

6. リモート・プログラミング

GPIB/USB インタフェースの概要、接続方法、設定方法を説明します。
 また、プログラミングに必要なコマンド一覧やプログラム例を示します。

6.1 インタフェースの使用方法

本器は GPIB、USB インタフェースが装備されております。
 ただし、同時に使用することはできません。どちらか一方を選択して使用してください。

6.1.1 インタフェースの選択

インタフェースの選択は、正面パネルのメニューからのみ設定できます。

1. 選択したインタフェースは不揮発性メモリに保存され、電源をオフしたりインタフェースをリセットしても変わりません。
2. インタフェースには機器固有のアドレスを設定します。USB インタフェースにおいても複数の機器を接続した場合、おののおを識別するためアドレス (USB.Id) を設定します。

インタフェースの設定項目と工場出荷状態を以下に示します。

設定項目	工場出荷状態
インターフェース選択	USB
ヘッダ・オン / オフ	オン
GPIB アドレス / USB.Id	1
GPIB トーカー機能	アドレサブル

インタフェース選択はメニュー画面より L) I/F → 1) I/F BUS にて使用するインタフェースを選択します。

ヘッダ・オン / オフの選択はメニュー画面より L) I/F → 3) Header にて選択します。

6.2 リモート・コマンド・インデックス

このリモート・コマンド・インデックスは、6 章のリモート・コマンド索引として活用してください。

リモート・コマンド	参照ページ	リモート・コマンド	参照ページ
*CLS	6-35	DL	6-34
*ESE	6-35	DL0	6-34
*ESR	6-35	DL1	6-34
*IDN	6-33	DL2	6-34
*OPC	6-35	DL3	6-34
*RST	6-33	DM	6-30
*SRE	6-35	DM0	6-30
*STB	6-35	DM1	6-30
*TRG	6-29	DSE	6-35
*TST	6-33	DSR	6-35
*WAI	6-35	E	6-38
AVE	6-32	ERC	6-33
AVN	6-32	ERL	6-33
AZ	6-30	ERR	6-35
AZ0	6-30	F	6-29
AZ1	6-30	F0	6-29
BS	6-28	F1	6-29
BZ	6-33	F2	6-29
BZ0	6-33	F3	6-29
BZ1	6-33	FL	6-26
BZ2	6-33	FL0	6-26
BZ3	6-33	FL1	6-26
BZ4	6-33	FX	6-29
C	6-33	FX0	6-29
CAL	6-36	FX1	6-29
CAL0	6-36	G	6-24
CAL1	6-36	H	6-38
CO	6-31	I	6-23, 6-37
CO0	6-31	I0	6-37
CO1	6-31	I-1	6-37
CP	6-34	I1	6-37
CP0	6-34	I2	6-37
CP1	6-34	I3	6-37
CP2	6-34	I4	6-37
CP3	6-34	I5	6-37
CP4	6-34	IF	6-23
CP5	6-34	IT	6-30
CP6	6-34	IT0	6-30
CW	6-34	IT1	6-30
CW0	6-34	IT2	6-30
CW1	6-34	IT3	6-30
D	6-37	IT4	6-30
DBI	6-25	IT5	6-30
DBV	6-25	IT6	6-30

IT7	6-30	RCLP2	6-32
IT8	6-30	RCLP3	6-32
KA	6-32	RCLR	6-28
KB	6-32	RD	6-30
KC	6-32	RE	6-30
KHI	6-31	RE3	6-30
KLO	6-31	RE4	6-30
KNL	6-31	RE5	6-30
LF	6-33	RINI	6-32
LMI	6-24	RL	6-30
LMV	6-24	RLOD	6-28
M	6-25	RN	6-31
M0	6-25	RNM	6-31
M1	6-25	RS	6-25
MAX	6-32	RS0	6-25
MD	6-23	RS1	6-25
MD0	6-23	RSAV	6-28
MD1	6-23	S	6-35
MD2	6-23	S0	6-35
MD3	6-23	S1	6-35
MIN	6-32	SB	6-28
MN	6-32	SBY	6-25
MN0	6-32	SC	6-26
MN1	6-32	SCL	6-32
N	6-28, 6-38	SCL0	6-32
NL	6-31	SCL1	6-32
NL0	6-31	SD	6-26
NL1	6-31	SF	6-26
NP	6-28	SINI	6-32
NZ	6-33	SIR	6-24
NZ0	6-33	SIR0	6-24
NZ1	6-33	SIR-1	6-24
OH	6-34	SIR1	6-24
OH0	6-34	SIR2	6-24
OH1	6-34	SIR3	6-24
OP	6-34	SIR4	6-24
OP0	6-34	SIR5	6-24
OP1	6-34	SIRX	6-24
OP2	6-34	SM	6-27
OP3	6-34	SN	6-26
OP4	6-34	SOI	6-24
OPR	6-25	SOV	6-24
P	6-28, 6-38	SP	6-26
R	6-29	SR	6-29
R0	6-29	SR0	6-29
R1	6-29	SR1	6-29
RB	6-28	SS	6-29
RB0	6-28	ST	6-30
RB1	6-28	ST0	6-30
RCLP0	6-32	ST1	6-30
RCLP1	6-32	ST2	6-30

6.2 リモート・コマンド・インデックス

STP0	6-32	XVS	6-36
STP1	6-32	XWR	6-36
STP2	6-32		
STP3	6-32		
SUS	6-25		
SUV	6-25		
SUZ	6-25		
SUZ0	6-25		
SUZ1	6-25		
SV	6-29		
SV0	6-29		
SV1	6-29		
SVR	6-23		
SVR3	6-23		
SVR4	6-23		
SVR5	6-23		
SVRX	6-23		
SWSP	6-29		
SX	6-27		
SZ	6-31		
TER	6-33		
TOT	6-32		
UZ	6-33		
UZ0	6-33		
UZ1	6-33		
V	6-23, 6-37		
V3	6-37		
V4	6-37		
V5	6-37		
VF	6-23		
XADJ	6-36		
XD	6-36		
XDAT	6-36		
XDN	6-36		
XILH	6-36		
XILL	6-36		
XIM	6-36		
XINI	6-36		
XIS	6-36		
XNXT	6-36		
XR0	6-36		
XR-1	6-36		
XR1	6-36		
XR2	6-36		
XR3	6-36		
XR4	6-36		
XR5	6-36		
XUP	6-36		
XVLH	6-36		
XVLL	6-36		
XVM	6-36		

6.3 GPIB

6.3.1 概要

GPIB(General Purpose Interface Bus) を用いると、本器の各種測定ファンクションの設定、測定パラメータの設定および測定データの読み込みが外部制御できるので、自動計測システムが容易に構成できます。

本器からの GPIB 信号は、本体の測定信号系とは電氣的にアイソレートされているので、外部接続機器による測定値への影響は生じません。

リモートコマンドは USB と共通です。

- 一般仕様

規格：	IEEE-488.2
使用コード：	ASCII コード
論理レベル：	論理 0"High" 状態 +2.4 V 以上 論理 1"Low" 状態 +0.4 V 以下

表 6-1 インタフェース機能

コード	ファンクション
SH1	ソース・ハンドシェーク機能
AH1	アクセプタ・ハンドシェーク機能
T5	基本的トーカ機能、リスナ指定によるトーカ解除機能、 トーク・オンリ・モード機能、シリアル・ポール機能
L4	基本的リスナ機能、トーカ指定によるリスナ解除機能
SR1	サービス要求機能
RL1	リモート/ローカル切り替え機能
PP0	パラレル・ポール機能なし
DC1	デバイス・クリア機能 (SDC, DCL コマンドが使用できる)
DT1	デバイス・トリガ機能 (GET コマンドが使用できる)
C0	コントローラ機能なし
E2	3 ステート・バス・ドライバ使用

6.3.2 GPIB 使用上の注意事項

1. 測定器との接続ケーブルや、コントローラなどと接続するバス・ケーブルは、必要以上に長くしないでください。ケーブルは 20m を超えないように注意してください。なお、弊社では標準バス・ケーブルとして以下のケーブルを用意しています。

表 6-2 標準バス・ケーブル










長さ	名称
0.5m	408JE-1P5
1m	408JE-101
2m	408JE-102
4m	408JE-104

2. バス・ケーブルのコネクタは、ピギバック形で、1 個のコネクタに male, female の両方があり、重ねて使用できます。
バス・ケーブルを接続する場合は、3 個以上のコネクタを重ねて使用しないでください。また、コネクタ止めねじで確実に固定してください。
3. 各構成機器の電源条件、接地状態、また必要に応じて設定条件などを確認してから、各構成機器の電源を投入してください。
バスに接続されているすべての機器の電源は、必ずオンにしてください。もし、電源をオンにしていない機器があると、システム全体の動作は保証しかねます。
4. ケーブルの着脱
GPIB ケーブルを着脱する前に、接続の機器はすべて電源を OFF にしてください。また、各接続の筐体アースが相互に接続接地されている状態で着脱してください。
5. メッセージ転送中の ATN 割り込み
デバイス間のメッセージ転送途中に ATN 要求が割り込んできた場合、ATN を優先して以前の状態はクリアされます。
6. トーク・オンリ・モードで使用する場合は、コントローラは接続しないでください。
7. プログラム・コマンドの 1 回の転送は、最大 255 文字認識します。
プログラム・コマンドが 255 文字を超えた場合は、エラーとなります。
8. プログラム・コマンド送出後、5ms 以上は REN ラインを LOW に保持してください。








6.3.3 GPIB の設定

下記の設定メニューは、インタフェース選択が GPIB の場合に設定可能となります。

・ アドレス設定

操作	文字表示部
1. MENU を押し、  ,  キーで L) I/F を選択します。	L) I/F
2.  キーにて選択階層に移動します。	1) I/F BUS GPIB
3.  ,  キーで 2) GPIB を選択します。 (現在設定のアドレス)	2) GPIB Adr 01
4.  キーにて選択階層に移動します。	2) GPIB Adr 01
5.  ,  キーで変更桁を選択し、  キーで数値を増減しアドレス設定、または 123... のダイレクト入力でアドレス設定をします。	2) GPIB Adr 17
6. EXIT を押し、メニューを終了します。	

・ トーク・オンリ設定

操作	文字表示部
1. MENU を押し、  ,  キーで L) I/F を選択します。	L) I/F
2.  キーにて選択階層に移動します。	1) I/F BUS GPIB
3.  ,  キーで 4) Talk Only を選択します。 (現在設定のアドレス)	4) Talk Only Off
4.  キーにて選択階層に移動します。	4) Talk Only Off
5.  キーでトーク・オンリの ON/OFF を設定します。	4) Talk Only On
6. EXIT を押し、メニューを終了します。	

6.4 USB

6.4.1 概要

本器は USB2.0 規格に準拠した USB(Universal Serial Bus) を標準装備しています。USB を用いると、バス上の複数台の本器に対する機能の設定および測定データの読み込みが、パーソナル・コンピュータより可能となり自動計測システムが容易に構成できます。

注意 すべてのパーソナル・コンピュータ、ハブ等での動作を保証するものではありません。

6.4.2 USB 仕様

- ・ 規格 : USB2.0 Full-Speed 準拠
- ・ 使用コネクタ : USB B タイプ (メス)
- ・ 識別 ID : USB.Id として 1 ~ 127 まで設定可能
- ・ リモート / ローカル : 機能あり
- ・ 入力コマンド : ASCII 文字列コマンドによる機能設定、クエリ
- ・ 出力フォーマット : ASCII 文字列による測定データ、クエリ応答出力
- ・ ドライバ : ADC 計測器 USB ドライバを使用

