

取扱説明書

EX series

低入力・ズーム直流電源

EX-1500L

EX-750L

EX-375L

TAKASAGO, LTD.

安全にご使用いただきために

- ◆  安全を確保するために、本体の ! マークの部分については必ず取扱説明書を参照して下さい。
- ◆  本体に  マークの付いている場合は高電圧 (DC650V以上) が出力されていますのでご注意下さい。
- ◆ 指定の動作電源 (AC電源) でご使用下さい。
- ◆ 安全のため必ず接地して下さい。
- ◆ 2P - 3P 変換アダプターを使用するときは緑色のコードを接地して下さい。
- ◆ 使用する機器の入力電流に合った導体断面積のケーブルを使用して下さい。
- ◆ ヒューズ交換の際は、必ず電源スイッチを切り、電源ケーブルを配電盤より外して行って下さい。
- ◆ ヒューズ交換の際は、火災防止のため指定のヒューズをご使用下さい。
- ◆ 強制空冷の機種は空気取り入れ口と背面のファンモーター部分をふさがないで下さい。
周囲温度 0~40°C、湿度10% ~90% 、腐食性ガスのない室内で使用して下さい。
- ◆ 本体内部には高電圧を発生する部分があります。本体のカバーを取り外さないで下さい。
内部清掃のため本体のカバーを取り外すように取扱説明書に指示されている際は、必ず電源スイッチを切り、電源ケーブルを配電盤・コンセントから外して作業を行って下さい。
- ◆ 振動のある場所では使用しないで下さい。
- ◆ 本器は専門家によって使用されるように設計されています。出力端子、または背面コントロール端子に感電のおそれのある電圧が output されている部分があります。ご注意下さい。
- ◆ 背面コントロール端子を使用する際は、電源スイッチを切ってから結線して下さい。
また本書の《注意》を守って下さい。
- ◆ 端子用安全カバーは必ず取り付けて下さい。
- ◆ 直流電源で直列制御方式の回路を使用している機種は、内部のトランジスターが破損すると過電圧が出力される場合があります。過電圧防止機能のない機種は過電圧防止アダプターを使用することで過電圧の発生をごく短時間におさえることができます。詳細についてはご相談下さい。
- ◆ AA/Fシリーズで出力電圧を125V以上の設定をした場合はACアウトレット（コンセント）を使用しないで下さい。

目 次

§1. 概要	1-1
< 特長 >	1-1
§2. 仕様	2-1
2-1 出力仕様	2-1
2-2 入力仕様	2-1
2-3 定電圧特性	2-2
2-4 定電流特性	2-2
2-5 計測・表示	2-3
2-6 保護装置	2-4
2-7 リモートセンシング	2-4
2-8 その他の機能	2-5
2-9 外部コントロール	2-6
2-10 絶縁・耐圧	2-6
2-11 冷却	2-6
2-12 動作環境	2-7
2-13 寸法・重量	2-7
2-14 付属品	2-7
§3. 各部の機能	3-1
§4. 開梱と設置	4-1
4-1 ご注意とお願い	4-1
4-2 付属品の確認	4-1
4-3 外観のチェック	4-1
4-4 入力の接続	4-2
4-5 設置場所	4-3
4-6 負荷配線	4-3
§5. 基本的な使いかた	5-1
5-1 工場出荷時の設定	5-1
5-2 取り出せる電圧、電流	5-2
5-3 定電圧電源としての使いかた	5-3
5-4 定電流電源としての使いかた	5-5
5-5 出力 ON-OFF スイッチのモード設定	5-6
5-6 過電圧保護回路 (OVP)	5-7
5-7 過電流保護回路 (OCP)	5-8

目 次

§6. 外部コントロール端子の使いかた	6-1
« この端子を使ってできること »	6-1
6-1 リモートセンシング	6-2
6-2 出力電圧の外部コントロール	6-4
6-2-1 外部抵抗による出力電圧のコントロール(A)	6-4
6-2-2 外部抵抗による出力電圧のコントロール(B)	6-5
6-2-3 外部電圧による出力電圧のコントロール	6-6
6-3 出力電流の外部コントロール	6-7
6-3-1 外部抵抗による出力電流のコントロール(A)	6-7
6-3-2 外部抵抗による出力電流のコントロール(B)	6-8
6-3-3 外部電圧による出力電流のコントロール	6-9
6-4 外部接点による出力のON-OFF	6-10
6-5 外部接点による入力しゃ断	6-11
6-6 モニター出力	6-12
6-7 ステータス出力	6-13
6-8 直列運転(出力電圧倍増)	6-15
6-9 並列運転(出力電流増加)	6-17
6-10 電流シンク機能の解除	6-19
§7. 特殊な負荷	7-1
7-1 バッテリーの充電と放電	7-3
7-2 逆電流のある負荷	7-4
7-3 パルス電流負荷	7-5
§8. デジタルコントロール	8-1
8-1 システムの構成	8-1
8-2 EX-12DA, TC-911A の機能	8-2
8-3 EX-12DA の取り付けと TC-911A との接続	8-3
§9. ラックマウント	9-1
§10. 保守	10-1
10-1 日常の保守と点検	10-1
10-2 ファンモータの交換	10-3

- 卷末 • EXシリーズ直流電源 回路ブロック図
• EXシリーズ直流電源 外部コントロール入力部簡略回路図
• EX-375L、EX-750L、EX-1500L 外観図

図 目 次

図 3-1 EX-375L フロントパネル、リアパネル	3-6
図 3-2 EX-750L フロントパネル、リアパネル	3-7
図 3-3 EX-1500L フロントパネル	3-8
図 3-4 EX-1500L リアパネル	3-9
図 4-1 入力ケーブルの接続	4-2
図 4-2 負荷への配線	4-3
図 4-3 出力端子カバーの取り付け	4-4
図 5-1 工場出荷時の設定	5-1
図 5-2 ルーバーの取り外しかた	5-1
図 5-3 EX シリーズの出力範囲	5-2
図 5-4 定電圧電源としての使いかた	5-3
図 5-5 出力電圧	5-4
図 5-6 定電流電源としての使いかた	5-5
図 5-7 「OUT SW」の設定	5-6
図 5-8 「OVP」の設定	5-7
図 5-9 「OCP」の設定	5-8
図 6-1 外部コントロール端子(コネクタ)	6-1
図 6-2 リモートセンシング	6-2
図 6-3 出力ラインの ON-OFF	6-3
図 6-4 外部抵抗 R_A による電圧コントロール	6-4
図 6-5 外部抵抗 R_B による電圧コントロール	6-5
図 6-6 外部電圧 EXT-V による電圧コントロール	6-6
図 6-7 外部抵抗 R_A による電流コントロール	6-7
図 6-8 外部抵抗 R_B による電流コントロール	6-8
図 6-9 外部電圧 EXT-V による電流コントロール	6-9
図 6-10 外部接点による出力の ON-OFF	6-10
図 6-11 外部接点による入力しゃ断	6-11
図 6-12 モニター出力	6-12
図 6-13 ステータス出力回路	6-13
図 6-14-a マスタースレーブ直列運転	6-15
図 6-14-b アラーム信号による相互入力しゃ断	6-15
図 6-15 スレーブ機の設定(直列運転)	6-16
図 6-16 マスタースレーブ並列運転	6-17
図 6-17 スレーブ機の設定(並列運転)	6-18

図 目 次

図 6-18 電流シンク機能の解除	6-19
図 6-19 内部等価回路	6-19
図 7-1 バッテリー充電の設定	7-1
図 7-2 バッテリー充電の接続	7-2
図 7-3 バッテリーの定電流放電	7-3
図 7-4 ダミー抵抗による逆電流の吸収	7-4
図 7-5 パルス逆電流の場合	7-4
図 7-6 パルス電流負荷	7-5
図 8-1 システム構成	8-1
図 8-2 スロットカバー	8-3
図 8-3 EX-12DA 取り付け前	8-3
図 8-4 EX-12DA 取り付け	8-4
図 8-5 アドレススイッチ	8-5
図 8-6 TC-911Aとの接続	8-5
図 8-7 モードセレクタスイッチの設定	8-6
図 8-8 EX-12DA のバス接続	8-6
図 9-1 RH-EXによるラックマウント例	9-1
図 9-2 RH-EX	9-2
図 9-3 RH-EX(EIA)	9-2
図 10-1 ルーバーの取り外しかた	10-2
図 10-2 ファンモーターの取り外しかた	10-3

§1 概要

EXシリーズは、高周波スイッチング方式の可変形直流安定化電源です。

定電圧または定電流のどちらのモードでも使用することができ、ゼロからフルスケールまで任意に設定することができます。

また、次のような特長があります。

< 特 長 >

○ ワイド出力レンジ

出力できる電圧、電流の範囲の広いワイド出力レンジとなっています。

定格出力電力を取り出せる電圧範囲は 15V ~ 60V で、4倍のエクステンドレシオを実現しています。このため、従来機種の 3 ~ 4 機種分の出力範囲を 1 台でカバーします。 (*1)

○ 高力率、低ひずみ入力

アクティブ平滑フィルターにより入力力率 0.99 以上、電流ひずみ率 5% 以下としているので、入力ラインに悪影響を与えません。

また、入力電流も従来機種の約 45% に低減されています。 (*1)

○ ワールドワイド入力

入力電源の電圧は、AC 85V ~ 264V まで切り替えなしで使用できます。

入力電圧変更のわずらわしさがなく、世界中のどの地域の電源でも動作します。

○ 高安定出力

スイッチング方式でありながら、ロードレギュレーションで

定電圧モード 0.01% + 3mV (*2)

定電流モード 0.01% + 3mA (*3) の高安定出力です。

○ 小形、軽量

高周波化と最適設計により、従来機種に対して体積で約 50%、重量で約 28% の小形、軽量となっています。 (*1)

○ 容易なシステムアップ

外部コントロールコネクタに外部の抵抗を接続したり、電圧を加えることで出力電圧、電流のコントロールが容易にできます。

外部接点による出力オン、オフや入力しゃ断も可能です。また、出力電圧、電流のモニターや電源の状態を外部に出力するステータス出力を備えています。

さらにオプションの D/A 変換ボード EX-12DA を実装することで、プログラマー TC-911A によるコントロールができ、GP-IB または RS-232C により、パソコンなどで容易にコントロールすることができます。

注) *1: 当社 GP シリーズとの比較

*2: 0 ~ 定格までの負荷電流の変化に対して

*3: ショート ~ 定格までの負荷抵抗の変化に対して

§2 仕様

2-1 出力仕様

仕様・形名	EX-375L	EX-750L	EX-1500L
出力電圧	0 ~ 60 V	←	←
出力電流	0 ~ 25 A	0 ~ 50 A	0 ~ 100 A
最大出力電力	375 W	750 W	1500 W

2-2 入力仕様

仕様・形名	EX-375L	EX-750L	EX-1500L
動作電源	AC 85V ~ 264V 単相・45 ~ 65 Hz		
入力電流 (最大出力時)	AC 100V 入力	5.3 A	11.0 A
	AC 200V 入力	2.5 A	5.0 A
入力効率 *1	0.99 以上	←	←
電力効率 *2	0.75	←	←
突入電流 (ピーク値)	AC 100V 入力	10 A	20 A
	AC 200V 入力	20 A	40 A
	AC 264V 入力	25 A	50 A
			100 A

注) *1: AC 100V 入力、最大出力電力のとき

*2: AC 100V 入力、最大出力電圧、最大出力電力のとき

2-3 定電圧特性

仕 様・形 名	EX-375L	EX-750L	EX-1500L
ロードレギュレーション *3	0.01% + 3 mV	←	←
ラインレギュレーション *4	0.01% + 2 mV	←	←
リップル (実効値) *5	2 mV r.m.s	←	←
ノイズ (P-P 値) *6	50 mV P-P	100 mV P-P	100 mV P-P
温度係数 (代表値)	± 50 ppm / °C	←	←
過渡回復時間 *7	1 ms 以内	←	←
設定分解能	1.5 mV	←	←
プログラミング	立上がり	50 ms (全負荷時)、50 ms (無負荷時)	
時間 *8	立下がり	50 ms (全負荷時)、150 ms (無負荷時)	
最大吸い込み電流	0.5 A	1 A	2 A

2-4 定電流特性

仕 様・形 名	EX-375L	EX-750L	EX-1500L
ロードレギュレーション *9	0.01% + 3 mA	←	←
ラインレギュレーション *4	0.01% + 2 mA	←	←
リップル (実効値) *5	10 mA r.m.s	20 mA r.m.s	40 mA r.m.s
温度係数 (代表値)	± 100 ppm / °C	←	←
設定分解能	5 mA	10 mA	20 mA

注) *3: 負荷電流の 0 ~ 100 % の変動に対して、センシングポイントにて測定

*4: 入力電圧の ± 10 % 変動に対して

*5: 20Hz ~ 1 MHz にて

*6: 20Hz ~ 20 MHz のオシロスコープにて測定

*7: 負荷電流の 50 % ~ 100 % の急変に対して、出力電圧が

0.1 % + 10 mV 以内に回復する時間

*8: 「OUTPUT」スイッチによる出力の「ON-OFF」、又は外部コントロールにより、設定電圧に対する誤差が 1 % 以内に達する時間

*9: 最大出力電流にて、負荷抵抗を 0 ~ 定格値まで変化させた場合

2-5 計測・表示

仕 様・形 名	EX-375L	EX-750L	EX-1500L
電 壓 計	3.5 桁 オートレンジデジタルメータ		
最 大 表 示	19.99 V , 199.9 V		
測 定 確 度	0.1 % ± 2 digit (23±5 °C)、温度係数 50 ppm/°C		
電圧プリセット表示確度	0.2 % ± 2 digit (23±5 °C) *10		
OVPプリセット表示確度	0.2 % ± 5 digit (23±5 °C) *10		
電 流 計	3.5 桁 デジタルメータ		
最 大 表 示	199.9 A	←	←
測 定 確 度	0.5 % ± 2 digit (23±5 °C)、温度係数 100 ppm/°C		
電流プリセット表示確度	0.6 % ± 2 digit (23±5 °C)		
OCPプリセット表示確度	0.6 % ± 5 digit (23±5 °C)		
電 力 計	7 ポイント LED により出力電力の概略値を表示		

注) *10: 電圧プリセット値と、OVPプリセット値の表示は 199.9 V レンジのみ

2-6 保護機能

仕様・形名		EX-375L	EX-750L	EX-1500L
過電圧保護回路 (OVP)	動作範囲	2 ~ 66 V	←	←
	動作	スイッチング停止、入力スイッチしゃ断 *11 ディレイ時間 2ms、動作電圧のプリセット可能		
過電流保護回路 (OCP)	動作範囲	2.5 ~ 27.5 A	5 ~ 55 A	10 ~ 110 A
	動作	スイッチング停止、入力スイッチしゃ断 *11 ディレイ時間 100ms、動作電流のプリセット可能		
過電力保護回路		最大出力電力の約105%にて動作し、出力電圧、出力電流を制限する。定格内に戻ると自動復帰。		
過温度保護回路		▶ ファンモータ停止などにより放熱部の温度が 85°C を越えるとスイッチングを停止し、入力スイッチしゃ断 *11 ▶ 突入防止抵抗に内蔵された温度ヒューズが 135°C にて溶断		
過大入力電流保護	ヒューズ 8A	ヒューズ 15A	N.F.B *12 30A	

注) *11: EX-375L、EX-750Lはスイッチング停止のみ

*12: サーキットプロテクタ

2-7 リモートセンシング

- ▶ 負荷までの導線による電圧降下を、片道 1V まで補償可能。
- ▶ センシングラインの断線による、出力電圧の上昇は 2V 以内に制限される。
- ▶ リモートセンシング時の最大出力電圧は 62 V まで、最大出力電力は定格内とする。

2-8 その他の機能

出力スイッチ (OUTPUT)		OUTPUTスイッチにより出力の ON-OFF が可能	
TOGL		電源投入時出力OFF。 「OUTPUT」スイッチを押す度に出力が、 ON → OFF → ON …… を繰り返す。	
	CONT	電源投入時出力ON。 出力は、ONに固定	
プリセットスイッチ (PRESET)		「PRESET」スイッチにより、下記の動作が可能。 ▶ 出力 OFF 時 : 出力電圧、出力電流の設定 ▶ 出力 ON 時 : 電圧、電流制限値の確認	
動作モード表示		各動作モードを LED にて表示	
	CV(定電圧)	緑色	
	CC(定電流)	橙色	
	LIMIT(電力制限)	赤色	
	OVP(過電圧)	赤色	
	OCP(過電流)	赤色	
マスタースレーブ並列運転		同一機種を 5台まで並列接続し、マスター機 1台で コントロール可能 (電流増加)	
マスタースレーブ直列運転		同一機種を 2台まで直列接続し、マスター機 1台で コントロール可能 (電圧増加)	
モニター出力	電圧	フルスケール出力電圧に対して、DC 10V出力 確度 0.2%±2mV、非絶縁	
	電流	フルスケール出力電流に対して、DC 10V出力 確度 0.5%±2mV、非絶縁	

2-9 外部コントロール

出力電圧 コントロール	外部抵抗 外部電圧	0~10kΩ(Bカーブ)、0~∞Ω(Aカーブ) DC 0~10V(外部抵抗を併用し利得調整可能)
出力電流 コントロール	外部抵抗 外部電圧	0~10kΩ(Bカーブ)、0~∞Ω(Aカーブ) DC 0~10V(外部抵抗を併用し利得調整可能)
出力ON-OFFコントロール		外部接点、又はフォトカプラにより可能
入力しゃ断コントロール		外部接点、又はフォトカプラにより可能 *11
ステータス出力		CV(定電圧)、CC(定電流)、P-ON(入力電源正常)、ALM(異常)の4点についてフォトカプラで絶縁されたオープンコレクタにて出力。
コネクタ形式		D-Sub 25極 6角 ミリねじタイプ

注) *11: EX-375L、EX-750Lはスイッチング停止のみ

2-10 絶縁・耐圧

絶縁	DC 500Vメガーにて、20MΩ以上 入力ー出力、入力ーシャーシ、出力ーシャーシ 各間
耐圧	AC 1.5KV・1分間 入力ー出力、入力ーシャーシ 各間
対接地電圧	DC + AC にて、±500V 出力ー接地間(出力電圧を含む)

2-11 冷却

冷却方式	出力感応形ファンモータによる強制空冷
------	--------------------

2-12 動作環境

周 围 溫 度	動 作	0 ~ 50 °C 但し、40 °C 以上の場合は、1 °C当たり2.5%の割合で出力電力のディレーティングが必要
	保 存	-20 °C ~ 70 °C
湿 度	動 作	20 ~ 80 % RH
	保 存	20 ~ 85 % RH
その他の		凍結、結露、腐食性ガスのないこと

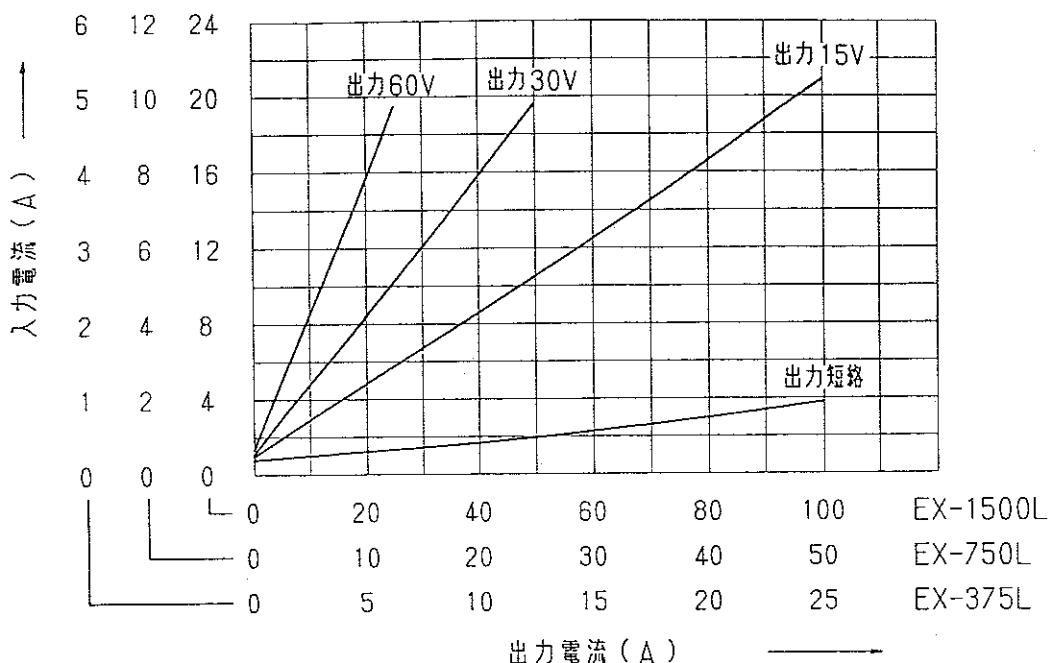
2-13 尺法・重量

仕様・形名	EX-375L	EX-750L	EX-1500L
外 形 尺 法 ()内はツマミ、端子等を含む寸法 (mm)	W: 94 H: 130(143.7) D: 405(443)	W: 189 H: 130(143.7) D: 405(448)	W: 379(385) H: 130(137.3) D: 405(453)
重 量 (約)	3.9 kg	7.2 kg	14.2 kg
入 力 端 子	M4ネジ端子台	M4ネジ端子台	M5ネジ端子台
出 力 端 子	バー端子 M5ボルトナット	バー端子 M6ボルトナット	バー端子 M8ボルトナット

