

GP-IB プログラマー
APシリーズ

取扱説明書




TAKASAGO, LTD.

このページは白紙です




安全にお使いいただくために

本書は使用者に注意していただきたい箇所に以下の表示をしています。
これらの記号の箇所は必ずお読みください。



■この取扱説明書では、製品を安全にお使いいただくために、次のマークを使用して説明しています。

 危険	この表示事項を無視して、操作や取り扱いを誤ると、使用者が死亡または重傷を負う危険が切迫して生じることが想定される内容を示しています。
 警告	この表示事項を無視して、操作や取り扱いを誤ると、使用者が死亡または重傷を負う可能性が想定される内容を示しています。
 注意	この表示事項を無視して、操作や取り扱いを誤ると、使用者が傷害を負う可能性が想定される内容、および物的損害のみ発生が想定される内容を示しています。

■お守りいただく内容の種類を次の絵表示で区分し、説明しています。

	この表示はしてはいけません「禁止」を示しています。
	この表示は必ず実行していただきたい「強制」を示しています。
	この表示は一般的な「注意」を示しています。

■本機で使用している記号について説明します。

	安全を確保するために、必ず取扱説明書を参照してください。
	保護接地用端子です。大地アースに接続してください。

【ご注意】

1. 本書の内容の一部または全部を無断転載することは禁止されています。
2. 本書の内容については将来予告なしに変更することがあります。
3. 本書は内容について万全を期して作成いたしましたが、万一不審な点や誤り、記載もれなどお気づきのことがありましたら、ご連絡ください。
4. 運用した結果の影響について、2. 項に関わらず責任を負いかねますので、ご了承下さい。

安全にお使いいただくために

.....

本装置は、入力電源AC90V～110Vを使用する装置です。

(AC120V, 200V, 220V, 240Vは工場オプションです。)

使用方法を誤ると、死亡、感電、けがなどする恐れがあり、また火災が起こる可能性があります。

使用する前に本書をよくお読みになり、操作を理解した上で、お使いください。また、本機は電気の安全に関する知識のある専門家、またはその指導の下でご使用ください。

電源を入れる前に、本書をお読みになり、設置場所および使用環境が適切かご確認ください。

また、異常が発生した場合は、直ちに電源を切り高砂製作所にご連絡ください。

ご注意

- ・ラジオ・テレビ等の近くでご使用になると、受信障害を与えることがあります。
- ・本機は、医療関連、原子力関連など人命に関わる設備としての使用を想定していません。

輸出について

- ・この製品を、国外へ持ち出し、また輸出をされる場合には、事前に当社営業部にご相談ください。

目次

安全にお使いいただくために	1
目次	3
1. 概要	5
1.1 概要	6
1.2 適応機種	6
1.3 開梱・付属品	7
1.4 各部の名称と機能	8
2. 設置	13
2.1 設置場所	14
2.2 入力電源の接続	15
2.3 接続方法	16
2.3-1 本体アドレススイッチの設定	16
2.3-2 GP-IB側の接続	16
2.3-3 入出力端子台側の接続	17
(1)GP, GR-P, GPT, TP シリーズとの接続	18
(2)NL シリーズとの接続	19
(3)SCP シリーズとの接続	20
(4)CCP10-1MR シリーズとの接続	21
(5)CCP150-01MR, CCP500-005MR シリーズとの接続	22
(6)BWA25-1 シリーズとの接続	23
(7)BWS シリーズとの接続	24
(8)BPS シリーズとの接続	25
(9)ESL シリーズとの接続	27
(10)EWL シリーズとの接続	27
(11)AA, F シリーズとの接続	28
(12)ガラスマン社製 高圧電源シリーズとの接続	28
3. 基本的な使い方	29
3.1 初期設定	30
3.1-1 フルスケールとオフセットの調整	30
3.1-2 被制御機器の出力電圧フルスケール、オフセット調整	31
3.1-3 被制御機器の出力電流フルスケール、オフセット調整	33
3.2 コマンドの使い方	34
3.3 リスナーコマンド	34
3.3-1 リスナーデータ フォーマット	34
3.3-2 アナログデータ フォーマット	34

3. 3-3	ペリフェラル出力に関するストリング	36
3. 3-4	ペリフェラル入力に関するストリング	38
3. 3-5	割り込みコントロールレジスタに関するストリング	39
3. 3-6	コマンドの一括送信	41
3. 3-7	トークモードの指定	42
3. 3-8	デジタルパネルメータDMRシリーズのアドレス指定	42
3. 3-9	リスナーデータの誤設定	42
3. 3-10	デリミタ	43
3. 4	トークコマンド	44
3. 4-1	トークデータ フォーマット	44
3. 4-2	設定パラメータの送出	45
3. 4-3	デジタルパネルメータの計測データの送出	46
3. 4-4	デリミタ	46
3. 5	初期状態	46
3. 6	サービスリクエスト	47
3. 7	ステータスバイト	47
3. 8	GP-IBコマンド	49
3. 9	REMOTE/LOCAL切替	49
4.	保守	51
4. 1	保証期間について	52
4. 2	保守サービスについて	52
4. 3	保守と点検	52
5.	仕様	53
5. 1	インタフェース仕様	54
5. 2	アナログ出力仕様	55
5. 3	ペリフェラル I/O	56
5. 4	一般的仕様	56
付録		57
付録1	GP-IB 制御コマンド一覧	58
付録2	プログラム例	61
付録3	ペリフェラル I/O 端子仕様	63
付録4	電源装置との接続機能適用範囲	64
付録5	ラックマウント	64
付録6	外観図	65

第 1 章

概 要

この章では、機能概要、各部の名称と機能など本器の概要について説明を行います。

1. 1	概要	6
1. 2	適応機種	6
1. 3	開梱・付属品	7
1. 4	各部の名称と機能	8

1. 1 概要

AP-1210S2, AP-1228T2, AP-1628T2, AP-1230S2 は GP-IB(IEEE488Std.)上で電源装置、電子負荷装置等を制御するための GP-IB プログラマーです。

AP-1228T2, AP-1628T2, AP-1230T2 は相互にアイソレーションされた3チャンネルのアナログ出力を持つため、電源装置の電圧、電流の独立した制御や、3台の電源装置を同時に制御する事などができます。

又、トーカ機能を持っているため、外部からの接点信号やデジタルデータを GP-IB 上に送信する事ができます。

《特長》

- AP-1210S2 は 12 ビットバイポーラ出力 1 チャンネルを装備
- AP-1228T2 は 12 ビットバイポーラ出力 2 チャンネル
8 ビットユニポーラ出力 1 チャンネルを装備
- AP-1628T2 は 16 ビットバイポーラ出力 2 チャンネル
8 ビットユニポーラ出力 1 チャンネルを装備
- AP-1230T2 は 12 ビットバイポーラ出力 3 チャンネルを装備
- 12 ビット出力は分解能 0.05%, 16 ビット出力は分解能 0.003%と高分解能です。
- 3チャンネル同時立ち上げ、立ち下げが可能です。
- ペリフェラル I/O が装備されているため GP-IB からのデジタルデータ出力 (オープンコレクタ 8 ビット)、GP-IB へ送出するデータ入力 (TTL レベル 8 ビット) の操作を簡単に行うことができます。
- 使いやすいコマンドでソフトウェアの作成が容易です。
- サービスリクエストの送出ができます。

1. 2 適応機種

直流電流 : GP, GP-R シリーズ、GP-T シリーズ、NL シリーズ、
SCP シリーズ、CCP シリーズ、TP シリーズ

交流電源 : AA-F シリーズ(出力電源のみ)

バイポーラ電源 : BPS シリーズ、BWS シリーズ、BWA シリーズ

電子負荷装置 : ESL シリーズ、EWL シリーズ
(定電流のみ)

ハイスピード 直流電源: グラスマン社製 高圧電源

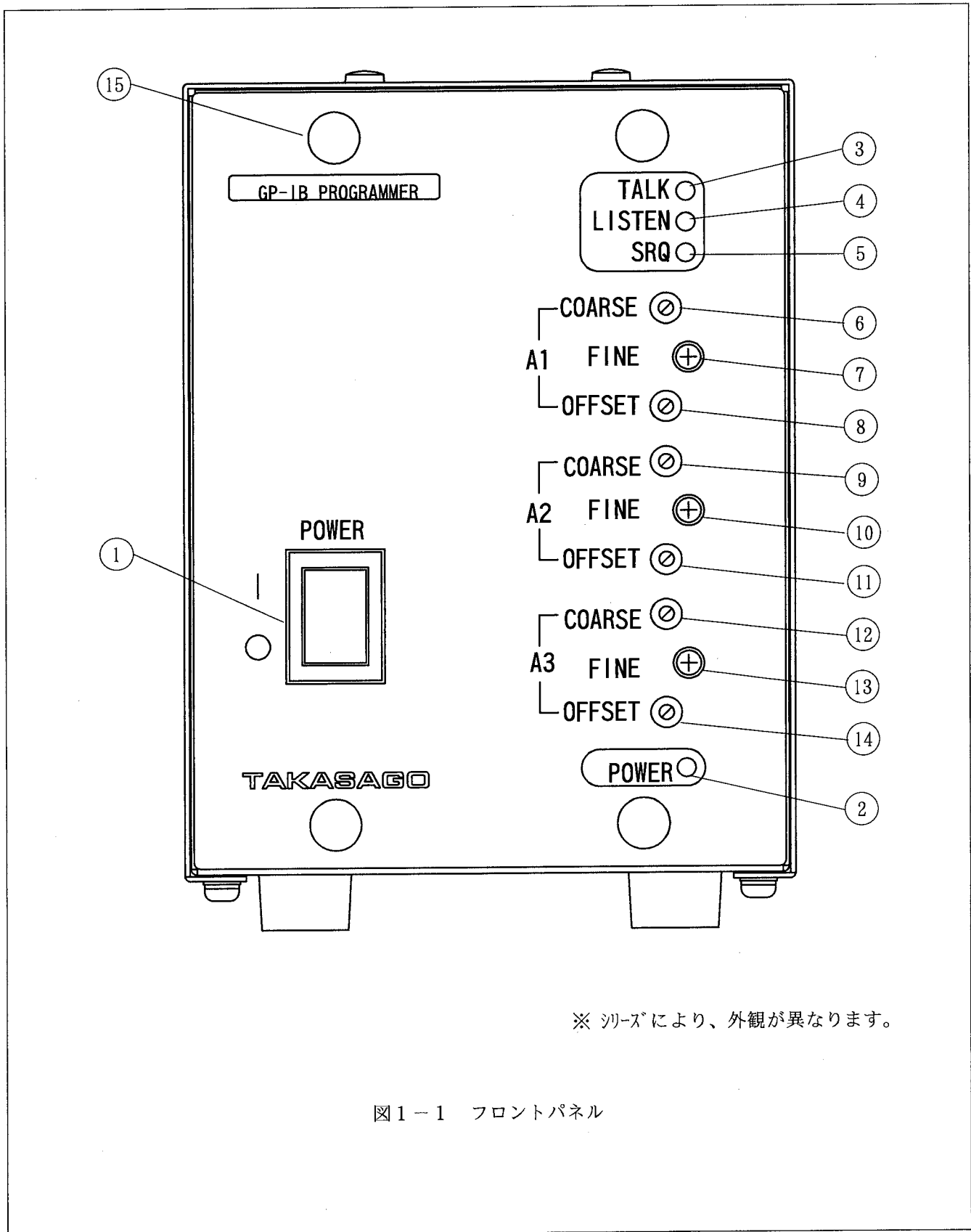
1. 3 開梱・付属品

ご開梱時には、次の添付品をご確認ください。また、外観に傷、へこみなどが無いことをご確認ください。

- ① 電源ケーブル 1本
- ② 2P-3P変換アダプタ 1個
- ③ シールド線(3芯線) 3本
但し、AP-1210S2は、1本となります。
- ④ 取扱説明書 1部