6.4.3 USB のセットアップ

6.4.3.1 パーソナル・コンピュータとの接続










本器背面部の USB コネクタ (B タイプ) とパーソナル・コンピュータの USB コネクタを接続ケーブルで接続してください。

接続の際はコネクタを確実に最後まで挿入してください。

1 台のパーソナル・コンピュータに複数台の本器を接続する場合は、USB ハブを使用してください。

6.4.3.2 USB Id の設定

下記の設定メニューは、インタフェース選択が USB の場合に設定可能となります。

操作	文字表示部
1. MENU を押し、  ,  キーで L) I/F を選択します。	L) I/F
2.  キーにて選択階層に移動します。	1) I/F BUS USB
3.  ,  キーで 2) USB Id を選択します。 (現在設定のアドレス)	2) USB Id 001
4.  キーにて選択階層に移動します。	2) USB Id 002
5.  ,  キーで変更桁を選択し、  キーで数値を増減しアドレス設定、または 123... のダイレクト入力でアドレス設定をします。	
6. EXIT を押し、メニューを終了します。	

6.4.3.3 USB 使用上の注意事項

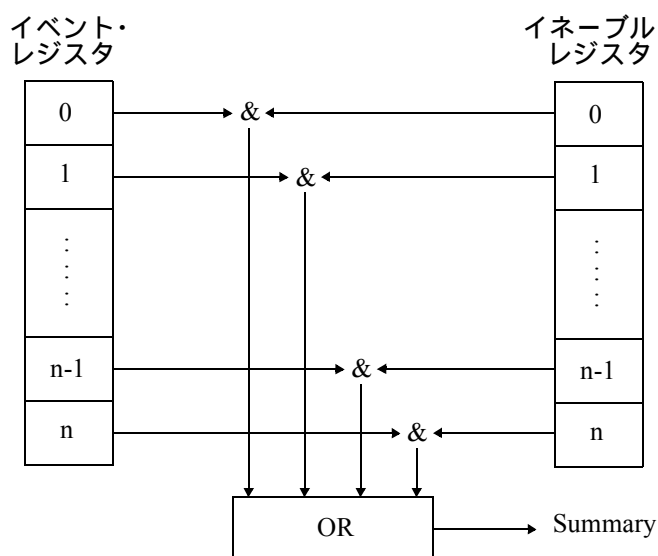
クエリ・コマンドを実行する場合、直前に実行したコマンドとの間に 20msec の待ち時間を入れてください。

6.5 ステータス・レジスタ構造

本器では IEEE 規格 488.2-1987 に適合した階層化されたステータス・レジスタ構造をもち、機器の様々な状態をコントローラへ送信できます。ここではこのステータス構造の動作モデルと、イベントの割当を説明します。

1. ステータス・レジスタ

本器は、IEEE 規格 488.2-1987 で定義されたステータス・レジスタのモデルを採用し、イベント・レジスタ、イネーブル・レジスタから構成されています。



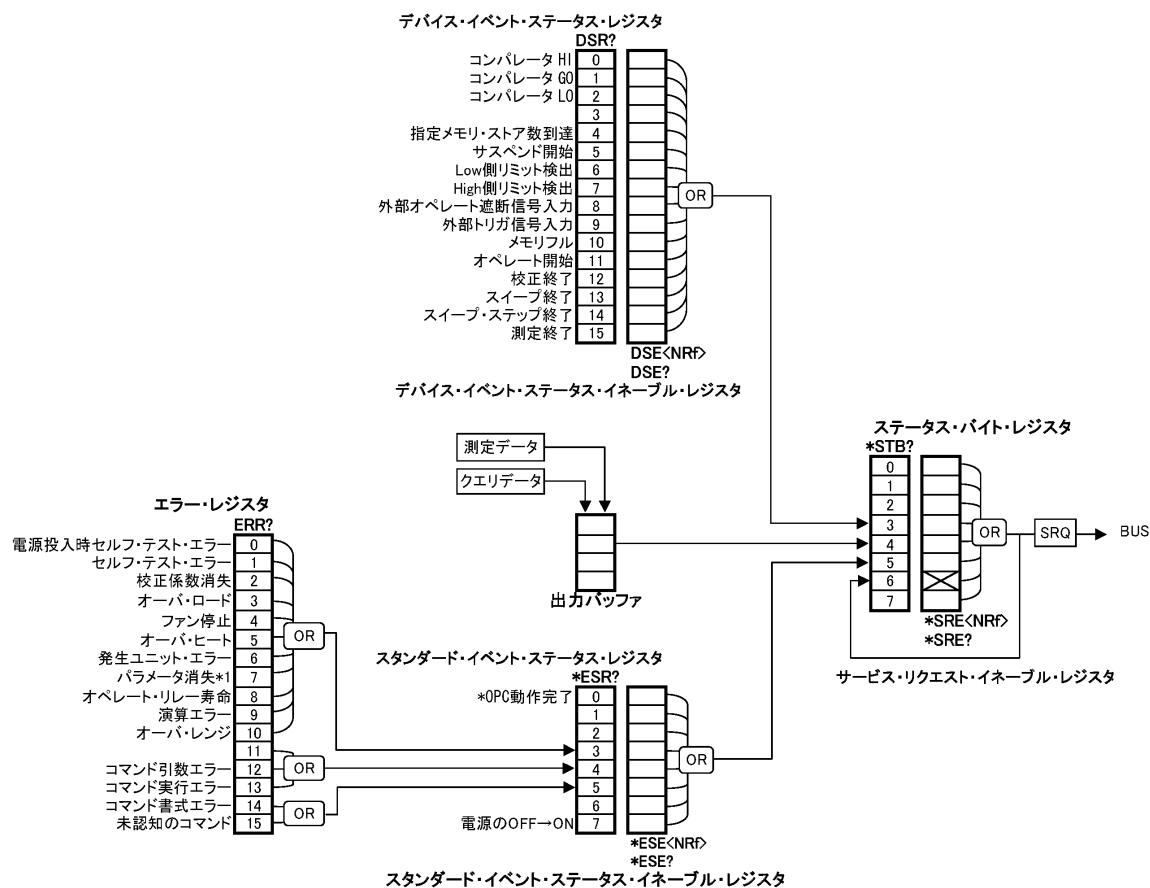
- イベント・レジスタ**
 イベント・レジスタは、各イベントに応じたステータスをラッチして保持します（変化を保持する場合もある）。このレジスタがセットされると、クエリで読み出されるか、*CLS でクリアされるまでセットされたままです。イベント・レジスタにデータを書き込むことはできません。
- イネーブル・レジスタ**
 イネーブル・レジスタは、イベント・レジスタのどのビットを有効なステータスとしてサマリを生成するのか指定します。イネーブル・レジスタはイベント・レジスタと AND をとられ、その結果の OR がサマリとして生成されます。サマリはステータス・バイト・レジスタに書き込まれます。イネーブル・レジスタはデータを書き込めます。

本器のステータス・レジスタは、以下の 4 種類があります。

- ステータス・バイト・レジスタ (STB)
- スタンダード・イベント・ステータス・レジスタ (SESR)
- デバイス・イベント・ステータス・レジスタ (DESR)
- エラー・イベント・レジスタ (ERR)

本器のステータス・レジスタの構造を図 6-1 に示します。

ステータス・レジスタ構造



*1: パラメータ消失は、パラメータ保存データ消失またはバックアップ・パラメータ消失のことです。

図 6-1 ステータス・レジスタの構造

6.5 ステータス・レジスタ構造

2. イベント・イネーブル・レジスタ

各イベント・レジスタには、どのビットを有効にするかを定めるイネーブル・レジスタがあります。イネーブル・レジスタは、対応するビットを 10 進値で設定します。

- ・ サービス・リクエスト・イネーブル・レジスタのセット : *SRE
- ・ スタンダード・イベント・ステータス・イネーブル・レジスタのセット : *ESE
- ・ デバイス・イベント・イネーブル・レジスタのセット : DSE

(例) デバイス・イベント・レジスタの EOM ビットのみを有効にします。
デバイス・イベント・レジスタの EOM ビットが 1 にセットされると、ステータス・バイト・レジスタの DSB ビットが 1 にセットされます。

(例) ステータス・バイト・レジスタの DSB (Device Event Status Register のサマリ) ビットと ESB (Standard Event Status Register のサマリ) ビットを有効にします。
DSB ビットまたは ESB ビットが 1 にセットされると、ステータス・バイト・レジスタの MSS ビットが 1 にセットされます。

3. ステータス・バイト・レジスタ

ステータス・バイト・レジスタは、ステータス・レジスタからの情報を要約しています。また、このステータス・バイト・レジスタのサマリがサービス・リクエストとしてコントローラに送信されます。そのため、ステータス・バイト・レジスタは、ステータス・レジスタ構造とは若干違った動作を行います。ここではステータス・バイト・レジスタに関して説明をします。

ステータス・バイト・レジスタの構造を、図 6-2 に示します。

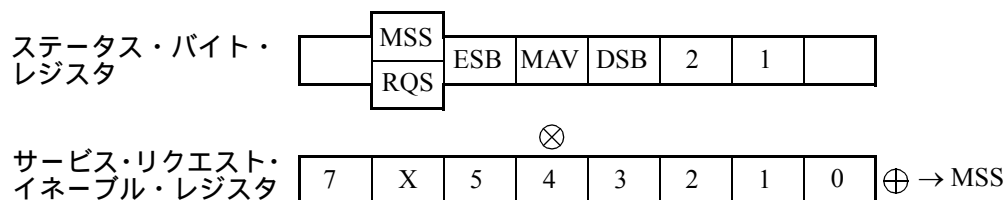


図 6-2 ステータス・バイト・レジスタの構造

このステータス・バイト・レジスタは、以下の 3 点を除くとステータス・レジスタに従います。

- ・ ステータス・バイト・レジスタのサマリが、ステータス・バイト・レジスタの bit6 に書き込まれます。
- ・ イネーブル・レジスタの bit6 は、常に有効で変更できません。
- ・ ステータス・バイト・レジスタの bit6 (MSS) が、サービス・リクエスト要求の RQS を書き込みます。

このレジスタが、コントローラからのシリアル・ポールに対して応答します。シリアル・ポールに対して応答するときには、ステータス・バイト・レジスタの bit0 ~ 5、bit7 および RQS が読み出され、その後に RQS は 0 にリセットされます。その他のビットはそれぞれの要因が 0 になるまでクリアされません。

ステータス・バイト・レジスタ、RQS、MSS は、"*CLS" を実行するとクリアできます。それとともなって、SRQ ラインも偽になります。

ステータス・バイト・レジスタの各ビットの意味を、表 6-3 に示します。

表 6-3 ステータス・バイト・レジスタ (STB)

bit	名称	内容
0	未使用	常に 0
1	未使用	常に 0
2	未使用	常に 0
3	DSB Device Event Status	ON : DESR のいずれかの事象が発生して 1 になったとき、DESER の対応ビットが 1 であれば、このビットが 1 に設定される OFF : DESR が読み出し (DSR?) によりクリアされたときに 0 が設定される
4	MAV Message Available	ON : 出力バッファに出力データが入力されたときに 1 が設定される OFF : 出力バッファが読み取られ空になったときに 0 が設定される
5	ESB Standard Event Status	ON : SESR のいずれかの事象が発生して 1 になったとき、SESER の対応ビットが 1 であれば、このビットが 1 に設定される OFF : SESR が読み出し (*ESR?) によりクリアされたときに 0 が設定される
6	MSS Master Summary	ON : STB のいずれかの事象が発生したとき、SRER の対応ビットが 1 であれば、このビットが 1 に設定される
	RQS Request Service	ON : MSS が 1 になり、SRQ が発生すると RQS が 1 になる OFF : シリアルポートで STB が読み出されたとき
7	未使用	常に 0

ステータス・バイト・レジスタがクリアされる共通条件

- ・ 電源投入ですべてクリア
- ・ *CLS ですべてクリア、ただし出力バッファにデータがある場合は MAV はクリアしない
- ・ DSB、MAV、ESB のすべてのビットがクリアされたとき
- ・ *STB? で読み出してもクリアされない

