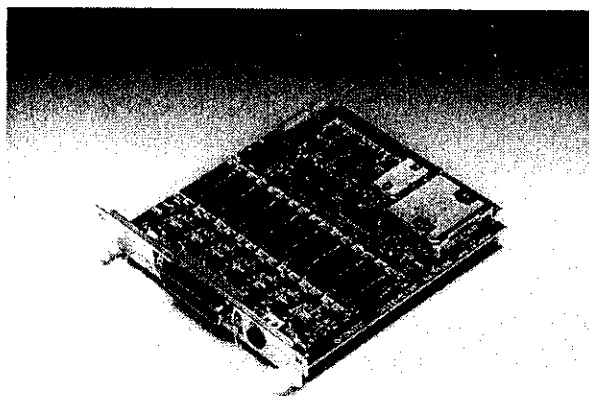


高速絶縁型

電圧/電流出力D/A変換モジュール

DAI12-8C(98)
DAI12-4C(98)DAI12-8C(98) ￥196,000
DAI12-4C(98) ￥132,000

DAI12-8C(98)およびDAI12-4C(98)は12ビット精度のD/A変換を行います。DAI12-8C(98)は8チャンネル、DAI12-4C(98)は4チャンネルを装備しています。それぞれのチャンネルは、独立したD/Aコンバータ回路を持っています。これらのチャンネルは電圧出力および電流出力のどちらも可能です。また、各チャンネルのインターフェイス部はフォトカプラにより絶縁されていますので、本ボードを装着するコンピュータ側と外部装置は完全に絶縁されます。本ボードは、プログラマブルタイマおよび外部トリガ入力を備えており、タイマによるアナログ信号の周期的な出力および外部トリガ入力信号による出力が可能です。

特 長

- DAI12-8C(98)は8チャンネル、DAI12-4C(98)は4チャンネルの独立したD/Aコンバータ内蔵。
- 電圧出力、電流出力の2つの出力が可能。
- 各チャンネル独立に出力レンジをジャンパにより選択可能。
- 絶縁された外部トリガ入力を装備。
- 割込みレベルをソフトウェアにより設定。
割込み要因は、プログラマブルタイマのタイムアップまたは外部入力信号立下りのいずれかを選択。
- ハードウェアリセットコマンドによる本ボードの初期化可能（アナログ出力下限値）。

仕 様

- 出力仕様 : 絶縁電圧出力……0～+15V
+1～+15V
絶縁電流出力……0～20mA
4～20mA
- 出力信号の点数 : 8チャンネル (DAI12-8C(98))
4チャンネル (DAI12-4C(98))
- 分解能 : 12ビット
- 変換速度 : 5 μ sec/チャンネル (電圧出力時)
10 μ sec/チャンネル (電流出力時)
- 変換精度 : リニアリティエラー±1/2LSB以内
(電圧出力時)
リニアリティエラー±2LSB以内
(電流出力時)
- 内部タイマ : 2 μ sec～7 $\times 10^{-7}$ sec (1 μ sec単位)
- 出力インピーダンス : 1 Ω 以下 (電圧出力時)
負荷抵抗 250 Ω (電流出力時)
- 使用素子 : AD767KN相当品 (電圧出力時)
OP-27相当品 (電流出力時)
- 外部トリガ入力 : 絶縁入力1点 (TTLレベル)
- 割込み : 外部トリガまたは内蔵タイマ
INT0～6のいずれか
- I/Oアドレス : 8ビット $\times$ 16ポート占有
- 外部電源装置 : 外部よりDC+5Vを供給可能
- 消費電流 : ・ DAI12-8C(98)の場合
DC5V、2400mA (アナログ電源内蔵)
DC5V、800mA (外部供給電源使用)
・ DAI12-4C(98)の場合
DC5V、2100mA (アナログ電源内蔵)
DC5V、800mA (外部供給電源使用)
- 使用条件 : 0～50℃、20～90%RH、結露なし

