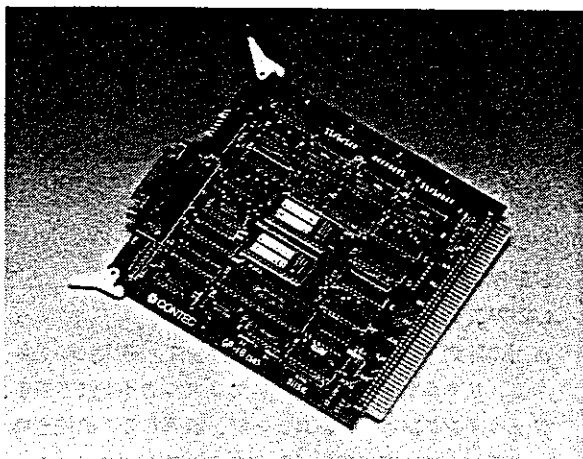


USR関数型 GP-IBモジュール

GP-IB(98)A



GP-IB(98)Aは、IEEE-488(GP-IB:General Purpose Interface Bus)規格に準拠したGP-IBインターフェイスモジュールです。GP-IBインターフェイスを持つ外部装置と3線ハンドシェイクによる8ビットパラレルデータ転送を容易に行うことができます。本ボードは、GP-IBコントロール用LSIとしてTMS9914を搭載し、N88-BASICからUSR関数によって制御するための専用ハンドラプログラムをROMで実装しています。TMS9914は、トーカー(Talker)、リスナ(Listener)、およびコントローラ(Controller)としての機能を持っており、GP-IBシステム全体の制御が可能です。

特 長

- ・1ボード上に、IEEE-488規格に準拠したGP-IBバスインターフェイスの機能と入出力信号を装備。
- ・GP-IBコントロール用LSIとしてTMS9914を搭載し、トーカー、リスナ、およびコントローラの各機能を提供。
- ・N88-BASICによる本ボードへのアクセスを容易にするため、USR関数で呼出し可能なハンドラプログラムをROMで実装。
- ・転送速度の異なる装置間でも、3線ハンドシェイク方式により確実なデータ送受信が可能。
- ・バスライン上に接続できる機器は、最大で15台。
- ・マスタ/スレーブモード、マイアドレス、割込みレベルがディップスイッチにより設定可能。
- ・I/Oアドレスは16ビットフルデコード。

