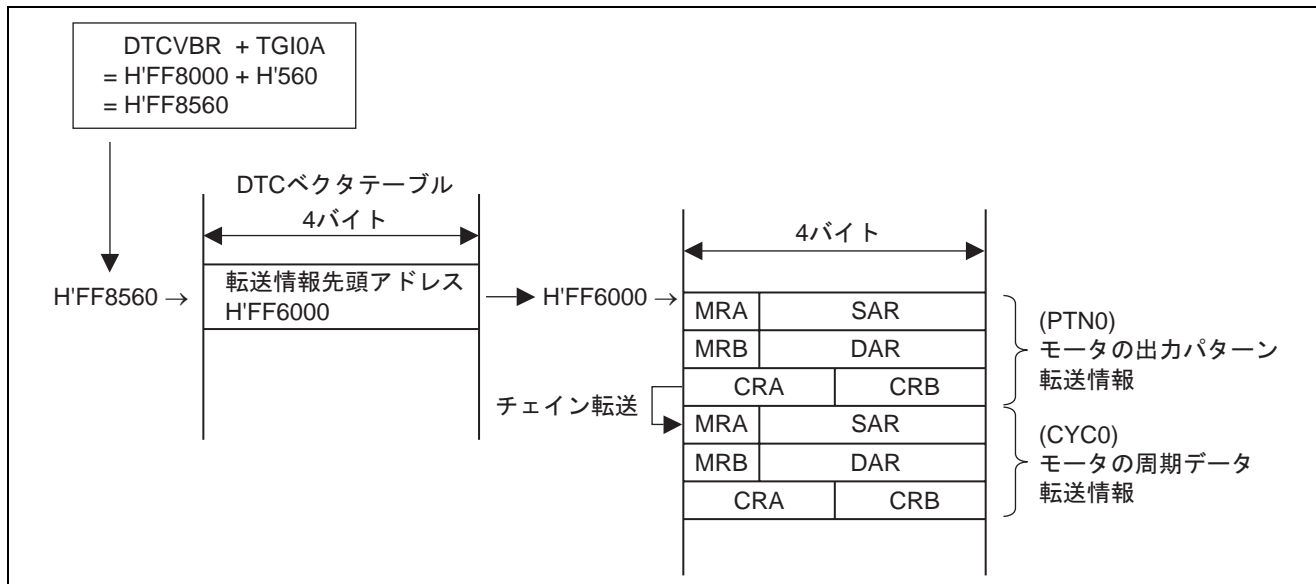


図 3 DTC ベクタテーブルとメモリ上の配置例

4. 動作説明

4.1 ステッピングモータ動作例

ステップ角 7.5 [deg./step] の 2 相ステッピングモータを 2 相励磁方式で動作させる例を図 4 に示します。動作概要は、以下の通りです。

- 図 4 のようにパルスが High のとき、対応する相を励磁します。
- まず、 \bar{B} 相と A 相を励磁します。このときロータは、 \bar{B} 相と A 相の中間に位置します。
- 次に、A 相と B 相を同時に励磁します。このときロータは、A 相と B 相の中間に位置します。以下、2 相励磁方式は、隣り合う 2 つの相 (\bar{B} , A 相→A, B 相→B, \bar{A} 相→ \bar{A} , \bar{B} 相) の順番に励磁し、ロータを回転させます。
- 逆転動作の場合は、 \bar{A} , \bar{B} 相→B, \bar{A} 相→A, B 相→ \bar{B} , A 相の順番に励磁することでステッピングモータを回転させます。
- 停止動作は、正転動作の最後の相または、逆転動作の最後の相を一定時間励磁し続けることで、ステッピングモータを停止させます。

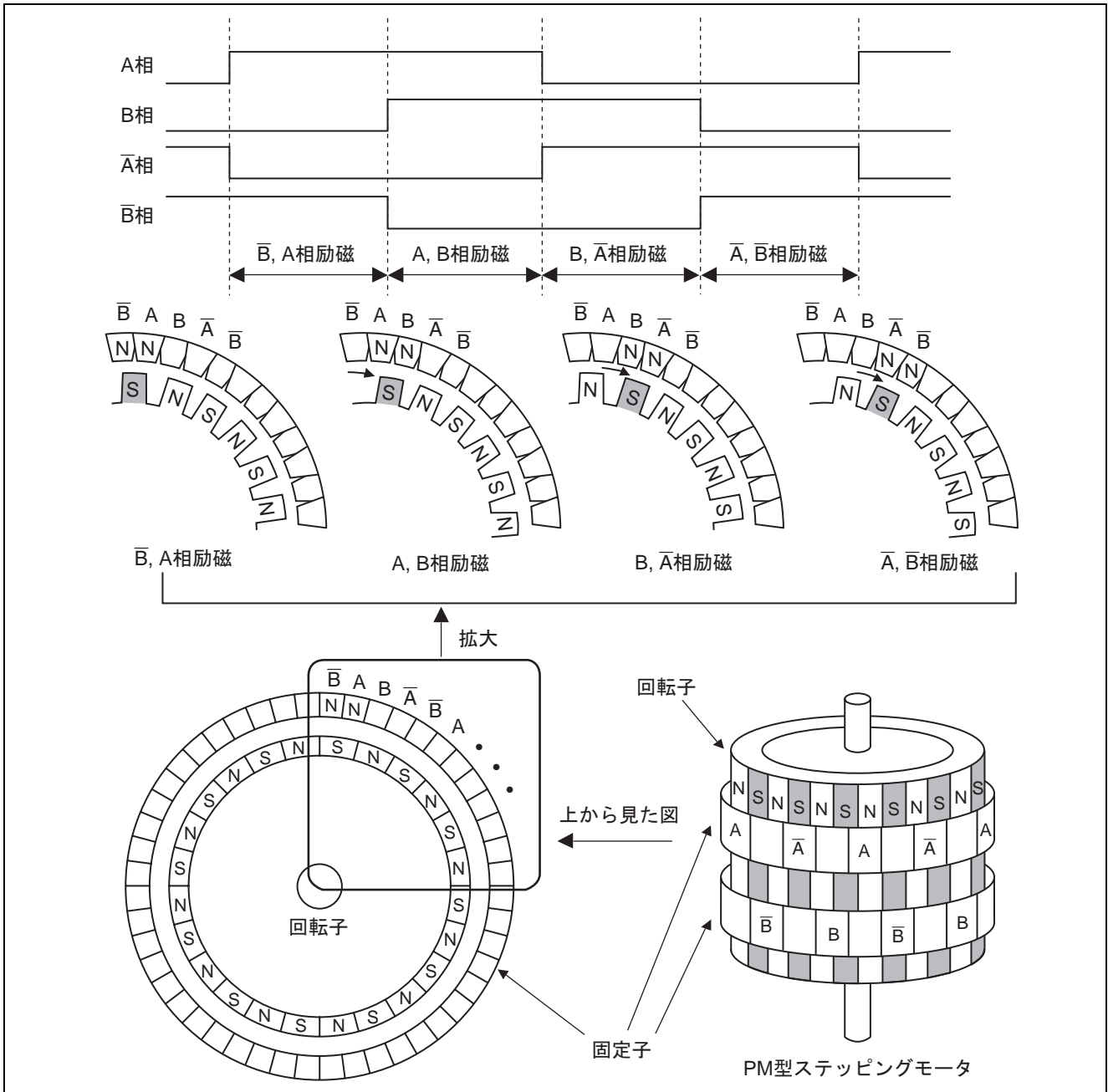


図4 ステッピングモータ動作例

4.2 ノンオーバーラップ時間

出力パターン切り替え時に貫通電流防止期間 n (ノンオーバーラップ時間) を挿入します。励磁相の切り替え時に生じるターンオフの遅れにより、ドライバが破壊する危険性があり、これを防ぐためにノンオーバーラップ時間を挿入し、時間遅れを持たせて対策します。

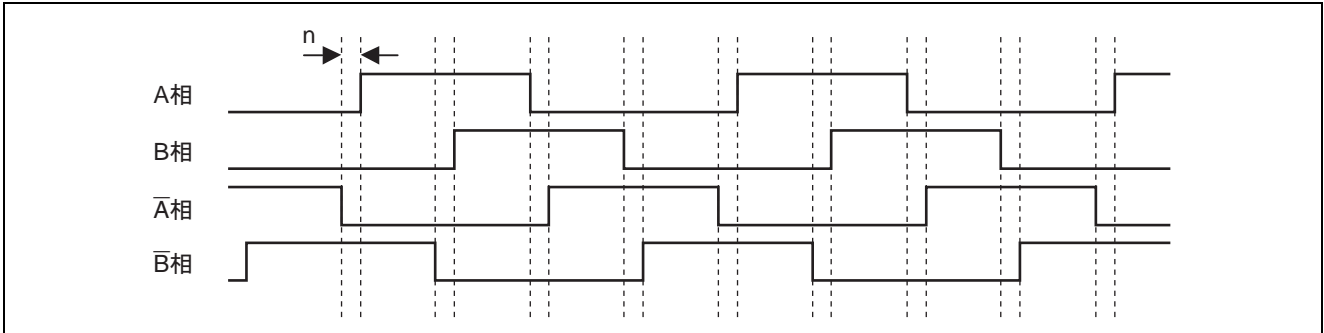


図5 ノンオーバーラップ時間出力例

4.3 Speed Up, Slow Down 動作

Speed Up, Slow Down 動作を行うことにより、モータの脱調を防止します。ここで脱調とは、モータを動作させる際に、急に周期の短いパルスを出力すると、モータは負荷に追いつけず、回転しないことを言います。これを防止する対策として Speed Up および Slow Down を行います。動作原理を以下に示します。

- 徐々にパルス周期を短くし、設定した量のパルスを出力する。(Speed Up)
- 一定のパルス周期で設定した量のパルスを出力する。(Constant)
- 徐々にパルス周期を長くし、設定した量のパルスを出力する。(Slow Down)

