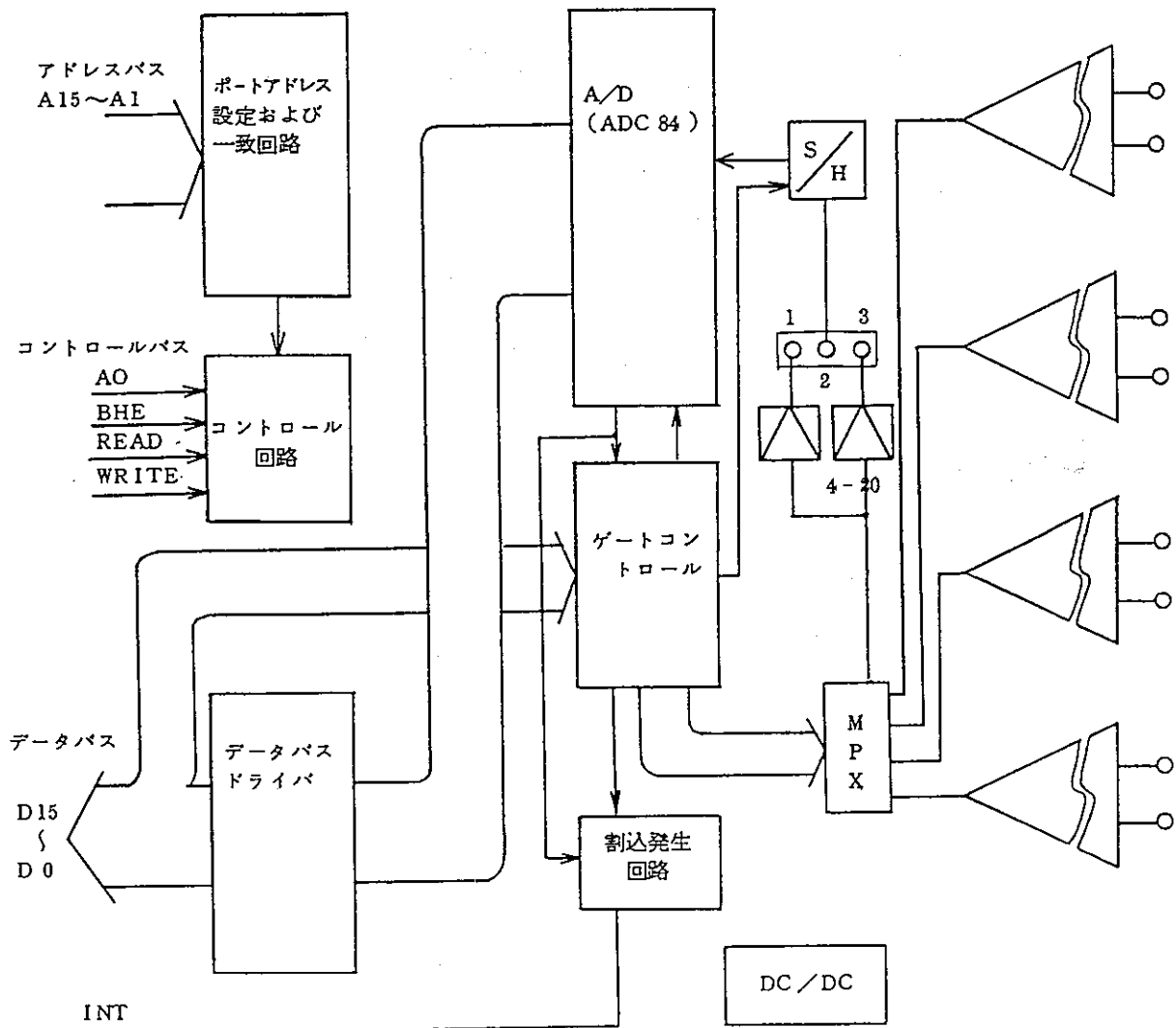


1. 概要

本インターフェイスはNECパーソナルコンピュータPC-9801シリーズの拡張用スロット、又は弊社製I/O拡張ユニット“FA-PAC(98)”、“FA-MATE(98)”に挿入実装し、4CHのアナログ入力信号を12ビットデジタル変換する機能を持っています。

