

### F I F OメモリへのD Aデータ書き込み（チャンネルAのみ）

【クロック同期更新モード】が選択されているとき、D A出力チャンネルA（波形出力用）に書き込まれるデータはF I F Oメモリに格納されます。F I F Oメモリに入り口から書き込まれたデータは自動的に最奥部（出口側）まで転がり込んで行き、出口からは古い順にクロックに同期して読み出される（出力D A素子に転送される）動作となります。

D Aデータの書き込み方法は、

通常のO U T命令： D Aデータ転送方法に【I / O】を指定します。（3 - 8項）  
F I F Oメモリのステータスフラグ“N o t - F u l l”を監視しながら適時または同フラグによる割り込み処理ルーチン内でD Aデータの補充を行います。

ブロックO U T命令： D Aデータ転送方法に【I / O】を指定します。（3 - 8項）  
F I F Oメモリのステータスフラグ“N o t - H a l f - F u l l”を監視しながら適時または同フラグによる割り込み処理ルーチン内で（F I F Oメモリ容量の半分単位で）D Aデータの補充を行います。また、割り込み要因に【1ブロック出力終了】を指定すれば（3 - 14項で設定した）1ブロック当りのD Aデータ点数単位でブロック転送することもできます。/ 具体例：サンプルソフト参照。

D M A転送： D Aデータ転送方法に【D M A】を指定します。（3 - 8項）  
F I F Oメモリのステータスフラグ“N o t - F u l l”によりD M A要求が発信され、1データが（バイト）D M A転送されます。  
なお、高速性からはD M Aよりブロック転送の方が圧倒的に良い結果が得られます。/ 具体例：サンプルソフト参照。

図 3 - 1 6 . F I F Oメモリ内のD Aデータ



表 3 - 1 6 C . F I F Oメモリのステータス・フラグ

フラグ名	フラグの意味（標準4096語のとき）
N o t - F u l l	満杯ではない。（格納データ数 4095）
N o t - H a l f - F u l l	容量の1 / 2以下（格納データ数 2048）
N o t - E m p t y	データ有り（格納データ数 1）

## 3-17. トリガ&amp;出力更新モード指定

```

outp (BASE + 0, 0) ; /* 所属ページ指定 (= 0) */
outp (BASE + 5, tum) ; /* tum: トリガ&出力更新モード指定 */

```

D A データ出力の更新モード選択、およびトリガ制御（クロックのスタート/ストップ）を行います。チャンネル A で波形出力（クロック同期更新）動作を行う場合、D A データ書き込み前に【クロック同期更新モード（ビット B 0 = 1）】に設定しておかないとデータは F I F O メモリに書き込まれませんから注意が必要です。

表 3 - 1 7 A . 【 B A S E + 5 】（ページ 0）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	ソフトトリガ	許可（即スタート）	禁止（ストップ）	0
B 6	外部トリガ制御	許可（入力待ち）	禁止（ストップ）	0
B 5	外部トリガ信号の有効極性	+ ( )	- ( )	0
B 4	外部トリガ動作形態	エッジ	レベル（帯域動作）	0
B 3	動作終了条件（クロック同期のとき）	指定ブロック数出力	無制限【注 1】	0
B 2	F I F O メモリ動作モード	サイクル（循環）	非サイクル	0
B 1	即時更新タイミング	チャンネル同期	単独更新	0
B 0	D A データ出力更新モード（ch. A）	クロック同期更新	即時更新	0

## 《 補助説明 》

- B 7 : プログラム上で任意にクロックを即スタートさせます。
- B 6 : 外部トリガ T T L 信号の有効極性（エッジ、またはレベル）入力待ちです。
- B 4 : “レベル（帯域動作）”を選択したときはビット B 4 で指定される極性レベルの期間中だけクロックが動作する、特殊なトリガ形態となります。【図 3 - 1 7】
- B 3 : “無制限【注 1】”を選択したときは【注 2】で説明するような強制停止操作までクロックが動作します。“指定ブロック数出力”による終了の場合は、終了時点で各トリガ許可ビット（B 7, B 6）は無効になります。次のスタート時は一旦クリアしてから再セット（= 1）します。  
“指定ブロック数出力”については 3 - 1 4 項参照。
- B 2 : サイクル動作では F I F O メモリ内のデータ数を 1 周期として循環出力（再利用）します。非サイクル動作では、更新出力されたデータ分だけ F I F O メモリ内のデータ数が減少して行きますから、継続動作のためには逐次データの補充が必要になります。
- B 1 : ビット B 0 で即時更新を選択した場合、当ビットにより A, B 両チャンネル出力の同期 / 非同期を選択します。“同期”を選択したときはチャンネル A の出力操作（データ書き込み）直後に A, B 両チャンネルが同時更新されます。
- B 0 : D A 出力チャンネル A（波形出力用）の更新モード選択です。  
クロック同期更新モードで出力動作中に即時更新モードに切り替えるとクロックが一旦停止します。再度クロック同期更新モードに戻すとクロックが再スタートして、続きの出力動作を行います。

更新モード                      ビット B 2 , B 1 , B 0 で指定される動作形態の組み合わせを  
表 3 - 1 7 B に記します。