仕 様

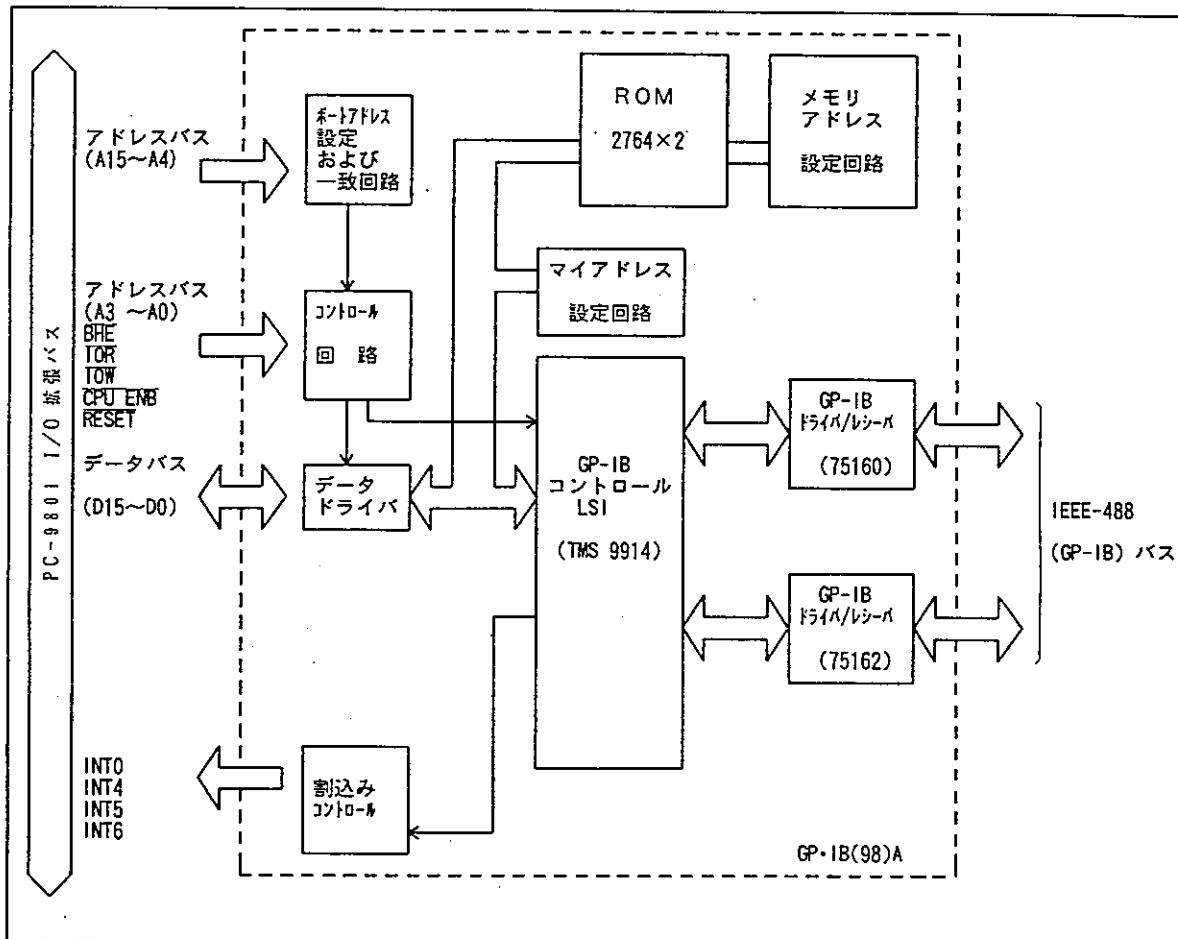
- ・チャンネル数 : IEEE-488(GP-IB) 1チャンネル
- ・転送形式 : 8ビットパラレル 3線ハンドシェイク方式
- ・転送速度 : 3KByte/sec
- ・信号論理 : 負論理
"L"レベル0.8V以下
"H"レベル2.0V以上
- ・割込み : INTO.4,5,6のいずれかをジャンパで選択
- ・搭載LSI : GP-IBコントローラ TMS9914×1
ROM 2764相当品×2
- ・ケーブル総長の長さ : 20m以下
- ・機器間ケーブル長さ : 2m以下
- ・接続台数 : 15台 MAX
- ・I/Oアドレス : 8ビット×16ポート占有
- ・消費電流 : DC5V 800mA MAX
- ・使用条件 : 0~50°C 20~90%RH 結露なし

機 能

GP-IB(98)Aは、本ボードを装着したコンピュータからの指示で、IEEE-488インターフェイスバスに接続された外部装置との間でデータ(パラレル)転送を行います。

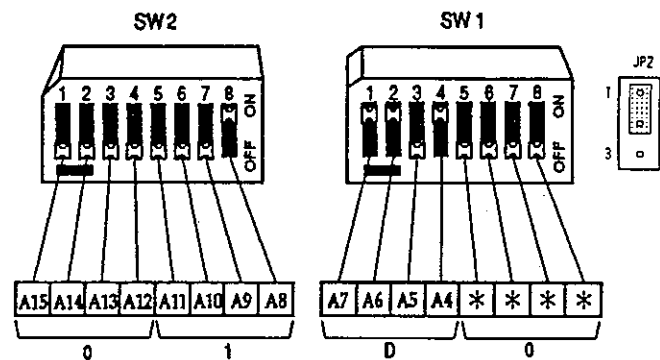
本ボードには、トーカー、リスナおよびコントローラ機能が搭載されていますので、GP-IBに接続された複数の外部装置間(トーカーとリスナの組み合わせ)の転送制御など、GP-IBシステム全体の制御が可能です。また、本ボードには、N88-BASICによる本ボードへのアクセスを容易にするため、USR関数によって呼出し可能なハンドラプログラムをROMで実装しています。GP-IBコントロールLSI(TMS9914)の初期設定やレジスタ設定・読出しなどの基本的な機能を持つほか、文字列データによる送受信や、割込みによるBASIC側でのエラートラップなどの高次元なプログラミングを可能にします。さらに、任意にアドレスを設定できる16のI/Oポートを介して、GP-IBコントロールLSI(TMS9914)のレジスタを直接アクセスすることも可能ですので、よりきめの細かい制御も可能となります。