(注) ADI12-2は、ADI12-4の0CH、1CHのみ実装タイプですので、そのようにご理解の上ご利用下さい。

2. 回路構成



### 3. 機 能

本インターフェースはアナログ信号入力を4チャンネル備えております。

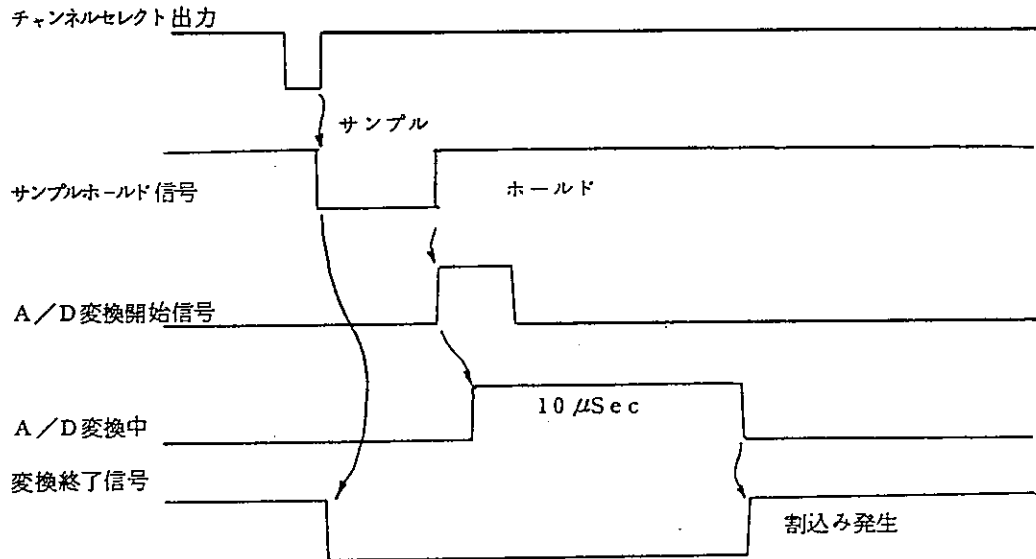
アナログ信号入力は、アイソレーションアンプで受けている為、内部回路及びチャンネル間で絶縁されています。

4チャンネル入力信号のうち、データを取り込みたい“チャンネルデータ”を本インターフェースに出力しますと、アナログマルチプレクサでスイッチの切り換えが行われ、希望チャンネルの信号がサンプルホールド回路に接続されます。アナログ信号が安定した後、ホールド回路が働き、ホールドすると同時にA/Dコンバータは変換を開始します。

