

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。

32176 グループ

タイマ TOP の応用（ワンショット出力モード）

1. 要約

この資料は 32176 グループのタイマ TOP を使用した参考プログラム例を掲載しています。

2. はじめに

この資料で説明する応用例は次のマイコン、条件での利用に適用されます。

- ・マイコン : 32176 グループ (M32176FnVFP、M32176FnTFP)
- ・動作周波数 : 20~40MHz (参考プログラム例は 40MHz を想定して作成しています)
- ・動作ボード : 32176 グループ用スタータキット

3. 応用技術の説明

3.1 マルチジャンクションタイマの概要

マルチジャンクションタイマ (以下 MJT と略) には入力イベントバスおよび出力イベントバスが備えられており、タイマ単独での使用に加えてタイマ相互の内部接続が可能です。この機能によりフレキシビリティに富んだタイマが構成でき、多様なアプリケーションに対応できます。タイマが内部のイベントバスとの多数の接続点を持つことからマルチジャンクションの名前が付けられています。

MJT 機能の詳細は、32176 グループのユーザーズマニュアルを参照してください。

4. ワンショット出力モード参考プログラム

4.1 参考プログラムの概要

ワンショット出力モードは、リロードレジスタの設定値+1の幅のパルスを1回だけ発生して止まるモードです。

