

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ひ申し上げます。

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。

---

## H8S / 2200 シリーズ

### TPU 位相係数モード

---

#### 要旨

16 ビットタイマパルスユニットの位相計数機能を使い、外部クロック端子に入力する信号の位相差を計測します。

#### 動作確認デバイス

H8S / 2215

#### 目次

1. 概要 .....	2
2. 構成 .....	2
3. サンプルプログラム .....	3
4. 参考文献 .....	10

## 1. 概要

H8S/2215 の TPU (16 ビットタイマパルスユニット) の位相計数機能により,外部クロック端子 (チャンネル 1: TCLKA および /TCLKB, チャンネル 2: TCLKC および TCLKD) の位相差を検出し, H8 マイコンの内部カウンタ (TCNT) をアップ / ダウンします。

## 2. 構成

図 1 に TPU 位相計数モードの図を, 表 1 に機能割り付けを示します。

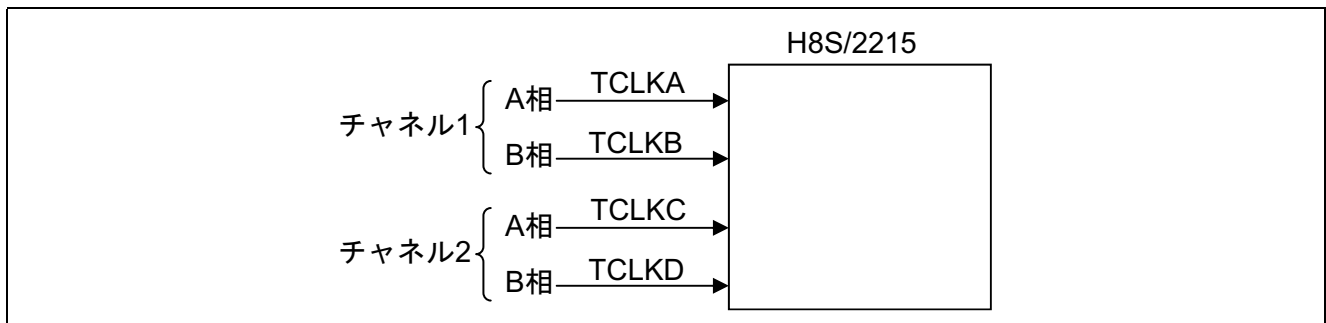


図 1 TPU 位相計数モード

表 1 機能割り付け

信号名	名称
TCLKA	チャンネル 1A 相用位相信号
TCLKB	チャンネル 1B 相用位相信号
TCLKC	チャンネル 2A 相用位相信号
TCLKD	チャンネル 2B 相用位相信号

### 3. サンプルプログラム

#### 3.1 機能

- (1) TPU に位相計数モードを指定します。
- (2) TPU のカウンタを起動 / 停止します。
- (3) TPU のステータスを読み出します。
- (4) TPU のカウンタを読み出します。
- (5) TPU のカウンタに値を設定します。

#### 3.2 組み込み方法

- (1) サンプルプログラム 3-A define 定義を組み込んでください。
- (2) サンプルプログラム 3-B プロトタイプ宣言を組み込んでください。
- (3) サンプルプログラム 3-C 共通サブルーチンを組み込んでください。

#### 3.3 サンプルプログラムの変更

サンプルプログラムそのままでは、システムが動作しないことがあります。お客様のプログラムやシステム環境に合わせて修正を行う必要があります。

- (1) IO レジスタの構造体定義は、ルネサス Web (<http://www.renesas.com>) で無償入手できる定義ファイルをご利用になるとサンプルプログラムをそのまま使用することができます。独自に作成される場合は、サンプルプログラム中に使用している IO レジスタの構造体を適宜変更して下さい。

### 3.4 使用方法

サンプルプログラムにて提供する各サブルーチンについて説明します。

(1) TPU に位相計数モードを指定します。

サブルーチン名 : `int com_tpu_count_mode (int ch_no , int count_mode)`

引数	設定内容
ch_no	TPU チャンネルを選択します。 (TPU チャンネル 0 は位相計数機能をもっていません) TPU_CH1 (1) : TPU チャンネル 1 を選択 TPU_CH2 (2) : TPU チャンネル 2 を選択
count_mode	位相計数モードを指定します。 TPU_PHASE_COUNT_RESET (0) : 位相計数モード解除 TPU_PHASE_COUNT_1 (4) : 位相計数モード 1 TPU_PHASE_COUNT_2 (5) : 位相計数モード 2 TPU_PHASE_COUNT_3 (6) : 位相計数モード 3 TPU_PHASE_COUNT_4 (7) : 位相計数モード 4