A/Dコンバータの変換が終了しますと、割込み信号がCPUに送られ、それを受けて、CPUよりIN命令で変換データを取り込みます。

なお、電源投入時には、チャンネルセレクトは0チャンネルを選択しています。

#### 動作タイミングチャート

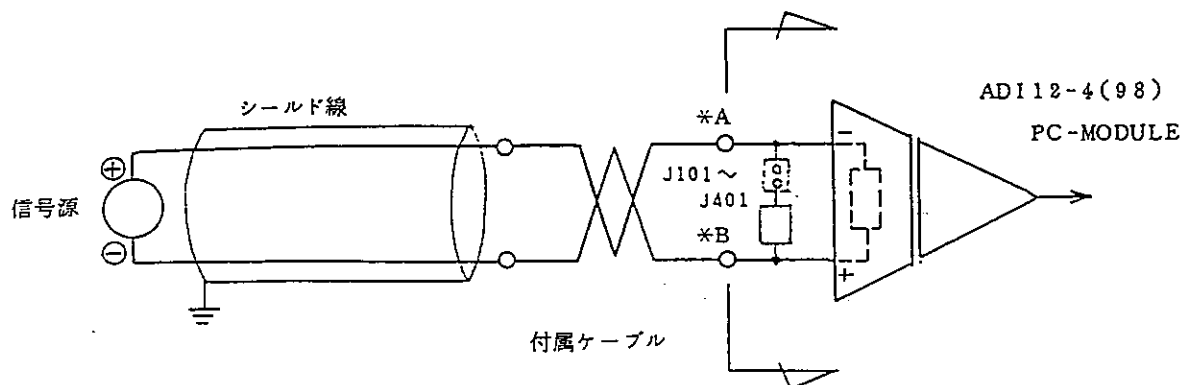


#### 4. 仕様

1. 入力仕様 絶縁入力ユニポーラ 0～5 V又は4～20 mAカレント  
(ボード内ジャンパにて切換え) 入力Zは3 MΩ以上
2. 入力点数 4 CH (アナログマルチプレクサにて切換え)
3. 分解能 12ビット
4. 変換精度 リニアリティエラー ± 0.05% of FSR (電圧入力)  
± 0.1% of FSR (電流入力)  
オフセットエラー ± 0.1% of FSR  
(周囲温度0℃、50℃時0.1%程度の誤差が生じます。)
5. 変換方式 逐次比較方法 (ADC 84相当品)
6. 変換速度 10 μSec (変換スタート後の所要時間は約<sup>300</sup>50 μSec)
7. 占有ポート 8ビット 2ポート
8. I/Oポート選択 カード内のディップスイッチで設定
9. 消費電源容量 DC 5 V 1 A (アナログ電源内蔵)
10. 使用条件 0～50℃ 20～90%無結露  
(PC-9801に実装時)

## 5. 等価回路と接続方法

信号源がインターフェイスから近い場合は、



直接付属ケーブルで接続して下さい。もし、距離が長くなる場合は、上図の如くシールド線をご使用下さい。J101～J401のジャンパをショートすることにより4～20mA入力仕様になります。

入力インピーダンスとしては、

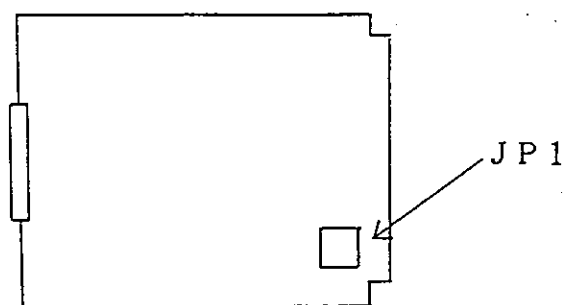
0～5V : 3MΩ以上

となります。

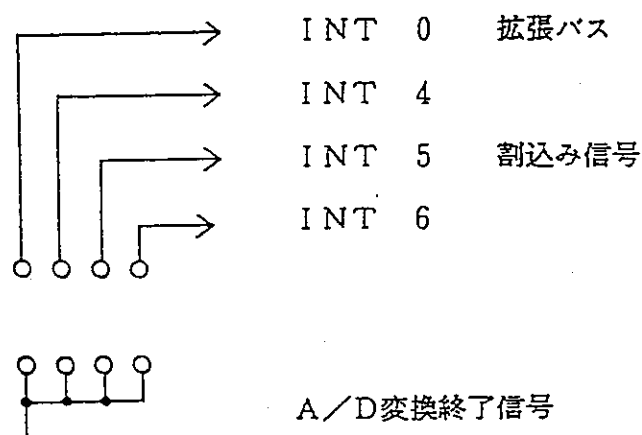
## 6. 割込みの設定

本インターフェイスカードでは、A/D変換終了信号をユーザーに解放された“割込み”信号の入力として使用することができます。

割込み信号として使用する為には、ジャンパ1“JP1”で設定します。



### 信号と割込みレベルの関係



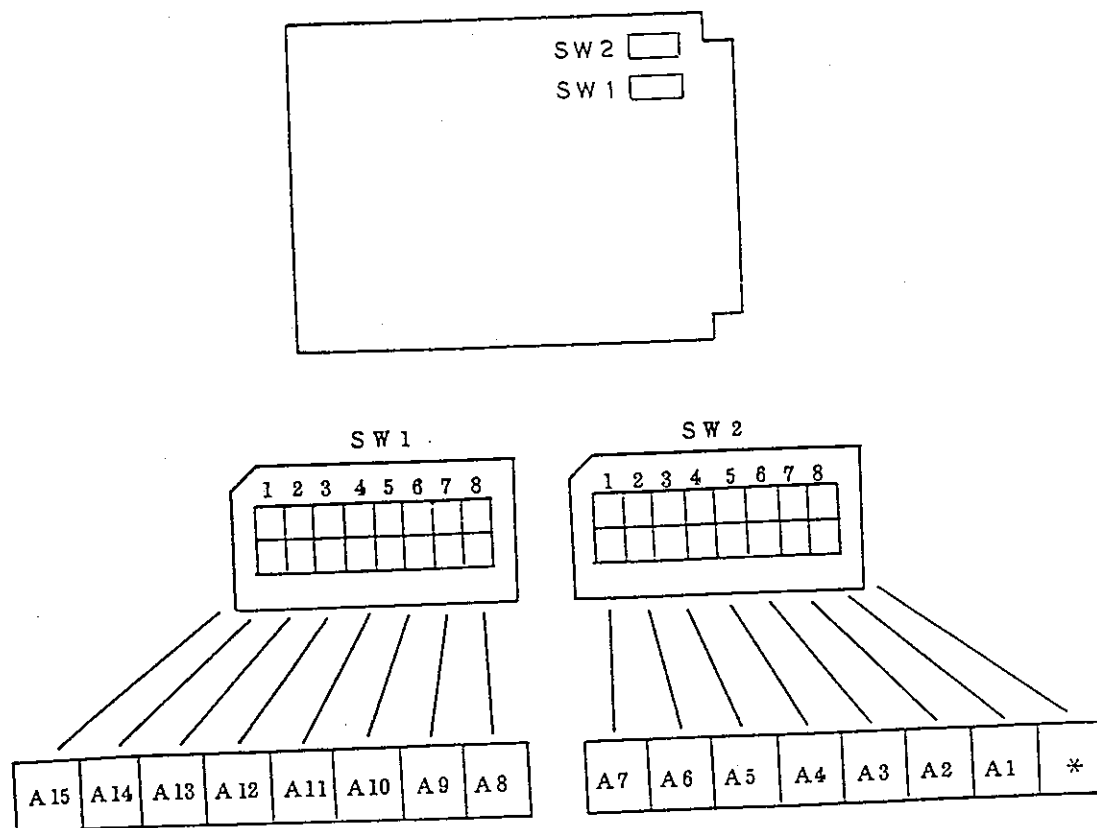
割込みは、A/D変換終了信号の“OFF”から“ON”へ立ち上がり時に発生します。なお、本インターフェイスカードの割込みを使用する場合、同一レベルに他のインターフェイスカードの割込みが使用されてはいけません。（ワイアード・オア接続の禁止）