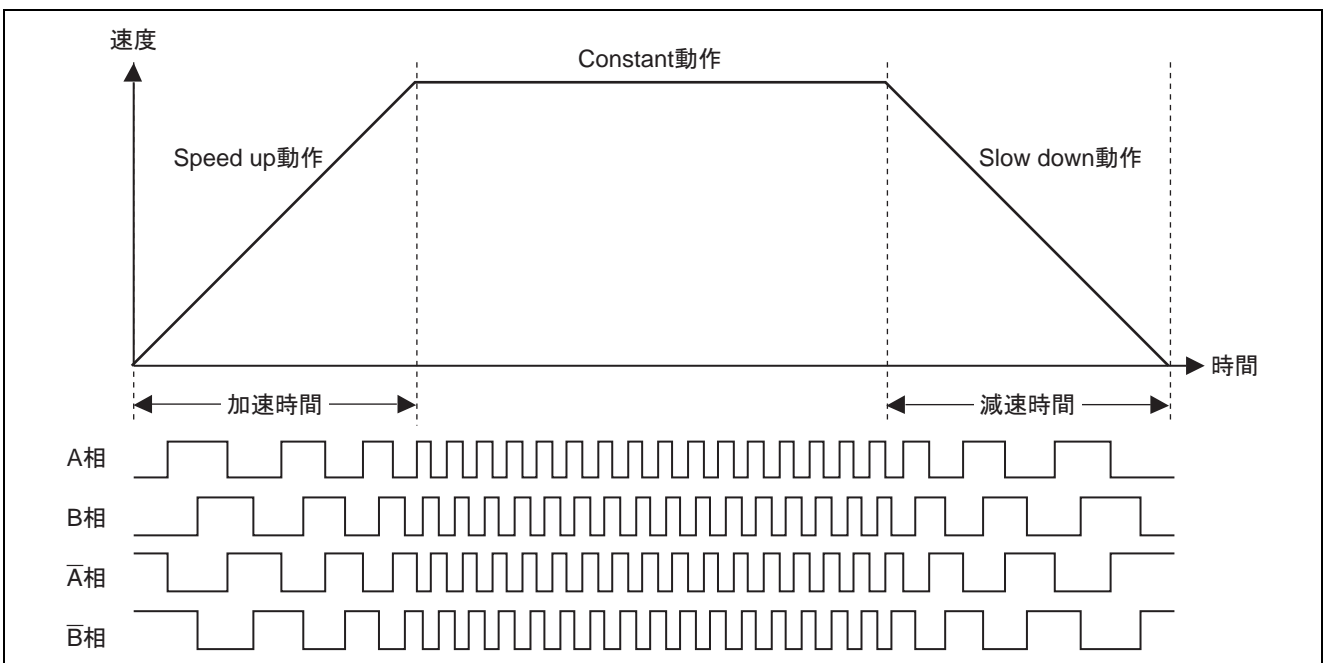


図6 Speed Up, Slow Down 動作例

4.4 ステッピングモータ動作のフローチャート

ステッピングモータ制御のフローチャートを図7に示します。

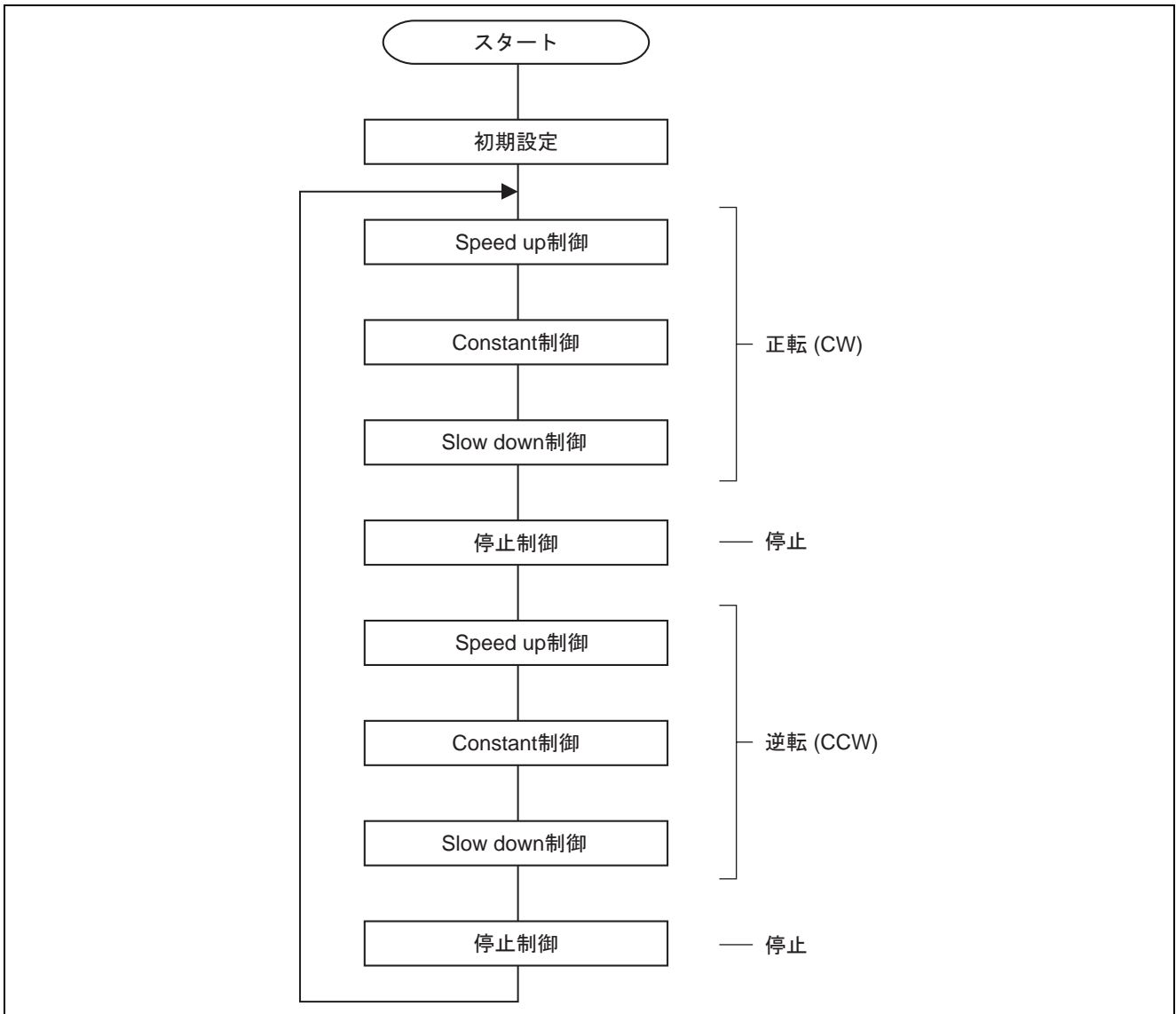


図7 ステッピングモータ制御のフローチャート

4.5 4相パルス出力例

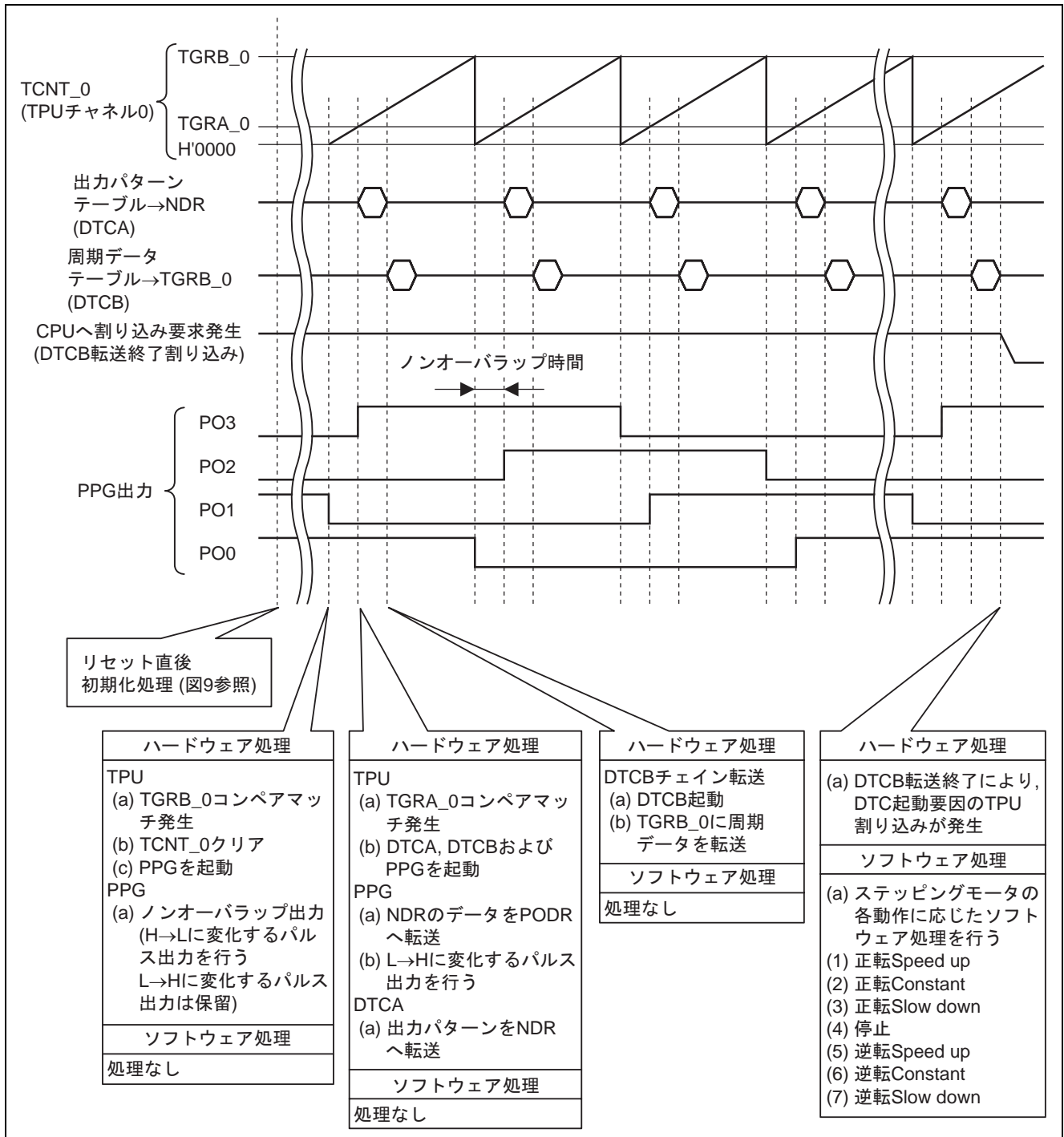


図8 ステッピングモータタイミング説明

ハードウェア処理
処理なし
ソフトウェア処理
<p>PPG</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 最初と次のパルス出力値を設定 ・ PO0~PO3端子を出力端子に設定 ・ パルス出力グループ0の出力トリガをTPUチャンネル0のコンペアマッチに設定 ・ パルス出力全グループを直接出力, ノンオーバーラップ動作に設定 <p>DTC</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ TGI0A割り込みによるDTC起動を許可 ・ DTCベクタベースレジスタにH'FF8000を設定 ・ PTN0 (モータの出力パターン転送情報) <ul style="list-style-type: none"> ・ 転送後SARをインクリメント ・ DARを固定 ・ リピート転送モード ・ バイトサイズ転送 ・ チェイン転送許可 ・ ソース側がリピート領域 ・ 転送元アドレス : pattblの先頭アドレス ・ 転送先アドレス : NDRL_Bレジスタのアドレス ・ 転送回数 : 4回に設定 ・ CYC0 (モータの周期データ転送情報) <ul style="list-style-type: none"> ・ 転送後SARをインクリメント ・ DARを固定 ・ ノーマル転送モード ・ ワードサイズ転送 ・ チェイン転送禁止 ・ 転送元アドレス : uptblの先頭アドレス ・ 転送先アドレス : TGRB_0レジスタのアドレス ・ 転送回数 : "UPTIME"回に設定 <p>TPU</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ TGRA_0, TGRB_0をアウトプットコンペアレジスタに設定 ・ ノンオーバーラップ設定 ・ TGI0A割り込み要求許可 ・ TCNT_0カウント動作開始

