

5. リモート・プログラミング

5.1 GPIB コマンド・インデックス

この GPIB コマンド・インデックスは、5 章の GPIB コマンド索引として活用して下さい。

<u>GPIB コマンド</u>	<u>参照ページ</u>
AJx.....	5-11
C.....	5-11
CS.....	5-11
DLx.....	5-11
FSR.....	5-11
MDx.....	5-11
RE.....	5-11
RTx.....	5-11
SLx.....	5-11
Sx.....	5-11
WLx.....	5-11

5.2 概説

5.2 概説

本器は標準装備の IEEE 規格 488-1987 計測バス GPIB (General Purpose Interface Bus) によるリモート・コントロールが可能です。

5.2.1 GPIB の概要

GPIB は、測定器とコントローラおよび周辺機器などを簡単なバス・ケーブルで接続して、自動計測システムを構成することができるインタフェース・システムです。

従来のインタフェース方式に比べて拡張性に優れ、電氣的、機械的、機能的に他社製品とも互換性があり、1本のバス・ケーブルによる簡単なシステムから、高い機能を持ったシステムまで容易に構成することができます。

GPIB システムにおいては、まずバス・ラインに接続している個々の構成機器に各々の「アドレス」を設定します。各構成機器は、コントローラ、トーカー (話し手)、リスナ (聞き手) の3種の役目のうち、1つまたはそれ以上の役目を受け持つことができます。1つの「話し手」だけがデータをバス・ラインに送出することができ、複数の「聞き手」がそのデータを受け取ることができます。コントローラは、「話し手」と「聞き手」のアドレスを指定して、「話し手」から「聞き手」にデータを転送したり、またコントローラ自身 (話し手) から「聞き手」に測定条件などを設定したりします。

各機器間のデータ転送には、ビット・パラレル、バイト・シリアル形式の8本のデータ・ラインが使用され、非同期で両方向への伝送が行われます。非同期システムのため、高速の機器と低速の機器を自由に混在させることができます。

機器間で送受されるデータ (メッセージ) には、測定データや測定条件 (プログラム)、各種コマンドなどがあり、ASCII コードが使用されます。

データ・ラインのほかには、機器間の非同期のデータを送受するための3本のハンドシェイク・ラインとバス上の情報の流れを制御するための5本のコントロール・ラインがあります。

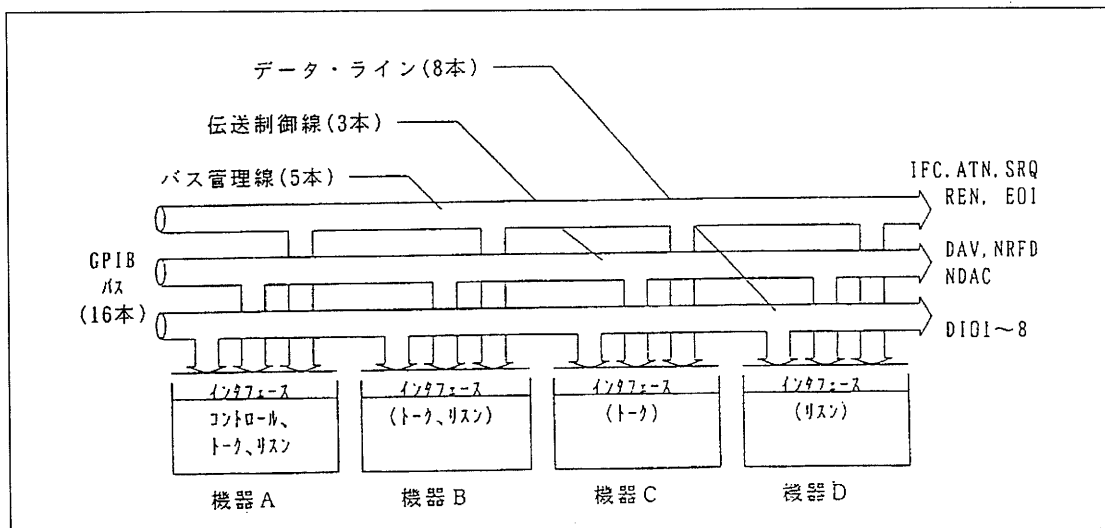


図 5-1 GPIB バス・ライン

1. ハンドシェーク・ラインには、次のような信号を使用します。

DAV (Data Valid)	データの有効状態を示す信号
NRFD (Not Ready For Data)	データの受信可能状態を示す信号
NDAC (Not Data Accepted)	受信完了状態を示す信号

