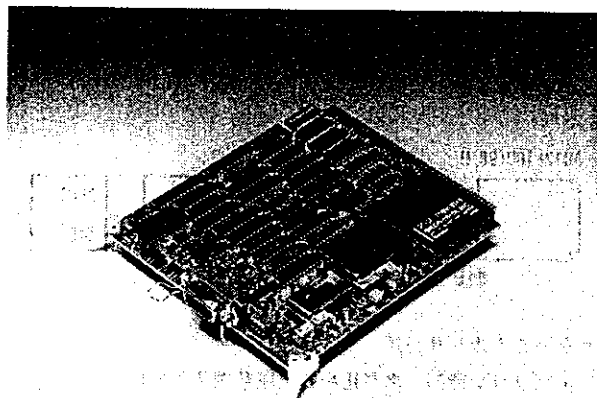


超高速A/D変換モジュール
AD12-1U(98)

¥286,000



AD12-1U(98)は、最高1 μ s(8ビット時)のA/D変換速度をもつ超高速A/D変換モジュールです。入力チャンネルは、シングルエンドの1チャンネルで、ジャンパを切替えることにより8ビットと12ビットの分解能を設定できます。A/D変換速度は、8ビット時で1 μ s/データ、12ビット時で2 μ s/データを実現しており、音や振動等の波形観測用A/D変換に威力を発揮します。

特 長

- ジャンパ切替えにより分解能を8ビットと12ビットに切替え可能。
- 8ビット時で1 μ s/データ、12ビット時で2 μ s/データの超高速A/D変換が可能。
- 256Kデータ分のリングバッファメモリを搭載。
- トリガ後のサンプリング終了時間を遅延できるディレイタイマを搭載。
- サンプリングタイマを装備しており、8ビット時には1 μ sから、12ビット時には2 μ sから約7分まで200ns単位で設定可能。
- 4種類のサンプリングモードを用意しており、各種条件に応じた多様なサンプリングモードが選択可能。
- ソフトウェア(IN命令)で状態を読込むことができる、4ビットのフラグ設定用ディップスイッチを搭載しており、ハード的なフラグとして利用可能。
- 同期運転用ケーブルで接続することにより、マスタボード1枚につき最大9枚までのスレーブボードを接続(合計10枚)して、同期運転することが可能。
- I/Oアドレスは、16ビットフルデコード。

仕 様

入力仕様	: 非絶縁入力 バイポーラ $\pm 10V$ 、 $\pm 5V$ ユニポーラ 0 $\sim$ +10V
入力信号の点数	: シングルエンド入力 1チャンネル
分解能	: 8ビットまたは12ビット(ジャンパ設定による)
変換方式	: 逐次比較型(ADC803BM相当)
変換速度	: 0.6 μ s/チャンネル(8ビット時) 1.1 μ s/チャンネル(12ビット時)
変換精度	: リニアリティエラー $\pm 1/2LSB$ 以内(8ビット時) $\pm 2LSB$ 以内(12ビット時)
タイマ	: 1 μ sec $\sim$ 約7分 200nsec単位
入力インピーダンス	: 1M Ω 以上
サンプリング周期	: 1 μ s $\sim$ 約7分(8ビット時) 2 μ s $\sim$ 約7分(12ビット時)
外部トリガ	: TTLレベル1点
割込み	: 設定データ数取込み完了時 INT0 $\sim$ 6のいずれか
データ取込み	: モード0 $\sim$ 3 モード0 マニュアルスタート モード1 外部トリガ モード2 ヒステリシストリガ モード3 ストップ指令までリング動作
データ読込み	: IN命令によりプリセットカウンタデクリメントによる連続読込み
内部メモリ	: 256Kデータ(リングバッファメモリ内蔵)
I/O アドレス	: 8ビット $\times$ 16ポート占有
消費電流	: DC5V 2.4A MAX(アナログ電源内蔵)
使用条件	: 0 $\sim$ 50 $^{\circ}$ C、20 $\sim$ 90%RH、結露なし

