

3. リモート・プログラミング

3.1 GPIB とは

GPIB は、測定器とコントローラおよび周辺機器などと簡単なケーブル（バス・ライン）で接続できるインタフェース・システムです。

GPIB は、従来のインタフェース方法に比べて拡張性に優れ、使いやすく、また電氣的、機械的、機能的に他社製品とも互換性があります。したがって1本のバス・ケーブルによって、簡単なシステムから高い機能をもった自動設計システムまで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の各々の“アドレス”を設定しておかなければなりません。これらの各機能は、コントローラ、トーカー（TALKER：話し手）、リスナ（LISTENER：聞き手）の3種の役目のうち、1つまたはそれ以上の役割を受け持つことができます。

システムの動作中は、ただ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”に設定条件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、同期方向で双方向の伝送が行われます。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し接続することができます。

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。

GPIB には、前記の8本のデータ・ラインのほかに、機器間の同期のデータ送受を制御するための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。

3.2 インタフェース機能

3.2 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。

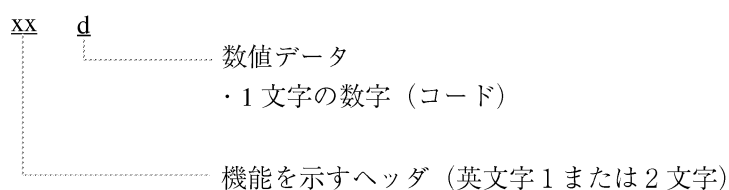
表 3-1 インタフェース機能

コード	機能
SH1	ソース・ハンドシェーク機能あり
AH1	アクセプタ・ハンドシェーク機能あり
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

3.3 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または2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。