本参考プログラム例では、TOP6を使用し、クロックバス0をカウントソースとしてカウントします。ワンショットパルスは外部端子 TO6 へ出力します。

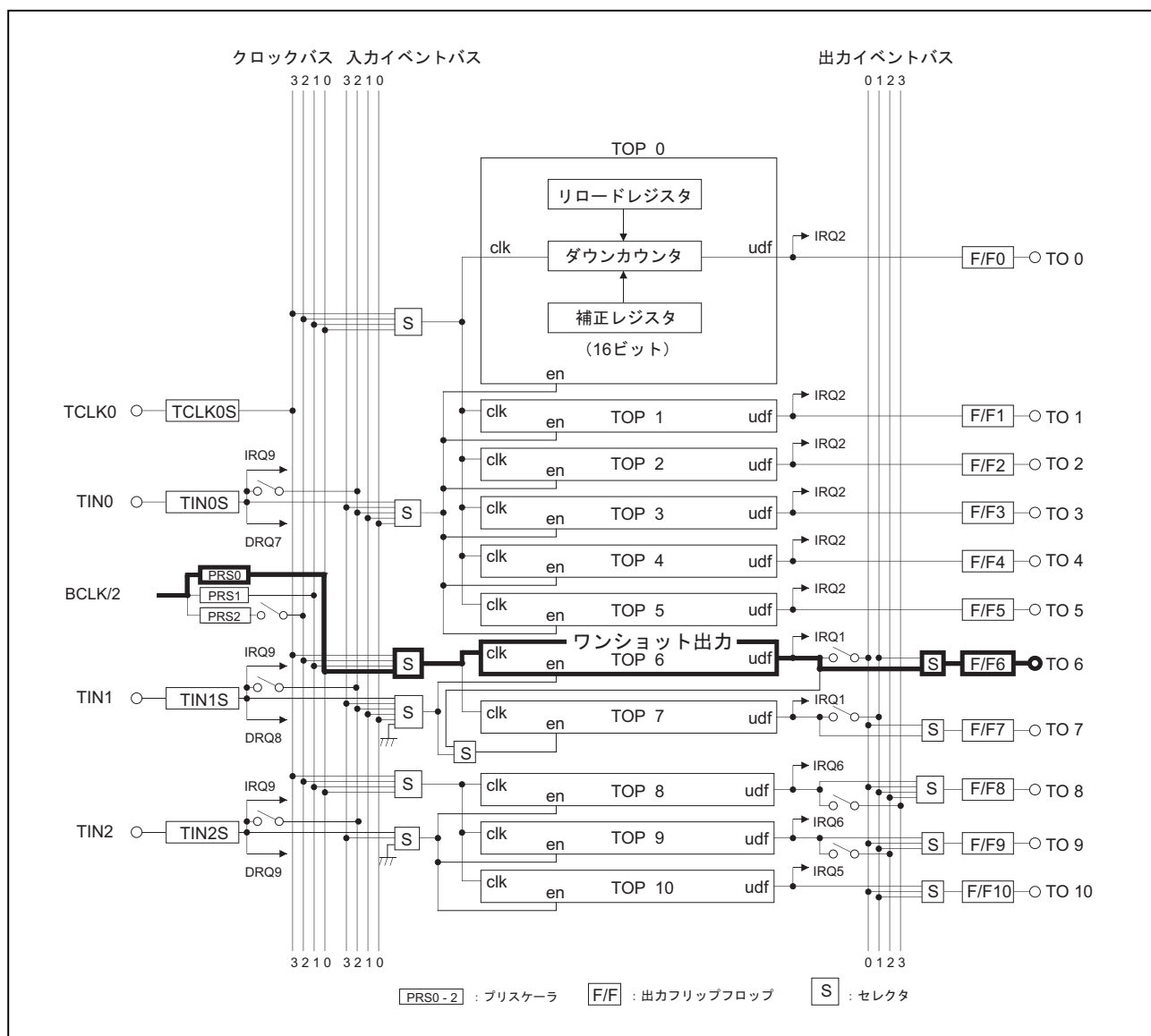


図 4.1.1 TOP ワンショット出力タイマ構成図

4.2 処理手順

タイマ設定の基本処理フローを図 4.2.1 に示します。

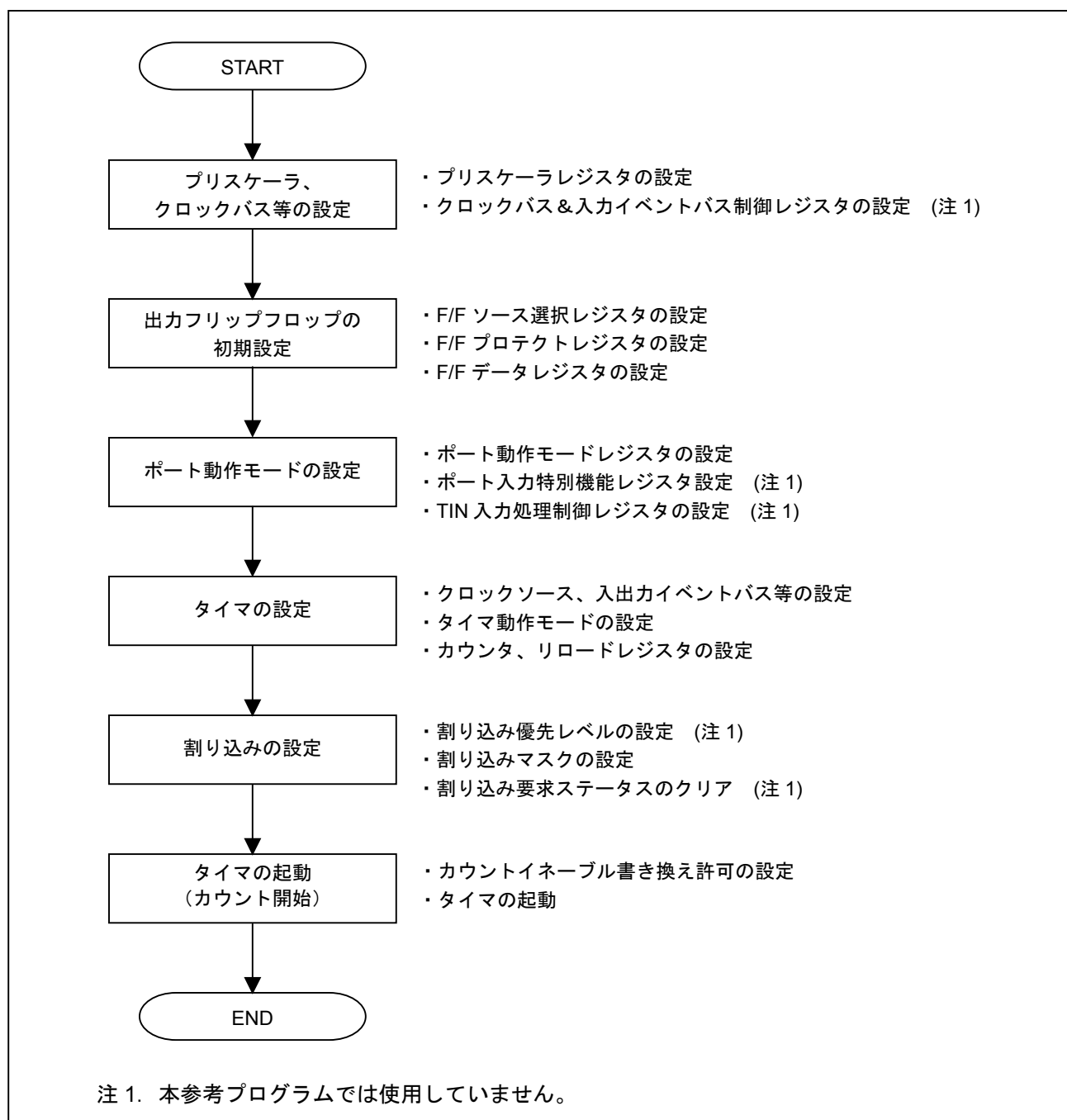


図 4.2.1 タイマ設定基本処理フロー

4.3 参考プログラムの解説

注. ・使用しているレジスタを（レジスタ名：ビット名）と表記しています。

4.3.1 タイマ初期化関数（timer_init()）

- (1) プリスケーラ分周値の設定
 - ・プリスケーラレジスタ 0 に“プリスケーラ分周値-1”を設定（PRS0）

4.3.2 各種初期化関数（init_func()）

- (1) タイマ初期化関数の呼び出し

4.3.3 メイン関数（main()）

- (1) 割り込み禁止関数の呼び出し
- (2) 各種初期化関数呼び出し
- (3) TOP6 ワンショット出力モード初期設定関数呼び出し
- (4) 割り込み許可関数の呼び出し
- (5) ワンショット出力開始関数呼び出し

4.3.4 TOP6 ワンショット出力モード初期設定関数（TOP6_SS_init()）

- (1) タイマ出力端子の初期設定
 - ・F/F ソース選択レジスタ 0 の F/F6 ソース選択ビットを TOP6 出力に設定（FFS0 : FF6）