サービス・リクエスト・イネーブル・レジスタがクリアされる条件

- ・ 電源投入時
- ・ *SRE0 コマンドを実行したとき

6.5 ステータス・レジスタ構造

4. スタンダード・イベント・ステータス・レジスタ

スタンダード・イベント・ステータス・レジスタの割り当てを、表 6-4 に示します。

表 6-4 スタンダード・イベント・ステータス・レジスタ (ESR)

bit	名称	内容
0	OPC Operation Complete	ON: *OPC コマンド受信後、実行中の全動作が終了すると 1 が設定される
1	未使用	常に 0
2	未使用	常に 0
3	DDE Device Dependent Error	ON: 機器依存のエラーが発生したときに 1 が設定される
4	EXE Execution Error	ON: 受信したコマンドが現在実行不可能なときに 1 が設定される コマンドのパラメータに誤りがあったときに 1 が設定される
5	CME Command Error	ON: 受信したコマンドのつづりが間違っていたときに 1 が設定される
6	未使用	常に 0
7	PON Power On	ON: 電源 OFF から ON 時に 1 が設定される

スタンダード・イベント・ステータス・レジスタがクリアされる共通条件

- ・ 電源投入ですべてクリア
- ・ *CLS ですべてクリア
- ・ *ESR? で読み出すことによりすべてクリアされる
- ・ スタンダード・イベント・ステータス・イネーブル・レジスタがクリアされる条件
- ・ 電源投入時
- ・ *ESE0 コマンドを実行したとき

5. デバイス・イベント・ステータス・レジスタ

デバイス・イベント・ステータス・レジスタの割り当てを表 6-3 に示します。

表 6-5 デバイス・イベント・ステータス・レジスタ (DSR)

bit	名称	内容
0	HI Comparator HI	ON : 比較演算結果が HI のときに 1 が設定される
1	GO Comparator GO	ON : 比較演算結果が GO のときに 1 が設定される
2	LO Comparator LO	ON : 比較演算結果が LO のときに 1 が設定される
3	未使用	常に 0
4	ASN Arrive at Store Number	ON : 指定したメモリ・ストア数に到達したときに 1 が設定される
5	SUS Suspend	ON : サスペンド状態になったときに 1 が設定される OFF : オペレートまたはスタンバイ状態になったときに 0 が設定される
6	LML Limiter Low	ON : Low リミッタ検出時に 1 が設定される
7	LMH Limiter High	ON : High リミッタ検出時に 1 が設定される
8	EOP Ext. Operate Off In	ON : 外部オペレート遮断信号入力を検出時に 1 が設定される
9	ETG Ext. Trigger In	ON : 外部トリガ信号入力を検出したときに 1 が設定される
10	MFL Memory Full	ON : 測定バッファ・メモリが満杯になったときに 1 が設定される OFF : 測定バッファ・メモリが満杯でなくなったときに 0 が設定される
11	OPR Operate	ON : オペレート状態になったときに 1 が設定される OFF : スタンバイまたはサスペンド状態になったときに 0 が設定される
12	CAE Calibration End	ON : 校正終了のときに 1 が設定される OFF : 校正開始 のときに 0 が設定される
13	SWE Sweep End	ON : 掃引終了のときに 1 が設定される OFF : 掃引開始 のときに 0 が設定される
14	SSC Sweep Step Complete	ON : トリガ・モード ; HOLD で掃引ステップ終了のときに 1 が設定される (ただし高速バースト動作状態を除く) OFF : 掃引ステップ開始 のときに 0 が設定される 掃引停止及び開始のときに 0 が設定される
15	EOM End Of Measure	ON : 測定終了のときに 1 が設定される OFF : 測定開始 のときに 0 が設定される 測定データが読み取られたときに 0 が設定される

6.5 ステータス・レジスタ構造

デバイス・イベント・ステータス・レジスタがクリアされる共通条件

- 電源投入ですべてクリア
- *CLS ですべてクリア
- DSR? で読み出すことによりすべてクリアされる

デバイス・イベント・ステータス・イネーブル・レジスタがクリアされる共通条件

- 電源投入時
- DSE0 コマンドを実行したとき

6. エラー・レジスタ

エラー・レジスタの割り当てを表 6-6 に示します。

表 6-6 エラー・レジスタ (ERR)

bit	内容
0	ON: 電源投入時のセルフ・テスト・エラー発生時に 1 が設定される
1	ON: セルフ・テスト・エラー発生時に 1 が設定される フラッシュ書き込み異常発生時に 1 が設定される
2	ON: 電源 ON 時のチェックで校正データが失われ、デフォルト校正値のときに 1 が設定される 再校正後、再度電源投入で 0 になる
3	ON: オーバ・ロード検出時に 1 が設定される オーバ・ロードが解除されても 0 にならない
4	ON: ファン停止検出時に 1 が設定される ファン停止が解除されても 0 にならない
5	ON: オーバ・ヒート検出時に 1 が設定される オーバ・ヒートが解除されても 0 にならない
6	ON: 発生部の異常検出時に 1 が設定される
7	ON: 電源 ON 時のチェックでセーブされているパラメータが失われ、デフォルト値のときに 1 が設定される (Save/Load で保存されているパラメータ) 電源 ON 時のチェックで保存されているパラメータが失われ、デフォルト値でのときに 1 が設定される (電源 OFF 時記憶したパラメータ)
8	ON: オペレート・スタンバイ・リレーの動作回数の確認で、100 万回を超えている場合 1 に設定される
9	ON: 演算エラー発生時に 1 が設定される
10	ON: オーバ・レンジ発生時に 1 が設定される
11	常に 0
12	ON: リモート・コマンドの引数に誤りがあったときに 1 が設定される
13	ON: リモート・コマンドの実行時に誤りが発生した場合に 1 が設定される
14	ON: リモート・コマンドの書式に誤りがあった場合に 1 が設定される
15	ON: 未認知のリモート・コマンドを受信した場合に 1 が設定される

エラー・レジスタがクリアされる共通条件

- 電源投入ですべてクリア
- *CLS ですべてクリア

注意 ERR? で読み出してもクリアされません。

測定データおよび測定データ・メモリ (RECALL) を読み出したときのフォーマットです。

B: ブロック・デリミタ

高 ↑

優先度

低 ↓

- U: ハイ・リミット発生
- B: ロー・リミット発生
- O: レンジ・オーバ
- Z: 抵抗測定の場合、電圧発生値が0（ゼロ）設定
- F: 抵抗測定の場合、電流発生値が20カウント未満
または電流測定値が200カウント未満
- E: 演算エラー（スケーリング機能またはトータル機能）
- H: コンペア演算結果がHI
- G: コンペア演算結果がGO
- L: コンペア演算結果がLO
- C: スケーリング演算データ
- N: NULL演算データ
- : その他（スペース出力）

2. 仮数部および指数部

下表の指数部はスケーリング演算を行わない場合を示します。

測定ファンクション			単位表示					
			小数点と単位記号形式 の場合		指数形式の場合			
					仮数部	指数部	仮数部	指数部
直流電圧測定	測定 レンジ	300mV	±ddd.dddd	E-03	±d.dddddd	E-01		
		3V	±d.dddddd	E+00		E+00		
		30V/6V	±dd.ddddd	E+00		E+01		
直流電流測定		30μA	±dd.ddddd	E-06		E-05		
		300μA	±ddd.dddd	E-06		E-04		
		3mA	±d.dddddd	E-03		E-03		
		30mA	±dd.ddddd	E-03		E-02		
		500mA/300mA	±ddd.dddd	E-03		E-01		
		3A	±d.dddddd	E+00		E+00		
		5A	±d.dddddd	E+00		E+00		
		抵抗測定	有効桁	1 桁		±0000.0d	E-09 ~ E+09	±00000d.
±00000.d								
±00000d.								
2 桁	±0000.dd			±0000d.d	E-10 ~ E+10			
	±0000d.d							
	±0000dd.							
3 桁	±000d.dd			±000d.dd	E-09 ~ E+11			
	±000dd.d							
	±000ddd.							
4 桁	±00d.ddd			±00d.ddd				
	±00dd.dd							
	±00ddd.d							
5 桁	±0d.dddd			±0d.dddd				
	±0dd.ddd							
	±0ddd.dd							
抵抗測定で High リミットを検出 *1				+9.99999	E+37	+9.99999		E+37
抵抗測定で Low リミットを検出 *1				+9.99999	E+36	+9.99999		E+36
± レンジ・オーバ				±9.99999	E+35	±9.99999		E+35

6.6 データ出力形式 (トーカ・フォーマット)

測定ファンクション	単位表示			
	小数点と単位記号形式の場合		指数形式の場合	
	仮数部	指数部	仮数部	指数部
IS が 20 カウント未満または IM が 200 カウント未満 *1	+9.99999	E+34	+9.99999	E+34
VS が 0 (ゼロ) 設定 *1	+9.99999	E+33	+9.99999	E+33
± スケーリング・エラー	±9.99999	E+32	±9.99999	E+32
±TOTAL エラー	±9.99999	E+31	±9.99999	E+31
リコール時データなし *2	+8.88888	E+30	+8.88888	E+30

*1: 抵抗測定の際に、発生する場合があります。

*2: 測定バッファ・メモリのデータを読み出したときに、データがない場合です。

3. ブロック・デリミタ

1 つのデータの終わりを示すためにブロック・デリミタを出力します。
コマンドによりブロック・デリミタを指定することができます。

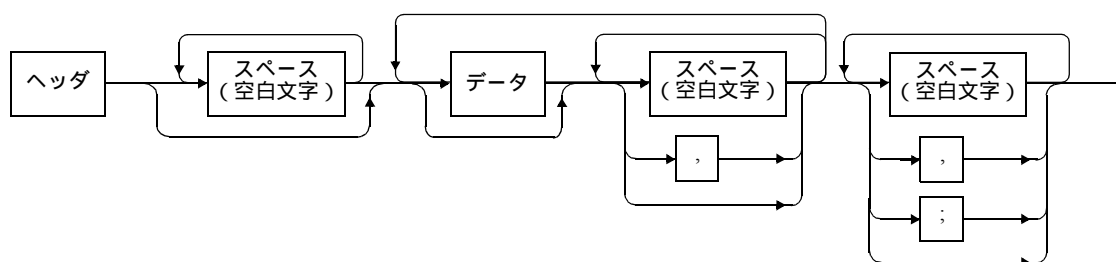
ブロック・デリミタ	設定コマンド	初期値
CR LF+EOI	DL0	○
LF	DL1	
EOI	DL2	
LF+EOI	DL3	

(EOI は GPIB の機能です。USB では出力されません。)

6.7 リモート・コマンド

6.7.1 コマンド文法

コマンド文法は、以下のフォーマットで定義されています。



1. ヘッダ
ヘッダには、共通コマンド・ヘッダと単純ヘッダがあります。共通コマンド・ヘッダは、ニーマニックの先頭にアスタリスク (*) を付けたものです。
単純ヘッダは、階層構造を持たない、機能的に独立した命令です。
ヘッダの英文字の直後に ? を付けるとクエリ・コマンドになります。
2. スペース (空白文字)
1 文字分以上のスペースが可能です (スペースを省略しても構いません)。
3. データ
コマンドが複数のデータを必要とするときは、データをカンマ (,) で区切って複数並べます。カンマ (,) の前後にスペース (空白文字) を入れても構いません。データ・タイプの詳細については、「6.7.2 データ・フォーマット」を参照してください。
4. 複数のコマンドの記述
本器は、複数のコマンドを連続またはセミコロン (;)、カンマ (,)、スペース () で区切って 1 行で記述することが可能です。