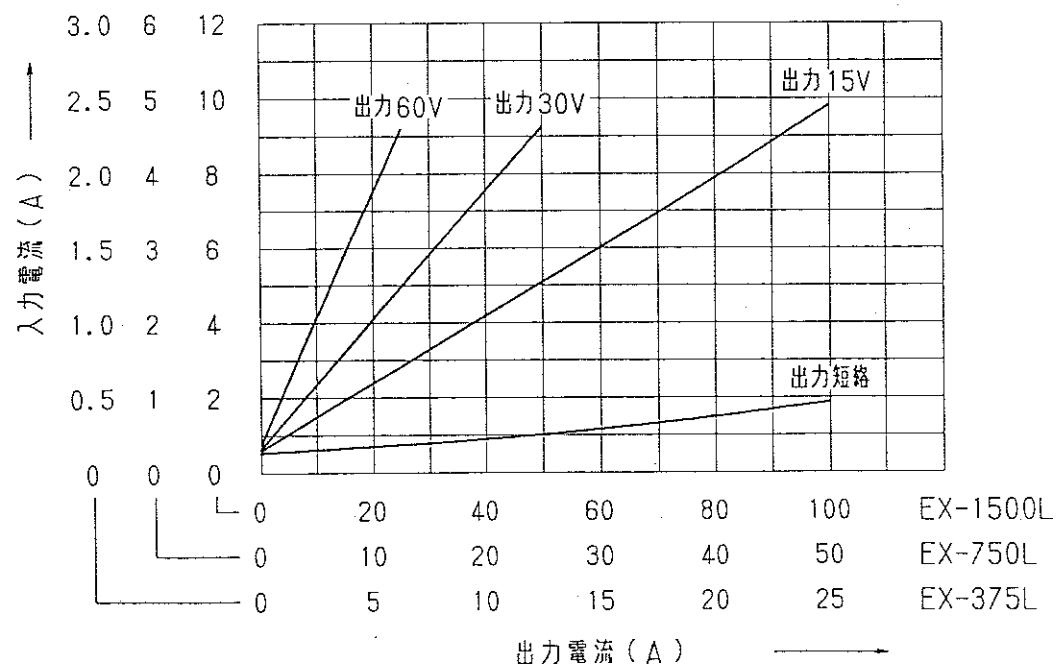
2-14 付属品

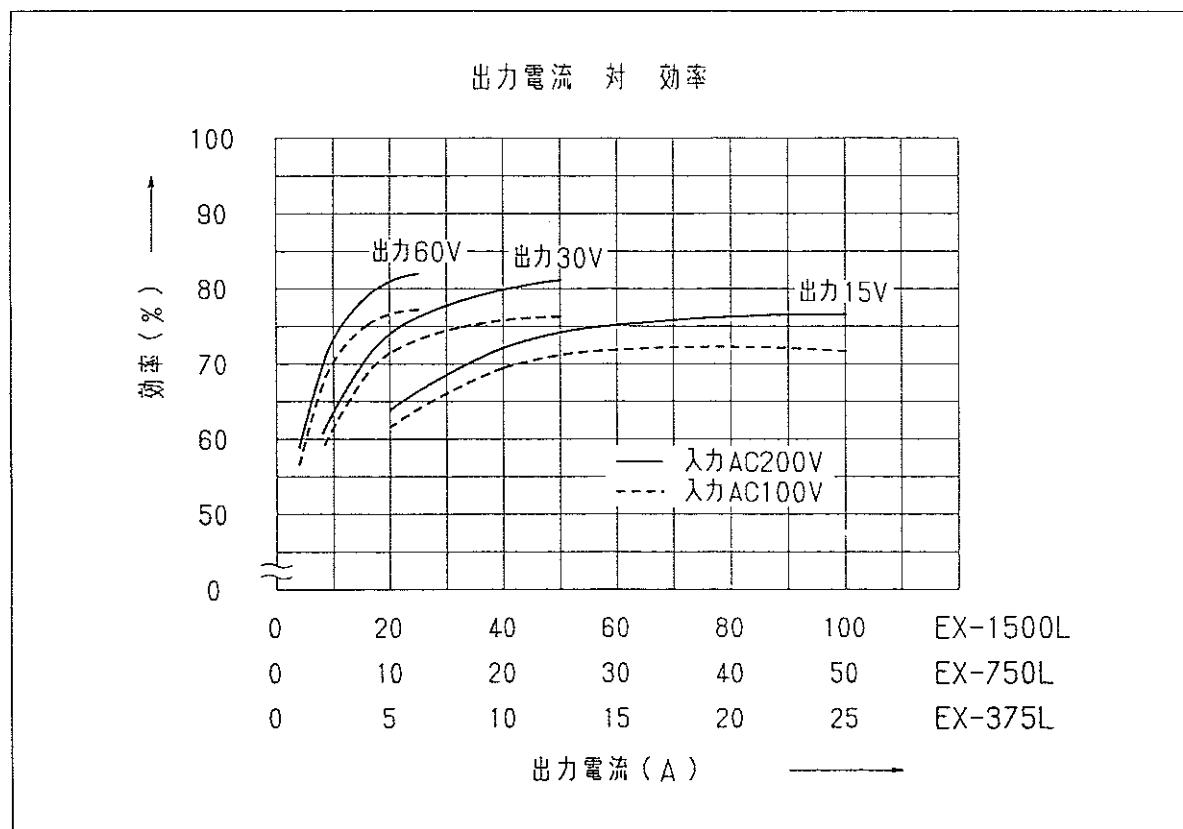
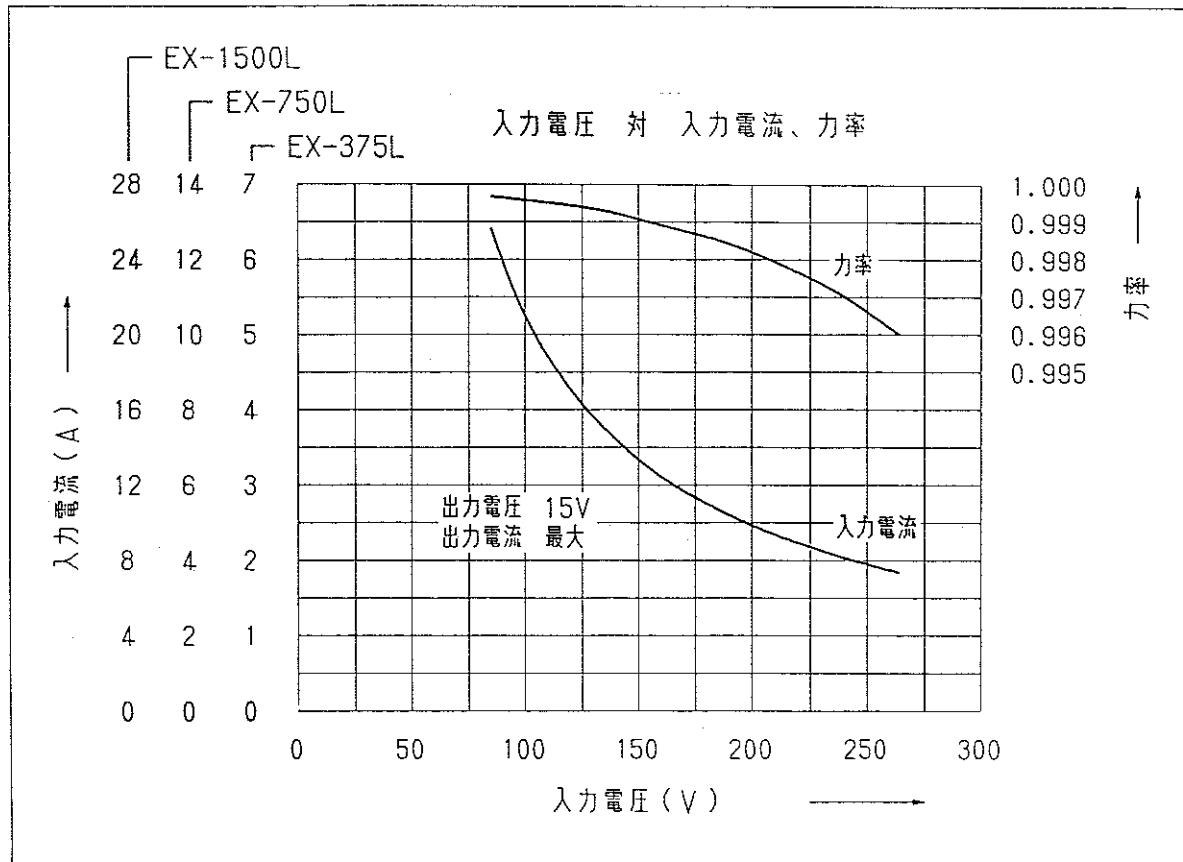
仕様・形名	EX-375L	EX-750L	EX-1500L
入力ケーブル	3Pプラグ付き ケーブル 2m 2Pアダプター	3Pプラグ付き ケーブル 2m 2Pアダプター	3芯VCTケーブル 5.5 mm ² 3 m
その他	外部コントロール用コネクタ (D-Sub 25極+ケース) 出力端子カバー、取扱説明書		

出力電流 対 入力電流 1 (AC100V入力)



出力電流 対 入力電流 2 (AC200V入力)



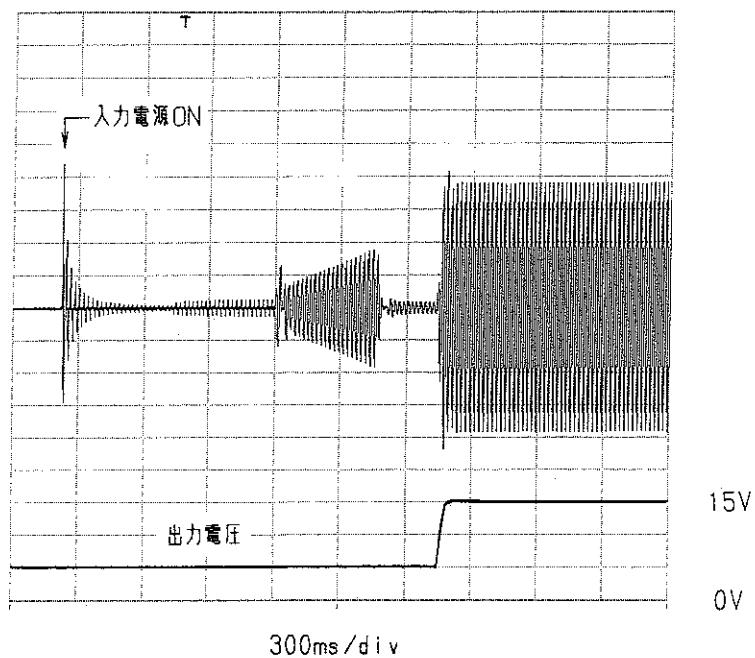


突入電流波形 1

入力：AC100V 50Hz，投入位相：90°

出力：定格

EX-1500L : 8A/div
EX-750L : 4A/div
EX-375L : 2A/div



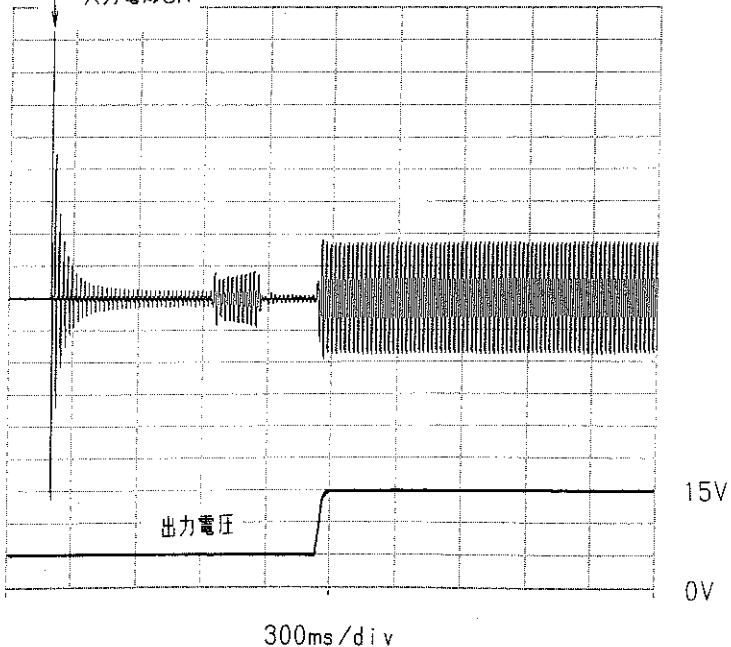
突入電流波形 2

入力：AC200V 50Hz，投入位相：90°

出力：定格

入力電源ON

EX-1500L : 8A/div
EX-750L : 4A/div
EX-375L : 2A/div



§3 各部の機能

図3-1～図3-4にフロントパネル、リアパネルを示します。

位置	名 称	機 能	記 事
①	「POWER」 入力電源スイッチ	動作電源の開閉スイッチです。 EX-375L、EX-750Lタイプでは、「 」を押すとON、 「○」でOFF、EX-1500Lタイプでは、押し上げると ON、下げるときOFFになります。 ONになるとソフトスタート回路により、約2秒後に動作 可能となります。	
②	「V」 電 壓 計	▶ 出力電圧を表示します。3.5桁・2レンジのオートレンジ 方式になっていますので、レンジにより小数点の位置が 移動します。出力電圧を、0V→最大→0Vと、緩やか に変えたとき、表示は次のように変わります。 0.00V → 19.99V → 20.0V → 60.0V → 18.0V → 17.99V → 0.00V ▶ プリセットスイッチ ⑫ を押すと、定電圧設定値を 表示します。 ▶ 「OVP」プリセットスイッチ ⑬ を押すと、OVP設定 値を表示します。	
③	「A」 電 流 計	▶ 出力電流を表示します。 ▶ プリセットスイッチ ⑫ を押すと、定電流設定値を 表示します。 ▶ 「OCP」プリセットスイッチ ⑯ を押すと、OCP設定 値を表示します。	
④	「OUTPUT POWER」 (W) 出力電力計	出力電力(出力電圧×出力電流)の概略値を表示します。 (7ポイントLED、黄色)	
⑤	「CV」 定電圧ランプ	定電圧(Constant Voltage)モードで動作していることを 示します。(緑色LED)	
⑥	「CC」 定電流ランプ	定電流(Constant Current)モードで動作していることを 示します。(橙色LED)	

位置	名 称	機 能	記 事
(7)	「LIMIT」 出力電力リミット 表示ランプ	出力電力が定格の 105 % を越えると、過電力保護回路が動作し、出力電力を制限します。 (赤色 LED) 「LIMIT」ランプが点灯している時は、定電力モードで動作しています。	
(8)	「VOLTAGE」 電圧設定ツマミ	定電圧値を設定するツマミです。 定電流電源として使用するときは、出力電圧の制限値を設定します。 10回転ポテンショメータで、時計方向に回転しますと電圧が増加します。	
(9)	「CURRENT」 電流設定ツマミ	定電流値を設定するツマミです。 定電圧電源として使用するときは、出力電流の制限値を設定します。 10回転ポテンショメータで、時計方向に回転しますと電流が増加します。	
(10)	「OUTPUT」 出力 ON-OFF スイッチ	出力の ON-OFF をおこないます。 セレクター「OUT SW」(22) で「TOGL」を選んでいるときに有効です。 電源投入時の初期状態では、出力は OFF であり、「OUTPUT」スイッチを押すたびに、 ON → OFF → ON …… を繰り返します。	
(11)	「OUTPUT」 出力 表示ランプ	出力 ON のときに点灯します。 (緑色 LED)	
(12)	「PRESET」 プリセット スイッチ	定電圧・定電流の設定値を表示させます。 <ul style="list-style-type: none"> ▶ このスイッチを押すと、電圧計(2) に定電圧設定値が、電流計(3) に定電流設定値が表示されます。 ▶ 出力 OFF の時も有効ですので、電圧、電流を負荷に加えずに出力値や制限値の設定がおこなえます。 	
(13)	OVP プリセット スイッチ	OVP (Over Voltage Protector) の設定値を電圧計(2) に表示します。 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 出力 ON、出力 OFF のどちらの状態でも有効です。 	

位置	名 称	機 能	記 事
(14)	「OVP」 OVP 設定トリマ	OVP が動作する電圧を設定します。 何らかの原因で出力電圧が OVP 設定値を越えると、 スイッチングを停止し、入力スイッチをしゃ断します。 (EX-375L, EX-750L はスイッチング停止のみ)	
(15)	「OVP」 OVP 表示ランプ	OVP が動作したときに点灯します。 (赤色 LED)	
(16)	OCP プリセット スイッチ	OCP (Over Current Protector) の設定値を電流計③ に 表示します。 ▶ 出力 ON、出力 OFF のどちらの状態でも有効です。	
(17)	「OCP」 OCP 設定トリマ	OCP が動作する電流を設定します。 何らかの原因で出力電流が OCP 設定値を越えると、 スイッチングを停止し、入力スイッチをしゃ断します。 (EX-375L, EX-750L はスイッチング停止のみ) ▶ 負荷電流の異常時に、入力しゃ断をおこないたい場合は、 OCP 設定値を定電流設定値よりも低く設定します。	
(18)	「OCP」 OCP 表示ランプ	OCP が動作したときに点灯します。 (赤色 LED)	
(19)	「CV」 定電圧設定 モードスイッチ	定電圧設定をパネル面の「VOLTAGE」ツマミ⑧ で おこなうか、外部の抵抗や電圧でおこなうかを選択する スイッチです。 「PNL」 : 「VOLTAGE」ツマミ 有効 「EXT R/V」 : 外部抵抗または電圧が有効	
(20)	「CC」 定電流設定 モードスイッチ	定電流設定をパネル面の「CURRENT」ツマミ⑨ で おこなうか、外部の抵抗や電圧でおこなうかを選択する スイッチです。 「PNL」 : 「CURRENT」ツマミ 有効 「EXT R/V」 : 外部抵抗または電圧が有効	
(21)	「ANALOG」 /「DIGITAL」 コントロールモード スイッチ	デジタルコントロールオプション EX-12DA による コントロールへ切替えるためのスイッチです。 「ANALOG」 : パネル面、外部抵抗、外部電圧に よるコントロール 「DIGITAL」 : EX-12DA + TC 911A を通した パソコンによるコントロール	

位置	名 称	機 能	記 事
(22)	「OUT SW」 出力スイッチ モードセレクター	<p>出力スイッチのモードを選択するスイッチです。</p> <p>▶ 「TOGL」(TOGgLe)： 電源投入時に出力 OFF、「OUTPUT」⑩を押すたびに、ON → OFF → ON …… を繰り返します。</p> <p>▶ 「CONT」(CONTinuous)： 電源投入後、約2秒で出力 ON、「OUTPUT」⑩は不感となり、出力は ON に固定されます。</p>	
(23)	「EXT CONTROL」 外部コントロール コネクタ	外部のアナログ系信号によるコントロール、モニター出力、ステータス出力、リモートセンシングなどに使用します。 25ピン D-Sub コネクタです。	
(24)	「SW1~8」 DIPスイッチ	<p>「EXT CONTROL」②₃を使用したときのモード切替えにつかいります。</p> <p>工場出荷時には下図のように設定されています。</p>	
(25) (26)	「DC OUTPUT」 出力端子	<p>直流出力端子です。</p> <p>必ず圧着端子を使用して、付属のボルト、ナットでしっかりと締めつけてください。</p>	
(27)	「G」 接地(アース)端子	<p>本器のシャーシに接続されている接地(アース)端子です。 接地配線へ接続してください。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>本器には、EMI(電磁妨害)防止のためノイズフィルターが内蔵されており、わずかな漏洩電流があります。 このため、接地せずに使用しますと感電のおそれがあります。</p> </div> <p>付属品の入力ケーブルの<u>緑色のコード</u>を接続します。</p>	

位置	名 称		記 事
②8	「N」	本器の動作電源を接続する端子です。	
②9	「H」 電源入力端子	付属品の入力ケーブルの白いコードを「N」へ、 黒いコードを「H」へ接続します。	
③0	ファンモーター	本器の内部を冷却するためのファンモーターです。 出力電力、出力電流に感応して回転数が変化します。	
③1	「TRIP」 入力トリップ選択 スイッチ	OVP,OCP,過温度保護が動作したときに、入力電源 スイッチをしゃ断するか、スイッチング停止のみと するかを選択します。ENABLEでトリップ、DISABLE で非トリップとなります。(EX-1500Lのみ)	

EX-375L フロント・リアパネル

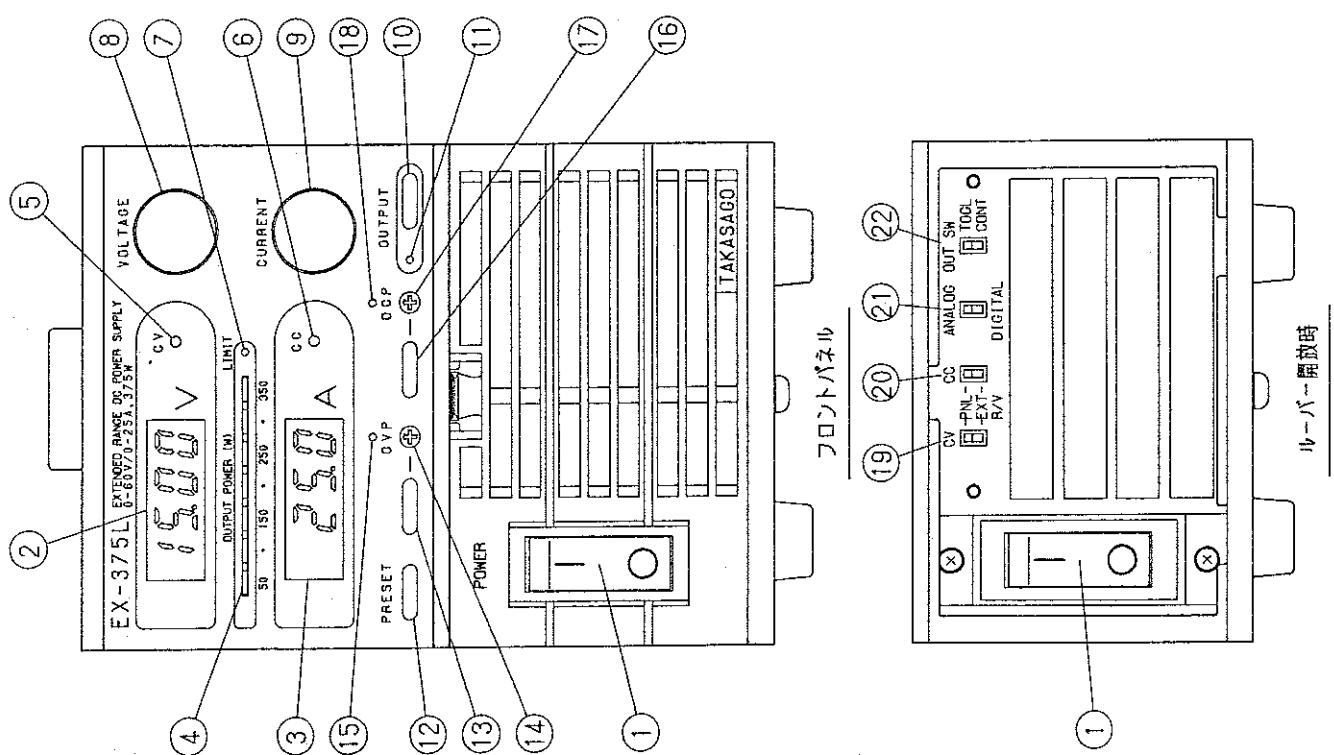
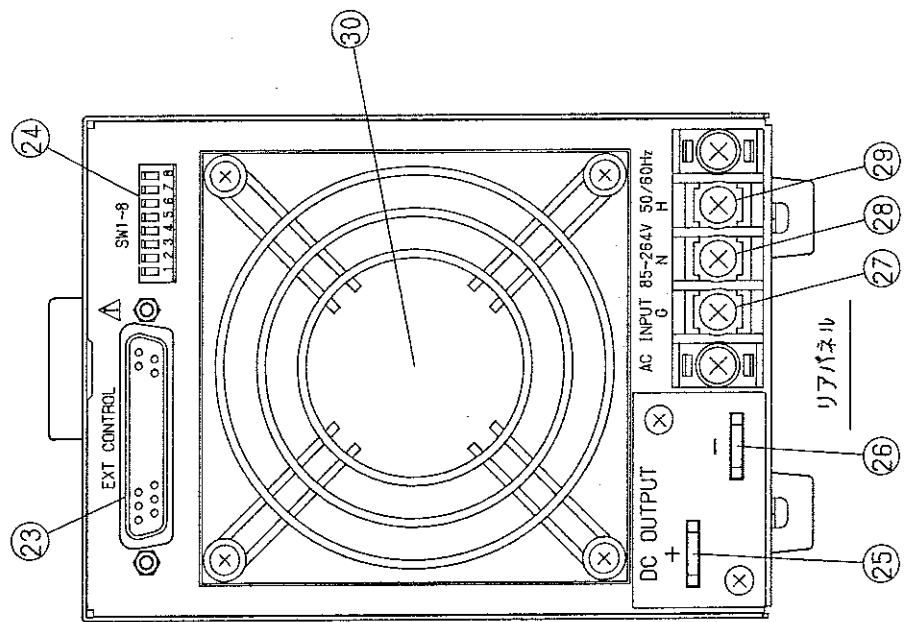


図 3-1 EX-375L フロントパネル、リアパネル

EX-750L フロント、リアパネル

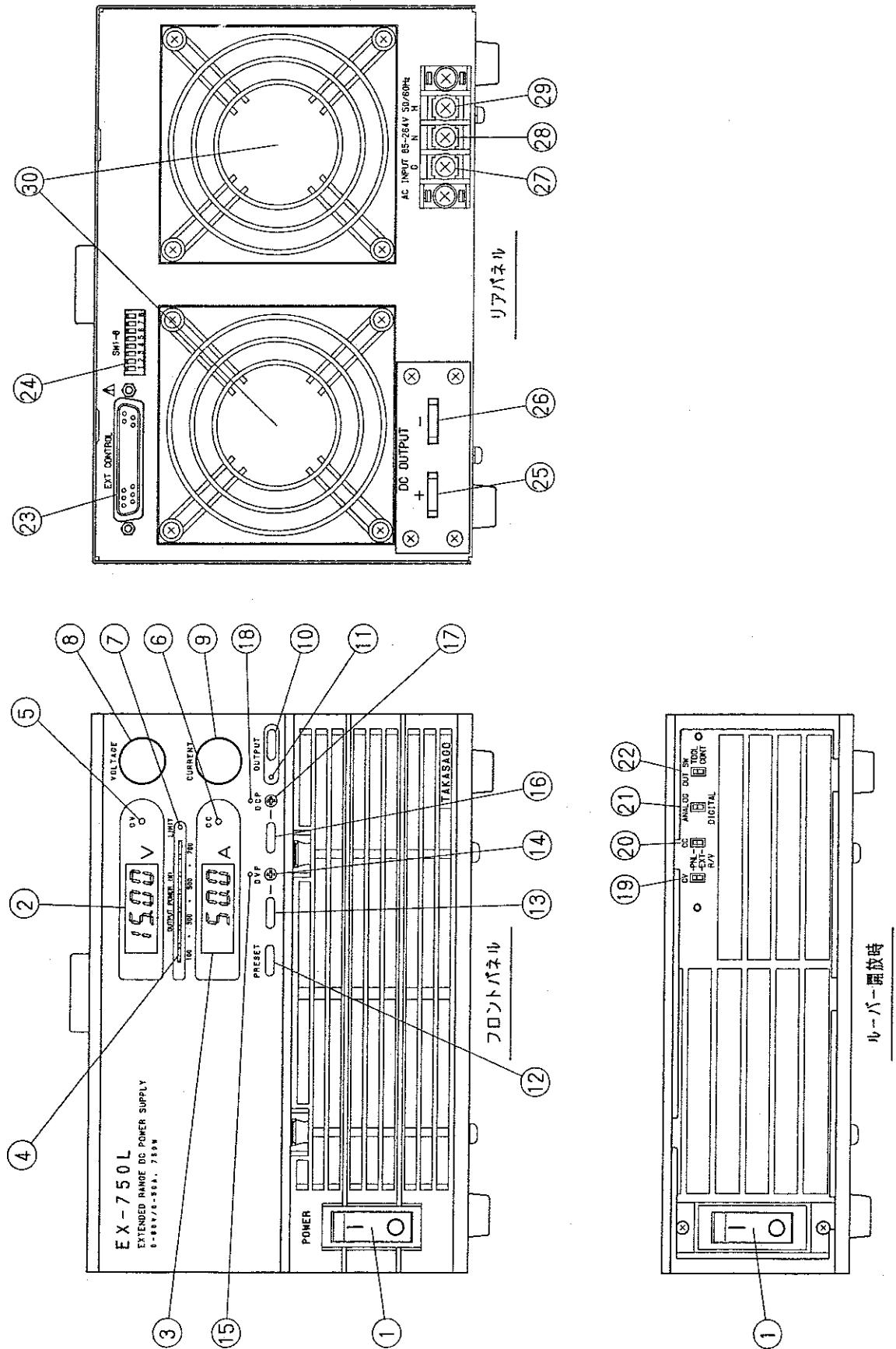


図 3-2 EX-750L フロントパネル、リアパネル

EX-1500L フロントパネル

ハーネス開放時

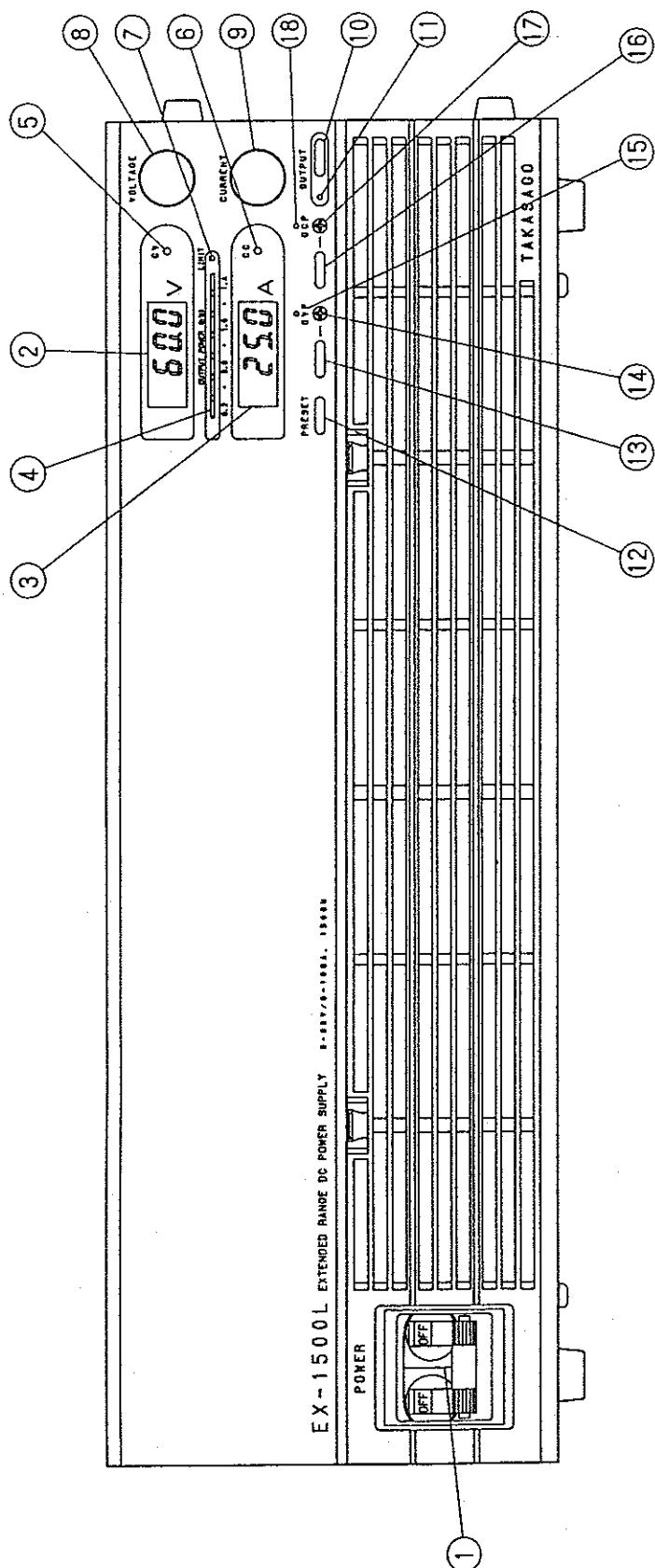
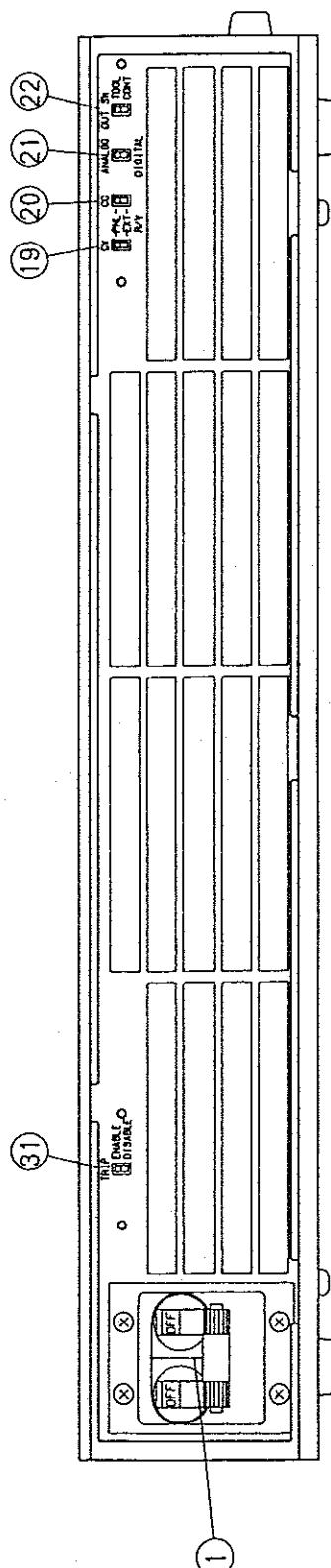