戻り値	説明
NORMAL_END (0)	正常終了
TPU_BUSY (-1)	TPU カウント動作中のためパラメータ設定不可
TPU_PARM_ERR (-2)	ch_no に 1, 2 以外の値が設定された

(2) TPU のカウンタを起動 / 停止します。

サブルーチン名 : `void com_tpu_control (int ch_no , int control)`

引数	設定内容
ch_no	TPU チャンネルを選択します。複数チャンネルの同時選択もできます。 TPU_CH0 (0) : TPU チャンネル 0 を選択 TPU_CH1 (1) : TPU チャンネル 1 を選択 TPU_CH2 (2) : TPU チャンネル 2 を選択 TPU_CH0_1 (3) : TPU チャンネル 0, 1 を選択 TPU_CH0_2 (4) : TPU チャンネル 0, 2 を選択 TPU_CH1_2 (5) : TPU チャンネル 1, 2 を選択 TPU_CH0_1_2 (6) : TPU チャンネル 0, 1, 2 を選択
control	TPU カウンタの起動 / 停止を指定します。 TPU_STOP (0) : TPU のカウント停止 TPU_START (1) : TPU のカウント開始

(3) TPU のステータスを読み出します。

サブルーチン名 : unsigned char com\_tpu\_read\_status (int ch\_no)

引数	設定内容
ch_no	TPU チャンネルを選択します。 TPU_CH0 (0) : TPU チャンネル 0 を選択 TPU_CH1 (1) : TPU チャンネル 1 を選択 TPU_CH2 (2) : TPU チャンネル 2 を選択

戻り値	説明																											
8 bit のデータ	指定 TPU チャンネルのステータスレジスタ (TSR) の内容																											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>bit</th> <th>名称</th> <th>内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>7</td> <td>TCFD</td> <td>カウントの方向 (TPU1, 2 のみ有効) 0: TCNT はダウンカウント中 1: TCNT はアップカウント中</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>(reserve)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>TCFU</td> <td>アンダーフローフラグ (TPU1, 2 のみ有効) 1: 位相計数モードでアンダーフロー発生</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>TCFV</td> <td>オーバフローフラグ (TPU1, 2 のみ有効) 1: 位相計数モードでオーバフロー発生</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>TFGD</td> <td>インプットキャプチャ / アウトプットコンペアフラグ D</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>TFGC</td> <td>インプットキャプチャ / アウトプットコンペアフラグ C</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>TFGB</td> <td>インプットキャプチャ / アウトプットコンペアフラグ B</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>TFGA</td> <td>インプットキャプチャ / アウトプットコンペアフラグ A</td> </tr> </tbody> </table>	bit	名称	内容	7	TCFD	カウントの方向 (TPU1, 2 のみ有効) 0: TCNT はダウンカウント中 1: TCNT はアップカウント中	6	(reserve)		5	TCFU	アンダーフローフラグ (TPU1, 2 のみ有効) 1: 位相計数モードでアンダーフロー発生	4	TCFV	オーバフローフラグ (TPU1, 2 のみ有効) 1: 位相計数モードでオーバフロー発生	3	TFGD	インプットキャプチャ / アウトプットコンペアフラグ D	2	TFGC	インプットキャプチャ / アウトプットコンペアフラグ C	1	TFGB	インプットキャプチャ / アウトプットコンペアフラグ B	0	TFGA	インプットキャプチャ / アウトプットコンペアフラグ A
	bit	名称	内容																									
	7	TCFD	カウントの方向 (TPU1, 2 のみ有効) 0: TCNT はダウンカウント中 1: TCNT はアップカウント中																									
	6	(reserve)																										
	5	TCFU	アンダーフローフラグ (TPU1, 2 のみ有効) 1: 位相計数モードでアンダーフロー発生																									
	4	TCFV	オーバフローフラグ (TPU1, 2 のみ有効) 1: 位相計数モードでオーバフロー発生																									
	3	TFGD	インプットキャプチャ / アウトプットコンペアフラグ D																									
	2	TFGC	インプットキャプチャ / アウトプットコンペアフラグ C																									
	1	TFGB	インプットキャプチャ / アウトプットコンペアフラグ B																									
0	TFGA	インプットキャプチャ / アウトプットコンペアフラグ A																										
詳細は、H8S / 2215 ハードウェアマニュアル TPU (TSR) のレジスタ説明を参照してください。																												

