

**32 ビット RISC マイクロコントローラー
リファレンスマニュアル**

**トリミング回路
(TRM-B)**

Revision 1.4

2024-05

東芝デバイス&ストレージ株式会社

目次

序章	4
関連するドキュメント	4
表記規約	5
用語・略語	7
1. 概要	8
2. 構成	8
3. 機能説明・動作説明	9
3.1. 調整	9
3.2. 調整範囲	9
4. レジスタ説明	11
4.1. レジスタ一覧	11
4.2. レジスタ詳細	12
4.2.1. [TRMOSCPRO] (プロテクトレジスタ)	12
4.2.2. [TRMOSCEN] (ユーザートリミング値イネーブルレジスタ)	12
4.2.3. [TRMOSCINIT0] (初期トリミング値モニターレジスタ0)	13
4.2.4. [TRMOSCINIT1] (初期トリミング値モニターレジスタ1)	13
4.2.5. [TRMOSCINIT2] (初期トリミング値モニターレジスタ2)	13
4.2.6. [TRMOSCSET0] (ユーザートリミング値設定レジスタ0)	14
4.2.7. [TRMOSCSET1] (ユーザートリミング値設定レジスタ1)	14
4.2.8. [TRMOSCSET2] (ユーザートリミング値設定レジスタ2)	14
5. 使用方法の例	15
5.1. 32 ビットタイマーイベントカウンタ(T32A)を使用した内蔵発振器周波数補正例	15
5.1.1. T32AxINAx に基準となる信号を入力する場合	15
5.1.2. T32A と fs で基準となる信号を作成する場合	17
6. 使用上のご注意およびお願い事項	18
7. 改訂履歴	19
製品取り扱い上のお願ひ	20

図目次

図 2.1	トリミング回路の構成.....	8
図 5.1	T32AxINAx に基準信号を入力する場合の接続例.....	15
図 5.2	タイマーA の ch4 で基準信号を作った場合の接続例.....	17

表目次

表 3.1	トリミングの調整範囲(参考値).....	10
表 7.1	改訂履歴.....	19

序章

関連するドキュメント

文書名
クロック制御と動作モード
32ビットタイマーイベントカウンター

表記規約

- 数値表記は以下の規則に従います。
 - 16 進数表記: 0xABC
 - 10 進数表記: 123 または 0d123 (10 進表記であることを示す必要のある場合だけ使用)
 - 2 進数表記: 0b111 (ビット数が本文中に明記されている場合は「0b」を省略可)
- ローアクティブの信号は信号名の末尾に「_N」で表記します。
- 信号がアクティブレベルに移ることを「アサート (assert)」アクティブでないレベルに移ることを「デアサート (deassert)」と呼びます。
- 複数の信号名は[m:n]とまとめて表記する場合があります。
例: S[3: 0]はS3、S2、S1、S0の4つの信号名をまとめて表記しています。
- 本文中 [] で囲まれたものはレジスターを定義しています。
例: [ABCD]
- 同種で複数のレジスター、フィールド、ビット名は「n」で一括表記する場合があります。
例: [XYZ1]、[XYZ2]、[XYZ3] → [XYZn]
- 「レジスター一覧」中のレジスター名でユニットまたはチャンネルは「x」で一括表記しています。
ユニットの場合、「x」はA、B、C、...を表します。
例: [ADACRO]、[ADBCRO]、[ADCCRO] → [ADxCRO]
チャンネルの場合、「x」は0、1、2、...を表します。
例: [T32A0RUNA]、[T32A1RUNA]、[T32A2RUNA] → [T32AxRUNA]
- レジスターのビット範囲は [m:n] と表記します。
例: [3: 0]はビット3から0の範囲を表します。
- レジスターの設定値は 16 進数または 2 進数のどちらかで表記されています。
例: [ABCD]<EFG> = 0x01 (16 進数)、[XYZn]<VW> = 1 (2 進数)
- ワード、バイトは以下のビット長を表します。
 - バイト: 8 ビット
 - ハーフワード: 16 ビット
 - ワード: 32 ビット
 - ダブルワード: 64 ビット
- レジスター内の各ビットの属性は以下の表記を使用しています。
 - R: リードオンリー
 - W: ライトオンリー
 - R/W: リード/ライト
- 断りのない限り、レジスターアクセスはワードアクセスだけをサポートします。
- 本文中の予約領域「Reserved」として定義されたレジスターは書き換えを行わないでください。
また、読み出した値を使用しないでください。
- Default 値が「-」となっているビットから読み出した値は不定です。
- 書き込み可能なビットフィールドと、リードオンリー「R」のビットフィールドが共存するレジスターに書き込みを行う場合、リードオンリー「R」のビットフィールドには Default 値を書き込んでください。
Default 値が「-」となっている場合は、個々のレジスターの定義に従ってください。
- ライトオンリーのレジスターの Reserved ビットフィールドには Default 値を書き込んでください。
Default 値が「-」となっている場合は、個々のレジスターの定義に従ってください。
- 書き込みと読み出しで異なる定義のレジスターへのリードモディファイライト処理は行わないでください。