図 3-3 EX-1500L フロントパネル

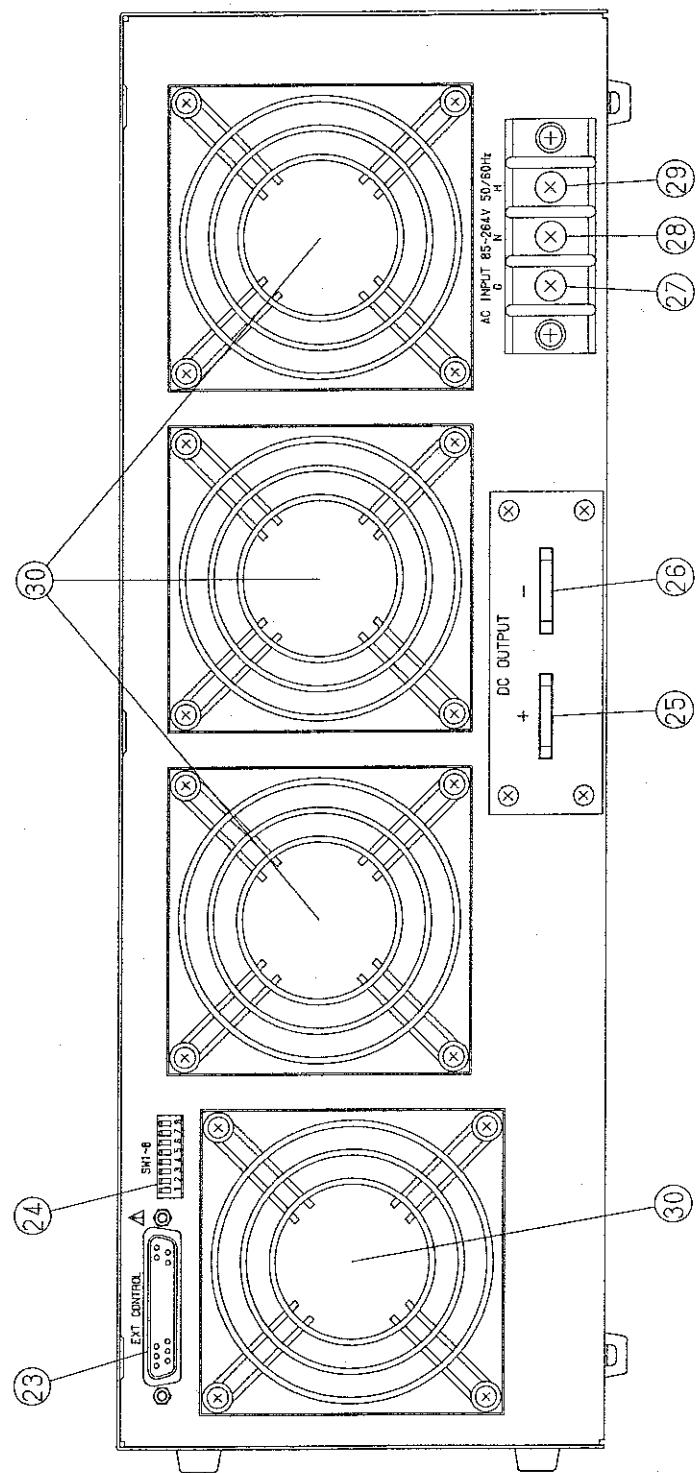


図 3-4 EX-1500L リアパネル



§4 開梱と設置

4-1 ご注意とお願い

本器の内部には高電圧を発生する部分があり、誤ってふれると感電する危険があります。

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、本器のカバーを外したり、分解したりしないでください。

また、無断で改造されると、保証期間中でも無償修理の対象とならないこともありますので、ご注意ください。

4-2 付属品の確認

梱包には本体のほかに以下のものが付属しています。

- ① 入力ケーブル ----- 1本 (ページ2-7, 2-14付属品の項を参照)
- ② 外部コントロール用コネクター ----- 1組 (25極 D-Sub + ケース)
- ③ 出力端子カバー ----- 1個
- ④ 出力範囲、外部コントロール
説明シール ----- 3枚
- ⑤ 取扱説明書 ----- 1部

4-3 外観のチェック

本体を取り出したら外観をチェックして、へこみ、割れなどがないことを確認してください。

4-4 入力の接続

図 4-1 のように入力ケーブルを接続してください。

AC INPUT 85~264V 50/60Hz

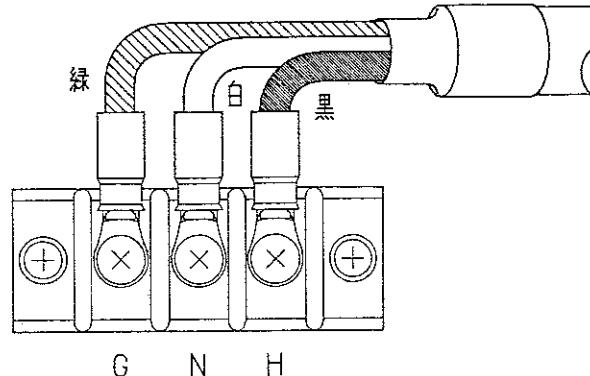


図 4-1 入力ケーブルの接続

入力ケーブルの色と端子の対応は以下のようになっています。

- G : 接地端子 ----- 緑色 ---- 大地アースに接続します
- N : ニュートラル端子 ----- 白色 ---- 商用電源のニュートラル側に接続します
- H : ホット端子 ----- 黒色 ---- 商用電源のホット(ライブ)側に接続します

- 安全のため、必ず接地してください。
- 2P - 3P 変換アダプターを使用したときは、緑色のコードを接地して下さい。
- 本器は EMI (電磁妨害) を防ぐために、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、接地せずに使用しますと、感電するおそれがあります。

漏れ電流は、AC 250 V・60Hz にて 5mA 以下です。

EX-375L、EX-750L タイプに付属している入力ケーブルの 3P プラグは、AC 125 V 定格の NEMA タイプです。

他の入力電圧で使う場合は、3P プラグを切断して、お使いになる地域の規格に合ったプラグに付け替えてください。

4-5 設置場所

- 本器はファンモーターによる強制空冷を採用していますので、前面の空気取入口と、背面のファンモーター部分をふさがないでください。
ラックマウントする場合は、ラック背面にベンチレーションパネルなどを取り付け、排気がラック内にこもらないようにしてください。
- 本器は固定した場所で使用するように設計されています。
振動のある場所では使用しないでください。
- 周囲温度 0~50°C (ただし 40°C 以上はディレーティング、2-12 項参照)、
湿度 20~80% RH、腐食性ガスのない室内で使用してください。
なお、高温下では寿命が短くなりますのでご注意ください。。
- ラジオ等、受信機の近くで使用すると、受信機が妨害を受けることがあります。

4-6 負荷配線

- 図 4-2 に負荷への配線を示します。

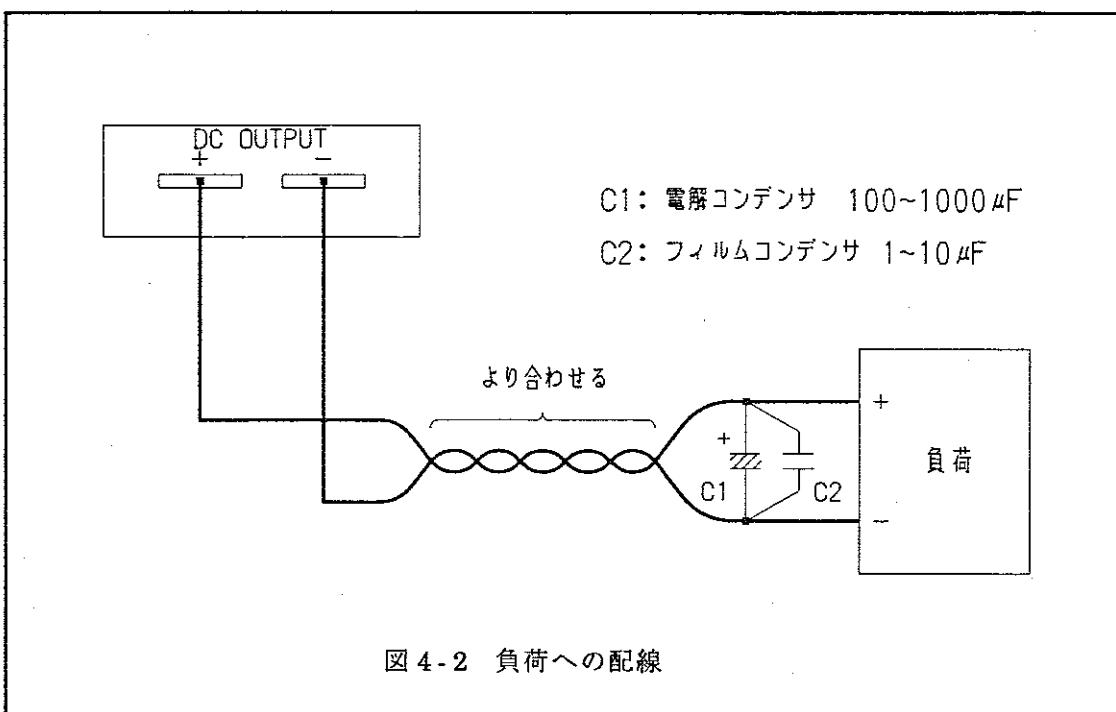


図 4-2 負荷への配線

- 配線材には圧着端子を取り付け、付属のボルトナットを使って、しっかりと締め付けてください。
- 配線は、より合わせることで負荷端でのリップル、ノイズを小さくすることができます。さらに、図のように C1、C2 を負荷端の近くに接続することでノイズレベルを規格値よりも小さくすることができます。
このとき、C1、C2 は高周波インピーダンスの小さなものを使い、リード線は極力短く切って接続してください。
- 付属の端子カバーを使う場合は、出力ケーブルの外径に合わせて端部を切断してください。

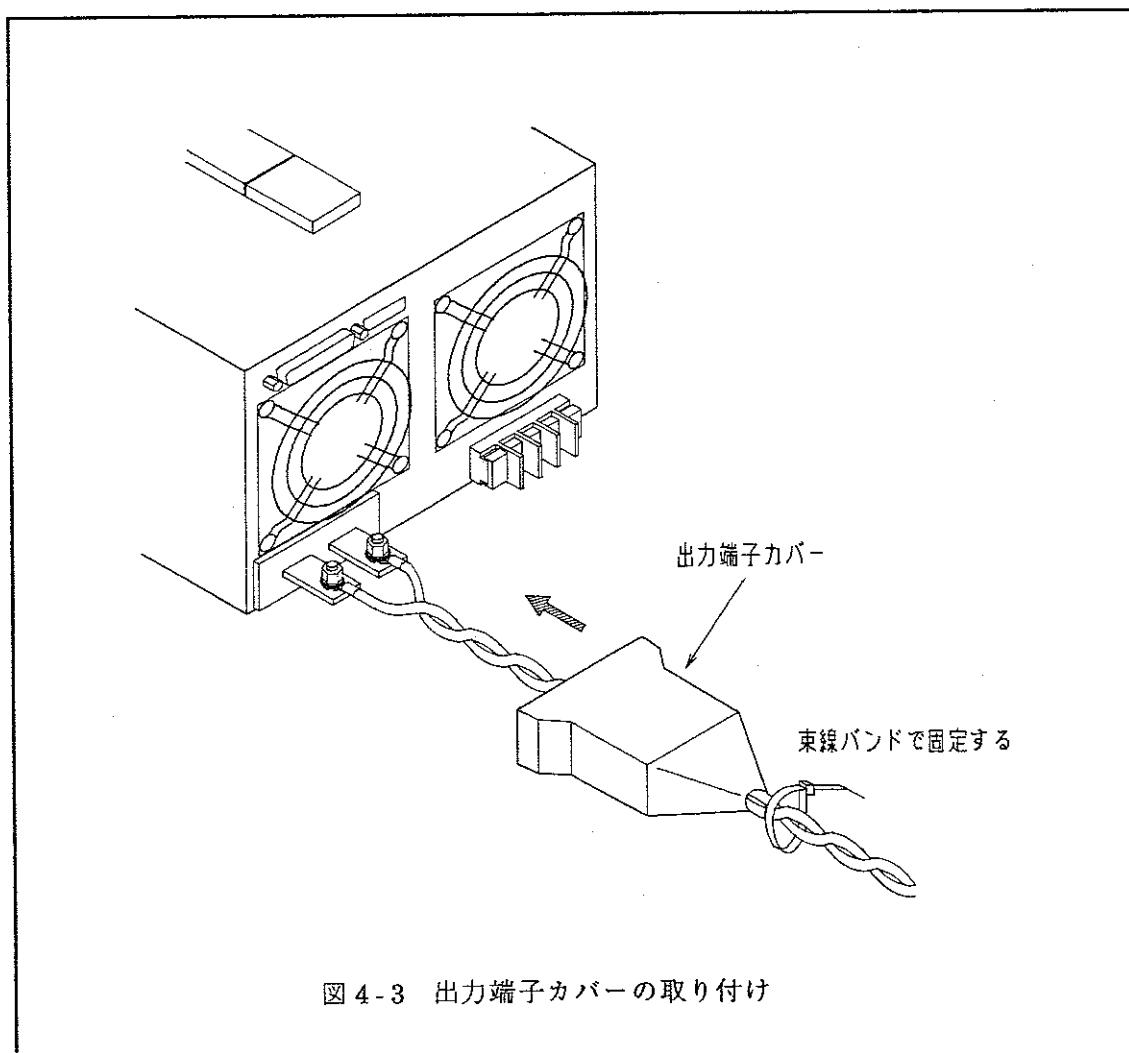


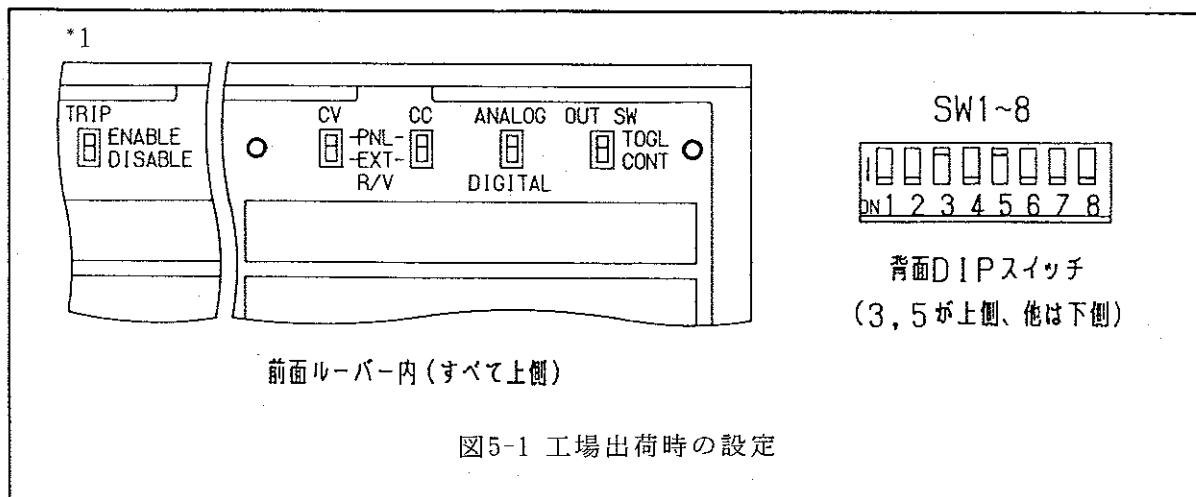
図 4-3 出力端子カバーの取り付け

§5 基本的な使いかた

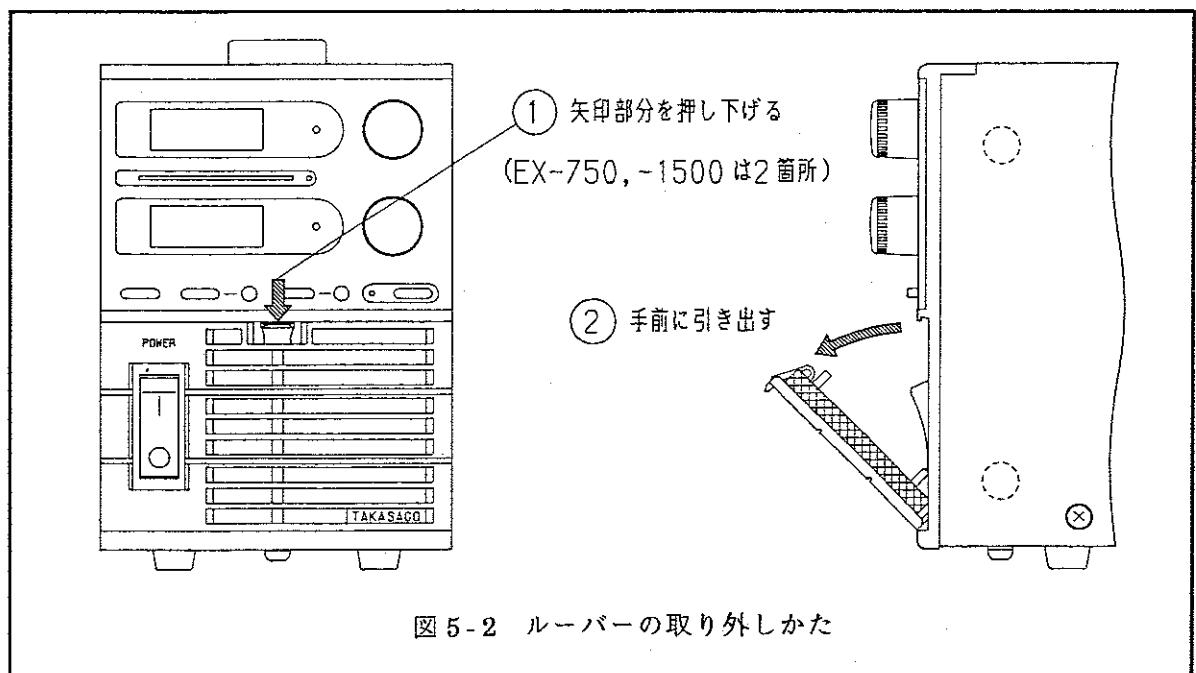
この章では、本器を単独で使った場合の操作について説明します。
外部コントロール用のスイッチ類は、工場出荷時の設定となっているものとします。

5-1 工場出荷時の設定

前面ルーバー内のスイッチ類と背面DIPスイッチ(SW1~8)が図5-1のようになっていることを確認してください。ルーバーは、図5-2に示すように開けてください。

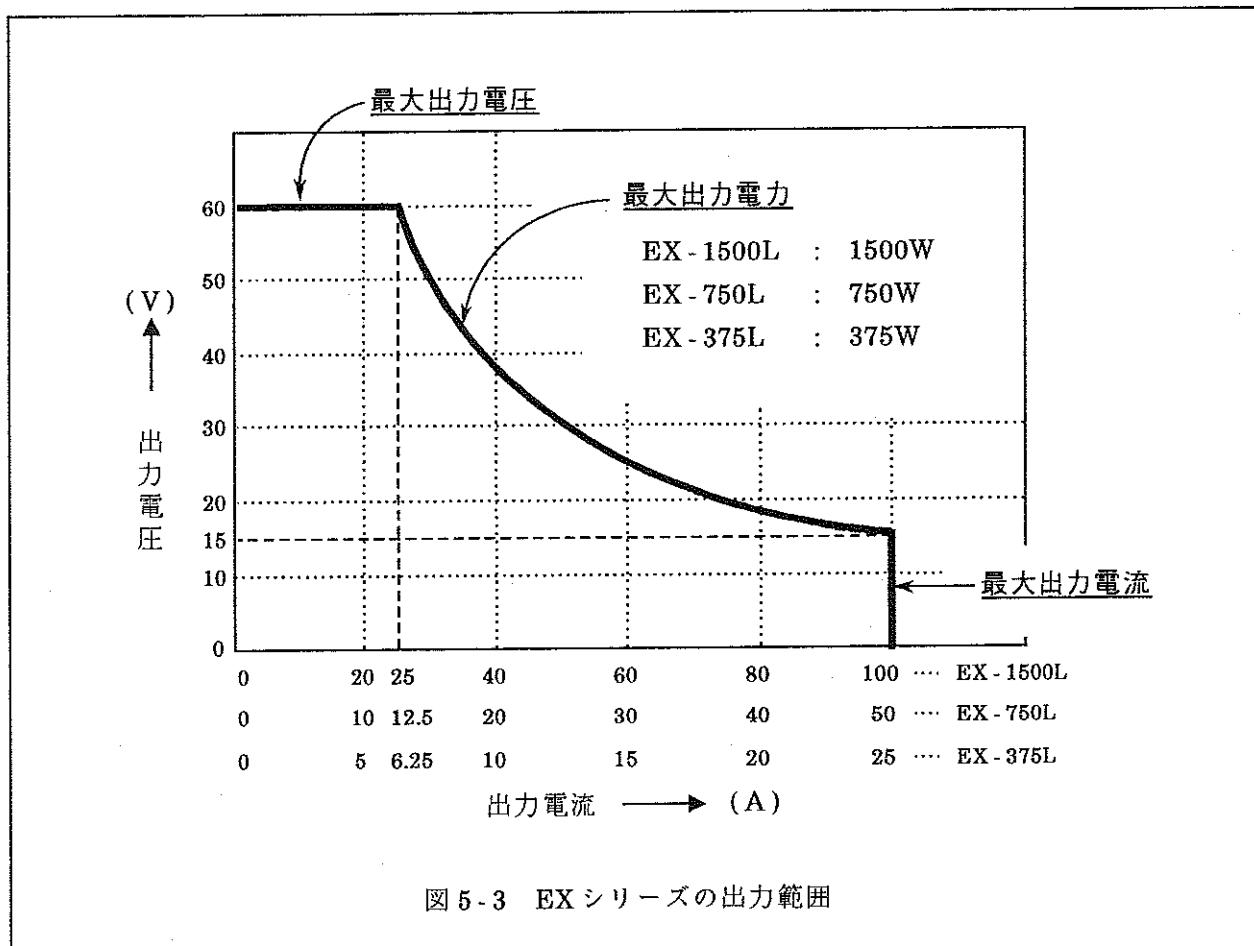


*1:EX-1500Lのみ対応



5-2 取り出せる電圧、電流

EXシリーズは、広い範囲の電圧、電流を出力できるエクステンドレンジ方式となっています。このため出力範囲は図5-3に示すように、最大出力電圧、最大出力電流、最大出力電力の3本の線の内側をカバーします。