回路ブロック図



I/Oアドレスの設定

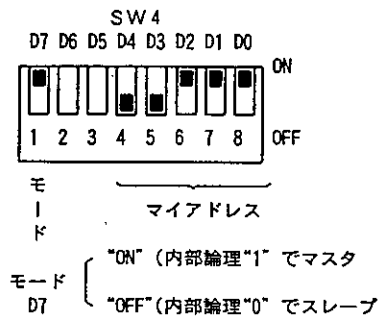
GP・IB(98)AのI/Oアドレスは、コンピュータ側の未使用I/Oアドレスに合わせて、ディップスイッチ (SW1とSW2) によって任意に設定することができます。本ボードで使用されるI/Oポートは16あり、それぞれのアドレスは連続しています。したがって、ディップスイッチでI/Oポート群の先頭アドレスを設定することにより、それ以降の連続した15のアドレスが決定されます。先頭アドレスは、0をベースに占有ポート数"16"の倍数を設定します。右の図は、先頭アドレスを01D0Hに設定した例で、この先頭アドレス設定で01D0Hから01DFHまでが決定されます。なお、I/Oアドレス設定時には、ジャンパ(JP2)の1-2間がショート状態であることを確認してください(固定)。



*印は、常に"OFF"に設定してください。

マイアドレス、モードの設定

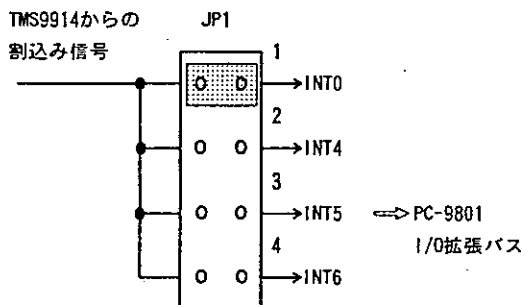
- ・マイアドレスの設定
IEEE-488インターフェイスバス上での本ボード固有のアドレスを、マイアドレス設定ディップスイッチ(SW4)のD0からD4を使って設定します。マイアドレスは、0~31(00~1FH)の中から、同一バス上の他の機器と重複しない値を選びます。
- ・マスタ/スレーブモードの設定
マスタ/スレーブモードの設定は、ディップスイッチ(SW4)のD7で行います。



上の図は、マイアドレスを7に、マスタ/スレーブモードをマスタモードに設定した場合の状態です。

割り込み信号の設定

GP-IB(98)Aでは、TMS9914からの割り込み要求信号を使ってコンピュータの割り込み機能を利用することができます。割り込みを使用するときは、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されていないレベルに設定してください。



上の図は、INT0を選んだ場合のジャンパ状態を示します。出荷時はINT0に設定してあります。

I/Oポートのビットアサイン

コンピュータからGP-IB(98)Aに対して直接アクセスする際は、I/Oポートを介して行います。このI/Oポートのビット定義を以下に示します。なお、ここで未定義(使用不可)のポートについても、先のI/Oアドレス設定により占有されています。

・出力ポート

出力ポートは、GP-IBコントロールLSI(TMS9914)のライトレジスタに割り当てられています。ライトレジスタは用途別に全部で7個あり、初期設定や処理の詳細設定を指示する場合は、指定レジスタに必要なデータを書込みます。