機能

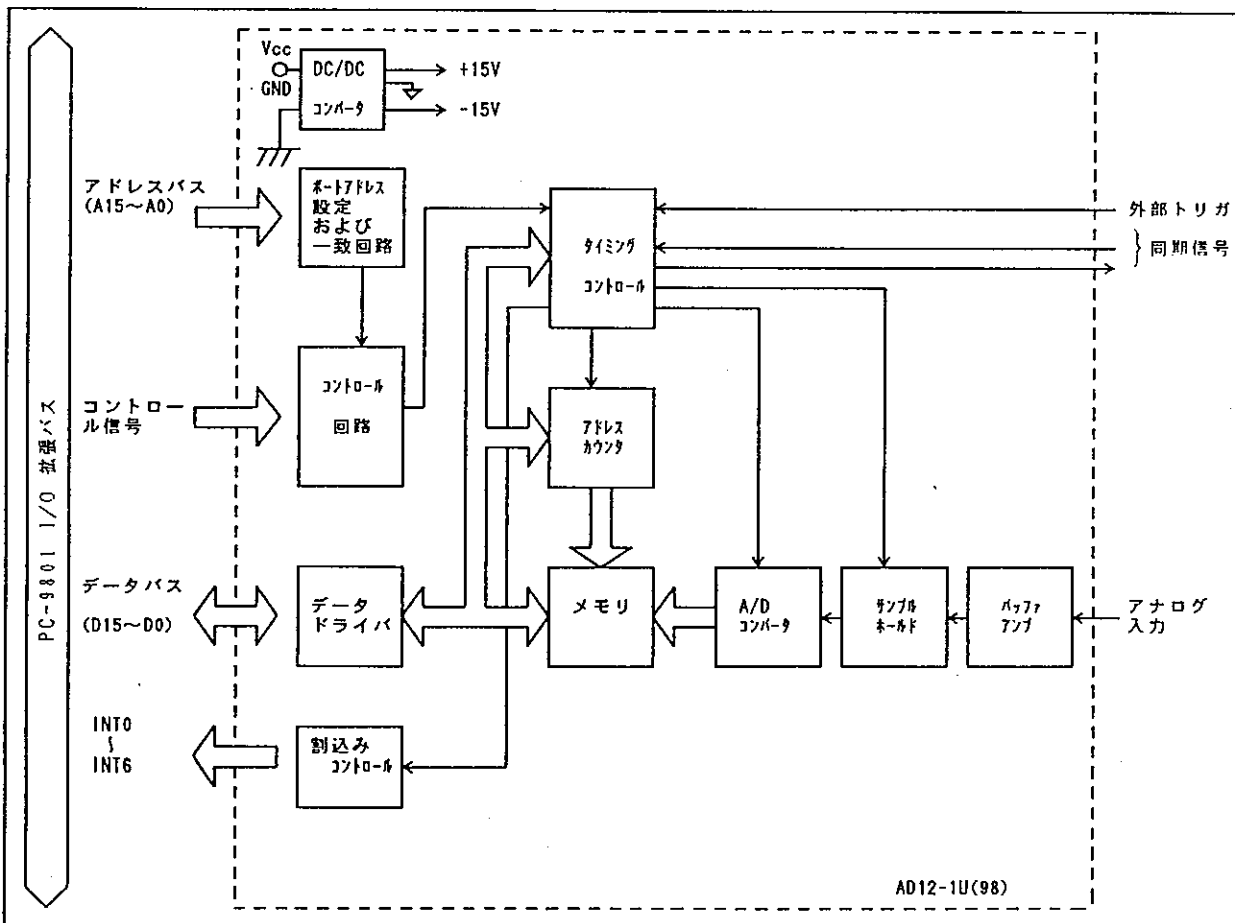
AD12-1U(98)は、外部から与えられたアナログ入力信号を、12ビットまたは8ビットのデジタル信号へ超高速で変換し、同時にボード上のリングバッファメモリ(256Kデータ)へデータを書込みます。

リングバッファメモリに書込まれたデータは、IN命令により、コンピュータ側に読込むことができます。サンプリングタイムにサンプリング周期をセットすれば、後は、自動的にセットした周期でサンプリングを行うことができます。

サンプリングモードは0から3まで4種類を備えており、条件

に応じた多様なモードが選択できます。また、トリガとしてソフトウェアトリガ、外部トリガおよびヒステリシストリガがあります。トリガがかかった後、ディレイタイムに設定したデータ数だけサンプリングを行うことができます。また、サンプリング終了時に割込みを発生させることができます。コンピュータからの本ボードに対するアクセスは、任意に設定できる16のI/Oポートを介して行います。コンピュータからこれらの出力ポートにコマンドを書込むことによって、変換開始、トリガ選択、プログラマブルタイムによるサンプリングタイム設定等を行うことができます。また、これらの入力ポートを読出すことによって、A/D変換データ、A/D変換状態等を得ることができます。