(4) TPU のカウンタを読み出します。

サブルーチン名 : unsigned int com\_tpu\_read\_cnt\_data (int ch\_no)

引数	設定内容
ch_no	TPU チャンネルを選択します。 TPU_CH0 (0) : TPU チャンネル 0 を選択 TPU_CH1 (1) : TPU チャンネル 1 を選択 TPU_CH2 (2) : TPU チャンネル 2 を選択

戻り値	説明
16 bit のデータ	指定 TPU チャンネルのカウンタレジスタ (TCNT) の内容

(5) TPU のカウンタに値を設定します。

サブルーチン名 : unsigned int com\_tpu\_write\_cnt\_data  
(int ch\_no, unsigned int count\_data)

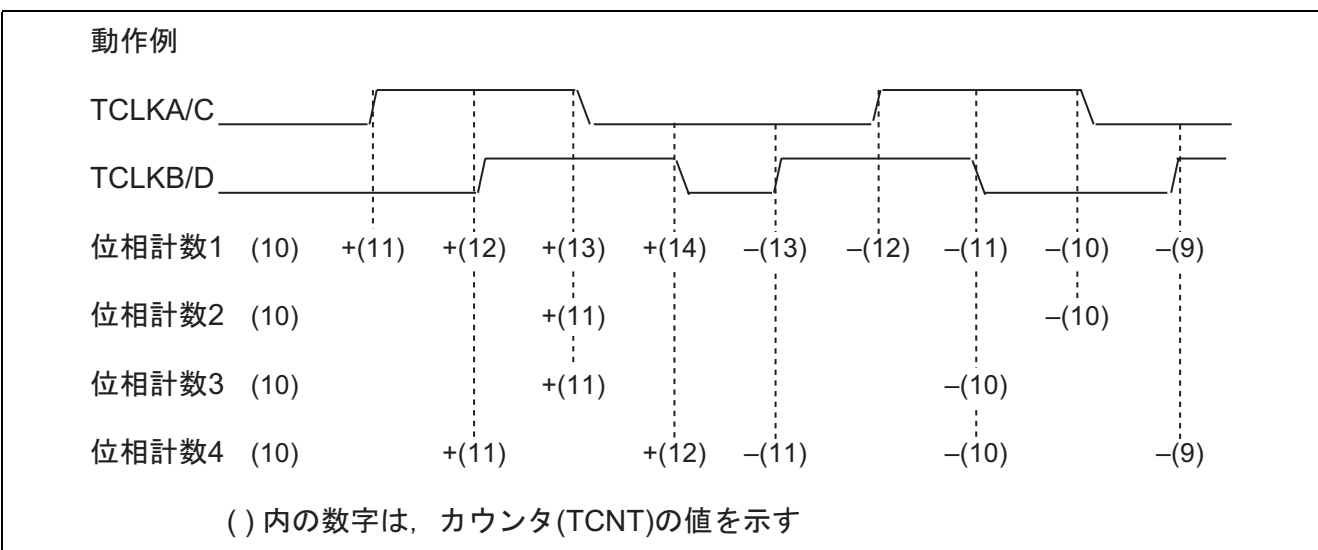
引数	設定内容
ch_no	TPU チャンネルを選択します。 TPU_CH0 (0) : TPU チャンネル 0 を選択 TPU_CH1 (1) : TPU チャンネル 1 を選択 TPU_CH2 (2) : TPU チャンネル 2 を選択
count_data	カウンタ設定値

### 3.5 動作説明

#### 3.5.1 位相計数モードのカウンタ条件

位相計数機能は、TPU チャンネル 1, 2 のみが持つ機能で、2 本の位相信号入力の間相を検出し、カウンタ (TCNT) をカウントアップ / ダウンします。位相計数機能には 4 つのモードがあり、モードによってカウントアップ / ダウンの条件が異なります。