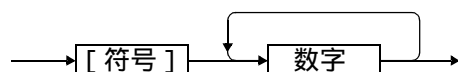
6.7.2 データ・フォーマット

本器は、ここで示すデータ・タイプをデータの入出力で使用します。

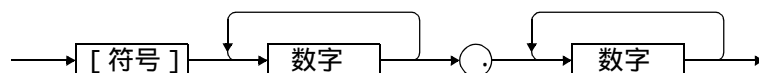
1. 数値データ

数値データには以下の3つのフォーマットがあり、本器に対する数値の入力では、どれを用いても構いません。また、コマンドによっては入力時に単位を付けられます。

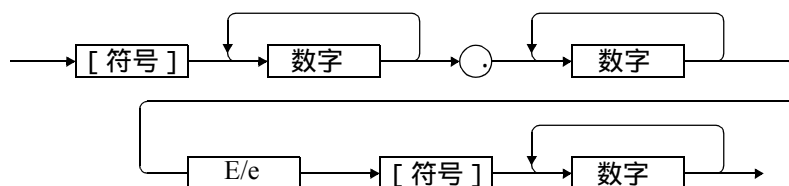
- 整数型 : NR1 フォーマット



- 固定小数点型 : NR2 フォーマット



- 浮動小数点型 : NR3 フォーマット



2. 単位

D コマンドで使用可能な単位の一覧を以下に示します。

単位	指数	意味
V	10^0	電圧
MV	10^{-3}	電圧
UV	10^{-6}	電圧
A	10^0	電流
MA	10^{-3}	電流
UA	10^{-6}	電流

注意 本器では、数値部データを指数形式で指定した場合、指数部データを ± 31 以上 ($xx.xxxE\pm 31$) に設定すると数値変換時間が長くなりますので、指数部データを ± 30 以下で設定することを推奨いたします。

6.7.3 リモート・コマンド一覧

- 初期値の欄は、電源 ON 時、工場出荷時に初期化される状態を示します。
 - 電源 ON 時の項目は、電源投入時の状態を示します。
 - *RST および RINI コマンドでは、工場出荷時の値に初期化されます。
ただし、*5 は RINI コマンドで、*6 は RINI、*RST コマンドで初期化されません。
- コマンド表の記述上の注意事項
 - コマンド表の [] で囲んだパラメータは、省略可能なことを示しています。
 - コマンド表の <> で囲んだパラメータは、1 つのデータの区切りを示しています。
 - 動作可否の欄の △ は、以下のことを示しています。
DC / パルス OPR/SUS 中 ; HOLD 状態またはサスペンド状態のみ受け付けられます。
スweep OPR/SUS 中 ; sweep・ストップ状態またはサスペンド状態のときのみ受け付けられます。
 - 動作可否の欄の ▲ は、サスペンド状態のみ受け付けられます。

項目		コマンド	内容	初期値		動作可否	
				電源 ON 時	工場 出荷時	DC / パルス OPR/SUS 中	スweep OPR/SUS 中
発生	発生モード	MD0	DC モード		●	▲	▲
		MD1	パルス・モード				
		MD2	DC スweep・モード				
		MD3	パルス・スweep・モード				
		MD?	応答 : MD0 ~ MD3			○	○
	発生 ファンクション	VF	電圧発生ファンクション		●	○ 実行時、 サスペ ンドに なる	△ 実行時、 サスペ ンドに なる
		IF	電流発生ファンクション				
		V? I?	応答 : VF のとき V3 ~ V5 IF のとき I-1 ~ I4 / I-1 ~ I5			○	○
	発生レンジ	SVRX	最適レンジ		●	○	×
		SVR3	300mV レンジ				
		SVR4	3V レンジ				
		SVR5	30V レンジ / 6V レンジ				
		SVR?	応答 : SVRX3 ~ SVRX5 (最適レンジの場合) SVR3 ~ SVR5 (固定レンジの場合)			○	○

6.7.3 リモート・コマンド一覧

項目		コマンド	内容	初期値		動作可否	
				電源 ON 時	工場 出荷時	DC/パルス OPR/SUS 中	スリープ OPR/SUS 中
発生	発生レンジ	SIRX	最適レンジ		●	○	×
		SIR-1	30μA レンジ				
		SIR0	300μA レンジ				
		SIR1	3mA レンジ				
		SIR2	30mA レンジ				
		SIR3	300mA レンジ				
		SIR4	500mA レンジ / 3A レンジ				
		SIR5	5A レンジ ^{*9}				
		SIR?	応答 : SIRX-1 ~ SIRX 5 (最適レンジの場合) SIR-1 ~ SIR 5 (固定レンジの場合)				
	発生値	SOV ±data	電圧発生値の設定		0	○	×
SOI ±data		電流発生値の設定		0			
SOV?		応答 : SOV ± d.dddE ± d ^{*1、*2}			○	○	
SOI?		SOI ± d.dddE ± d			○	○	
スポット・ コマンド		G ±data	現在設定されている発生ファンクションの発生値 を設定後、測定トリガを実行			○	×
リミット値	LMV ±data1 [,±data2]	電圧リミット値の設定		±32V/ ±6V	○	△	
	LMI ±data1 [,±data2]	電流リミット値の設定		±500mA/ ±300mA			
	リミット値には、High 値と Low 値の設定ができません。 • data1 と data2 で、値の大きい方が High リミット値、小さい方が Low リミット値です。 • data2 は省略可能。 この場合、data1 の極性に関わらず +data1 を High 値、-data1 を Low 値とします。						
	注意 1. LMI の data1 と data2 は同極性の設定が不可です。 2. High リミット値と Low リミット値の差は 60digits 以上にしてください。						
	LMV?	応答 : LMV ± <hl>, ± <ll> ^{*1}			○	○	
LMI?	LMI ± <hl>, ± <ll> ^{*1}						
hl : <d.dddE ± d> (High リミット値) ll : <d.dddE ± d> (Low リミット値) ^{*1}							

*1: 応答の小数点位置は、設定値により異なります。

発生値、リミット値および時間パラメータの設定範囲は、性能諸元を参照してください。

*2: 現在発生している値、またはオペレート時に発生する値を出力します。

*9: 6241A では、エラーとなります。

6.7.3 リモート・コマンド一覧

項目		コマンド	内容	初期値		動作可否								
				電源 ON 時	工場 出荷時	DC/パルス OPR/SUS 中	スリープ OPR/SUS 中							
発生	サスペンド電圧	SUV ± data	サスペンド電圧の設定 設定範囲：0 ～ ± 32V / 0 ～ ± 6V		0	○	△							
		SUV?	応答：SUV ± d.dddE ± d *1			○	○							
	サスペンド Hiz/ Loz	SUZ0	Hiz：高抵抗出力状態		●	○	△							
		SUZ1	Loz：低抵抗出力状態											
		SUZ?	応答：SUZ0 または SUZ1			○	○							
	パルス・ベース 値	DBV ± data	電圧パルス・ベース値		0	○	▲							
		DBI ± data	電流パルス・ベース値		0									
		DBV?	応答：DBV ± d.dddE ± d *1			○	○							
		DBI?	DBI ± d.dddE ± d											
	トリガ・モード	M0	AUTO		●	○	△							
		M1	HOLD											
		M?	応答：M0 または M1			○	○							
	オペレート / スタンバイ	SBY	出力を OFF にする（スタンバイ）	●	●	○	○							
		OPR	出力を ON にする（オペレート）			○	○							
		SUS	出力をサスペンドにする（サスペンド）			○	○							
		SBY?, OPR?, SUS?	現在の出力状態を応答します。 応答：			○	○							
		<table border="1"><tr><td>状態</td><td>SBY?, OPR?, SUS?</td></tr><tr><td>オペレート中</td><td>OPR</td></tr><tr><td>サスペンド中</td><td>SUS</td></tr><tr><td>スタンバイ中</td><td>SBY</td></tr></table>		状態	SBY?, OPR?, SUS?			オペレート中	OPR	サスペンド中	SUS	スタンバイ中	SBY	
	状態	SBY?, OPR?, SUS?												
	オペレート中	OPR												
	サスペンド中	SUS												
スタンバイ中	SBY													
リモート・ センシング	RS0	2W		●	○	△								
	RS1	4W												
	RS?	応答：RS0 または RS1			○	○								

*1: 応答の小数点位置は、設定値により異なります。

発生値、リミット値および時間パラメータの設定範囲は、性能諸元を参照してください。

6.7.3 リモート・コマンド一覧

項目	コマンド	内容	初期値		動作可否	
			電源 ON 時	工場 出荷時	DC/パルス OPR/SUS 中	スリープ OPR/SUS 中
発生	時間パラメータ	SP Th,Td,Tp[,Tw]	Th: ホールド時間 Td: メジャー・ディレイ時間 Tp: ピリオド Tw: パルス幅	3ms 4ms 50ms 25ms	○	△
			単位: ms Tw は省略可能			
		SP?	応答: SP<Th>,<Td>,<Tp>,<Tw> Th,Td,Tp,Tw:<d.ddd>			
		SD Tds	Tds: ソース・ディレイ時間 (単位: ms)	0.03ms		
	レスポンス	SD?	応答: SDd.ddd		○	○
		FL0	SLOW	●		
		FL1	FAST			
		FL?	応答: FL0 または FL1			
スリープ	リニア・スリープ	SN [± st, ± sp, step]	st: スタート値 sp: ストップ値 step: ステップ値 (極性は無視されます) 設定値をすべて省略した場合、スリープ・タイプのみ設定します。 ただし、それぞれの値を個別に省略は不可です。	0.01mV/ 0.001μA 1mV/ 0.1μA 0.01mV/ 0.001μA	○	▲
		SN?	応答: SN ± <st>, ± <sp>, <step> st,sp,step: <d.dddE ± d>			
	フィクストレベル・スリープ	SF [± lvl, cnt]	lvl: レベル発生値 cnt: サンプリング回数 (1 ~ 8000) 設定値をすべて省略した場合、スリープ・タイプのみ設定します。 ただし、それぞれの値を個別に省略は不可です。	0V/0A 1	○	▲
		SF?	応答: SF ± <lvl>,<cnt> lvl: <d.dddE ± d> cnt: <ddd>			
	ランダム・スリープ	SC [st,sp]	st: スタート番地 (0 ~ 7999) sp: ストップ番地 (0 ~ 7999) 設定値をすべて省略した場合、スリープ・タイプのみ設定します。 ただし、それぞれの値を個別に省略は不可です。	0 0	○	△*3 ▲
		SC?	応答: SCst,sp st,sp:<ddd>			

*1: 応答の小数点位置は、設定値により異なります。

発生値、リミット値および時間パラメータの設定範囲は、性能諸元を参照してください。

*3: スタンバイ時に設定した、スタート番地 / ストップ番地の範囲内に限り変更可能です。

6.7.3 リモート・コマンド一覧

項目		コマンド	内容	初期値		動作可否	
				電源 ON 時	工場 出荷時	DC/ パルス OPR/SUS 中	スweep OPR/SUS 中
スweep	ツweep・スweep リニア・スweep	SM	fd: ファースト値		0.01mV/ 0.001μA	○	▲
		[±fd, ±md, ±ld, st1, st2]	md: ミドル値		1mV/ 0.1μA		
			ld: ラスト値		2mV/ 0.2μA		
			st1: 第 1 ステップ値		0.01mV/ 0.001μA		
			st2: 第 2 ステップ値		0.01mV/ 0.001μA		
		設定値を全て省略した場合、スweep・タイプのみ設定します。 ただし、それぞれの値を個別に省略は不可です。					
	SM?	応答：SM<±fd>, ±<md>, ±<ld>, <st1>, <st2> *1 fd,md,ld,,st1,st2: <d.ddddE±d>			○	○	
	スweep・ タイプ	SX?	現発生ファンクションのスweep・タイプを応答 します。 応答：リニア・スweepの場合： SN? の応答と同一 フィクスト・レベル・スweep? の場合： SF? の応答と同一 ランダム・スweepの場合： SC? の応答と同一 ツweep・スweep・リニア・スweepの場合： SM? の応答と同一			○	○