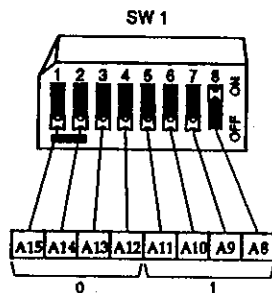
回路ブロック図



I/Oアドレスの設定

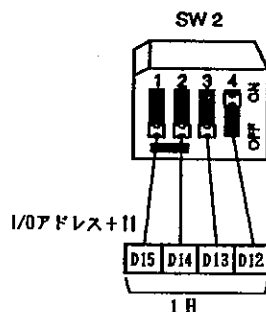
AD12-1U(98)のI/Oアドレスの設定は、コンピュータ側未使用I/Oアドレスに合わせて、ディップスイッチ(SW1)によって任意に設定することができます。本ボードで使用されるI/Oポートは16あり、それぞれのアドレスは連続しています。したがって、ディップスイッチでI/Oポート群の先頭アドレスを設定することにより、それ以降の連続した15のアドレスが決定されます。I/Oアドレスの下位8ビット(A7~A0)はD0Hに固定されています。

先頭アドレスは、上位8ビット(A15~A8)で設定してください。右の図は、先頭アドレスを01D0Hに設定した例です。この先頭アドレスの設定で、それに続く01DFHまでのポートが占有されます。



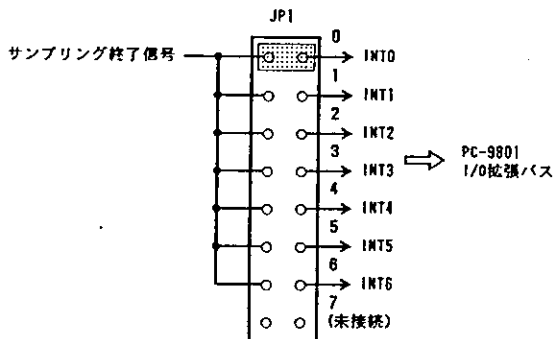
フラグの設定

AD12-1U(98)では、ディップスイッチ(SW2)を用いて、フラグを設定することができます。"I/Oアドレス+11"ポートを入力することにより、ここで設定したフラグの状態を読み出すことができます。



割込み信号の設定

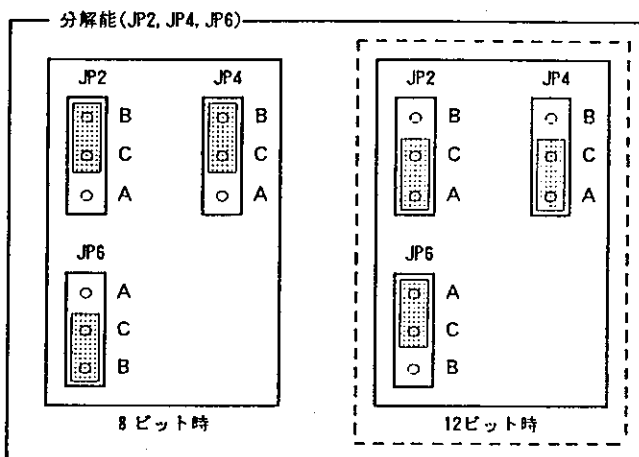
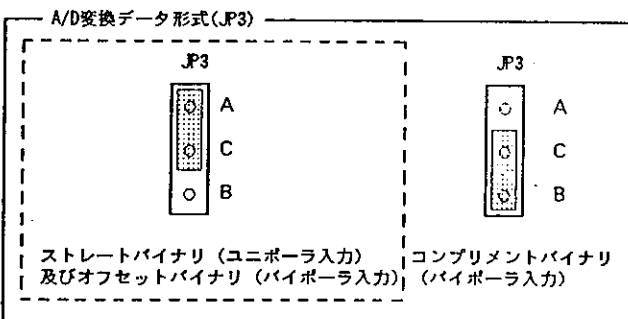
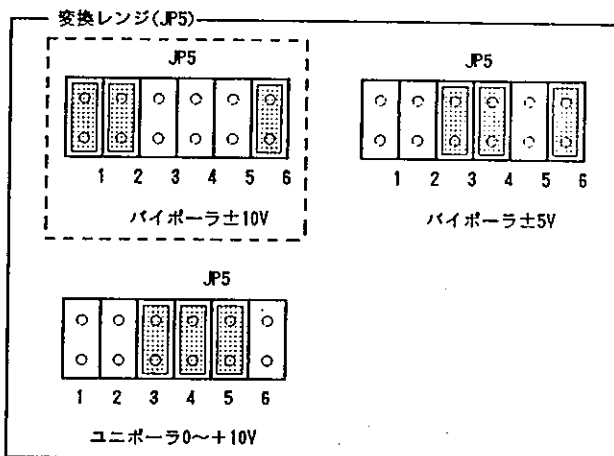
AD12-1U(98)では、サンプリング終了時に割込みを発生させることができます。割込み信号を使用するときは、以下に示すジャンパ(JP1)でコンピュータ本体および他のインターフェイスで使用していないレベルに設定してください。