本資料に記載されている社名・商品名・サービス名などは、それぞれ各社が商標として使用している場合があります。

用語・略語

この仕様書で使用されている用語・略語の一部を記載します。

CG	Clock Control and Operation Mode
TRM	Trimming Circuit

1. 概要

トリミング回路 (TRM) は、内蔵する対象の発振器に対して周波数の調整をすることが出来ます。以下に、機能の一覧を示します。

機能分類	機能	動作説明
内蔵発振器の周波数調整	対象発振器	内蔵高速発振器 1 (IHOSC1)
	調整範囲	トリミング -9.07 ~ +9.00% (平均 0.07%ステップ)
	モニター機能	初期トリミング値の読み出し可 現在有効になっているトリミング値の読み出し可
プロテクト	プロテクト機能	誤書き込みを防止

2. 構成

トリミング回路の構成は以下です。

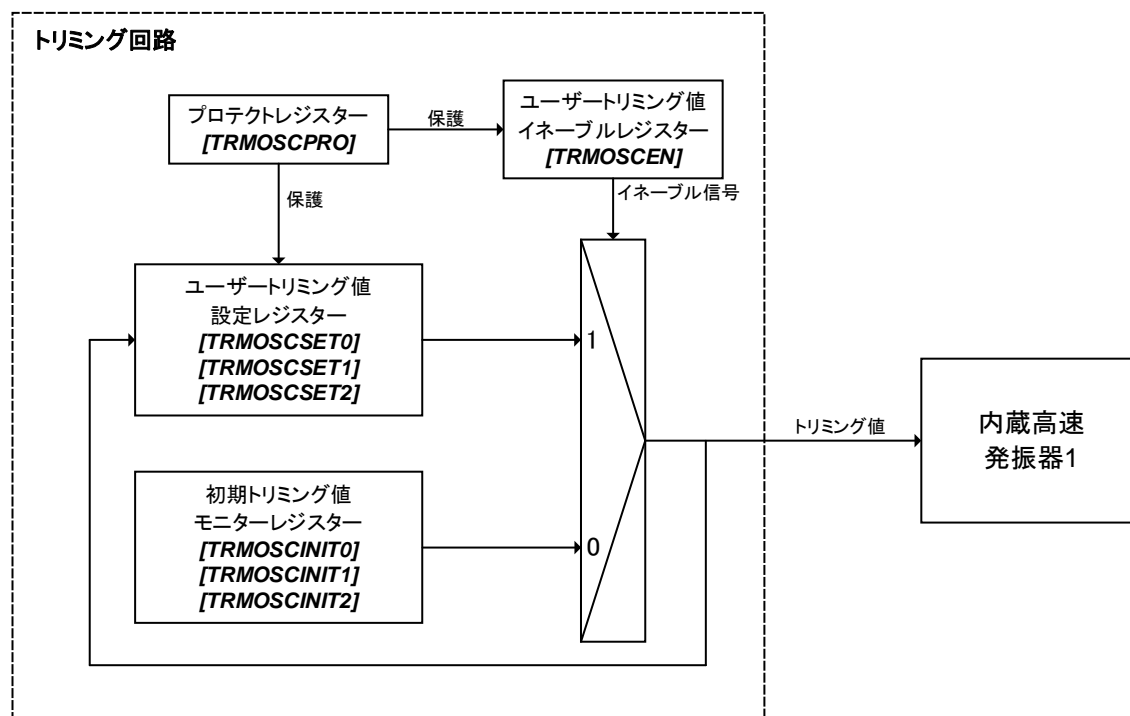


図 2.1 トリミング回路の構成

3. 機能説明・動作説明

システムクロック用の内蔵高速発振器 1 (IHOSC1)はトリミング回路(TRM)で周波数の調整をすることが出来ます。出荷前に工場トリミングした値は[TRMOSCINIT](初期トリミング値モニターレジスター)で確認できます。出荷後、ユーザーでもトリミングすることが出来ます。