5-3 定電圧電源としての使いかた

- 1) 入力電源スイッチ「POWER」(1)をONにします。
 - 2) プリセットスイッチ「PRESET」(12)を押すと、電圧計「V」(2)に定電圧設定値が表示されます。
 - 3) 「PRESET」(12)を押したまま、電圧設定ツマミ「VOLTAGE」(8)を回し、希望する電圧に設定します。
 - 4) 「PRESET」(12)を押すと、電流計「A」(3)には、電流制限値が表示されます。
 - 5) 「PRESET」(12)を押したまま、電流設定ツマミ「CURRENT」(9)を回し、希望する電流制限値を設定します。
- このとき、

$$\text{出力電力の最大値 (W)} = \text{電圧設定値 (V)} \times \text{電流設定値 (A)}$$

が、本器の定格(2-1 最大出力電力 の項を参照)を越えないよう注意してください。

(本器の定格は、図5-3 または付属のシールから読み取れます)

もし、出力電力が定格を越えた場合、電力制限回路が動作し、定電力モードへ移行します。
電力制限回路が動作しますと、「LIMIT」ランプ(7)(赤色)が点灯します。

- 6) 出力 ON-OFF スイッチ
「OUTPUT」(10)を押すと、
出力電圧が立ち上ります。
立ち上がり時間は約 50mS で、
チャタリングのないスムーズ
な立ち上がり波形となります。
また、

出力表示ランプ(11)(緑色)
と「CV」ランプ(5)(緑色)
が点灯します。

- 7) さらに「OUTPUT」を押すと、
出力は OFF となり、
「OUTPUT」を押すたびに
ON → OFF → ON ……
を繰り返します。

3-4ページ「OUT SW」(22)を
参照してください。

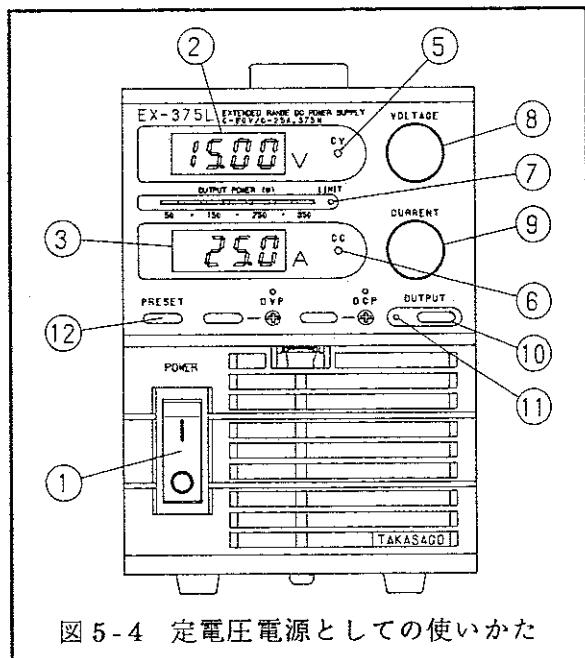
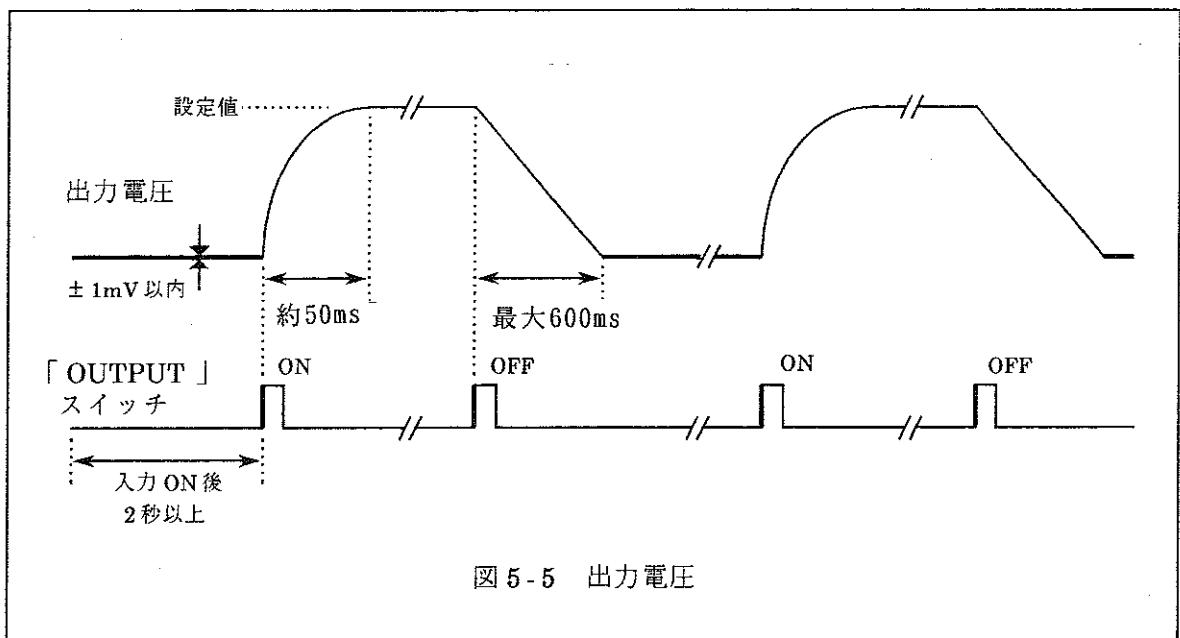


図 5-4 定電圧電源としての使いかた

このようすを図 5-5 に示します。



- 8) 負荷電流が電流制限値を越えると定電流モードへ移行し、出力電圧を低下させて負荷電流を制限値におさえます。
このとき、定電流表示ランプ「CC」(6) が点灯します。(橙色)

ご注意

- ▶ 負荷に並列に大容量のコンデンサが接続されると、電圧の立ち上がりで充電電流が流れます。このとき、出力電流が電流制限値を越えると立ち上がり時間が長くなります。これは立ち下がりについても同様のことと言えます。
- ▶ 入力電源投入後の約 2秒間は、「OUTPUT」スイッチを受け付けません。(図 5-5 参照)
- ▶ 入力電源スイッチを OFF にした後の約 7秒間、電圧計、電流計の表示は点灯しています。これはアラームによる入力しゃ断後でもアラーム信号を送出し続けるために、制御回路用電源のホールドアップ時間を長くしているためです。

5-4 定電流電源としての使いかた

- 1) 入力電源スイッチ「POWER」①をONにします。
- 2) プリセットスイッチ「PRESET」⑫を押すと、電流計「A」③に定電流設定値が表示されます。
- 3) 電流設定ツマミ「CURRENT」⑨を回し、希望する電流値を表示させます。
- 4) 「PRESET」⑫を押すと、電圧計「V」②に電圧制限値が表示されます。
- 5) 電圧設定ツマミ「VOLTAGE」⑧を回し、希望する電圧値を表示させます。
このとき、出力電力の最大値が本器の定格を越えないように設定してください。
出力電力が定格を越えると、電力制限回路が働き、出力電圧を制限します。このため、電圧制限値は無効となります。
- 6) 出力ON-OFFスイッチ「OUTPUT」⑩を押すと、出力電流が立ち上ります。
このとき、出力表示ランプ⑪(緑色)と「CC」ランプ⑥(橙色)が点灯します。
さらに「OUTPUT」を押すと、出力はOFFとなり、「OUTPUT」を押すたびに
ON → OFF → ON …… を繰り返します。
- 7) 負荷電圧が電圧制限値を越えると定電圧モードへ移行し、負荷電圧を電圧制限値におさえます。
このとき、定電圧表示ランプ⑤(緑色)が点灯します。

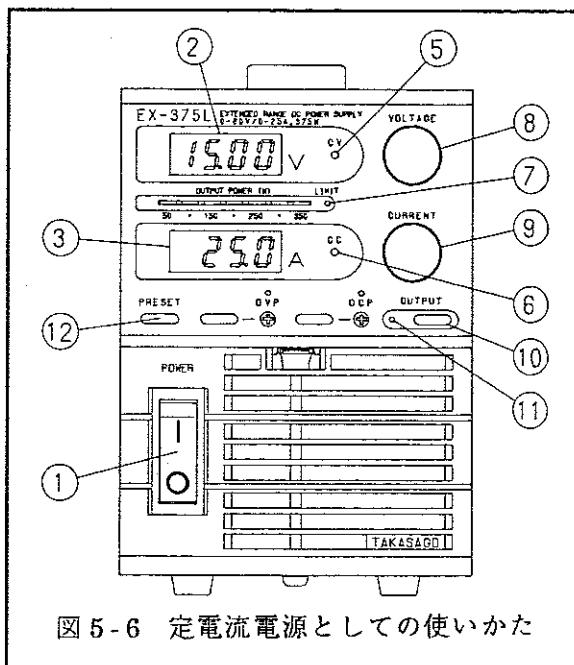


図 5-6 定電流電源としての使いかた

5-5 出力 ON-OFF スイッチのモード設定

出力 ON-OFF スイッチの動作を無効にすることができます。前面ルーバーを開け、
出力スイッチモードセレクター「OUT SW」(22) を「CONT」側にします。
これで出力スイッチは ON に固定され、入力電源投入から、約 2 秒後に出力が立ち上がります。
(図 5-7)

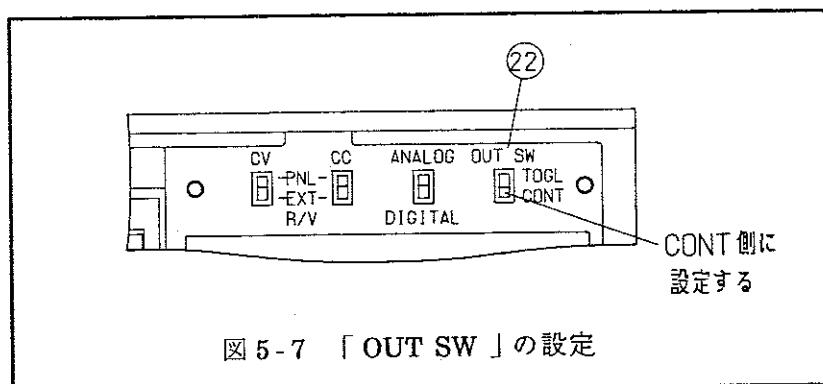


図 5-7 「OUT SW」の設定

5-6 過電圧保護回路 (OVP : Over Voltage Protector)

本器の回路故障、誤操作、定電流モードでの負荷オープンなどにより、過電圧が発生した場合に入力をしゃ断し負荷を保護することができます。

OVP の動作電圧は、2V から定格の 110% まで任意に設定することができます。OVP 回路が 2 ms 以上の幅で過電圧を検出すると、スイッチングを停止し、入力スイッチをしゃ断します。

(375W、750W タイプは、スイッチング停止のみ)

入力トリップ選択スイッチで入力電源スイッチをしゃ断するか、スイッチング停止のみとするかを選択できます。ENABLEでトリップ、DISABLEで非トリップとなります。(EX-1500Lのみ)

○ 設定の方法

- 1) OVP プリセットスイッチ (13) を押すと、電圧計 (2) に OVP 設定値が表示されます。
- 2) OVP 設定トリマ (14) を精密ドライバーなどで回し、希望する電圧に設定します。
OVP 設定値は、定電圧設定値より高め (+5% ~ +10%) に設定します。
 - 定電流モードでの負荷オープン時に入力をしゃ断したい場合は、OVP 設定値を定電圧設定値よりも低く設定します。
- 3) OVP が動作したら、その原因を取り除いた後、入力電源スイッチを ON してください。
(375W、750W タイプの場合は、入力電源スイッチを OFF にした後、5秒以上待ってから再び ON してください)

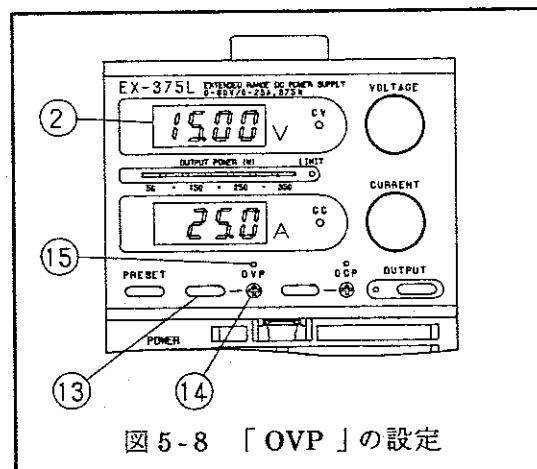


図 5-8 「OVP」の設定

5-7 過電流保護回路 (OCP : Over Current Protector)

負荷の短絡などで過大電流が流れたとき、入力をしゃ断することができます。

OCP の動作電流は、定格の 10 % ~ 110 % の間で任意に設定することができます。OCP 回路が 100 ms 以上の幅で過電流を検出すると、スイッチングを停止し、入力スイッチをしゃ断します。

(375W、750W タイプは、スイッチング停止のみ)

入力トリップ選択スイッチで入力電源スイッチをしゃ断するか、スイッチング停止のみとするかを選択できます。ENABLEでトリップ、DISABLEで非トリップとなります。(EX-1500Lのみ)

○ 設定の方法

- 1) OCP プリセットスイッチ (16) を押すと、電流計 (3) に OCP 設定値が表示されます。
- 2) OCP 設定トリマ (17) を精密ドライバーなどで回し、希望する電流に設定します。
OCP 設定値は、定電流設定値より高め (+5 % ~ +10 %) に設定してください。
- 3) OCP が動作したら、その原因を取り除いた後、入力電源スイッチを ON にしてください。
(375W、750W タイプの場合は、入力電源スイッチを OFF にした後、5秒以上待ってから再び ON にしてください)

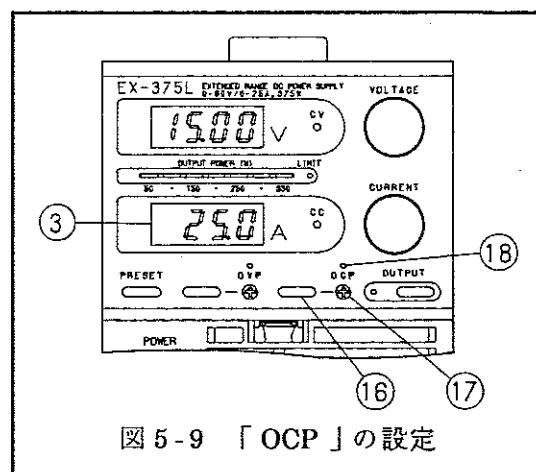


図 5-9 「OCP」の設定

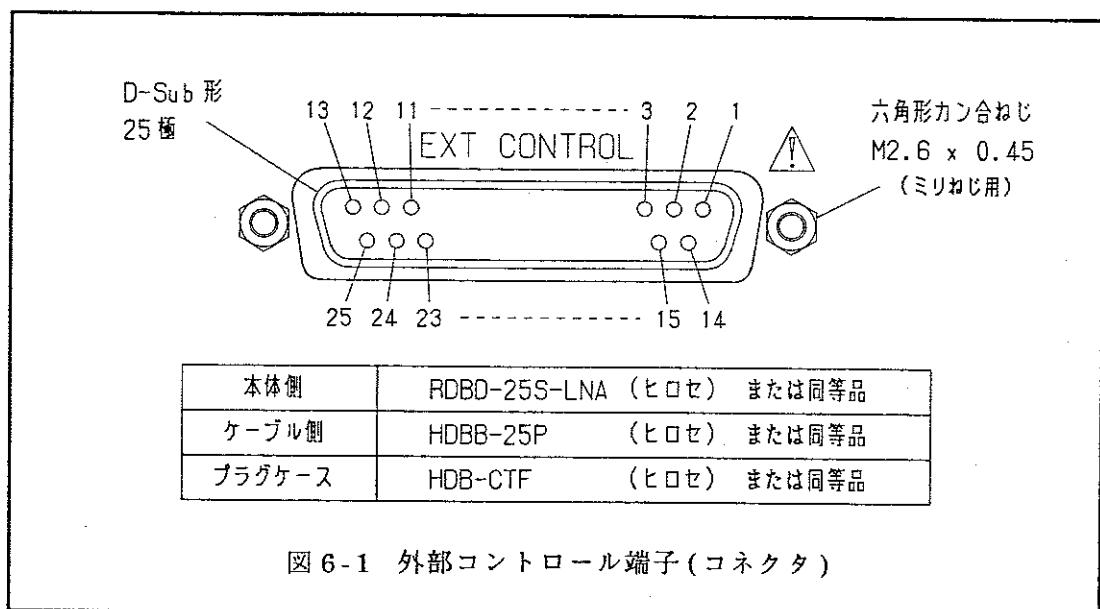
- 定電圧モードで使用しているときに過電流で入力をしゃ断する場合は、定電流設定値を OCP 設定値より +5 % ~ +10 % 高めに設定してください。

§6 外部コントロール端子の使いかた

この章では、本器を外部から操作する場合の方法について説明します。

本器の背面パネルには外部コントロール端子(コネクタ)が設けてあり、DIPスイッチSW1～SW8および、前面ルーバー内のスイッチと組み合せて使うことで種々の応用ができます。

図6-1に外部コントロール端子(EXT CONTROL)のピン配置とコネクタの形式を示します。



※ この端子を使ってできること ※

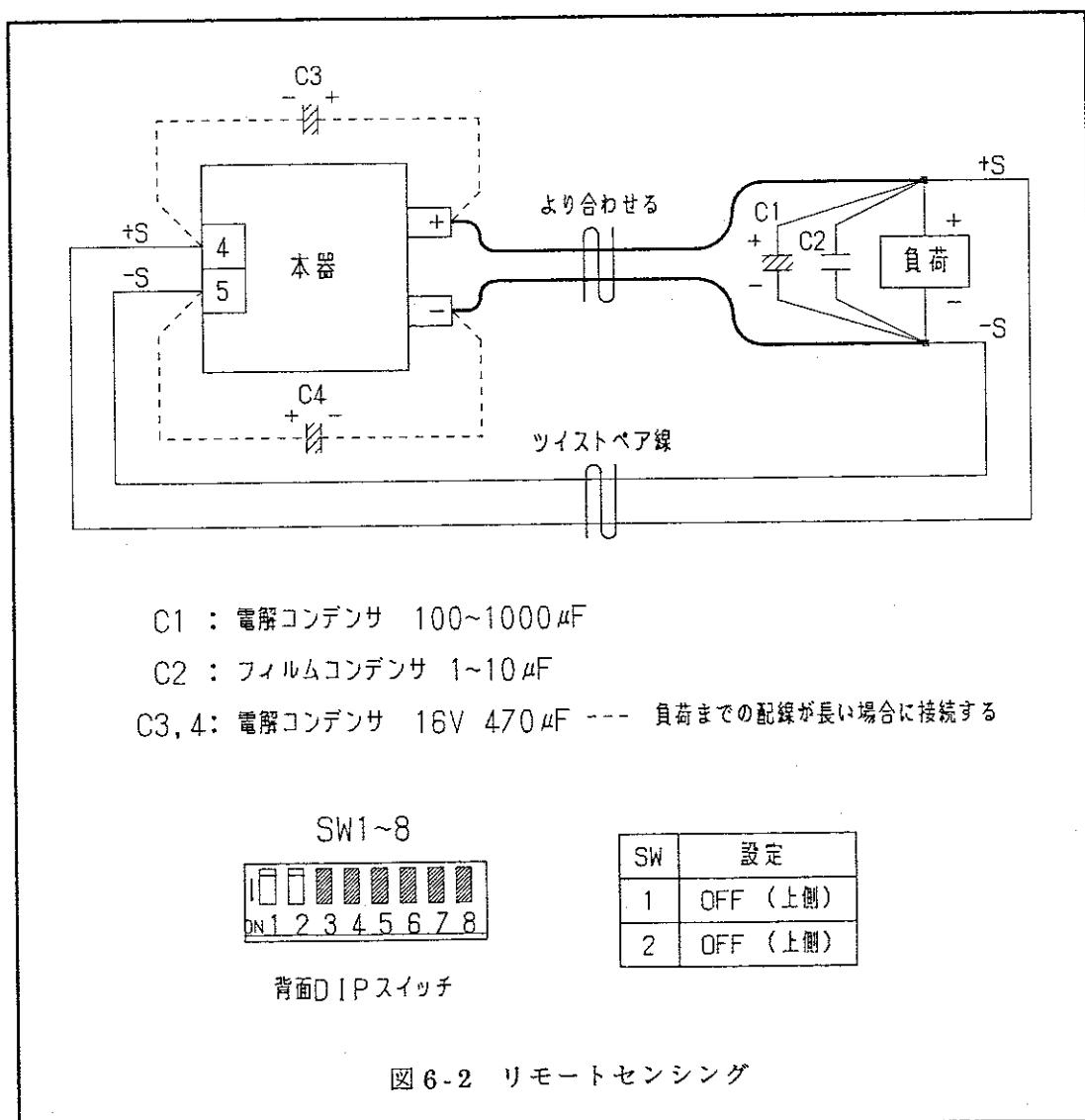
- リモートセンシングによる配線ドロップの補償
- 外部抵抗による出力電圧、出力電流のコントロール
- 外部電圧による出力電圧、出力電流のコントロール
- 外部接点による出力の ON-OFF
- 外部接点による入力のしゃ断
- モニター出力
- ステータス出力
- マスタースレーブ直列運転
- マスタースレーブ並列運転

6-1 リモートセンシング

負荷までの配線による電圧降下を補償して、ロードレギュレーションの悪化を防ぐことができます。補償できる電圧は片道あたり 1V までです。

また、センシングラインの断線による過電圧は、(設定電圧 + 2V) 以内に制限されます。

図 6-2 のように配線し、さらに DIP スイッチを設定してください。



- 指定のない DIP スイッチは、他の項目の指示あるいは、工場出荷時の設定(図 5-1)に従ってください。

ご注意

- リモートセンシングをおこなった状態で出力ラインをスイッチなどで開閉しますと、
本器の出力に過電圧が発生します。

出力の ON - OFF を行う場合は、6-4 項の「外部接点による出力の ON - OFF 」を利用して
ください。

- OVP 回路は出力端子間の電圧を検出していますので、OVP の設定は出力ラインの電圧降下分
を加えた電圧値としてください。
やむを得ず、出力ラインにスイッチを入れる場合は図 6-3 のように、センシングラインも
同時に切り替えてください。

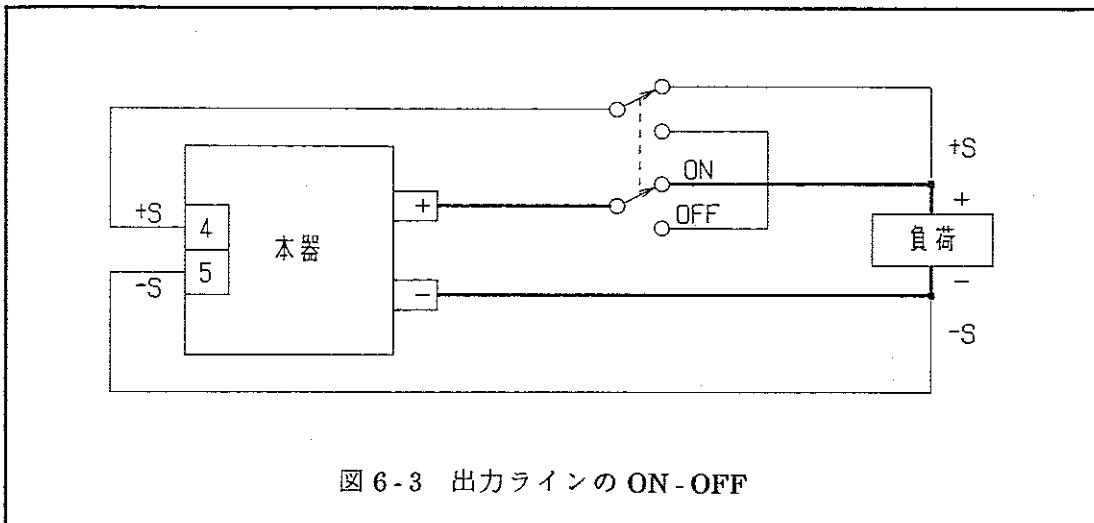


図 6-3 出力ラインの ON - OFF

6-2 出力電圧の外部コントロール

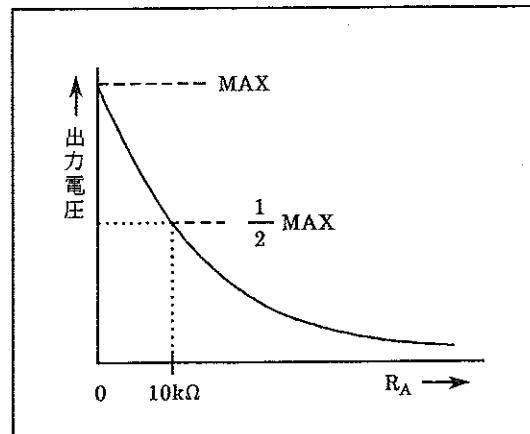
6-2-1 外部抵抗による出力電圧のコントロール(A)

外部抵抗の値が無限大(オープン)で出力電圧がゼロになる方法です。(フェイルセーフコントロール)