上の図は、割込みレベルINT0に接続する場合のジャンパの状態を示します。出荷時は"7"に設定してあります。

変換レンジと分解能等の選択

AD12-1U(98)には、ボード上に変換レンジ、A/D変換データ形式、分解能を選択するためのジャンパがそれぞれ用意されています。



内は、出荷時設定を示します。

I/Oポートのビットアサイン

コンピュータからAD12-1U(98)に対するアクセスは、I/Oポートを介して行います。本ボードで使用されるI/Oポートのビット定義は以下の通りです。サンプリングタイマ値、ディレイタイマ値は、サンプリングのたびに設定してください。

●出力ポート

先頭 7アドレス + 0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
	タイマ0 サンプリングデータ							
+ 1	(使用不可)							
+ 2	タイマ1 サンプリングデータ							
+ 3	(使用不可)							
+ 4	タイマ2 ディレイデータ							
+ 5	(使用不可)							
	タイマ0～2 コントロールワード							
+ 6	SC1	SC0	RWM1	RWM0	CM2	CM1	CM0	0
+ 7	(使用不可)							
	リングバッファメモリアドレス (下位)							
+ 8	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0
	リングバッファメモリアドレス (中位)							
+ 9	A15	A14	A13	A12	A11	A10	A9	A8
+ A							(上位)	
							A17	A16
+ B	マスター ／ スレーブ	周期 運転 レベル		リード インベ ンス		SM1	SM0	サンプリ ング スタート
+ C	(使用不可)							
+ D	(使用不可)							
+ E	(使用不可)							
+ F	トリガポイント							ヒストリ ックトリガ H/L
	B1	B2	B3	B4	B5			

タイマ0, 1サンプリングデータ:

A/D変換のサンプリング時間を設定。

サンプリング時間は次式で表される。

$$(\text{サンプリング時間}) = 100\text{nsec} \times (\text{タイマ0 サンプリングデータ}) \times (\text{タイマ1 サンプリングデータ})$$

タイマ2 ディレイデータ:

トリガがかかってからサンプリングを停止するまでのサンプリング数を設定。

サンプリング数は次式で表される。

$$(\text{サンプリング数}) = 4 \times (\text{タイマ2 ディレイデータ})$$

タイマ0～2コントロールワード:

コントロールワードを書込んで、使用するカウンタのモードを設定。

設定値は次のようになります。

●CM0～2 (カウントモード)

CM2	CM1	CM0	カウントモード
0	0	0	カウントラッチコマンド
0	1	1	サンプリングタイマ設定時
1	0	0	ディレイタイマ設定時

●RWM0, 1 (リード/ライトモード)

RWM1	RWM0	リード/ライトモード
0	0	カウントラッチコマンド
1	1	下位、上位バイト順のリード/ライト

●SC0, 1 (タイマセレクト)

SC1	SC0	タイマセレクト
0	0	タイマ0
0	1	タイマ1
1	0	タイマ2

リングバッファメモリアドレス (A17～A0):

リングバッファメモリのアドレス(上位、中位、下位)を設定。

サンプリングスタート:

サンプリングモードのスタートを設定 (1:スタート)。

サンプリングモード:

サンプリングモード0～3を下表のように設定。

SM1	SM0	サンプリングモード
0	0	サンプリングモード0
0	1	サンプリングモード1
1	0	サンプリングモード2
1	1	サンプリングモード3

リードイネーブル : ソフトウェア(IN命令)によるリングバッファメモリの読出しを許可にする。

(1:許可)

注) メモリを読出す時にはこのビットを1に設定します。

また、0にする場合は、サブリングが停止している時にしてください。

同期運転イネーブル : 同期信号の入出力を許可する。

(1:許可)