(注意) なお、工場出荷時には、ジャンパピンが付帯されていますので、必要のない場合は取り外し保管願います。

## 7. I/Oポートアドレス設定

本インターフェイスカードのI/Oポートアドレスは、下図のSW1とSW2のディップスイッチで設定します。

なお、ユーザーに解放されているI/Oポートアドレスには、制限がありますのでPC-9801シリーズ、ユーザーマニュアルにて確認の上、設定して下さい。

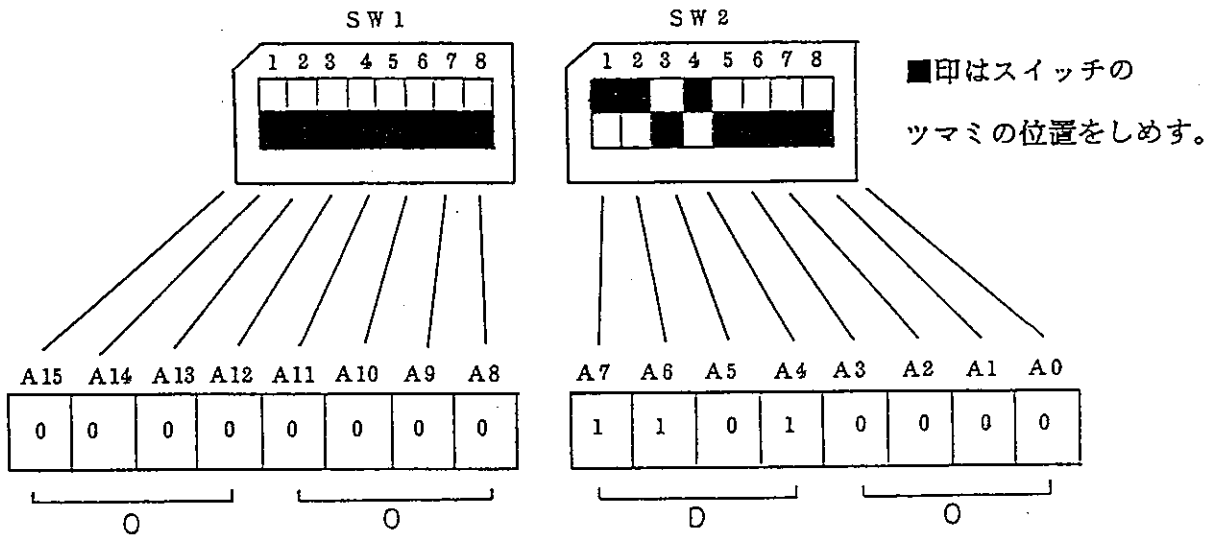


\*印は、本インターフェイスのカード内で2組みのポートに振り分けて使用しています。従ってディップスイッチは無効です。

## 7-1 BASICプログラムで本インターフェイスカードを動作させる場合

ディップスイッチ (SW1, SW2) を次の要領で設定します。

(ポートアドレスを“D0H”に設定する例を示します。)