1. 4. 各部の名称と機能

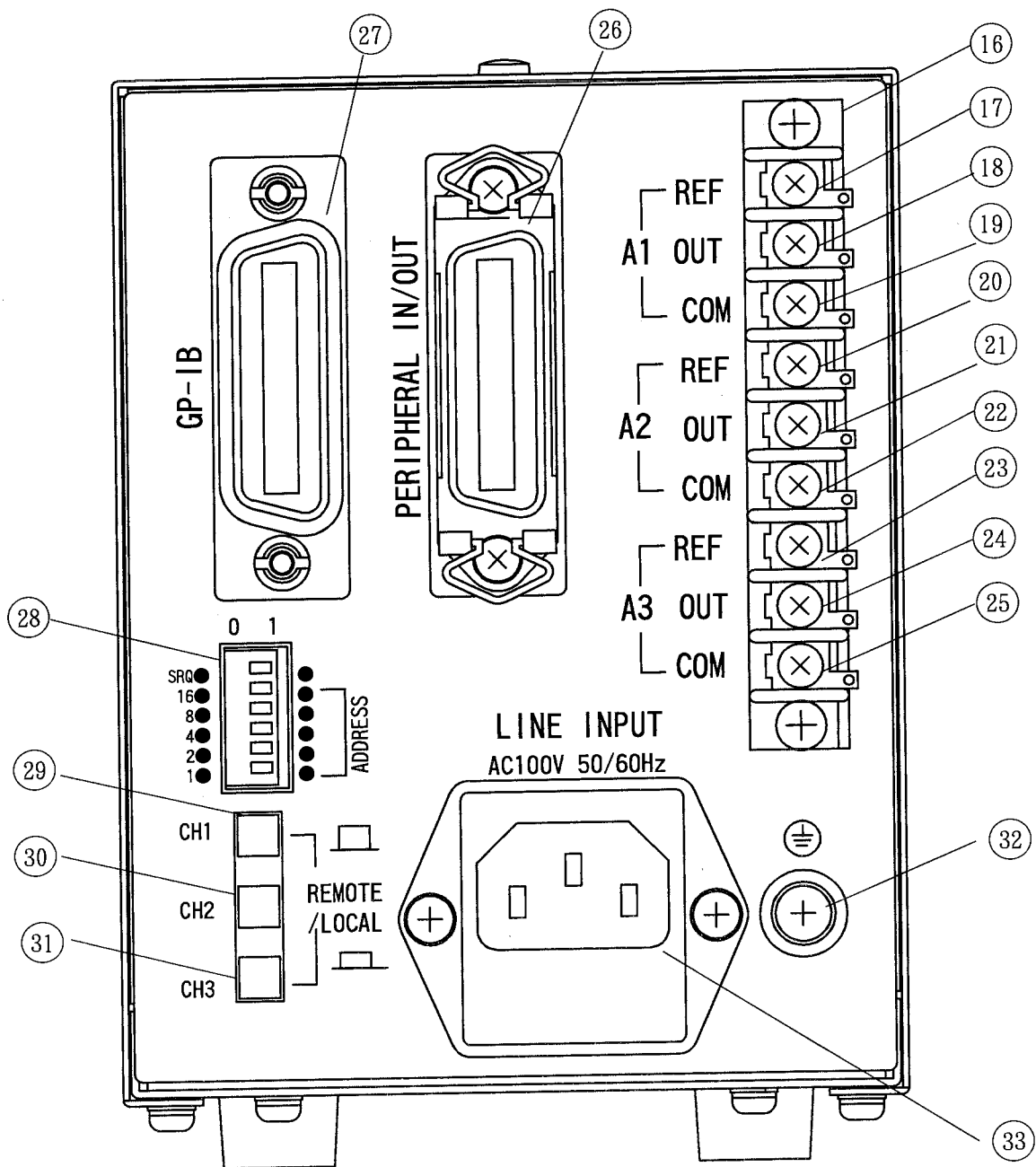
図1-1、図1-2にフロントパネル、リアパネルを示します。



※ シリーズにより、外観が異なります。

図1-1 フロントパネル

位置	名称	機能
①	『POWER』 入力電源スイッチ	動作電源スイッチです。 スイッチ上側「 」を押すと、電源が入ります。 スイッチ下側「○」を押すと、電源が切れます。
②	『POWER』 電源ランプ (緑色 LED)	電源が入っている状態でランプが点灯します。 電源が入っていない状態でランプは消灯します。
③	『TALK』 トーカーランプ (橙色 LED)	トーカーとして GP-IB よりアドレス指定された時に点灯します。
④	『LISTEN』 リスナーランプ (橙色 LED)	リスナーとして GP-IB よりアドレス指定された時に点灯します。
⑤	『SRQ』 サービス・リクエスト ランプ (赤色 LED)	サービスリクエスト要因が生じた時に点灯します。
⑥	『A1-COARSE』 A1-フルスケール粗調整	A1 出力電圧のフルスケール調整用トリマーです。 トリマーは粗調整用です。
⑦	『A1-FINE』 A1-フルスケール微調整	A1 出力電圧のフルスケール調整用トリマーです。 トリマーは微調整用です。
⑧	『A1-OFFSET』 A1-オフセット調整	A1 出力電圧のオフセット調整用トリマーです。
⑨	『A2-COARSE』 A2-フルスケール粗調整	A2 出力電圧のフルスケール調整用トリマーです。 トリマーは粗調整用です。 AP-1210S2 にはありません。
⑩	『A2-FINE』 A2-フルスケール微調整	A2 出力電圧のフルスケール調整用トリマーです。 トリマーは微調整用です。 AP-1210S2 にはありません。
⑪	『A2-OFFSET』 A2-オフセット調整	A2 出力電圧のオフセット調整用トリマーです。 AP-1210S2 にはありません。
⑫	『A3-COARSE』 A3-フルスケール粗調整	A3 出力電圧のフルスケール調整用トリマーです。 トリマーは粗調整用です。 AP-1210S2 にはありません。
⑬	『A3-FINE』 A3-フルスケール微調整	A3 出力電圧のフルスケール調整用トリマーです。 トリマーは微調整用です。 AP-1210S2 にはありません。
⑭	『A3-OFFSET』 A3-オフセット調整	A3 出力電圧のオフセット調整用トリマーです。 AP-1210S2 にはありません。
⑮	ラックマウント 取付ネジ	ラックマウント取付ネジです。



※ シリーズにより、外観が異なります。

図1-2 リアパネル

位置	名称	機能
⑯	背面端子台	リモート出力、ローカル入力接続端子台です。
⑰	『A1-REF』 A1-ローカル入力端子	A1 電源装置の基準電圧入力端子です。
⑱	『A1-OUT』 A1-リモート出力端子	A1 基準電圧出力端子です。
⑲	『A1-COM』 A1-コモン端子	A1 コモン端子です。
⑳	『A2-REF』 A2-ローカル入力端子	A2 電源装置の基準電圧入力端子です。 AP-1210S2 にはありません。
㉑	『A2-OUT』 A2-リモート出力端子	A2 基準電圧出力端子です。 AP-1210S2 にはありません。
㉒	『A2-COM』 A2-コモン端子	A2 コモン端子です。 AP-1210S2 にはありません。
㉓	『A3-REF』 A3-ローカル入力端子	A3 電源装置の基準電圧入力端子です。 AP-1210S2 にはありません。
㉔	『A3-OUT』 A3-リモート出力端子	A3 基準電圧出力端子です。 AP-1210S2 にはありません。
㉕	『A3-COM』 A3-コモン端子	A3 コモン端子です。 AP-1210S2 にはありません。
㉖	『PERIPHERAL IN/OUT』 ペリフェラル I/O コネクタ	データ入出力ケーブル接続用コネクタです。
㉗	『GP-IB』 GP-IB コネクタ	GP-IB ケーブル接続用コネクタです。
㉘	『ADDRESS』 GP-IB アドレススイッチ	GP-IB アドレス及び、SRQ ON/OFF 設定スイッチです。
㉙	『CH1』 リモートコントロール切替スイッチ	A1 リモート (GP-IB)、ローカル (電源側基準電圧) 切替スイッチです。
㉚	『CH2』 リモートコントロール切替スイッチ	A2 リモート (GP-IB)、ローカル (電源側基準電圧) 切替スイッチです。 AP-1210S2 にはありません。
㉛	『CH3』 リモートコントロール切替スイッチ	A3 リモート (GP-IB)、ローカル (電源側基準電圧) 切替スイッチです。 AP-1210S2 にはありません。
㉜	『 \oplus 』 接地 (アース) 端子	本機シャーシに接続されている、接地 (アース) 端子です。
㉝	『LINE INPUT』 動作電源入力	本機の動作電源を接続するコネクタです。添付品の電源ケーブルを接続します。動作電源の電圧は AC100V (50/60Hz) です。

このページは白紙です

第 2 章

設 置

この章では、設置、接続の方法について説明します。

2. 1	設置場所	14
2. 2	入力電源の接続	15
2. 3	接続方法	16

2. 1 設置場所

本機を安全にお使いいただくために、次の注意事項をお守り下さい。

警告

- ・可燃性ガスの発生する場所には設置しないで下さい。
- ・下面の放熱穴には金属性のピン、線材、ビスなどを入れないで下さい。
感電、火災の危険が生じます。
- ・本機を落としたり、筐体を破損した場合は、そのまま使用せず、当社営業部へ連絡をください。
そのまま使用すると火災、感電する場合があります。
- ・本機の上に水などが入った容器を置かないでください。
こぼれたり、中に入った場合、火災、感電の原因となる場合があります。
- ・水場では使用しないでください。又、本機内部に水などが入ったり、濡らさないようにして下さい。
火災、感電の原因となる場合があります。

注意



- ・本機は固定した場所で使用するよう設計されています。
振動のある場所では使用しないでください。
- ・屋外や、湿気やほこりの多い場所には設置しないで下さい。
火災、感電の原因になる場合があります。
- ・周囲温度0～40℃、湿度20～80%RH(但し、結露が無いこと)、腐食性ガスのない室内で
ご使用下さい。
- ・本機の側面及び上面に物をのせないでください。内部温度の上昇により火災の原因になることが
あります。
- ・本機の下側の放熱穴をふさがないでください。
内部に熱がこもり火災の原因になることがあります。
- ・本機と電源装置を接続後に、移動を行う場合は、電源プラグをコンセントから抜き、電源装置間との
接続線(シールド線)をはずしたことを確認の上、行ってください。
接続されたまま移動させると、コード及び、接続線が傷つき火災、感電の原因となる場合があります。
- ・本機はD/Aコンバータ等の精密な部品により構成されています。又出力の設定確度は周囲温度変化の
影響を受けますので周囲温度変化にご注意ください。
- ・ラジオ等、受信機の近くで使用しますと、受信機は妨害を受ける場合があります。

2. 2 入力電源の接続











本機はAC90～110V、50/60Hzの交流電源で動作します。

(工場オプションとして、AC120V,200V,220V,240Vに設定できます。)
本器を安全にお使いいただくために、次の注意事項をお守り下さい。

⚠ 警告

- ・電源コードの上に重たいものを載せたり、コードが本機の下敷きにならないようにしてください。電源コードに傷が付いて火災、感電の原因となる場合があります。 
- ・電源コードを傷つけたり、加工したり、無理に曲げたり、ねじったり、ひっぱたり、加熱したりしないでください。電源コードが破損して、火災、感電の危険が生じます。 

⚠ 注意

- ・入力電源ケーブルは付属のものをご使用下さい。 
- ・2P-3P変換アダプタを使用したときは、緑色のコードを接地して下さい。 
- ・本機はEMI（電磁妨害）を防ぐためノイズフィルターを内蔵しています。このため、わずかな漏れ電流があり、接地せずに使用すると感電する恐れがあります。安全のため、必ず接地して下さい。 
- ・動作入力電源はAC90V～110V、50/60Hzの範囲でご使用下さい。(工場オプションとして、AC120V,200V,220V,240Vに設定できます。) 
- ・最大消費電力が供給可能な電源に接続して下さい。 
- ・電源ケーブルを熱器具に近づけないでください。ケーブルの被覆が溶けて、火災、感電の原因になる場合があります。 
- ・電源プラグを抜くときは、電源ケーブルを引っ張らないでください。ケーブルが傷つき火災、感電の原因になる場合があります。必ずプラグを持って抜いてください。 
- ・濡れた手で電源プラグの抜き差しをしないでください。感電の原因となる場合があります。 
- ・電源プラグは奥までしっかりと差し込んでください。しっかり差し込まないと、火災、感電の原因となる場合があります。 
- ・長期間、本機をご使用にならないときは安全の為必ず電源プラグをコンセントから抜いてください。 

2. 3 接続方法

接続の仕方、設定について説明します。
以下の手順により行って下さい。

- ①本体アドレススイッチの設定 (2.3-1 を参照してください。)
- ②GP-IB 側の接続 (2.3-2 を参照してください。)
- ③入出力端子台側の接続 (2.3-3 を参照してください。)

2. 3-1 本体アドレススイッチの設定

装置リアパネルにある ADDRESS スイッチにより、GP-IB リスン／トークアドレスを設定します。下側より 1, 2, 4, 8, 16 の順で数値と対応しております。

スイッチを右に倒した状態で各数値が加算されます。

(例) アドレスを5に設定

5 = 4 + 1 “1” と “4” を右に倒します。

設定出来るアドレスは0～30までです。動作中にアドレスの変更が行われた場合は変更後のアドレスで動作します。

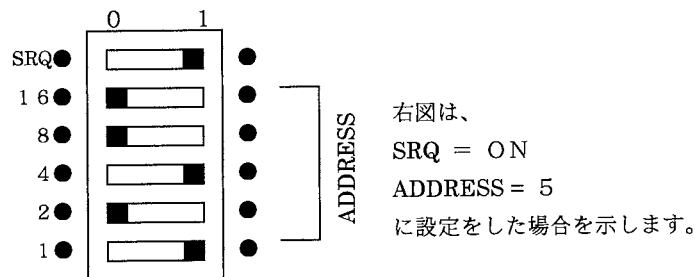


図2-1 アドレス設定スイッチ

2. 3-2 GP-IB側の接続

GP-IB 制御(パソコン)の GP-IB インタフェースコネクタと装置リアパネルの GP-IB コネクタを GP-IB ケーブルで接続して下さい。

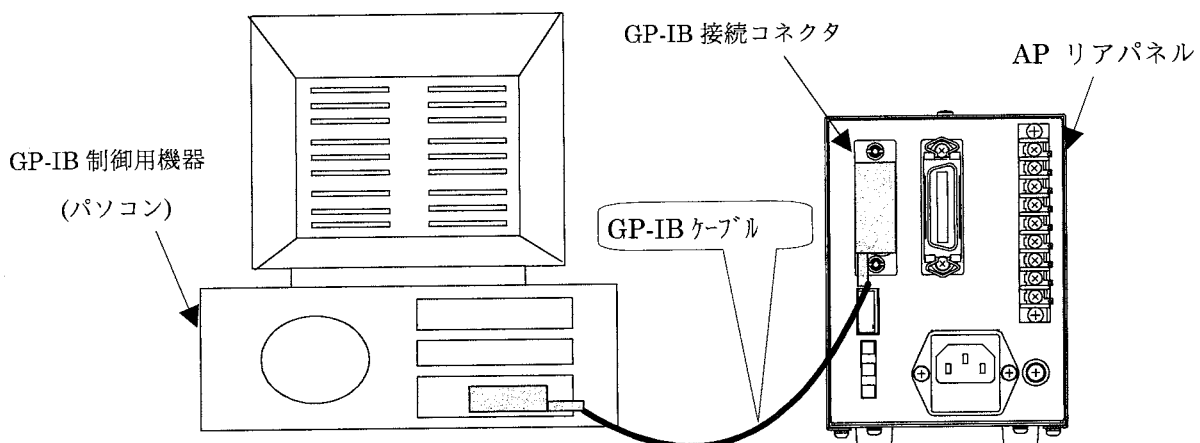


図2-2. GP-IB ケーブル接続図

▲ 注意

- ・ GP-IB ケーブルの接続を行う場合は、本機の電源をOFFにして下さい。

2. 3-3 入出力端子台側の接続

リアパネルの入出力端子に付属のシールド線を使用し、電源装置との接続を行って下さい。
本機との接続方法は、電源装置により異なります。
各電源装置との接続方法を(1)～(12)に示します。

<各電源装置との接続方法>

(1)GP,GR-P,GPT,TP シリーズとの接続	18
(2)NL シリーズとの接続	19
(3)SCP シリーズとの接続	20
(4)CCP10-1MR シリーズとの接続	21
(5)CCP150-01MR,CCP500-005MR シリーズとの接続	22
(6)BWA25-1 シリーズとの接続	23
(7)BWS シリーズとの接続	24
(8)BPS シリーズとの接続	25
(9)ESL シリーズとの接続	27
(10)EWL シリーズとの接続	27
(11)AA.F シリーズとの接続	28
(12)グラスマン社製 高圧電源シリーズとの接続	28