位相信号入力		TCNT アップ / ダウン			
A 相	B 相	位相計数 1	位相計数 2	位相計数 3	位相計数 4
TCLKA (チャンネル 1) TCLKC (チャンネル 2)	TCLKB (チャンネル 1) TCLKD (チャンネル 2)				
High	立ち上がり	アップ	—	—	アップ
Low	立ち下がり	アップ	—	—	アップ
立ち上がり	Low	アップ	—	—	—
立ち下がり	High	アップ	アップ	アップ	—
High	立ち下がり	ダウン	—	ダウン	ダウン
Low	立ち上がり	ダウン	—	—	ダウン
立ち上がり	High	ダウン	—	—	—
立ち下がり	Low	ダウン	ダウン	—	—





### 3.5.2 コーディング例

(1) TPU チャンネル 1 を位相計数モード 2 に設定する。

```
// TPU1 のカウンタ停止
com_tpu_control (TPU_CH1 ,TPU_STOP) ;

// TCNT を初期化
com_tpu_write_cnt_data (TPU_CH1 , 0) ;

// 位相計数モード 2 を指定
com_tpu_count_mode (TPU_CH1 , TPU_PHASE_COUNT_2) ;

// TPU1 のカウント動作開始
com_tpu_control (TPU_CH1 ,TPU_START) ;

////////////////////////////////////
// TCLKA,B の位相差を検出してカウントが開始される。
////////////////////////////////////

// アンダーフロー/オーバーフローになるまで loop する
while ((com_tpu_read_satus(TPU_CH1) && 0x30) == 0){
    if (com_tpu_read_data (TPU_CH1) >= 100){
        //カウンタが 100 を越えたときの処理
    }
}
}
```

### 3.6 使用レジスタ一覧

本サンプルプログラムで使用する H8 マイコンの内部レジスタの一覧を表 2 に示します。内容の詳細は、H8S/2215 ハードウェアマニュアルを参照してください。

表 2 内部レジスタ一覧

名称	概要
タイマモードレジスタ (TMDR)	<ul style="list-style-type: none"> <li>位相計数モード設定</li> </ul>
タイマステータスレジスタ (TSR)	<ul style="list-style-type: none"> <li>TCNT のカウント方向の表示</li> <li>アンダー / オーバフローの表示</li> </ul>
タイマスタートレジスタ (TSTR)	<ul style="list-style-type: none"> <li>TCNT の動作停止を指示</li> </ul>
タイマカウンタ (TCNT)	<ul style="list-style-type: none"> <li>タイマカウンタ</li> </ul>

3.7 フローチャート

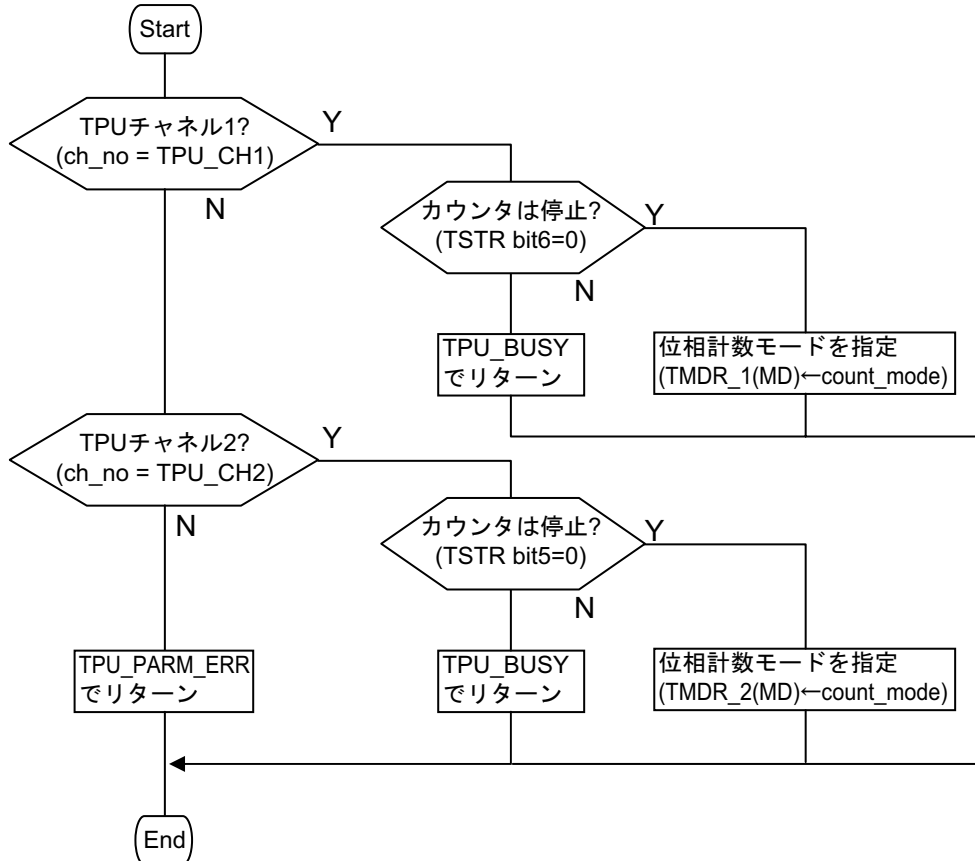
プログラムの処理フローを以下に示します。

```
int com_tpu_count_mode (int ch_no , int count_mode)
```