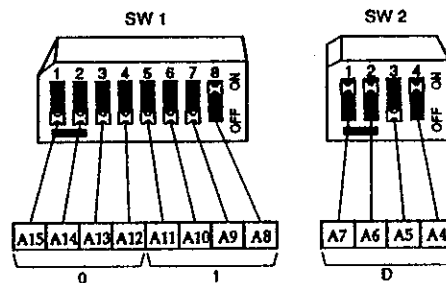
機 能

DAI12-8C(98)およびDAI12-4C(98)は、本ボードを装着したコンピュータから、12ビットD/A変換用データを受信し、出力選択データで指定されたチャンネルのD/A変換回路に送ります。D/A変換用データは高速でD/A変換された後、アナログ出力チャンネルから出力されます。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（8出力ポートのみ使用）にコマンドを書込むことによって、D/A変換データ設定、チャンネル選択の設定等を行うことができます。また、入力ポート（4入力ポートのみ使用）を読出すことによって、各種ステータス、タイマの内容等を得ることができます。

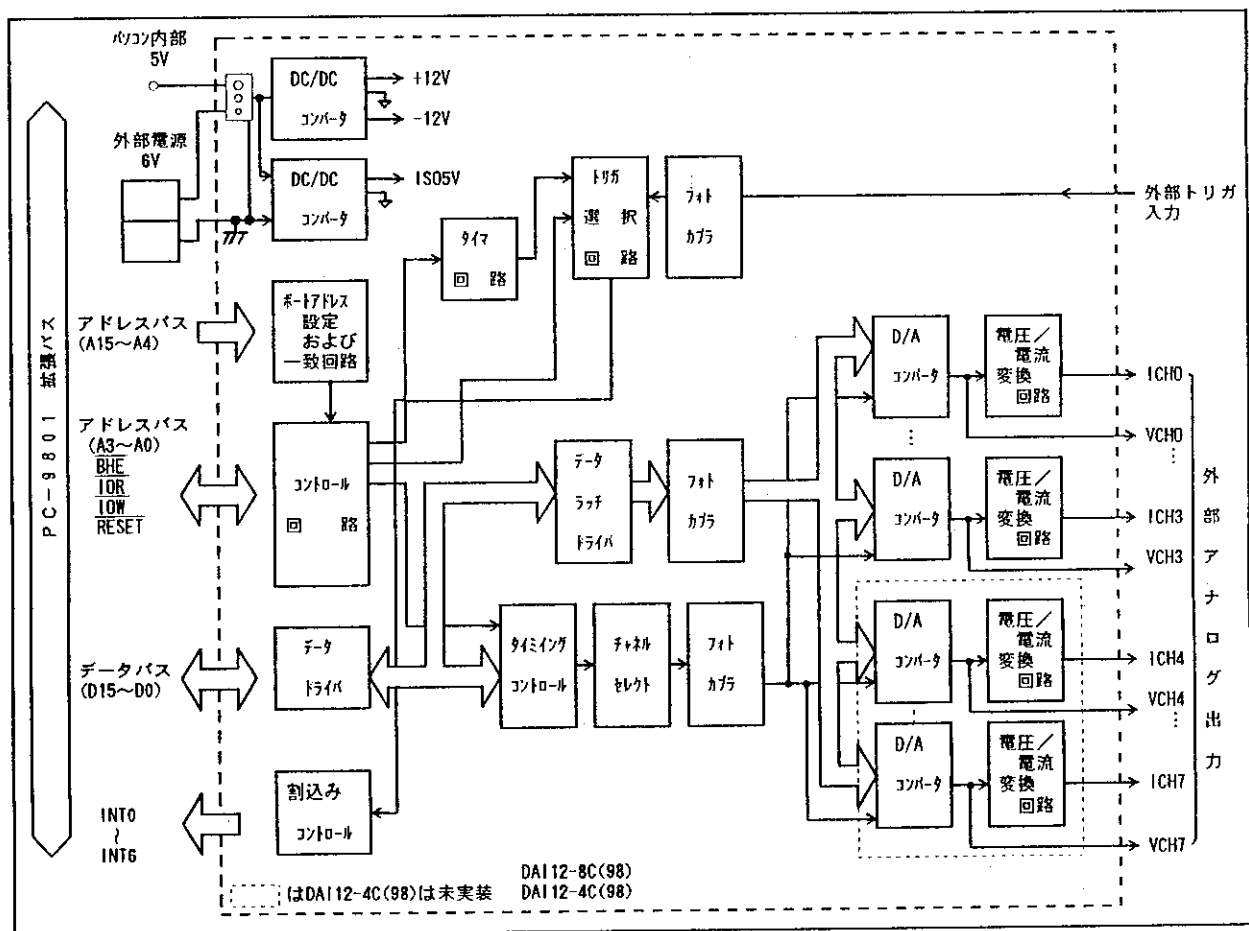
I/Oアドレスの設定

DA112-8C(98)およびDA112-4C(98)のI/Oアドレスは、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とSW2)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。先頭アドレスは、0をベースに占有ポート数“16”の倍数を設定してください。