2. コントロール・ラインには、次のような信号を使用します。

ATN (Attention)	データ・ライン上の信号が、アドレスまたはコマンドであるか、あるいはそれ以外の情報であるかを区別するために使用する信号
IFC (Interface Clear)	インタフェースをクリアするための信号
EOI (End or Identify)	情報の転送終了時に使用する信号
SRQ (Service Request)	任意の機器からコントローラにサービスを要求するために使用する信号
REN (Remote Enable)	リモート・プログラム可能な機器をリモート制御する

5.2.2 GPIB の規格および本器の GPIB 仕様

5.2.2 GPIB の規格および本器の GPIB 仕様

- 準拠規格 : IEEE 488-1978
- 使用コード : ASCII コード
- 論理レベル : 論理“0” (High 状態) +2.4V 以上
論理“1” (Low 状態) +0.4V 以下
- ドライバ仕様 : オープン・コレクタ形式 (EOI、DAV を除く)
“Low” 状態出力電圧 +0.4V 以下、48mA
“High” 状態出力電圧 +2.4V 以上、-5.2mA
- レシーバ仕様 : +0.6V 以下で Low 状態 +2.0V 以上で High 状態
- アドレス指定 : ADDRESS スイッチにより 31 種類のトーク・リスン・アドレスを任意に設定。
- ケーブルの長さ : バス・ケーブルの合計の長さは以下に制限される。
(バスに接続される機器の数×2m) 以下で、かつ 20m 以下
- コネクタ : 24 ピン GPIB コネクタ 57-20240-D35A (アンフェノール社製品相当品)

