

### 本ボードの使用できる割り込みレベル

I S A バスの割り込みレベル / 割り込み要因 / 本ボードで使用の可否を表 3 - 9 B に記します。

- ： 空いている場合が多いので推奨します。
- ： 他のボード等で使用されることが多く、特に注意が必要です。
- ×： 設定不可能です。（設定しても無効となる。）

表 3 - 9 B . I S A バスの割り込みレベル、使用状況

割り込みレベル	割り込み要因	本ボードで使用の可否
I R Q 0	タイマ	× 不可
I R Q 1	キーボード	× 不可
I R Q 2	(コントローラ 2 からカスケード)	× 不可
I R Q 3	シリアルポート 2	注意 (競合多い)
I R Q 4	シリアルポート 1 (本体標準 R S - 2 3 2 C)	× 不可
I R Q 5	パラレルポート 2	推奨
I R Q 6	フロッピーディスク・コントローラ (本体標準)	× 不可
I R Q 7	パラレルポート 1 (本体標準プリンタ)	注意 (競合多い)
		× 不可
I R Q 9	ソフトウェア割り込み	注意 (競合多い)
I R Q 10 (A)	予約	推奨
I R Q 11 (B)	予約	推奨
I R Q 12 (C)	予約	注意 (競合多い)
I R Q 13 (D)	数値演算コプロセッサ	× 不可
I R Q 14 (E)	ハードディスク・コントローラ (本体標準)	× 不可
I R Q 15 (F)	予約	推奨

### 本ボードの使用できる DMA チャンネル

I S A バスの DMA チャンネル / 使用デバイス / 本ボードで使用の可否を表 3 - 9 C に記します。本ボードの DMA 動作は 1 回 (1 バイト) の DMA 転送実行のたびに DMA 要求信号を元に戻すシングルモードです。

- ： 設定可能です。（他ボードとの競合に注意。）
- ×： 設定不可能です。（設定しても無効となる。）

表 3 - 9 C . I S A バスの DMA チャンネル、使用状況

DMA チャンネル	使用デバイス	本ボードで使用の可否	転送データ幅
0	予約	使用可	バイト (8 B I T)
1	S D L C	使用可	" ( " )
2	フロッピーディスク・インタフェース	× 不可	" ( " )
3	予約	使用可	" ( " )
4	(コントローラ 1 にカスケード)	× 不可	
5	予約	× 不可	ワード (16 B I T)
6	予約	× 不可	" ( " )
7	予約	× 不可	" ( " )

## 3-10. 割り込み要求の発生要因制御

```

outp ( BASE + 0 , 1 ) ;      /*  所属ページ指定 ( = 1 )                */
outp ( BASE + 3 , irm ) ;   /*  irm : 割り込み要求の発生要因制御  */

```

本ボードからパソコン本体内部 ( I S Aバス上 ) の割り込みコントローラに発信する割り込み要求の発生要因を制御します。 複数の要因を許可すると O R 動作となります。

表 3 - 1 0 . 【 BASE + 3 】 ( ページ 1 ) 出力ポートの構成

ビット	各ビットの機能・意味	= 1 のとき	= 0 のとき	リセット時
B 7	外部割り込み信号の有効極性指定	( + )	( - )	0
B 6	( FIFO ) Not HALF-FULL による割り込み	許可	禁止	0
B 5	( FIFO ) Not FULL による割り込み	許可	禁止	0
B 4	1 ブロック出力開始 による割り込み	許可	禁止	0
B 3	指定ブロック数出力終了による割り込み	許可	禁止	0
B 2	トリガ発生 による割り込み	許可	禁止	0
B 1	外部割り込み信号 による割り込み	許可	禁止	0
B 0	クロック による割り込み	許可	禁止	0

## 《 補助説明 》

B 6 : F I F Oメモリ内の待機 D A データが半分以下 ( 標準 4 K 語のとき 2 0 4 8 以下 ) になったタイミングによる割り込み制御。 初期状態等で F I F Oメモリにデータを充填する前に許可すると即 1 回割り込みが発生するので注意が必要。

B 5 : F I F Oメモリ内が満杯でなくなったタイミングによる割り込み制御。 前述 B 6 と同様、初期状態等で F I F Oメモリにデータを充填する前に許可すると、即 1 回の割り込みが発生するので注意が必要。

B 4 : クロック同期更新モードで 1 ブロック分 ( サイクルモード時 = 1 サイクル分 ) の D A 出力開始による割り込み制御。 【 3 - 1 3 項. 参照 】

B 3 : クロック同期更新モードで、指定ブロック数分の D A データ点数出力完了タイミングによる割り込み制御。 この時、クロックは停止している。  
( サイクルモード時はブロック数 = サイクル数。 )

B 0 : クロック同期更新モード時の D A データ更新 ( 出力 ) タイミングであるクロックによる割り込み制御。

## 《 追伸 》

割り込みを使用するには、  
 割り込み処理サブルーチン ( 機械語 ) を用意する。  
 本ボードの割り込みレベルを設定する。 ( 3 - 9 項 )  
 パソコン本体内部の割り込みコントローラをソフト設定する。  
 本ボードの割り込み発生要因を許可する。 ( 本項 )