以下に、I/Oポートアドレスとライトレジスタの対応を示します。各レジスタのビット定義詳細を知りたい場合はTMS9914のデータ・マニュアルを参照してください。

注：下記ポートのうち、先頭アドレス+4と奇数アドレスは未定義(使用不可)。

先頭 アドレス	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
+0	インタラプトマスク0							
	X	X	B1	B0	END	SPAS	RLC	HAC
+1	(使用不可)							
+2	インタラプトマスク1							
	GET	ERR	UCG	APT	DCAS	MA	SRQ	IFC
+3	(使用不可)							
+4	(使用不可)							
+5	(使用不可)							
+6	汎用コマンド							
	C/S	X	X	f4	f3	f2	f1	f0
+7	(使用不可)							
+8	アドレス							
	edpa	dal	dat	A5	A4	A3	A2	A1
+9	(使用不可)							
+A	シリアルボール							
	S8	RSV	S6	S5	S4	S3	S2	S1
+B	(使用不可)							
+C	パラレルボール							
	PP8	PP7	PP6	PP5	PP4	PP3	PP2	PP1
+D	(使用不可)							
+E	データアウト							
	D108	D107	D106	D105	D104	D103	D102	D101
+F	(使用不可)							

・入力ポート

入力ポートは、先頭アドレスから先頭アドレス+EまでがGP-IBコントロールLSI(TMS9914)のリードレジスタに割当てられ、先頭アドレス+Fがマイアドレス設定ディップスイッチ(SW4)に割当てられています。リードレジスタは用途別に全部で7個あり、各種ステータスなどを得ることができます。また、先頭アドレス+Fの内容から本ボードのマイアドレスとマスタ/スレーブモードを知ることができます。以下に、I/Oアドレスとリードレジスタ、マイアドレス設定ディップスイッチの対応を示します。各レジスタのビット定義詳細を知りたい場合はTMS9914のデータ・マニュアルを参照してください。

注：下記ポートのうち、先頭アドレス+Aと、先頭アドレス+Fを除く奇数アドレスは未定義（使用不可）。

先頭 アドレス	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
+0	インタラプトステータス0							
	INT0	INT1	B1	B0	END	SPAS	RLC	MAC
+1	(使用不可)							
+2	インタラプトステータス1							
	GET	ERR	UCG	APT	OCAS	MA	SRQ	IFC
+3	(使用不可)							
+4	アドレスステータス							
	REM	LLO	ATM	LPAS	TPAS	LADS	TADS	UIPR
+5	(使用不可)							
+6	バスステータス							
	ATM	DAV	WDAC	NRFD	EOI	SRQ	IFC	REN
+7	(使用不可)							
+8	アドレススイッチ							
	edpa	dal	dai	A5	A4	A3	A2	A1
+9	(使用不可)							
+A	(使用不可)							
+B	(使用不可)							
+C	コマンドバススルー							
	D108	D107	D106	D105	D104	D103	D102	D101
+D	(使用不可)							
+E	データイン							
	D108	D107	D106	D105	D104	D103	D102	D101
+F	マイアドレス設定ディップスイッチ							
	E-F	X	X	マイアドレス				

モード : マスタ/スレーブモード設定
(1:マスタ、0:スレーブ)

マイアドレス : D4～D0ビットで0～31のアドレスに設定

オペレーションコマンド

GP-IB(98)Aには、N88-BASICによる本ボードへのアクセスと制御を容易にするため、USR関数によって呼出し可能なハンドラプログラムをROMで実装しています。

このハンドラプログラムを使用する際は、あらかじめROMからコンピュータ本体のRAMエリアに転送しておく必要があります。転送用プログラムがROMに用意されていますので、以下のようにアプリケーションプログラムの最初で必ずハンドラプログラムの転送処理を行うようにします。

```

100 CLEAR , &H1E00      ' ハンドラプログラムのRAM領域の確保
110 MACSEG%=&H1E00      ' ハンドラプログラムの転送先アドレス
120 DEF SEG=&HC000      ' ROMの先頭アドレス(&HC000番地固定)
130 DEF USR1=&H93      ' USR1関数エントリ設定
140 PMR%=MACSEG%      '
150 BX=USR1(PMR%)      ' 転送処理

ハンドラプログラムの各機能は、USR関数の引数に機能番号
を与えることによって選択・実行されます。

200 DEF SEG=MACSEG%      ' ハンドラプログラムの先頭アドレス
210 DEF USR0=&H90      ' USR0関数エントリ設定
:
:
300 CMD%=機能番号      ' 機能番号設定
310 BX=USR%(CMD%)      ' 機能選択・実行