BASICで利用できるI/Oポートアドレスは、“D0H~DFH”と“EDH~F7H”の27個あります。このアドレスはA7~A0の8ビットのみを使用しA15~A8についてはすべて“0”でなければなりません。

よってSW1の8ビットはすべて“OFF”にします。

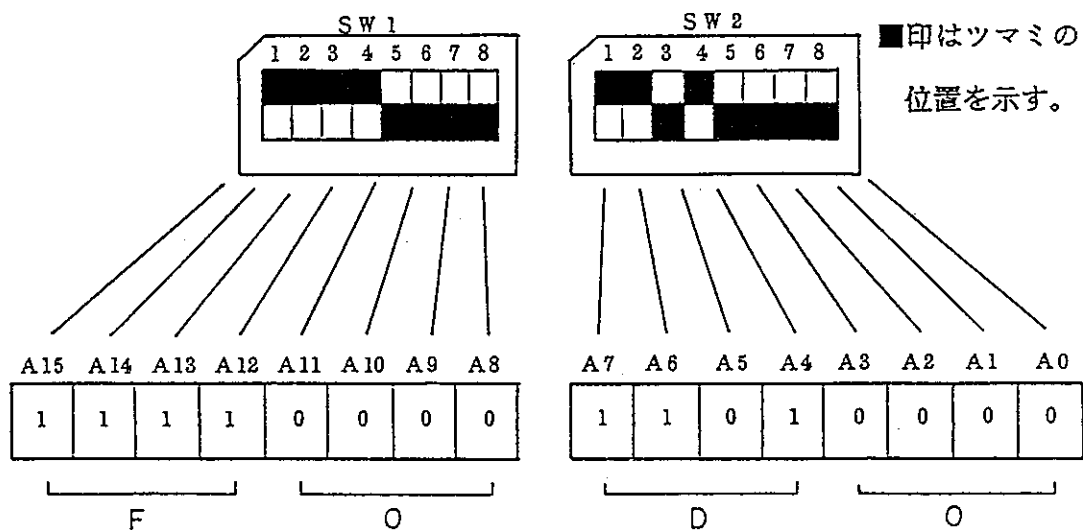
SW2は、設定したいI/Oポートアドレスに合わせて、それに対応するビットスイッチを“ON”にします。

上記の例ではD0Hへ設定しておりますので“A15~A8,A5,A3~A0”の各ビットは“OFF” (下) に設定します。

7-2 アセンブラプログラムで本インターフェイスカードを動作させる場合

ディップスイッチ (SW1, SW2) を次の要領で設定します。

(ポートアドレスをF0D0Hに設定する例を示します。)



アセンブラで使用できるI/Oポートアドレスは、16ビットアドレスがすべて使用できますが、下位8ビット (SW2) については、BASICプログラムで動作させる場合と同様ユーザー解放領域の“D0H~DFH” “EDH~F7H” に設定しなければなりません。

上記の例では、F0D0Hへ設定しておりますので“A15~A12”と“A7,A6,A4”の各ビットスイッチを“ON” (上) にし、それ以外の“A11~A8”と“A5,A3~A0”の各ビットは、“OFF” (下) に設定します。



## 8. ポートアドレスとデータ

### (1) 出力ポート

	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
設定したポートアドレス + 0	*	*	*	変換 スタート	*	*	チャンネル 2 <sup>1</sup>	選択 2 <sup>0</sup>
” + 1	*	*	*	*	*	*	*	*

#### (イ) 変換スタート (0ポートのD4)

本インターフェイスカードに対し変換を開始させる信号です。このビットに対し、内部論理“1”を出力する事により、A/D変換をスタートさせます。

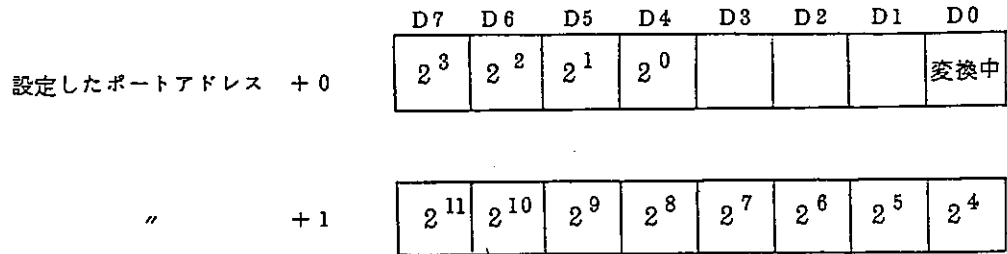
この変換スタート信号に“0”を出力した場合にはチャンネルのみが変わるだけでA/D変換は実行されません。