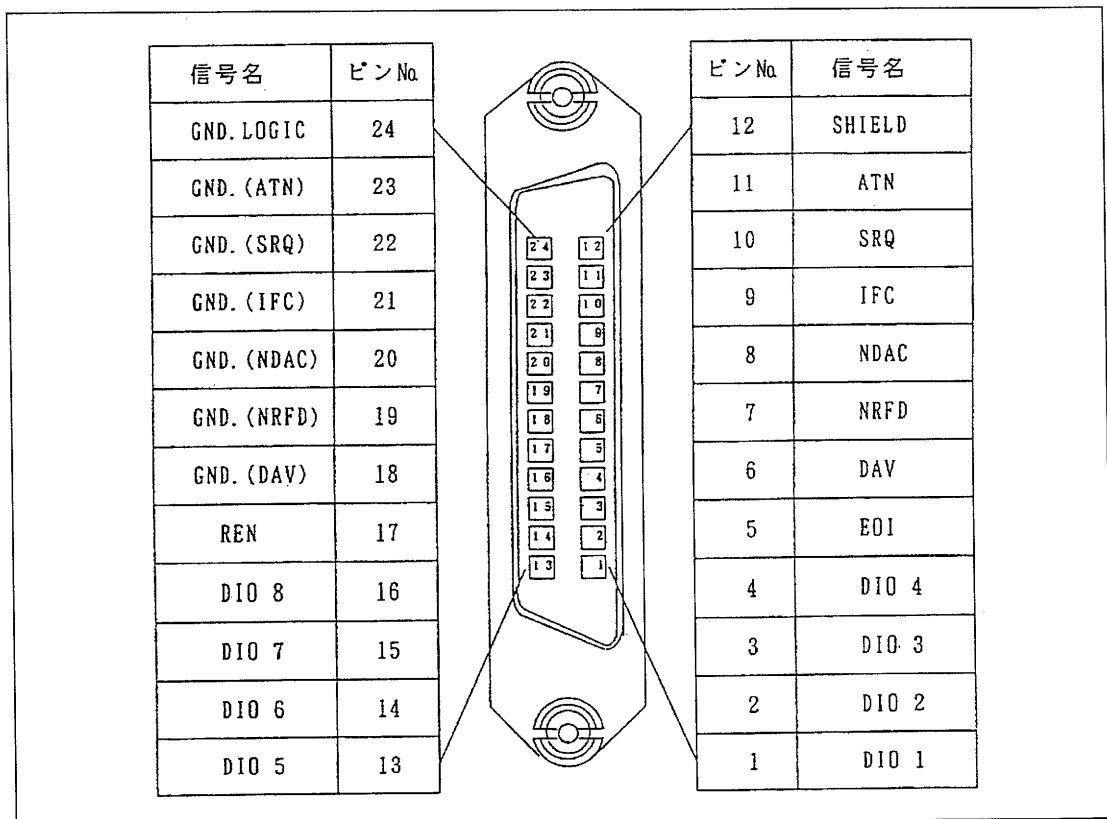


図 5-2 GPIB コネクタ・ピン配列

5.3 インタフェース機能

本器のインタフェース機能を下記に示します。

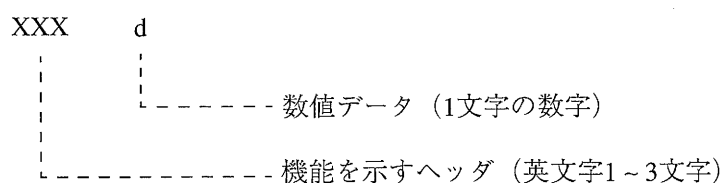
表 5-1 インタフェース機能

コード	機能
SH1	ソース・ハンドシェイク機能あり
AH1	アクセプタ・ハンドシェイク機能あり
T6	基本トーカ機能あり シリアル・ポール機能あり リスナ指定によるトーカ解除機能あり
L4	基本リスナ機能あり トーカ指定によるリスナ解除機能あり
SR1	サービス要求機能あり
RL1	リモート機能あり
PP0	パラレル・ポール機能なし
DC1	デバイス・クリア機能あり
DT1	デバイス・トリガ機能あり
C0	コントローラ機能なし
E2	スリー・ステイト・バス・ドライバ使用

5.4 プログラム・コード

ここでは、外部コントローラから本器の各種条件を設定する場合のプログラム・コードについて示します。

各プログラム・コードは、基本的に以下のように機能を示す 1～3 文字の英文字とその値を設定するための数値データで構成されます。



注意

1. 本器では、プログラム・コードをターミネータまでの 1 行単位で処理しています。1 行に設定できる最大文字数は 40 文字です。
 2. 機能ヘッダ、単位については大文字、小文字のいずれでも設定可能です。また、プログラム・コード内に任意のスペース・コード (20H) も設定できます。
 3. メッセージ転送途中に ATN 要求が割り込んできた場合、以前の状態はクリアされます。
-

5.5 トーカ・フォーマット (データ出力フォーマット)

ここでは、本器から外部コントローラにデータを送出する場合のトーカ・フォーマットについて示します。



ヘッダ	内容
FSR	FSR
RE	入力状態

5.6 デバイス・クリア機能

本器は、アドレス指定コマンド SDC (Selected Device Clear)、ユニバーサル・コマンド DCL (Device Clear) により、プログラム・コード C を受信した場合と同様に電源投入時の初期状態に設定されます。

電源投入時の初期状態を、表 5-2 に示します。

表 5-2 電源投入時の初期状態

項目	初期状態
偏波アジャスタの制御	ON
変調信号のレート	50Gbps
波長帯域	C バンド
GP-IB 関連	
ステータス・バイト	0 (クリア)
SRQ 信号の送信	S0 (SRQ 信号を発信するモード)
ターミネータ	DL0:(CR NL <EOI>)
ストリング・デリミタ	SL0: ,

5.7 各コマンドによる状態の変化

本器は、電源投入時および各コマンドを受信したときは、表 5-3 に示す状態になります。

表 5-3 各コマンドによる状態の変化

コマンド、 コード	トーカ	リスナ	リモート	SRQ	ステータス・ バイト	パラメータ および動作 状態
POWER ON	クリア	クリア	ローカル	クリア	クリア	初期化
IFC	クリア	クリア	-	-	-	-
DCL	-	-	-	クリア	クリア	初期化
SDC	クリア	セット	-	クリア	クリア	初期化
C	クリア	セット	リモート	クリア	クリア	初期化
本器への トーカ指定	セット	クリア	-	-	-	-
トーカ解除 指令	クリア	-	-	-	-	-
本器への リスナ指定	クリア	セット	-	-	-	-
リスナ解除 指令	-	クリア	-	-	-	-
シリアル・ ポーリング	セット	クリア	-	クリア	-	-

5.8 ステータス・バイト

本器は、S0 モードに指定され、ステータス・バイトの各ビットに1がセットされたとき、コントローラに対してサービス要求 (SRQ) を発信します。

サービス要求を発信した場合には、コントローラからシリアルポールを実行することによって、ステータス・バイトを発信します。

ステータス・バイト

BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
Range Error	RQS	Hardware Error	IM-MONITOR	IM-FM	IM+FM	Syntax Error	Ready

BIT0: RESET 終了時に1がセット

BIT1: 文法エラー

BIT2: IM+FM ロック時に1がセット

BIT3: IM-FM ロック時に1がセット

BIT4: IM-MONITOR 設定時に1がセット

BIT5: ハードウェア・エラー時に1がセット

BIT6: SRQ を送信するモード: BIT0~5 のいずれか1つ以上が1の場合、1がセットされます。
SRQ を送信しないモード: 常に0

BIT7: OVER または UNDER (クエリ・コマンドの RE? により、問い合わせ)