注) このビットに1を立てると、同期運転の状態になります。本ボードがマスクに設定されていると、同期信号のクロックを出力します。また、スレープに設定されていると、クロックの入出力が可能になります。

マスク/スレープ : 本ボードをマスクあるいはスレープに設定します。

(0:スレープ、1:マスク)

ヒステリシストリガ : ヒステリシストリガの極性を設定する。

(0:負、1:正)

注) このビットはサンプリングモード2を使用する時だけ設定します。

トリガポイント : トリガポイントを設定します。

注) このビットはサンプリングモード2を使用する時だけ設定します。

●入力ポート

先頭7bit	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
+ 0	(使用不可)							
+ 1	(使用不可)							
+ 2	(使用不可)							
+ 3	(使用不可)							
+ 4	タイマ2 ディレイデータ							
+ 5	(使用不可)							
+ 6	(使用不可)							
+ 7	(使用不可)							
+ 8	リングバッファメモリアドレス (下位)							
	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0
+ 9	リングバッファメモリアドレス (中位)							
	A15	A14	A13	A12	A11	A10	A9	A8
+ A							(上位)	
							A17	A16
+ B	フラグ				ヒステリシストリガ	外部トリガ	サンプリング中	
	FL3	FL2	FL1					FL0
+ C	(使用不可)							
+ D	(使用不可)							
+ E	A/D変換データ							
	B9	B10	B11	B12				
+ F	A/D変換データ							
	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8

タイマ2 ディレイデータ :

タイマ2に設定したディレイタイマ値の状態を読出します。

注) ディレイタイマ値を読出す時は、カウンタラッチコマンドでディレイタイマ値をラッチしてからディレイタイマ値を読出します。

リングバッファメモリアドレス (A17~A0) :

アドレスラッチにラッチされているリングバッファメモリのアドレスを読出します。

注) 下位、中位アドレスを読出した後、上位アドレスを読出すことによってリングバッファメモリのアドレスはアドレスラッチにラッチされます。

サンプリング中ステータス:

サンプリング中の表示
(1:サンプリング中)

外部トリガステータス:

外部トリガのゲート状態の表示
(1:ゲート開)

ヒステリシストリガステータス:

ヒステリシストリガのゲート状態の
表示
(1:ゲート開)

フラグ(フラグ0~3): SW2で設定したフラグの状態を表示。

(0:OFF, 1:ON)

A/D 変換データ : 8ビット(B1~B8)精度あるいは
12ビット(B1~B12)精度のA/D変換
データ。この変換された入力データ
と電圧の関係は次の通りです。
なお、計算時には式中のデジタル値
を10進数に直してから結果を求めて
ください。

8ビットの場合

・バイポーラ設定時(オフセットバイナリ)

$$VOLT = \frac{\text{デジタル値}}{256} \times \text{フルスケールレンジ} - \frac{\text{フルスケールレンジ}}{2}$$

(Max FFH)
(0V 80H)
(Min 00H)

・バイポーラ設定時(コンプリメントバイナリ)

$$VOLT = \frac{\text{デジタル値(2の補数扱い)}}{256} \times \text{フルスケールレンジ}$$

(Max 7FH)
(0V 00H)
(Min 80H)

・ユニポーラ設定時

$$VOLT = \frac{\text{デジタル値}}{256} \times \text{フルスケールレンジ}$$

(Max FFH)
(0V 00H)

12ビットの場合

・バイポーラ設定時(オフセットバイナリ)

$$VOLT = \frac{\text{デジタル値}}{4096} \times \text{フルスケールレンジ} - \frac{\text{フルスケールレンジ}}{2}$$

(Max FFFH)
(0V 800H)
(Min 000H)

・バイポーラ設定時(コンプリメントバイナリ)

$$VOLT = \frac{\text{デジタル値(2の補数扱い)}}{4096} \times \text{フルスケールレンジ}$$

(Max 7FFH)
(0V 000H)
(Min 800H)