 危険

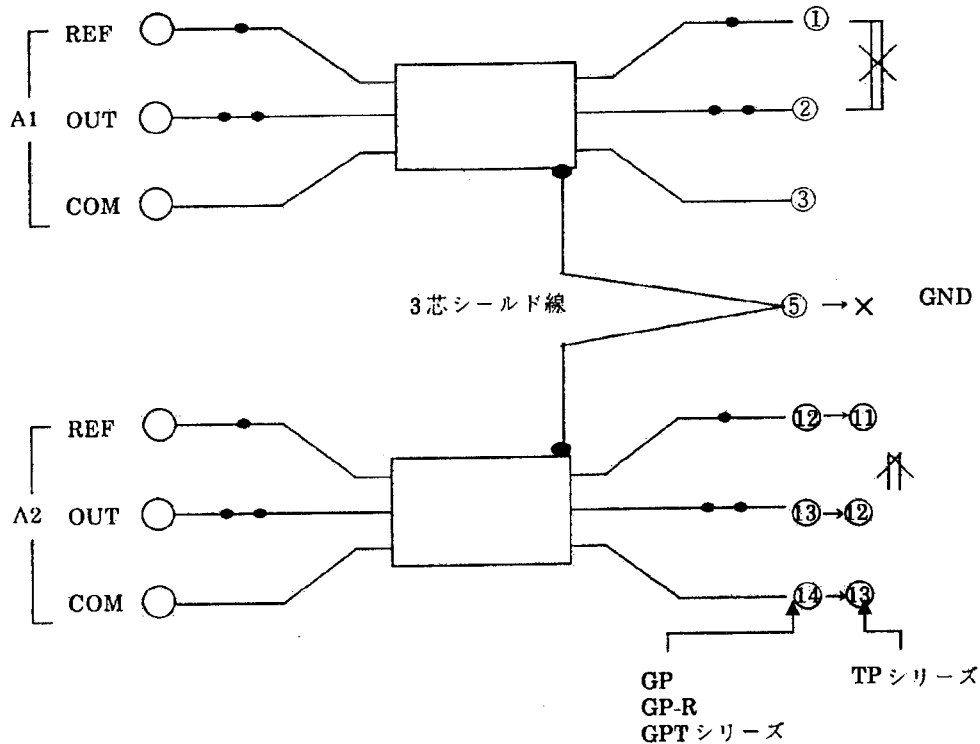
- ・ 入出力端子台、GP-IB コネクタ及び、PERIPHERAL IN/OUT コネクタとの接続の際は、本機の動作電源及び、電源装置の動作電源がシャ断されていることを確認してください。
- ・ 本機から電圧を出力した状態 (POWER ON) では絶対に負荷配線を行わないでください。

 注意

- ・ 添付品以外の配線材(シールド線)を使用する場合には、圧着端子を取付け、しっかりと締め付けてください。出力電圧が正常に出力されない場合があります。
- ・ 出力の REF と COM 端子間をショートさせますと出力ができなくなりますので、ご注意ください。

(1) GP、GP-R、GPT、TPシリーズとの接続

電源1台の入力電圧をA1で、電流をA2でリモートコントロールする場合は図2-3に示します。



アナログ出力端子

背面端子

図2-3 GP、GP-R、GPT、TPシリーズとの接続

1) GP、GP-R、GPTシリーズ

- a. GP、GP-R、GPTシリーズの①-②間、⑫-⑬間のジャンパー線を取外してください。
- b. 図2-3に従いシールド線にて各端子間を接続してください。
GP、GP-R、GPTシリーズの場合は、図中左側の⑫、⑬、⑭接続
- c. 電源の電圧調整可変抵抗器は時計方向一杯(目盛10まで)に回してください。
- d. 電源の電流調整可変抵抗器は時計方向一杯(目盛10まで)に回してください。
- e. コントローラーからデータを送り電源の出力電圧のフルスケール、オフセットを調整してください。詳細は3.1-1,3.1-2を参照してください。
この場合電流基準信号(A2)がゼロになっていますと、出力電圧が出ません。
電流基準信号は1/2フルスケールに設定します。
- f. 同様に出力電流のフルスケール、オフセットを調整してください。

2) TPシリーズ

- a. TPシリーズの①-②間、⑪-⑫間のジャンパー線を取外してください。
- b. 図2-3に従いシールド線にて各端子間を接続してください。
TPシリーズの場合は、図中右側の⑪、⑫、⑬接続
TPシリーズの場合は、⑤GND端子はありません。
- c. 以後はGP、GP-R、GPTシリーズと同じです。

(2) NLシリーズとの接続

出力電圧をリモートコントロールしOVP接点出力を入力ポートのビット0に接続する場合を図2-4に示します。

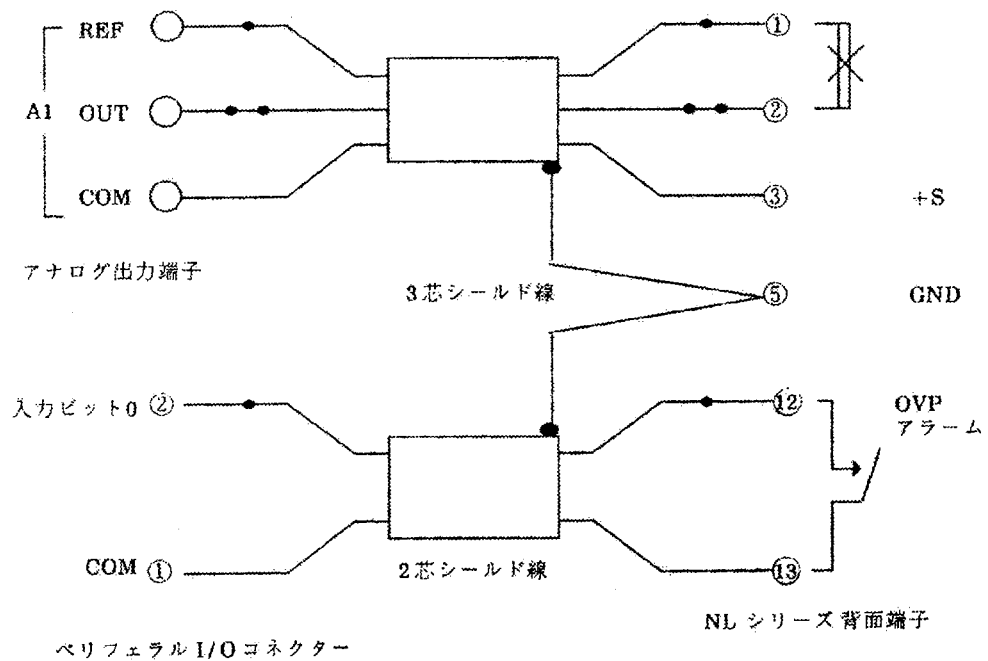


図2-4 NLシリーズとの接続

- NLシリーズの①-②間のジャンパー線を取り外してください。
- 図2-4に従いシールド線にて各端子間を接続してください。
- 電源の電圧調整可変抵抗器は時計方向一杯(目盛10まで)に回してください。
- 電源の電流調整可変抵抗器は希望の電流制限値に設定してください。
- コントローラーからデータを送り電源の出力電圧のフルスケール、オフセットを調整してください。詳細は3.1-1, 3.1-2を参照してください。
- ビット0 (OVPアラーム) による割り込みを許可するストリングを示します。
"H0, A5B0000001"

(3) SCPシリーズとの接続

SCPシリーズ1台の出力電圧をA1で、電流をA2でリモートコントロールする場合を図2-5に示します。

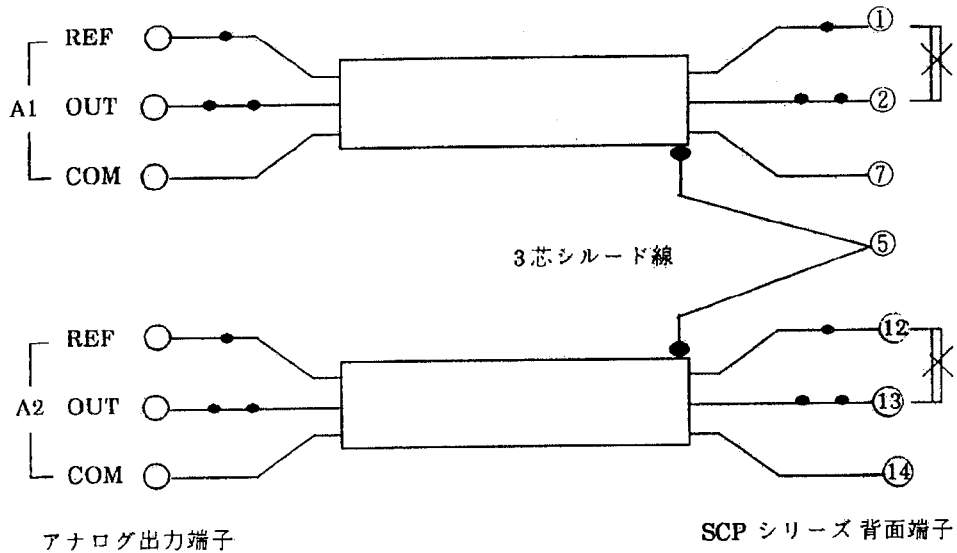


図2-5 SCPシリーズとの接続

- SCPシリーズの①-②, ⑫-⑬間のジャンパー線を取外してください。
- 図2-5に従いシールド線にて各端子間を接続してください。
- 電源の電圧調整可変抵抗器は時計方向一杯(目盛10まで)に回してください。
- 電源の電流調整可変抵抗器は時計方向一杯(目盛10まで)に回してください。
- コントローラからデータを送り電源の出力電圧のフルスケール, オフセットを調整してください。詳細は3.1-1, 3.1-2を参照してください。

この場合は電流基準信号(A2)がゼロになっていますと、出力電圧が出ません。

電流基準信号は1/2フルスケールに設定します。

- 同様に出力電流のフルスケール, オフセットを調整してください。

(4) CCP10-1MRシリーズとの接続

CCP 10-1MRの出力電流をリモートコントロールし、電流レンジ切り換え信号を出力ポートのビット0～6によりコントロールする場合を図2-6に示します。

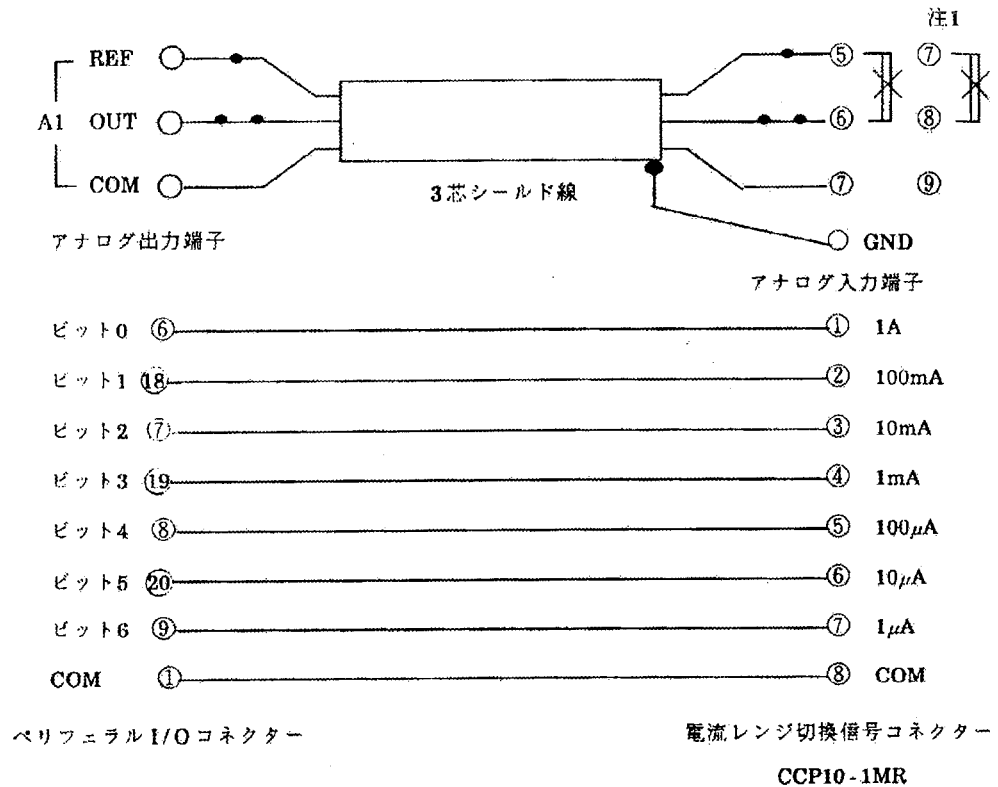


図2-6 CCP 10-1MRとの接続

- CCP 10-1MRの⑤-⑥間のジャンパー線を取外してください。
- 図2-6に従いシールド線にて各端子間を接続してください。
パリアフェラル I/O とレンジ切替信号入力の接続用コネクター付ケーブルは別途用意されています。(オプション 002)
- 電源の電圧調整可変抵抗器は希望の電圧制限値に設定してください。
- 電源の電流調整可変抵抗器は時計方向一杯(目盛10まで)に回してください。
電流レンジの設定をしてください。1Aレンジに設定するストリングを示します。
"A4B00000001"
- コントローラーからデータを送り電源の出力電圧のフルスケール, オフセットを調整してください。詳細は 3.1-1, 3.1-2 を参照してください。

(5) CCP 150-01MR, CCP 500-005MRシリーズとの接続

CCP 150-01MR, CCP 500-005MRの出力電流をリモートコントロールし、電流レンジ切換信号入力を出力ポートのビット1～6によりコントロールする場合を図2-7に示します。

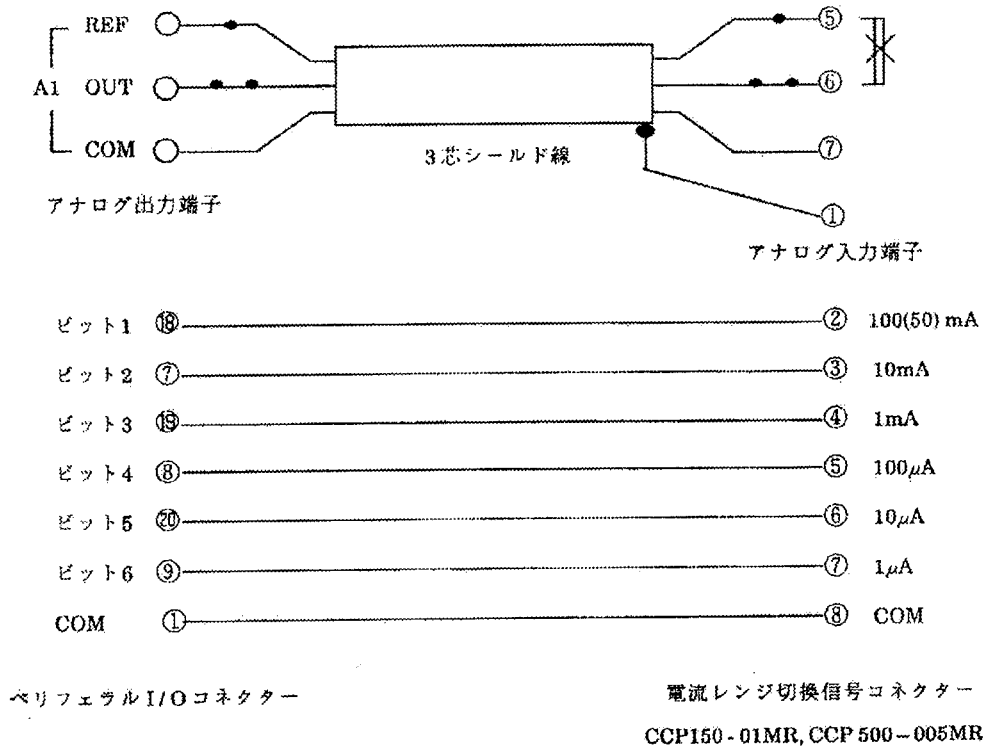


図2-7 CCP 150-01MR, CCP 500-005MRとの接続

- CCP 150-01MR, CCP 500-005MRの⑤-⑥間のジャンパー線は外してください。
- 図2-7に従いシールド線にて各端子を接続してください。
ペリフェラル I/O とレンジ切換信号入力の接続用コネクター付ケーブルは別途用意されています。(オプション 002)
- 電源の電圧調整可変抵抗器は希望の電圧制限値に設定してください。
- 電源の電流調整可変抵抗器は時計方向一杯に回してください。
- 電流レンジの設定をしてください。100mA に設定するストリングを以下に示します。
"A4B00000010"
- コントローラーからデータを送り電源の出力電流のフルスケール, オフセットを調整してください。詳細は 3.1-1, 3.1-2 を参照してください。