: TPU に位相計数モードを指定する

ch\_no : TPU チャンネル番号

count\_mode : 位相計数モード

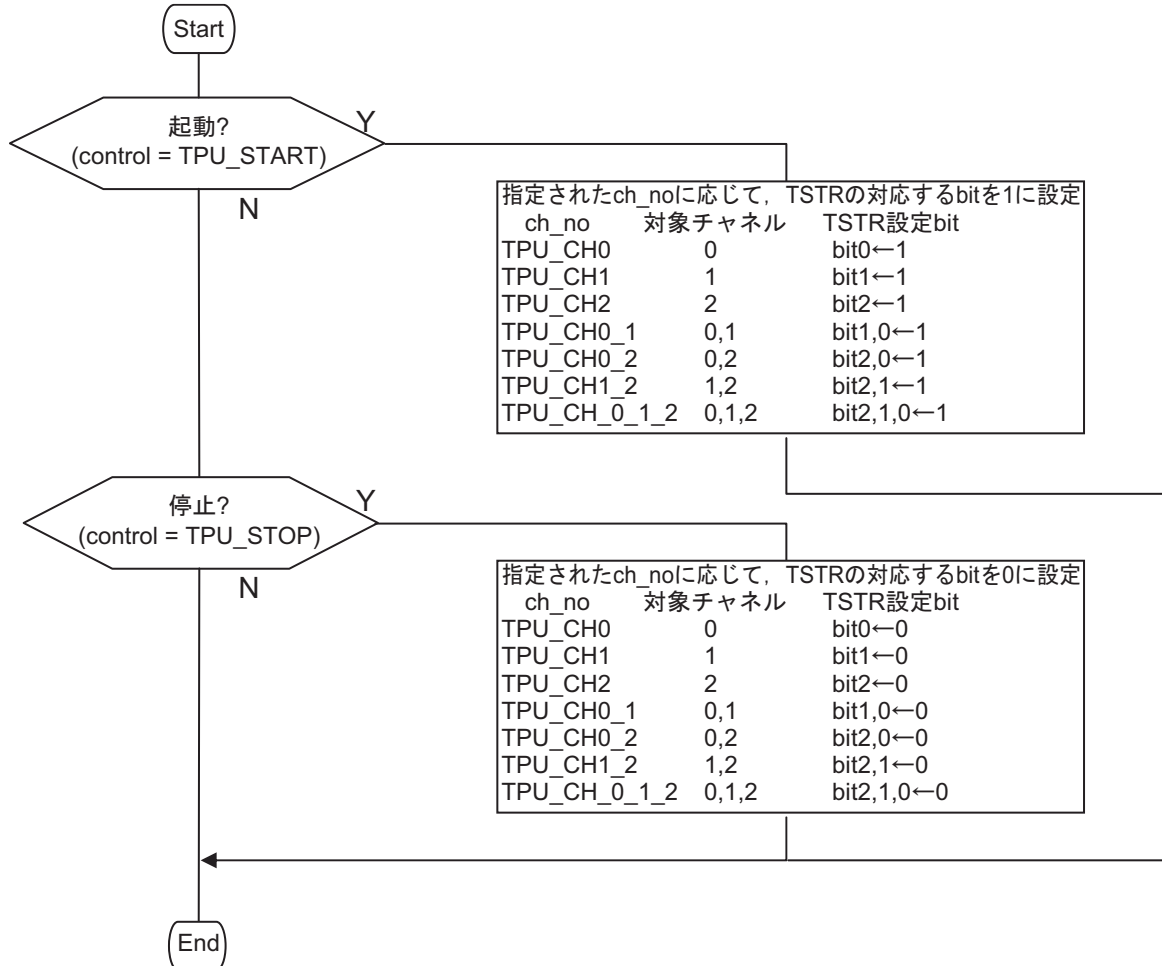


```
void com_tpu_control (int ch_no , int cntrol)
```