図9 リセット直後の初期化処理

5. ソフトウェア説明

5.1 関数一覧

本タスク例の関数を表 4 に示します。本タスク例の階層構造を図 10 に示します。

表 4 関数一覧

関数名	機能
init	初期化ルーチン モジュールストップ解除, クロック設定, main 関数のコール
main	メインルーチン TPU, PPG, DTC の初期設定を行い, 正転 Speed Up 動作に設定する。
tgi0a_int	TPU 割り込み処理 モータの各動作を制御する。
fslowup0	逆転停止動作終了後起動し, 正転 Speed Up 動作に DTC 転送モードを切替える。
fconst0	正転 Speed Up 動作終了後起動し, 正転 Constant 動作に DTC 転送モードを切替える。
fslowdown0	正転 Constant 動作終了後起動し, 正転 Slow Down 動作に DTC 転送モードを切替える。
rslowup0	正転停止動作終了後起動し, 逆転 Speed Up 動作に DTC 転送モードを切替える。
rconst0	逆転 Speed Up 動作終了後起動し, 逆転 Constant 動作に DTC 転送モードを切替える。
rslowdown0	逆転 Constant 動作終了後起動し, 逆転 Slow Down 動作に DTC 転送モードを切替える。
frstop0	正転または逆転 Slow Down 動作終了後起動し, 停止動作に DTC 転送モードを切替える。

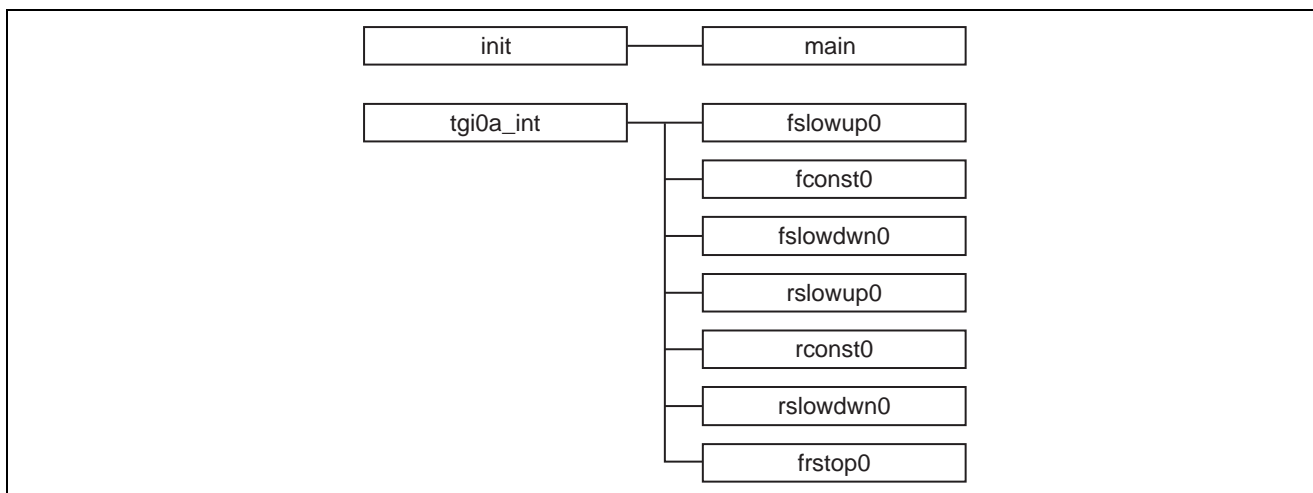


図 10 階層構造

5.2 定数一覧

表 5 定数一覧

定数名	値	内容
UPTIME	49	Speed Up / Slow Down 動作時のステップ回数
CNSTTIME	481	Constant 動作時のステップ回数
STOPTIME	20	停止時のステップ回数

5.3 データテーブル変数説明

- 出力パターンテーブル

ステッピングモータ励磁出力パターンのデータテーブルです。

```
pattbl[4] = {
    0xF6,   . . . . B 相 ( P00 ) , A 相 ( P03 ) を励磁する。
    0xF3,   . . . . A 相 ( P03 ) , B 相 ( P02 ) を励磁する。
    0xF9,   . . . . B 相 ( P02 ) , A 相 ( P01 ) を励磁する。
    0xFC,   . . . . A 相 ( P01 ) , B 相 ( P00 ) を励磁する。
};
```

- 周期データテーブル

```
uptbl[UPTIME] = {
    0xFFFF0, 0xD000, 0x7000, 0x6F00, 0x6E00, 0x6D00, 0x6C00, 0x6B00, 0x6A00, 0x5900,
    0x5800, 0x5700, 0x5600, 0x5500, 0x5400, 0x5300, 0x5200, 0x5100, 0x5000, 0x4F00,
    0x4E00, 0x4D00, 0x4C00, 0x4B00, 0x4A00, 0x4900, 0x4800, 0x4700, 0x4600, 0x4500,
    0x4400, 0x4300, 0x4200, 0x4100, 0x4000, 0x3F00, 0x3E00, 0x3D00, 0x3C00, 0x3B00,
    0x3A00, 0x3900, 0x3800, 0x3700, 0x3600, 0x3500, 0x3400, 0x3200, 0x3000,
};
```


5.4 使用内部レジスタ説明

本タスク例の使用内部レジスタを以下に示します。

- システムクロックコントロールレジスタ (SCKCR) アドレス : H'FFFDC4

ビット	ビット名	設定値	機能
10	ICK2	0	システムクロック (I ϕ) セレクト CPU, DMAC, DTC モジュールとシステムクロックの周波数を選択します。 001 : 入力クロック $\times 2$
9	ICK1	0	
8	ICK0	1	
6	PCK2	0	周辺モジュールクロック (P ϕ) セレクト 周辺モジュールクロックの周波数を選択します。 001 : 入力クロック $\times 2$
5	PCK1	0	
4	PCK0	1	
2	BCK2	0	外部バスクロック (B ϕ) セレクト 外部バスクロックの周波数を選択します。 001 : 入力クロック $\times 2$
1	BCK1	0	
0	BCK0	1	

- モジュールストップコントロールレジスタ A (MSTPCRA) アドレス : H'FFFDC8

ビット	ビット名	設定値	機能
15	ACSE	0	全モジュールクロックストップモードイネーブル MSTPCR で制御されるすべてのモジュールがモジュールストップモードに設定された上で, CPU が SLEEP 命令を実行した場合にバスコントローラと I/O ポートも動作をストップして, 消費電流を低減する全モジュールクロックストップモードの許可または禁止を設定します。 0 : 全モジュールクロックストップモード禁止 1 : 全モジュールクロックストップモード許可
13	MSTPA13	0	DMA コントローラ (DMAC) 0 : モジュールストップモードを解除 1 : モジュールストップモードに設定
12	MSTPA12	0	データトランスファコントローラ (DTC) 0 : モジュールストップモードを解除 1 : モジュールストップモードに設定
9	MSTPA9	0	8 ビットタイマ (TMR3, TMR2) 0 : モジュールストップモードを解除 1 : モジュールストップモードに設定
8	MSTPA8	0	8 ビットタイマ (TMR1, TMR0) 0 : モジュールストップモードを解除 1 : モジュールストップモードに設定
5	MSTPA5	0	D/A 変換器 (チャンネル 1, 0) 0 : モジュールストップモードを解除 1 : モジュールストップモードに設定
3	MSTPA3	0	A/D 変換器 (ユニット 0) 0 : モジュールストップモードを解除 1 : モジュールストップモードに設定
0	MSTPA0	0	16 ビットタイマパルスユニット (TPU チャンネル 5 ~ 0) 0 : モジュールストップモードを解除 1 : モジュールストップモードに設定

● モジュールストップコントロールレジスタ B (MSTPCRB)

アドレス : H'FFFDCA

ビット	ビット名	設定値	機能
15	MSTPB15	0	プログラマブルパルスジェネレータ (PPG) 0: モジュールストップモードを解除 1: モジュールストップモードに設定
12	MSTPB12	0	シリアルコミュニケーションインタフェース_4 (SCI_4) 0: モジュールストップモードを解除 1: モジュールストップモードに設定
10	MSTPB10	0	シリアルコミュニケーションインタフェース_2 (SCI_2) 0: モジュールストップモードを解除 1: モジュールストップモードに設定
9	MSTPB9	0	シリアルコミュニケーションインタフェース_1 (SCI_1) 0: モジュールストップモードを解除 1: モジュールストップモードに設定
8	MSTPB8	0	シリアルコミュニケーションインタフェース_0 (SCI_0) 0: モジュールストップモードを解除 1: モジュールストップモードに設定

● モジュールストップコントロールレジスタ C (MSTPCRC)