(6) BWA25-1シリーズとの接続

BWA25-1の出力電圧をリモートコントロールする場合を図2-8に示します。

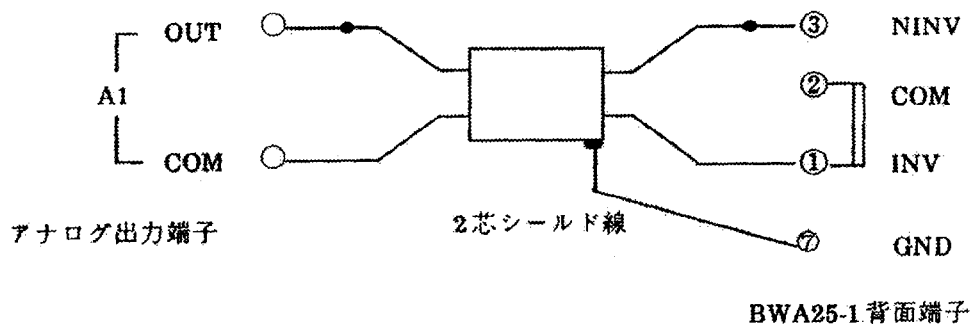


図2-8 BWA25-1との接続

- BWA25-1の①-②間を短絡してください。
- 図2-8に従いシールド線にて各端子を接続してください。
- BWAのGAIN調整可変抵抗器は時計方向で約10時(GAIN約2.5倍)の位置に設定してください。
- コントローラーからデータを送り電源の出力電流のフルスケール、オフセットを調整してください。詳細は3.1-1,3.1-2を参照してください。

(7) BWSシリーズとの接続

BWSシリーズの出力電圧または出力電流をリモートコントロールします。

出力のON/OFFを出力ポートのビット0(リレーで絶縁)に接続した場合を図2-9に示します。

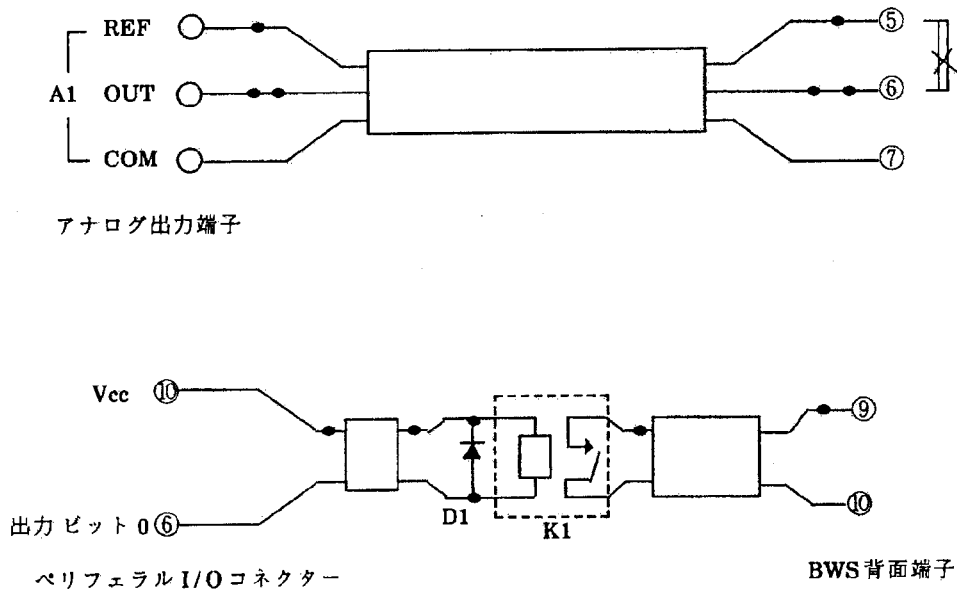
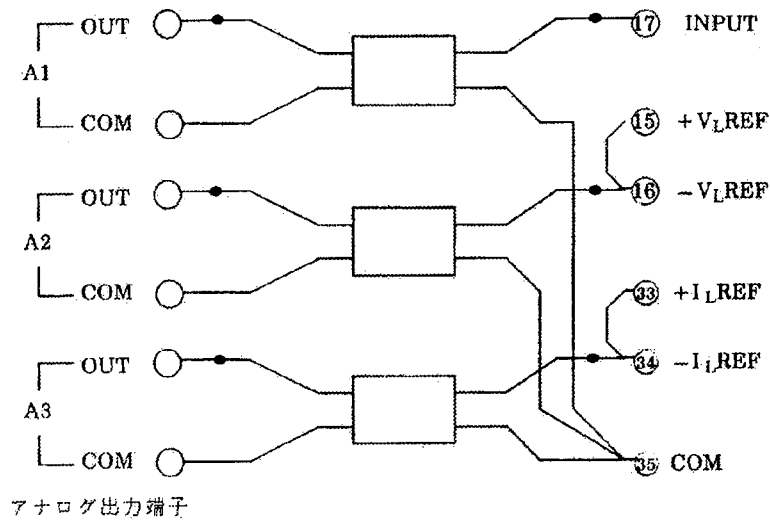


図2-9 BWSシリーズとの接続

- a. BWSシリーズの⑤-⑥間のジャンパー線を外してください。
- b. 図2-9に従いシールド線にて各端子を接続してください。
- c. リレーは駆動電圧5Vノーマルオープン、接点定格 DC 5V 10mA以上の物を使用してください。D1は保護用ダイオードです。
- d. 電源の前面パネルのOPERATIONスイッチはDCを選択してください。
- e. 電源の電圧、電流リミッターの調整可変抵抗器は時計方向一杯に回してください。
- f. ビット0をON(出力をON)させるストリングを送ってください。
"A4B0000001"
- g. コントローラーからデータを送り電源の出力電圧(電流)のフルスケール、オフセットを調整してください。3.1-1, 3.1-2を参照してください。

(8) BPSシリーズとの接続

BPSシリーズの出力電圧または出力電流をリモートコントロールします。
電圧制限値、電流制限値をリモートコントロールし、また各種設定、アラーム出力等を
ペリフェラルI/Oでコントロールした場合を図2-10に示す。



		(L/H)
出力ビット5	⑳	㉑ OUTPUT OFF/ON
出力ビット4	⑧	③ METER SELECT V/A
出力ビット3	⑲	㉒ RANGE LOW/HIGH
出力ビット2	⑦	② VOLT METER DC/PEAK
出力ビット1	⑱	⑲ MODE CV/CC
出力ビット0	⑥	① AMMETER DC/PEAK
入力ビット5	⑲	㉓ POWER OFF/ON
入力ビット4	④	⑨ OVER LOAD ALM/NORMAL
入力ビット3	⑮	㉔ -I _L ALM ALM/NORMAL
入力ビット2	③	⑧ -V _L ALM ALM/NORMAL
入力ビット1	⑭	㉕ +I _L ALM ALM/NORMAL
入力ビット0	②	⑦ +V _L ALM ALM/NORMAL
COM	①	㉖ COM

ペリフェラルI/Oコネクタ BPS コントロールコネクタ

図2-10 BPSシリーズとの接続

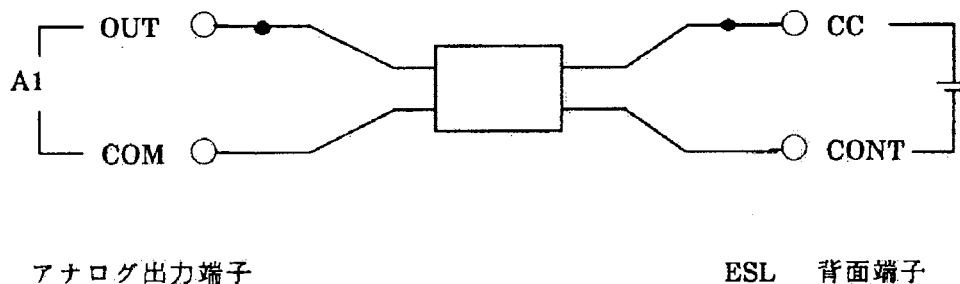
- a. 図2-10に従いシールド線にて各端子を接続してください。
アナログ出力、ペリフェラル入出力とBPSの入出力の接続用コネクタ付ケーブルは別途用意されています。(オプション 002)
- b. BPSのREMOTE/LOCAL切換スイッチはREMOTEにしてください。
この操作によりパネル面のスイッチは全て不感となります。
- c. モード選択, レンジをHigh, メーターをDC. OUTPUTをONにするストリングを示します。(CCに設定した場合)
“A4B00101010”
- d. $+V_L$, $-V_L$, $+I_L$, $-I_L$, OVERLOAD, POWERによる割り込みを禁止するストリングを示します。
“A5B00000000”
- e. BPSの電圧リミッター, 電流リミッターの調整可変抵抗器は、時計方向一杯に回してください。
- f. コントローラーからデータを送り電源の出力電流のフルスケール, オフセットを調整してください。詳細は3.1-1, 3.1-2を参照してください。
この場合リミッターは電圧基準信号(A2)、リミッター電流基準信号(A2)がゼロになっていますと出力が出ません。リミッター電流基準信号はフルスケールに設定します。
- g. $+V_L$, $-V_L$, $+I_L$, $-I_L$, OVERLOAD, POWERによる割り込みを許可するストリングを送ってください。
“A5B00111111”

注) 電圧制限値 $V_L = |-V_L|$, 電流制限値 $I_L = |-I_L|$ となります。

BPSシリーズの取扱説明書も参照してください。

(9) ESLシリーズとの接続

ESL電子負荷の負荷電流をリモートコントロールする場合を図2-11に示します。



アナログ出力端子

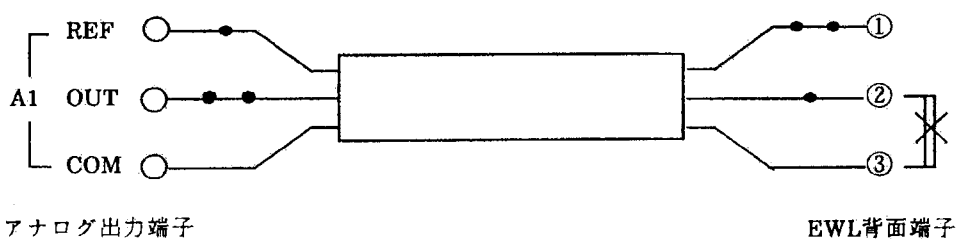
ESL 背面端子

図2-11 ESLシリーズの接続

- ESL電子負荷のINT/EXT切換スイッチをEXTにしてください。
- 図2-11に従いシールド線にて各端子間を接続してください。
- ESLの電流調整可変抵抗器(LOADA)は時計方向一杯に回してください。
- コントローラーからデータを送り電子負荷の負荷電流のフルスケール, オフセットを調整してください。詳細は3.1-1, 3.1-2を参照してください。

(10) EWLシリーズとの接続

EWL電子負荷の負荷電流をコントロールする場合を図2-12に示します。



アナログ出力端子

EWL背面端子

図2-12 EWLシリーズの接続

- EWL電子負荷の②-③間のジャンパー線を取り外してください。
- 図2-12に従いシールド線にて各端子間を接続してください。
- 電子負荷の電流調整可変抵抗器は時計方向一杯に回してください。
- コントローラーからデータを送り電子負荷の負荷電流のフルスケール, オフセットを調整してください。詳細は3.1-1, 3.1-2を参照してください。

(11) AA-Fシリーズとの接続

AA-F交流電源の出力電圧をリモートコントロールする場合を図2-13に示します。

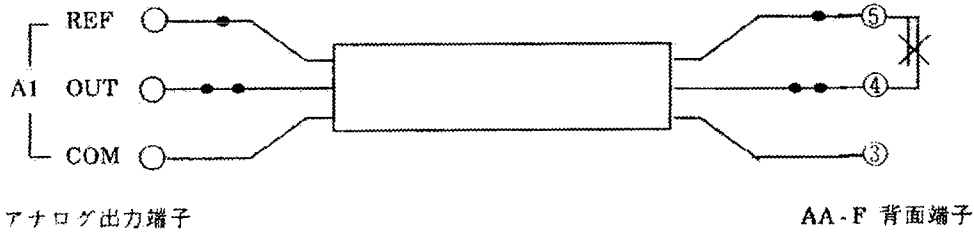


図2-13 AA-Fシリーズとの接続

- AA-Fシリーズの④-⑤間のジャンパー線を取り外してください。
- 図2-13に従いシールド線にて各端子間を接続してください。
- AA-Fの背面のGAIN調整可変抵抗器は時計方向一杯に回してください。
- コントローラからデータを送り電源の出力電圧(電流)のフルスケール, オフセットを調整してください。詳細は3.1-1, 3.1-2を参照してください。

(12) グラスマン社製 高圧電源シリーズとの接続

グラスマン社製 高圧電源と本機を接続する場合、配線の方法によっては、負荷の短絡によって発生したサージ電圧により本機を破損させる場合があります。

サージ電圧から本機の出力部を保護する為に、図2-14のように配線してください。

(本機のCOMとFGを接続するケーブルは、オプションです。当社営業部にご連絡ください。)

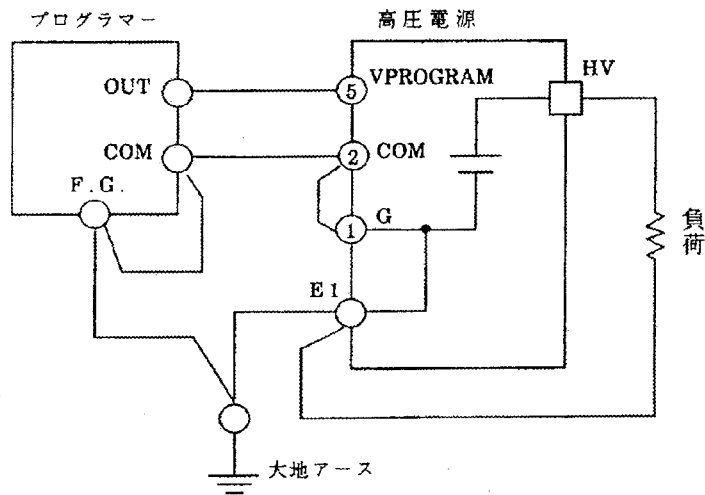


図2-14 グラスマン社製 高圧電源との接続

注意

- 図2-14のように配線を行ってください。
サージ電圧により破損する場合があります。



第 3 章

基本的な使い方

この章では、基本的な使い方について説明します。

3. 1	初期設定	3 0
3. 2	コマンドの使い方	3 4
3. 3	リスナーコマンド	3 4
3. 4	トークコマンド	4 4
3. 5	初期状態	4 6
3. 6	サービスリクエスト	4 7
3. 7	ステータスバイト	4 7
3. 8	GP-IB コマンド	4 9
3. 9	REMOTE/LOCAL 切替	4 9