 - ・F/F プロテクトレジスタ 0 の F/F6 プロテクトビットを出力ビットへの書き込み許可に設定（FFP0 : FP6）
 - ・F/F データレジスタ 0 の F/F6 出力データビットを出力データ”0”に設定（FFD0 : FD6）
 - ・P11 動作モードレジスタのポート P116 動作モードビットを TO6 に設定（P11MOD : P116MOD）
- (2) TOP6 の設定
 - ・ワンショット出力モードに設定（TOP67CR : TOP6M）
 - ・クロックソースをクロックバス 0 に設定（TOP67CR : TOP67CKS）
 - ・割り込み要求を禁止に設定（TOPIR2 : TOPIM6）

4.3.5 TOP6 ワンショット出力開始関数 (TOP6_SS_out())

- (1) 実行判定
 - ・パルス幅が”0”であれば異常終了
 - ・タイマ動作中であれば異常終了
- (2) TOP6 リロードレジスタ設定
 - ・リロードレジスタにカウンタ値を設定 (TOP6RL)
- (3) TOP6 カウント開始
 - ・割り込み禁止関数の呼び出し
 - ・イネーブルプロテクトビットを書き換え許可に設定 (TOPPRO : TOP6PRO)
 - ・カウント開始 (TOPCEN : TOP6CEN)
 - ・ダウンカウント開始 (F/F6 の反転) までウェイト
(カウント開始後、カウントクロック発生までの期間 (カウントクロック分のディレイ) は、補正機能が有効とならないため、ここでカウントクロック発生までウェイトする)
 - ・割り込み許可関数の呼び出し