トリミング回路を使用する場合は、fsys 供給停止レジスターA ([CGFSYSENA]、[CGFSYSMENA])、fsys 供給停止レジスターB ([CGFSYSENB]、[CGFSYSMENB])、fsys 供給停止レジスターC ([CGFSYSMENC])、fc 供給停止レジスター ([CGFCEN]) で該当するクロックイネーブルビットを"1" (クロック供給) に設定してください。

該当レジスター、ビット位置は製品によって異なります。そのため、製品によってレジスターが存在しない場合があります。詳細はリファレンスマニュアルの「クロック制御と動作モード」を参照してください。

3.1. 調整

リセット後、[TRMOSCSET0]、[TRMOSCSET1]、[TRMOSCSET2] (ユーザートリミング値設定レジスター0, 1, 2)及び[TRMOSCEN] (ユーザートリミング値イネーブルレジスター)はプロテクトが掛かっており、書き込みは禁止されています。書き込みを行うためには、[TRMOSCPRO](プロテクトレジスター)<PROTECT>に"0xC1"を書き込んで、プロテクトを解除してください。

また、トリミング回路を使用する場合は初期化が必要です。

初期化手順:

- (1) [TRMOSCPRO]<PROTECT[7:0]>=0xC1 ; プロテクト機能解除
- (2) [TRMOSCSET0] ← [TRMOSCINIT0] ; [TRMOSCINIT0] の初期値を読み出し [TRMOSCSET0] へ書き込み。
- (3) [TRMOSCSET1] ← [TRMOSCINIT1] ; [TRMOSCINIT1] の初期値を読み出し [TRMOSCSET1] へ書き込み。
- (4) [TRMOSCSET2] ← [TRMOSCINIT2] ; [TRMOSCINIT2] の初期値を読み出し [TRMOSCSET2] へ書き込み。
- (5) [TRMOSCPRO]<PROTECT[7:0]>=0x00 ; プロテクト設定

周波数の調整は、トリミング値を[TRMOSCSET0]に設定します。

[TRMOSCEN]<TRIMEN>に"1"をセットすることで初期トリミング値からユーザートリミング値に切り替わり、内蔵高速発振器 1 の周波数を変更できます。

発振周波数は、温度や電源電圧の変動、外部からの応力などで変動しますので、定期的にトリミングを行う、または周波数の精度が必要となる操作の前にトリミングを行ってください。

3.2. 調整範囲

調整範囲については、トリミングは 256 ステップの調整が可能です。設定は[TRMOSCSET0]<TRIMSET0[7:0]>で行います。調整の範囲については表 3.1 トリミングの調整範囲(参考値)を参照してください。

表 3.1 トリミングの調整範囲(参考値)