3. 1 初期設定

3. 1-1 フルスケールとオフセットの調整

本機のフロントパネルの、フルスケール、オフセット調整可変抵抗器により、オフセット、フルスケールの調整が可能です。

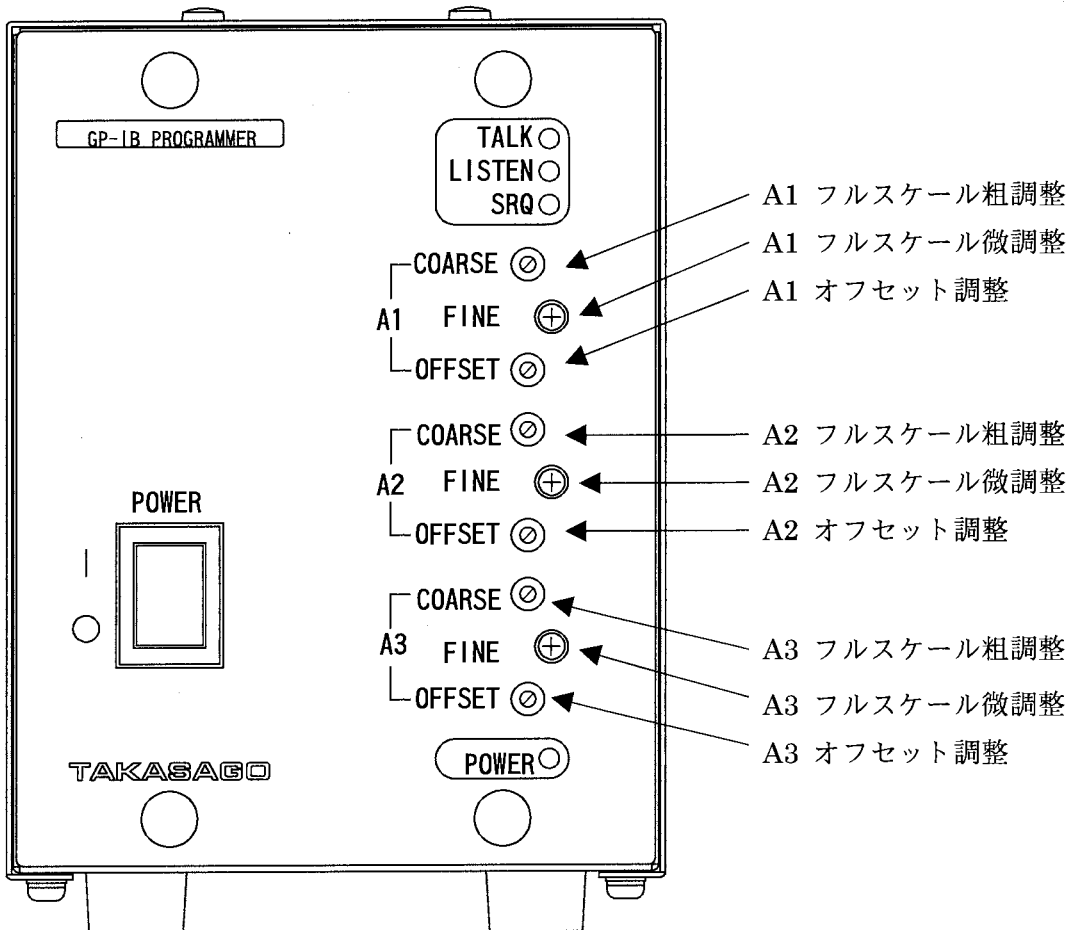


図3-1 フルスケール・オフセット調整箇所

注) 図3-1は、AP-1228T2、AP-1628T2、AP-1230T2のフルスケール及びオフセット調整箇所です。
AP-1210S2にはA2.A3がありません。

3. 1-2 被制御機器の出力電圧フルスケール、オフセット調整

a. 被制御機器の設定

- ・ OUTPUT ON/OFFの機能を持つ機種はONにしてください。
- ・ 電圧レンジ切換の機能を持つ機種は使用するレンジに設定してください。
- ・ 出力電圧調整用可変抵抗器は時計方向一杯に、又はダイヤル目盛り10に回してください。
- ・ 過電圧防止機能を持つ機種は過電圧設定用可変抵抗器を時計方向一杯に回してください。

b. 負荷の設定

- ・ 無負荷にします。

☆オフセットの調整

- c. コントローラーよりゼロデータを送ります。本機のチャンネルA1に被制御機器が接続されている場合のストリングを示します。

“A1D0”

- d. 出力電圧をデジタルマルチメーター等により測定し、A1のオフセット調整可変抵抗器により出力電圧をゼロに調整してください。

☆フルスケールの仮調整

- e. コントローラーより、表3-1に従い1/2フルスケールデータを送ります。

表3-1 1/2フルスケールデータ機種対応表

モデル名 チャンネル	AP-1210S2	AP-1228T2	AP-1628T2	AP-1230T2
A1	A1D+1000	A1D+1000	A1D+16000	A1D+1000
A2		A2D+1000	A2D+16000	A2D+1000
A3		A3D+128	A3D+128	A3D+1000

本機は出荷時にフルスケールデータに対して10V出力となる様に調整されていますので、フルスケールデータを送ると被制御機器のフルスケール電圧を越える機種があるためです。

- f. 出力電圧をデジタルマルチメーター等により測定し、A1のフルスケール調整可変抵抗器により出力電圧が1/2フルスケール電圧になる様に調整してください。

☆フルスケール調整

- g. コントローラーより、表3-1に従いフルスケールデータを送ります。

表3-2 フルスケールデータ機種対応表

モデル名 チャンネル	AP-1210S2	AP-1228T2	AP-1628T2	AP-1230T2
A1	A1D+2000	A1D+2000	A1D+32000	A1D+2000
A2		A2D+2000	A2D+32000	A2D+2000
A3		A3D+255	A3D+255	A3D+2000

- h. 出力電圧をデジタルマルチメーター等により測定し、A1のフルスケール調整可変抵抗器により出力電圧がフルスケールになる様に調整してください。

i. オフセットの再調整

フルスケールを調整した事によりオフセットがずれる場合がありますので手順c, dを繰り返してください。

注) 一般に直流電源は出力に大容量の電解コンデンサが接続されていますので、フルスケールからゼロに設定した場合、その電荷を放電するまで時間がかかります。従って測定値が安定した後、調整を行ってください。

3. 1-3 被制御機器の出力電流フルスケール、オフセット調整

a. 被制御機器の設定

- ・OUTPUT ON/OFFの機能を持つ機種はONにしてください。
- ・電流レンジ切換の機能を持つ機種は使用するレンジに設定してください。
- ・出力電流調整用可変抵抗器は時計方向一杯、又はダイヤル目盛り10に回してください。

b. 負荷の設定

負荷をショートしておきます。

☆オフセットの調整

- c. コントローラーよりゼロデータを送ります。本機のチャンネルA1に被制御機器が接続されている場合のストリングを示します。

“A1D0”

- d. 出力電流をデジタルマルチメーター等により測定し、A1のオフセット調整可変抵抗器により出力電流ゼロに調整してください。

☆フルスケールの仮調整

- e. コントローラーより、表3-1に従い1/2フルスケールデータを送ります。

本機は出荷時にフルスケールデータに対して10V出力となる様に調整されていますので、フルスケールデータを送ると被制御機器のフルスケール電流を越える機種があるためです。

- f. 出力電圧をデジタルマルチメーター等により測定し、A1のフルスケール調整可変抵抗器により出力電流が1/2フルスケール電圧になる様に調整してください。

☆フルスケール調整

- g. コントローラーより、表3-2に従いフルスケールデータを送ります。

- h. 出力電流をデジタルマルチメーター等により測定し、A1のフルスケール調整可変抵抗器により出力電流がフルスケールになる様に調整してください。

i. オフセットの調整

フルスケールを調整した事によりオフセットがずれる場合がありますので手順c, dを繰り返してください。

☆A2, A3共に調整方法はA1と同じです。

AP-1210S2はA2, A3の調整は必要ありません。

<注意>

電源各機種の電圧、電流の両方をA1, A2で制御する場合は、A1, A2の両方にゼロでないデータを送ります。低電圧で使う場合電流制限値が0のままだと、0Aで定電流動作になってしまい、出力電圧は出ません。

例) AP1228T2の出力A1を直流電源の定電圧の信号とし、A2を定電流の信号とした場合

- ①まず定電圧値を調整します。A2には1/2フルスケールの設定を送ります。

“A1D0, A2D1000”

- ②定電流値の調整は、A1には1/2フルスケールの設定を送ります。

“A1D1000, A2D0”

3. 2 コマンドの使い方

制御コマンドにより、装置の各インターフェース部の操作が可能です。
 制御コマンドは、リスナーコマンドとトークコマンドがあります。

3. 3 リスナーコマンド

3. 3-1 リスナーデータ フォーマット

A_n コマンド列 ($1 \leq n \leq 5$)

A_n に続けてコマンドを指定します。

A に続く1~5の数字でデータ出力チャンネルを指定します。

表3-3 各チャンネルの指定

n	出力チャンネル	備考
1	アナログ A1	
2	アナログ A2	※AP-1210S2には不適用
3	アナログ A3	※AP-1210S2には不適用
4	デジタル出力ポート	オープンコレクタ8ビット
5	割り込みコントロールレジスタ	SRQコントロール用

※AP-1210S2に対し $n=2$ または $n=3$ を使用すると、ソフトエラーになります。

3. 3-2 アナログデータ フォーマット

1) 極性つき10進数によるストリング

$A_n D d$

n はアナログ出力のチャンネル番号を表します。

d は出力データで d が最大値の時、被制御機器の出力はフルスケールとなります。

範囲外はエラーとなります。

表3-4 Dコマンド 機種別データ範囲

	AP-1210S2	AP-1228T2	AP-1628T2	AP-1230T2
$n=1$	$-2000 \leq d \leq 2000$	$-2000 \leq d \leq 2000$	$-32000 \leq d \leq 32000$	$-2000 \leq d \leq 2000$
$n=2$		$-2000 \leq d \leq 2000$	$-32000 \leq d \leq 32000$	$-2000 \leq d \leq 2000$
$n=3$		$0 \leq d \leq 255$	$0 \leq d \leq 255$	$-2000 \leq d \leq 2000$

例 1

直流電源 (3.5Vフルスケール) 2台の出力電圧をAP-1228T2(アドレス2)で
 コントロールします。1台目に0V, 2台目に3.5Vを出力します。

例1-1

横河ヒューレットパッカード(株)社製9000シリーズ 216モデルによるプログラム

10 CLEAR 702

20 OUTPUT 702: "A1D+0000, A2D+2000"

30 END

例1-2

日本電気(株)社製PC9801+PC9801-29Nによるプログラム

```
10 ISET IFC: ISET REN
20 PRINT@2: "A1D+0000, A2D2000"
30 END
```

データが正の場合、プラス符号+は省略もできます。また、桁数の小さい場合前の桁のゼロは省略できます。

例) A1D+2000→A1D2000

A1D+0500→A1D500

2) 極性なし10進数によるストリング

$A_n U_d$

nはアナログ出力のチャンネル番号を表します。

AP-1210S2の場合n=2, n=3に対してエラーとなり、AP-1228T2,

AP-1628T2の場合n=3に対してエラーとなります。

表3-5 Uコマンド 機種別データ範囲

	AP-1210S2	AP-1228T2	AP-1628T2	AP-1230T2
有効データ範囲	$0 \leq d \leq 4095$	$0 \leq d \leq 4095$	$0 \leq d \leq 65535$	$0 \leq d \leq 4095$
+側フルスケールを与えるデータ	4048	4048	64768	4048
0を与えるデータ	2048	2048	32768	2048
-側フルスケールを与えるデータ	48	48	768	48

例2 プログラムの内容は例1と同じです。

例2-1

YHP(株)社製9000シリーズ モデム216によるプログラム

```
10 CLEAR 702
20 OUTPUT 702: "A1U2048, A2U4048"
30 END
```

例1-2

日本電気(株)社製PC9801+PC9801-29Nによるプログラム

```
10 ISET IFC: ISET REN
20 PRINT@2: "A1U2048, A2U4048"
30 END
```

3. 3-3 ペリフェラル出力に関するストリング

本機には8ビットオープンコレクタによるペリフェラル出力が装備されています。

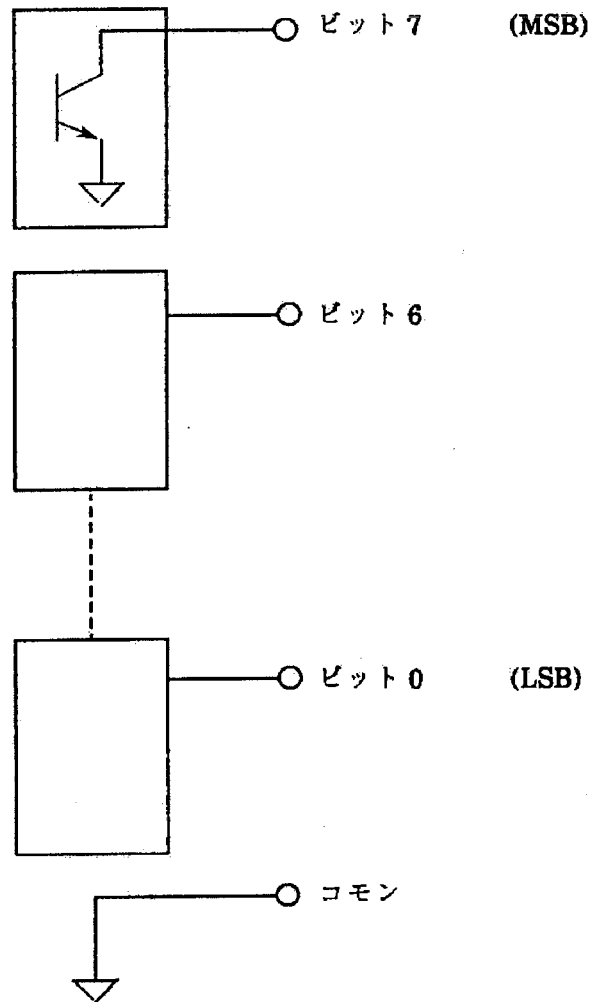


図3-2 ペリフェラル出力ポート回路図

1) 極性なし10進数によるストリング

A4Dd

A4で出力ポートを設定します。

例) 出力ポートのビット0とビット7のオープンコレクタトランジスタをONにするには

$$2^0 + 2^7 = 129 \text{ となります。}$$

☆ A4D129

2) 2進数によるストリング

A 4 B b 7 b 6 b 5 b 4 b 3 b 2 b 1 b 0 (b 7 ~ b 0 : 0 または 1)