4.3.6 ワンショット出力時間の補正関数 (TOP6_SS_cc())

(本参考プログラムでは補正機能は使用していません。)

- (1) 実行判定
 - ・補正時間が”0”であれば異常終了
- (2) 補正
 - ・割り込み禁止関数の呼び出し
 - ・タイマ停止中であれば、リロードレジスタに補正値を符号付き加算
 - ・タイマ動作中で、書き換え時間に余裕があれば、補正レジスタに補正値を設定
 - ・タイマ動作中で、書き換え時間に余裕がなければ異常終了
 - ・割り込み許可関数の呼び出し

4.4 参考プログラム例

下記に TOP6 ワンショット出力モードの参考プログラム例を示します。本参考プログラム例では、パルス幅を 2ms としています。

尚、下記の参考プログラム例では、SFR 定義ファイルが必要です。最新の SFR 定義ファイルはホームページよりダウンロードできます。SFR 定義ファイル使用時は、お客様の環境に合わせてパスの設定をおこなってください。

4.4.1 TOP6_ss_main.c

```

1  /*"FILE COMMENT"*****
2  *      M32R C Programming          Rev. 1.01
3  *      < Sample Program for 32176 >
4  *      < TOP6 single-shot output mode (main routine) >
5  *
6  *      Copyright (c) 2004 Renesas Technology Corporation
7  *      All Rights Reserved
8  *      *****/
9
10 /******/
11 /*      Include file                */
12 /******/
13
14 #include          "..\inc\sfr32176_pragma.h"
15
16 /******/
17 /*      Function prototype declaration */
18 /******/
19
20 void          main(void);          /* Main function */
21 void          init_func(void);     /* Initial setup function */
22 void          timer_init(void);    /* Timer initialization */
23
24 /******/
25 /*      Definition of external reference */
26 /******/
27
28 extern void          DisInt( void );          /* Interrupt disable function */
29 extern void          EnInt( void );          /* Interrupt enable function */
30
31 extern void          TOP6_SS_init( void );    /* Initialize TOP6 single-shot output mode */
32 extern ULONG          TOP6_SS_out( USHORT PW ); /* Start TOP6 single-shot output */
33 extern ULONG          TOP6_SS_cc( SSHORT cc ); /* Correct single-shot output time */
34
35 /*"FUNC COMMENT"*****
36 * Function name: timer_init()
37 *-----
38 * Description : Initialize timer
39 *-----
40 * Argument : -
41 *-----
42 * Returns : -
43 *-----
44 * Notes : -
45 *"FUNC COMMENT END"*****/
46 void timer_init(void)
47 {
48     PRS0 = ( 100 - 1);          /* Set prescaler(10us@10MHz) */
49 }
50
51 /*"FUNC COMMENT"*****
52 * Function name: init_func()
53 *-----
54 * Description : Call various initialization functions
55 *-----
56 * Argument : -
57 *-----
58 * Returns : -
59 *-----
60 * Notes : -
61 *"FUNC COMMENT END"*****/
62 void init_func(void)

```

```

63 {
64     timer_init();                               /* Initialize those related to timer */
65 }
66
67 /*"FUNC COMMENT"*****
68 * Function name: main()
69 *-----
70 * Description  : While using TOP6 in single-shot output mode, this program outputs a single-shot waveform
71 *               : from the TO6 pin pulse width of 2ms(when the source clock frequency = 10 MHz).
72 *-----
73 * Argument    : -
74 *-----
75 * Returns     : -
76 *-----
77 * Notes      : -
78 *"FUNC COMMENT END"*****/
79 void main(void)
80 {
81     DisInt();                                   /* Disable interrupt */
82
83     init_func();
84
85     TOP6_SS_init();                             /* Initialize TOP6 single-shot output mode */
86
87     EnInt();                                    /* Enable interrupt */
88
89     TOP6_SS_out( (USHORT)200);                 /* Start TOP6 single-shot output */
90
91     while( 1 ){
92         ;
93     }
94 }