下の図は、先頭アドレスを01D0Hに設定した例で、この先頭アドレスに続く01DFHまでのポートが占有されます。

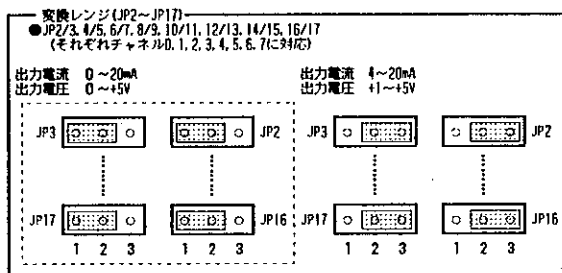
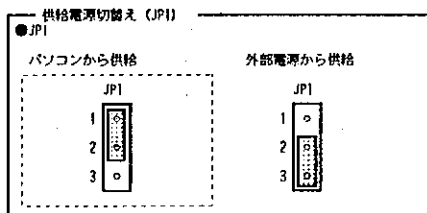


回路ブロック図



変換レンジ等の選択

DA112-8C(98)およびDA112-4C(98)には、ボード上に変換レンジの選択ジャンパと本ボードに供給する電源切替用ジャンパが用意されています。



は、出荷時設定を示します。

I/Oポートのビットアサイン

コンピュータからのDA112-8C(98)およびDA112-4C(98)に対するアクセスは、I/Oポートを介して行います。本ボードで使用するI/Oポートのビット定義は以下の通りです。

・出力ポート

	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
先頭 アドレス +0	D/A変換データ				未 使 用	チャネルデータ		
	D3	D2	D1	D0		C2	C1	C0
+1	D/A変換データ							
	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4
+2	オール リセット	未使用						トリガ ステータス リセット
+3	タイマ ゲート	未使用			トリガ 選択	割込みレベル選択		
						D2	D1	D0
+4	(使用不可)							
+5	(使用不可)							
+6	(使用不可)							
+7	(使用不可)							
+8	カウンタ 0 データ							
+9	(使用不可)							
+A	カウンタ 1 データ							
+B	(使用不可)							
+C	カウンタ 2 データ							
+D	(使用不可)							
+E	コントロールワードレジスタ							
+F	(使用不可)							

チャンネルデータ (C2~C0) : D/A変換チャンネル選択ビットチャンネルデータ

チャンネル	C2	C1	C0	チャンネル	C2	C1	C0
0	0	0	0	4	1	0	0
1	0	0	1	5	1	0	1
2	0	1	0	6	1	1	0
3	0	1	1	7	1	1	1

DA112-4C(98)ではチャンネル4~7は未使用

D/A変換データ(D11~D0) : $2^{11} \sim 2^0$ の重みを持つ変換データ。変換データ(デジタル値)とD/A変換されるアナログ出力電圧/出力電流の関係は次の通りです。

●電圧出力

・0~5V設定時

$$\text{デジタル値} = \frac{4096}{5} \times \text{Volt}$$

・1~5V設定時

$$\text{デジタル値} = \frac{4096}{4} \times (\text{Volt} - 1)$$

●電流出力

・0~20mA設定時

$$\text{デジタル値} = \frac{4096}{20} \times \text{出力電流}$$

・4~20mA設定時

$$\text{デジタル値} = \frac{4096}{16} \times (\text{出力電流} - 4)$$

計算例：設定が電圧出力0~5Vレンジで1.5Vを出力するには、次式からDA変換データ(デジタル値)は、1229(4C0H)となります。

$$\text{デジタル値} = \frac{4096}{5} \times 1.5$$

トリガステータスリセット : トリガ入力ステータスおよびトリガオーバーランステータスリセット用ビット。
(1 : リセット)

オールリセット : ハードウェアリセットビット。
(1 : リセット)
本ボードは電源投入時の初期状態にリセットされます。

割込みレベル選択 : “割込みレベルの設定” 参照。

トリガ選択 : 割込み用トリガの選択ビット。
(1 : 外部トリガ
0 : プログラブルタイマタイムアップ)

タイマゲート : プログラブルタイマON/OFFコントロールビット。
(1 : タイマスタート)

