

PC9801 シリーズC-BUS 対応拡張基板

98-04 インターフェース・ボード
パラレル24点4チャンネル入出力
取扱説明書**はじめに**

この度は、98-04 インターフェース・ボードをお買い上げ頂き有難うございました。

本ボードは NEC 製パーソナルコンピュータ PC9801 用デジタルインターフェースカードです。製品を充分ご活用頂くためには説明書を充分お読みになり、注意事項を守ってお使い下さい。さらに必要なら 8255-PP1 等、本ボードに登載されている IC のマニュアルをご覧になる事をお奨めします。

又、回路をご自分で追加頂けるようにユニバーサルエリアも設けてありますのでいろいろなアプリケーションにご使用下さい。

付属のフロッピーディスクには取扱説明の他に、ご自分でプログラムを組む時の参考にして頂けるサンプルソフトも付けております。

おことわり

- (1) 本製品は規定の検査を行い動作を確認して出荷しておりますが、ご使用中に御不審な点や、お気づきの点がございましたら弊社までご連絡頂ければ幸いに存じます。
- (2) 明らかに製造上の不具合による機能不良がありましたら製品の交換はさせていただきますが、それ以上の責はご容赦下さいませ。又、本製品を運用した結果の影響につきましては何れの場合も責任を負いかねますのでご了承下さい。
- (3) 本製品の仕様、本説明書の内容は将来予告なく変更する場合がございます。回路図は皆様に本基板を十分にご活用頂くため、ご参考に御付けしておりますが、細部において実物と異なる場合もございます。
- (4) 本文中の IC の名称 8255 は実際のボード上は CMOS タイプの 71055、82C55 を実装している場合もあります。
- (5) サンプルソフト以外のアプリケーションソフト及び本書の内容、またはその 1 部を文書による承諾を受ける事なくコピーする事は禁じられております。
- (6) 本製品を使用した結果の影響につきましては、1 項・2 項に関わらず責任を負いかねますのでご了承下さい。

もくじ

第 1 章	98-04 インターフェース・ボードの概要
1-1	製品の概要と特徴
1-2	製品の仕様と出荷時の設定
1-3	付属のフロッピーメニューの説明
第 2 章	パソコンへの実装
2-1	アドレスの設定方法
2-2	パソコン拡張スロットへの実装
2-3	外部との接続
2-4	付属のプログラムによるケーブルのチェック
第 3 章	デジタルインターフェース IC
第 4 章	接続についてのご注意
第 5 章	ソフトウェア
付録	コネクタのピン接続表

第1章 98-04 インターフェース・ボードの概要

1-1 製品の概要と特徴

このインターフェース・ボードは、PC9801シリーズの拡張スロットに実装して使用するよう設計された、パラレル入出力制御ボードです。全部で96点ものビットを8点単位（Cポートは4点単位）で入力にも出力にも設定できますので、外部機器の制御に大きな力を発揮します。

1-2 製品の仕様と出荷時の設定

本基板の使用は、次のとおりです。

入出力点数	8ビット3ポート(24点) 4組 (合計96点)
入出力信号レベル	TTLレベル(すべてのポートは、10Kを通して5Vにプルアップされています。従って、入力として使用した場合は、何も接続しなくてもHi=1となります。出力に設定した場合は、無視できます。)
入出力使用LSI	71055(8255の高速タイプ同等品) 4個
入出力コネクタ	60ピン 2個
バス形式	PC9801シリーズ拡張バス準拠
電源電圧	DC5V(外部電源は、必要ありません。)
入出力アドレス	00D0h(出荷時の設定) 最下位4ビットのみ固定(2-2-1参照)
付属品	回路図、フロッピーディスク、60Pフラットケーブルコネクタ 2個