```

4.4.2 TOP6_ss.c

```

1  /*****FILE COMMENT*****/
2  *      M32R C Programming          Rev. 1.01
3  *      < Sample Program for 32176 >
4  *      < TOP6 single-shot output mode >
5  *
6  *      Copyright (c) 2004 Renesas Technology Corporation
7  *      All Rights Reserved
8  *****/
9
10 /*****/
11 /*      Include file                */
12 /*****/
13
14 #include      "..\inc\sfr32176_pragma.h"
15
16 /*****/
17 /*      Definition of external reference      */
18 /*****/
19
20 extern void      DisInt( void );          /* Interrupt disable function */
21 extern void      EnInt( void );          /* Interrupt enable function */
22
23 /*****/
24 /*      Function prototype declaration      */
25 /*****/
26
27 void      TOP6_SS_init( void );          /* Initialize TOP6 single-shot output mode */
28 ULONG      TOP6_SS_out( USHORT FW );    /* Start TOP6 single-shot output */
29 ULONG      TOP6_SS_cc( USHORT cc );     /* Correct single-shot output time */
30
31 /*****/
32 /*      Define macro                    */
33 /*****/
34
35 #define CK      1ul
36 #define NG      0ul
37
38 /*** single-shot(TOP6) ***/
39
40                                     /* 0123 4567 89AB CDEF          */
41 #define TOP6_MASK      0x0373u      /* 0000 0011 0111 0011B          */
42 #define TOP6_SS      0x0010u      /* 0000 0000 0000 0000B          */
43                                     /*      || |||  +-+ Select clock bus 0          */
44                                     /*      || +-+----- Does not select enable source          */
45                                     /*      +-+----- Set TOP6 single-shot output mode          */
46
47                                     /* 0123 4567 89AB CDEF          */
48 #define FF6_TOP6M      0x0001u      /* 0000 0000 0000 0001B          */
49                                     /*      +- FF6 source : TOP6 unselected          */
50
51 /*****FUNC COMMENT*****/
52 * Function name: TOP6_SS_init()
53 *-----
54 * Description : FF6 source: TOP6 unselected Initial settings necessary to drive TOP6 in single-shot mode
55 *              : - While using TOP6 in single-shot output mode, this program function a single-shot pulse from TO6
56 *              : - The count source used for this operation is clock bus 0.
57 *-----
58 * Argument   : -
59 *-----
60 * Returns    : -
61 *-----
62 * Notes      : The prescaler, clock bus, etc. are set separately from the above
63 *              : Must be executed while interrupts are disabled
64 *****/
65 void TOP6_SS_init( void )
66 {
67     UCHAR temp;
68     USHORT top67cr;
69
70     /*** Setting P116(TOP6) output Initializ("L"output) ***/
71     FF60 &= (~FF6_TOP6M) & 0xFFFFFu;          /* FF6 source: TOP6 selected */
72
73
74