・ユニポーラ設定時

$$VOLT = \frac{\text{デジタル値}}{4096} \times \text{フルスケールレンジ}$$

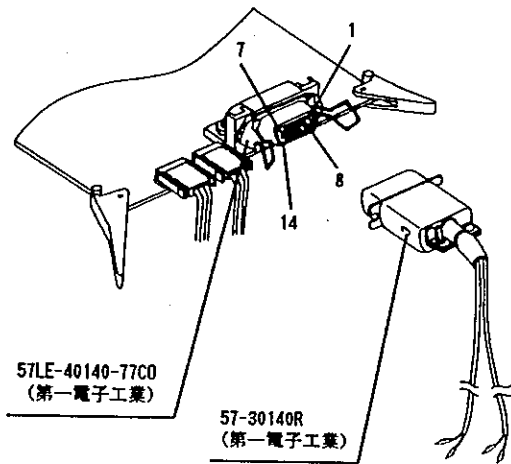
(Max FFFH)
(0V 000H)

計算例 設定がバイポーラ±10Vレンジ、オフセットバイナリで、読込んだデジタル値が2355(933H)の時には、次式より電圧値が約1.5Vになります。

$$VOLT = \frac{2355}{4096} \times 20 - \frac{20}{2} \approx 1.5[\text{Volt}]$$

外部インターフェイス

AD12-1U(98)の外部インターフェイスコネクタには、アナログ入力用ピンのほか、外部トリガ用ピンが用意されています。接続できる入力点数は、シングルエンド入力で1点です。



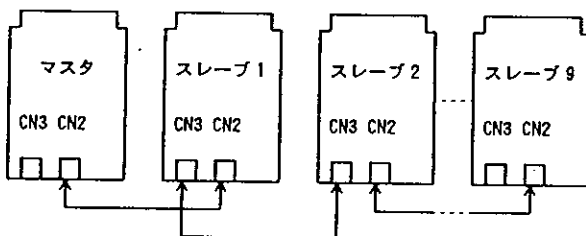
外部接続コネクタ信号配置

アナログ入力	1	8	アナロググランド
未接続	2	9	"
"	3	10	"
"	4	11	"
"	5	12	"
未接続	6	13	アナロググランド
外部トリガ	7	14	デジタルグランド

同期運転用ケーブルの接続

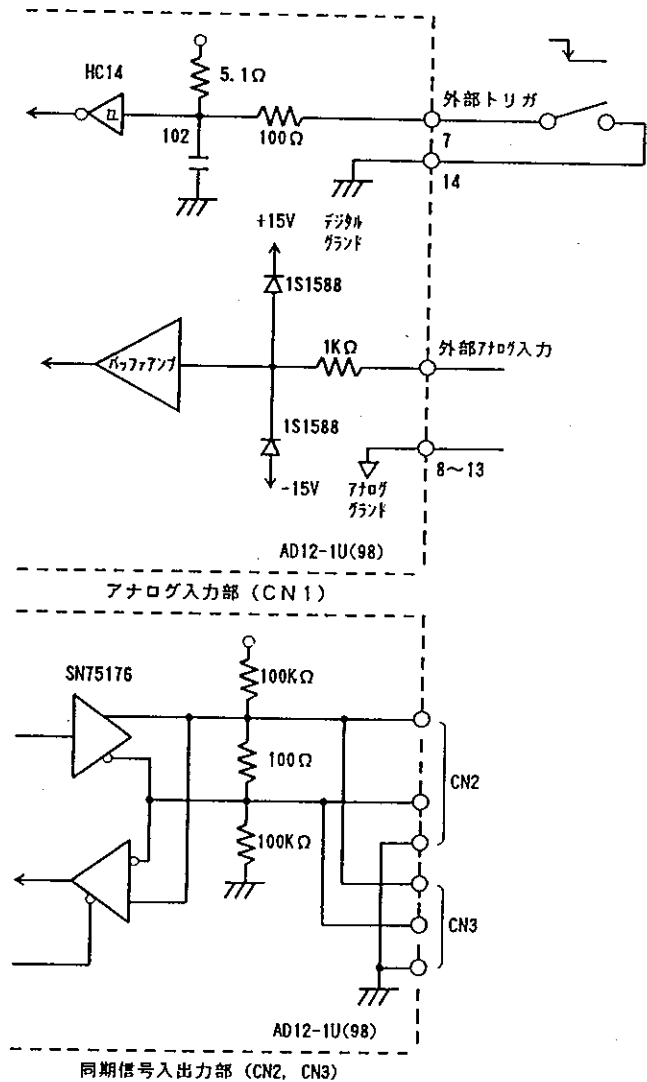
ボード上に同期運転用クロックを入出力するための2つのコネクタCN2、CN3が用意されています。同期運転を行う時は、ケーブルを下図のようにCN2→CN2、CN3→CN3と接続してください。