1-3 付属のフロッピーメニューの説明

本製品に付属しているフロッピーのメニューについて、ご説明します。プログラムは自動スタートになっており、メニュー画面のファンクションキー f-1 から f-10 の機能は、次のとおりです。

f-1 取扱説明書の表示

フロッピー同梱の取扱説明書の内容を画面で見たい時に使用します。f-6を押すと、1ページずつ、次のページを表示します。途中で見るのをやめる時は、f-10を押してください。メニュー画面にもどります。

f-2 取扱説明書のプリントアウト

フロッピー同梱の取扱説明書をプリンタでプリントしたい時に使用します。プリンタをオンライン状態にしてから、この項目を選んで下さい。プリントを途中でやめる時は、プリンタの電源スイッチを切って下さい。

フロッピー同梱の取扱説明をワープロ太郎のファイルとして出力する時は巻頭の「はじめに」をご覧ください。A4サイズのワープロ用紙に真あわせをした印字が行えます。

f-3 ケーブルチェックプログラム(接続等は2-4項をご参照下さい。)

本基板のテストやケーブルのチェッカーとして使用する場合にご利用下さい。本基板を実装してコネクタ1とコネクタ2を接続してから、動作させて下さい。

f-4 BASIC版ソースリストのプリントアウト(プログラム作成の参考ににして下さい。)

上記のテストプログラムの内容をBASICで書いたもので、BASICで本基板をコントロールしようと考えている方には、参考になると思います。なお、使用言語は、N-88日本語BASIC(MS-DOS版) Ver.4.0です。プリントの途中でやめたくなった時は、プリンタの電源スイッチを切って下さい。

f-5 C言語版ソースリストのプリントアウト(プログラム作成の参考ににして下さい。)

上記のテストプログラムの内容をC言語で書いたものです。使用言語は、Turbo-C++ Ver.1.0です。プリントの途中でやめたくなった時は、プリンタの電源スイッチを切って下さい。

f-6 8255 テスト プログラム(要接続)

本基板と外部機器を接続した時のテスト用プログラムです。基板の設定アドレス、IC番号、出力ポート、出力する値を指定すると、その値を出力した後、全部のIC8255の入力値を確認して表示して、再びアドレスの入力にもどります。

アドレス 00D0のように、ご自分の設定したアドレスを入力します。

IC番号 IC8なら1, IC9なら2, IC10なら3, IC11なら4の何れかを入力します。

ポート A, B, Cの何れかを入力します。

値 A3や15のように2桁の16進数で入力します。

中止したい時は、f-10(中止)を押すと、メニューにもどります。

f-10 MS-DOSにもどる

このメニュープログラムを終了して、MS-DOSにもどります。

第2章 パソコンへの実装

2-1 アドレスの設定方法

本基板をパソコンに実装する前に、まず I/O アドレスの決定をしなければなりません。このアドレスの決定には、PC9801 シリーズの I/O ポートに関する知識が必要になります。特別な事情がない限り、出荷時のままでご使用になるのが安全です。

パソコンのマニュアルに「ユーザーに解放」と書いていないアドレスを使用される場合は、フロッピーディスクやマウスを含めた I/O のすべてについて機能をチェックしアドレスが重複していない事を確認して下さい。

パソコンのデータバス上位、下位の各バイトのアドレス奇数偶数による切換をハードで行っておりますので、パソコンの 16, 32 ビットに関わりなく、バスは 8 ビットのバスをアドレスの順番にアクセスすると考えて下さい。

ソフトとハードのアドレスが合っているかの確認には 8255 等をアクセスされて出力ポートにデータを書き、同じデータが同じポートから読めれば、通常は合っていると考えられます。ただ、偶然同じ様な機能の IC を他に使ってあり、且つ間違っただけで偶然その IC のアドレスと合っている様な偶然が重なった場合には、同じ機能が確認できる場合もあり得ない事ではありません。