カウンタ0, 1, 2データ : タイマカウンタ0~2への設定データ。

コントロールワードレジスタ：プログラマブルタイマ制御用ポート。

・入力ポート

先頭 7ビット	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
+0	(使用不可)							
+1	変換 中 ステータス	外部 トリガ モニタ	トリガオー バーラン ステータス	トリガ 入力 ステータス				
+2	(使用不可)							
+3	(使用不可)							
+4	(使用不可)							
+5	(使用不可)							
+6	(使用不可)							
+7	(使用不可)							
+8	カウンタ 0 データ							
+9	(使用不可)							
+A	カウンタ 1 データ							
+B	(使用不可)							
+C	カウンタ 2 データ							
+D	(使用不可)							
+E	(使用不可)							
+F	(使用不可)							

トリガ入力ステータス : 外部トリガの入力、またはプログラマブルタイマのクイックアップ確認ビット。
(1 : 外部トリガ入力あり、またはプログラマブルタイマタイムアップ)

トリガオーバーランステータス : トリガ入力ステータスがすでに1になっているときに、次のトリガ入力を検出すると1になります。
+2ポートのトリガステータスリセット、またはオールリセット出力にてリセット。

外部トリガモニタ : 外部トリガ入力状態モニタビット。外部トリガが“High”から“Low”に変化すると1がセットされます。

変換中ステータス : D/A変換中表示ビット。
(1 : D/A変換中)

カウンタ0, 1, 2データ : プログラマブルタイマのカ
ウンタ内容。

割込み信号の設定

出力ポート13のD2～D0ビットの設定により、割込み内容を選
択します。

●割込みレベル(D2～D0)

D2～D0ビットの組合せにより、以下のように割込みレベルを
選択することができます。

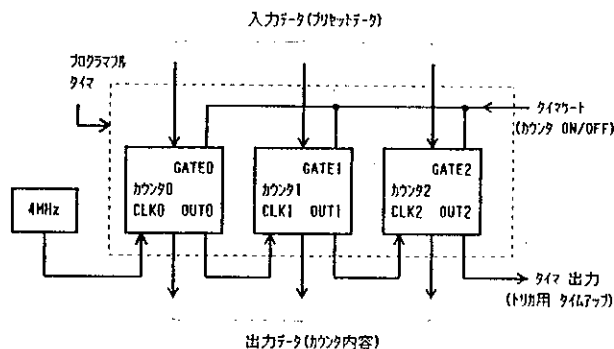
割込みレベル	D2	D1	D0
禁止	0	0	0
INT 0	0	0	1
INT 1	0	1	0
INT 2	0	1	1
INT 3	1	0	0
INT 4	1	0	1
INT 5	1	1	0
INT 6	1	1	1

“入力ポート11”のD4ビット（トリガ入力）が0から1に変化
したとき、すなわちプログラマブルタイマがタイムアップす
るか、または外部トリガ入力が受け付けられたときに、設定し
た割込みレベルに割込み信号が出力されます。

プログラマブルタイマコントロール

プログラマブルタイマを使って周期信号を発生させ、D/A変
換を周期的に実行させることができます。

プログラマブルタイマは、カウンタ0, 1, 2の3つのカウンタ
から構成され、下図に示すように各カウンタはカスケード接
続されています。



“出力ポート1E”（コントロールワードレジスタ）により、
各カウンタは次のように制御されます。

コントロールワードレジスタ内容	機 能
34H 74H B4H	カウンタ0選択（データ書き込み） カウンタ1選択（データ書き込み） カウンタ2選択（データ書き込み）
04H 44H 84H	カウンタ0選択（データ読み取り） カウンタ1選択（データ読み取り） カウンタ2選択（データ読み取り）

カウンタに書き込むデータとカウンタがオーバーフローし、
割込みを発生する周期との関係は次式から求められます。

$$0.25 \times C0 \times C1 \times C2 (\mu \text{sec})$$

C0～C2: カウンタ0～2 に書き込んだデータ

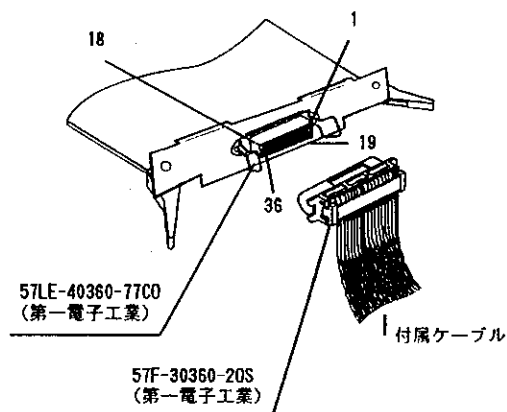
$$2 \leq \text{カウンタ書き込みデータ} \leq \text{FFFFH}$$