トリミング			
+側		-側	
<TRIMSET0[7:0]>	周波数変化 (typ.)	<TRIMSET0[7:0]>	周波数変化 (typ.)
01111111	9.00 %	11111111	-0.07 %
01111110	8.93 %	11111110	-0.14 %
01111101	8.86 %	11111101	-0.21 %
01111100	8.79 %	11111100	-0.28 %
01111011	8.72 %	11111011	-0.35 %
01111010	8.65 %	11111010	-0.43 %
01111001	8.57 %	11111001	-0.50 %
⋮	⋮	⋮	⋮
01100011	7.02 %	11100011	-2.06 %
01100010	6.94 %	11100010	-2.13 %
01100001	6.87 %	11100001	-2.20 %
01100000	6.80 %	11100000	-2.27 %
⋮	⋮	⋮	⋮
01001010	5.24 %	11001010	-3.83 %
01001001	5.17 %	11001001	-3.90 %
01001000	5.10 %	11001000	-3.97 %
01000111	5.03 %	11000111	-4.04 %
⋮	⋮	⋮	⋮
00110010	3.54 %	10110010	-5.53 %
00110001	3.47 %	10110001	-5.60 %
00110000	3.40 %	10110000	-5.67 %
00101111	3.33 %	10101111	-5.74 %
⋮	⋮	⋮	⋮
00011001	1.77 %	10011001	-7.30 %
00011000	1.70 %	10011000	-7.37 %
00010111	1.63 %	10010111	-7.44 %
00010110	1.56 %	10010110	-7.51 %
⋮	⋮	⋮	⋮
00000110	0.43 %	10000110	-8.65 %
00000101	0.35 %	10000101	-8.72 %
00000100	0.28 %	10000100	-8.79 %
00000011	0.21 %	10000011	-8.86 %
00000010	0.14 %	10000010	-8.93 %
00000001	0.07 %	10000001	-9.00 %
00000000	0.00 %	10000000	-9.07 %

4. レジスター説明

内蔵高速発振器 1 (IHOSC1)のトリミング制御レジスターについて説明します。

4.1. レジスター一覧

内蔵高速発振器 1 (IHOSC1)トリミング制御レジスターとアドレスは以下のとおりです。

周辺機能	チャンネル/ユニット	ベースアドレス			
		TYPE 1	TYPE 2	TYPE 3	
トリミング回路	TRM	-	0x400F3200	0x400E3100	0x40083100

注) 製品によってチャンネル/ユニットおよびベースアドレスタイプは異なります。詳細はリファレンスマニュアルの「製品個別情報」を参照してください。

レジスター名		アドレス (Base +)
プロテクトレジスター	[TRMOSCPRO]	0x0000
ユーザートリミング値イネーブルレジスター	[TRMOSCEN]	0x0004
初期トリミング値モニターレジスター0	[TRMOSCINIT0]	0x0010
初期トリミング値モニターレジスター1	[TRMOSCINIT1]	0x0014
初期トリミング値モニターレジスター2	[TRMOSCINIT2]	0x0018
ユーザートリミング値設定レジスター0	[TRMOSCSET0]	0x0020
ユーザートリミング値設定レジスター1	[TRMOSCSET1]	0x0024
ユーザートリミング値設定レジスター2	[TRMOSCSET2]	0x0028

4.2. レジスタ詳細

4.2.1. [TRMOSCPRO] (プロテクトレジスタ)

Bit	Bit symbol	リセット後	Type	機能
31:8	-	0	R	リードすると"0"が読めます。
7:0	PROTECT[7:0]	0x00	R/W	プロテクト制御 0xC1: プロテクト機能解除 0xC1 以外: プロテクト設定

4.2.2. [TRMOSCEN] (ユーザートリミング値イネーブルレジスタ)

Bit	Bit symbol	リセット後	Type	機能
31:1	-	0	R	リードすると"0"が読めます。
0	TRIMEN	0	R/W	ユーザートリミング値イネーブル制御 0: 禁止、初期トリミング値使用 1: 許可、ユーザートリミング値使用

注) リセット解除後に、はじめて<TRIMEN>=1 を設定する前には、初期設定として [TRMOSCINIT0] ~ [TRMOSCINIT2] から読み出した値を、それぞれ [TRMOSCSET0] ~ [TRMOSCSET2] に書き込んでください。

4.2.3. [TRMOSCINIT0] (初期トリミング値モニターレジスター0)

Bit	Bit symbol	リセット後	Type	機能
31:9	-	0	R	リードすると"0"が読めます。
8:1	TRIMINIT0[7:0]	不定	R	初期トリミング値 出荷時のトリミング値が読めます。
0	-	不定	R	リードすると不定値が読めます。

注) ユーザートリミング値を使用する場合は、初期設定としてこのレジスター値を読み出し[TRMOSCSET0]へ書き込んでください。

4.2.4. [TRMOSCINIT1] (初期トリミング値モニターレジスター1)

Bit	Bit symbol	リセット後	Type	機能
31:0	TRIMINIT1[31:0]	不定	R	トリミング初期設定値。

注) ユーザートリミング値を使用する場合は、初期設定としてこのレジスター値を読み出し[TRMOSCSET1]へ書き込んでください。

4.2.5. [TRMOSCINIT2] (初期トリミング値モニターレジスター2)