一般に、PC9801 シリーズの I/O アドレスは、次のように表されます。

00D0h . . . 最後の h は、16 進数を表す記号です。付属のプログラムを出荷時の設定でご使用になる時は、このアドレスを入力して下さい。

本基板では、この 16 進数をビット毎に 2 進で、次の例のように設定します。

スイッチを ON にすると 0、OFF にすると 1 です。

0 0 0 0 h

A3 ~ A0 の値は、下の表のとおりです。

アドレス・スイッチ 3 で、設定します。

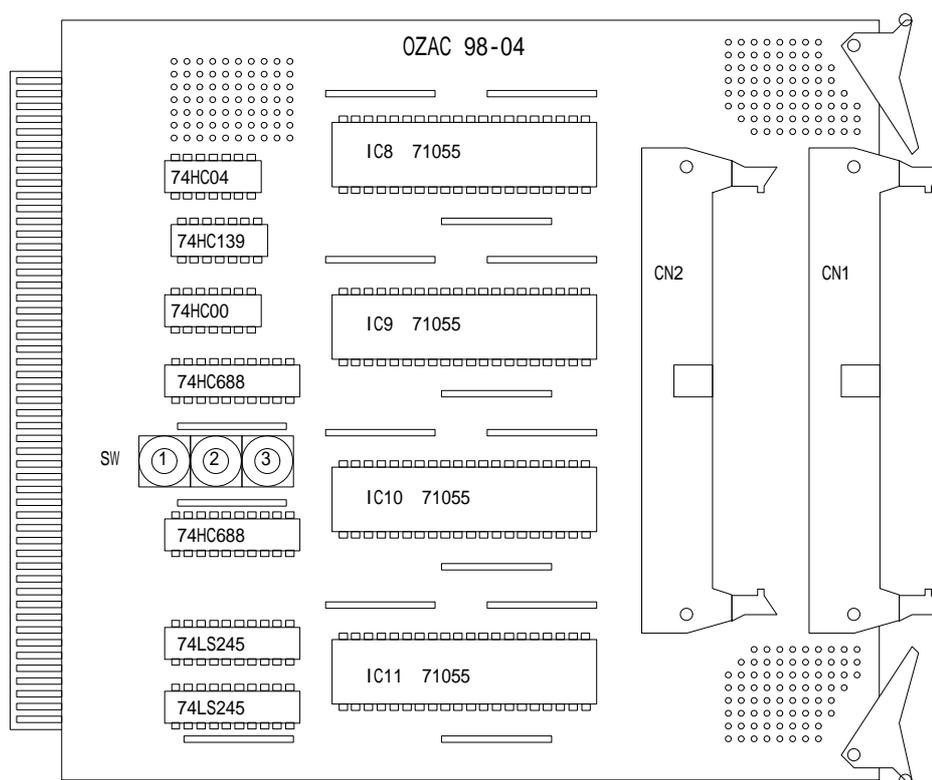
アドレス・スイッチ 2 で、設定します。

アドレス・スイッチ 1 で、設定します。

00D0	8255 IC8	PA0 ~ 7
00D1		PB0 ~ 7
00D2		PC0 ~ 7
00D3		コントロールポート
00D4	8255 IC9	PA0 ~ 7
00D5		PB0 ~ 7
00D6		PC0 ~ 7
00D7		コントロールポート
00D8	8255 IC10	PA0 ~ 7
00D9		PB0 ~ 7
00DA		PC0 ~ 7
00DB		コントロールポート
00DC	8255 IC11	PA0 ~ 7
00DD		PB0 ~ 7
00DE		PC0 ~ 7
00Df		コントロールポート

アドレス設定スイッチは、マイナスドライバーで回し、スイッチ横の白い三角マークに数字を合わせます。

図-1 ボード上の部品の配置



2-2 パソコン拡張スロットへの実装

PC9801 の機種によりスロットの数や位置は多少異なりますが実装方法は同じです。次のような順序でご使用下さい。但しノート型など標準サイズの拡張スロットを持たない機種にはご使用になれません。