以上により割り込みが受け付けられると、指定ベクタ ( 割り込み処理サブルーチン ) にジャンプします。 なお、本ボード付属の C ハンドラ等では割り込みコントローラの操作や前後処理が関数化、または定型化されていますから特別な知識・情報は必要ないでしょう。

## 3-11. クロック源選択

```

outp (BASE + 0, 1);      /* 所属ページ指定 (= 1) */
outp (BASE + 1, cks);    /* cks: クロック源選択 */

```

ここで選択されたクロック源信号は次項で説明するプログラマブルカウンタにより分周されて目的のサンプリング（同期出力タイミング）クロックとなります。

表 3 - 1 1 A . 【BASE + 1】（ページ 1）出力ポートの構成

ビット	各ビットの機能・意味	= 1 のとき	= 0 のとき	リセット時
B 7	外部クロック源（使用時）の有効極性指定	( + )	( - )	0
B 6 B 5	内部クロック源（使用時）の選択データ	【表 3 - 1 1 B】参照。		0 0
B 4	クロック源選択（外部 / 内部）	外部	内部	0
B 3 B 2 B 1 B 0	未使用			

表 3 - 1 1 B . 選択される内部クロック源

ビット		選択される内部クロック源	
B 6	B 5	クロック源周波数	主な用途
1	1	無効	
1	0	オプション	
0	1	8 . 1 9 2 M H z	周波数解析
0	0	8 . 0 0 0 M H z	汎用計測

オプションのクロック源素子（8 MHz 以下）は本ボード上のソケットに装着することにより使用可能となります。

素子名： J X O - 5 S -     M H z （金石），または  
           D O C - 4 9 S 1 -     M H z （大真空）

## 3-12. 読み書き対象カウンタの選択

```
o u t p ( B A S E + 7 , c t r ) ; /* c t r : 操作対象カウンタ */
```

この後に読み書きするカウンタ（またはカウンタの制御レジスタ）を選択します。  
 カウンタ素子（ $\mu P D 7 1 0 5 4 = i 8 2 5 3 A$  上位互換）は 2 個あり、各々 16 ビット×3 本構成ですが、各素子共、このうち 16 ビット×2 本を利用（残りの 1 本は不使用）しています。

素子 1 はクロック源分周用に、素子 2 はクロック同期出力時の D A データ点数カウントに使用します。

表 3 - 1 2 A . 【 B A S E + 7 】出力ポートの構成

ビット	各ビットの機能・意味	リセット時
B 7	未使用	
B 6		
B 5		
B 4		
B 3		
B 2	カウンタ（または制御レジスタ）選択データ【表 3 - 1 2 B 参照】	0
B 1		0
B 0		0

表 3 - 1 2 B . カウンタ（または制御レジスタ）選択データ

B 2	B 1	B 0	選択されるカウンタ、または制御レジスタ
1	1	1	[ 素子 2 ] 制御レジスタ：1 バイト
1	1	0	[ " ] カウンタ # 2：不使用
1	0	1	[ " ] カウンタ # 1：ブロック数カウント・上位ワード（2 バイト）
1	0	0	[ " ] カウンタ # 0：データ点数カウント・下位ワード（2 バイト）
0	1	1	[ 素子 1 ] 制御レジスタ：1 バイト
0	1	0	[ " ] カウンタ # 2：不使用
0	0	1	[ " ] カウンタ # 1：クロック源分周・上位ワード（2 バイト）
0	0	0	[ " ] カウンタ # 0：クロック源分周・下位ワード（2 バイト）