表 3 - 1 7 B . 各種動作モード

B 2	B 1	B 0	チャンネル A ( 波形出力用 )	チャンネル B ( 汎用 )
1	x	1	クロック同期更新・サイクルモード	チャンネル同期・即時更新モード
0	x	1	クロック同期更新・非サイクルモード	チャンネル同期・即時更新モード
x	1	0	チャンネル同期・即時更新モード	チャンネル同期・即時更新モード
x	0	0	単独・即時更新モード	単独・即時更新モード

x : 任意。

，    はクロックに同期して、F I F Oメモリ内のデータが更新出力されます。  
，    は D A データが F I F Oメモリを通さず、D A 出力素子に直接書き込まれます。

クロック同期更新・サイクルモードで出力中は F I F Oメモリに追加データの書き込み  
ができません。

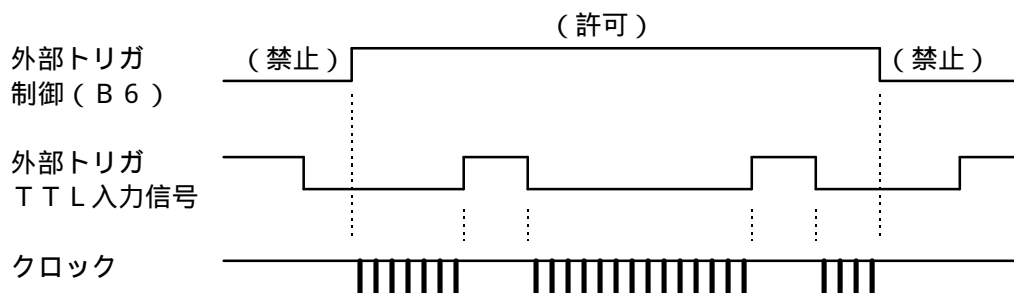
チャンネル同期・即時更新モードの場合、D A 出力データはチャンネル A に書き込んだ  
直後にチャンネル A , B 同時更新となります。この動作は 2 重ラッチ構造によります。  
チャンネル B だけに書き込み操作を実行しても、チャンネル A の書き込み操作を実行し  
ないと当データは初段ラッチに保持されたままチャンネル B 書き込み操作待ちの状態に  
なります。また、チャンネル B に書き込み操作を行わず、チャンネル A だけに書き込  
んだ場合のチャンネル B 出力は ( 前回 = 現データの再出力動作なので ) 変化しません。

単独・即時更新モードの場合、チャンネル A とチャンネル B は各々の書き込み操作だけ  
で単独に更新されます。

【注 2】： “トリガ” とはクロックをスタートさせる機能です。本機ではソフト、または  
外部トリガ ( T T L ) 入力です。クロックはスタート原因となったトリガの制御  
ビットをクリア ( = 0 ) することにより強制停止します。停止操作は B 7 , B 6  
共にクリアすると確実にしょう。

即時更新モード ( B 0 = 0 ) でトリガされると D A チャンネル A の波形出力動作  
は行われませんが、クロックはスタートします。 ( タイマ的使用が可能。 )

図 3 - 1 7 . レベル ( 帯域動作 ) トリガの様子



本図は    B 5 = 0 : トリガ極性 = ( - )、  
          B 4 = 0 : トリガ形態 = レベル ( 帯域動作 )    の場合です。

## 3-18. ボード・ステータスの読み込み、クリア

```

o u t p ( B A S E + 0 , 0 )      ;   / *   所属ページ指定 ( = 0 )   * /
b s t s = i n p ( B A S E + 4 )  ;   / *   b s t s : ボード・ステータス   * /

```

本ボードのD A データ出力、クロック、割り込み要求、F I F O メモリの充満状態、等々、動作状態を得ます。

表 3 - 1 8 A . 【 B A S E + 4 】 ( ページ 0 ) 入力ポートの構成

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	指定ブロック数出力 【注 1】	終了	出力中 ( 開始前 )	0
B 6	割り込み要求 【注 1】	発生	未発生	0
B 5	クロック ( 有効エッジ :    ) 【注 1】	発生	未発生	0
B 4	ブロック先頭位置 【注 1】	発生	未発生	0
B 3	トリガ発生	発生	未発生	0
B 2	クロック同期更新エラー 【注 1】	発生	未発生	0
B 1	N o t - H a l f - F u l l ( F I F O )	( 1 / 2 ) 以下	( 1 / 2 ) 超	1
B 0	N o t - F u l l ( F I F O )	空き有	満杯	1

## 《 補助説明 》

【注 1】 : ビット B 7 , B 6 , B 5 , B 4 , および B 2 は【 B A S E + 4 】 ( ページ 0 ) 出力ポートの同位置ビットに “ 1 ” を書き込むことによりクリアされます。

B 7 : 指定ブロック数は 3 - 1 4 項を参照。

B 6 : 割り込み要求発生要因は 3 - 1 0 項を参照。

B 5 : クロックの有効エッジ (    ) タイミングによりセット ( = 1 ) されます。

B 4 : ブロック先頭信号 ( S Y N C : 図 3 - 1 5 ) によりセット ( = 1 ) されます。

B 3 : トリガの発生によりセット ( = 1 ) され、トリガ制御ビットのクリアによりリセットされます。 トリガ制御ビット : 前 3 - 1 7 項の B 7 , B 6 。