- (1) 作業をする前に、必ず PC9801 の電源を切って下さい。
- (2) 基板のアドレス設定にまちがいがいないか、もう一度確認して下さい。
- (3) パソコン背面の基板を取り付けるスロットの蓋を止めてある 2 本のネジを外し、蓋を取り外して下さい。
- (4) 本基板を部品面 (IC 等が載っている側) を上にしてカードガイドの両側の溝に沿って奥まで差し込んで下さい。
- (5) 基板がパソコン本体にほぼ隠れ、突き当たったら最後 1cm は電気的接触部分ですので堅くなりますがカチッと軽くショックのある所まで強く押し込んで下さい。
- (6) 基板を軽く揺すってみて動いたり抜けたりしないか確認して下さい。

2-3 外部との接続

コネクタの接続には、フラットケーブルを使うのが、一番便利です。どのピンに何が接続されているかは、付録のコネクタ接続表をご覧ください。

60P コネクタに接続されるポートは 10K でプルアップされているだけです。プログラムによる入出力を設定するために外部に接続した場合の保護回路は設けてありませんので、ノイズも含めて TTL レベル以上の電圧がかからないようにして下さい。

特に入力として使用するポートは、使用者が責任をもって保護回路を設けて下さい。

具体的には、CR によるローパスフィルタと、ダイオードによるクランプ回路を組み合わせたものなどが適当です。保護回路なしの状態ではノイズが乗った場合、IC が壊れたり、モードセットが壊れる場合があります。

従って、外部の機器と接続される場合、必ず基板と外部回路との接続を外し、外部の接続を完全に行った後、本基板と 60P のコネクタを接続し、その後にパソコンの電源を入れて下さい。

なお、パソコンの電源を入れてから、プログラムにより各 IC のモードがセットされまでの時間、本基板の IC71055 の各ポートは入力モードになっており、10K のプルアップ抵抗を通じて 5V に接続された状態となります。

入力モードでお使いになる場合でも、プログラムの最初の部分で必ずモード設定をしてからお使い下さい。

2-4 付属のプログラムによるケーブルのチェック

当社での基板の動作確認としては、次の方法で行っています。これは、コネクタ1とコネクタ2に接続されているICはアドレスが異なるのみで、各ポートのピン接続は同じである事を利用したものです。

- (1) コネクタ1を出力に設定、コネクタ2を入力に設定する。
- (2) 出力に設定した側を1ビットずつONにして、順番に出力する。
- (3) 入力に設定した側で、対応するビットがONになっている事を確認する。
- (4) 対応していないビットまでONになっていないかも確認する。
- (5) 1ビットずつ移動させて、(2)(3)(4)を繰り返す。
- (6) コネクタ2を出力に設定、コネクタ1を入力に設定する。
- (7) 上記(2)から(5)の手順を繰り返す。

付属のプログラムは、テストの結果が良好なビットは、不良なビットはxで表示しますので、各コネクタの同じピン番号どうしが接続されているかが一目でわかります。従って、お客様は60Pコネクタが両端についたケーブルを作るだけで、このプログラムによって、同じテストができます。この場合、48ピンまでのケーブルがチェックできますが、使用しないピンは、対応するもう一方のコネクタの、同じ番号のピンに接続して下さい。

又、被測定ケーブルとコネクタ1・2の間に、下図のような結線になるような信号線のアダプタ等を作って接続すれば、60Pコネクタのついていないケーブルもテストできます。(注意：ケーブルチェック時は、5V・GNDの線(ピン1,11,21,31,41,51と10,20,30,40,50,60は接続せず、信号線のみ接続して下さい。)

内容	CN1	被測定ケーブル	CN2
VCC	01	非接続	01
PA0	02	接続	02
PA1	03	接続	03
PA2	04	接続	04
PA3	05	接続	05
PA4	06	接続	06
PA5	07	接続	07
PA6	08	接続	08
PA7	09	接続	09
GND	10	非接続	10
VCC	11	非接続	11
PB0	12	接続	12
PB1	13	接続	13
PB2	14	接続	14
PB3	15	接続	15
PB4	16	接続	16
PB5	17	接続	17
PB6	18	接続	18
PB7	19	接続	19
GND	20	非接続	20
VCC	21	非接続	21
PC0	22	接続	22
PC1	23	接続	23
PC2	24	接続	24
PC3	25	接続	25
PC4	26	接続	26
PC5	27	接続	27
PC6	28	接続	28
PC7	29	接続	29
GND	30	非接続	30