0: No Error

1: OVER

2: UNDER

5.9 GPIB コマンド一覧

Q7607 で使用できる GPIB コマンドの一覧を以下に示します。

ファンクション		リスナ・コード	トーカー・リクエスト		備考
			コード	出力フォーマット	
測定	測定モードの設定	MDx	MD?	MDx	X=-1: 測定モードが規定されていない (読み出しのみ) =0: RESET を実行する =1: IM+FM を実行する =2: IM-FM を実行する =3: IM-MONITOR を実行する
	偏波アジャスタの ON/OFF	AJx	AJ?	AJx	x=0: 動作しない =1: 動作する (初期状態)
	変調信号レートの設定	RTx	RT?	RTx	x=0: 10Gbps =1: 50Gbps (初期値)
	波長帯域の設定	WLx	WL?	WLx	x=0: C バンド (初期値) x=1: L バンド
	FSR の読み出し	-	FSR?	FSRxxx.x (ストリング・デリミタ) yyy.y	xxx.x: 10Gbps モードでの FSR yyy.y: 50Gbps モードでの FSR
コンフィグレーション	リセット	C	-	-	ブロック・デリミタ: CR/LF+EOI ストリング・デリミタ: , 測定モード: -1 偏波アジャスタ: 動作する
	ブロック・デリミタの設定	DLx	DL?	DLx	x=0: CR/LF+EOI (初期状態) =1: LF =2: EOI
	ストリング・デリミタ・モードの設定	SLx	SL?	SLx	パラメータ x=0: , (初期状態) =1: _ (スペース) =2: CR/LF
	SRQ の設定	Sx	S?	Sx	x=0: SRQ を送信する =1: SRQ を送信しない
	ステータスのクリア	CS	-	-	
	入力レベルの検出	-	RE?	REx	x=0: 適正レベル =1: OVER 判定 =2: UNDER 判定

出力フォーマットのヘッダは、背面パネルにある GPIB 設定である / なしを切り替えることができます。

5.10 プログラム例

ここでは、本器を GPIB ポートを使用したリモート・コントロールの例を記述します。

注意 記述したサンプル・プログラムは、言語として VisualBasic5.0（以降 VB と記述）を使用しています。また、GPIB 用コントロール・ボードとして National Instruments 社（以降 NI 社と記述）製 GPIB ボードを、コントロール・ドライバとして NI 社のドライバを使用しています。

- サンプル・プログラム 1

本器のリセットおよび IM+FM/IM-FM の設定を行います。

```

Dim boardID%, Dev%
Dim Q7607 As Integer
Dim sp As Integer
Dim RD As String

boardID = 0 'GPIB 初期化
Q7607 = ildev(boardID, 3, 0, T3s, 1, BIN + XEOS + LF) 'Q7607 の GPIB 設定

Call ibwrt(Q7607, "CS")
Call ibwrt(Q7607, "MD0") 'RESET

Debug.Print "RESET"
'*****RESET
Do 'リセット動作が終了するのを待つ
    Call ibrsp(Q7607, sp)
    If sp = 1 Then Exit Do
    DoEvents
Loop

Debug.Print "IM+FM Setting..." 'IM+FM
'*****IM+FM
Do 'IM+FM が終了するのを待つ
    Call ibrsp(Q7607, sp)
    If sp = 5 Then Exit Do
    DoEvents
Loop
Debug.Print "IM+FM Set"

',
'Read IM+FM DATA from OSC
',

Call ibwrt(Q7607, "CS")
Call ibwrt(Q7607, "MD2") 'IM-FM

Debug.Print "IM-FM Setting..."
'*****IM-FM
Do 'IM-FM が終了するのを待つ
    Call ibrsp(Q7607, sp)
    If sp = 8 Then Exit Do
    DoEvents
Loop
Debug.Print "IM-FM Set"

',
'Read IM-FM DATA from OSC
',

ilowl Q7607, 0 'GPIB 終了

```

• サンプル・プログラム 2

本器をの出力を IM-MONITOR に設定します。

```
Dim boardID%, Dev%
Dim Q7607 As Integer
Dim sp As Integer
Dim RD As String

boardID = 0 ' GPIB 初期化
Q7607 = ildev(boardID, 3, 0, T3s, 1, BIN + XEOS + LF) ' Q7607 の GPIB 設定

Call ibwrt(Q7607, "CS")
Call ibwrt(Q7607, "MD3") ' IM-MONITOR

Debug.Print "IM-MONITOR Setting..."
'*****IM-MONITOR
Do ' 設定が終了するのを待つ
    Call ibrsp(Q7607, sp)
    If sp = 16 Then Exit Do
    DoEvents
Loop

Debug.Print "IM-MONITOR Set" ' IM-MONITOR 設定終了

ilonl Q7607, 0 ' GPIB 終了
```