アドレス : H'FFFDCC

ビット	ビット名	設定値	機能
2	MSTPC2	0	内蔵 RAM_2 (H'FFF6000 ~ H'FFF7FFF) 0: モジュールストップモードを解除 1: モジュールストップモードに設定
1	MSTPC1	0	内蔵 RAM_1 (H'FFF8000 ~ H'FFF9FFF) 0: モジュールストップモードを解除 1: モジュールストップモードに設定
0	MSTPC0	0	内蔵 RAM_0 (H'FFFA000 ~ H'FFFBFFF) 0: モジュールストップモードを解除 1: モジュールストップモードに設定

- DTC ベクタベースレジスタ (DTCVBR) アドレス : H'FFFD80
機能 : 32 ビットのレジスタで、ベクタテーブルアドレス算出時のベースアドレスを設定します。
設定値 : H'FF8000

- DTC コントロールレジスタ (DTCCR) アドレス : H'FFFF30

ビット	ビット名	設定値	機能
4	RRS	0	DTC 転送情報リードスキップイネーブル 0: 転送情報リードスキップを行わない 1: ベクタ番号の値が一致したとき転送情報リードスキップを行う
3	RCHNE	0	DTC リピート転送後チェーン転送イネーブル 0: リピート転送後のチェーン転送を禁止 1: リピート転送後のチェーン転送を許可
0	ERR	0	転送停止フラグ 0: アドレスエラーまたは NMI 割り込み要求なし 1: アドレスエラーまたは NMI 割り込み要求発生

- DTC イネーブルレジスタ B (DTCERB) アドレス : H'FFFF22

ビット	ビット名	設定値	機能
13	DTCEB13	1	DTC 起動イネーブル 13 0: TPU_0 の TG10A 割り込みによる、DTC 起動を禁止 1: TPU_0 の TG10A 割り込みによる、DTC 起動を許可

- PPG 出力コントロールレジスタ (PCR) アドレス : H'FFFF76

ビット	ビット名	設定値	機能
1	G0CMS1	0	グループ 0 コンペアマッチセレクト 1, 0 00: パルス出力グループ 0 の出力トリガは、TPU チャネル 0 のコンペアマッチ
0	G0CMS0	0	

- PPG 出力モードレジスタ (PMR) アドレス : H'FFFF77

ビット	ビット名	設定値	機能
4	G0INV	1	グループ 0 インバート 0: 反転出力 1: 直接出力
0	G0NOV	1	グループ 0 ノンオーバーラップ 0: 通常動作 1: ノンオーバーラップ動作

- ネクストデータイネーブルレジスタ L (NDERL) アドレス : H'FFFF79

ビット	ビット名	設定値	機能
7	NDER7	0	ネクストデータイネーブル 7~0 1 にセットすると選択された出力トリガによって NDERL の対応するビットから PODRL ヘデータが転送されます。クリアされているビットは NDERL から PODRL へのデータ転送は行われません。
6	NDER6	0	
5	NDER5	0	
4	NDER4	0	
3	NDER3	1	
2	NDER2	1	
1	NDER1	1	
0	NDER0	1	

● アウトプットデータレジスタ L (PODRL)

アドレス : H'FFFF7B

ビット	ビット名	設定値	機能
7	POD7	0	アプリットデータイネーブル7~0 NDERLによりパルス出力に設定されたビットはPPG動作中,出力トリガによってNDERLの値がこのレジスタに転送されます。NDERLが1にセットされている期間CPUからはライトできません。NDERLがクリアされている状態ではパルスの初期出力値を設定することができます。
6	POD6	0	
5	POD5	0	
4	POD4	0	
3	POD3	1	
2	POD2	1	
1	POD1	0	
0	POD0	0	

● ネクストデータレジスタ L (NDRL)

アドレス : H'FFFF7F

ビット	ビット名	設定値	機能
3	NDER3	1	ネクストデータレジスタ3~0 PCRで指定した出力トリガにより,このレジスタの内容がPODRLの対応するビットに転送されます。
2	NDER2	1	
1	NDER1	0	
0	NDER0	0	

● タイマスタートレジスタ (TSTR)

アドレス : H'FFFFBC

ビット	ビット名	設定値	機能
0	CST0	1	カウンタスタート0 0: TPUのTCNT_0は,カウント停止 1: TPUのTCNT_0は,カウント動作

● タイマコントロールレジスタ_0 (TCR_0)

アドレス : H'FFFFC0

ビット	ビット名	設定値	機能
7	CCLR2	0	カウンタクリア2~0 010: TGRB_0のコンペアマッチ / インพุットキャプチャでTNCT_0クリア
6	CCLR1	1	
5	CCLR0	0	
4	CKEG1	0	クロックエッジ1,0 00: 内部クロックの場合立ち下がりエッジでカウント,外部クロックの場合立ち上がりエッジでカウント
3	CKEG0	0	
2	TPSC2	0	タイマプリスケラ2~0 010: 内部クロック Pφ/16 でカウント
1	TPSC1	1	
0	TPSC0	0	

● タイマ I/O コントロールレジスタ H_0 (TIORH_0)

アドレス : H'FFFFC4

ビット	ビット名	設定値	機能
7	IOB3	0	I/O コントロール B3~B0 0000: TGRB_0をアウトプットコンペアレジスタ, TIOCB0端子を出力禁止に設定
6	IOB2	0	
5	IOB1	0	
4	IOB0	0	
3	IOA3	0	I/O コントロール A3~A0 0000: TGRA_0をアウトプットコンペアレジスタ, TIOCA0端子を出力禁止に設定
2	IOA2	0	
1	IOA1	0	
0	IOA0	0	

- タイマインタラプトイネーブルレジスタ_0 (TIER_0) アドレス : H'FFFFC4

ビット	ビット名	設定値	機能
0	TGIEA	1	TGR インターラプトイネーブル A 0: TGFA ビットによる割り込み要求 (TGIA) を禁止 1: TGFA ビットによる割り込み要求 (TGIA) を許可

- タイマステータスレジスタ_0 (TSR_0) アドレス : H'FFFFC5

ビット	ビット名	設定値	機能
1	TGFB	0	インプットキャプチャ / アウトプットコンペアフラグ BTGRB のインプットキャプチャまたはコンペアマッチの発生を示すステータスフラグ 0: クリア状態 1: インプットキャプチャまたはコンペアマッチが発生
0	TGFA	0	インプットキャプチャ / アウトプットコンペアフラグ ATGRA のインプットキャプチャまたはコンペアマッチの発生を示すステータスフラグ 0: クリア状態 1: インプットキャプチャまたはコンペアマッチが発生

- タイマカウンタ_0 (TCNT_0) アドレス : H'FFFFC6
機能 : 16 ビットのリード/ライト可能なレジスタで, TCR_0 の設定に従いアップカウントします。
設定値 : H'0065
- タイマジェネラルレジスタ A_0 (TGRA_0) アドレス : H'FFFFC8
機能 : 16 ビットのレジスタで, アウトプットコンペア動作時にカウンタ比較レジスタとして使用します。
設定値 : H'0064
- タイマジェネラルレジスタ B_0 (TGRB_0) アドレス : H'FFFFCA
機能 : 16 ビットのレジスタで, アウトプットコンペア動作時にカウンタ比較レジスタとして使用します。
設定値 : H'FF00

5.5 DTC 転送情報の設定

(1) PTN0

モータの出力パターン転送情報です。以下レジスタのアドレスは、PTN0 を割り当てた RAM のエリアです。

● DTC モードレジスタ A (MRA)

アドレス : H'FF6000

ビット	ビット名	設定値	機能
7	MD1	0	DTC モード 1, 0 00 : ノーマル転送モード 01 : リピート転送モード
6	MD0	1	
5	Sz1	0	DTC データトランスファサイズ 1, 0 00 : 転送データのサイズは、バイトサイズ 01 : 転送データのサイズは、ワードサイズ
4	Sz0	0	
3	SM1	1	ソースアドレスモード 1 0X : SAR は固定 10 : 転送後 SAR をインクリメント 11 : 転送後 SAR をデクリメント
2	SM0	0	

【注】 X : Don't care

● DTC モードレジスタ B (MRB)

アドレス : H'FF6004

ビット	ビット名	設定値	機能
7	CHNE	1	DTC チェイン転送イネーブル 0 : チェイン転送禁止 1 : チェイン転送許可
6	CHNS	0	DTC チェイン転送セレクト 0 : 連続してチェイン転送 1 : 転送カウンタ = 0 のときのみチェイン転送
4	DTS	1	DTC 転送モードセレクト 0 : デスティネーション側がリピート領域またはブロック領域 1 : ソース側がリピート領域またはブロック領域
3	DM1	0	デスティネーションアドレスモード 1, 0 0X : DAR は固定
2	DM0	0	

【注】 X : Don't care

● DTC ソースアドレスレジスタ (SAR)

アドレス : H'FF6000

機能 : 32 ビットのレジスタで、DTC の転送するデータの転送元アドレスを指定します。ショートアドレスモードでは、下位 24 ビットが有効です。

設定値 : pattbl

● DTC デスティネーションアドレスレジスタ (DAR)

アドレス : H'FF6004

機能 : 32 ビットのレジスタで、DTC の転送するデータの転送先アドレスを指定します。ショートアドレスモードでは、下位 24 ビットが有効です。

設定値 : &NDRL_B

● DTC 転送カウントレジスタ A (CRA)

アドレス : H'FF6008

機能 : 16 ビットのレジスタで、DTC のデータ転送の転送回数を指定します。

設定値 : H'0404

(2) CYC0

モータの周期データ転送情報です。以下レジスタのアドレスは、CYC0 を割り当てた RAM のエリアです。

● DTC モードレジスタ A (MRA)

アドレス : H'FF600C

ビット	ビット名	設定値	機能
7	MD1	0	DTC モード 1, 0 00 : ノーマル転送モード 01 : リピート転送モード
6	MD0	0	
5	Sz1	0	DTC データトランスファサイズ 1, 0 00 : 転送データのサイズは, バイトサイズ 01 : 転送データのサイズは, ワードサイズ
4	Sz0	1	
3	SM1	1	ソースアドレスモード 1 0X : SAR は固定 10 : 転送後 SAR をインクリメント 11 : 転送後 SAR をデクリメント
2	SM0	0	

【注】 X : Don't care

● DTC モードレジスタ B (MRB)

アドレス : H'FF6010

ビット	ビット名	設定値	機能
7	CHNE	0	DTC チェイン転送イネーブル 0 : チェイン転送禁止 1 : チェイン転送許可
6	CHNS	0	DTC チェイン転送セレクト 0 : 連続してチェイン転送 1 : 転送カウンタ = 0 のときのみチェイン転送
4	DTS	0	DTC 転送モードセレクト 0 : デスティネーション側がリピート領域またはブロック領域 1 : ソース側がリピート領域またはブロック領域
3	DM1	0	デスティネーションアドレスモード 1, 0 0X : DAR は固定
2	DM0	0	