```

・USR関数の機能番号一覧表

USR0関数

- 0 イニシャル処理
- 1 IFC(Interface Clear)処理
- 2 DCL(Device Clear)処理
- 3 SDC(Select Device Clear)処理
- 4 GET(Group Execute Trigger)処理
- 5 GTL(Go To Local)処理
- 6 LLO(Local Lock Out)処理
- 7 リモート処理
- 8 ローカル処理
- 9 ライト処理 (データ送信)
- 10 シリアルボール処理
- 11 リード処理 (データ受信)
- 14 スレーブ・ライト処理 (データ送信)
- 15 スレーブ・リード処理 (データ受信)

USR0関数の引数に文字列変数を与えた場合は、ストリングバッファとして使用する文字列変数のアドレスをハンドラプログラムに渡す処理となります。

USR1関数

- 0 マイアドレス設定ディップスイッチリード(SW4)
- 1 サービスリクエスト設定(TMS9914)
- 2 サービスリクエスト解除(TMS9914)
- 3 割込みレジスタリード(TMS9914)
- 4 アドレス・ステータス・レジスタリード(TMS9914)
- 5 バス・ステータス・レジスタリード(TMS9914)
- 6 インタラプトイネーブル(μ PD8259)

USR1関数の引数にハンドラプログラムの転送先セグメントアドレスを与えた場合は、ROM上のハンドラプログラムを、指定したセグメントアドレスのRAMエリアに転送します。

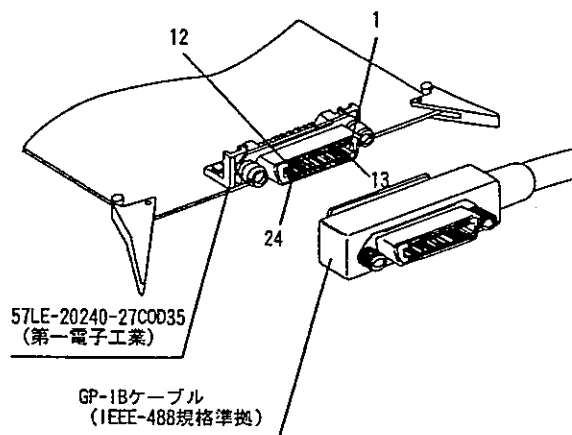
・機械語プログラムテーブル

N88-BASICとハンドラプログラムの間で各種のパラメータを交換するために、ハンドラプログラムの転送先セグメントアドレスに機械語プログラムテーブルが確保してあります。ハンドラプログラムの初期化や、USR関数の各機能に必要な詳細パラメータなどをPOKE文・PEEK文を用いて引渡します。

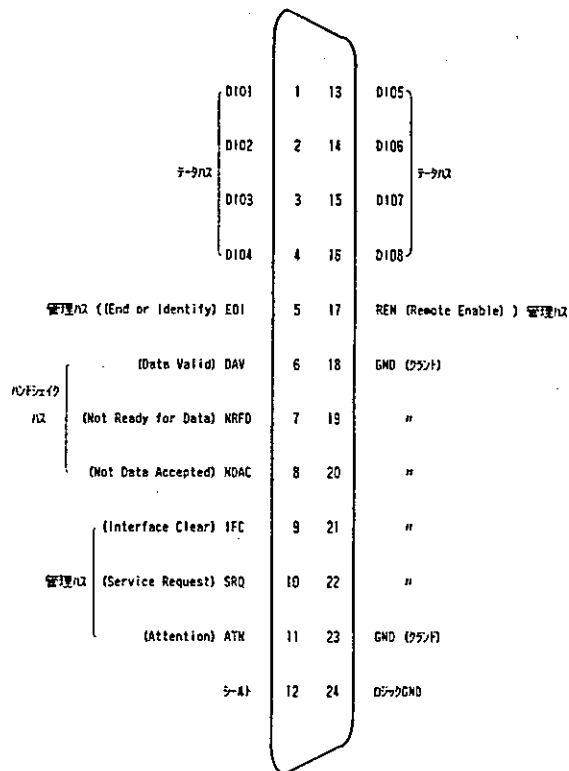
オフセット	テーブル内容
0000	マイアドレス
0001 ~ 000F	GP-IBバス上のI/O機器アドレス (15台まで)
0013 ~ 0014	送受信バッファのオフセット値
0015	シリアルボール結果
0016	エラーフラグ
0031 ~ 0032	タイムアウトカウンタ値
0037	割込み使用フラグ
0039 ~ 003A	ブロックデリミタ値
003C ~ 003D	ストリングデリミタ値
0066 ~ 0067	ダイレクトバッファセグメント値
0068 ~ 0069	ダイレクトバッファオフセット値
006A ~ 006B	ダイレクトバッファバイト数
006C	GP-IBバスステータスフラグ
006D	バッファ選択フラグ
006E	デリミタ選択フラグ
0070 ~ 0071	ポートアドレス
0074 ~ 0075	ストリングバッファセグメント値
0076 ~ 0077	ストリングバッファオフセット値
0078 ~ 0079	ストリングバッファバイト数

