

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>

# MESC TECHNICAL NEWS

No. M16C-14-9804

## M16C/60, M16C/61, M16C/62, M16C/63 グループ 割り込み制御レジスタの注意事項

### 1. 対象品種

M16C/60 グループ、M16C/61 グループ、M16C/62 グループ、M16C/63 グループ

### 2. 現象

M16Cの割り込みは、割り込みに対する応答性を良くするために優先レベルを常に比較しています。割り込み許可状態において割り込みが発生するタイミングで、発生した割り込みの制御レジスタに対して要求ビットのクリア("0"にする)や割り込み優先レベルの書き換えを行うとCPUが割り込み情報を正常に読み出せなくなり、予期しないBRK命令割り込みやその他の割り込みが発生することがあります。

### 3. 確認事項

割り込み優先レベルの書き換え、割り込み要求ビットのクリアを行っている箇所について、そのときの条件を確認してください。次のページに示す条件を満たしていれば、この現象は発生しませんのでプログラム上問題はありません。もし、条件を満たさない場合は、4項の参考プログラムを参考にしてください、プログラムを作成して頂きますようお願い致します。

- ( 1 ) 割り込み優先レベルを書き換えている場合、以下の条件のいずれかを満たしていますか。
- ・ 割り込み許可フラグ(Iフラグ)が “ 0 ( 禁止 ) ” になっている ( 注 1 )
  - ・ プロセッサ割り込み優先レベル(IPL)が “ 7 ” になっている
  - ・ 割り込み優先レベルを IPL 以下の状態から IPL より高い状態に変更している
  - ・ 割り込み優先レベルが IPL 以下の状態のまま変更している
  - ・ 割り込み優先レベルが IPL より高い状態のまま変更している
  - ・ 割り込み優先レベルの書き換えを行っている最中にその割り込み要求が発生することはない。
- ( 2 ) 割り込み要求ビットをクリアしている場合、以下の条件のいずれかを満たしていますか。
- ・ 割り込み許可フラグ(Iフラグ)が “ 0 ( 禁止 ) ” になっている ( 注 1 )
  - ・ プロセッサ割り込み優先レベル(IPL)が “ 7 ” になっている
  - ・ 割り込み優先レベルが “ 0 ” である
  - ・ 割り込み優先レベルが IPL 以下の状態である
  - ・ 割り込み要求ビットをクリアする命令を行っている最中にその割り込み要求が発生することはない。

注 1. この条件のみを満たしている場合、プログラムによっては、割り込み制御レジスタを書き換える命令と割り込み許可フラグをセットする命令の間に、NOP命令等の割り込み制御に関係しない命令を数命令分、挿入する必要があります。これは、命令を先取りする命令キューの影響をなくするためです。次ページのプログラム例について、以下の表にNOP命令の要否を示します。

	HOLD機能を使用しない	HOLD機能を使用する
例 1	NOP命令2個必要	NOP命令4個必要
例 2	NOP命令不要(ダミーリードがあるため)	NOP命令不要(ダミーリードがあるため)
例 3	NOP命令不要	NOP命令不要

## 4. 参考プログラム

割り込み制御レジスタの変更は、そのレジスタに対応する割り込み要求が発生しない箇所で行ってください。割り込み要求が発生する可能性がある場合は、割り込みを禁止状態にしてから変更してください。参考プログラム例を以下に示します。

### (1) アセンブラの場合

例 1 :

```
INT_SWITCH1 :
  FCLR   I           ; 割り込み禁止状態
  AND.B  #00H, 0055H ; タイマA0割り込み制御レジスタに "0016" を設定
  NOP    ; HOLD機能を使用する場合はNOP命令が4個必要
  NOP
  FSET   I           ; 割り込み許可状態
```

例 2 :

```
INT_SWITCH2 :
  FCLR   I           ; 割り込み禁止状態
  AND.B  #00H, 0055H ; タイマA0割り込み制御レジスタに "0016" を設定
  MOV.W  MEM, R0     ; ダミーリード
  FSET   I           ; 割り込み許可状態
```

例 3 :

```
INT_SWITCH3 :
  PUSHC  FLG
  FCLR   I           ; 割り込み禁止状態
  AND.B  #00H, 0055H ; タイマA0割り込み制御レジスタに "0016" を設定
  POPC   FLG        ; 割り込み許可状態
```

例 1 と例 2 で FSET I 命令の前に NOP 命令 2 個 (HOLD 機能使用時は 4 個) や ダミーリードがあるのは、命令キューの影響により割り込み許可フラグ(Iフラグ)のセットが割り込み制御レジスタの書き込みより先に実行されるのを防ぐためです。

### (2) C 言語の場合

```
#pragma ASM
  INT_SWITCH :
    FCLR I
#pragma ENDASM
TA0IC & =00 ; /* タイマA0割り込み制御レジスタに "0016" を設定 */
#pragma ASM
  NOP ; HOLD機能を使用する場合はNOP命令が4個必要
  NOP
  FSET I
#pragma ENDASM
```