B 2 : F I F O メモリの入出力失敗を検出するとセット ( = 1 ) されます。 具体的には、クロック同期更新モードで動作中に F I F O メモリ内の D A データが出力してしまい、空の状態でのクロック有効エッジ・タイミングが発生した。  
または F I F O メモリが D A データで満杯のとき、さらにパソコン側から追加データを書き込もうとしたときに【エラー】となります。

B 1 : F I F O メモリ内のデータ数が半分 ( 標準 4 K 語メモリ のとき 2 0 4 8 ) 以下のときセット ( = 1 ) されます。 / 表 3 - 1 6 C、および 3 - 2 項を参照。

B 0 : F I F O メモリに追加データの受入れ余地があるときセット ( = 1 ) されます。  
すなわち、F I F O メモリ内のデータ数が標準 4 K 語メモリ のときで 4 0 9 5 以下になるとセットされます。 / 表 3 - 1 6 C、および 3 - 2 項を参照。

### ステータス・ビット・クリア

```
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 + 4 , b s c ) ; /* b s c : クリア・データ */
```

#### 【注 2】

当クリア・データのセット ( = 1 ) されたビットに対応するボード・ステータスのビットがクリアされます。なお当クリア・データは本ボード中で保持されることはなく、クリア動作の起動に使用されるだけです。したがって、対応するボード・ステータス・ビットをクリア状態に維持するような機能はありません。本操作後、すぐに ( クリアした ) ビットがセットされるような状況も考えられます。

表 3 - 1 8 B . 【 B A S E + 4 】 ( ページ 0 ) 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	指定ブロック数出力      ステータス・クリア	クリアする	クリアしない	0
B 6	割り込み要求      ステータス・クリア	クリアする	クリアしない	0
B 5	クロック ( 有効エッジ :    ) ステータス・クリア	クリアする	クリアしない	0
B 4	ブロック先頭位置      ステータス・クリア	クリアする	クリアしない	0
B 3	未使用			0
B 2	クロック同期更新エラー      ステータス・クリア	クリアする	クリアしない	0
B 1	未使用			0
B 0	F I F O メモリ素子だけの      リセット	リセットする	リセットしない	0

### 追伸

表 3 - 1 8 A 中のトリガ発生 ( B 3 )、および F I F O ステータス ( B 1 , B 0 ) は状態フラグ ( 状態の変化に自動追従するフラグ ) なので勝手にクリアできません。

一方、B 7 ~ B 4 および B 2 は保持フラグなので一旦セット ( = 1 ) されるとクリアするまで保持されます。

F I F O メモリ素子だけのリセットは、クロック同期で D A 出力中に予定変更などの理由から ( F I F O メモリ中の ) 残りデータを出力することなくクリア、新たなデータを充填・出力するときに利用できます。

## 3-19. F I F Oメモリ・フラグの読み込み

```

o u t p ( B A S E + 0 , 0 )      ; /* 所属ページ指定 ( = 0 )  * /
f s t s = i n p ( B A S E + 3 ) ; /* f s t s : F I F Oメモリ・フラグ  * /

```

F I F Oメモリの充満状態を示すステータス・フラグを得ます。

3フラグのうち、【N o t - F u l l】と【N o t - H a l f - F u l l】は前3 - 1 7項の“ボード・ステータス”にも含まれているので、残る【N o t - E m p t y】を利用する場合に読むポートです。

表3 - 1 9 . 【 B A S E + 3 】 ( ページ 0 ) 入力ポートの構成

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	未使用			
B 6	未使用			
B 5	未使用			
B 4	未使用			
B 3	未使用			
B 2	N o t - F u l l ( F I F O )	空き有	満杯	1
B 1	N o t - H a l f - F u l l ( F I F O )	( 1 / 2 ) 以下	( 1 / 2 ) 超	1
B 0	N o t - E m p t y ( F I F O )	データ有り	データ無し	0

## 《 補助説明 》

- B 2 : F I F Oメモリに追加データの受入れ余地があるときセット ( = 1 ) されます。  
すなわち、F I F Oメモリ内のデータ数が標準 4 K 語メモリのときで 4 0 9 5 以下になるとセットされます。
- B 1 : F I F Oメモリ内のデータ数が半分 ( 標準 4 K 語メモリのとき 2 0 4 8 ) 以下のときセット ( = 1 ) されます。
- B 0 : F I F Oメモリに 1 語でもデータがあるときセット ( = 1 ) されます。

表3 - 1 6 C . F I F Oメモリのステータス・フラグ

フラグ名	フラグの意味 ( 標準 4 0 9 6 語のとき )
N o t - F u l l	満杯ではない。 ( 格納データ数 4 0 9 5 )
N o t - H a l f - F u l l	容量の 1 / 2 以下 ( 格納データ数 2 0 4 8 )
N o t - E m p t y	データ有り ( 格納データ数 1 )