↑
↑
 MSB
 LSB

例) 出力ポート ビット 0 と ビット 7 を ON にするストリングを示します。

☆ A 4 B 1 0 0 0 0 0 0 1

3) 特定ビットをセット (ON) にするストリング

A 4 S s (0 ≤ s ≤ 7)

s = 0 → LSB, s = 7 → MSB

ビット s が 1 になり、他のビットは変化しません。

例) 出力ポートのビット 3 を ON にするストリングを示します。

☆ A 4 S 3

4) 特定ビットをリセット (OFF) にするストリング

A 4 R r (0 ≤ r ≤ 7)

r = 0 → LSB, r = 7 → MSB

ビット r が 0 になり、他のビットは変化しません。

例) 出力ポートのビット 5 を OFF にするストリングを示します。

☆ A 4 R 5

3. 3-4 ペリフェラル入力に関するストリング

本機には8ビットTTLレベルによるペリフェラル入力が装備されています。

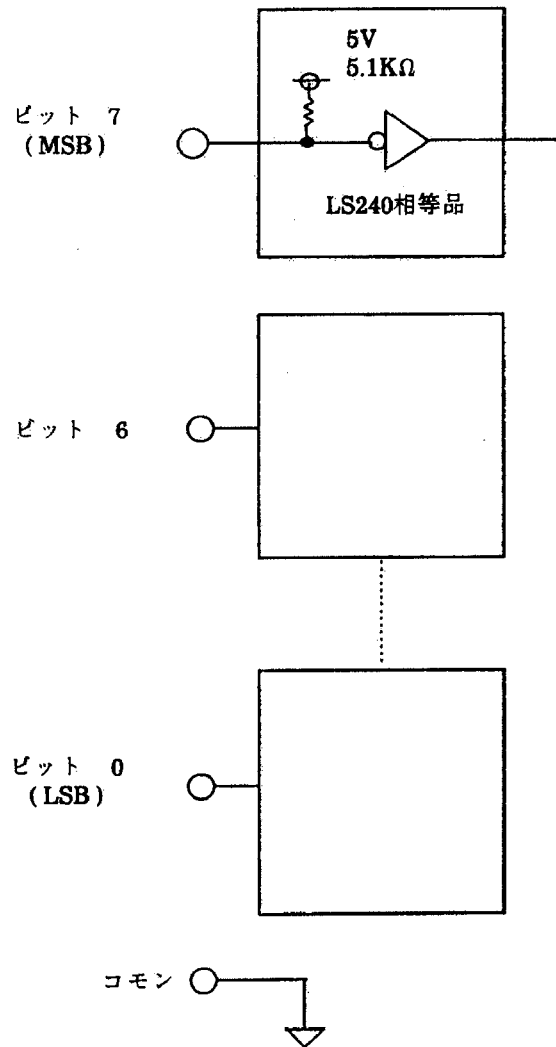


図3-3 ペリフェラル入力ポート回路図

1) 入力論理の設定のストリング

デジタル入力の論理を設定します。

H0 負論理

H1 正論理

GP-IBによりトーカー指定を受けると、入力ポートの状態(ステータス)を送出します。

入力ポートの論理はHコマンドにより指定することができます。

また特定ビットを論理1にすることでGP-IBに割り込み(SRQ)をかけることができます。

割り込みをかけるための入力ビットは、割り込みコントロールレジスタを設定することで選択します。

3. 3-5 割り込みコントロールレジスタに関するストリング

1) 10進数によるストリング

A5Dd ($0 \leq d \leq 255$)

例) 入力ポートビット1とビット6による割り込みを許可するストリングを示します。

$$2^1 + 2^6 = 66$$

☆A5D66

2) 2進数によるストリング

A5Bb7b6b5b4b3b2b1b0 (b7~b0または1)

例) 入力ポートビット1とビット6による割り込みを許可するストリングを示します。

☆A5B01000010

↑	↑
MSB	LSB

3) 特定ビットのセットのストリング

A5Ss ($0 \leq s \leq 7$)

s=0→LSB, s=7→MSB, ビットsが1になり他のビットは変化しません。

例) 入力ポートビット3による割り込みを許可するストリングを示します。

☆A5S3

4) 特定ビットのリセットのストリング

A5Rr ($0 \leq r \leq 7$)

r=0→LSB, r=7→MSB, ビットrが0になり他のビットは変化しません。

例) 入力ポートビット3による割り込みを禁止するストリングを示します。

☆A5R3

表3-4 割込コントロールレジスタと入力ステータス

		割込コントロールレジスタ								割込
		MSB							LSB	
		0	0	0	0	0	0	0	1	
入力 (L=LOW, H=HI)	入力論理 H	入力ステータス								
H H H H H H H H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	無
H H H H H H H H	1	1	1	1	1	1	1	1	1	有
H H H H H H H L	0	0	0	0	0	0	0	0	1	有
H H H H H H H L	1	1	1	1	1	1	1	1	0	無

割り込みコントロールレジスタと入力ステータスの各ビットの論理積が真になると割込になります。

外部の温度スイッチ(ノーマルオープン)が入力ポートビット0に接続される場合を図3-4に示します。

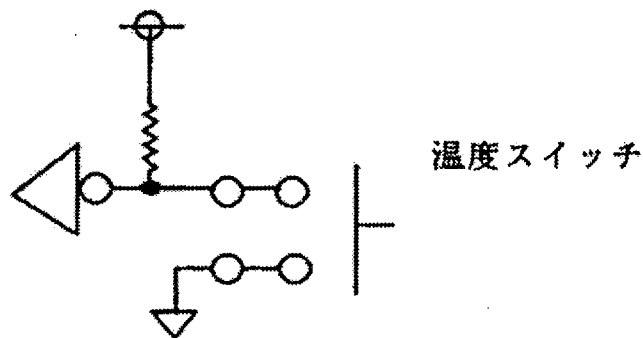


図3-4 外部接点入力の接続

割込を許可するストリングを示します。

☆H0

☆A5B00000001

例3 日本電気(株)社製 PC9801+PC9801-29N によるプログラム

10 ISET IFC:ISET REN

20 PRINT@2;"H0,A5B00000001"

30 END

3. 3-6 コマンドの一括送信

アナログ出力、ペリフェラル入出力の各チャンネルに対する命令を1行のストリングで命令ができます。

各チャンネル間の区切りに (,) を使用します。

アナログ電圧は同時に変化します。

```
"A1D****, A2D****, A3D***, A4D***, A5D***"
```

```
"A1D*****, A2D*****, A3D***"
```

例4

A1,A2 を 0V から 10V まで変化させた場合、アナログ出力電圧を図3-5に示します。

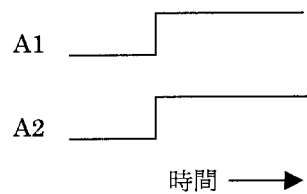


図3-5 アナログ出力電圧

YHP(株)社製 9000 シリーズモデル 216 によるプログラム

AP-1228T2 の GP-IB アドレスは 2 です。

```
10 CLEAR 702
20 OUTPUT 702;"A1D2000,A2D2000"
30 END
```

次の様なプログラムは出力の立ち上がりに遅れを生じます。

遅れ時間はコントローラにより異なります。

```
10 CLEAR 702
20 OUTPUT 702;"A1D2000"
30 OUTPUT 702;"A2D2000"
```

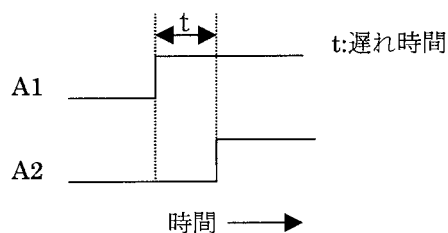


図3-6 遅れ時間を生じたアナログ出力電圧

3. 3-7 トークモードの指定

本機はトーカーに指定されると、以下の3通りの状態に又は、データを送出します。

- ① ペリフェラル入カステータス
- ② 現在設定されているパラメータの状態
- ③ デジタルパネルメータ DMR シリーズの計測データ

どのデータを送出させるかを T 又は、Q コマンドで指定します。

T 0 : ペリフェラル入カステータスを送出します。(0,1 以外はエラー)

T 1 : 現在設定されているパラメータの状態を送出します。

3. 3-8 デジタルパネルメータ DMR シリーズのアドレスの指定

本機と DMR シリーズを接続しトーカーに指定されると、DMR の計測データを送出します。

DMR は 3 台まで接続可能です。Q コマンドで DMR のアドレス指定をします。

Q n (0 ≤ n ≤ 3) アドレスが n に設定された DMR の計測データを送出します。

3. 3-9 リスナーデータの誤設定

1) エラーとなる誤り

- ① A, B, D, H, R, Q, S, T, U, 及び(,)以外の文字, 記号を使用した場合
- ② 各コマンドのデータがその範囲を越えた場合又は、データに数字以外の文字, 記号を使用した場合。

2) エラーとならない誤り

- ① ペリフェラル入出力で 2 進数によるストリングを使用して誤って 9 ビット以上送った場合。

例) “A4B101010101” → “A4B01010101” となります。

最後のデータを LSB として入力し、前のデータは無視されます。

- ② 8 ビット未満のデータしか送らない場合

例) “A4B1010101” → “A4B○1010101”

↑ 0 が補われます。

最後のデータを LSB として入力します。

- ③ 数字ではなくスペースを送った場合

例) “A1D1_34” → “A1D134”

“A1D_2_4” → “A1D24”

スペースが詰まります。

3. 3-10 デリミタ

本機は次の①～③に示すデリミタに対し、正常にデータ受信を終了します。

- ① CR+LF
- ② EOIのみ
- ③ ①と②の組み合わせ

3. 4 トークコマンド

3. 4-1 トークデータフォーマット

ペリフェラル入力ステータスの送出

トークモードがT0に設定されている場合、ペリフェラル入力ステータスを次のフォーマットで送出します。

D_n ($0 \leq n \leq 3$)

例5

入力データビット1とビット6がLOW、他はH1で入力論理が負論理の場合

入力ステータスは01000010となります。従って10進数で66となります。

YHP社製9000シリーズモデル216によるプログラム 本機のアドレスは2です。

```

10 CLEAR 702
20 DIM D1(10)
30 OUTPUT 702;"H0,T0"
40 ENTER 702 USING"1X,3D";D1
50 SEND 7;UNT
60 PRINT D1
70 END

```

プログラムの解説

```

10 本機を初期状態にします。
20 データ配列を指定します。
30 入力論理を負論理に、入力ステータス送出モードに指定します。
40 本機からデータを受信し、変数D1に格納します。Xは文字1個を読みとばします。
50 アントークを送出します。
60 入力ステータスを表示します。(この場合は66が表示されます。)
70 終了

```

3. 4-2 設定パラメータの送出

トークモードがT1に設定されている場合、各パラメータの設定状態を次のフォーマットで送出します。

AP-1210S2の場合

A1D±nnnn,A4D+nnn,A5D+nnn,Hn

AP-1228T2の場合

A1D±nnnn, A2D±nnnn, A3Dnnn,A4Dnnn,A5Dnnn,Hn

AP-1628T2の場合

A1D±nnnnn, A2Dnnnnn, A3Dnnn,A4Dnnn,A5Dnnn,Hn

AP-1230T2の場合

A1D±nnnn, A2D±nnnn, A3D±nnnn,A4Dnnn,A5D+nnn,Hn

注1 A1,A2,A3の場合、リスナー設定時はA1D0500の場合、A1D500の様に0を省略出来ますが、トーカー指定された場合はこの0を補って送出します。

注2 符号無し10進数によるストリングUddddで設定した場合、符号付き10進数に変換されD±nnnnの形で送出されます。

注3 A4,A5の場合2進数で設定した数字を10進数に変換してDnnnの形で送出します。桁数が小さい場合は先頭に0を補います。

例6

AP-1228T2の場合

YHP社製9000シリーズモデル216によるプログラム

```

10 CLEAR 702
20 DIM A$(80)
30 OUTPUT 702;"A1D100,A2U4048,A3D255,A4B1111111"
40 OUTPUT 702;"A5D255,H1,T1"
50 ENTER 702;A$
60 SEND 7;UNT
70 PRINT A$
80 END

```

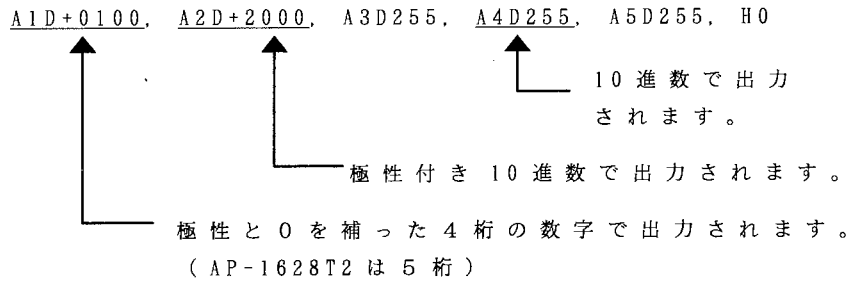
プログラムの解説

```

10 本機を初期状態にします。
20 データ配列を指定します。
30 A1に0.5V、A2に+10V、A3に+10V、
出力ポートを全てONに設定します。
40 割込コントローラを全て許可、入力論理を正論理に設定します。
50 本機からデータを受信し、文字列変数A$に格納します。
60 アントークを送出します。
70 設定値を表示します。
80 終了

```

画面表示を示します。



3. 4-3 デジタルパネルメータの計測データの送出

トークモードがQnに設定されている場合デジタルパネルメータDMRシリーズのデータを送出します。

DMRのデータを次のフォーマットにより送付します。

“±d.dddd” (0 ≤ d.dddd < 1.8)

“±dd.ddd” (0 ≤ dd.ddd < 18)

“±ddd.dd” (0 ≤ ddd.dd < 180)

“±dddd.d” (0 ≤ dddd.d < 1800)

詳しくはデジタルマルチメータの取扱説明書を参照してください。

3. 4-4 デリミタ

本インターフェースは、トーカー指定時にはデリミタCR+LFが送出され、同時にEOI信号が出力されます。

3. 5 初期状態

本機の電源投入後又はデバイスクリア受信時、本機は初期状態となり次の状態に設定されます。

アナログ出力	各チャンネル全て0
ペリフェラル出力	全てOFF
ペリフェラル入力割込コントロール	全て禁止
トークモード	T0
入力論理	H0

3. 6 サービスリクエスト

本機はペリフェラル入力及びソフトエラー時に SRQ(サービスリクエスト)を発信します。
背面の SRQ スイッチを 1 にします。SRQ スイッチが 0 の時は SRQ を発信しません。

1) ペリフェラル入力による SRQ

3.3-4 のペリフェラル入力に関するストリングを参照して下さい。

2) ソフトエラー時の SRQ

3.3-9 のリスナーデータの誤設定を参照して下さい。

コントローラは SRQ を受信後、シリアルポールモードに移行し、どの機器がサービス要求しているかポーリングします。サービス要求を出している機器を検出しますとシリアルポートモードを終了し、サービス要求の要因によって適当な処理を行います。