#### (ロ) チャンネル選択 (0ポートのD1, D0)

D1	D0	チャンネル選択
0	0	0チャンネル
0	1	1 ”
1	0	2 ”
1	1	3 ”

上表の様にD1、D0にはビットの重みがあり、変換を希望するチャンネルに合わせて、ビットを立てて、このポートに対しOUT命令を実行させます。

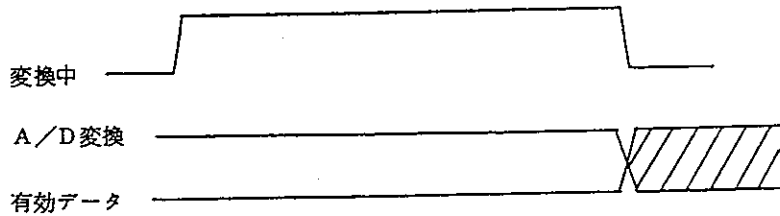
(2) 入力ポート



(イ) 変換中 (0ポートのD0)

このデータビットは、A/D変換部が変換中であるかどうかを示すビットです。このビットが“1”の場合は、A/D変換実行中です。

このビットは、変換スタート信号を受けて“0”から“1”に変化し、変換終了で“1”から“0”に変化しますので、有効データを取り込む時は“0”である事を確認してから行って下さい。



(ロ) A/D変換データ

A/D変換の結果、データ長12ビットのデジタル信号になります。



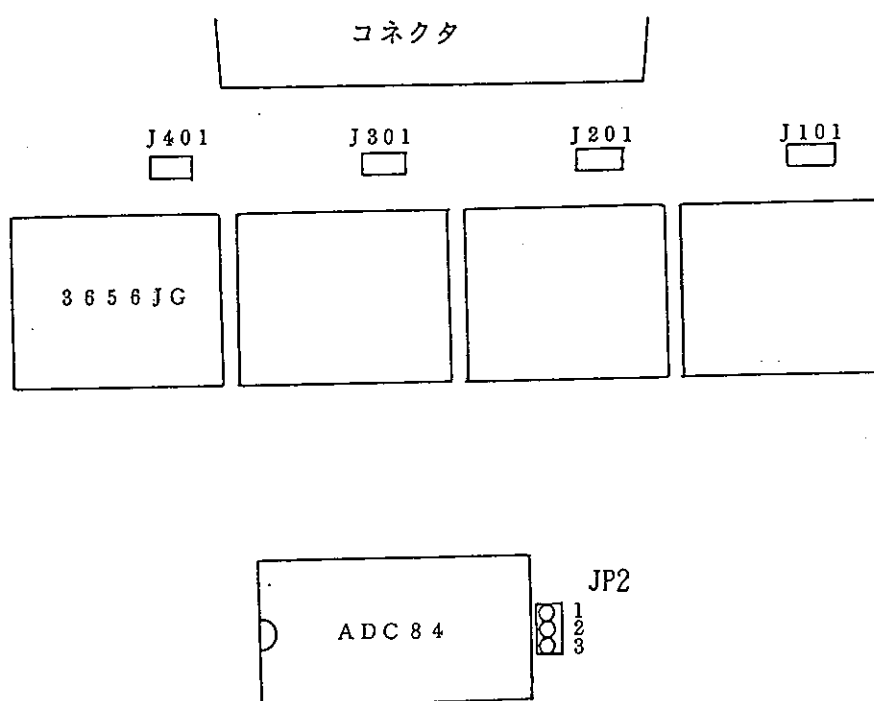
## 9. A/D変換の方式について

本インターフェイスでは、ユニポーラ0～5V又は4～20mAと2種類の入力信号仕様を選択する事ができます。

各々の入力仕様に合わせて、ジャンパアクセサリの設定を変更して下さい。

なお、変更は全チャンネル単位で行っています。

### (1) ユニポーラ 0～5V



ジャンパ (J101, J201, J301, J401) のアクセサリを外して下さい。次に、ジャンパ (JP2) を1-2間にアクセサリを挿入して下さい。

(2) 4 ~ 20 mA

4 ~ 20 mAの変換は、0 ~ 5 Vに変換後、A/D変換部にて行っています。  
前項の図において、下記のようにして下さい。

① ジャンパ (J101, J201, J301, J401) にアクセサリを挿入して下さい。

② 次にジャンパ (JP2) のアクセサリを2 - 3間に挿入して下さい。

#### A/D変換の方式と入力データ

(1) ユニポーラ (0 ~ 5 V)