何種類かの抵抗をスイッチで選んで出力電圧を切り替える場合に、切り替え時の過電圧が発生しません。

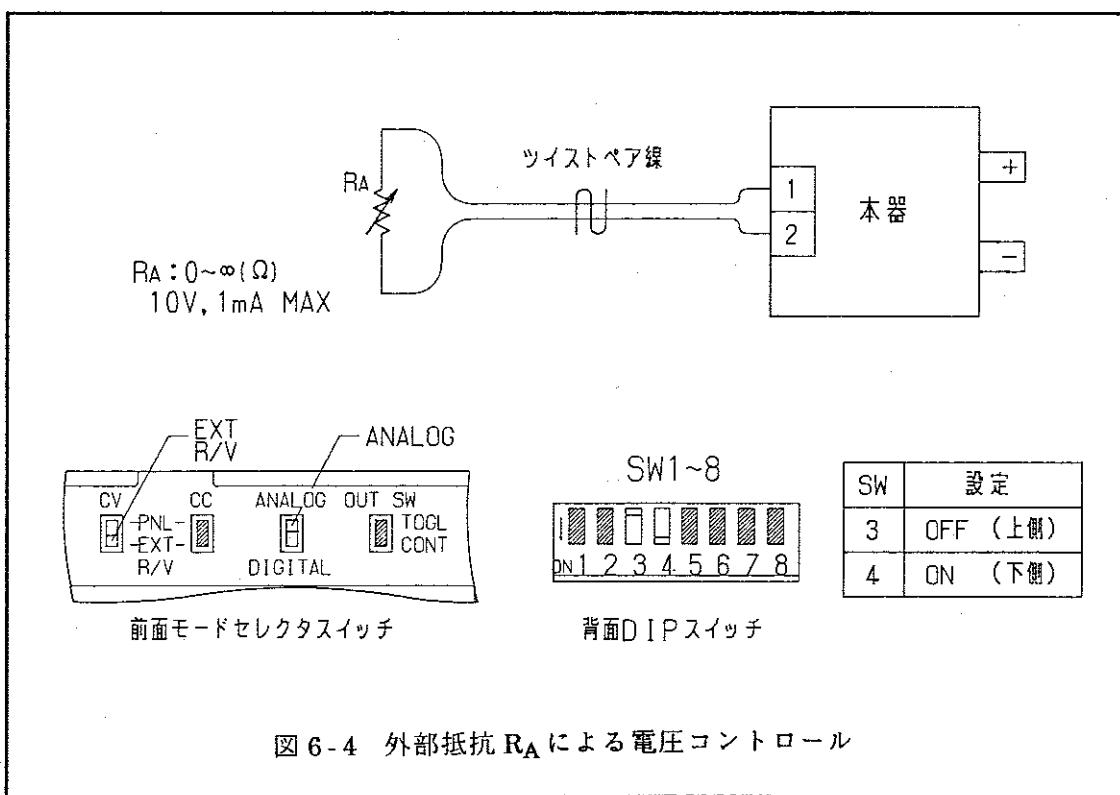
外部抵抗には最大 10V、1mA の電圧、電流が印加されます。

出力電圧は、式(1)となります。



$$\text{出力電圧 (V)} = \frac{10}{R_A (\text{k}\Omega) + 10} \text{ (V)} \quad \text{----- (1)}$$

図 6-4 のように配線し、DIP スイッチとモードセレクタスイッチを設定してください。



- R_A は金属皮膜抵抗器などの温度特性のよいものを使ってください。
- 指定のないモードセレクタスイッチ、DIP スイッチは、他の項目の指示あるいは、工場出荷時の設定(図 5-1)に従ってください。

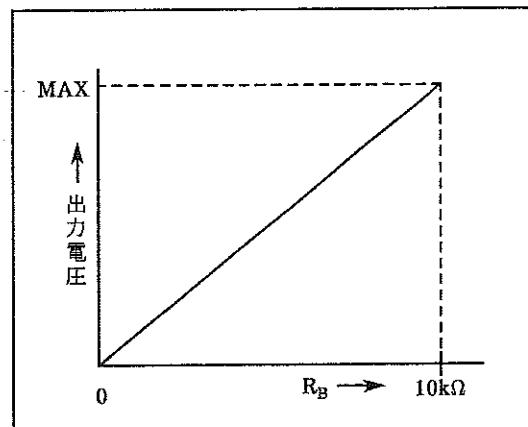
6-2-2 外部抵抗による出力電圧のコントロール(B)

外部抵抗の値がゼロ(ショート)で出力電圧がゼロになる方法です。

出力電圧は外部抵抗の値に比例します。

外部抵抗には常に 1mA の電流が流れます。

出力電圧は、式(2)となります。



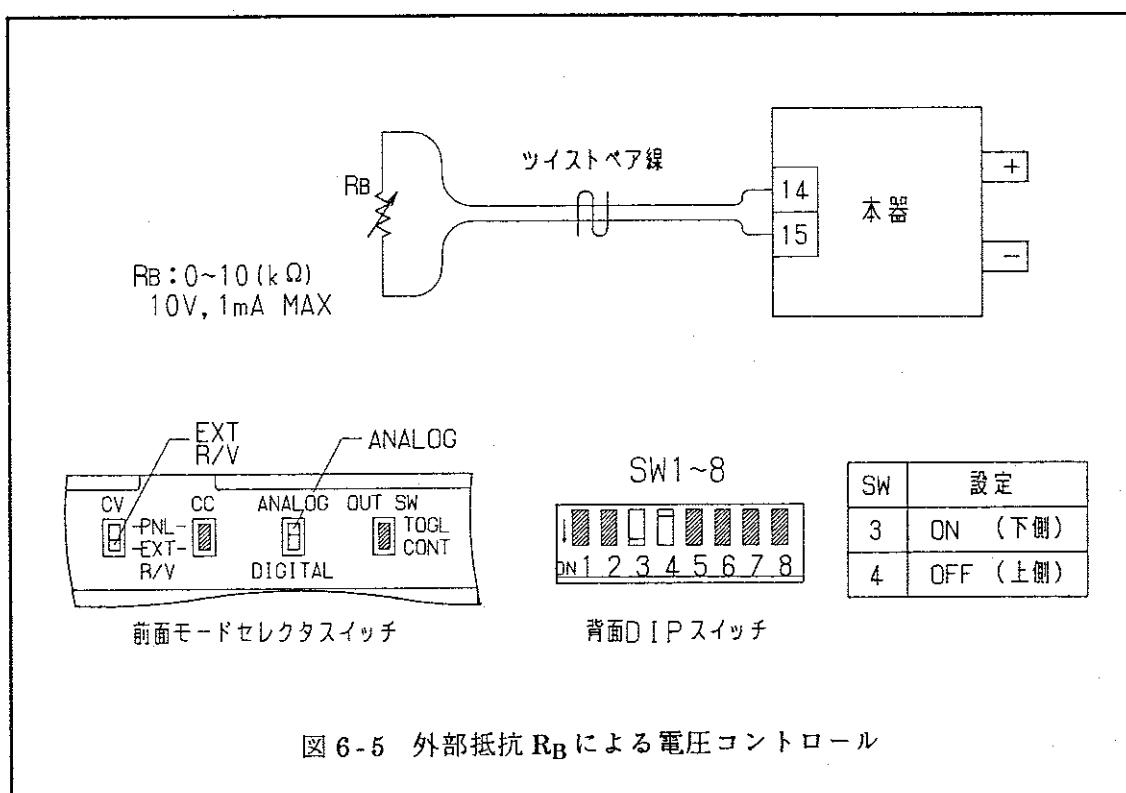
$$\text{出力電圧 (V)} = \frac{\text{最大出力電圧 (V)} \times R_B (k\Omega)}{10} \quad \text{----- (2)}$$

ご注意

外部抵抗 R_B が一瞬でもオープンになると、出力に過電圧が発生します。

ロータリースイッチなどで抵抗を切り替えるときは、ショーティングタイプのものをお使いください。

図 6-5 のように配線し、DIP スイッチとモードセレクタスイッチを設定してください。



- R_B は金属皮膜抵抗器などの温度特性のよいものを使ってください。
- 指定のないモードセレクタスイッチ、DIP スイッチは、他の項目の指示あるいは、工場出荷時の設定(図 5-1)に従ってください。

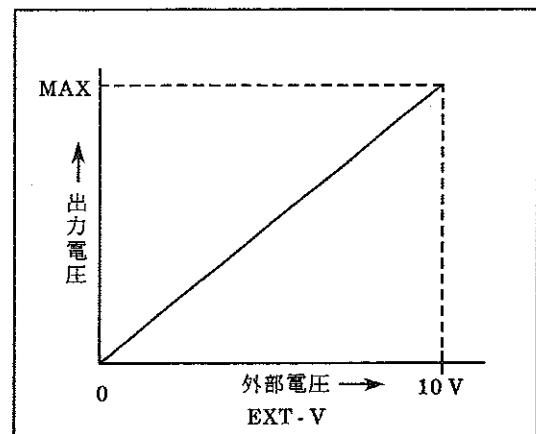
6-2-3 外部電圧による出力電圧のコントロール

外部から加える直流電圧に比例した電圧を出力する方法です。

0~10Vの外部電圧に対して0~最大出力電圧を出力します。

外部電圧は1mAの電流が取り出せるものを使います。

出力電圧は、式(3)となります。



$$\text{出力電圧 (V)} = \frac{\text{外部電圧 (V)}}{10} \times \text{最大出力電圧 (V)} \quad \text{----- (3)}$$

外部電圧に対する出力精度は、

設定電圧の±2%±(最大出力電圧の±0.1%)となります。

また、直線性は約0.05%となります。

図6-6のように配線し、DIPスイッチとモードセレクタスイッチを設定してください。

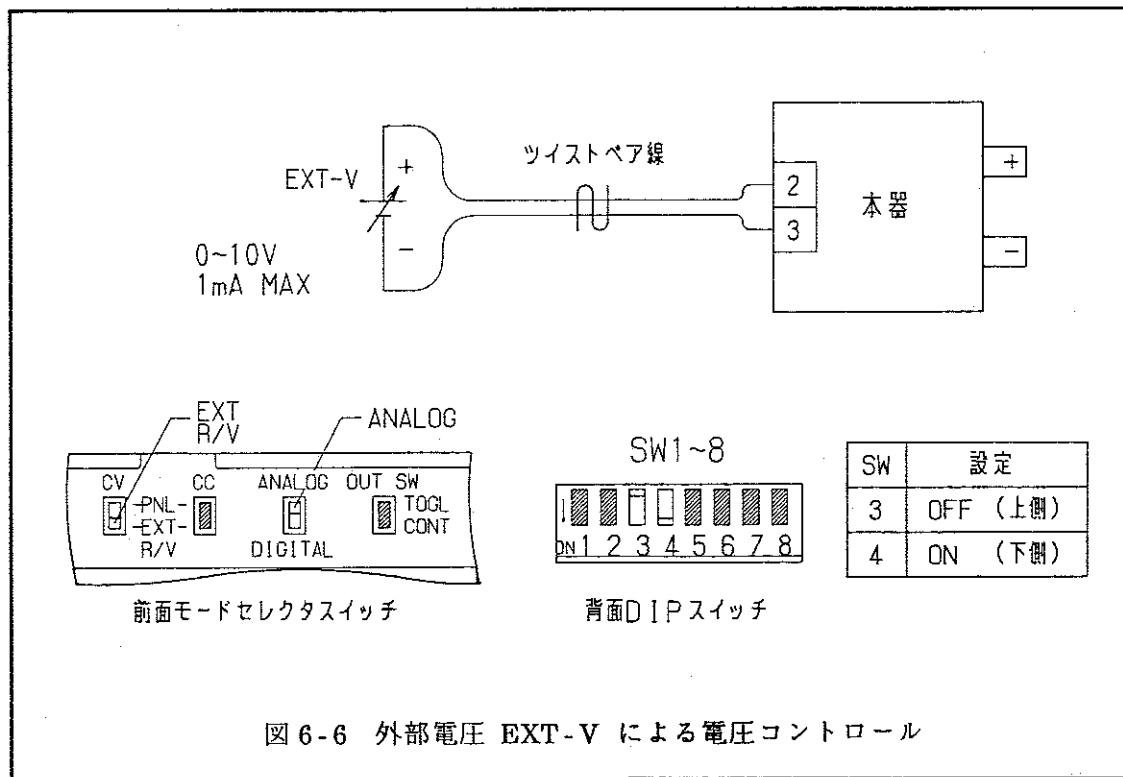


図6-6 外部電圧 EXT-V による電圧コントロール

- EXT-Vはリップル、ノイズなどの少ない電圧源を使ってください。
- コントロールコモン(3番端子)は、内部で出力端子のマイナス側に接続されています。
- 指定のないモードセレクタスイッチ、DIPスイッチは、他の項目の指示あるいは、工場出荷時の設定(図5-1)に従ってください。

6-3 出力電流の外部コントロール

6-3-1 外部抵抗による出力電流のコントロール(A)

外部抵抗の値が無限大(オープン)で出力電流がゼロになる方法です。(フェイルセーフコントロール)

何種類かの抵抗をスイッチで選んで出力電流を切り替える場合に、切り替え時の過電流が発生しません。

外部抵抗には最大10V、1mAの電圧、電流が印加されます。

出力電流は、式(4)となります。

$$\text{出力電流 (A)} = \frac{10}{R_A (\text{k}\Omega) + 10} \quad (\text{A}) \quad \text{----- (4)}$$

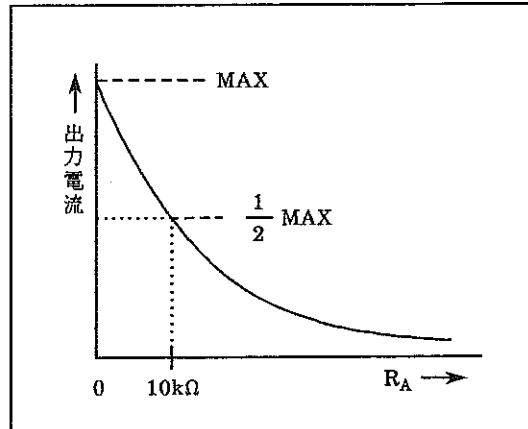
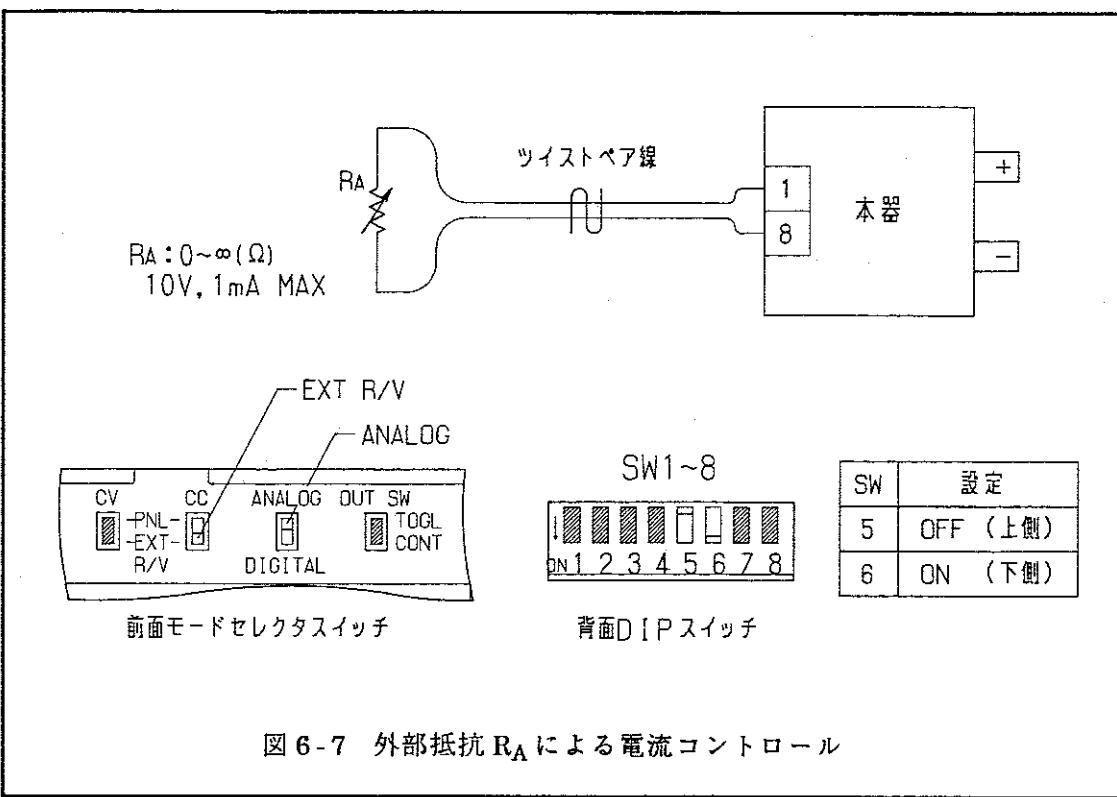


図6-7のように配線し、DIPスイッチとモードセレクタスイッチを設定してください。



- R_A は金属皮膜抵抗器などの温度特性のよいものを使ってください。
- 指定のないモードセレクタスイッチ、DIPスイッチは、他の項目の指示あるいは、工場出荷時の設定(図5-1)に従ってください。

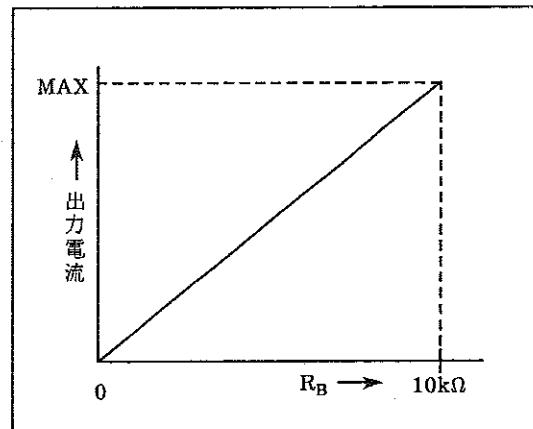
6-3-2 外部抵抗による出力電流のコントロール(B)

外部抵抗の値がゼロ(ショート)で出力電流がゼロになる方法です。

出力電流は外部抵抗の値に比例します。

外部抵抗には常に 1mA の電流が流れます。

出力電流は、式(5)となります。



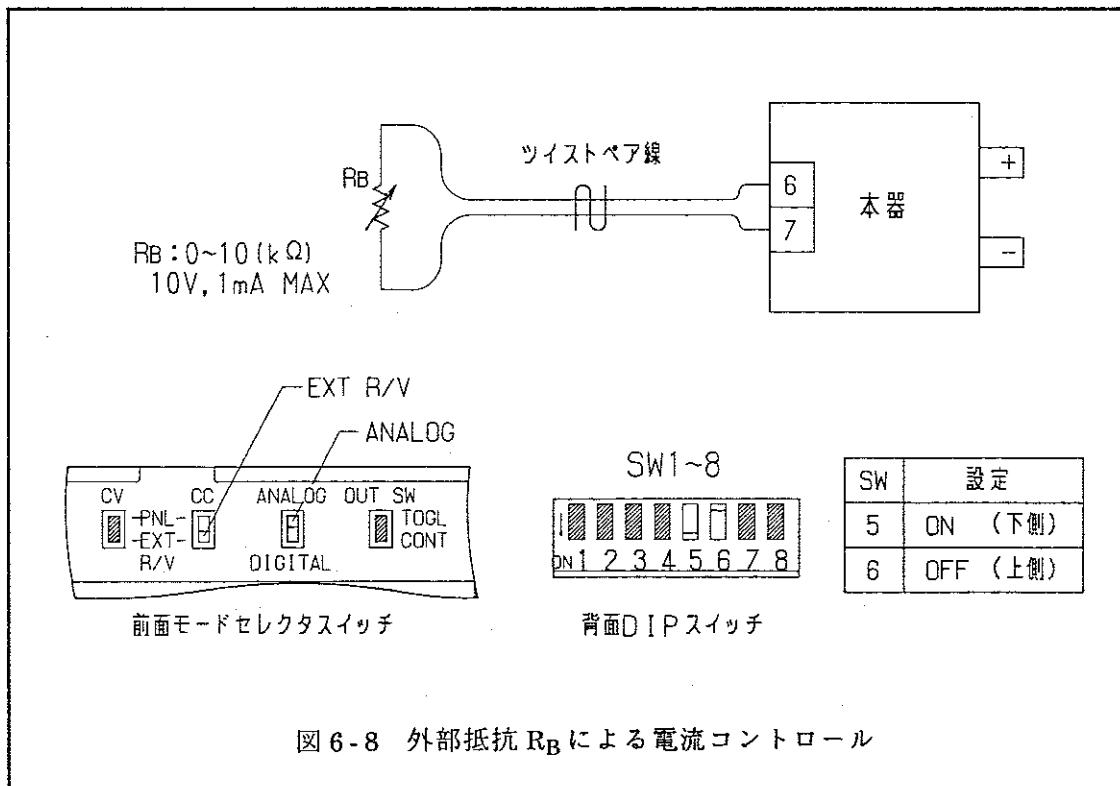
$$\text{出力電流 (A)} = \frac{\text{最大出力電流 (A)} \times \frac{R_B (\text{k}\Omega)}{10}}{10} \quad \text{----- (5)}$$

ご注意

外部抵抗 R_B が一瞬でもオープンになると、出力に過電流が発生します。

ロータリースイッチなどで抵抗を切り替えるときは、ショーティングタイプのものをお使いください。

図 6-8 のように配線し、DIP スイッチとモードセレクタスイッチを設定してください。



- R_B は金属皮膜抵抗器などの温度特性のよいものを使ってください。
- 指定のないモードセレクタスイッチ、DIP スイッチは、他の項目の指示あるいは、工場出荷時の設定(図 5-1)に従ってください。

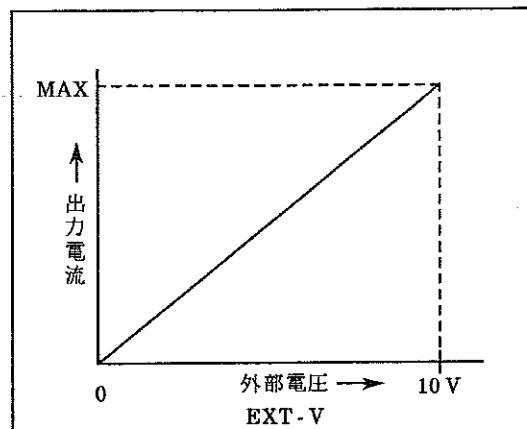
6-3-3 外部電圧による出力電流のコントロール

外部から加える直流電圧に比例した電流を出力する方法です。

0~10Vの外部電圧に対して0~最大出力電流を出力します。

外部電圧は1mAの電流が取り出せるものを使います。

出力電流は、式(6)となります。



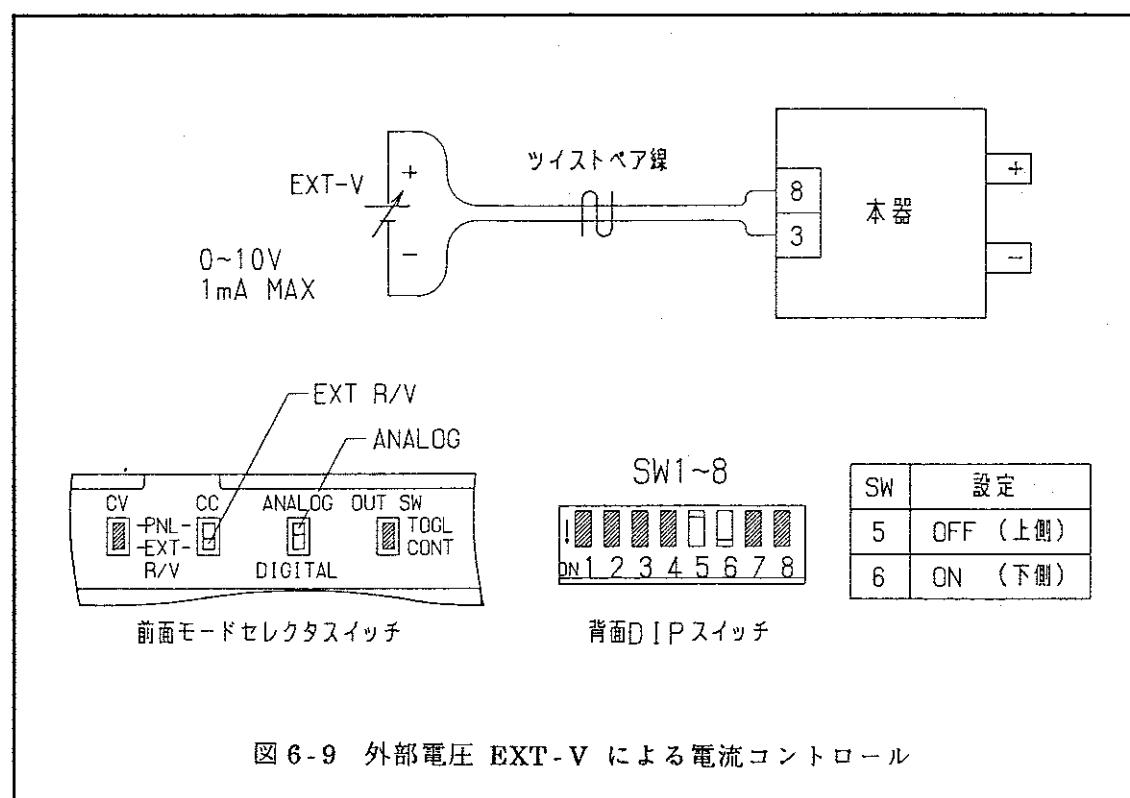
$$\text{出力電流 (A)} = \frac{\text{外部電圧 (V)}}{10} (\text{A}) \quad \dots \dots \dots \text{(6)}$$