*1: 応答の小数点位置は、設定値により異なります。

発生値、リミット値および時間パラメータの設定範囲は、性能諸元を参照してください。

6.7.3 リモート・コマンド一覧

項目	コマンド	内容	初期値		動作可否	
			電源 ON 時	工場 出荷時	DC/パルス OPR/SUS 中	スリープ OPR/SUS 中
スリープ	ランダム・スリープ メモリ・データ	N [adr] P ランダム・スリープのメモリ・データ設定は、N コマンドで始まり P コマンドで終了します。 N<adr>,SVR<n>,SOV<data1>,SOV <data2>,...,P (電圧設定の場合) N<adr>,SIR<n>,SOI<data1>,SOI <data2>,...,P (電流設定の場合) adr: メモリ番地 (0 ~ 7999) data1: adr 番地の電圧または電流発生値 data2: adr+1 番地の電圧または電流発生値 注意 1. 発生レンジ指定がない場合、最適レ ンジとなります。 2. 現発生ファンクションと異なる発 生値は設定できません。		0 0 *6	○	×
		N? [adr] 応答: N<adr>,SVR<n>,SOV ± <data>,P (電圧発生値の場合) N<adr>,SIR<n>,SOI ± <data>,P (電流発生値の場合) adr: <dddd> n: <d> data: <d.ddddE ± d> *1			○	○
		NP? ランダム・スリープ・メモリ設定状態のクエリ 応答: 0 ... ランダム・スリープ・メモリ設定終了 1 ... ランダム・スリープ・メモリ設定中	0		○	○
		RSAB ランダム・スリープ・データのセーブ実行			○	×
		RLOD ランダム・スリープ・データのロード実行			○	×
		RCLR ランダム・スリープ・データの初期化実行 (メモ リ・セーブされたデータは初期化しません)			○	×
	パルス掃引 ベース値	BS [data] data: パルス掃引ベース値		0	○	▲
		BS? 応答: BS ± <d.ddddE ± d> *1			○	○
	バイアス値	SB [data] data: バイアス値		0	○	▲
		SB? 応答: SB ± <d.ddddE ± d> *1			○	○
	RTB (Return To Bias)	RB0 OFF (スリープ・ストップ時、最終出力値のまま となる)			○	△
		RB1 ON (スリープ・ストップ時、バイアス値へ戻る)		●		
		RB? 応答: RB0 または RB1			○	○

*1: 応答の小数点位置は、設定値により異なります。

発生値、リミット値および時間パラメータの設定範囲は、性能諸元を参照してください。

*6: RINI、*RST コマンドで初期化されません。

6.7.3 リモート・コマンド一覧

項目	コマンド	内容	初期値		動作可否	
			電源 ON 時	工場 出荷時	DC/パルス OPR/SUS 中	スイープ OPR/SUS 中
スイープ	スイープレンジ	SR0	自動	●	○	▲
		SR1	固定			
		SR?	応答 : SR0 または SR1		○	○
	リバース・モード	SV0	OFF	●	○	△
		SV1	ON			
		SV?	応答 : SV0 または SV1		○	○
	スイープリピート回数	SS cnt	cnt: 回数 (0 ~ 1000) (0 の場合は無限回となる)	1	○	△
		SS?	応答 : SSdddd		○	○
	スイープの停止	SWSP	実行中のスイープを停止		○	○
測定	ファンクション	*TRG	掃引スタート・トリガ 測定トリガ		○	○
		F0	測定 OFF		○	△
		F1	直流電圧測定 (DCV)			
		F2	直流電流測定 (DCI)	●		
		F3	抵抗測定 (OHM)			
		F?	応答 : F0 ~ F3		○	○
	測定レンジ	R0	AUTO レンジ		○	△
		R1	リミッタ値のレンジで固定レンジ (ただし、測定ファンクションと発生ファンクションが同じ場合は、発生レンジと同じとなる)	●		
		R?	応答 : R0 または R1		○	○
	測定ファンクション連動モード	FX0	OFF	●	○	△
		FX1	ON (VSIM/ISVM) (ただし、測定 OFF の場合はパラメータを変更した場合でも測定 OFF の状態は保持されます)			
		FX?	応答 : FX0 または FX1		○	○

6.7.3 リモート・コマンド一覧

項目	コマンド	内容	初期値		動作可否	
			電源 ON 時	工場 出荷時	DC/パルス OPR/SUS 中	スリープ OPR/SUS 中
測定	積分時間	IT0	100 μ s		○	△
		IT1	500 μ s			
		IT2	1ms			
		IT3	5ms			
		IT4	10ms			
		IT5	1PLC	●		
		IT6	100ms			
		IT7	200ms			
		IT8	S/H (サンプル・ホールド・モード)			
		IT?	応答 : IT0 ~ IT8		○	○
	オート・ゼロ	AZ0	OFF		○	△
		AZ1	ON	●		
		AZ?	応答 : AZ0 または AZ1		○	○
	単位表示切換え	DM0	「小数点と単位記号形式」の単位表示	●	○	△
		DM1	「指数形式」の単位表示			
		DM?	応答 : DM0 または DM1		○	○
	測定表示桁数	RE3	3 $\frac{1}{2}$ 桁表示		○	△
		RE4	4 $\frac{1}{2}$ 桁表示			
		RE5	5 $\frac{1}{2}$ 桁表示	●		
		RE?	応答 : RE3 ~ RE5		○	○
	測定オート・レンジ・ディレイ	RD Ard	Ard: 測定オート・レンジ・ディレイ時間 (単位 : ms) *1	0	○	△
		RD?	応答 : RDdddd.		○	○
	測定バッファメモリ	ST0	ストア OFF	●	○*7	△
		ST1	ノーマル ON			
		ST2	パースト ON			
		ST?	応答 : ST0 ~ ST2		○	○
		RL	ストアされたデータの初期化		△	△

*1: 応答の小数点位置は、設定値により異なります。発生値、リミット値および時間パラメータの設定範囲は、性能諸元を参照してください。

*7: ST0 \leftrightarrow ST1 のみ動作可能

6.7.3 リモート・コマンド一覧

項目		コマンド	内容	初期値		動作可否	
				電源 ON 時	工場 出荷時	DC/ パルス OPR/SUS 中	スリープ OPR/SUS 中
測定	測定バッファ メモリ	RN n[,adr]	n : 0... リコール実行状態の解除 1... リコール実行状態に設定する adr: リコール・データ番号 (0 ~ 7999) (省略した場合は、データ番号の変更はしない) リコール実行状態に設定し、トーカ機能によりリ コール・データを読み出した場合、以下のように 動作します。 ・ 出力後、リコール・データ番号をインクリメン ト ・ 指定した番号にデータがなかったとき、出力は <EE +8.88888E+30> となる ・ 読み出しても、メモリ内のデータは消えない	●	●	○	△
		RN?	応答 : RNn,adr n : <d> adr: <dddd>			○	○
		SZ?	ストア・データ数の読み出し 応答 :<dddd>	0	*6	○	○
		RNM adr	adr: ストア・データ数到達数の指定 (0 ~ 8000) 測定バッファ・メモリ使用時、バッファ・ メモリ・ストア数と一致した時、デバイ ス・イベント・ステータス・レジスタ (DSR) のビット 4 (ASM) がセットされます。	0	*6	△	△
		RNM?	ストア到達アドレス設定値の読み出し 応答 : RNMdddd			○	○
演算	NULL 演算	NL0	OFF		●	○	△
		NL1	ON			○	△
		NL?	応答 :NL0 または NL1			○	○
		KNL ± data	NULL 定数の設定 (NULL OFF 中はエラーとな る) *4		0	○	△
		KNL?	応答 :KNL ± d.dddddE ± dd			○	○
	コンペア演算	CO0	OFF		●	○	△
		CO1	ON			○	△
		CO?	応答 :CO0 または CO1			○	○
		KHI ± data	上限値の設定		0	○	△
		KLO ± data	下限値の設定 *4		0	○	△
		KHI?	応答 : KHI ± d.dddddE ± dd			○	○
		KLO?	KLO ± d.dddddE ± dd			○	○

*4: 設定範囲は、0 ~ ± 999.999E+24 です。

*6: RINI、*RST コマンドで初期化されません

6.7.3 リモート・コマンド一覧

項目	コマンド	内容	初期値		動作可否	
			電源 ON 時	工場 出荷時	DC/パルス OPR/SUS 中	スリープ OPR/SUS 中
演算	スケーリング演算	SCL0	OFF	●	○	△
		SCL1	ON			
		SCL?	応答 : SCL0 または SCL1		○	○
		KA a	a: A 定数 (0 (ゼロ) は不可)	1	○	△
		KB b	b: B 定数	0		
		KC c	c: C 定数 *4	1		
		KA?	応答 : KA ± d.dddddE ± dd		○	○
		KB?	KB ± d.dddddE ± dd			
		KC?	KC ± d.dddddE ± dd			
	MAX/MIN 演算	MN0	OFF	●	○	△
		MN1	ON			
		MN?	応答 : MN0 または MN1		○	○
		AVE?	平均値の読み出し	0		
		MAX?	最大値の読み出し	-9.99999 E+26		
		MIN?	最小値の読み出し	+9.99999 E+26		
		TOT?	積算値の読み出し	0		
		AVN?	測定回数の読み出し 応答 : AVN d.dddddE+dd	0		
システム	ユーザー・パラメータ	STP0	設定されているパラメータを、不揮発メモリの領域「0」へセーブ		○	△
		STP1	設定されているパラメータを、不揮発メモリの領域「1」へセーブ			
		STP2	設定されているパラメータを、不揮発メモリの領域「2」へセーブ			
		STP3	設定されているパラメータを、不揮発メモリの領域「3」へセーブ			
		SINI	工場出荷時の値を、「0」～「3」の領域すべてに設定			
		RCLP0	不揮発メモリの領域「0」のデータを、設定パラメータとしてロード	●	×	×
		RCLP1	不揮発メモリの領域「1」のデータを、設定パラメータとしてロード			
		RCLP2	不揮発メモリの領域「2」のデータを、設定パラメータとしてロード			
		RCLP3	不揮発メモリの領域「3」のデータを、設定パラメータとしてロード			
		RINI	工場出荷時の値を、設定パラメータとしてロード			

*4: 設定範囲は、0 ~ ± 999.999E+24 です。

6.7.3 リモート・コマンド一覧

項目		コマンド	内容	初期値		動作可否	
				電源 ON 時	工場 出荷時	DC/パルス OPR/SUS 中	スリープ OPR/SUS 中
システム	機器の初期化	*RST	パラメータを初期化する（本表の、*6 以外の項目が工場出荷時の初期値となります）			○	○
		C	デバイス・クリア			○	○
	機器情報	*IDN?	機器の問い合わせセクエリ・コマンド 応答：ADC Corp.,nnnnn,xxxxxxxx,yyyyy ADC Corp.: 製造者（9 文字） nnnnn: 機器名 "6241A"（5 文字）,"6242"（4 文字） xxxxxxxx: シリアル番号（9 文字） yyyyy: ROM レビジョン番号（5 文字）			○	○
	電気周波数	自動設定				○	○
		LF?	応答：LF0...50Hz LF1...60Hz				
	通知ブザー	NZ0	OFF			○	△
		NZ1	ON		●		
		NZ?	応答：NZ0 または NZ1			○	○
	比較演算結果 ブザー	BZ0	OFF		●	○	△
		BZ1	ON（比較演算結果 HI のとき）				
		BZ2	ON（比較演算結果 GO のとき）				
		BZ3	ON（比較演算結果 LO のとき）				
		BZ4	ON（比較演算結果 HI or LO のとき）				
		BZ?	応答：BZ0 ～ BZ4			○	○
	リミット検出 ブザー	UZ0	OFF		●	○	△
		UZ1	ON				
UZ?		応答：UZ0 または UZ1			○	○	
セルフテスト	*TST?	実行および結果読み出し 応答：0; Pass 1; Fail			×	×	
	TER?	セルフテスト結果の詳細を、各レジスタの内容で 応答します。 応答：a,b,c,d（a,b,c,d は 0 ～ 65535）			○	○	
エラーログ	ERL?	エラー内容の読み出し エラー数およびエラー内容はすべてクリアされま す。 応答：± ddd, ± ddd, ± ddd, ± ddd, ± ddd（ただし、+ の場合はスペースとなる）			○	○	
	ERC?	エラー数の読み出し 応答：ddd 000: エラーなし 001 ～ 999: エラー数（006 ～ 999: 上書きあり）			○	○	