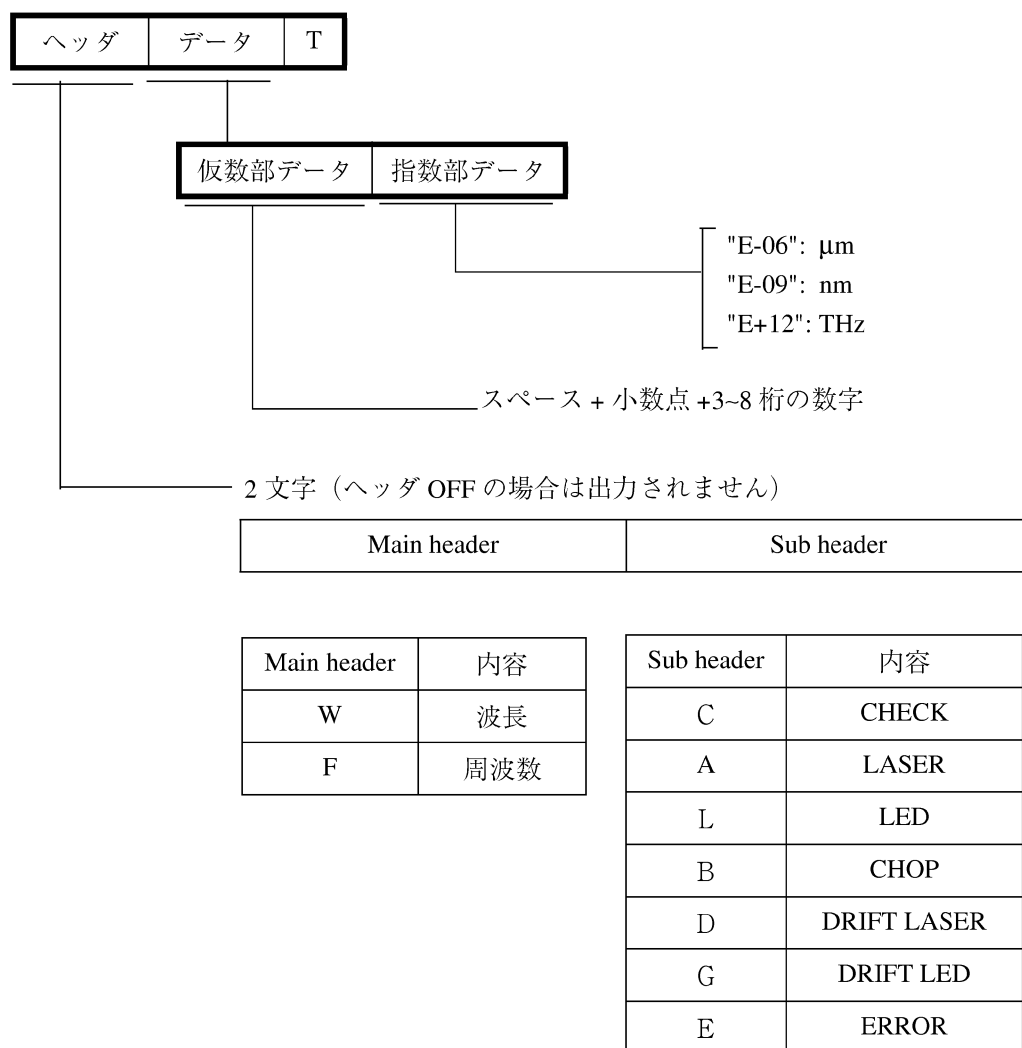
注意

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。
-

3.4 トーカ・フォーマット (データ出力フォーマット)

3.4 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。



T: ターミネータ (CR NL<EOI>, NL<EOI>, <EOI> のいずれか)
プログラム・コード "Dn" で指定可能。

表 3-2 仮数部データのフォーマット

モード	ファンクション	フォーマット	
		短波長	長波長
波長	CHECK	_dddd.ddd	_d.dddddd
	LASER	_ddd.ddd	_d.ddddd
	LED	_ddd.d	_d.dddd
	CHOP	_ddd.dd	_d.ddddd
	DRIFT(LASER)	±ddd.ddd	±d.dddddd
	DRIFT(LED)	±ddd.d	±d.dddd
周波数	CHECK	_dddd.dddd	_dddd.dddd
	LASER	_dddd.dd	_dddd.dd
	LED	_dddd.ddd	_dddd.ddd
	CHOP	_dddd.dddd	_dddd.dddd
	DRIFT(LASER)	±dddd.dddd	±dddd.dddd
	DRIFT(LED)	±dddd.dd	±dddd.dd

表示分解能がデフォルトの場合を示します。
表示分解能の設定により、出力桁数は増減します。

3.5 デバイス・トリガ機能

3.5 デバイス・トリガ機能

本器は、アドレス指定コマンド 'GET'(Group Execute Trigger) により、プログラム・コード "E" を受信した場合と同様に SINGLE 測定動作を実行します。

3.6 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とは、表 3-3 に示す状態です。

表 3-3 電源投入時の初期状態

項目	初期状態
1. 測定条件 (FUNCTION セクション)	以前の状態 DRIFT モードは解除
2. データ表示	クリア
3. GP-IB 関連 ステータス・バイト SRQ 信号の送信 ターミネータ	0(クリア) "S1"(SRQ 信号を発信しないモード) "D0" ⇒ (CR NL<EOI>)

3.7 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場合は表 3-4 に示す状態になります。

表 3-4 各コマンドによる状態の変化

コマンド、 コード	トーカー	リスナ	リモート	SRQ	ステータ ス・バイト	送出データ	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	クリア	一部初期化
IFC	クリア	クリア	—	—	—	—	—
DCL	—	—	—	クリア	クリア	クリア	一部初期化
SDC	クリア	セット	—	クリア	クリア	クリア	一部初期化
C	クリア	セット	リモート	クリア	クリア	クリア	一部初期化
GET	クリア	セット	—	=	b0 をクリア	クリア	—
E	クリア	セット	リモート	=	b0 をクリア	クリア	—
本器への トーカー指定	セット	クリア	—	—	—	—	—
トーカー解除 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	—	—	—

—： 以前の状態が変化しないことを示します。

=： 不定の状態であることを示します。

DCL： Device CLear

SDC： Selected Device Clear

GET： Group Execute Trigger

3.8 ステータス・バイト

本器のステータス・バイトの各ビットの機能を下記に示します。

b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
----	----	----	----	----	----	----	----