内容	CN1	被測定ケーブル	CN2
VCC	31	非接続	31
PA0	32	接続	32
PA1	33	接続	33
PA2	34	接続	34
PA3	35	接続	35
PA4	36	接続	36
PA5	37	接続	37
PA6	38	接続	38
PA7	39	接続	39
GND	40	非接続	40
VCC	41	非接続	41
PB0	42	接続	42
PB1	43	接続	43
PB2	44	接続	44
PB3	45	接続	45
PB4	46	接続	46
PB5	47	接続	47
PB6	48	接続	48
PB7	49	接続	49
GND	50	非接続	50
VCC	51	非接続	51
PC0	52	接続	52
PC1	53	接続	53
PC2	54	接続	54
PC3	55	接続	55
PC4	56	接続	56
PC5	57	接続	57
PC6	58	接続	58
PC7	59	接続	59
GND	60	非接続	60

第3章 デジタルインターフェースIC

本製品では PPI-8255 が使用できるようになっています。プログラムでポートの入出力が設定できる PA, PB, PC, と 3 組の 8 ビットパラレルポートを持った IC です。C ポートは 4 ビット毎に入出力に設定できます。

モード 1 によるハンドシェイクによるデータの受渡しや双方向のデータの授受ができるモード 2 等高度な使い方ができますがハードウェア（ハンドシェイクなどの回路）の知識が必要です。ここでは全部書ききれませんので IC のマニュアルや雑誌等に発表されている記事などをご覧ください。

何れにしてもコントロールポートにコマンドを書き込んだ後、データポートからステータスを読んだりデータを書いたりして動作させます。

例えばモード 0 のご使用では、設定はコントロールのアドレスに入出力設定コマンドを一度書き込めば、後は各ポートにデータを書き込めばパラレルデータが出力、保持され、読み込んだ場合はその時点のポート入力状態がデータとして読み出せます。PA0~7, PB0~7, PC0~7 各々がデータバスの D0~7 に対応して読み書きできます。

IC に連続してアクセス（読んだり書いたりする事）する場合は、特にアセンブラ等、高速な言語ではご使用のシステムクロックが早い場合は IC に回復時間が必要な場合があるため、アクセスとアクセスの間にプログラムで NOP（ノーオペレーション）を 3 回以上入れて、時間を取って下さい。

以下はコントロールポートに書き込むコマンドの説明です。

(1) 各モードの動作

モード 0	基本的な入出力ポート
モード 1	コントロール、ステータス信号による制御を伴う入出力ポート
モード 2	双方向データを扱う入出力ポート

(2) コントロールワード

グループ B 制御

D0	ポート C 下位	0: 出力 1: 入力
D1	ポート B	0: 出力 1: 入力
D2	モード選択	0: モード 0 1: モード 1

グループ A 制御

D3	ポート C 上位	0: 出力 1: 入力
D4	ポート A	0: 出力 1: 入力

モード選択

	モード 0	モード 1	モード 2	してはならない
D5	0	1	0	1
D6	0	0	1	1

機能制御

D7	0: ビットセット/リセット 1: モード選択
----	-------------------------

× は意味を持ちません。例：モード 0 でポート全部を出力に指定する場合は D7 のモード選択が 1 で後は全部 0 ですからコントロールポートには &H80 を書き込んで下さい。

第4章 接続についてのご注意

IC8255 の PA0~7, PB0~7, PC0~7 の各ポートは 10K でプルアップされているだけです。プログラムにより入出力を設定するために外部に接続した場合の保護回路は設けてありませんので、ノイズも含めて TTL レベル以上の電圧がかからないようにして下さい。特に入力として使用するポートは、使用者が責任をもって保護回路を設けて下さい。