【注】 X : Don't care

● DTC ソースアドレスレジスタ (SAR)

アドレス : H'FF600C

機能 : 32 ビットのレジスタで, DTC の転送するデータの転送元アドレスを指定します。ショートアドレスモードでは, 下位 24 ビットが有効です。

設定値 : uptbl

● DTC デスティネーションアドレスレジスタ (DAR)

アドレス : H'FF6010

機能 : 32 ビットのレジスタで, DTC の転送するデータの転送先アドレスを指定します。ショートアドレスモードでは, 下位 24 ビットが有効です。

設定値 : &TGRB_0

● DTC 転送カウントレジスタ A (CRA)

アドレス : H'FF6014

機能 : 16 ビットのレジスタで, DTC のデータ転送の転送回数を指定します。

設定値 : UPTIME

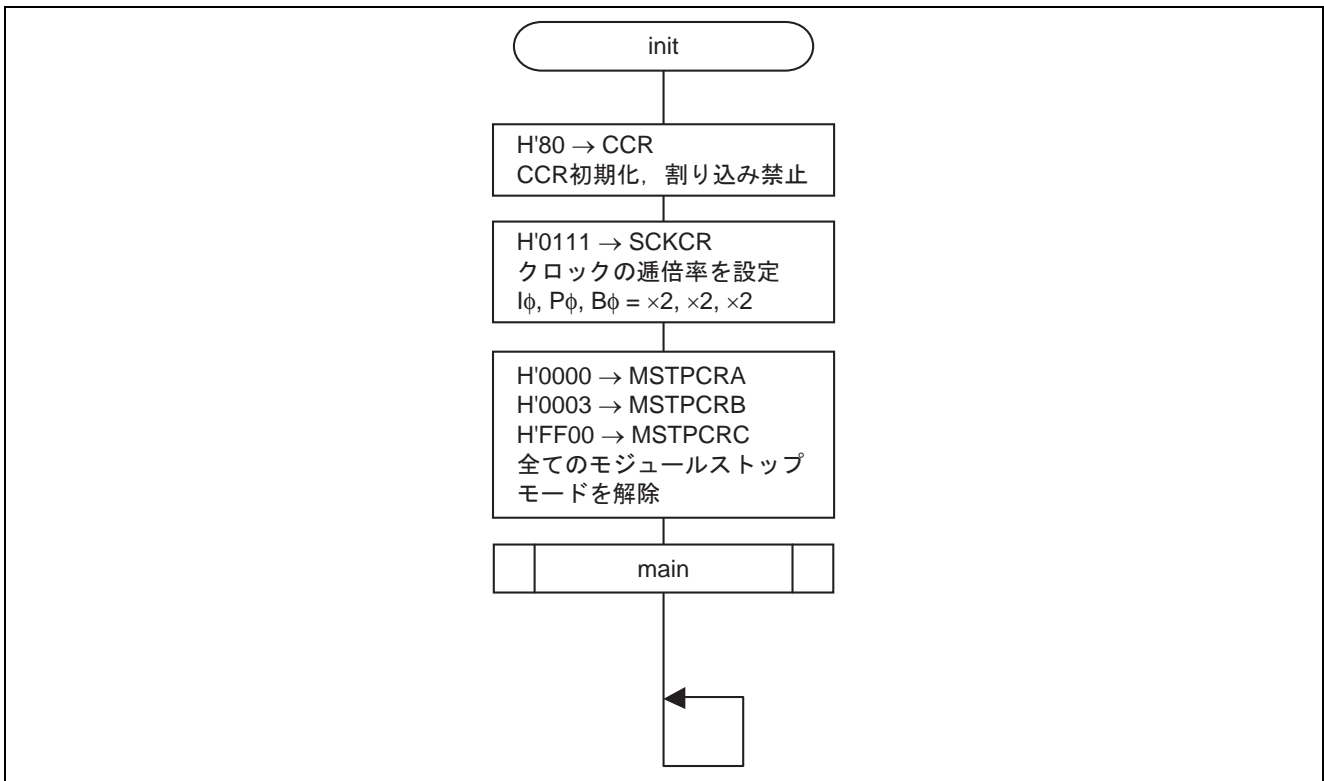
5.6 使用 RAM 説明

表 6 使用 RAM 説明

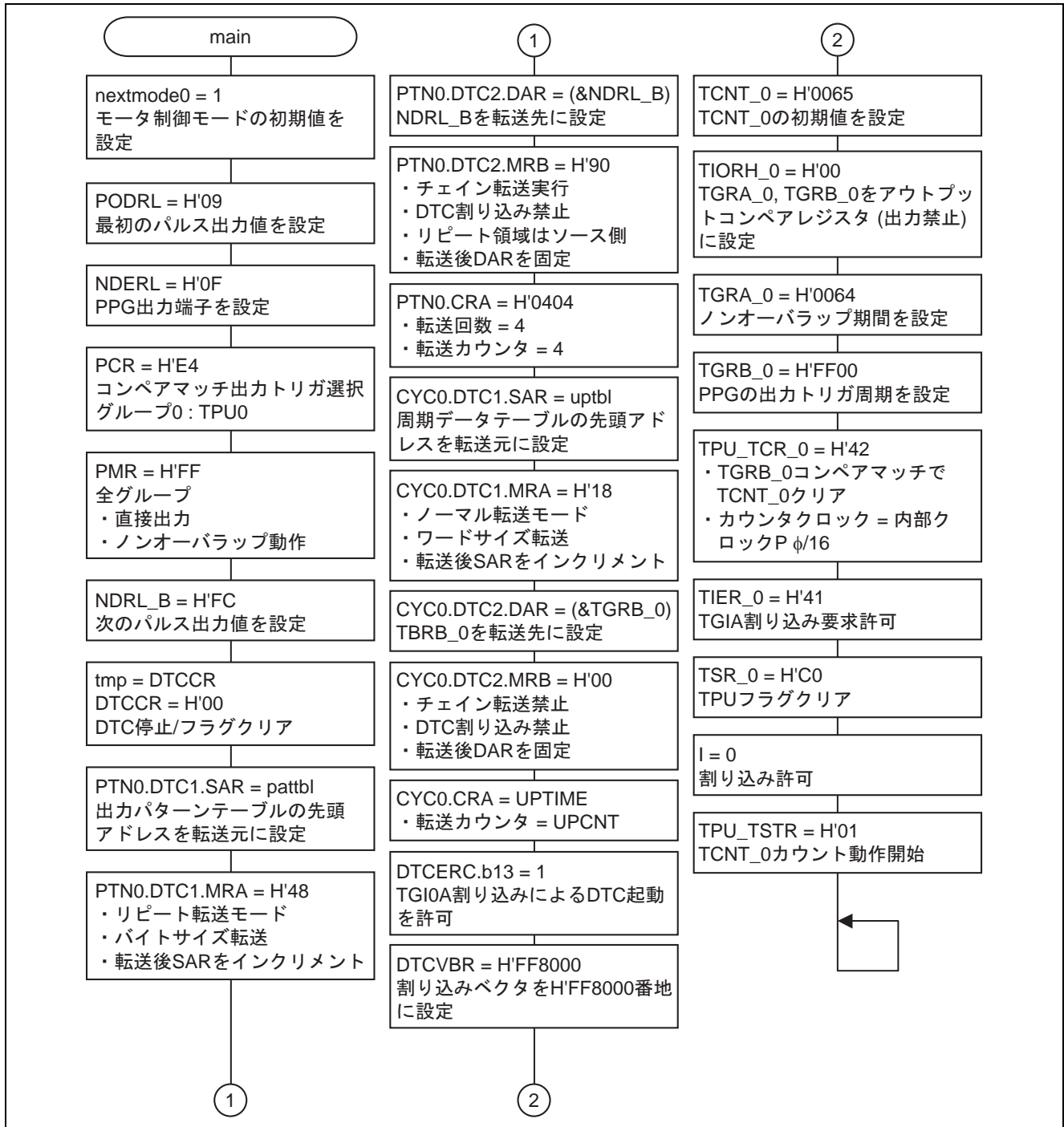
型	変数名	内容
DTC_tag	PTN0	モータの出力パターン転送情報
DTC_tag	CYC0	モータの周期データ転送情報
unsigned char	nextmode0	ステッピングモータの動作モードを設定する 0: 正転時 Speed Up 制御 1: 正転時 Constant 制御 2: 正転時 Slow Down 制御 3: 停止制御 4: 逆転時 Speed Up 制御 5: 逆転時 Constant 制御 6: 逆転時 Slow Down 制御 7: 停止制御