同期運転用ケーブルの接続



外部入出力回路

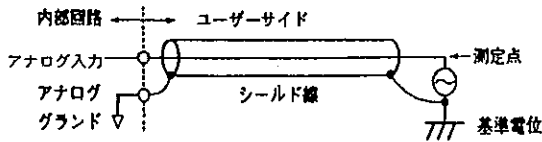
AD12-1U(98)のアナログ入力回路、外部トリガ入力回路、同期信号入出力回路は、それぞれ下図の通りです。アナログ入力部には保護回路を設けてありますが、GNDを基準にして±15Vを越えない範囲で使用してください。また、外部トリガは、“H”から“L”の立下がりのエッジでトリガがかかります。



アナログ入力の接続方法

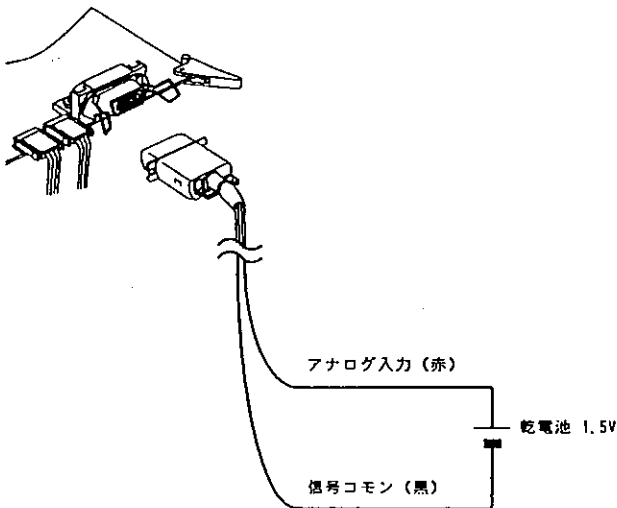
AD12-1U(98)とアナログ信号源との接続には、シールド線を用いてください。接続方法を以下に示します。

- シールド線を使用した接続
シングルエンド入力



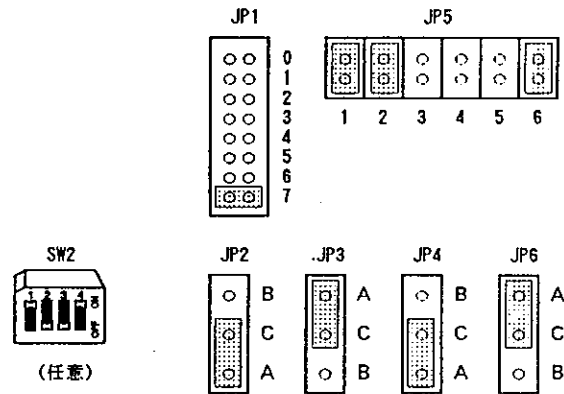
使用例

AD12-1U(98)の使用例として、与えられた入力信号をA/D変換するBASICプログラムを以下に示します。この例では、サンプリングモード0を使用し、サンプリングタイマを $2\mu\text{sec}$ に設定してあります。また、得られた変換データをコンピュータの画面にスクロールしながら表示します。この例では、入力信号源として乾電池を使用しています。このプログラムを実行させるための入力ラインへの信号源接続例と、本ボード上のジャンパおよびディップスイッチの設定条件は次の通りです。