6.7.3 リモート・コマンド一覧

項目		コマンド	内容	初期値		動作可否	
				電源 ON 時	工場 出荷時	DC/パルス OPR/SUS 中	スリープ OPR/SUS 中
システム	インタロック 設定	OP0	STBY In 信号入力 (IN)		●	×	×
		OP1	OPR/STBY In 信号入力 (IN)				
		OP2	InterLock In 信号入力 (IN)				
		OP3	Operate Out 信号出力 (OUT)				
		OP4	OPR/SUS In 信号入力 (IN)				
		OP?	応答 :OP0 ~ OP4			○	○
	同期制御信号の 入出力設定	CP0	COMPLETE 信号出力 Meas Front (測定開始)			○	△
		CP1	COMPLETE 信号出力 Meas End (測定終了)		●		
		CP2	COMPLETE 信号出力 Comp HI (比較演算結果が「HI」)				
		CP3	COMPLETE 信号出力 Comp GO (比較演算結果が「GO」)				
		CP4	COMPLETE 信号出力 Comp LO (比較演算結果が「LO」)				
		CP5	COMPLETE 信号出力 Comp HI or LO (比較演算結果が「HI」または「LO」)				
		CP6	Sync Out 信号出力				
		CP?	応答 : CP0 ~ CP6			○	○
			CW0	同期制御信号の出力信号幅指定 : 10μs			○
		CW1	同期制御信号の出力信号幅指定 : 100μs		●		
		CW?	応答 : CW0 または CW1			○	○
GPIB	ブロック・ デリミタ	DL0	CRLF<EOI>	●	*5 *8	○	△
		DL1	LF				
		DL2	<EOI>				
		DL3	LF<EOI>				
		DL?	応答 : DL0 ~ DL3			○	○
	ヘッダの出力	OH0	OFF			○	△
		OH1	ON		*6 ●		
		OH?	応答 : OH0 または OH1			○	○

*5: RINI コマンドで初期化されません。

*6: RINI、*RST コマンドで初期化されません。

*8: EOI は GPIB の機能です。USB では出力されません。

6.7.3 リモート・コマンド一覧

項目		コマンド	内容	初期値		動作可否	
				電源 ON 時	工場 出荷時	DC/パルス OPR/SUS 中	スリープ OPR/SUS 中
GPIB	SRQ	S0	ON		*5	○	△
		S1	OFF	●			
		S?	応答 : S0 または S1			○	○
	ステータス	*STB?	ステータス・バイト・レジスタ (STB) のクエリ 応答 : ddd			○	○
		*SRE	サービス・リクエスト・イネーブル・レジスタの 設定 (0 ~ 255)	0	*6	○	○
		*SRE?	応答 : ddd			○	○
		*ESR?	スタンダード・イベント・ステータス・レジスタ (ESR) のクエリ 応答 : ddd			○	○
		*ESE	スタンダード・イベント・ステータス・イネーブル・ レジスタの設定 (0 ~ 255)	0	*6	○	○
		*ESE?	応答 : ddd			○	○
		DSR?	デバイス・イベント・ステータス・レジスタ (DSR) のクエリ 応答 : dddddd			○	○
		DSE	デバイス・イベント・ステータス・イネーブル・ レジスタの設定 (0 ~ 65535)	0	*6	○	○
		DSE?	応答 : dddddd			○	○
		ERR?	エラー・レジスタ (ERR) 内容のクエリ 応答 : dddddd			○	○
		*CLS	ステータスのクリア			○	○
	オペレーショ ン・コンプリー ト	*OPC	全動作終了後、スタンダード・イベント・ステー タス・レジスタの LSB をセット			○	○
		*OPC?	応答 : 1 (全動作終了後)			○	○
		*WAI	全動作終了を待つ (GPIB のみ)			○	○

*5: RINI コマンドで初期化されません。

*6: RINI、*RST コマンドで初期化されません。

6.7.3 リモート・コマンド一覧

項目		コマンド	内容	初期値		動作可否																										
				電源 ON 時	工場 出荷時	DC/パルス OPR/SUS 中	スリープ OPR/SUS 中																									
校正	校正 SW	CAL0	OFF（校正モードから抜ける）	●		×	×																									
		CAL1	ON（校正モードに入る）																													
		CAL?	応答：CAL0 または CAL1			○	○																									
	校正データ	XINI	校正データ領域の初期化（不揮発メモリ内の校正データは影響されない）			×	×																									
		XWR	校正データを不揮発メモリへセーブ			×	×																									
	校正実行	XVS	電圧発生ファンクション校正の選択			×	×																									
		XIS	電流発生ファンクション校正の選択																													
		XVLH	電圧リミッタ (High) 校正の選択																													
		XVLL	電圧リミッタ (Low) 校正の選択																													
		XILH	電流リミッタ (High) 校正の選択																													
		XILL	電流リミッタ (Low) 校正の選択																													
		XVM	電圧測定ファンクション校正の選択																													
		XIM	電流測定ファンクション校正の選択																													
	校正レンジ	XR-1 XR0 XR1 XR2 XR3 XR4 XR5	校正レンジの設定				×	×																								
			<table><tr><td></td><td>電圧レンジの場合</td><td>電流レンジの場合</td></tr><tr><td>XR-1</td><td>-</td><td>30μA</td></tr><tr><td>XR0</td><td>-</td><td>300μA</td></tr><tr><td>XR1</td><td>-</td><td>3mA</td></tr><tr><td>XR2</td><td>-</td><td>30mA</td></tr><tr><td>XR3</td><td>300mV</td><td>300mA</td></tr><tr><td>XR4</td><td>3V</td><td>500mA/3A</td></tr><tr><td>XR5</td><td>30V/6V</td><td>5A *9</td></tr></table>			電圧レンジの場合			電流レンジの場合	XR-1	-	30μA	XR0	-	300μA	XR1	-	3mA	XR2	-	30mA	XR3	300mV	300mA	XR4	3V	500mA/3A	XR5	30V/6V	5A *9		
				電圧レンジの場合	電流レンジの場合																											
			XR-1	-	30μA																											
			XR0	-	300μA																											
XR1			-	3mA																												
XR2			-	30mA																												
XR3			300mV	300mA																												
XR4			3V	500mA/3A																												
XR5			30V/6V	5A *9																												
校正データ	XDAT	DMM データ入力モードへ移行			×	×																										
	XD	data: DMM 読み込みデータの入力																														
	XADJ	校正データの微調整モードへ移行																														
	XUP	校正データの微調整 (UP)			×	×																										
	XDN	校正データの微調整 (DOWN)																														
	XNXT	次の校正へ進む			×	×																										

*5: RINI コマンドで初期化されません。

*6: RINI、*RST コマンドで初期化されません。

*9: 6241A では、エラーとなります。

在来機種との互換のためのコマンド

項目		コマンド	内容	初期値		動作可否	
				電源 ON 時	工場 出荷時	DC/パルス オペレート 中	スリープ 動作中
発生	発生レンジ・ ファンクション および 発生レンジ	V3	電圧発生ファンクションの 300mV レンジ			○ 実行時、 サスペ ンドに なる	×
		V4	電圧発生ファンクションの 3V レンジ				
		V5	電圧発生ファンクションの 30V レンジ / 6V レンジ				
		I-1	電流発生ファンクションの 30μA レンジ				
		I0	電流発生ファンクションの 300μA レンジ				
		I1	電流発生ファンクションの 3mA レンジ				
		I2	電流発生ファンクションの 30mA レンジ				
		I3	電流発生ファンクションの 300mA レンジ				
		I4	電流発生ファンクションの 500mA レンジ / 3A レンジ				
		I5	電流発生ファンクションの 5A レンジ *9				
		V? I?	応答: V3 ~ V5 または I1 ~ I5			○	○
	発生値 (パルス値) および リミット値	D ± data UNIT	UNIT の指定により発生値の設定が異なります。 UNIT あり: 最適レンジに自動設定します。 設定可能な単位: mV, V, μA, mA, A UNIT なし: 現在の発生ファンクションとレンジで 設定。 現在の発生ファンクションと異なる単位を指 定したときは、リミット値の設定となり、以 下のように設定されます。 +data が High リミット値 -data が Low リミット値			○	×
		D?	応答: D ± <data1>UNIT, D <data2>UNIT data1: 電圧または電流発生値 <d.ddddE ± d> *1 data2: 電圧または電流リミット値 (極性はスペース) <0d.dddE ± d> *1 UNIT: V または A 注意 High と Low のリミット値の絶対値が異な る場合は、D ± d.ddddE ± dUNIT, D 09.999E + 9UNIT です。			○	○

*9: 6241A では、エラーとなります。

6.7.4 TER? コマンド

項目	コマンド	内容	初期値		動作可否								
			電源 ON 時	工場 出荷時	DC/パルス オペレート 中	スweep 動作中							
発生	オペレート / ス タンバイ	H	●		○	○							
		E			○	○							
		E?, H?			○	○							
		現在の出力状態を応答します。 応答： <table><tr><td>状態</td><td>E?, H?</td></tr><tr><td>オペレート中</td><td>E</td></tr><tr><td>サスペンド中</td><td>H</td></tr><tr><td>スタンバイ中</td><td>H</td></tr></table>	状態	E?, H?	オペレート中	E	サスペンド中	H	スタンバイ中	H			
状態	E?, H?												
オペレート中	E												
サスペンド中	H												
スタンバイ中	H												
	ランダム・ スweep メモリデータ (D コマンド使 用)	N [adr] P ランダム・スweepのメモリデータ設定は、 N コマンドで始まり P コマンドで終了しま す。 N<adr>,D<data1><UNIT>,D<data2> <UNIT>,...,P adr: メモリ番地 (0 ~ 7999) data1: adr 番地の電圧または電流発生 値 data2: adr+1 番地の電圧または電流発生 値 注意 1. 発生レンジ指定がない場合、最適レ ンジとなります。 2. 現発生ファンクションと異なる発 生値は設定できません。		0 *6	○	×							

*6: RINI、*RST コマンドで初期化されません。

6.7.4 TER? コマンド

セルフテストの結果を TER? コマンドで読み出すことができます。

1. コマンド応答

```

dddd,dddd,dddd,dddd,dddd
  a      b      c      d      e

```

2. a, b, c, d, e の値の意味

表 5-17 の TER レジスタの項目が、エラー要因と a, b, c, d, e のレジスタの値を示しています。
 例として、セルフテスト実行で VSVM 3V +FS エラーが発生した場合の応答は以下のよう
 になります。

00000, 00000, 00016, 00000, 00000

6.8 サンプル・プログラム

6.8.1 GPIB でのプログラム例

ここでは、GPIB を使用して本器をコンピュータから操作する基本的なプログラム例を説明します。

【動作確認環境】

使用コンピュータ：DELL OPTIPLEX 170L(Pentium® 4 CPU 2.80GHz)

GPIB ハードウェア：NATIONAL INSTRUMENTS 社製 GPIB-USB-HS

使用モジュール：Niglobal.bas, Vbib-32.bas (GPIB-USB-HS に付属のソフトウェア)

使用言語：Microsoft Excel Visual Basic for Application

「2.2 基本操作」で説明した内容の操作を行うプログラム例です。

- ・ プログラム例 1: 2.2.5 項の DC 測定例
- ・ プログラム例 2: 2.2.6 項の パルス測定例
- ・ プログラム例 3: 2.2.7 項の スイープ測定例
- ・ プログラム例 4: 測定バッファ・メモリから測定データを最短時間で読み出す例