【注】 各カウンタ、制御レジスタの機能については次 3 - 1 3 項、3 - 1 4 項を参照。

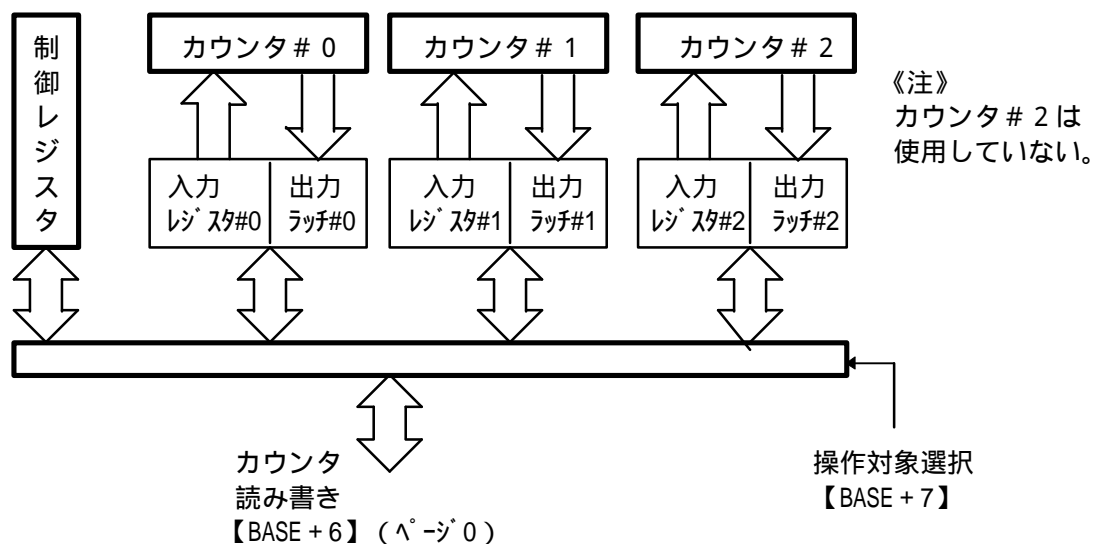
### カウンタ素子の構造

各カウンタ素子（ $\mu$ PD71054 = i8253A 上位互換）の構造を図3 - 12 に記します。

3本の各カウンタ（16BITバイナリ・ダウンカウンタ）は制御レジスタ（1バイト）により動作モードを指定されます。なお書き込まれるデータは実際には各カウンタ専用のレジスタに書き込み・保持されており、計数開始時等（動作モードに応じて）、必要なタイミングでカウンタ本体にロード（転送）されます。また、データをパソコン側から読み込むときは全カウンタを同時にラッチする構造となっています。

【3 - 13項・分周比（クロック値）の設定】および【3 - 14項・DAデータ点数の設定】では当素子の特定動作モードのみを使用します。同素子自体の詳細については素子メーカー発行の仕様書等を御参照ください。（本ボードの制御には不要です。）

図3 - 12 .  $\mu$ PD71054（i8253A 上位互換）の構造



### 3-13. クロック値（クロック源分周比）の設定

クロック同期更新モードで使用するクロック値は前3 - 1 1項で選択したクロック源を分周して得ます。分周は3 2 B I Tカウンタ（1 6 B I Tバイナリカウンタを2本直列接続）で行います。

各1 6 B I Tカウンタに設定できる値は1 ~ 6 5 5 3 5で、その設定値を【D V # 0】，【D V # 1】とすると、

$$\text{分周比【D V】} = \text{【D V \# 0】} \times \text{【D V \# 1】} \dots\dots\dots (a)$$

$$\text{得られるクロック周波数【C K F】} = \text{【クロック源周波数】} \div \text{【D V】} \dots\dots\dots (b)$$

$$\text{得られるクロック周期【C K P】} = \text{【クロック源周期】} \times \text{【D V】} \dots\dots\dots (c)$$

となります。

《例》 内部クロック源8 M H z（周期 = 1 2 5 n s）を元に1 0 μ sのクロック値（周期）を得るには、

$$\text{式(c)より、【D V】} = (10 \mu s) \div (125 ns) = 80$$

$$\begin{aligned} \text{式(a)から} \quad & \text{【D V \# 0】} = 80 \quad \& \quad \text{【D V \# 1】} = 1、 \\ & \text{【D V \# 0】} = 20 \quad \& \quad \text{【D V \# 1】} = 4、 \\ & \text{【D V \# 0】} = 10 \quad \& \quad \text{【D V \# 1】} = 8、 \quad \text{等々。} \end{aligned}$$

各データはさらに、2 バイトに分割して適用カウンタにかきこむ。

#### 操作手順

```
o u t p ( B A S E + 0 , 0 ) ; /* 所属ページ指定 (= 0) */

o u t p ( B A S E + 7 , 0 x 3 ) ; /* 素子1の制御レジスタを対象に指定 */
o u t p ( B A S E + 6 , 0 x 3 6 ) ; /* 制御データ【注2】：固定値 */

o u t p ( B A S E + 7 , 0 x 0 ) ; /* 素子1のカウンタ#0を対象に指定 */
o u t p ( B A S E + 6 , D V \# 0 L ) ; /* 下位バイト書き込み */
o u t p ( B A S E + 6 , D V \# 0 H ) ; /* 上位バイト書き込み */

o u t p ( B A S E + 7 , 0 x 3 ) ; /* 素子1の制御レジスタを対象に指定 */
o u t p ( B A S E + 6 , 0 x 7 6 ) ; /* 制御データ【注3】：固定値 */

o u t p ( B A S E + 7 , 0 x 1 ) ; /* 素子1のカウンタ#1を対象に指定 */
o u t p ( B A S E + 6 , D V \# 1 L ) ; /* 下位バイト書き込み */
o u t p ( B A S E + 6 , D V \# 1 H ) ; /* 上位バイト書き込み */
```

【注1】： 書き込み対象選択については前3 - 1 2項、参照。

また、各カウンタの書き込みは下位バイトを先に、続けて上位バイトの順とする。

【注2】 / 【注3】： カウンタ# 0 / # 1を“同素子のモード3”で使用する意味の固定データ。（無条件に適用してください。）