```

```

75     FFD0 = (~FP6) & 0xFFFFu;                               /* Enable F/F6 rewrite */
76     FFD0 = 0x0000;                                         /* F/F6 low(0) output (inverted to high during single-shot output) */
77     F11MOD |= 0x02u;                                       /* Select TO6 (TOP6 output) for output) */
78
79 /** Setting single-shot mode (TOP6) */
80
81     top67cr = TOP67CR;
82     TOP67CR = ( top67cr & ~TOP6_MASK | TOP6_SS; /* Setting single-shot mode(TOP6) */
83     temp = TOPIR2;
84     temp |= ( TOPI7 | TOPI6);                               /* Disable TOP6 interrupt */
85     TOPIR2 = temp;
86 }
87
88 /**FUNCTION COMMENT*****
89 * Function name: TOP6_SS_out()
90 *-----
91 * Description : Drive TOP6 in single-shot mode
92 *-----
93 * Argument : unsigned short      FW      pulse width
94 *-----
95 * Returns : Terminated normally      1
96 *          : Terminated abnormally    0
97 *          :      - Pulse width = 0
98 *          :      - Timer in operation
99 *-----
100 * Notes : The rewrite timing judgment value needs to be calculated according to the count source
101 *****FUNCTION COMMENT END*****
102 ULONG TOP6_SS_out( USHORT FW)
103 {
104     ULONG work;
105     ULONG ret_c;
106
107     ret_c = CK;
108
109     if( FW == 0u) { /* Determine pulse width */
110         ret_c = NG;
111     }
112     else if(( TOPCEN & TOP6CEN) != 0u) { /* Determine rewrite timing */
113         ret_c = NG;
114     }
115     else{
116
117 /** Setting reload register */
118
119         TOP6RL = FW - 1u;
120
121 /** Starting count */
122
123         DisInt(); /* Disable interrupt */
124
125         TOPPRO = (~TOP6PRO) & 0xFFFFu; /* Enable TOP6 enable protect rewrite */
126         TOPCEN = 0xffff; /* Start TOP6 count */
127
128         while(( FFD0 & FD6) == 0u){ /* Wait until count start */
129             ;
130         }
131
132         EnInt(); /* Enable interrupt */
133     }
134
135     return( ret_c );
136 }
137
138 /**FUNCTION COMMENT*****
139 * Function name: TOP6_SS_cc()
140 *-----
141 * Description : Correct TOP6 single-shot output time
142 *-----
143 * Argument : signed short cc      Correction time
144 *-----
145 * Returns : Terminated normally      1
146 *          : Terminated abnormally    0
147 *          :      - Pulse width = 0
148 *          :      - No sufficient time for correction (immediately before end of single-shot output)
149 *          :      - Timing at (3) below
150 *          :
151 *          : (1)      (2)      (3)
152 *          : |      |      |

```

```

153 *           : Starting count  | |
154 *           : +-----+
155 *           : |           |
156 *           : -----+     +-----
157 *           :
158 *-----
159 * Notes    : Starting countThe rewrite timing judgment value needs to be calculated according to the count source
160 *           : (Note that correction is made synchronously with the next active clock transition)
161 *           : Overflow after correction is not taken into consideration
162 *""FUNC COMMENT END""*****
163 ULONG TOP6_SS_cc( SSHORT cc)
164 {
165     ULONG ret_c;
166
167     ret_c = CK;
168
169     if( cc == 0) {
170         ret_c = NG;
171     }
172     else {
173
174         DisInt();                /* Disable interrupt */
175
176         if(( TOP6CEN & TOP6CEN) == 0u) {                /* Count halted? */
177             TOP6RL += cc;                                /* Timing at (1) */
178         } else if( TOP6CT >= 2) {
179             TOP6CC = cc - 1u;                            /* Timing at (2) */
180         } else {
181             ret_c = NG;
182         }
183         EnInt();                /* Enable interrupt */
184     }
185
186     return( ret_c );
187 }

```

4.5 動作タイミング

以下に本参考プログラムでの動作タイミングを示します。
(プログラム中では PW= (200-1) としています)