6. フローチャート

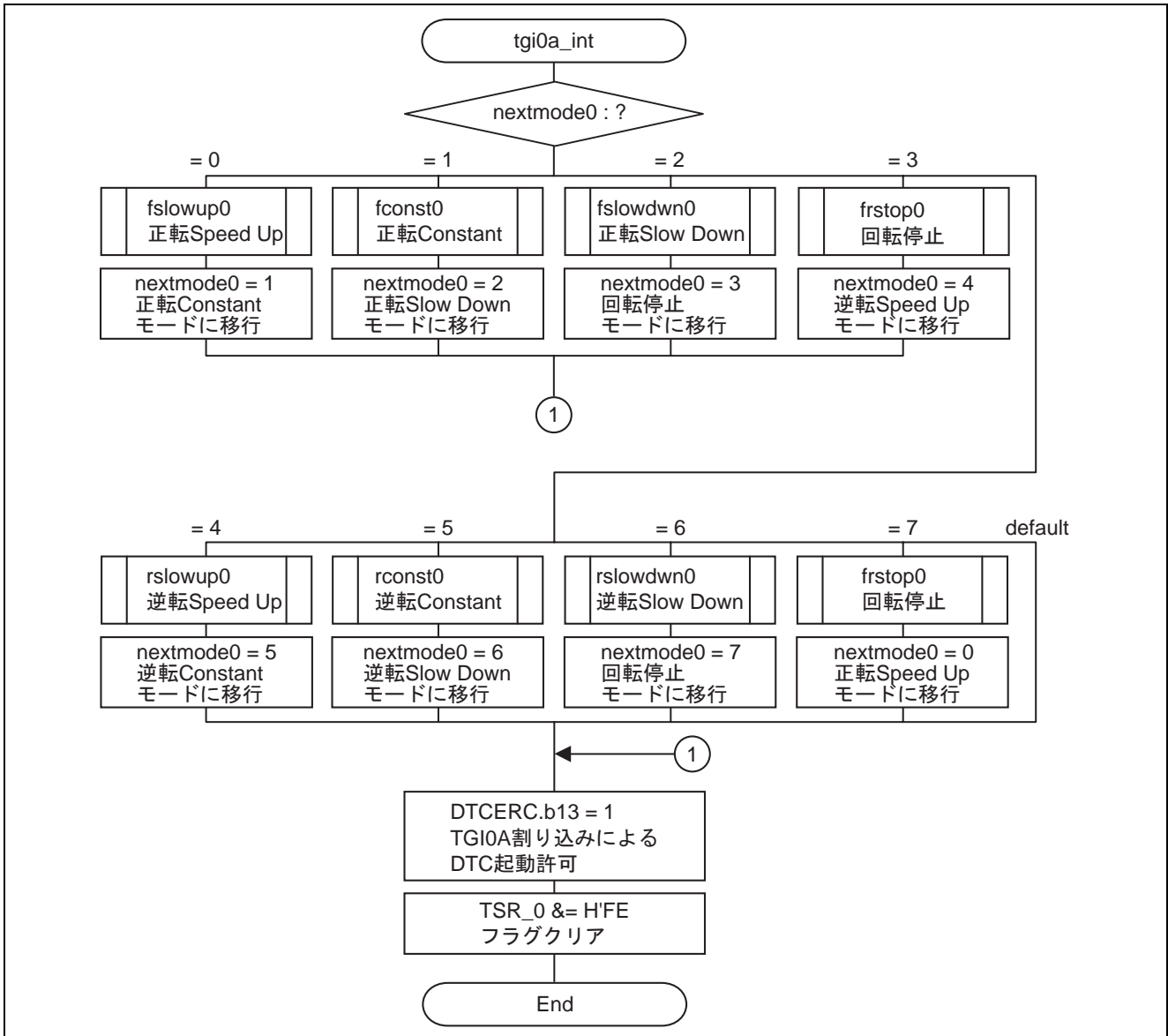
6.1 init 関数



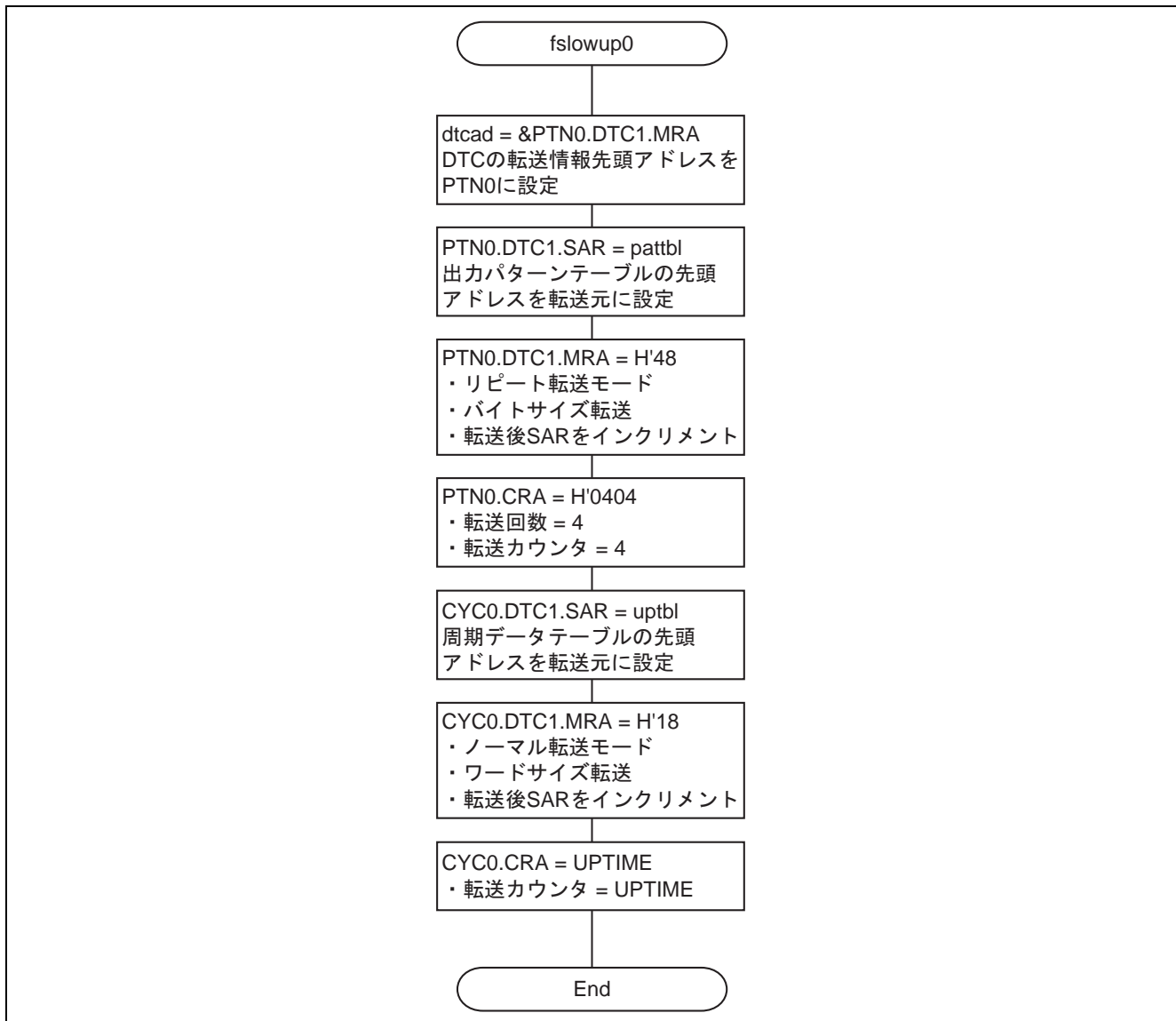
6.2 main 関数



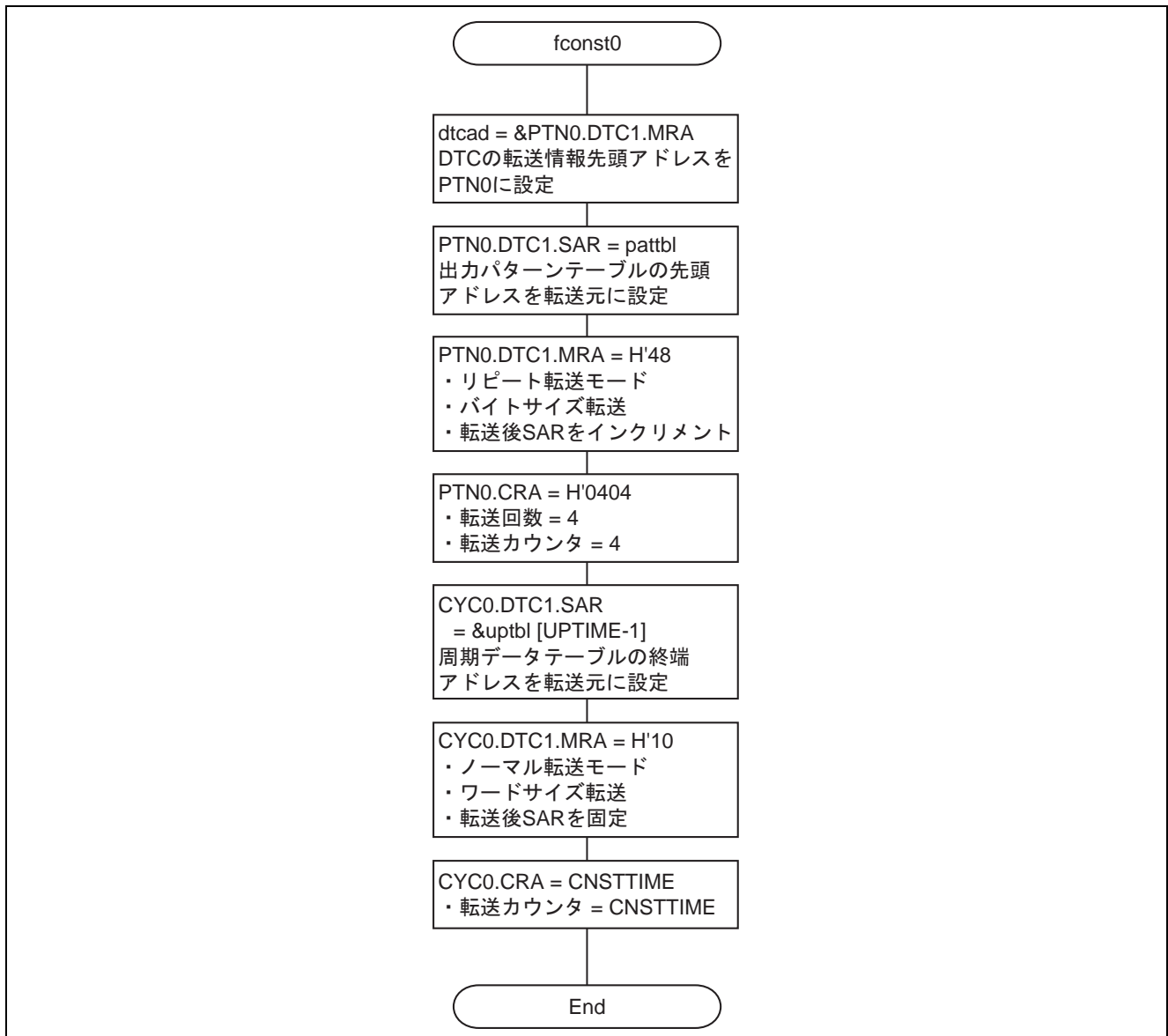
6.3 tgi0a_int 関数



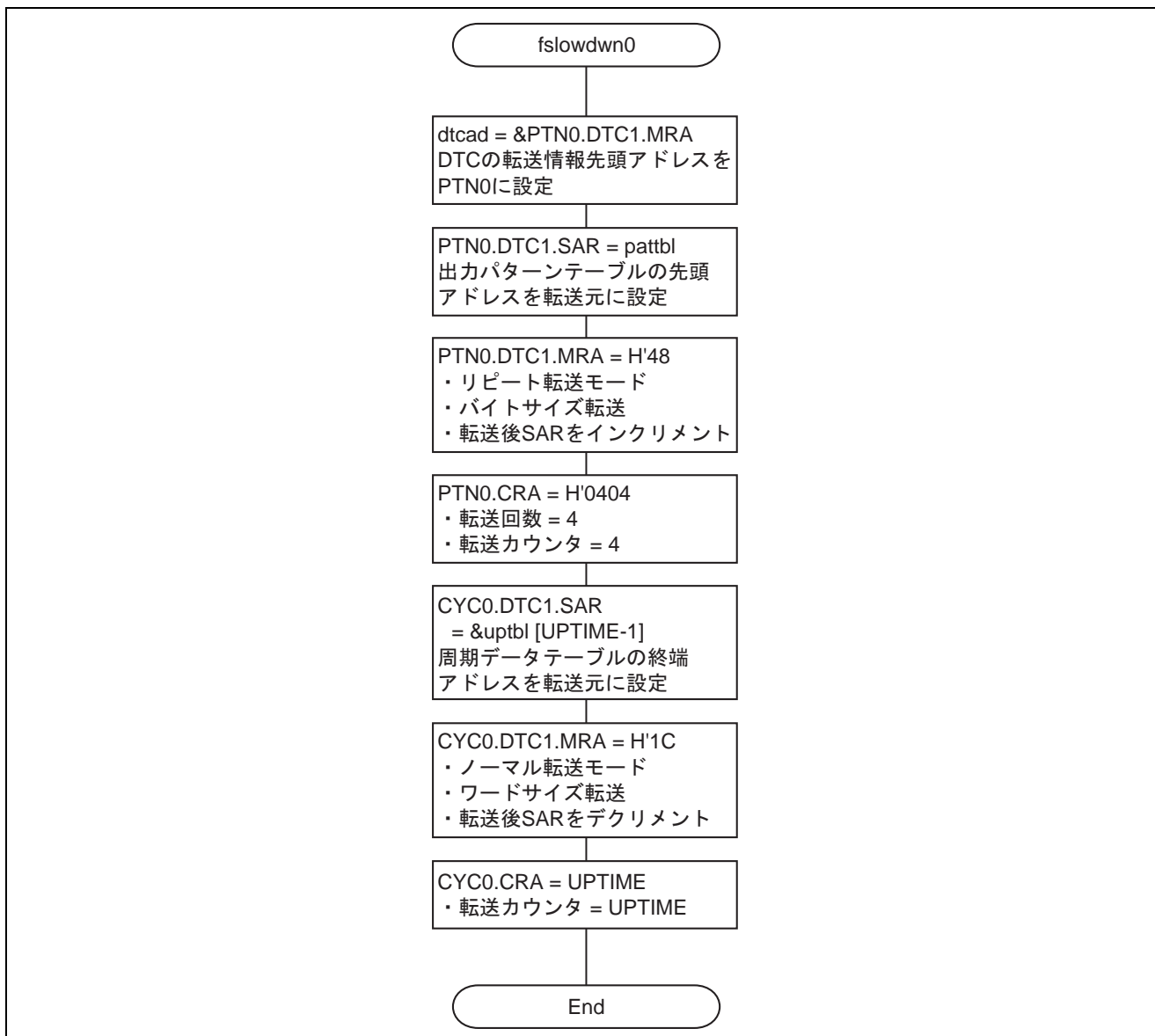
6.4 fslowup0 関数



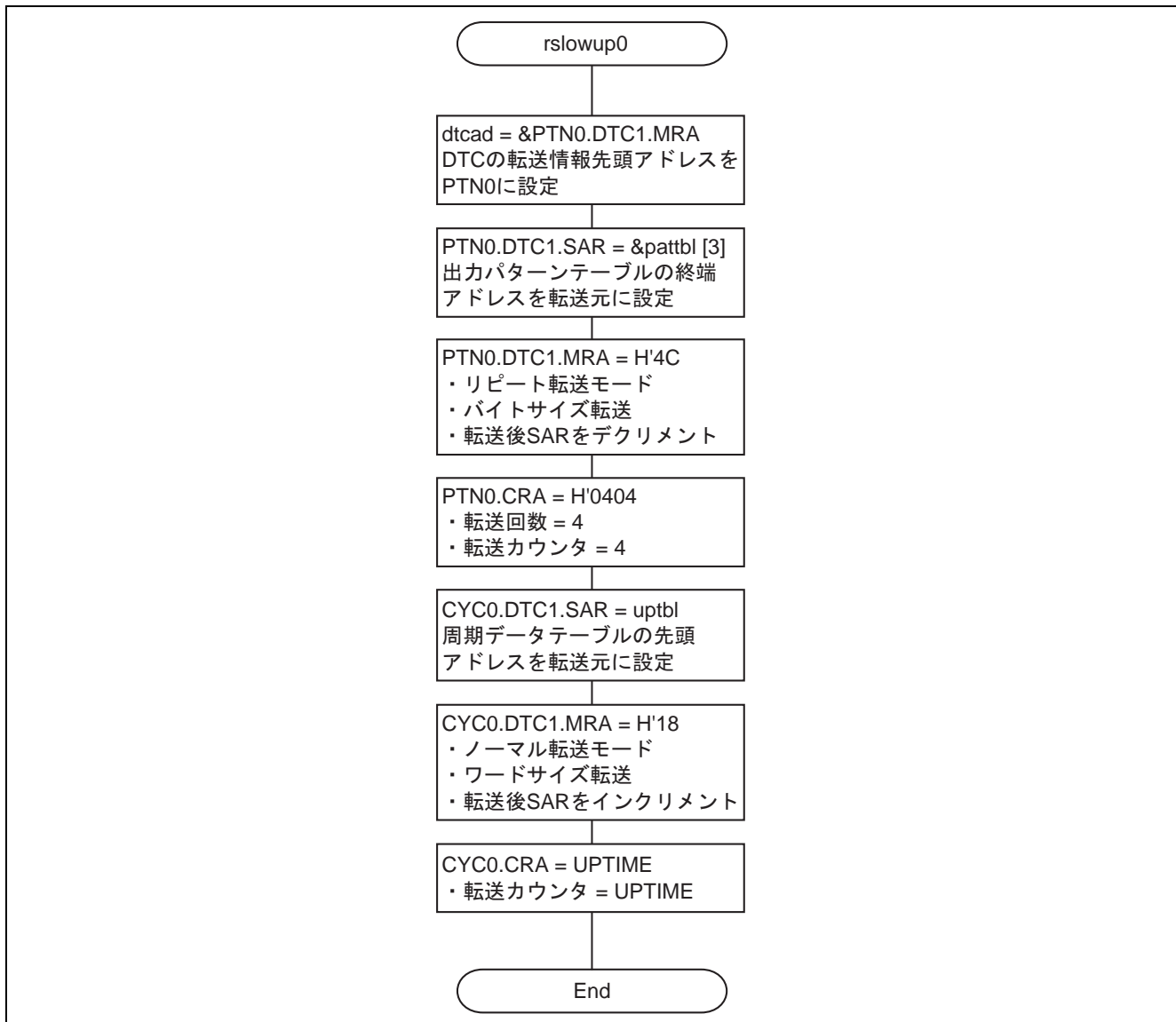
6.5 fconst0 関数



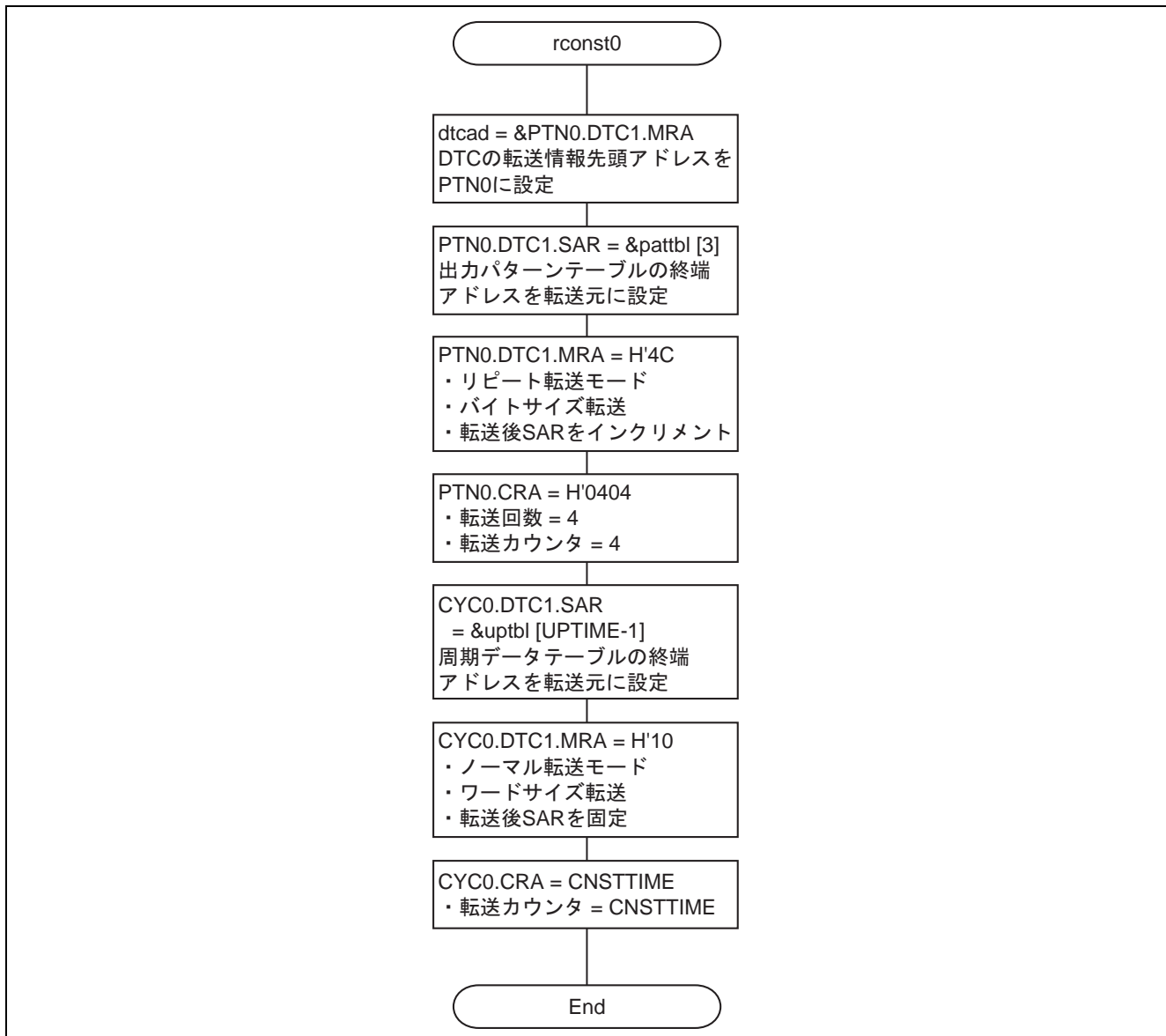
6.6 fslowdown0 関数



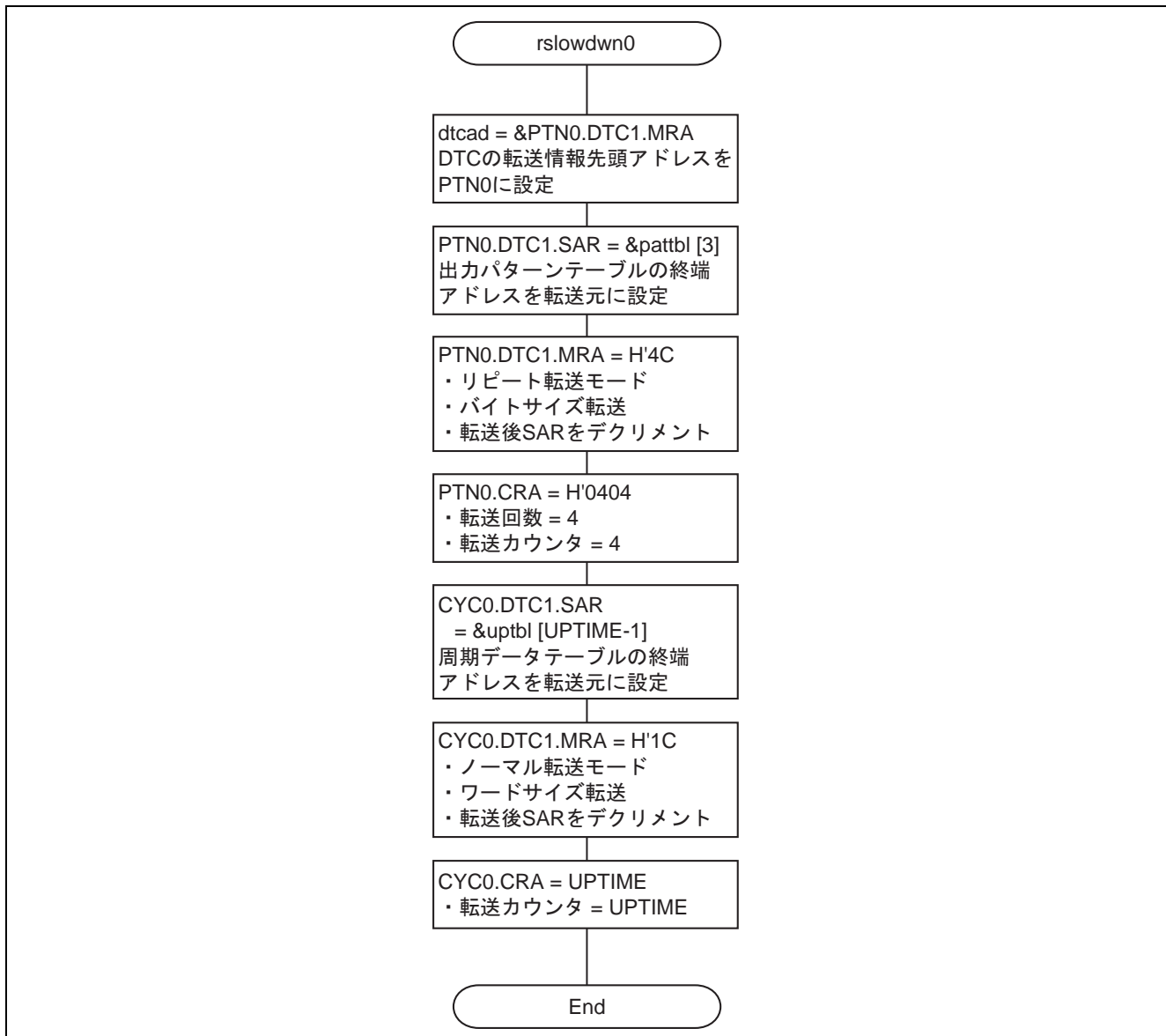
6.7 rslowup0 関数



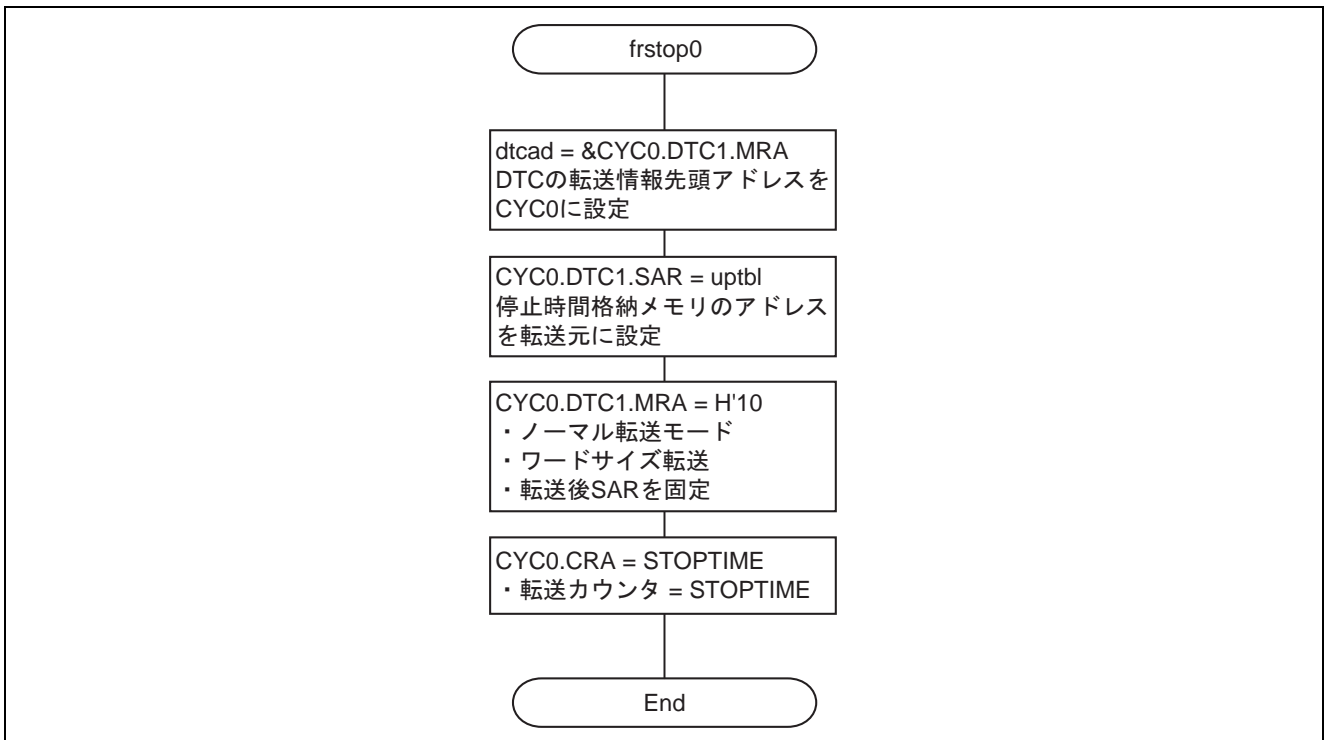
6.8 rconst0 関数



6.9 rslowdown0 関数



6.10 frstop0 関数



改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2005.03.16	—	初版発行

安全設計に関するお願い