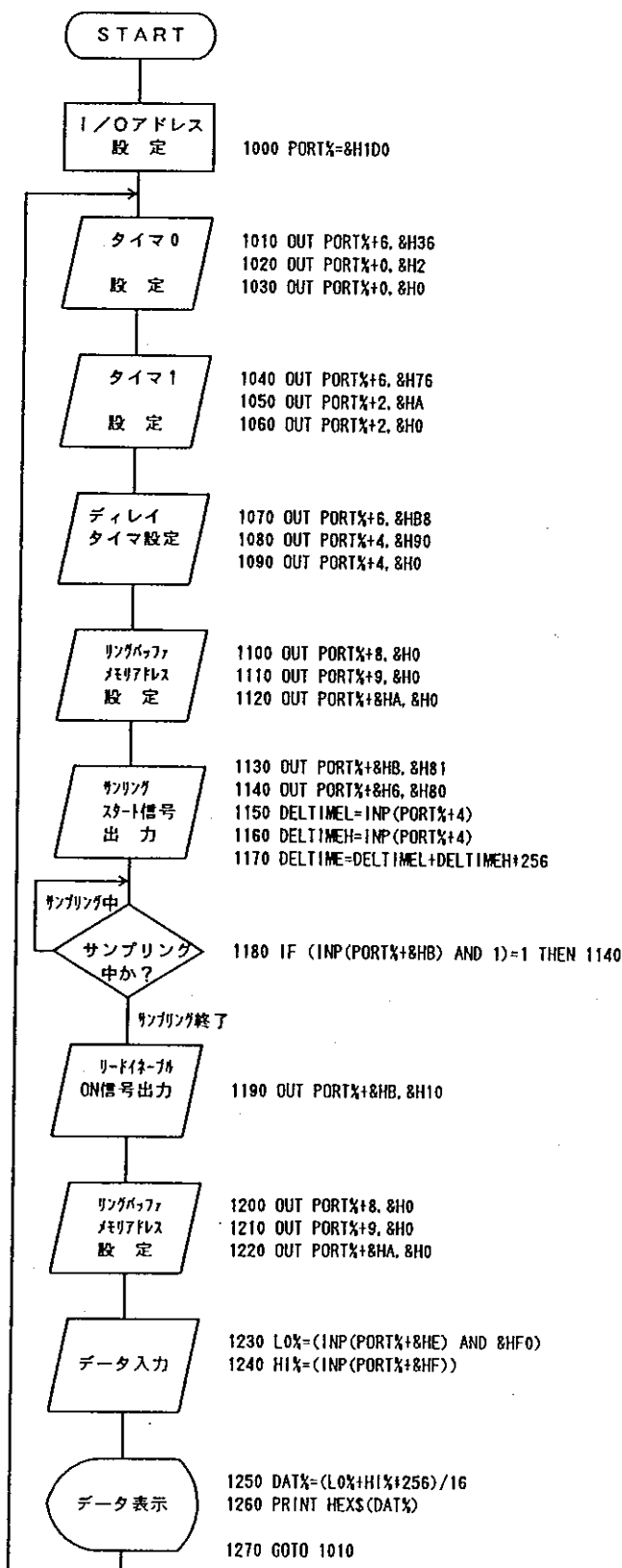


使用例の設定条件

- I/Oアドレスの設定: 01D0H (SW1)
- フラグ設定用スイッチの設定: 任意 (未使用) (SW2)
- 割込みの設定: 使用しないので"7"をジャンプしてください。 (JP1)
- 変換レンジの設定: バイポーラ士10V (JP5)
- 分解能の設定: 12ビット (JP2, JP4, JP6)
- A/D変換データ形式の設定: オフセットバイナリ (JP3)



フローチャート BASICプログラム



商品構成

AD12-1U(98)ご購入時には、次のもので構成されています。

- AD12-1U(98)ボード 1
- コネクタケーブル..... 1
(アナログ入力、外部トリガ各シールド。
片端クリップ付)
- 同期運転用ケーブル..... 1
- スロットカバー..... 1
- 解説書..... 1
- サンプルソフト(5インチ2HD)..... 1
- デモンストレーションソフト・
ユーザーズマニュアル..... 1
- 登録カード..... 1
- Question用紙..... 1
- 保証書..... 1

サポートソフトウェア

AD12-1U(98)をサポートするソフトウェアには、次のようなものがあります。

- サンプルソフトウェア(標準添付)
5インチ2HD、N88-日本語BASIC(88)(MS-DOS版)
(1)サンプリングモード0を使い、A/D変換データを取り込み、
波形表示する。
(2)サンプリングモード1を使い、A/D変換データを取り込み、
波形表示する。
(3)サンプリングモード2を使い、A/D変換データを取り込み、
波形表示する。
(4)本ボードを2枚使い(同期運転)、サンプリングモード0で
A/D変換データを取り込み、波形表示する。
- デモンストレーションソフトウェア(標準添付)
5インチ2HD、N88-日本語BASIC(88)(MS-DOS版)
 - ・最高2μsecの超高速サンプリング
 - ・最大2チャンネル同期サンプリング可能(2枚使用時)
 - ・最高で12ビット分解能を実現
 - ・外部トリガ、0クロストリガなどのトリガ機能
 - ・フロッピーへのデータセーブ/ロード・再表示機能
 - ・一画面表示データ数のスケール選択(512~8192 5ステップ)(ズーム機能)
 - ・ウィンドウ機能による任意部分表示
 - ・表示波形のハードコピー機能