計算例: 1msec周期でプログラマブルタイマを動作させる
場合。

$$\begin{aligned}
 &0.25 \times 4\text{H} \times \text{AH} \times 64\text{H} \\
 &= 0.25 \times 4 \times 10 \times 100 \\
 &= 1000 \mu \text{sec} = 1\text{msec}
 \end{aligned}$$

外部インターフェイス

DAI12-8C(98)およびDAI12-4C(98)の外部インターフェイスコネクタには、アナログ出力用ピンのほかに外部トリガ信号入力用ピンが用意されています。接続できるアナログ出力点数は、DAI12-8C(98)で8点（DAI12-4C(98)で4点）です。



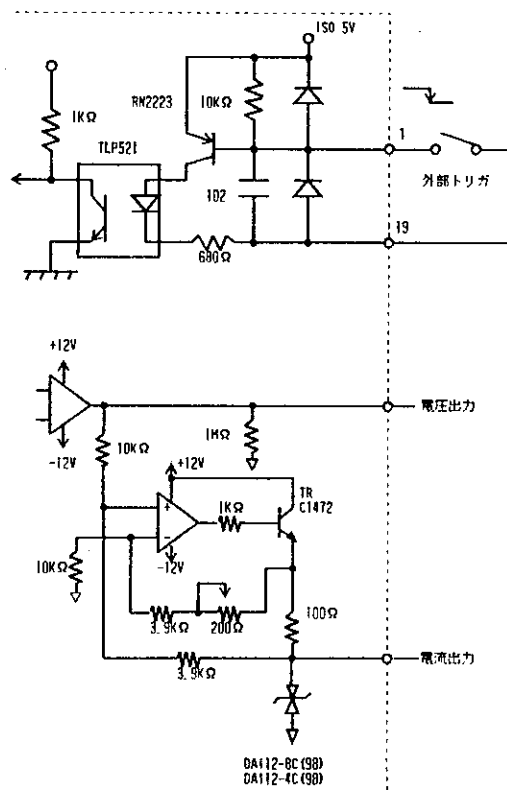
外部接続コネクタ信号配置

外部トリガ	1	19	デジタルグラント
VCH7	2	20	アナロググラント
ICH7	3	21	"
VCH6	4	22	"
ICH6	5	23	"
VCH5	6	24	"
ICH5	7	25	"
VCH4	8	26	"
ICH4	9	27	"
アナロググラント	10	28	"
VCH3	11	29	"
ICH3	12	30	"
VCH2	13	31	"
ICH2	14	32	"
VCH1	15	33	"
ICH1	16	34	"
VCH0	17	35	"
ICH0	18	36	アナロググラント

注) DAI12-4C(98)では、2～9ピンは未接続になっています。

外部入出力回路

DAI12-8C(98)およびDAI12-4C(98)における外部インターフェイス部の出力回路は下図の通りです。外部トリガ入力部は内部でプルアップされていますので、外部トリガラインではプルアップの必要はありません。このトリガ入力は、TTLレベルで“High”から“Low”への立下りエッジにより、トリガがかかります。

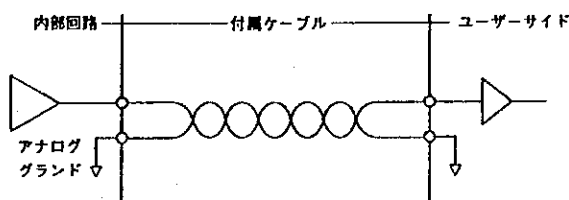


アナログ出力の接続方法

本ボードとアナログ信号源が近い場合には、付属ケーブルで直接接続できます。また、ノイズの多い環境や信号源との距離が長い場合などには、シールド線を用いるようにしてください。接続方法を以下に示します。