具体的には、CR によるローパスフィルタと、ダイオードによるクランプ回路を組み合わせたものが適当です。保護回路なしの状態ではノイズが乗った場合、IC が壊れたり、モードセットが壊される場合があります。

従って、外部の機器と接続される場合、必ず基板と外部回路との接続を外し、外部の接続を完全に行った後、本基板と各コネクタを接続し、その後にパソコンの電源を入れて下さい。

なお、パソコンの電源を入れてから、プログラムが動作し各 IC のモードがセットされるまでの間、つまりハードリセット信号が入ってからプログラムでモードセットされるまでの時間は 8255 の各ポートは入力モードになります。

入力モードでお使いになる場合でも、プログラムの最初の部分で必ずモード設定をしてからお使い下さい。

デバッグ中やセットアップ中では IC の取扱に充分注意して下さい。一般的に言える事ですが、コネクタのピン入力をクリップで接続したり、IC を差し替えたりするいわゆるデバッグ作業中、CMOS-IC は壊れ易いので慎重に行ってください。

第5章 ソフトウェア

パソコンからこの基板上の 8255 (71055) をコントロールするには、例えば BASIC であれば OUT/INP 命令がその代表的なものとなりますし、C 言語であれば outp/outputb, inp/inportb などの関数を使用する事になります。

具体的なプログラミングについては、次の項のプログラムをご参照下さい。又、これらのソースプログラムは、フロッピーディスクの次のディレクトリに収納されています。

¥BAS...BASIC によるテストプログラムのソースリスト

¥C...C 言語(Turbo-C)によるテストプログラムのソースリスト

BASIC による例題は、TEST98_4.BAS というファイル名のプログラムです。

4 個の IC の PA, PB, PC の 3 つのポートに対して、1 ビットずつビットをたて、対応する別の IC の PA, PB, PC ポートでその結果を確認し、配列に格納しています。そして最後に、その配列を表示します。

BASIC の例題と同じ内容を C 言語でも書いてあります。ファイル名は、CT98_4.C です。

付録 コネクタのピン接続表

8255 の各 IC のポートとアドレス、コネクタピンの関係です。

(コネクタ 1, 2...アドレスは、出荷時設定の値です。)

GND 及び VCC はパソコンの GND 及び 5V に接続されています。

アドレスの最後の h は 16 進表示の意味です。

Pin #	接続内容	コネクタ 1		コネクタ 2	
		IC #	Addr	IC #	Addr
01	VCC				
02	PA0	IC8	00D0h	IC 9	00D4h
03	PA1				
04	PA2				
05	PA3				
06	PA4				
07	PA5				
08	PA6				
09	PA7				
10	GND				
11	VCC				
12	PB0	IC8	00D1h	IC 9	00D5h
13	PB1				
14	PB2				
15	PB3				
16	PB4				
17	PB5				
18	PB6				
19	PB7				
20	GND				
21	VCC				
22	PC0	IC 8	00D2h	IC 9	00D6h
23	PC1				
24	PC2				
25	PC3				
26	PC4				
27	PC5				
28	PC6				
29	PC7				
30	GND				

Pin #	接続内容	コネクタ 1		コネクタ 2	
		IC #	Addr	IC #	Addr
31	VCC				
32	PA0	IC11	00DCh	IC10	00D8h
33	PA1				
34	PA2				
35	PA3				
36	PA4				
37	PA5				
38	PA6				
39	PA7				
40	GND				
41	VCC				
42	PB0	IC11	00DDh	IC10	00D9h
43	PB1				
44	PB2				
45	PB3				
46	PB4				
47	PB5				
48	PB6				
49	PB7				
50	GND				
51	VCC				
52	PC0	IC11	00DEh	IC10	00DAh
53	PC1				
54	PC2				
55	PC3				
56	PC4				
57	PC5				
58	PC6				
59	PC7				
60	GND				

コネクタのピン番号の読み方 (60P コネクタ)

3 5 7 9 59
2 4 6 8 60

コネクタのピン番号の読み方 (マークがピン 1 です。)