外部電圧に対する出力精度は、

設定電流の±2%±(最大出力電流の±0.1%)となります。

また、直線性は約0.1%となります。

図6-9のように配線し、DIPスイッチとモードセレクタスイッチを設定してください。



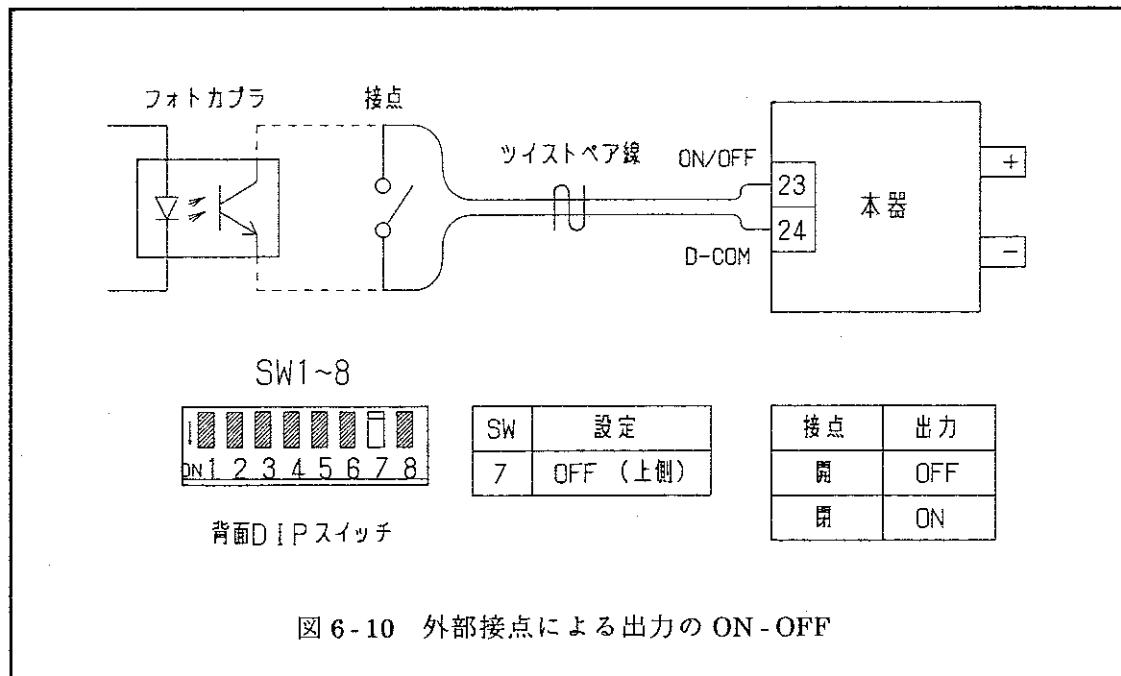
- EXT-Vはリップル、ノイズなどの少ない電圧源を使ってください。
- コントロールコモン(3番端子)は、内部で出力端子のマイナス側に接続されています。
- 指定のないモードセレクタスイッチ、DIPスイッチは、他の項目の指示あるいは、工場出荷時の設定(図5-1)に従ってください。

6-4 外部接点による出力の ON-OFF

小容量の接点または、フォトカプラの出力で本器の出力を ON-OFFすることができます。接点容量は 5V・2.5mA で、小信号用リレーなどが使えます。

図 6-10 のように配線し、DIP スイッチを設定してください。

この設定にしますと、前面の「OUTPUT」スイッチは無効になります。



- デジタルコモン (D-COM: 24番端子) は、内部で出力端子のマイナス側に接続されています。
- 指定のないDIPスイッチは、他の項目の指示あるいは、工場出荷時の設定(図5-1)に従ってください。

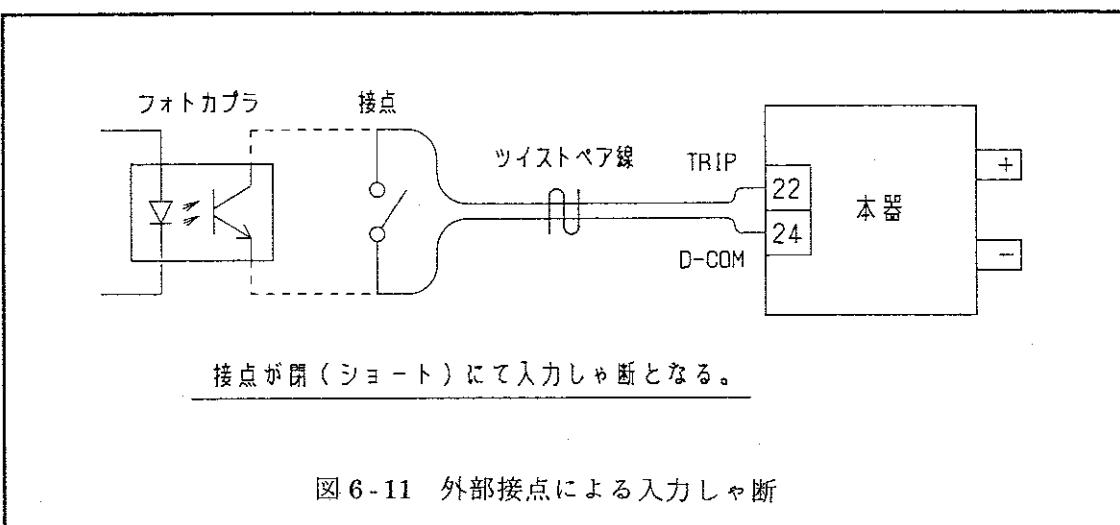
6-5 外部接点による入力しゃ断

小容量の接点またはフォトカプラの出力で、本器の入力をしゃ断することができます。

(375W, 750W タイプはスイッチング停止のみ)

接点容量は 5 V・2.5mA で、小信号用リレーなどが使えます。

図 6-11 のように配線します。



- 入力しゃ断がおこなわれると、ステータス出力の ALARM がアクティブになります。
(詳細は、6-7 ステータス出力の項参照)
- デジタルコモン(D-COM: 24番端子)は、内部で出力端子のマイナス側に接続されています。

6-6 モニター出力

出力電圧、出力電流に比例した直流電圧を取り出すことができます。

外部に設置したメーターで出力を監視したり、レコーダーで記録する場合に使います。

ご注意

この出力端子をショートすると、過電圧や過電流が発生する場合があります。

ショートの可能性があるときは、出力端子に直列に $5\text{k}\Omega$ 程度の抵抗を入れてください。

図 6-12 のように配線します。

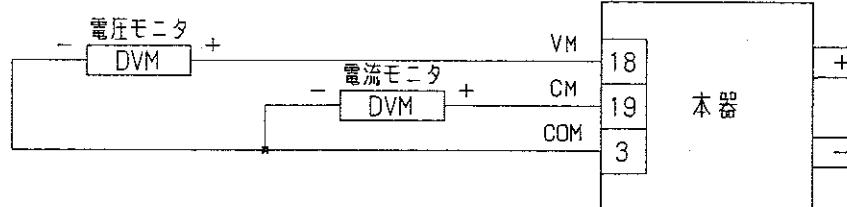


図 6-12 モニター出力

出力電圧、出力電流の '0 ~ 最大出力' に対して '0 ~ 10 V' の直流電圧を出力します。

外部メーターの入力インピーダンスは、 $10\text{k}\Omega$ 以上のものをお使いください。

- 電流モニターで出力電流波形を観測することはできません。
- コントロールコモン(3番ピン)は、内部で出力端子のマイナス側に接続されています。
- モニター出力の精度は次のようです。

電圧モニター : $0.2\% \pm 2\text{mV}$

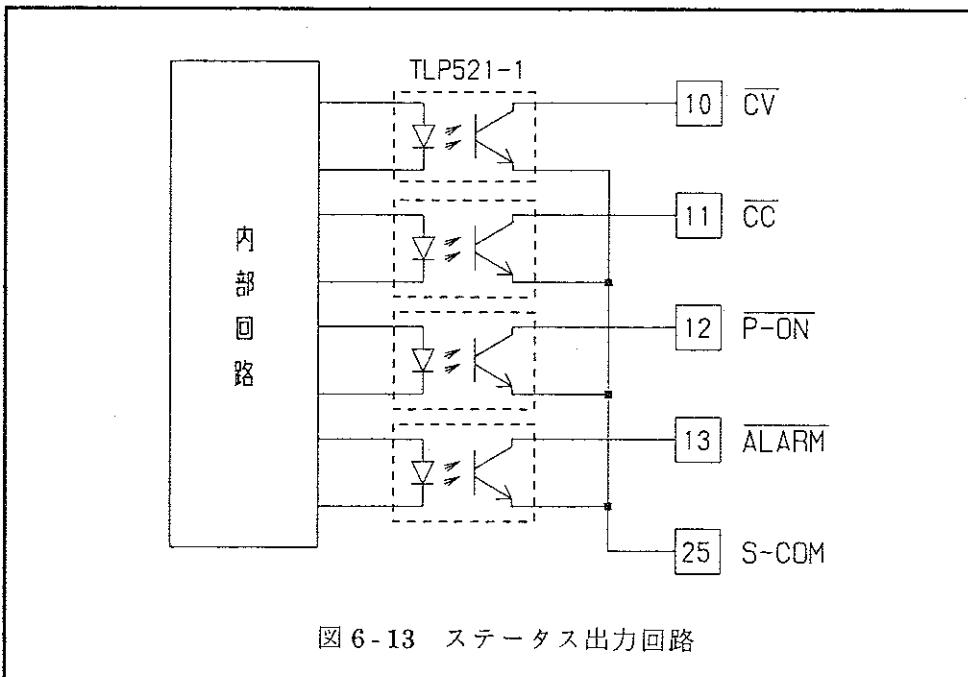
電流モニター : $0.5\% \pm 2\text{mV}$

6-7 ステータス出力

本器の動作状態を外部へ出力することができます。

出力はフォトカプラで絶縁されたオープンコレクタで得られます。

図 6-13 に出力回路を示します。



出力信号は負論理で、コレクタ \leftrightarrow エミッタ 間が ON のとき、論理 '1' となります。

各端子の信号の内容は次のようになっています。

端子	信号名	内 容
10	\overline{CV}	定電圧モードで動作していることを示します。
11	\overline{CC}	定電流モードで動作していることを示します。
12	$\overline{P-ON}$	内部の整流電圧、制御回路用電圧が正常であることを示します。
13	\overline{ALARM}	OVP、OCP、過温度保護、外部信号による入力しゃ断、のいずれかが動作したことを示します。 1500 W タイプの場合は、入力しゃ断の後、ALARM 出力は約 5 秒間保持されます。
25	S-COM	ステータスコモンです。 各フォトカプラのエミッタ側に接続されています。

ステータス出力の電気的仕様を示します。

項目	仕様
絶縁耐圧	DC 500 V (入力、出力、シャーシに対して)
最大コレクタ電圧	24 V
最大コレクタ電流	5 mA

6-8 直列運転

2台の出力を直列に接続して出力電圧を倍増することができます。

また、一台のマスター機で出力をコントロールする、マスタースレーブ直列運転ができます。

ご注意

直列運転は、同一機種に限って可能です。

異なる機種を直列に接続すると、故障の原因となります。

図 6-14-a のように接続し、スレーブ機の DIP スイッチとモードセレクタースイッチを図 6-15 のように設定してください。

マスター機、スレーブ機のどちらか一方がアラーム状態となった時に両方の入力をしゃ断することができます。図 6-14-a の配線に、図 6-14-b の配線を追加してください。

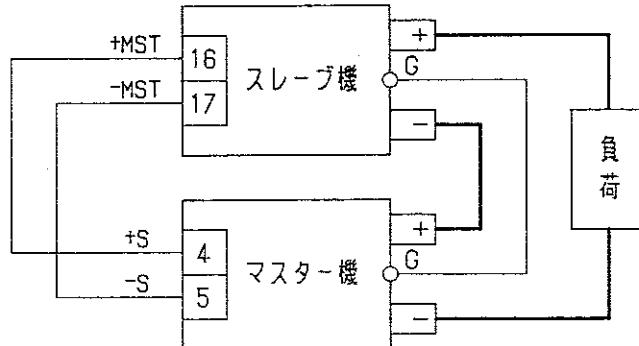


図 6-14-a マスタースレーブ直列運転

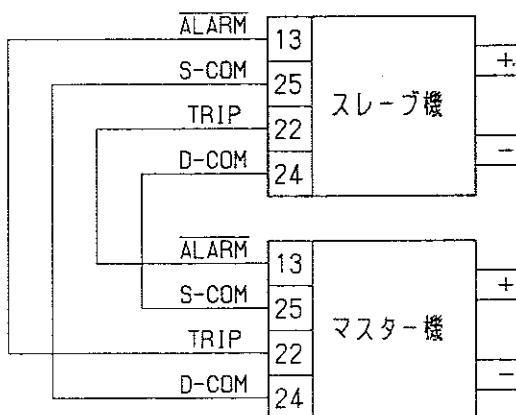
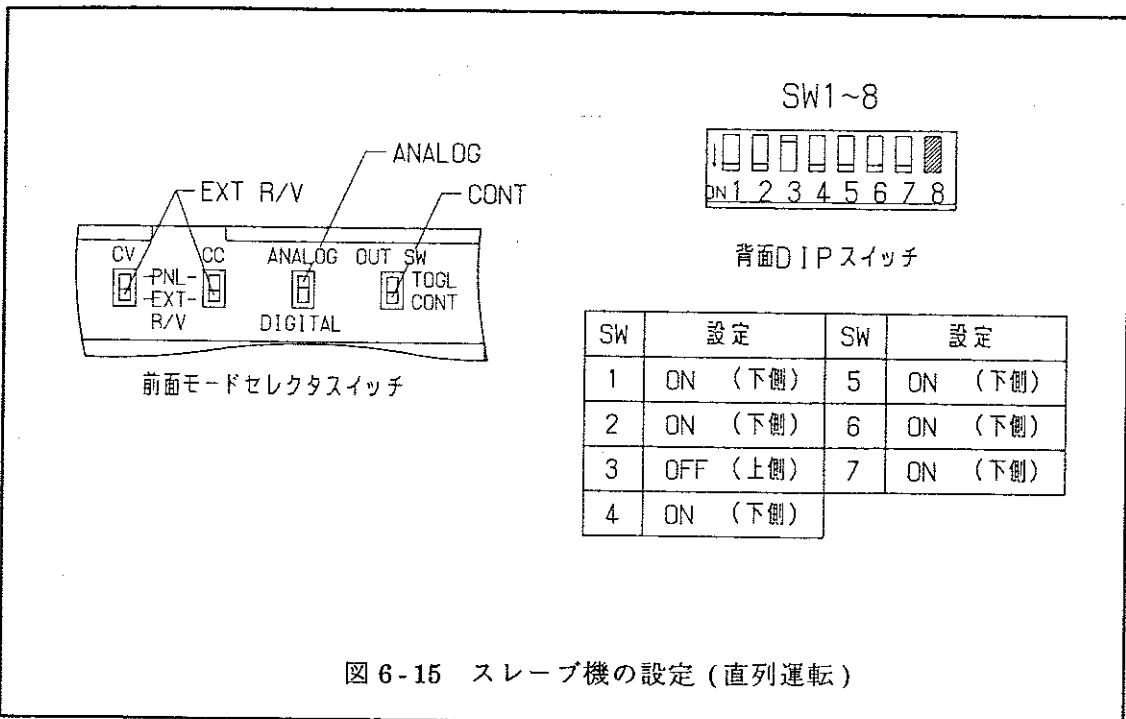


図 6-14-b アラーム信号による相互入力しゃ断



出力電圧、出力電流のコントロール、出力の ON - OFF の設定はマスター機でおこなうことができます。

- ▶ スレーブ機の OCP は最大に設定してください。
- ▶ OVP の設定は、マスター機、スレーブ機それぞれでおこなってください。
- ▶ スレーブ機は定電圧 (CV) モードで動作します。

- リモートセンシングはできません。
- 外部コントロールはマスター機でおこなってください。
- 外部接点でマスター機、スレーブ機双方の入力をしゃ断する場合は、図 6-14-b の配線とマスター機へ外部接点を接続してください。 (6-5 項参照)
- マスター機とスレーブ機の 24 番端子 (D-COM) を接続すると故障の原因となりますので、絶対に接続しないでください。

- マスター機とスレーブ機の出力電圧のバラツキは、± 2% 以内です。

6-9 並列運転

合計で5台までの出力を並列に接続して出力電流を増加させることができます。
また、一台のマスター機で他のスレーブ機をコントロールする、マスタースレーブ並列運転が
可能です。

ご注意 並列運転は、同一機種に限って可能です。

異なる機種を並列に接続すると、故障の原因となります。

図6-16のように接続し、スレーブ機のDIPスイッチとモードセレクタスイッチを
図6-17のように設定してください。

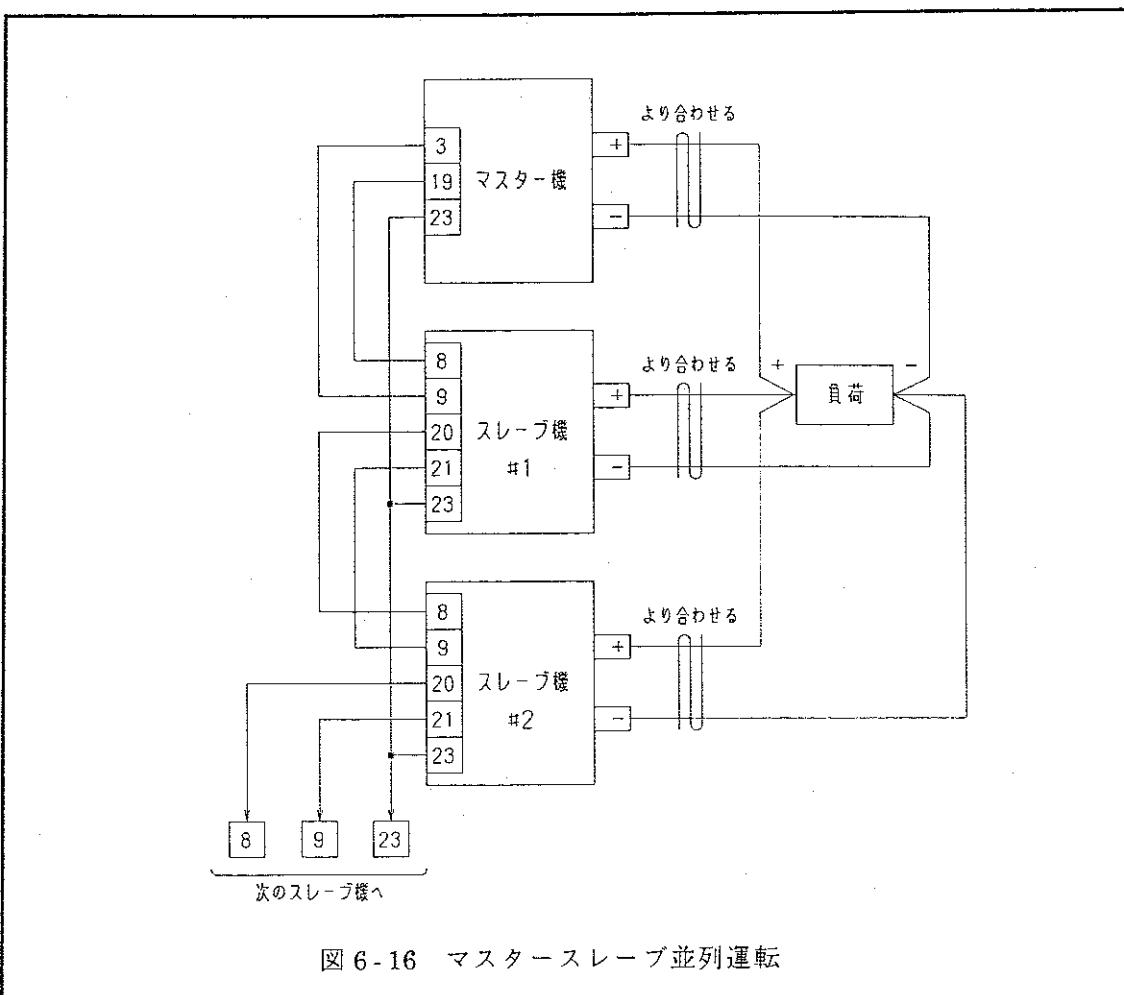


図6-16 マスタースレーブ並列運転

各電源から負荷までの配線は、長さと断面積
の等しい導体を使い、最短で配線する。

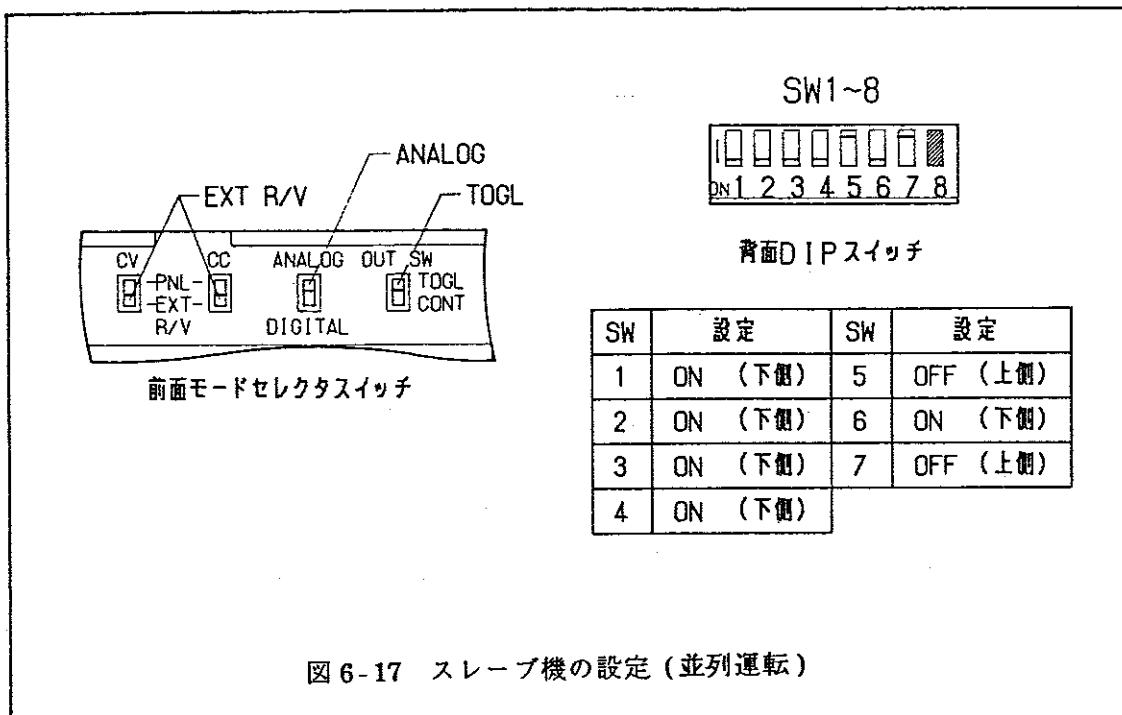


図 6-17 スレーブ機の設定（並列運転）

出力電圧、出力電流のコントロール、出力の ON-OFF、OVP、OCP の設定はマスター機でおこなうことができます。

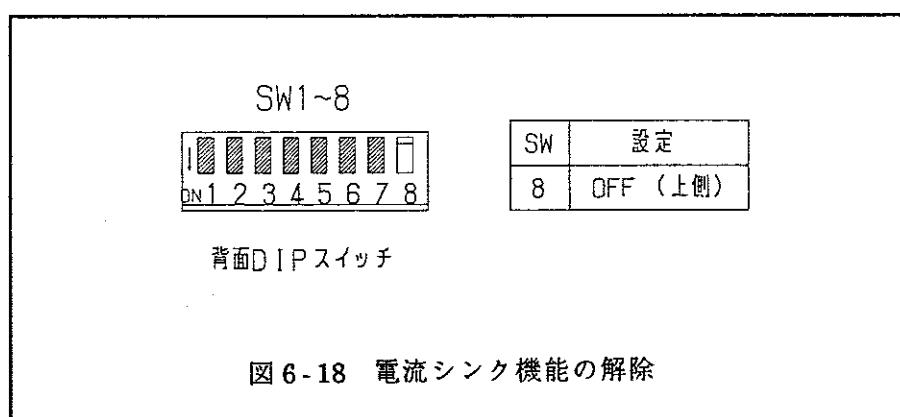
- ▶ スレーブ機は定電流(CC)モードで動作します
- リモートセンシング、外部コントロールは、マスター機でおこなうことができます。
- 各電源のマイナス出力間を接続している配線は絶対にオープンにしないでください。
- 並列に接続されているすべての電源の入力を ON にしてください。
- マスター機と各スレーブ機間の出力電流のバラツキは、±2% 以内です。

6-10 電流シンク機能の解除

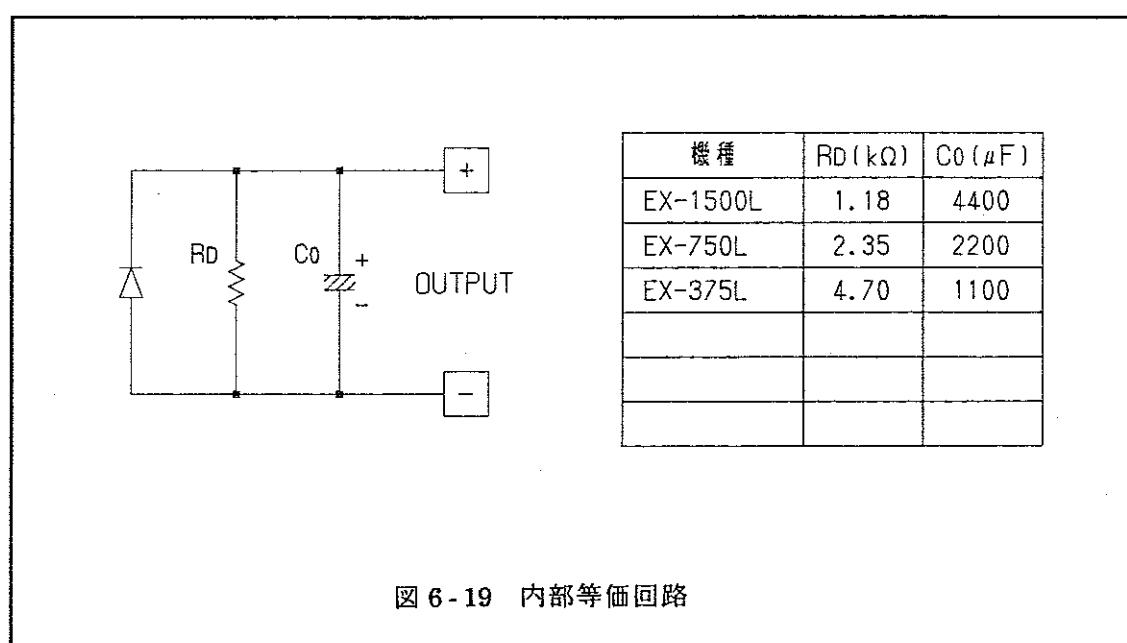
本器には、出力電圧を降下させる時間を短縮するために、電流を吸い込む(電流シンク)機能があります。このシンク電流は出力電圧を急速に降下させた場合と、「OUT PUT」スイッチで出力を OFF にした場合に発生します。