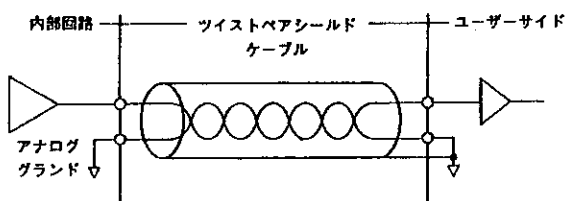
●電圧出力

・付属ケーブルを使用した接続

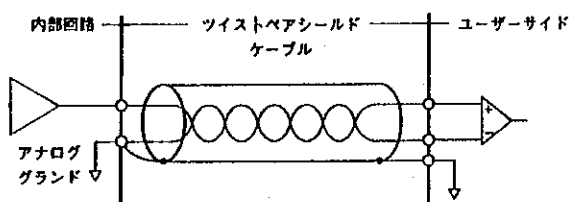


・シールド線を使用した接続

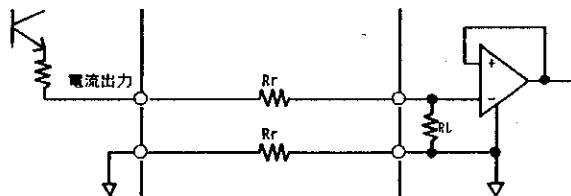
外部接続装置がシングルエンド入力の場合



外部接続装置が差動入力の場合



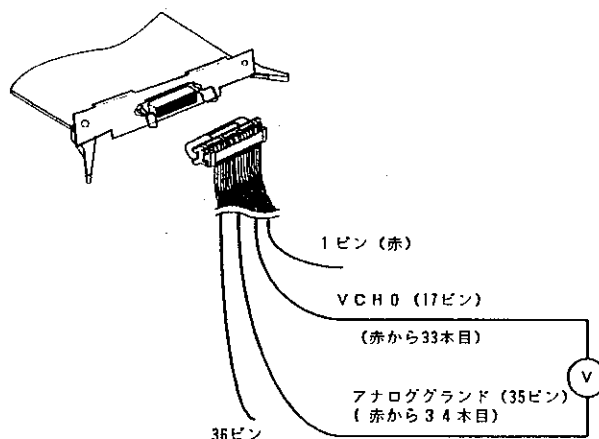
●電流出力



R_r: ケーブルの伝送損失抵抗 (R_L 250Ω時、2 R_rは最大 150Ω)
R_L: 負荷抵抗 (標準 250Ω精密抵抗)

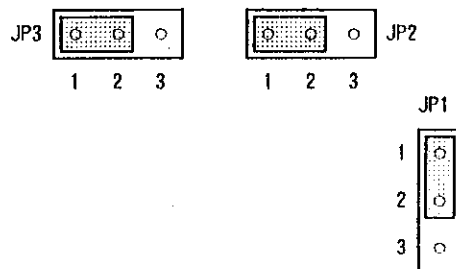
使用例

DA112-8C(98)およびDA112-4C(98)の使用例として、電圧出力信号をD/A変換した後、チャンネル0に出力するBASICプログラムを以下に示します。また、出力電圧確認用に電圧計(テスト、デジタルボルトメータ、またはシンクロスコープなど)を接続しています。このプログラムを実行させるための本ボード上のジャンパの設定条件と電圧計接続例は次の通りです。