注意 本器の GPIB アドレスは 1 に設定してあります。

6.8.1.1 プログラム例 1: DC 測定

Option Explicit	′ すべての変数を明示的に宣言
Private Sub Sampl1_GPIB_Click()	′ コマンド・ボタンのイベント・プロシージャ
Dim board As Integer	′ GPIB ボード・アドレス
Dim pad As Integer	′ 本器のアドレス
Dim vig As Integer	′ 本器のデバイス・ディスクリプタ
Dim dt As String * 20	′ データ受信用バッファ
 board=0	′ GPIB ボード・アドレス 0
pad=1	′ 本器のアドレス 1
 Call ibdev(board,pad,0,T10s,1,0,vig)	′ デバイス(本器)を開いて初期化(タイムアウト 10s)
 Call ibconfig(vig,IbcUnAddr,1)	′ 送受信ごとにアドレス設定を行う
 Call ibwrt(vig,"C,*RST" & vbLf)	′ DCL およびパラメータの初期化
Call ibwrt(vig,"OH1" & vbLf)	′ ヘッダ ON
 Call ibwrt(vig,"M1" & vbLf)	′ トリガ・モード ホールド
Call ibwrt(vig,"VF" & vbLf)	′ 電圧発生ファンクション
Call ibwrt(vig,"F2" & vbLf)	′ 電流測定ファンクション

6.8.1 GPIB でのプログラム例

```

Call ibwrt(vig, "SOV1,LMI0.003" & vbLf)
' DC 発生値 1V、リミット値 3mA

Call ibwrt(vig, "OPR" & vbLf)
' 出力 ON
Call SUBmeas(vig, dt)
' 測定トリガ & データ読み込み
Cells(1, 1) = Left(dt, 15)
' 指定されたセルにデータを代入する

Call ibwrt(vig, "SOV2" & vbLf)
' DC 発生値 2V
Call SUBmeas(vig, dt)
' 測定トリガ & データ読み込み
Cells(2, 1) = Left(dt, 15)
' 指定されたセルにデータを代入する

Call ibwrt(vig, "SOV-2" & vbLf)
' DC 発生値 -2V
Call SUBmeas(vig, dt)
' 測定トリガ & データ読み込み
Cells(3, 1) = Left(dt, 15)
' 指定されたセルにデータを代入する

Call ibwrt(vig, "SOV4" & vbLf)
' DC 発生値 4V
Call SUBmeas(vig, dt)
' 測定トリガ & データ読み込み
Cells(4, 1) = Left(dt, 15)
' 指定されたセルにデータを代入する

Call ibwrt(vig, "F1" & vbLf)
' 電圧測定ファンクション
Call ibwrt(vig, "IF" & vbLf)
' 電流発生ファンクション

Call ibwrt(vig, "SOI0.002,LMV3" & vbLf)
' DC 発生値 2mA、リミット値 3V

Call ibwrt(vig, "OPR" & vbLf)
' 出力 ON
Call SUBmeas(vig, dt)
' 測定トリガ & データ読み込み
Cells(5, 1) = Left(dt, 15)
' 指定されたセルにデータを代入する

Call ibwrt(vig, "SBY" & vbLf)
' 出力 OFF

Call ibonl(vig, 0)
' デバイス (本器) をオフラインにする
End Sub
' イベント・プロシーダの終了

' サブルーチン
Private Sub SUBmeas(vig As Integer, dt As String)
' 測定トリガ & 測定データ読み込み

Call ibwrt(vig, "**TRG" & vbLf)
' 測定トリガをかける
Call ibrd(vig, dt)
' 測定データを読み込む
End Sub

(出力例)
DI +1.00000E-03
DI +2.00000E-03
DI -2.00000E-03
DIU+3.00000E-03
DV +2.00000E-00

```


6.8.1.2 プログラム例 2: パルス測定

```

Option Explicit                                ' すべての変数を明示的に宣言

Private Sub Sampl2_GPIB_Click()                ' コマンド・ボタンのイベント・プロシージャ
    Dim board As Integer                        ' GPIB ボード・アドレス
    Dim pad As Integer                          ' 本器のアドレス
    Dim vig As Integer                          ' 本器のデバイス・ディスクリプタ
    Dim dt As String * 20                      ' データ受信用バッファ

    board=0                                    ' GPIB ボード・アドレス 0
    pad=1                                       ' 本器のアドレス 1

    Call ibdev(board,pad,0,T10s,1,0,vig)       ' デバイス（本器）を開いて初期化（タイムアウト 10s）
    Call ibconfig(vig,IbcUnAddr,1)             ' 送受信ごとにアドレス設定を行う

    Call ibwrt(vig, "C,*RST" & vbLf)           ' DCL およびパラメータの初期化
    Call ibwrt(vig, "OH1" & vbLf)              ' ヘッダ ON
    Call ibwrt(vig, "M1" & vbLf)               ' トリガ・モード ホールド
    Call ibwrt(vig, "VF" & vbLf)               ' 電圧発生ファンクション
    Call ibwrt(vig, "F2" & vbLf)               ' 電流測定ファンクション
    Call ibwrt(vig, "MD1" & vbLf)              ' パルス発生モード

    Call ibwrt(vig, "SOV2,LMI0.003" & vbLf)    ' パルス発生値 2V、リミット値 3mA
    Call ibwrt(vig, "DBV1" & vbLf)             ' パルス・ベース値 1V
    Call ibwrt(vig, "SP3,1,130,50" & vbLf)     ' ホールド時間 3ms、メジャー・ディレイ時間 1ms
                                           ' ピリオド 130ms、パルス時間 50ms

    Call ibwrt(vig, "OPR" & vbLf)              ' 出力 ON
    Call SUBmeas(vig, dt)                      ' 測定トリガ & データ読み込み
    Cells(1, 1) = Left(dt, 15)                 ' 指定されたセルにデータを代入する

    Call ibwrt(vig, "SOV2.5" & vbLf)           ' パルス発生値 2.5V
    Call SUBmeas(vig, dt)                      ' 測定トリガ & データ読み込み
    Cells(2, 1) = Left(dt, 15)                 ' 指定されたセルにデータを代入する

    Call ibwrt(vig, "SP3,60,130,50" & vbLf)    ' ホールド時間 3ms、メジャー・ディレイ時間 60ms
                                           ' ピリオド 130ms、パルス時間 50ms

    Call SUBmeas(vig, dt)                      ' 測定トリガ & データ読み込み
    Cells(3, 1) = Left(dt, 15)                 ' 指定されたセルにデータを代入する

    Call ibwrt(vig, "DBV0.5" & vbLf)           ' パルス・ベース値 0.5V
    Call SUBmeas(vig, dt)                      ' 測定トリガ & データ読み込み
    Cells(4, 1) = Left(dt, 15)                 ' 指定されたセルにデータを代入する

    Call ibwrt(vig, "SBY" & vbLf)              ' 出力 OFF

    Call ibonl(vig,0)                          ' デバイス（本器）をオフラインにする
End Sub                                         ' イベント・プロシージャの終了
                                           ' サブルーチン

Private Sub SUBmeas(vig As Integer, dt As String)
    ' 測定トリガ & 測定データ読み込み

```

6.8.1 GPIB でのプログラム例

```

Call ibwrt(vig, "*TRG" & vbLf)      ' 測定トリガをかける
Call ibrd(vig,dt)                    ' 測定データを読み込む

End Sub

```

(出力例)

```

DI +2.00000E-03
DI +2.50000E-03
DI +1.00000E-03
DI +0.50000E-03

```

6.8.1.3 プログラム例 3: スイープ測定

```

Option Explicit                      ' すべての変数を明示的に宣言

Private Sub Sampl3_GPIB_Click()      ' コマンド・ボタンのイベント・プロシージャ
    Dim board As Integer              ' GPIB ボード・アドレス
    Dim pad As Integer                ' 本器のアドレス
    Dim vig As Integer                ' 本器のデバイス・ディスクリプタ
    Dim dt As String*20               ' データ受信用バッファ
    Dim s As Integer                  ' シリアル・ボール結果格納変数
    Dim rowNum As Integer              ' セルの番号

    board = 0                         ' GPIB ボード・アドレス 0
    pad = 1                           ' 本器のアドレス 1

    Call ibdev(board,pad,0,T10s,1,0,vig) ' デバイス（本器）を開いて初期化（タイムアウト 10s）
    Call ibconfig(vig,IbcUnAddr,1)      ' 送受信ごとにアドレス設定を行う

    Call SUBsend(vig, "C,*RST" & vbLf)  ' DCL およびパラメータの初期化
    Call SUBsend(vig, "*CLS" & vbLf)    ' ステータス・バイトの初期化
    Call SUBsend(vig, "*SRE8" & vbLf)   ' サービス・リクエスト・イネーブル・レジスタの bit3 を 1 にする
    Call SUBsend(vig, "DSE8192" & vbLf) ' デバイス・イベント・イネーブル・レジスタの bit13 を 1 にする
    Call SUBsend(vig, "S0" & vbLf)      ' SRQ 発信モード
                                         ' スイープ終了により SRQ を発信させるためのレジスタ設定
    Call SUBsend(vig, "OH1" & vbLf)     ' ヘッダ ON

    Call SUBsend(vig, "VF" & vbLf)      ' 電圧発生ファンクション
    Call SUBsend(vig, "F2" & vbLf)      ' 電流測定ファンクション
    Call SUBsend(vig, "MD2" & vbLf)     ' スイープ発生モード

    Call SUBsend(vig, "SN0.5,5,0.5" & vbLf) ' リニア・スイープ：スタート 0.5V、ストップ 5V、ステップ 0.5V
    Call SUBsend(vig, "SB0" & vbLf)     ' スイープ・バイアス値 0V
    Call SUBsend(vig, "SP3,4,100" & vbLf) ' ホールド時間 3ms、メジャー・ディレイ時間 4ms
                                         ' ビリオド 100ms
    Call SUBsend(vig, "LMI0.03" & vbLf)  ' リミット値 30mA

    Call SUBsend(vig, "ST1,RL" & vbLf)  ' メモリ・ストア ON、メモリ・クリア

    Call SUBsend(vig, "OPR" & vbLf)      ' 出力 ON
    Call SUBsend(vig, "*TRG" & vbLf)    ' スイープ・スタート

                                         ' スイープ測定終了を待つ

```

```

Call ibwait(vig,RQS Or TIMO)          ' SRQ が発信されるまで待つ
If (ibsta And TIMO) Then               ' タイムアウトなら
    Call MsgBox("SRQ Time Out",vbOKOnly,"Error")
                                        ' エラー表示をする
Else                                   ' タイムアウトでなければ
    Call ibrsp(vig,s)                  ' シリアル・ボールの実行
End If                                 ' Ifの終了

Call SUBsend(vig, "SBY" & vbLf)        ' 出力 OFF

rowNum = 1                             ' セルの列番号の先頭を指定

Call SUBsend(vig, "RN1,0" & vbLf)      ' 測定バッファ・メモリのデータを読み出す
                                        ' 測定バッファ・メモリ読み出しモードにし、
                                        ' 読み出し番号を 0 番からに指定する
Do                                     ' 無限ループ
    Call ibrd(vig,dt)                  ' 測定バッファ・メモリ・データ読み込み
                                        ' メモリ読み出しモード設定後のデータ読み込みで
                                        ' メモリのデータが出力され、読み出し番号は +1 される
    Cells(rowNum, 1) = Left(dt, 15)    ' 指定されたセルにデータを代入する
    If 1=Instr(1,dt,"EE+8.88888E+30") Then
        Exit Do                       ' 読み出したデータが空のデータならば
        ' 無限ループを抜ける
    End If                             ' Ifの終了
    rowNum = rowNum + 1                ' セルの列番号を +1
Loop                                   ' Do の終了
Call SUBsend(vig, "RN0,0" & vbLf)      ' 測定バッファ・メモリ読み出しモードを解除

Call ibonl(vig,0)                     ' デバイス (本器) をオフラインにする
End Sub                                ' イベント・プロシージャの終了