Bit	Bit symbol	リセット後	Type	機能
31:0	TRIMINIT2[31:0]	不定	R	トリミング初期設定値。

注) ユーザートリミング値を使用する場合は、初期設定としてこのレジスター値を読み出し[TRMOSCSET2]へ書き込んでください。

4.2.6. [TRMOSCSET0] (ユーザートリミング値設定レジスター0)

Bit	Bit symbol	リセット後	Type	機能
31:9	-	0	R	リードすると"0"が読めます。
8:1	TRIMSET0[7:0]	不定	R	<ul style="list-style-type: none"> ・[TRMOSCEN]<TRIMEN>=0 の時: [TRMOSCINIT0]<TRIMINIT0[7:0]>の初期トリミング値が読めます。 ・[TRMOSCEN]<TRIMEN>=1 の時: ユーザートリミング値が読めます。
			W	ユーザートリミング値を設定します。
0	-	不定	R	<ul style="list-style-type: none"> ・[TRMOSCEN]<TRIMEN>=0 の時: [TRMOSCINIT0]の Bit 0 の値が読めます。 ・[TRMOSCEN]<TRIMEN>=1 の時: 書き込んだ値が読めます。
			W	"0"を書いてください。

4.2.7. [TRMOSCSET1] (ユーザートリミング値設定レジスター1)

Bit	Bit symbol	リセット後	Type	機能
31:0	TRIMSET1[31:0]	不定	R	<ul style="list-style-type: none"> ・[TRMOSCEN]<TRIMEN>=0 の時: [TRMOSCINIT1]の初期トリミング値が読めます。 ・[TRMOSCEN]<TRIMEN>=1 の時: 書き込んだ値が読めます。
			W	トリミング初期設定値 [TRMOSCINIT1]の初期値を書いてください。

4.2.8. [TRMOSCSET2] (ユーザートリミング値設定レジスター2)

Bit	Bit symbol	リセット後	Type	機能
31:0	TRIMSET2[31:0]	不定	R	<ul style="list-style-type: none"> ・[TRMOSCEN]<TRIMEN>=0 の時: [TRMOSCINIT2]の初期トリミング値が読めます。 ・[TRMOSCEN]<TRIMEN>=1 の時: 書き込んだ値が読めます。
			W	トリミング初期設定値 [TRMOSCINIT2]の初期値を書いてください。