バッテリー充電などで、出力 OFF 時にシンク機能を働かせたくない場合に、シンク機能を解除することができます。

DIPスイッチを図 6-18 のように設定します。



電流シンク機能を解除したとき、出力 OFF 時の内部等価回路は図 6-19 のようになります。





§7 特殊な負荷

この章では特殊な負荷として、バッテリーの充電と放電、逆電流のある負荷、パルス電流負荷について解説します。

7-1 バッテリーの充電と放電

7-1-1 バッテリーの充電

バッテリーの自動定電流充電ができます。

充電電流と充電終止電圧をあらかじめ設定しておきます。

- 1) 出力 OFF 時にバッテリーから電流を吸い込まないように、電流シンク機能を解除しておきます。また、「 OUT SW 」は TOGL 側にします。(図 7-1)

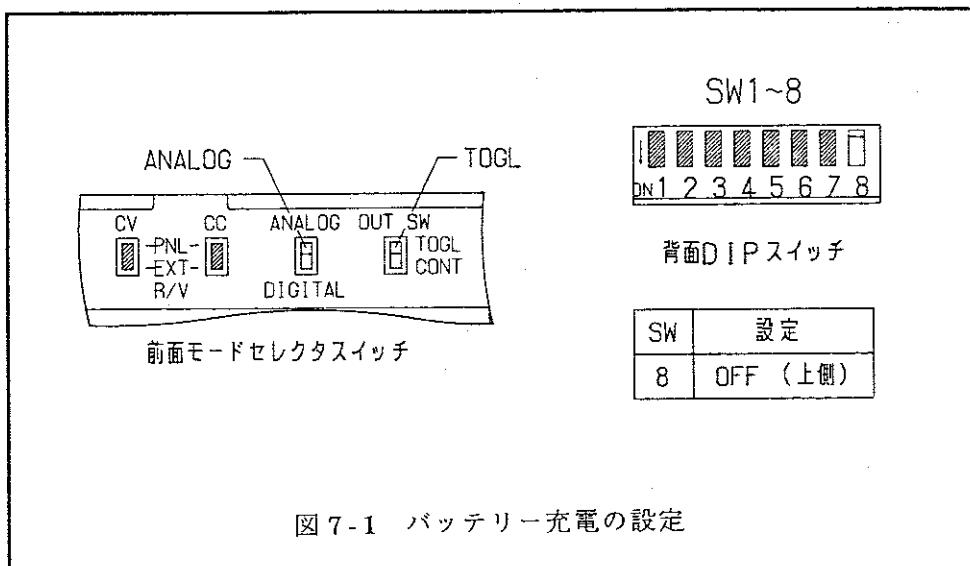
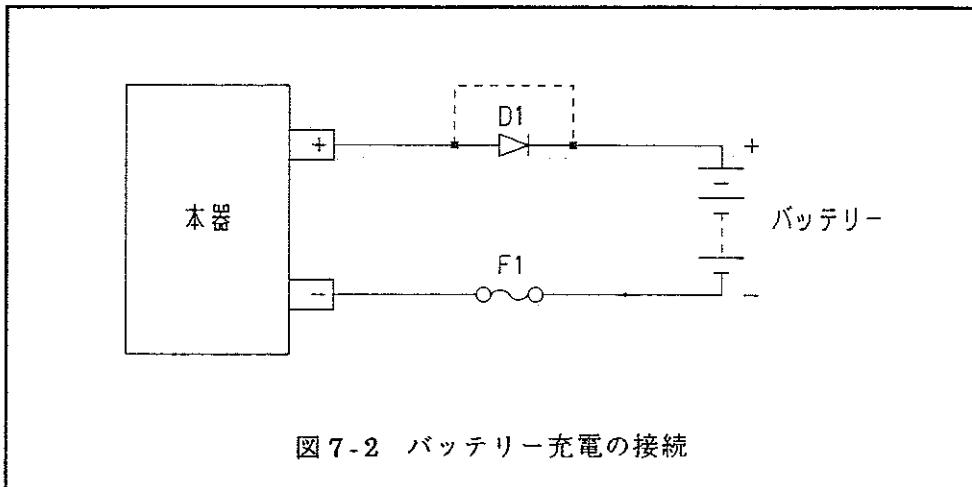


図 7-1 バッテリー充電の設定

- 2) 図 7-2 のように接続します。図中の D1 は逆流防止ダイオードで、バッテリー接続時に本器の 2 次平滑コンデンサへ流れ込むサージ電流を防止します。また、出力 OFF 時にダミー抵抗へ流れ込む電流を阻止します。(ダミー抵抗の値は図 6-19 に R_D で示されています。)
D1 は、逆耐圧と電流容量に注意して選定します。一般的に、充電電流が 2A 以上の場合には D1 を適当な放熱器に取り付けて冷却する必要があります。



ご注意

バッテリーを逆に接続すると本器の内部を焼損します

逆接続による焼損を防ぐために、ヒューズ(F1)の使用をお勧めします。

- 3) 本器の入力電源スイッチ「POWER」をONにします。
プリセットスイッチ「PRESET」を押しながら、電流設定ツマミ「CURRENT」で希望する充電電流に設定します。
- 4) プリセットスイッチ「PRESET」を押しながら、電圧設定ツマミ「VOLTAGE」で充電終止電圧を設定します。D1を入れている場合は、D1の順方向電圧(0.6V～0.8V程度)だけ高めに設定します。
- 5) 出力ON-OFFスイッチ「OUTPUT」を押すと、定電流で充電が進行し、充電終止電圧で定電圧に移行します。

7-1-2 バッテリーの放電

バッテリーの定電流放電ができます。外付けの負荷抵抗とスイッチが必要です。図7-3のように接続します。

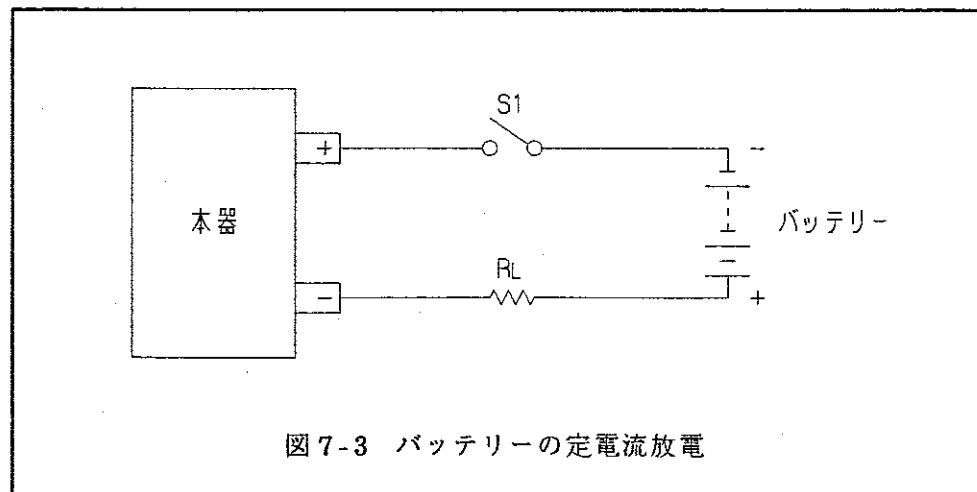


図7-3 バッテリーの定電流放電

放電抵抗は(7)式により求めます。

$$R_L = \frac{\text{バッテリーの開放電圧 (V)}}{\text{放電電流 (A)}} (\Omega) \cdots \cdots (7)$$

- 1) S1を開いておきます。本器の入力電源スイッチ「POWER」をONにします。
- 2) プリセットスイッチ「PRESET」を押しながら、電流設定ツマミ「CURRENT」で放電電流を設定します。
- 3) 最大出力電圧 V_{MAX} を(8)式より求めます。
$$V_{MAX} = \text{バッテリーの開放電圧} - \text{放電終止電圧 (V)} \cdots \cdots (8)$$
プリセットスイッチ「PRESET」を押しながら、電圧設定ツマミ「VOLTAGE」で最大出力電圧 V_{MAX} を設定します。
- 4) S1を閉じ、出力をONにします。

ご注意

S1を閉じた状態では、出力のON-OFFにかかわらずバッテリーは放電されます。

放電終止電圧に達したら、S1を開いて放電を停止して下さい。

7-2 逆電流のある負荷

本器は負荷からの逆電流に対して出力電圧を安定化する機能を持ちません。逆電流が最大吸い込電流(2-3項参照)を越えると出力電圧は定格以上まで上昇し、内部回路を破損することがあります。

本器の定格を越える電圧を出力端子に加えないで下さい。

ダミー抵抗に逆電流を分流させることで出力電圧を安定にすることができます。(図7-4)

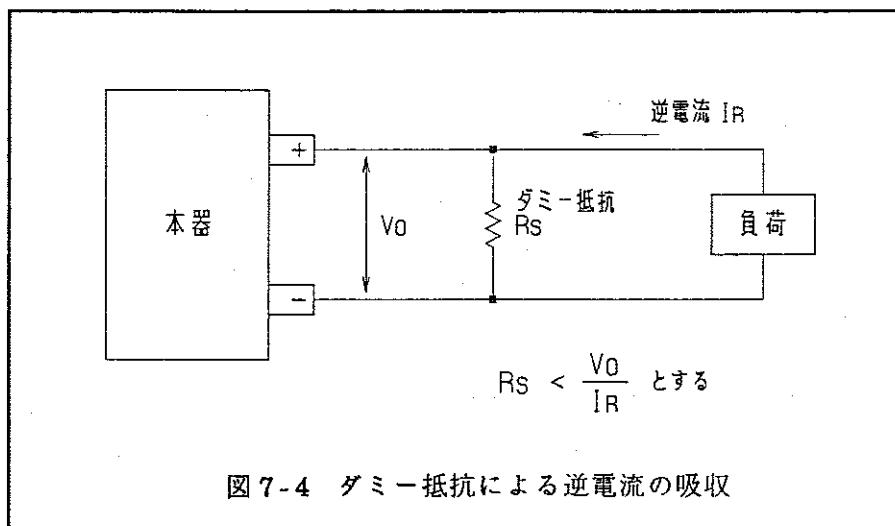


図7-4 ダミー抵抗による逆電流の吸收

また、図7-5のようにパルス状の逆電流が流れる場合は、負荷に並列に大容量(数千～数万 μF)のコンデンサを接続することで安定化できます。

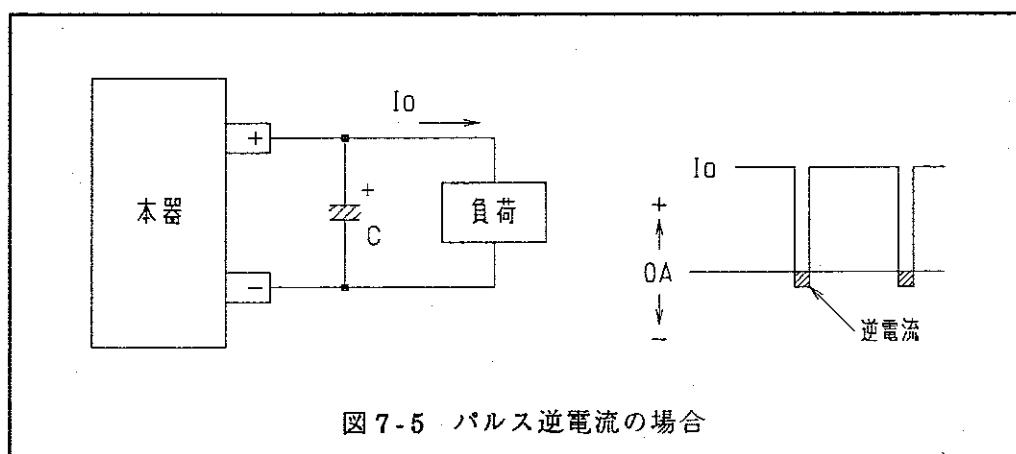


図7-5 パルス逆電流の場合

- インバータモータ負荷で、回生による逆電流があるときは、専用のブレーキユニットなどを使用して、過電圧の発生を抑えて下さい。

7-3 パルス電流負荷

負荷電流が一瞬でも定電流(電流制限)値を越えると定電流回路が動作します。また、出力電力が一瞬でも定格を越えると電力制限回路が動作します。このため出力電圧は不安定になります。

負荷電流がパルス状の場合、ピーク電流が制限値を越えないよう注意して下さい。本器の電流計は、出力電流の平均値を表示しますので、電流計だけでは判断できません。

ピーク電流により制限回路が間欠的に動作すると、CCランプまたはLIMITランプが薄く点灯します。このような負荷の場合、負荷に並列に大容量のコンデンサを接続することで安定度を改善することができます。(図7-6)

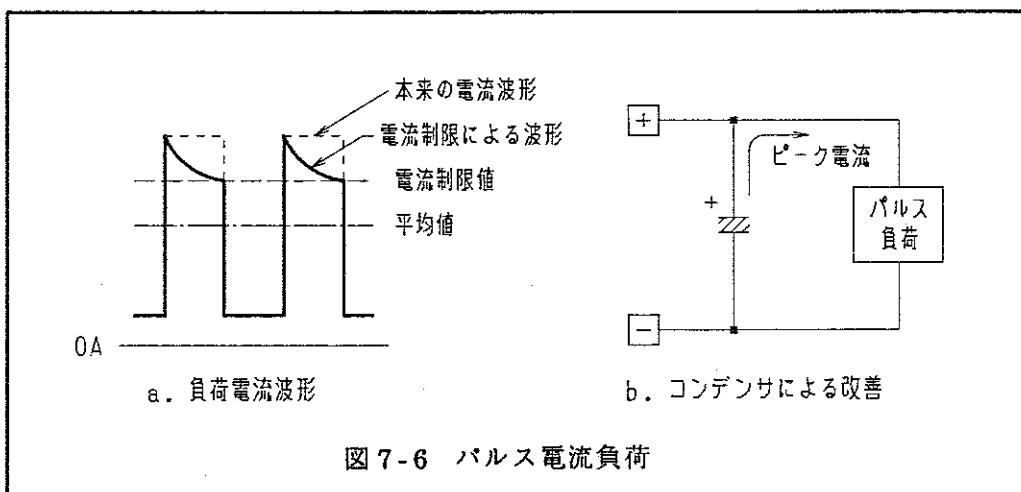


図 7-6 パルス電流負荷



§8 デジタルコントロール

本器は、GP-IB または RS-232C によるデジタルコントロールが可能です。本章ではコントロールシステムの構成、制御できる機能、EX-12DA の取り付け方法、TC-911Aとの接続について説明します。

8-1 システムの構成

システムの構成を図 8-1 に示します。EX-12DA は独立したアドレスをもちます。

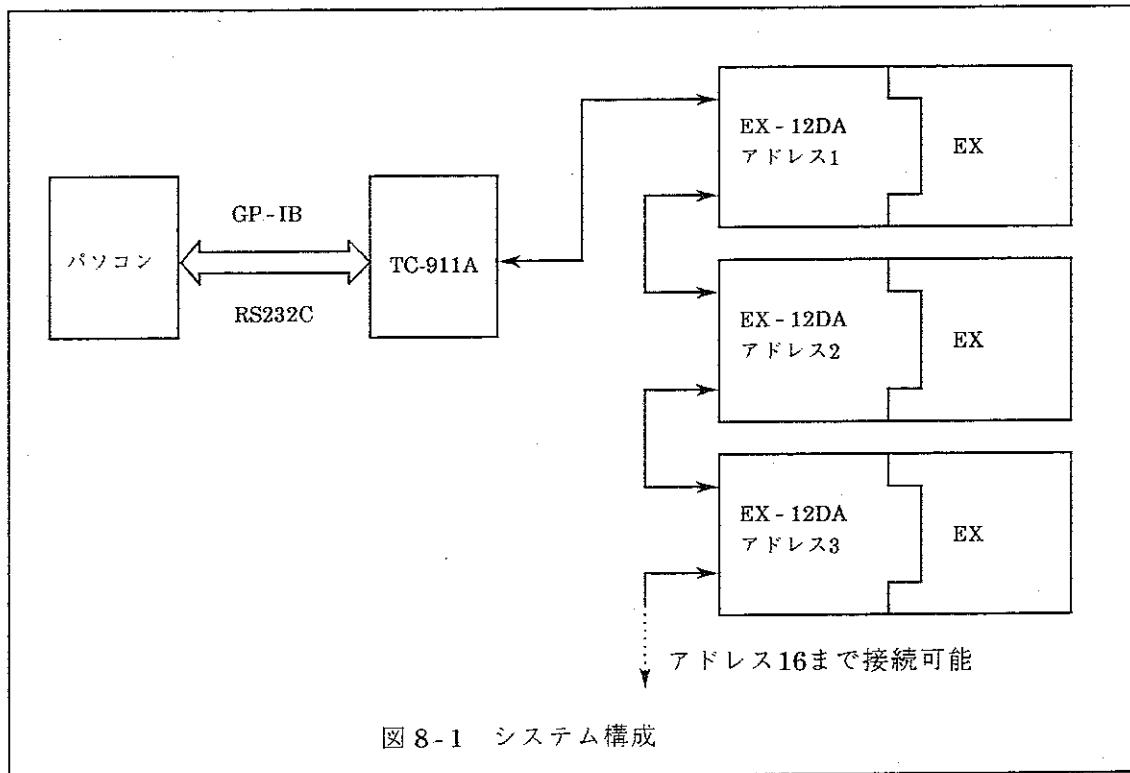


図 8-1 システム構成

DA-AD ボード EX-12 DA は、EX シリーズ電源のスロットに実装されます。実装作業はユーザーで行うことができます。EX-12DA には 12 ビット D/A コンバータ 2 チャンネル、8 ビット D/A コンバータ 2 チャンネル、マルチプレクサ付 12 ビット A/D コンバータ 1 チャンネルが内蔵されており、出力パラメータの設定、出力電圧、電流の測定と設定値の読み出しが可能です。

GP-IB/RS-232C プログラマ TC-911A は、パソコンに接続して EX-12 DA (EX シリーズ電源) をコントロールするために使用します。

EX-12DA と TC-911A は、ローカルバスケーブル (20P フラットケーブル … EX-12 DA に付属) で接続されます。

TC-911A 1 台に対して EX-12 DA を 16 台 (すなわち EX シリーズ電源を 16 台) 接続することができるので、GP-IB の 1 アドレスあるいは RS-232C の 1 ポートで多チャンネルの電源をコントロールすることができます。

8-2 EX-12 DA, TC-911A の機能

EX-12 DA と TC-911A によるコントロール機能を示します。

動 作	制 御 項 目	分 解 能 ・ 機 能
設 定	定 電 壓 値	0.025 %
	定 電 流 値	0.025 %
	O V P 値	約 0.4 %
	O C P 値	約 0.4 %
	出力スイッチ	ON/OFF
	入力トリップ	トリップコマンドにより NFB トリップ ※
	アラームリセット	アラームによるスイッチング停止からの復帰
読み出し	出 力 電 壓	0.025 %
	出 力 電 流	0.025 %
	ス テ ー タ ス	CV, CC
	ア ラ 一 ム	OVP, OCP, OHP, LIMIT, 内部整流電圧
	設 定 値	各設定値リードバック
	I - D	形名, 各設定フルスケール

EX シリーズ直流電源は機種により、I·D(認識番号)が異なります。TC-911A はシステムが起動すると、システム上の全ての電源の I·D を読み込みます。この動作は自動的に行われます。これ以後、各設定値や測定値は、パソコンのプログラム上で実際の電圧値、電流値として取り扱うことができます。

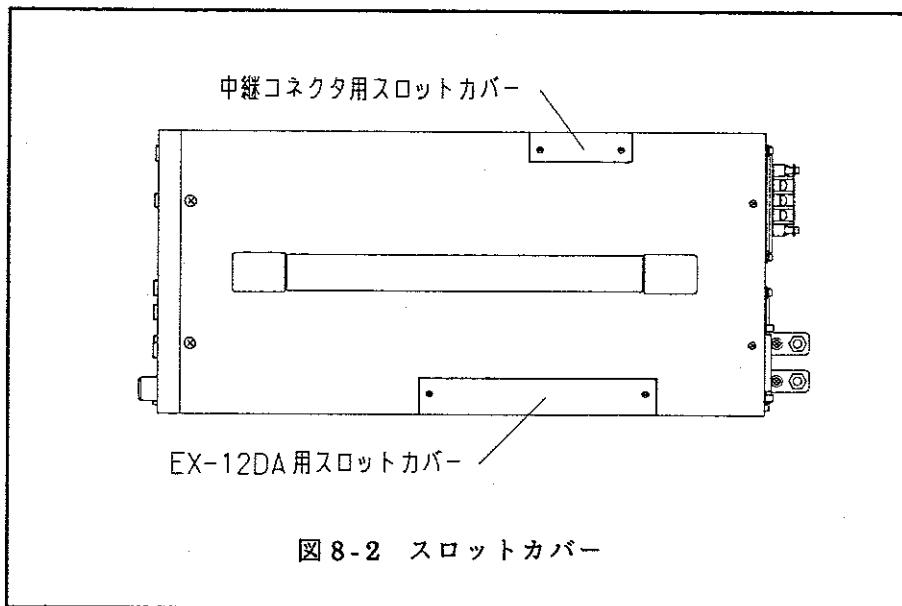
※EX-375L, EX-750L はスイッチング停止のみ

8-3 EX-12 DA の取り付けと TC-911A との接続

EX-12 DA の取り付け

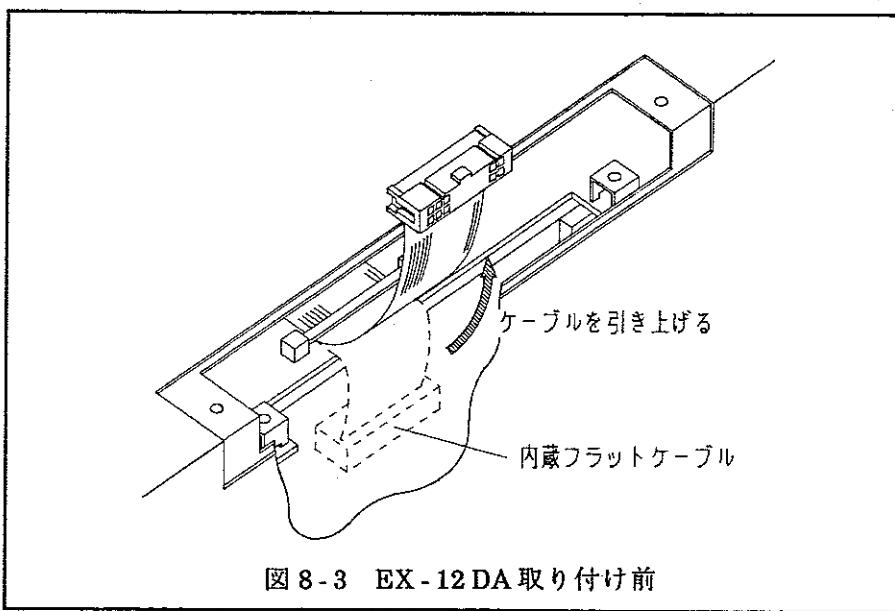
取り付けには 2.6 mm 用プラスドライバー、4 mm 用のマイナスドライバーが必要です。

- 1) 入力ケーブルのプラグをコンセントから抜き、3分以上放置した後スロットのカバーを外します。

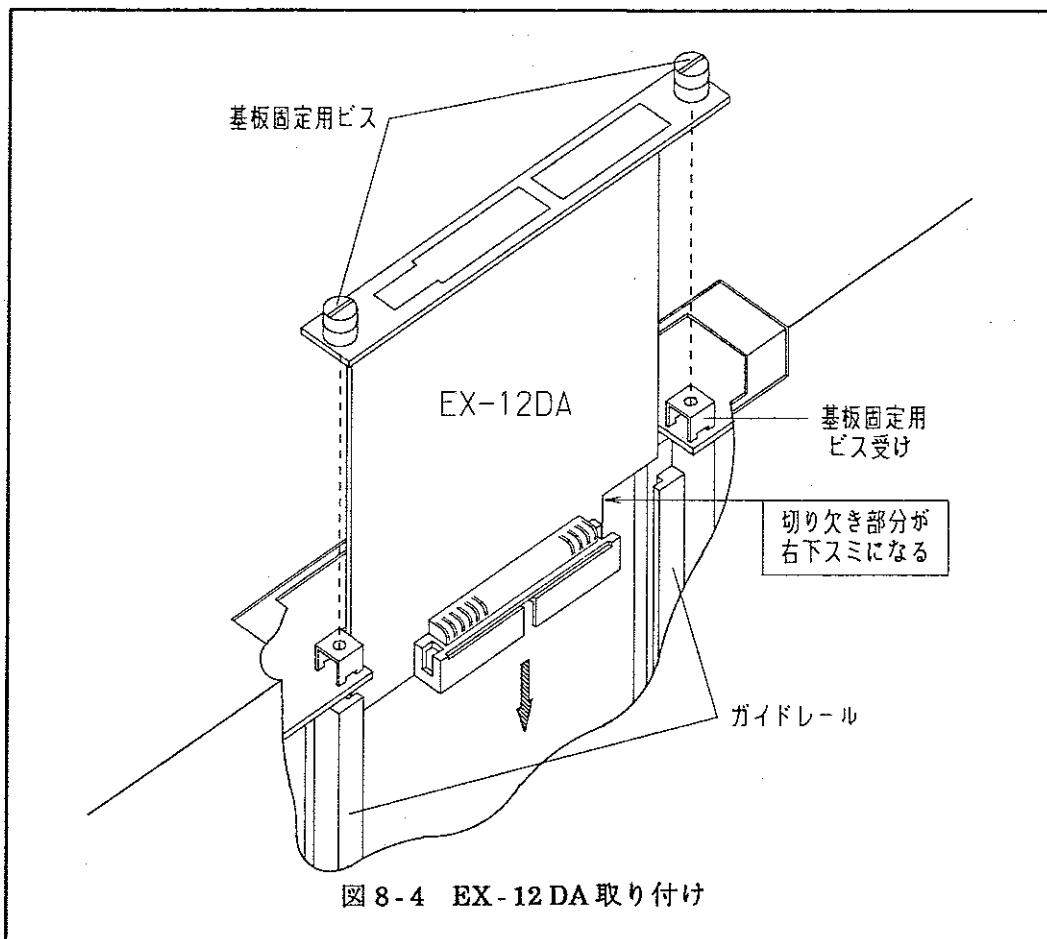


- 2) スロットカバーを外したところを図 8-3 に示します。

内蔵フラットケーブルが下方に押し込んであります。これを上に引き上げます。



3) 取り付けの様子を図 8-4 に示します。



- 図のように EX-12 DA の向きに注意して差し込みます。
- ガイドに沿ってしっかりと止まるまで差し込みます。
- 基板固定用のビスを止めます。

4) アドレススイッチの設定

EX-12 DA の上部にあるアドレススイッチを設定します。

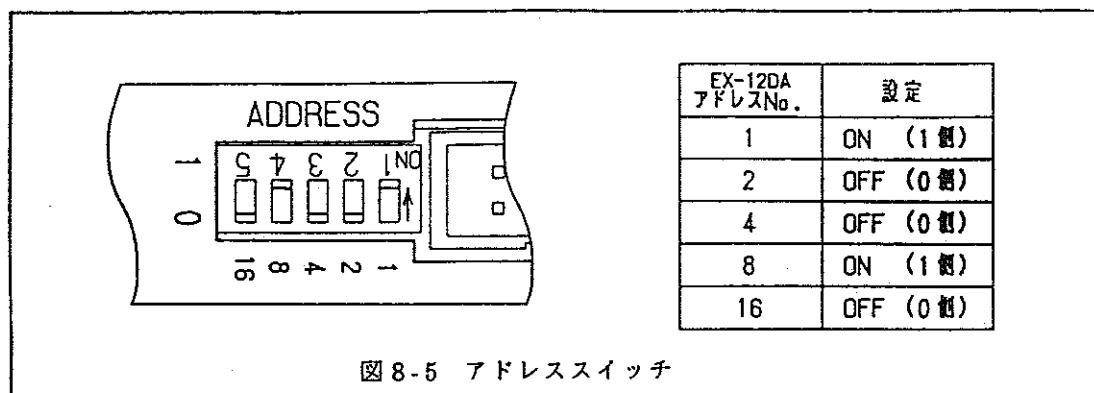


図 8-5 アドレススイッチ

図 8-5 はアドレス 9 に設定した例です。

スイッチの "1" と "8" を ON(1側) に設定します。

5) ケーブルの接続

TC-911A と EX-12 DA の CN1 をローカルバスケーブル (CBL #1) で接続します。ローカルバスケーブルは EX-12 DA に添付されています。