1. 弊社は品質、信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品は故障が発生したり、誤動作する場合があります。弊社の半導体製品の故障又は誤動作によって結果として、人身事故、火災事故、社会的損害などを生じさせないような安全性を考慮した冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計などの安全設計に十分ご留意ください。

本資料ご利用に際しての留意事項

1. 本資料は、お客様が用途に応じた適切なルネサス テクノロジー製品をご購入いただくための参考資料であり、本資料中に記載の技術情報についてルネサス テクノロジーが所有する知的財産権その他の権利の実施、使用を許諾するものではありません。
2. 本資料に記載の製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例の使用に起因する損害、第三者所有の権利に対する侵害に関し、ルネサス テクノロジーは責任を負いません。
3. 本資料に記載の製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズムその他全ての情報は本資料発行時点のものであり、ルネサス テクノロジーは、予告なしに、本資料に記載した製品または仕様を変更することがあります。ルネサス テクノロジー半導体製品のご購入に当たりますは、事前にルネサス テクノロジー、ルネサス販売または特約店へ最新の情報をご確認頂きますとともに、ルネサス テクノロジーホームページ(<http://www.renesas.com>)などを通じて公開される情報に常にご注意ください。
4. 本資料に記載した情報は、正確を期すため、慎重に制作したものです。万一本資料の記述誤りに起因する損害がお客様に生じた場合には、ルネサス テクノロジーはその責任を負いません。
5. 本資料に記載の製品データ、図、表に示す技術的な内容、プログラム及びアルゴリズムを流用する場合は、技術内容、プログラム、アルゴリズム単位で評価するだけでなく、システム全体で十分に評価し、お客様の責任において適用可否を判断してください。ルネサス テクノロジーは、適用可否に対する責任を負いません。
6. 本資料に記載された製品は、人命にかかわるような状況の下で使用される機器あるいはシステムに用いられることを目的として設計、製造されたものではありません。本資料に記載の製品を運輸、移動体用、医療用、航空宇宙用、原子力制御用、海底中継用機器あるいはシステムなど、特殊用途へのご利用をご検討の際には、ルネサス テクノロジー、ルネサス販売または特約店へご照会ください。
7. 本資料の転載、複製については、文書によるルネサス テクノロジーの事前の承諾が必要です。
8. 本資料に関し詳細についてのお問い合わせ、その他お気付きの点がございましたらルネサス テクノロジー、ルネサス販売または特約店までご照会ください。