5. 使用方法の例

5.1. 32 ビットタイマーイベントカウンター(T32A)を使用した内蔵発振器周波数補正例

T32A のパルス幅測定機能を使用して、内蔵発振器 1 の周波数を測定することができます。

32 ビットタイマーイベントカウンターの詳細については、リファレンスマニュアルの「32 ビットタイマーイベントカウンター」を参照してください。

5.1.1. T32AxINAx に基準となる信号を入力する場合

T32A のカウントクロックをプリスケラー出力($\Phi T0$)に設定し内蔵高速発振 1 を選択します。

T32AxINAx から基準となる信号を入力して、パルス幅測定機能を使用して、基準となる信号の立ち上がりエッジでアップカウンター値を取り込みます。

キャプチャーした値から算出した内蔵高速発振器 1 周波数と目標周波数の差からトリミング値を決定します。

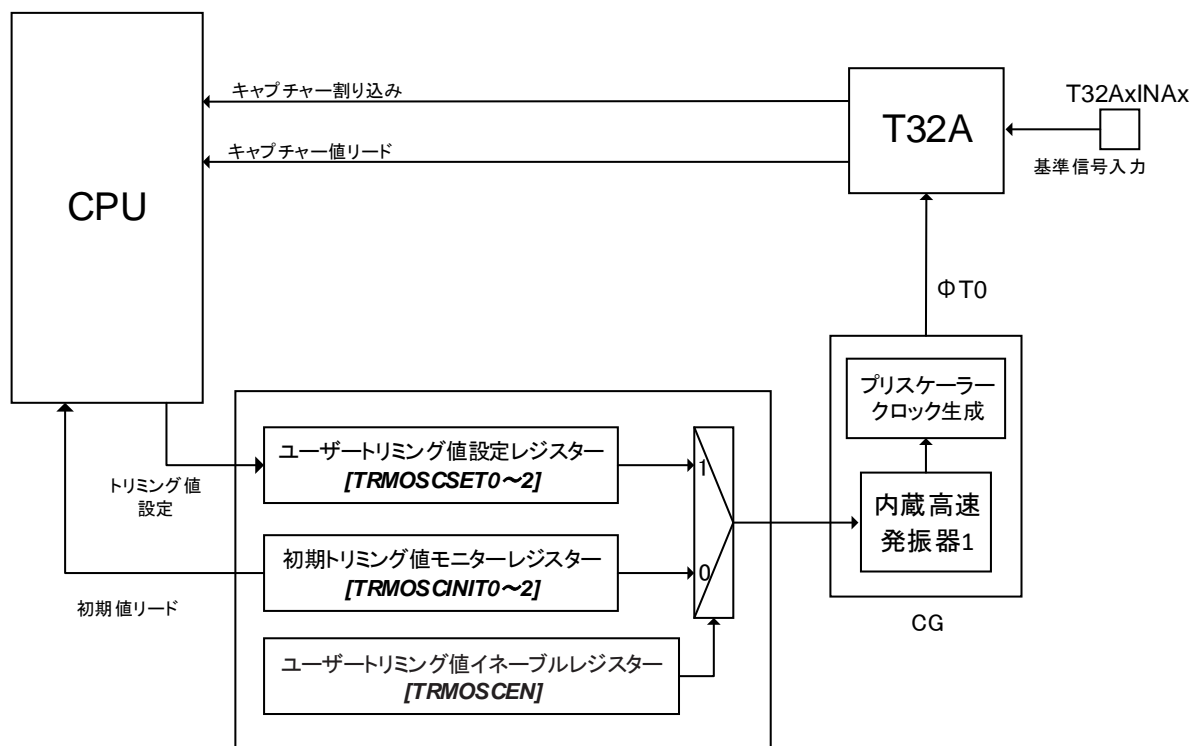


図 5.1 T32AxINAx に基準信号を入力する場合の接続例

トリミング値計算と設定例:

<条件>

- 基準信号周波数: 10Hz (T32AxINAx の入力クロック)
- プリスケaler値: 1/16 ($\Phi T0$ @ f_c =内蔵高速発振器 1)
- T32A 内 プリスケaler分周値: 1/1 (キャプチャトリガークロック)
- T32AxINAx 端子入力: キャプチャー設定(CAPA0:立ち上がり)

- (1) 基準信号の 1 周期でパルス幅計算値= 0xEBC1 (= 60353) の場合、調整前の内蔵高速発振器 1 の周波数は以下で算出。

$$\begin{aligned} \text{内蔵高速発振器 1 周波数} &= \frac{1}{(1 / \text{基準信号周波数}) / (\text{パルス幅計算値}) / (1 / (\text{プリスケaler値}))} \\ &= \frac{1}{(1 / 10\text{Hz}) / (60353) / (1 / (1/16))} \\ &= 9.656 \text{ MHz} \end{aligned}$$

- (2) 内蔵高速発振器 1 の目標周波数(10MHz)との誤差を算出。

$$\begin{aligned} \text{周波数誤差(\%)} &= 1 - (\text{調整前周波数} / \text{目標周波数}) \\ &= 1 - (9.656\text{MHz} / 10\text{MHz}) \\ &= 0.0344 = 3.44\% \end{aligned}$$

- (3) 計算された周波数誤差(\%)より、トリミング値が 3.44%に近くなるように表 3.1 からトリミング値を選択しトリミング値レジスター(*[TRMOSCSET0]*)へトリミング値をセットする。

$$\text{トリミング値: 3.47\%} \quad \langle \text{TRIMSET0}[7:0] \rangle = 00110001$$

- (4) 設定した後、*[TRMOSCEN]*<TRIMEN>に"1"をセットして、ユーザートリミング値を内蔵高速発振器 1 に出力します。

- (5) 再度、周波数誤差を算出し目標の周波数の範囲を満たしていない場合は、目標の周波数範囲になるまで上記の動作を繰り返して実行してください。ただし、*[TRMOSCEN]*<TRIMEN>が"1"のまま実行してください。