- b0: **measure end**
測定終了時に 1 に設定。
次の測定開始時に 0 に設定。
- b1: **syntax error**
受信したプログラム・コード中に文法上／設定上の誤りがある場合に 1 に設定。
次のプログラム・コード受信で 0 に設定。
- b6: **RQS**
サービス要求を発信していることを示すビットで、b0 または b1 のビットが 1 で 1 に設定。
いずれのビットも 0 で 0 に設定。

3.9 GPIB コード一覧

GPIB コマンド・リストを以下に示します。

表 3-5 GPIB コマンド・リスト

項目	ヘッダ	内容
MASTER RESET	Z	パネル設定とデータをクリア
RESET	C	データをクリア
SINGLE 測定	E	SINGLE 測定動作の実行
SRQ 信号制御	S	0 : SRQ を送出する 1 : SRQ を送出しない
ターミネータの指定	D	0 : CR NL<EOI>, 1 : NL, 2 : <EOI>
ヘッダ・データの出力制御	H	0 : HEADER OFF, 1 : HEADER ON
測定モード	K	0 : 波長測定 1 : 周波数測定
FUNCTION	F	0 : CHECK (波長測定時) , 1 : LASER, 2 : LED 3 : CHOP
波長レンジ	W	0 : 480 ~ 1000nm 1 : 1000 ~ 1650nm
RESOLUTION	RE	波長測定時 0 : 0.0001nm (AVG ON 時のみ) 1 : 0.001nm, 2 : 0.01nm 3 : 0.1nm, 4 : 1nm 周波数測定時 0 : 10MHz (AVG ON 時のみ) 1 : 100MHz, 2 : 1GHz 3 : 10GHz, 4 : 100GHz, 5 : 1THz
SAMPLE MODE	M	0 : RUN, 1 : HOLD
AVERAGE	A	0 : AVERAGE OFF, 1 : ON
DRIFT	RF	0 : DRIFT OFF, 1 : ON
CAL	CA	標高値の設定 0 : 0m, 1 : 500m, 2 : 1000m, 3 : 1500m, 4 : 2000m
BUZZER	B	0 : BUZZER OFF, 1 : ON
DISPLAY	DS	0 : DISPLAY OFF, 1 : ON

3.10 プログラム例

3.10 プログラム例

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

注意 記述したプログラムは、言語として VisualBasic4.0（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 社のドライバを使用しています。

- VB プログラム

例 1 長波長の光を測定し、その波長を読み込む。

```
Dim Rdbuf As String
Dim Wave_Length#
```

```
Call ibclr(wlm) 'デバイス・クリア
```

```
Call ibwrt(wlm, "S1F1W1RE1M1H0") 'SRQ による割り込み信号を OFF、レーザ測定
'長波長、分解能 0,001nm、ホールド、ヘッダ OFF
Call ibwrt(wlm, "E") '測定開始
```

```
Rdbuf = Space(14) 'デリミタを含め最大 14 バイトの領域を確保
Call ibrd(wlm, Rdbuf) '測定波長データの読み込み
Wave_Length = Val(Rdbuf) 'ASCII を数値に変換
```

例2 長波長の光を測定し、その周波数を読み込む。(SRQ を使用)

```
Dim res As Integer
Dim Rdbuf As String
Dim Wave_Length#

Call ibclr(wlm) 'デバイス・クリア

Call ibwrt(wlm, "S0K1F1W1RE1M1H0") 'SRQ による割り込み信号を許可、周波数表示
'長波長、分解能 100MHz、ホールド
'ヘッダ OFF

Call ibwrt(wlm, "E") '測定開始

Call ibwait(wlm%, RQS Or TIMO) 'SRQ 信号の割り込みを待つ
Call ibrsp(wlm, res) 'ステータス・バイトを読み込む

If res = 65 Then
    Rdbuf = Space(18) 'デリミタを含め最大 18 バイトの領域を確保
    Call ibrd(wlm, Rdbuf) '測定周波数データの読み込み
    Wave_Length = Val(Rdbuf) 'ASCII を数値に変換
End If
```