外部インターフェイス

GP-IB(98)Aと外部装置の接続は、ボード上に実装されたIEEE-488規格準拠24ピンコネクタで行います。このコネクタにはIEEE-488インターフェイスに必要な16本の信号線(データバス、ハンドシェイクバス、管理バス)とグラウンドが割当てられています。

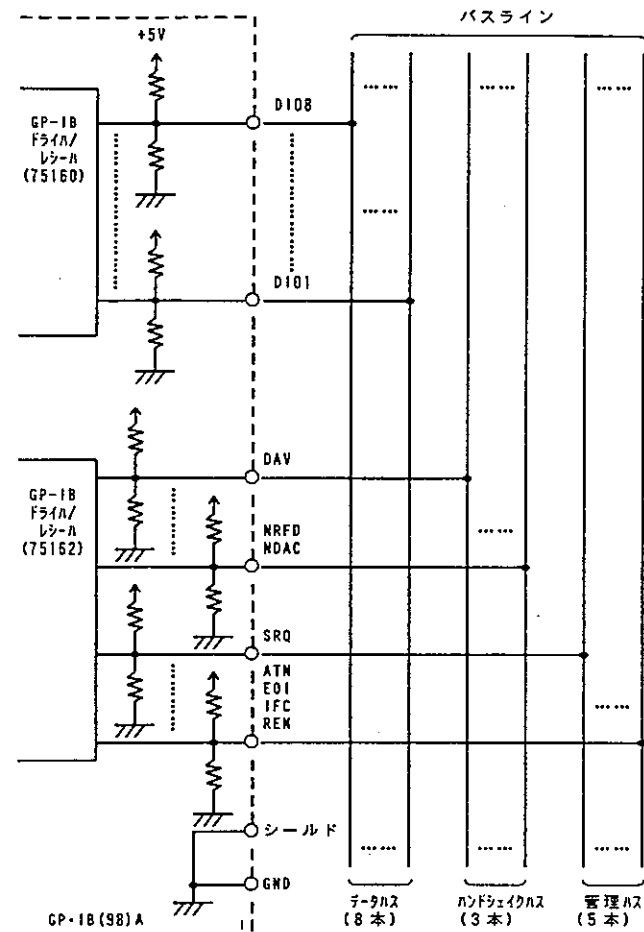


外部接続コネクタ信号配置



外部入出力回路

GP・IB(98)Aにおける外部インターフェイス部の入出力回路は、下図の通りです。入出力部には、GP・IBドライバ/レシーバが搭載されており、それぞれの信号は内部でプルアップおよびプルダウン（分散終端）されています。これによりバスに対する接続位置（両端あるいは中間）を意識することなく、設置位置変更が容易にできます。



使用例

GP・IB(98)AをN88-BASICから制御する例を示します。CLEAR文でハンドラプログラムの領域を確保し、ハンドラプログラムをROMからコンピュータ本体のRAMエリアに転送します。ハンドラプログラムの各機能は、USR関数の引数に機能番号を与えることによって選択・実行されます。詳細なパラメータを必要とする機能を実行する場合には、あらかじめ機械語プログラムテーブルにパラメータをPOKE文で書込んでおきます。また、USR関数からの戻り値以外に実行結果を得る必要がある場合は、各機能の実行後に機械語プログラムテーブルから値をPEEK文で読みます。

以下にマスタモード時のプログラミング例を示します。

フローチャート