注 1) 周波数誤差の算出は、*[TRMOSCEN]*<TRIMEN>に"1"をセット後、もしくは、*[TRMOSCEN]*<TRIMEN>が"1"の状態では*[TRMOSCSET0]*へトリミング値をセット後、発振安定時間(163.4 μ s 以上)を待ってからキャプチャーした値を使用して行ってください。発振安定時間については、リファレンスマニュアル「クロック制御と動作モード」を参照してください。

注 2) 内蔵高速発振器 1 のトリミング調整時は、fsys 用クロックとして"PLL 出力"を選択しないでください。

トリミングの完了後は、プロテクト制御レジスター*[TRMOSCPRO]*<PROTECT>に"0xC1"以外のデータを書き込んで、プロテクト機能を有効にしてください。

5.1.2. T32A と fs で基準となる信号を作成する場合

以下は、T32A ch4 タイマーA の内部トリガー入力に fs が接続されており、タイマーA 出力はタイマーB の内部トリガー入力に接続されている例です。

T32A ch4 のタイマーA の内部トリガー入力に fs を選択し、タイマーA のカウントクロックを内部トリガー(fs)へ設定します。タイマーレジスタA1 のカウント値(n)とカウンターの一致でタイマー出力A を反転させ基準信号(= $fs / 2n$)を作ります。T32A ch4 のタイマーB のカウントクロックをプリスケーラー出力へ設定し $\Phi T0$ として、内蔵高速発振 1 を選択します。また、タイマーB をパルス幅測定機能に設定し、T32A ch4 のタイマーA で作成した基準信号の立ち上がりエッジでアップカウンターの値をキャプチャーします。