3. 7 ステータスバイト

コントローラからシリアルポールに対して次のステータスバイトを出力します。

表 3-5 ステータスバイト表

ビット数	10 進数	内容
b 7	1 2 8	ソフトエラー ※1
b 6	6 4	SRQ 要求 ※2
b 5	3 2	ALARM ※3
b 4	1 6	0
b 3	8	0
b 2	4	0
b 1	2	0
b 0	1	ペリフェラル ※4

※1:ソフトエラーを表します。

※2:サービス要求中を示します。

※3:ペリフェラル入力による割込があったことを表します

※4:ペリフェラル入力による割込があったことを表します。

(1 になります。)

例 7

YHP 社製 9000 シリーズモデル 216 拡張言語 I/O が装備

ペリフェラル入力のビット 1 と出力ビット 1 が接続されています。

(実際には入力に外部接点が接続されています。)

本機アドレスは 2 です。

10 CLEAR 702

20 ON INTR 7,2 GOSUB 100

30 OUTPUT 702;"A5D255,H0"

40 ENABLE INTR 7,2

```

50  OUTPUT 702;"A4S1"
60  ENTER 702;A$
70  SEND 7;UNT
80  PRINT A$
90  GOTO 180
100 REN "SRQ SUB ROUTINE"
110  PRINT "SRQ"
120  DISABLE INTR 7
130  S=SPOLL(702)
140  IF S=64+32+1 THEN S$="SRQ=702"
150  PRNT S$
160  OUTPUT 702;"A4R1"
170  RETURN
180  END

```

プログラムの解説

```

10  本機を初期状態にします。
20  GP-IB の割込 SRQ を受信した場合 100 のサブルーチンへ飛ぶ様に指定します。
30  入力の割込を全ビット許可し、又入力論理を負論理に設定します。
40  GP-IB の割込を許可します。
50  出力ポートビット 1 を ON にします。
60  入力ポートの状態を受信し、文字列 A$ に格納します。
    (60 番地を実行中に割込となります。)
70  アントークを送出します。
80  入力ポートの状態を表示します。
90  180 へ飛びます。
110 SRQ と表示します。
120 GP-IB 割込を禁止します。
130 本機をシリアルポールします。
140 本機のステータスバイトが、次の様になります。
    SRQ 要求+ALARM+EXT
        6 4   +   3 2   + 1
    条件を満たしているので S$="SRQ=702" となります。
150 SRQ=702 と表示します。
160 割込発生をリセットします。
170 60 番地へ戻ります。
180 終了
    RUN した結果を示します。
    SRQ
    SRQ=702
    D002

```

3. 8 GP-IBコマンド

DCL (Device Clear)、SDC (Selected Device Clear)

DCL又はSDCを受信すると次の状態へ設定されます。

アナログ出力	各チャンネル全て 0V
ペリフェラル出力	全て OFF
ペリフェラル入力割り込みコントローラ	全て禁止
トークモード	T0
入力論理	H0







3. 9 REMOTE/LOCAL 切替

リアパネルの REMOTE/LOCAL スイッチの切替により、

A1, A2, A3の基準電圧出力を本機の基準電圧、又は外部側に切替が出来ます。

切替による動作を表3-6に示します。

表3-6 REMOTE/LOCAL スイッチ切替動作

操作箇所	設定状態	出力状態
CH1	REMOTE 	A1-OUT に本機の基準電圧を出力
	LOCAL 	A1-OUT に A1-REF の入力信号を出力
CH2	REMOTE 	A2-OUT に本機の基準電圧を出力
	LOCAL 	A2-OUT に A2-REF の入力信号を出力
CH3	REMOTE 	A3-OUT に本機の基準電圧を出力
	LOCAL 	A3-OUT に A3-REF の入力信号を出力

このページは白紙です

第 4 章

保 守

この章では、本器の保証期間、保守サービス、日常の点検等について説明します。

- | | | |
|------|------------------|-----|
| 4. 1 | 保証期間について | 5 2 |
| 4. 2 | 保守サービスについて | 5 2 |
| 4. 3 | 保守と点検 | 5 2 |

4. 1 保証期間について

納入品の保証期間は、納入から1年間といたします。この期間中に当社の責任による、製造上および部品の劣化による故障を生じた場合は、無償修理を行いません。ただし天災、取扱いの誤り等による故障、当社外において改造などが行なわれた製品の修理は有償となります。

4. 2 保守サービスについて

納入後2年目以降は有償となります。

随時、保守サービスは行なっており、その都度料金を申し受けします。

4. 3 保守と点検

いつまでも初期の性能を保ちさらに不測の事故を未前に防ぐために、一定期間ごとに点検をお願いします。

① カバー、パネル面

薄めた中性洗剤かアルコールを布につけ軽く拭き取りして、からぶきしてください。

② ケーブル

ケーブルにキズ等がないか点検してください。

▲ 危険

・ 弊社の係員または弊社の指定するサービスマン以外の方は、本機のカバーを外したり、分解したりしないでください。
本機の内部を誤って触れますと感電する危険があります。



第 5 章

仕 様

この章では、仕様について説明します。

5. 1	インタフェース仕様	5 4
5. 2	アナログ仕様	5 5
5. 3	ペリフェラル I/O	5 6
5. 4	一般的仕様	5 6

5. 1 インタフェース仕様

電氣的仕様	IEEE Std. 488-1978
機械的仕様	同上
機能的仕様	T6 基本的トーカー機能, シリアルポート機能, MLAによるトーカー解除機能, トークオンリーモードなし
	L4 基本的リスナ機能, MTAによるリスナ解除機能 リスナオンリーモードなし
	SH1 SH 全機能
	AH1 AH 全機能
	RL0 RL 機能なし
	SR1 SR 全機能
	DC1 DC 全機能
	DT0 DT 機能なし
	PP0 PP 機能なし
	C0 コントローラ機能なし

SRQ送信要因 ペリフェラル入力受信, ソフトエラー

5. 2 アナログ出力仕様

表5-1 にアナログ出力の仕様を示します。

表5-1 アナログ出力仕様

		AP-1210S2	AP-1228T2	AP-1628T2	AP-1230T2
フルスケール 出力電圧	A1	±7.7V~10.0V可変	±7.7V~10.0V可変	±7.7V~10.0V可変	±7.7V~10.0V可変
	A2		±7.7V~10.0V可変	±7.7V~10.0V可変	±7.7V~10.0V可変
	A3		7.7V~10.0V可変	7.7V~10.0V可変	±7.7V~10.0V可変
分解能 ※1	A1	約 0.05%	約 0.05%	約 0.003%	約 0.05%
	A2		約 0.05%	約 0.003%	約 0.05%
	A3		約 0.4%	約 0.4%	約 0.05%
単調増加性 ※2	A1	12ビット	12ビット	14ビット	12ビット
	A2		12ビット	14ビット	12ビット
	A3		8ビット	8ビット	12ビット
温度係数	A1	0.005%/℃ TYP	0.005%/℃ TYP	0.002%/℃ TYP	0.005%/℃ TYP
	A2		0.005%/℃ TYP	0.002%/℃ TYP	0.005%/℃ TYP
	A3		0.01%/℃ TYP	0.01%/℃ TYP	0.005%/℃ TYP
長時間ドリフト ※3	A1	100PPM/8H TYP	100PPM/8H TYP	50PPM/8H TYP	100PPM/8H TYP
	A2		100PPM/8H TYP	50PPM/8H TYP	100PPM/8H TYP
	A3		200PPM/8H TYP	200PPM/8H TYP	100PPM/8H TYP
出力電流	各チャンネルとも 5mA MAX				
出力インピーダンス	各チャンネルとも 500mΩ 以下				
出力リップルノイズ	各チャンネルとも 500μV R.M.S以下				
立ち上がり 立ち下がり時間	各チャンネルとも 10μS 以下 (0~90% F.S、 100~10% F.S)				

※1：分機能

nビット2進D/Aコンバータは、2進nビットのデジタルコードに対して2ⁿ個の異なるアナログ値を出力します。この条件を満足するD/Aコンバータは、nビットの分機能があるといえます。

例) AP-1210S2の場合、12ビットのD/Aコンバータを使用していますので分機能は $1 \div 2^{12} = 1 \div 4096 \approx 0.025\%$ となります。

バイポーラ出力ですので、その倍となり約0.05%となります。

※2：単調増加性 (モノトニック)

デジタル入力が増加するにつれて、出力が増加するか一定である時、D/Aコンバータはモノトニックであるといえます。

これは出力が常に、入力の単調関数である事を意味します。

※3. 長時間ドリフト

30分のウォームアップ後の変動であり、AC入力電圧、出力電流、周囲温度は一定とします。

5.3 ペリフェラル I/O

- 入力レベル LSTTL
- 出力レベル オープンコレクタ8ビット (70mA/ビット)



図5-1 ペリフェラル I/O 回路図

- コモンレベル GP-IB及びシャーシグラウンドと同じレベル
- 補助電源出力 +5V±5%, 50mA (グラウンドレベル)
- 適合コネクタ (株) 第一電子工業製
57シリーズ24極 57-30240または相当品

5.4 一般的仕様

- 動作電源 AC100V±10% 50/60Hz
工場オプションにより、
AC120V, 200V, 220V, 240V±10%に変更可能
- 入力電力 約15VA
- アイソレーション GP-IBコネクタ(グラウンドレベル)-各チャンネル出力間,
各チャンネル相互間 DC1,000V
- 耐圧 AC入力~シャーシ間にて AC1.5kV 1分間
- 絶縁 AC入力~シャーシ, AC入力~各チャンネル出力,
各チャンネル出力~シャーシ各間
DC500Vメガーにて20MΩ以上
- リモートローカル切換え 外部基準電圧入力と、本機出力をスイッチ(背面)にて
切換え可能
- 動作環境 温度 0℃~40℃, 湿度 20%~80%
- 寸法 (W×H×D) 99×130×335 (mm)
(突起物含まず)
- 質量 約3kg (電源ケーブル及びシールド線含まず)
- ラックマウント ラックマウントホルダPU-F, RH-P, 及びRH-Pに収納

付 録

付録1	GP-IB制御コマンド一覧	58
付録2	プログラム例	61
付録3	ペリフェラル I/O 端子仕様	63
付録4	電源装置との接続機能適用範囲	64
付録5	ラックマウント	64
付録6	外観図	65

付録1 GP-IB制御コマンド一覧

A : D/Aコンバータ、デジタル出力ポート、割り込みコントロールレジスタのアドレスを指定します。

- 機能 D/Aコンバータ、デジタル出力ポート、割り込みコントロールレジスタのアドレスを指定します。
- 書式 設定：An
- 設定範囲 n：1、2、3、4、5
- 解説 nの値は、表6-1のように出力先が設定される。

表6-1 アドレス指定

n	出力チャンネル	機種 AP-			
		1210S2	1228T2	1628T2	1230T2
1	アナログ A1	12bit	12bit	16bit	12bit
2	アナログ A2	×	12bit	16bit	12bit
3	アナログ A3	×	8bit	8bit	12bit
4	デジタル出力ポート	○	○	○	○
5	割り込みコントロールレジスタ	○	○	○	○

×：機能無し ○：機能有り 数値：D/Aコンバータの分解能
機種により、×の項目のnの値を使用すると、ソフトエラーになります。

D : D/Aコンバータの極性付き10進数で値を設定します。

- 機能 D/Aコンバータの極性付き10進数で値を設定します。
- 書式 設定：Dn
- 設定範囲 n：機種により変化します。
- 解説 nの値は、表6-2のように出力値が設定される。

表6-2 極性付き10進数

出力チャンネル	機種 AP-			
	1210S2	1228T2	1628T2	1230T2
アナログ A1	$-2000 \leq n \leq 2000$	$-2000 \leq n \leq 2000$	$-32000 \leq n \leq 32000$	$-2000 \leq n \leq 2000$
アナログ A2	×	$-2000 \leq n \leq 2000$	$-32000 \leq n \leq 32000$	$-2000 \leq n \leq 2000$
アナログ A3	×	$0 \leq n \leq 255$	$0 \leq n \leq 255$	$-2000 \leq n \leq 2000$
ペリフェラルI/O	$0 \leq n \leq 255$	$0 \leq n \leq 255$	$0 \leq n \leq 255$	$0 \leq n \leq 255$

×：機能無し ○：機能有り 数値：D/Aコンバータの設定範囲
機種により、×の項目のnの値を使用、設定範囲を超えた設定をすると、ソフトエラーになります。

nの値は、-フルスケールを設定すると、-10V、+フルスケールを設定すると+10Vが出力されます。

- n：-フルスケール -10V
n：0 0V
n：+フルスケール +10V

U : D/Aコンバータの極性なし10進数で値を設定します。

機能 D/Aコンバータの極性なし10進数で値を設定します。

書式 設定: Un

設定範囲 n: 機種により変化します。

解説 nの値は、表6-3のように出力値が設定される。

表6-3 極性なし10進数

出力チャンネル	機 種 AP-			
	1210S2	1228T2	1628T2	1230T2
有効データ範囲	$0 \leq n \leq 4095$	$0 \leq n \leq 4095$	$0 \leq n \leq 65535$	$0 \leq n \leq 4095$
+フルスケール	4048	4048	64768	4048
0	2048	2048	32768	2048
-フルスケール	48	48	768	48

機種により、設定範囲を超えた設定をすると、ソフトエラーになります。

nの値は、-フルスケールを設定すると、-10V、+フルスケールを設定すると+10Vが出力されます。

n: -フルスケール -10V

n: 0 0V

n: +フルスケール +10V

B : ペリフェラルI/Oの出力を2進数で値を設定します。

機能 ペリフェラルI/Oの出力を2進数で値を設定します。

書式 設定: B b7 b6 b5 b4 b3 b2 b1 b0

設定範囲 b: 00000000~11111111

解説 b0がLSB、b7がMSBでペリフェラルI/Oから出力されます。

S : ペリフェラルI/O出力の特定のビットをセットします。

機能 ペリフェラルI/O出力の特定のビットをセットします。

書式 設定: Sn

設定範囲 n: $0 \leq n \leq 7$

解説 0がLSB、7がMSBでペリフェラルI/Oの設定されたビットをセットします。

R : ペリフェラルI/O出力の特定のビットをリセットします。

機能 ペリフェラルI/O出力の特定のビットをリセットします。

書式 設定: Rn

設定範囲 n: $0 \leq n \leq 7$

解説 0がLSB、7がMSBでペリフェラルI/Oの設定されたビットをリセットします。

T : トークモードの指定をリセットします。

- 機能 トークモードの指定をリセットします。
- 書式 設定：T n
- 設定範囲 T 0 : ペリフェラル入力ステータスを送出
 T 1 : 現在設定されているパラメータの状態を送出
- 解説 0がLSB、7がMSBでペリフェラルI/Oの設定されたビットをリセットします。
- 戻り値 T 0送信データフォーマット
 D n 0 ≤ n ≤ 255

表6-4 T1送信データフォーマット

機種	T1送信データフォーマット
1210S2	A1D±nnnn、A4D000、A5Dnnn、Hn
1228T2	A1D±nnnn、A2D±nnnn、A3Dnnn、A4D000、A5Dnnn、Hn
1628T2	A1D±nnnnn、A2D±nnnnn、A3Dnnn、A4D000、A5Dnnn、Hn
1230T2	A1D±nnnn、A2D±nnnn、A3D±nnnn、A4D000、A5Dnnn、Hn