```

(出力例)

```

DI +00.5000E-03
DI +01.0000E-03
DI +01.5000E-03
DI +02.0000E-03
DI +02.5000E-03
DI +03.0000E-03
DI +03.5000E-03
DI +04.0000E-03
DI +04.5000E-03
DI +05.0000E-03
EE +8.88888E+30

```

6.8.1 GPIB でのプログラム例

6.8.1.4 プログラム例 4: 測定バッファ・メモリの使用

(100 個の測定データを最短時間で読み出す例)

Option Explicit	′ すべての変数を明示的に宣言
Private Sub Sampl4_GPIB_Click()	′ コマンド・ボタンのイベント・プロシージャ
Dim board As Integer	′ GPIB ボード・アドレス
Dim pad As Integer	′ 本器のアドレス
Dim vig As Integer	′ 本器のデバイス・ディスクリプタ
Dim dt As String*20	′ データ受信用バッファ
Dim dt_sz As Integer	′ 測定バッファ・メモリ・データ数
Dim dt_rn(100) As String*20	′ 測定バッファ・メモリ・データ格納配列変数
Dim i As Integer, s As Integer	′ i: For ループ用変数、s: シリアル・ボール結果格納変数
board = 0	′ GPIB ボード・アドレス 0
pad = 1	′ 本器のアドレス 1
Call ibdev(board, pad, 0, T30s, 1, 0, vig)	′ デバイス (本器) を開いて初期化 (タイムアウト 30s)
Call ibconfig(vig, IbcUnAddr, 1)	′ 送受信ごとにアドレス設定を行う
Call ibwrt(vig, "C,*RST" & vbLf)	′ スイープ測定を実行する
Call ibwrt(vig, "*CLS" & vbLf)	′ DCL およびパラメータの初期化
Call ibwrt(vig, "*SRE8" & vbLf)	′ ステータス・バイトの初期化
Call ibwrt(vig, "DSE8192" & vbLf)	′ サービス・リクエスト・イネーブル・レジスタの bit3 を 1 にする
Call ibwrt(vig, "S0" & vbLf)	′ デバイス・イベント・イネーブル・レジスタの bit13 を 1 にする
Call ibwrt(vig, "VF,F2" & vbLf)	′ SRQ 発信モード
Call ibwrt(vig, "MD2" & vbLf)	′ スイープ終了により SRQ を発信させるためのレジスタ設定
Call ibwrt(vig, "SN0.05,5,0.05" & vbLf)	′ スイープ発生モード
Call ibwrt(vig, "SB0" & vbLf)	′ リニア・スイープ: スタート 0.05V、ストップ 5V、ステップ 0.05V
Call ibwrt(vig, "SP3,4,100" & vbLf)	′ スイープ・バイアス値 0V
Call ibwrt(vig, "LMI0.03" & vbLf)	′ ホールド時間 3ms、メジャー・ディレイ時間 4ms
Call ibwrt(vig, "ST1,RL" & vbLf)	′ ピリオド 100ms
Call ibwrt(vig, "OPR" & vbLf)	′ リミット値 30mA
Call ibwrt(vig, "*TRG" & vbLf)	′ メモリ・ストア ON、メモリ・クリア
Call ibwait(vig, RQS Or TIMO)	′ 出力 ON
If (ibsta And TIMO) Then	′ スイープ・スタート
Call MsgBox("SRQ Time Out", vbOKOnly, "Error")	′ スイープ測定終了を待つ
Else	′ SRQ が発信されるまで待つ
Call ibrsp(vig, s)	′ タイムアウトなら
End If	′ エラー表示をする
Call ibwrt(vig, "SBY" & vbLf)	′ タイムアウトでなければ
	′ シリアル・ボールの実行
	′ If の終了
	′ 出力 OFF

```

Call ibwrt(vig, "SZ?" & vbLf)
Call ibrd(vig, dt)
dt_sz = Val(dt)
Call ibwrt(vig, "OH0" & vbLf)
Call ibwrt(vig, "DL2" & vbLf)
Call ibwrt(vig, "RN1,0" & vbLf)

For i=1 To dt_sz
    Call ibrd(vig, dt)

    dt_rn(i) = dt
Next i
Call ibwrt(vig, "RN0,0" & vbLf)

For i=1 To dt_sz
    Cells(i, 1) = i
    Cells(i, 2) = "" & Left(dt_rn(i), 12)
Next i

Call ibonl(vig, 0)
End Sub

```

' 測定バッファ・メモリのデータを読み出す
 ' 出力データ・ヘッダなし、ブロック・デリミタ EOI
 ' 測定バッファ・メモリ・データ数のクエリ
 ' 測定バッファ・メモリ・データ数を読み込む
 ' 読み込んだデータ数を数値変数に変換する
 ' 出力データのヘッダを OFF にする
 ' 出力データのブロック・デリミタを EOI にする
 ' 測定バッファ・メモリ出力モードにし、
 ' 出力番号を 0 番からに指定する
 ' メモリのデータ数回繰り返す
 ' 測定バッファ・メモリ・データ読み込み
 ' メモリ読み出しモード設定後のデータ読み込みで
 ' メモリのデータが出力され、出力番号は +1 される
 ' 読み込んだデータを配列に格納する
 ' For の終了
 ' 測定バッファ・メモリ出力モードを解除
 ' 測定データを表示する
 ' メモリのデータ数回繰り返す
 ' 指定されたセルにメモリ番号を代入
 ' 指定されたセルにデータを代入する
 ' For の終了
 ' デバイス (本器) をオフラインにする
 ' イベント・プロシージャの終了

(出力例)

```

1 +00.0500E-03
2 +00.1000E-03
3 +00.1500E-03
| ( 省略 )
98 +04.9000E-03
99 +04.9500E-03
100 +05.0000E-03

```

6.8.2 USB でのプログラム例

6.8.2 USB でのプログラム例

ここでは、USB を使用して本器をコンピュータから操作する基本的なプログラム例を説明します。

【動作確認環境】

使用コンピュータ：DELL OPTIPLEX 170L(Pentium® 4 CPU 2.80GHz)

モジュール：asub.bas (弊社製 ADC 計測器 USB ドライバに付属のソフトウェア

言語：Microsoft Excel Visual Basic for Application

GPIB でのサンプル例「6.8.1.1 プログラム例 1: DC 測定」と同じ動作を USB で行う場合の例です。

注意 本器の USB.Id は 1 に設定してあります。

6.8.2.1 プログラム例：DC 測定

Option Explicit	′ すべての変数を明示的に宣言
Private Const OK As Integer = 0	′ OK の定義
Private Sub Sampl1_USB_Click()	′ コマンド・ボタンのイベント・プロシージャ
 Dim vig As Long	′ USB ハンドル
Dim myID As Long	′ 本器の USB.Id の変数を宣言する
Dim ret As Long	′ ドライバ戻り値の変数を宣言する
Dim dt As String	′ USB データ受信用バッファの変数を宣言する
 myID = 1	′ USB.Id "1" 番
 ret = ausb_start(10)	′ USB 初期化、タイムアウト : 10 秒
If ret <> OK Then	′ USB 初期化が NG なら
MsgBox "USB 初期化エラー ", vbExclamation	
GoTo err_exit	
End If	
 Call mSecSleep(100)	′ USB 初期化を待つ (100ms)
 ret = ausb_open(vig, myID)	′ MyID:1 番の VIG をオープン、USB ハンドルを取得
If ret <> OK Then	′ デバイス・オープンが NG なら
MsgBox " デバイス OPEN エラー ", vbExclamation	
GoTo err_exit	
End If	
 Call ausbwrt(vig, "*RST")	′ パラメータの初期化
Call ausbwrt(vig, "OH1")	′ ヘッダ ON
 Call ausbwrt(vig, "M1")	′ トリガ・モード ホールド
Call ausbwrt(vig, "VF")	′ 電圧発生ファンクション
Call ausbwrt(vig, "F2")	′ 電流測定ファンクション

```

Call ausbwrt(vig, "SOV1,LMI0.003") 'DC 発生値 1V、リミット値 3mA
Call ausbwrt(vig, "OPR")           '出力 ON
Call SUBmeas(vig, dt)              '測定トリガ "&" 測定データ読み込み
Cells(1, 1) = Left(dt, 15)         '指定されたセルにデータを代入する

Call ausbwrt(vig, "SOV2")          'DC 発生値 2V
Call SUBmeas(vig, dt)              '測定トリガ & 測定データ読み込み
Cells(2, 1) = Left(dt, 15)         '指定されたセルにデータを代入する

Call ausbwrt(vig, "SOV-2")         'DC 発生値 -2V
Call SUBmeas(vig, dt)              '測定トリガ & 測定データ読み込み
Cells(3, 1) = Left(dt, 15)         '指定されたセルにデータを代入する

Call ausbwrt(vig, "SOV4")          'DC 発生値 4V
Call SUBmeas(vig, dt)              '測定トリガ & 測定データ読み込み
Cells(4, 1) = Left(dt, 15)         '指定されたセルにデータを代入する

Call ausbwrt(vig, "F1")            '電圧測定ファンクション
Call ausbwrt(vig, "IF")            '電流発生ファンクション

Call ausbwrt(vig, "SOI0.002,LMV3") 'DC 発生値 2mA、リミット値 "3V
Call ausbwrt(vig, "OPR")           '出力 ON
Call SUBmeas(vig, dt)              '測定トリガ & 測定データ読み込み
Cells(5, 1) = Left(dt, 15)         '指定されたセルにデータを代入する

Call ausbwrt(vig, "SBY")           '出力 "OFF"

err_exit:

ret = ausb_close(vig)               'デバイスをクローズ
If ret <> OK Then                   'デバイス・クローズが NG なら
    MsgBox " デバイス CLOSE エラー ", vbExclamation
End If

ret = ausb_end()                   'USB 終了
If ret <> OK Then                   'USB 終了が NG なら
    MsgBox "USB 終了エラー ", vbExclamation
End If
End Sub                             'イベント・プロシージャの終了

' サブルーチン
Private Sub SUBmeas(id As Long, dt As String)
    '測定トリガ & 測定データ読み込み

    Call ausbwrt(id, "*TRG")        '測定トリガをかける
    Call ausbrd(id, dt)             '測定データを読み込む

End Sub

```

6.8.2 USB でのプログラム例

```

' サブルーチン
Private Sub ausbwrt(id As Long, command As String)
' コマンド送信サブルーチン
' ドライバ戻り値の変数を宣言する

Dim ret As Long

ret = ausb_write(id, command) ' コマンド送信
If ret <> OK Then
    MsgBox "送信エラー", vbExclamation
    GoTo err_exit
End If

Exit Sub
err_exit:

ret = ausb_close(id)
If ret <> OK Then
    MsgBox "デバイス CLOSE エラー", vbExclamation
End If

ret = ausb_end()
If ret <> OK Then
    MsgBox "USB 終了エラー", vbExclamation
End If
End Sub

```

```

' サブルーチン
Private Sub ausbrd(id As Long, dt As String)
' データ受信サブルーチン
' ドライバ戻り値の変数を宣言する

Dim ret As Long
Dim siz As Long

ret = ausb_read(id, dt, 50, siz) ' データ受信
If ret = OK Then
    dt = Left$(dt, siz - 1)
Else
    ret = ausb_clear(id) ' デバイス・クリアを実行
    MsgBox "受信エラー", vbExclamation
    GoTo err_exit
End If

Exit Sub
err_exit:

ret = ausb_close(id)
If ret <> OK Then
    MsgBox "デバイス CLOSE エラー", vbExclamation
End If

ret = ausb_end()
If ret <> OK Then
    MsgBox "USB 終了エラー", vbExclamation
End If
End Sub

```

(出力例)

```

DI +1.00000E-03
DI +2.00000E-03
DI -2.00000E-03
DIU+3.00000E-03
DV +2.00000E-00

```