キャプチャーした値から算出した内蔵高速発振器 1 周波数と、目標周波数との差からトリミング値を決定します。

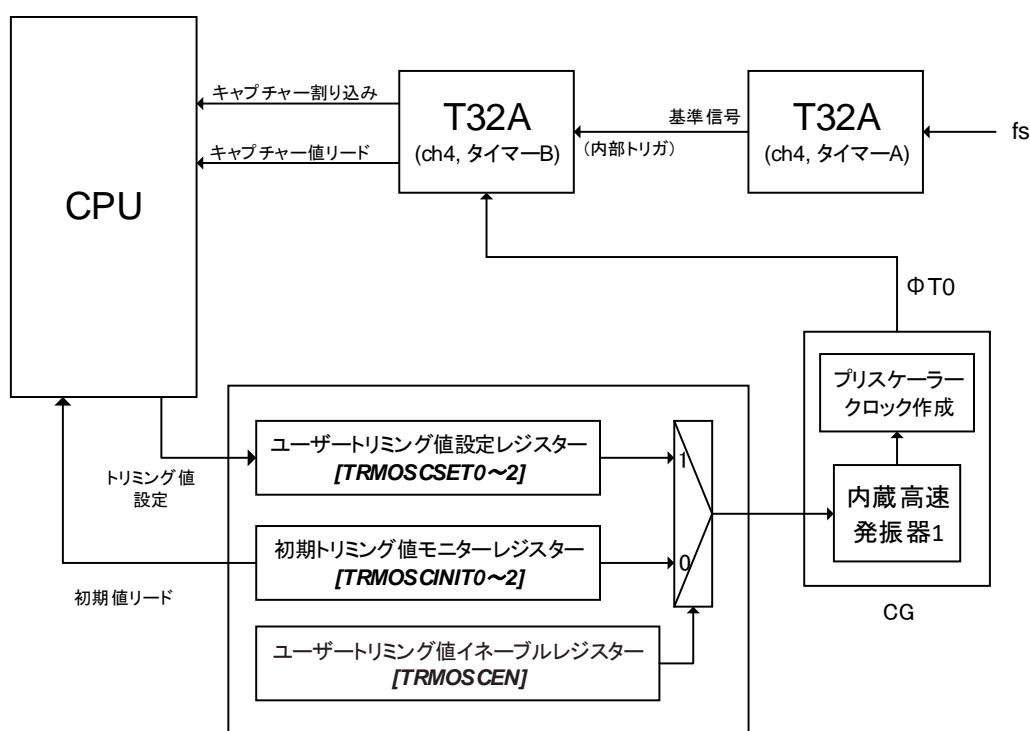


図 5.2 タイマーAのch4で基準信号を作った場合の接続例

6. 使用上のご注意およびお願い事項

- レジスターの割り当てが無いアドレスはアクセスしないでください。

7. 改訂履歴

表 7.1 改訂履歴

Revision	Date	Description
1.0	2020-10-01	・新規
1.1	2021-01-29	・5.1.1 に注 1、注 2 を追加
1.2	2021-02-18	・1 の表を修正 ・4.2.2 に注)を追加 ・4.2.3 ~ 4.2.5 の注を修正 ・図 5.1 を修正
1.3	2021-03-29	・5.1.1 の注 1 を修正
1.4	2024-05-10	・体裁の更新

製品取り扱い上のお願ひ

株式会社東芝およびその子会社ならびに関係会社を以下「当社」といいます。

本資料に掲載されているハードウェア、ソフトウェアおよびシステムを以下「本製品」といいます。

- 本製品に関する情報等、本資料の掲載内容は、技術の進歩などにより予告なしに変更されることがあります。
- 文書による当社の事前の承諾なしに本資料の転載複製を禁じます。また、文書による当社の事前の承諾を得て本資料を転載複製する場合でも、記載内容に一切変更を加えたり、削除したりしないでください。
- 当社は品質、信頼性の向上に努めていますが、半導体・ストレージ製品は一般に誤作動または故障する場合があります。本製品をご使用頂く場合は、本製品の誤作動や故障により生命・身体・財産が侵害されることのないように、お客様の責任において、お客様のハードウェア・ソフトウェア・システムに必要な安全設計を行うことをお願いします。なお、設計および使用に際しては、本製品に関する最新の情報（本資料、仕様書、データシート、アプリケーションノート、半導体信頼性ハンドブックなど）および本製品が使用される機器の取扱説明書、操作説明書などをご確認の上、これに従ってください。また、上記資料などに記載の製品データ、図、表などに示す技術的な内容、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例などの情報を使用する場合は、お客様の製品単独および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。
- 本製品は、特別に高い品質・信頼性が要求され、またはその故障や誤作動が生命・身体に危害を及ぼす恐れ、膨大な財産損害を引き起こす恐れ、もしくは社会に深刻な影響を及ぼす恐れのある機器（以下“特定用途”という）に使用されることは意図されていませんし、保証もされていません。特定用途には原子力関連機器、航空・宇宙機器、医療機器（ヘルスケア除く）、車載・輸送機器、列車・船舶機器、交通信号機器、燃焼・爆発制御機器、各種安全関連機器、昇降機器、発電関連機器などが含まれますが、本資料に個別に記載する用途は除きます。特定用途に使用された場合には、当社は一切の責任を負いません。なお、詳細は当社営業窓口まで、または当社 Web サイトのお問い合わせフォームからお問い合わせください。
- 本製品を分解、解析、リバースエンジニアリング、改造、改変、翻案、複製等しないでください。
- 本製品を、国内外の法令、規則及び命令により、製造、使用、販売を禁止されている製品に使用することはできません。
- 本資料に掲載してある技術情報は、製品の代表的動作・応用を説明するためのもので、その使用に際して当社及び第三者の知的財産権その他の権利に対する保証または実施権の許諾を行うものではありません。
- 別途、書面による契約またはお客様と当社が合意した仕様書がない限り、当社は、本製品および技術情報に関して、明示的にも黙示的にも一切の保証（機能動作の保証、商品性の保証、特定目的への合致の保証、情報の正確性の保証、第三者の権利の非侵害保証を含むがこれに限らない。）をしておりません。
- 本製品、または本資料に掲載されている技術情報を、大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的、あるいはその他軍事情報の目的で使用しないでください。また、輸出に際しては、「外国為替及び外国貿易法」、「米国輸出管理規則」等、適用ある輸出関連法令を遵守し、それらの定めるところにより必要な手続を行ってください。
- 本製品の RoHS 適合性など、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い合わせください。本製品のご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制する RoHS 指令等、適用ある環境関連法令を十分調査の上、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、当社は一切の責任を負いかねます。