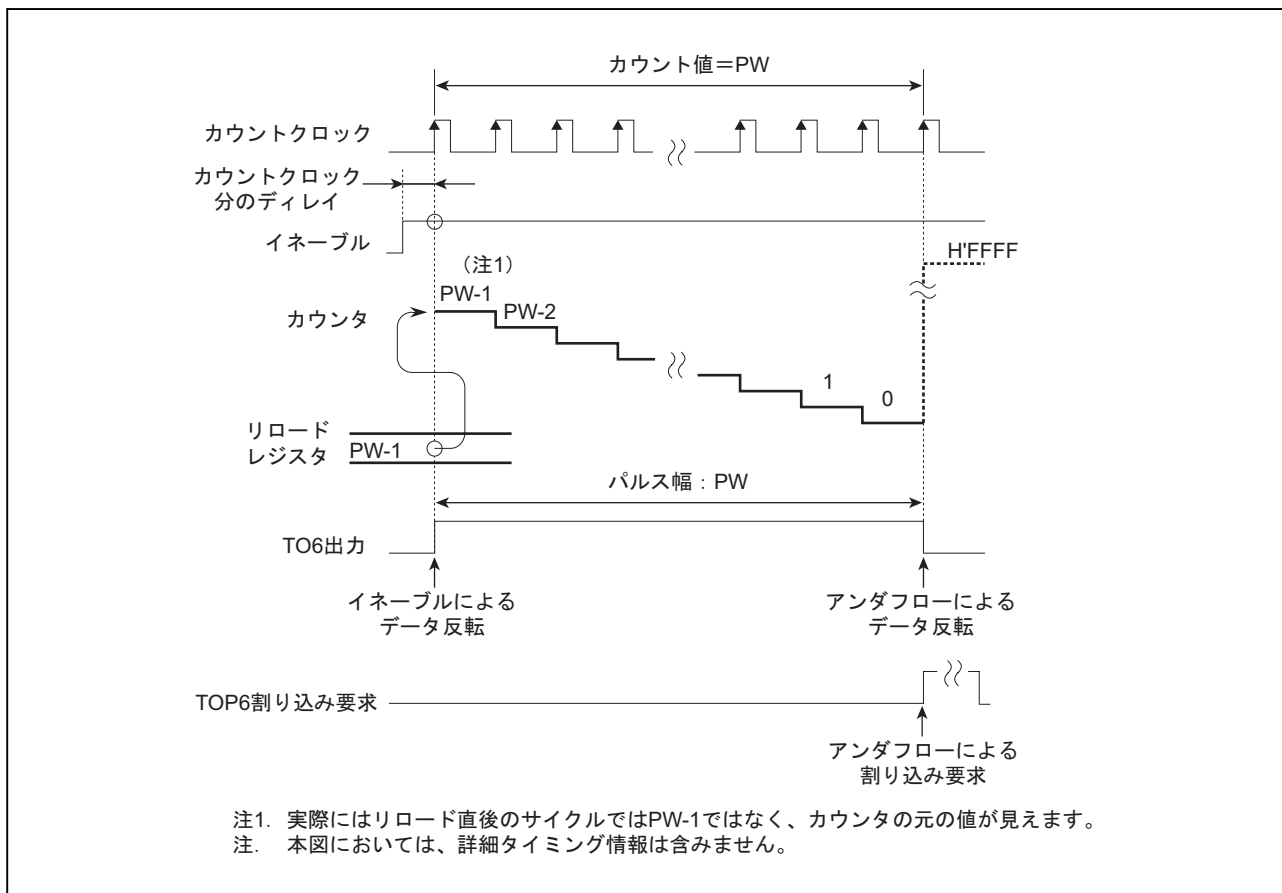


図 4.5.1 TOP ワンショットパルス出力タイミング図

5. 参考ドキュメント

- 32176 グループデータシート Rev.1.40
- 32176 グループ ユーザーズマニュアル Rev.1.02
- M3T-CC32R V.4.30 ユーザーズマニュアル (C コンパイラ編)
- M3T-AS32R V.4.30 ユーザーズマニュアル (アセンブラ編)
- M32R ファミリ ソフトウェアマニュアル Rev.1.10
(最新版をルネサス テクノロジホームページから入手してください。)

6. ホームページとサポート窓口

ルネサス テクノロジホームページ
<http://www.renesas.com/>

ルネサス製品全般に関するお問合せと M32R ファミリに関する技術的なお問合せ先
カスタマサポートセンタ : csc@renesas.com

改訂記録	32176 グループ タイマ TOP の応用（ワンショット出力モード） アプリケーションノート
------	---

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2004.10.25	-	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すは、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、その他お気付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。