		D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
5 V	ポートアドレス+0	1	1	1	1	*	*	*	0
	" +1	1	1	1	1	1	1	1	1
2.5 V	" +0	0	0	0	0	*	*	*	0
	" +1	1	0	0	0	0	0	0	0
0 V	" +0	0	0	0	0	*	*	*	0
	" +1	0	0	0	0	0	0	0	0

(2) 4 ~ 20 mA

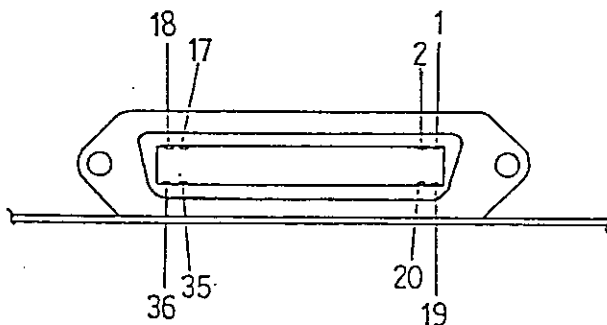
		D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
20 mA	ポートアドレス+0	1	1	1	1	*	*	*	0
	" +1	1	1	1	1	1	1	1	1
12 mA	" +0	0	0	0	0	*	*	*	0
	" +1	1	0	0	0	0	0	0	0
4 mA	" +0	0	0	0	0	*	*	*	0
	" +1	0	0	0	0	0	0	0	0

## 10. インターフェースコネクタ

本インターフェースコネクタと外部装置の接続は、カードに実装した36ピンのコネクタで行います。

コネクタの端子 No. と信号名称及びコネクタの形状を示します。

端子No.	信号名称	説明	端子No.	信号名称	説明
1			19		
2			20		
3			21		
4			22		
5			23		
6			24		
7			25		
8			26		
9			27		
10			28		
11	4A	CH3+	29		
12	4B	CH3-	30		
13	3A	CH2+	31		
14	3B	CH2-	32		
15	2A	CH1+	33		
16	2B	CH1-	34		
17	1A	CH0+	35		
18	1B	CH0-	36		



・カード上に実装されているコネクタ品名

57LE-40360-77CO

(第一電子工業)

・ケーブルに接続されているコネクタ品名

57F-30360-20S

(第一電子工業)

### 13. BASICプログラムによる使用方法

次頁にBASICによるプログラム例を示し解説を加えます。

- ・インターフェイスのポートアドレスは、&HD0とします。
- ・ストップキーを押すことにより動作を終了します。

1150行 変換スタート信号を出力します。

1190行 ステータスビットをチェックし変換が終了していればデータを入力します。

1290行 ストップキーが押されれば動作を終了します。

```

1000 '
1010 ' ADI 12-4 (98) Sample Program
1020 '
1030 '     up date 1984.08.17
1040 '
1050 WIDTH 80,25 : CONSOLE 0,24,0,1 : CLS
1060 LOCATE 25,3 : COLOR 6
1070 PRINT "ADI 12-4 (98) Sample Program"
1080 LOCATE 30,6 : COLOR 5
1090 PRINT "Channel   Input Data"
1100 ON STOP GOSUB 1290 : STOP ON ' stop key to END
1110 '
1120 ' Conversion Start
1130 '
1140 FOR I=0 TO 3
1150     OUT &HDO,&H10+I      ' Conversion Start
1160 '
1170 ' Display
1180 '
1190     IF (INP(&HDO) AND &H1)<>&H0 THEN 1190
1200     AL=INP(&HDO) : AH=INP(&HD1)
1210     COLOR 7 : LOCATE 31,I+8
1220     PRINT USING "## ch .    & & H";I,HEX$((AH AND &HFF)*16+(AL AND &HFO)/1
1230     NEXT I
1240     COLOR 4 : LOCATE 36,15 : PRINT TIMES
1250     GOTO 1140
1260 '
1270 ' Conversion Stop
1280 '
1290 LOCATE 0,20,1
1300 PRINT "End !!"
1310 END