: TPU の起動 / 停止を行う

ch\_no : 起動 / 停止を行う TPU チャンネル番号 (複数指定可能)

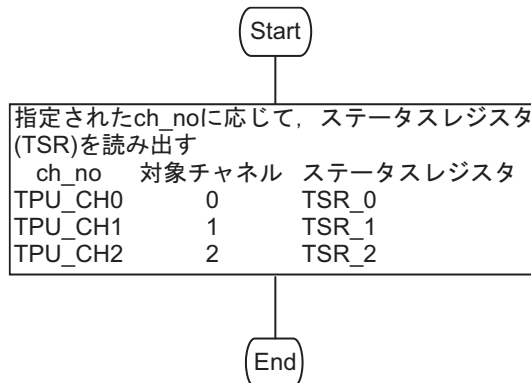
control : 起動 / 停止を指定



```
unsigned char com_tpu_read_status (int ch_no)
```

: TPU のステータスレジスタを読み出す

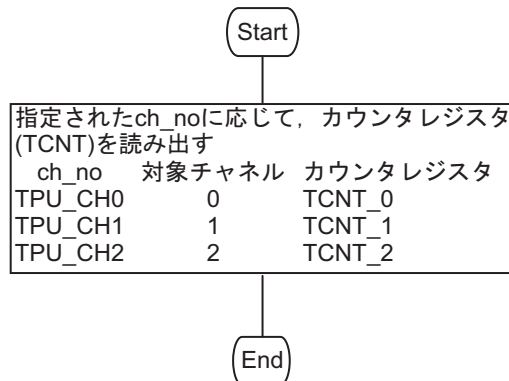
ch\_no : TPU チャンネル番号



unsigned int com\_tpu\_read\_cnt\_data (int ch\_no)

: TPU のカウンタレジスタを読み出す

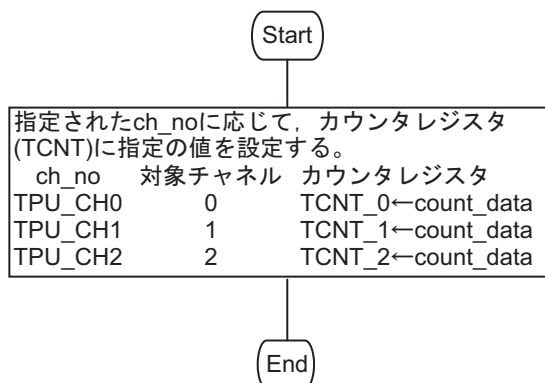
ch\_no : TPU チャンネル番号



void com\_tpu\_write\_cnt\_data (int ch\_no , unsigned char count\_data)

: TPU のカウンタに値を設定する

ch\_no : TPU チャンネル番号



#### 4. 参考文献

No	ドキュメント名	備考
1	H8S / 2215 ハードウェアマニュアル	ウェブサイトで必ず最新版を、確認してください。 URL: <a href="http://www.renesas.com">http://www.renesas.com</a>

## 改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2004.03.16	—	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 テクノロジ半導体製品のご購入に当たりましては、事前にルネサス テクノロジ、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、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、その他お気づきの点がございましたらルネサス テクノロジ、ルネサス販売または特約店までご照会ください。