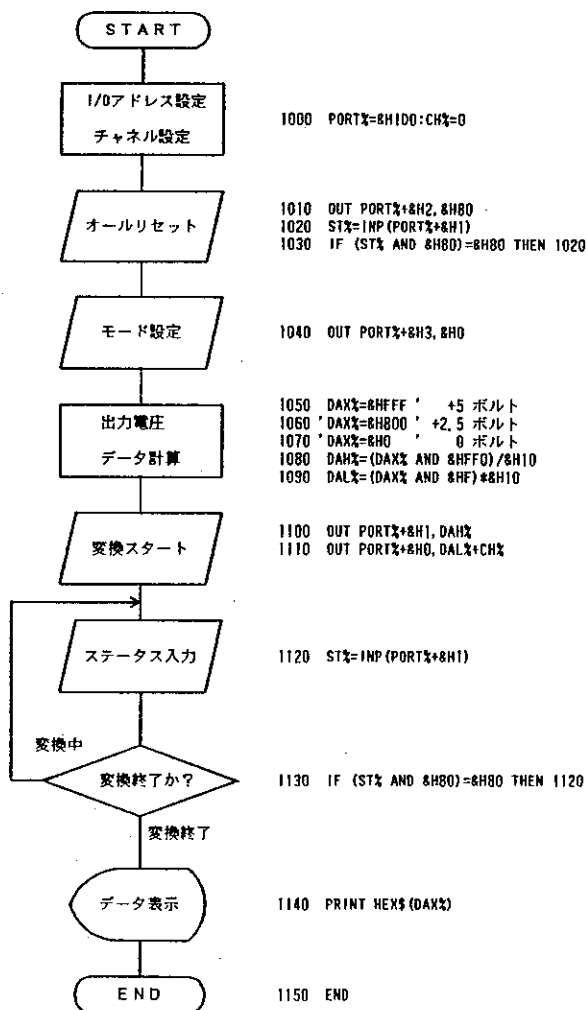


使用例の設定条件

- I/O アドレスの設定: 01D0H (SW1、SW2)
- 変換レンジ: 0 ~ +5V (JP2、JP3)
- 供給電源: パソコンから供給 (JP1)



フローチャート サンプルプログラム



商品構成

DAI12-8C(98)およびDAI12-4C(98)ご購入時には、次のもので構成されています。

- DAI12-8C(98)またはDAI12-4C(98)ボード…………… 1
- 36芯ツイストペアケーブル…………… 1
(1.5m、片端コネクタ付き)
- 解説書…………… 1
- サンプルソフト…………… 1
(5インチ2HD)
- 登録カード…………… 1
- Question用紙…………… 1
- 保証書…………… 1

アナログ入出力

サポートソフトウェア

DAI12-8C(98)およびDAI12-4C(98)をサポートするソフトウェアには、次のものがあります。

● サンプルソフトウェア (標準添付)

5 インチ2HD, OS:MS-DOS

・ BASICプログラムによる使用方法サンプル

(1)D/A変換データを指定チャンネルに出力し、結果をCRT上に表示します。

(2)出力レンジと出力データの変更を行い、再度D/A変換した後、結果をCRT上に表示します。

(3)内蔵タイマにより周期的にD/A変換を行い、チャンネル0とチャンネル1から電圧を出力します。また、CRT上にD/A変換データをスクロール表示します。

・ C言語(MS-C)プログラムによる使用方法サンプル

(1)出力レンジと出力データの変更を行い、再度D/A変換した後、結果をCRT上に表示します。

・ 割込みによる使用方法サンプル (BASICプログラム)

(1)チャンネル0から20msec毎に101個のD/A変換データを取込み、CRT上に表示します。

● アプリケーションソフトウェア

・ 計測/制御、解析用ソフトウェアパッケージ

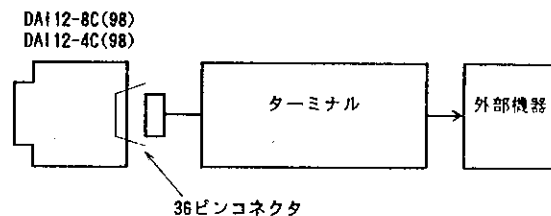
LABTECH CONTROL(98) ~~¥598,000~~

LABTECH NOTEBOOK(98) ~~¥198,000~~

汎用の計測/制御、解析用ソフトウェア。リアルタイム演算、多彩なリアルタイム波形表示、ファイリング、トリガ、ステージ、繰返し等の機能を持ちます。データは、RS-232C、GP-IBを含む最大16のインターフェイスボードから同時に収集可能。

アクセサリ

DAI12-8C(98)およびDAI12-4C(98)用アクセサリとして、次のものが用意されています。アクセサリを使用することにより、本ボードのアナログ出力を、端子台を介して容易に外部機器に接続することができます。



● ターミナルシリーズ

・ パソコン背面、ネジ止め式 (圧着端子不要)

DTP-36D(98) ¥17,000.-

・ ボードタイプ、ネジ止め式 (圧着端子台型)

FTP-36H(98) ¥11,000.-

・ 盤内端子台、ネジ止め式 (圧着端子台型)

PSD-40(98)D ¥12,000.-

● オプションケーブル

・ 36芯片側コネクタ付ツイストペアフラットケーブル

PCA36DT-1.5 (1.5m) ¥ 5,000.-

PCA36DT-3 (3m) ¥ 7,000.-

・ 36芯片側コネクタ付フラットケーブル

PCA36D-3 (3m) ¥ 7,000.-

PCA36D-5 (5m) ¥10,000.-

PCA36D-10 (10m) ¥19,000.-