Q : DMRから測定データを送出します。

- 機能 DMRから測定データを送出します。
- 書式 設定：Q n
- 設定範囲 n : 1 ≤ n ≤ 3
- 解説 設定されたDMRのアドレスから計測データを送出します。

付録2 プログラム例

Microsoft VisualBasicと

National Instruments社製 GPIBインターフェースボードを使用した例

National Instruments社製GPIBインターフェースボードおよびドライバソフトウェアを使用したGPIBサンプルプログラムの例を紹介します。

応答メッセージを受信するとき(ibrd)、受信文字数が受信バッファ長までに制限されます。ここで示すサンプルプログラムでは、固定長文字列を用いています。可変長文字列を使うときは、ibrdの前に、space()などで受信バッファの長さを確保する必要があります。

※GPIBインターフェースボードのドライバをインストールしたときに一緒にインストールされる

モジュール「Vbib-32.bas」と「Niglobal.bas」を追加する必要があります。

インストール先 例) C:\Program Files\National Instruments\NI-488.2\Languages\Visual Basic¥

【 フォームモジュールデザイン例 】

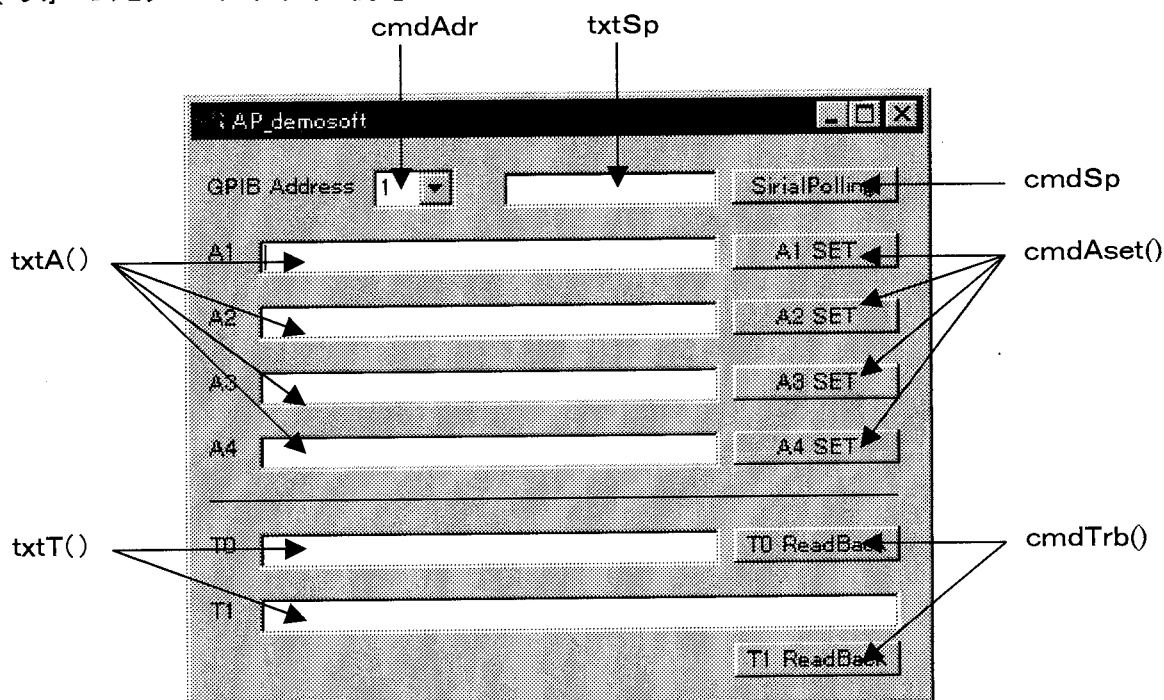


図6-1 フォームモジュールデザイン例

【ソースコードの例】

```
Private intAdr As Integer
```

```
Private intDev As Integer
```

```
Private Sub cmbAddress_Click()
```

```
intAdr = cmbAddress.Text
```

```
Call DevInit
```

```
End Sub
```

‘アドレス変更(cmbAdrの値が変更)

```
Private Sub cmdAset_Click(Index As Integer)
```

```
Call Sendcom(Index)
```

```
End Sub
```

‘A# Setボタンが押されたときの処理

```
Private Sub cmdSp_Click()
```

```
Dim intSrq As Integer
```

```
intSrq = 0
```

```
Call ibrsp(intDev, intSrq)
```

```
txtSp.Text = "status = " & CStr(intSrq)
```

‘SerialPollingボタンが押されたときの処理

End Sub

```
Private Sub cmdTrb_Click(Index As Integer)      'T# ReadBackボタンが押されたときの処理
    Call ReadBack(Index)
End Sub
```

End Sub

```
Private Sub Form_Load()                        'フォームがロードされるとき処理
    intAdr = 1
    Dim i As Integer
    For i = 1 To 16
        cmbAddress.AddItem CStr(i)
    Next i
    Call DevInit
End Sub
```

End Sub

```
Private Sub DevInit()                          'デバイス初期化
    Call ibdev(0, intAdr, 0, T1s, 1, 0, intDev)
    Call ibclr(intDev)
End Sub
```

End Sub

```
Private Sub Sendcom(ByVal intIndex As Integer)  'コマンド送信
    Call ibwrt(intDev, "A" & CStr(intIndex + 1) & txtA(intIndex) & vbCrLf)
End Sub
```

End Sub

```
Private Sub txtA_KeyUp(Index As Integer, KeyCode As Integer, Shift As Integer)
    If KeyCode = vbKeyReturn Then
        Call Sendcom(Index)
        txtA(Index).SelStart = 0
        txtA(Index).SelLength = Len(txtA(Index).Text)
    End If
End Sub
```

End Sub

```
Private Sub ReadBack(ByVal intIndex As Integer) 'リードバック
    Dim strBuf As String
    strBuf = ""
    strBuf = Space(256)
    Call ibwrt(intDev, "T" & CStr(intIndex) & vbCrLf)
    Call ibrd(intDev, strBuf)
    txtT(intIndex).Text = ""
    txtT(intIndex).Text = RTrim(strBuf)
End Sub
```

End Sub

付録3 ペリフェラル I/O 端子仕様

1) 適合コネクタ

第一電子工業製 57シリーズ 24極 又は同等品

2) 信号レベル

・出力 オープンコレクタ 出力電流 $I_O = 70\text{mA max/ビット}$
コレクタ耐圧 60V max

・入力 TTL レベル (SN74LS240)
HI レベル $+2.0\text{V} \sim 5.25\text{V}$ $20\mu\text{A max}$
LOW レベル $0 \sim 0.8\text{V}$ $-200\mu\text{A max}$
パルス幅 $10\mu\text{s}$ 以上

3) 端子配列

図6-2に端子配列を示します。

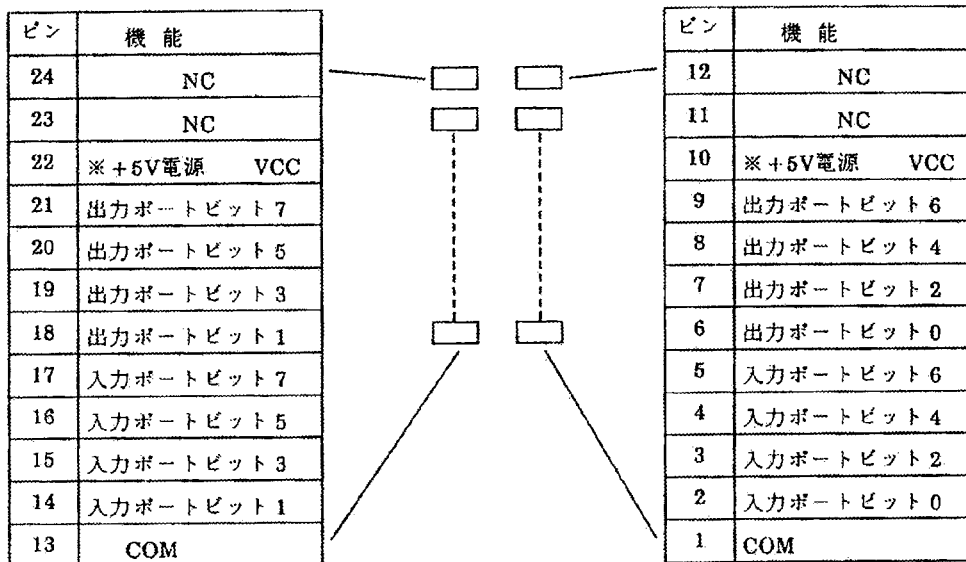


図6-2 ペリフェラル I/O 端子配列

付録4 電源装置との接続機能適用範囲

表6-5に電源装置との接続時の機能適用範囲について示します。

表6-5 接続機能適用範囲

機種	アナログ出力による制御		ペリフェラルI/Oによる制御	
	CV 出力電圧制御	CC 出力電流制御	各装置の機能	
			出力ポートによる制御	入力ポートによる情報送出
GP,GP-R	○	○		
GP-T	○	○		
TP	○	○		
NL	○			OVP
SCP	○	○		
CCP***R		○	電流レンジ	
BWA	○			
BWS	CV又はCC		出力 ON/OFF	
BPS	CV又はCC 電流制限、電圧制限 アナログ入力		出力 ON/OFF メータ指定 V/A メータ機能 DC/PEAK モード CV/CC レンジ HI/LOW	各アラーム情報
ESL		○	LOAD ON/OFF	
EWL		○		
AA-F	○			

電源装置の取扱説明書も合わせて参照してください。

付録5 ラックマウント

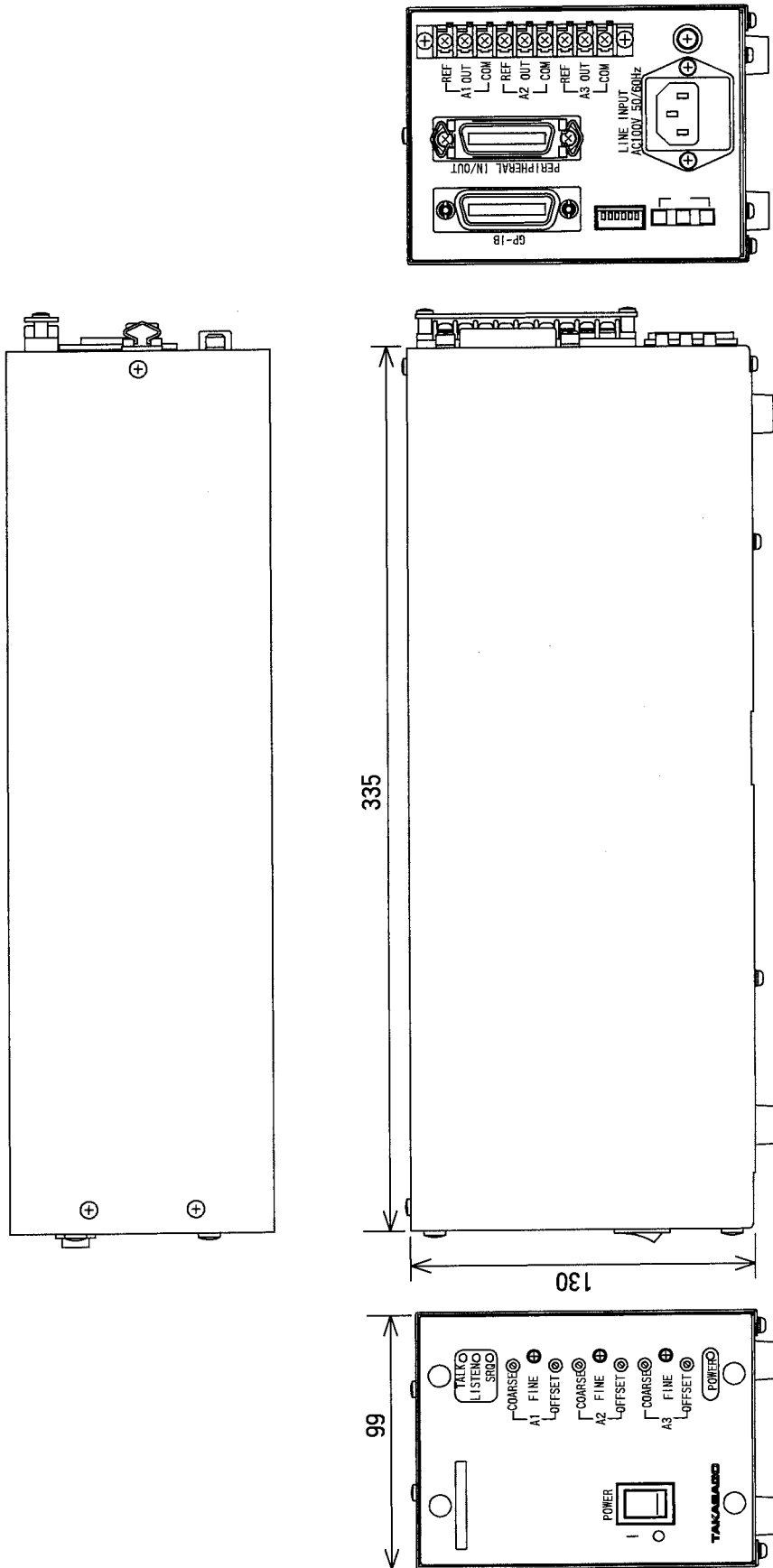
本機はJIS規格の19インチラックに組み込む事が出来ます。

ラックマウント用ホルダー 型名

- ・PU-F
- ・RH-P
- ・RH-TP

付録6 外観図

図 6-3 に外観図を示します。



※ シリーズにより、フロント、リアの外観が異なります。

図 6-3 外観図

このページは白紙です

技術サポート F A X 用紙

製品名	
製造番号	

貴社名	
ご担当者名	
部署名	
ご住所	
ご連絡先	TEL : FAX :

質問内容：	年 月 日
添付資料 有 (枚) ・ 無	

F A X 送信先 : F A X 044-844-4248

株式会社 高砂製作所 営業本部

このページは白紙です

GP-IB プログラマー
APシリーズ
取扱説明書

図仕番号 DOC-0018

2002年01月08日 第二版発行

2001年06月01日 初版発行

本書を無断で複製する事を禁止します。

本書は万全を期して作成しましたが、万一不審な点や誤り、記載もれなど、お気づきのことがありましたらご連絡下さい。

製品の運用で不都合が発生し、その原因が本書の不備によるものでもその責任を負いかねますのでご了承下さい。

なお、本書に記載されている内容は予告なしに変更することがあります。



株式会社 高砂製作所

東京支店

〒213-8558 川崎市高津区溝口1-24-16 TEL(044)811-9711 FAX(044)844-4248

大阪支店

〒547-0034 大阪市平野区背戸口3-1-5 TEL(06)6702-0314 FAX(06)6702-7391

名古屋営業所

〒448-0852 刈谷市住吉町3丁目8
コスモビル住吉502号

ホームページ <http://www.takasago-ss.co.jp/>