```

正誤表

下記の様に修正願います。

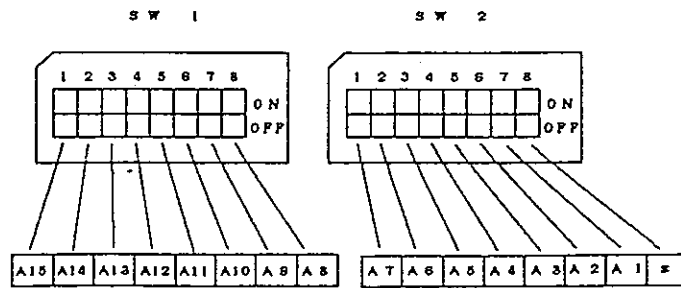
正

I/Oポートアドレスの設定

本インターフェイスボードのポートアドレスは、下図のSW1とSW2のディップスイッチで設定をします。

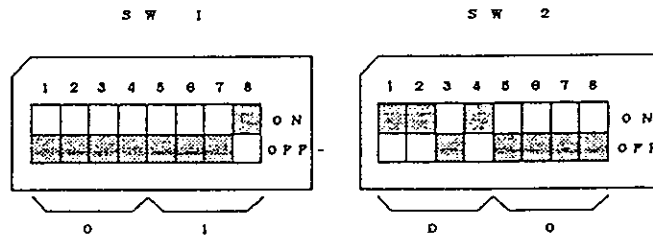
ディップスイッチは、ボード内で使用されるポート群の先頭アドレスを設定します。

本インターフェイスボード内では、2組のポートが占有されますので、先頭ポートアドレスは、2の倍数で設定して下さい。



SW2の\*印は、常に[OFF]側に設定して下さい。

次に、ポートアドレスを01D0Hに設定した例を示します。



■印はスイッチのツマミを裏にして下さい。

上のように、ディップスイッチSW1, SW2を設定したいポートアドレスに合わせてそれに対応するビットのツマミを[ON]にして下さい。



## 正誤表

下記の様に修正願います。

## 正

## (1) ハードウェア上の制限

PC-9800シリーズは、16ビットCPUである8086、V30又は80286を搭載しています。

これらのCPUでは、[0000H~FFFFH]の範囲のI/Oポートアドレスに対して入出力命令を実行することによってハードウェアを動作させることが出来ます。

ところが、PC-9800シリーズではユーザズマニュアル(もしくはハードウェアマニュアル)のI/Oポートアドレスの項を見てもわかる通り、パソコン本体内でCRTやKEYその他のコントロール用としてあらかじめ特定のI/Oポートアドレスが既にシステムで使用済みか予約済み(Reserved)となっており、ユーザーの使用が禁止されています。

ユーザーが使用できるI/Oポートアドレスは、下位2桁について規制されていますが、コンテックでは下に示す範囲を推奨しています。

\*\*\*DOH~\*\*\*DFH (※: 0~Fの任意の値)

これはI/Oポートアドレスの下位2桁(16進数)についての制限ですが、上位2桁については[00\*\*H~FF\*\*H(注)]の範囲から任意に値を選択することが出来ます。

御使用になられるインターフェイスボードが多くなる場合には、この制限の範囲でI/Oポートアドレスが重複しない様に設定して下さい。

(注) マウスインターフェイス付の機種のように3FD\*H, 7FD\*H, BFD\*Hが既に使用されている場合もありますので、御使用になられるパソコンのユーザズマニュアル(もしくはハードウェアマニュアル)のI/Oポートアドレスの項をよく読んで下さい。

## 正誤表

下記の様に修正願います。

## 正

## (2) ソフトウェア上の制限

C言語やアセンブラ等の言語で入出力命令を実行する際には、特に問題となることはありませんが、N<sub>86</sub>-BASIC(86)を使用する際にはパソコン(PC-9801)の機種によって制限が出る場合があります。

その制限とは、一番初期のPC-9801(E/F/M以降のものは除外)を使用した場合N<sub>86</sub>-BASIC(86)及びROM-BASICによる入出力命令で使用できるI/Oポートアドレスは、[0000~00FFH]と下位2桁の指定しかできない様になっています。

この場合、インターフェイスボードのディップスイッチでI/Oポートアドレスの上位2桁を設定し、入出力命令に対して上位2桁を指定すると

" Illegal function call "

のエラーが発生します。

この機種でも、御使用になられるBASICのバージョンによっては、上位も含めて4桁(16進数)のI/Oポートアドレスが指定できる場合もありますので、御使用になる際には、一度この確認をされることをお勧めします。