EX-12 DA の CN2 と本器に内蔵されているフラットケーブル (CBL #2) を接続します。

CN1 と CN2 は EX-12 DA の内部でバス接続されています。

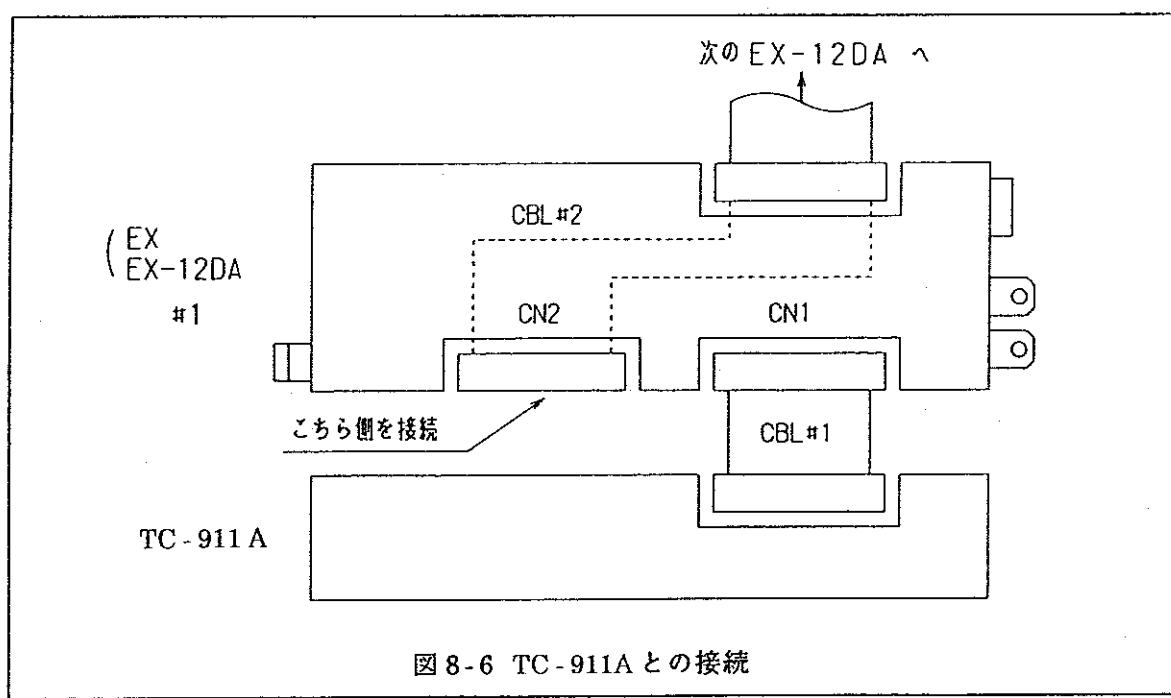


図 8-6 TC-911A との接続

6) 前面モードセレクタスイッチの設定

本器の前面のモードセレクタスイッチを DIGITAL に設定します。

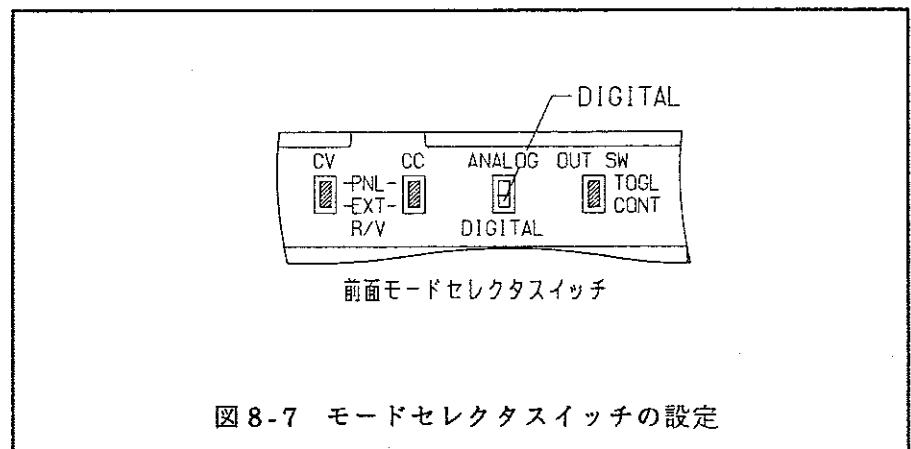


図 8-7 モードセレクタスイッチの設定

7) EX - 12 DA を複数接続する。

手順(1)~(6)を繰り返し、複数の EX - 12 DA をバス接続していきます。

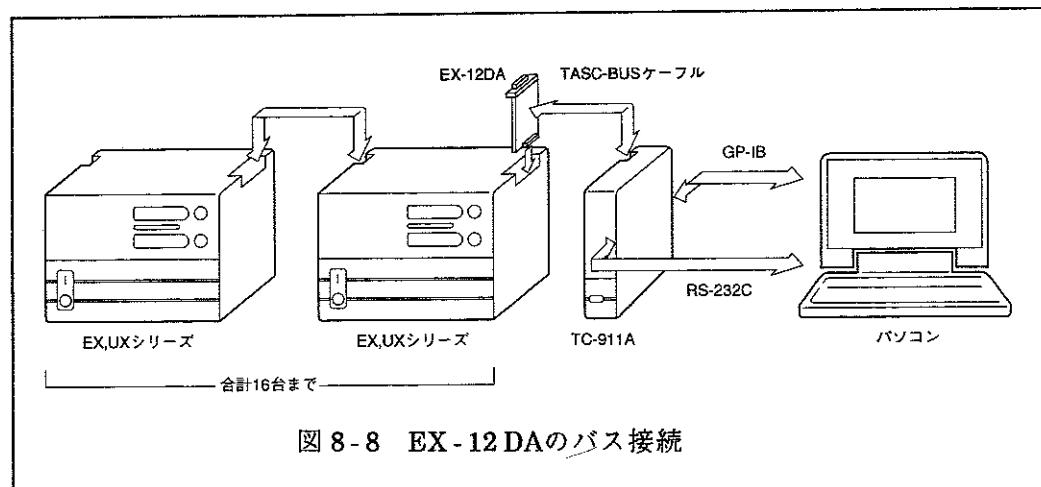


図 8-8 EX - 12 DA のバス接続

TC - 911A と EX シリーズ直流電源は、付属のビスで連結することができます。

§9 ラックマウント

EXシリーズは、ラックマウントホルダーを使って、JIS規格またはEIA規格のラックに組み込むことができます。JIS規格用としてRH-EX、EIA規格用としてRH-EX(EIA)が用意されています。また、EXシリーズとTC-911Aを組み合わせて、ラックマウントすることができます。

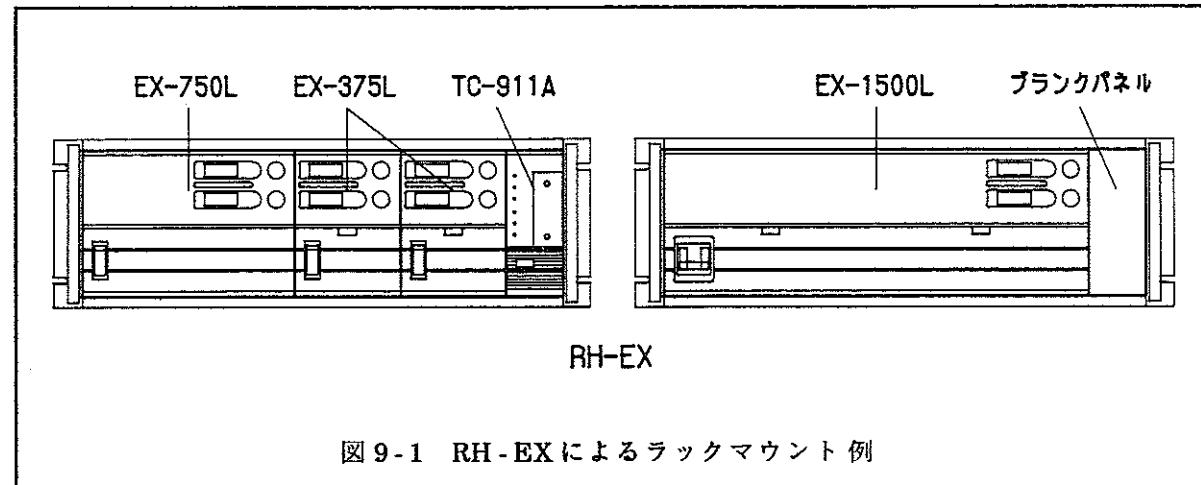


図9-1 RH-EXによるラックマウント例

ラックマウントは以下の組み合せが可能です。

- 375Wタイプ 4台
- 375Wタイプ 2台 + 750Wタイプ 1台
- 750Wタイプ 2台
- 1500Wタイプ 1台

いずれの場合もTC-911Aの取り付けが可能です。

1500WタイプにTC-911Aを取り付ける場合は、電源本体右側面のゴム足を外して下さい。

組み立ての詳細は、RH-EX, RH-EX(EIA)の取扱説明書を参照して下さい。

ラックマウントホルダー

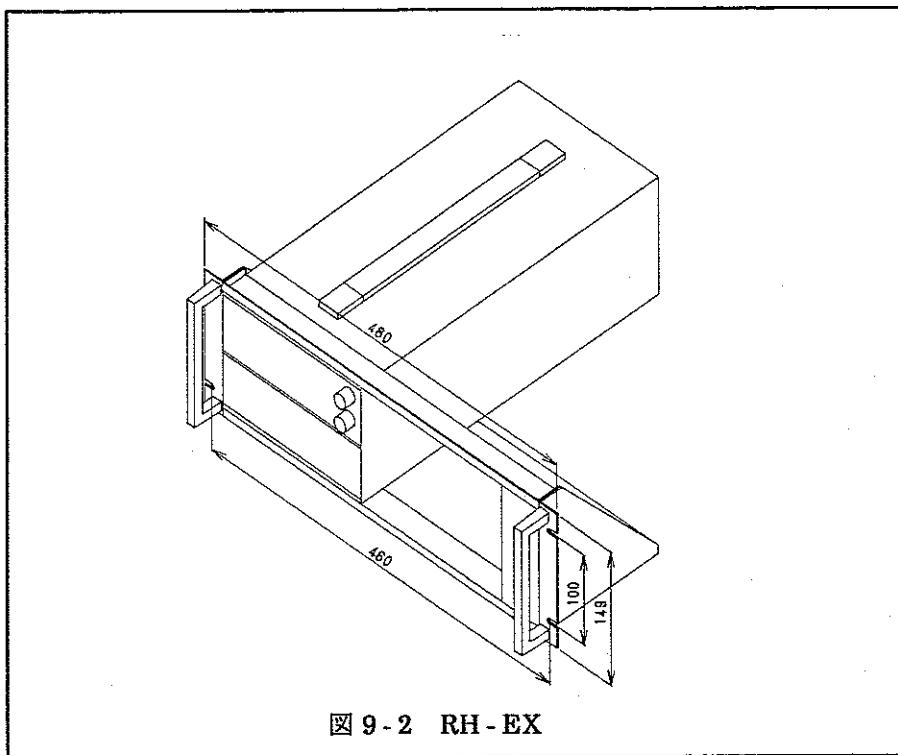


図 9-2 RH-EX

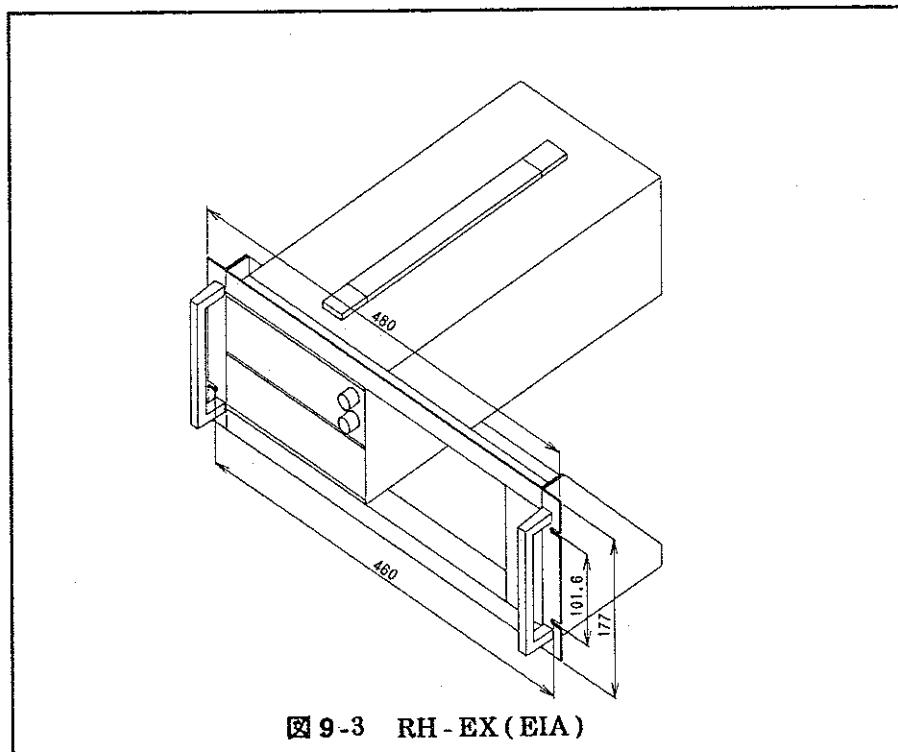


図 9-3 RH-EX(EIA)

§10 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、異常状態と対策について説明します。

10-1 日常の保守と点検

○ 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、無償修理を行います。ただし天災、取扱いの誤り等による故障、および当社外において改造などが行われた製品の修理は有償となります。

○ 有償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、保守サービスは行っており、その都度料金を申し受けます。

○ 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事前に防ぐために、一定期間ごとに点検をお願いします。特にエアーフィルターはほこりがつきやすいので、汚れがひどくなる前に掃除して下さい。

ご注意とお願い

本器の内部には高電圧を発生する部分があり、誤ってふれると感電する危険があります。

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、本器のカバーを外したり、分解したりしないで下さい。

本器の入力ケーブルを商用電源から外します。

ルーバーを図10-1のように外します。

エアーガンや電気掃除機を使用してほこりを取り除いて下さい。

エアーフィルターの汚れがひどい場合、中性洗剤を薄めた水で水洗いし、乾燥させた後取り付けて下さい。

10-1-1 エアーフィルターの掃除

本器の入力ケーブルを商用電源から外します。

ルーバーを図 10-1 のように外します。

エアーガンや電気掃除機を使用してほこりを取り除いて下さい。

エアーフィルターの汚れがひどい場合、中性洗剤を薄めた水で水洗いし、乾燥させた後取り付けて下さい。

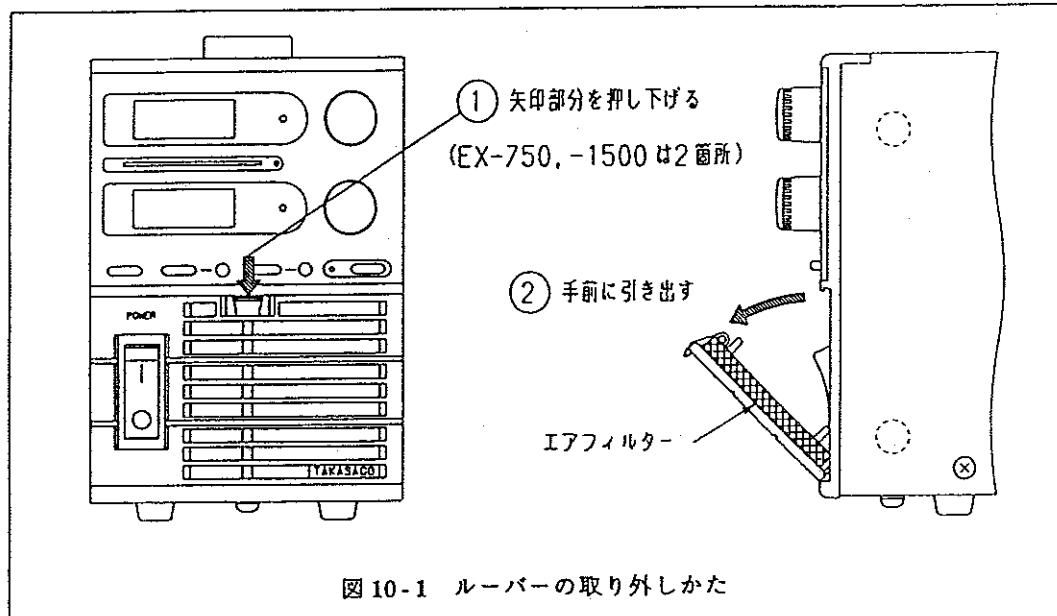


図 10-1 ルーバーの取り外しかた

10-1-2 パネル面の掃除

薄めた中性洗剤かアルコールを布につけて軽くふき取り、からぶきして下さい。

シンナー、ベンジンなどの溶剤は使用しないで下さい。

10-1-3 ケーブル、端子台の点検

入力ケーブルのキズ、入力端子台、出力端子台のヒビ割れ、破損などがないか点検して下さい。

10-1-4 ヒューズの断について

ヒューズ断の場合は故障であり、修理の必要があります。交換はしないで下さい。

10-2 ファンモーターの交換

ファンモーターの寿命は定格電力使用時、周囲温度40°Cにて約40,000の時間です。風量が低下した時は、ゴミやほこりがつまっている場合がありますので、まずルーバーの掃除を行って下さい。

掃除をしても風量が少ない、異常音がする等の場合は交換が必要です。

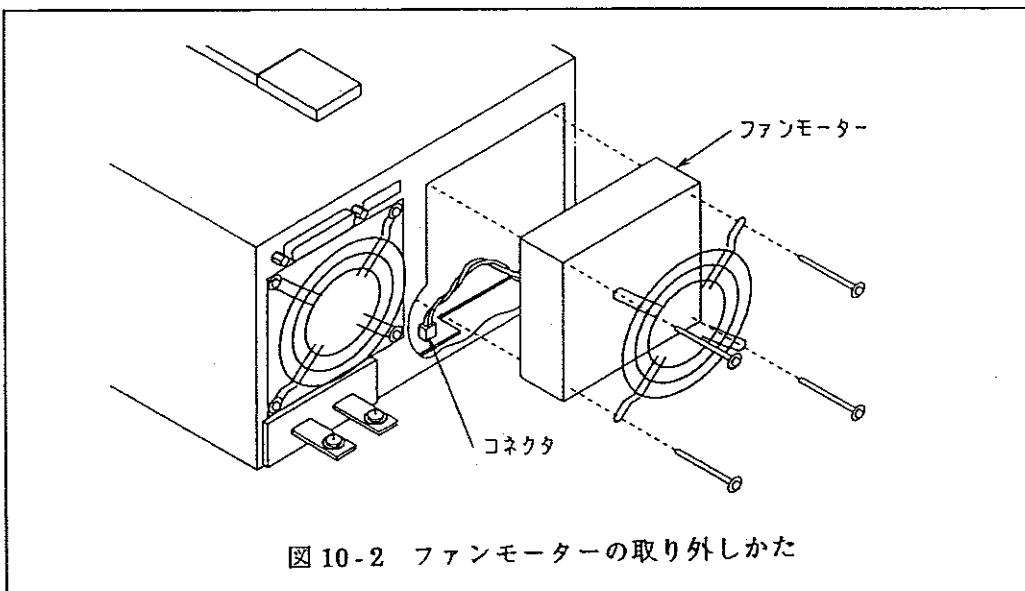
ご注意

本器は出力電力、電流に感応してファンの回転数を制御しています。

このため出力電力、電流が低い時は、風量が少なくなります。

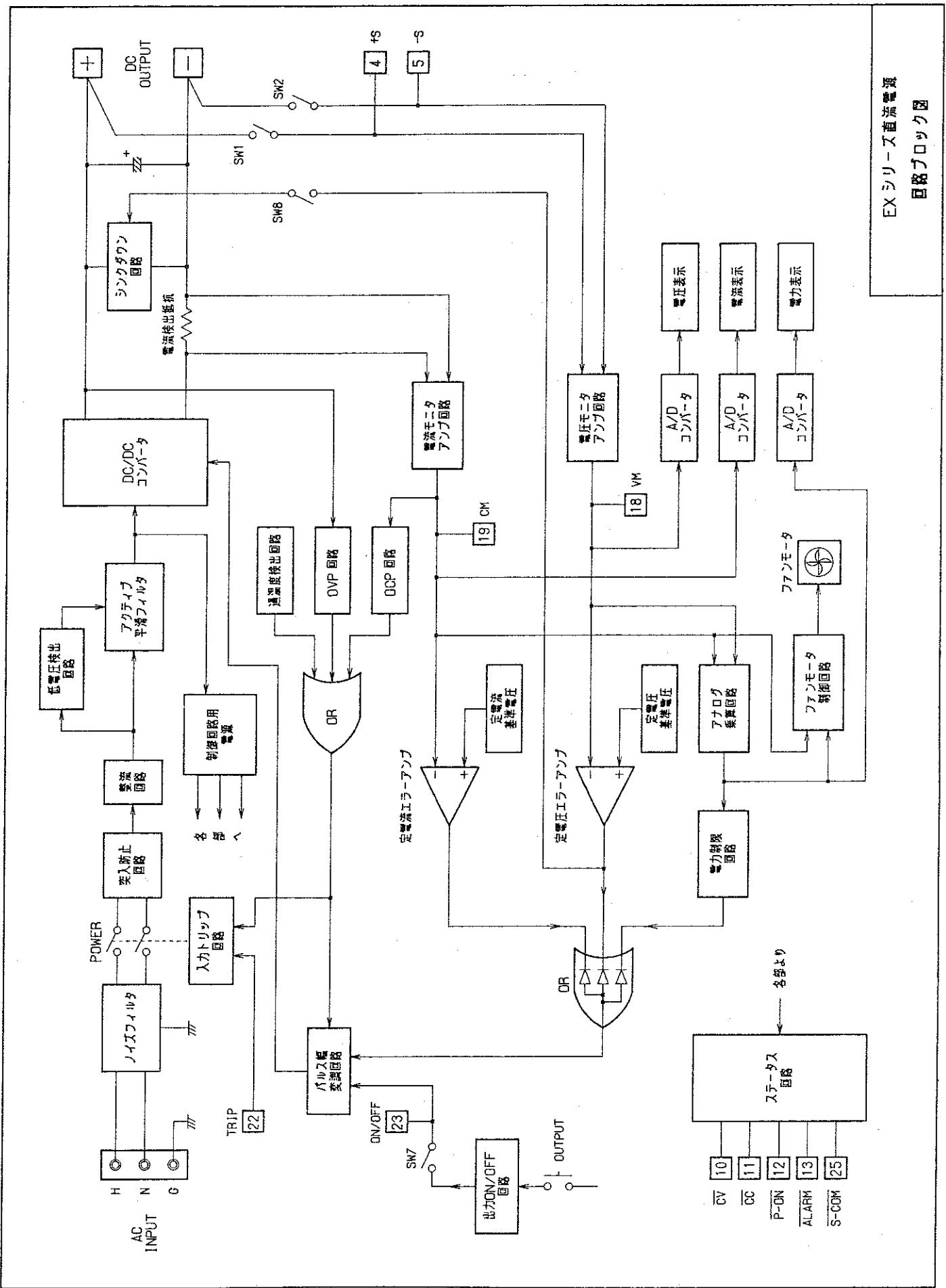
交換は、ご使用者で行えます。交換には、3mmのプラスドライバーが必要です。

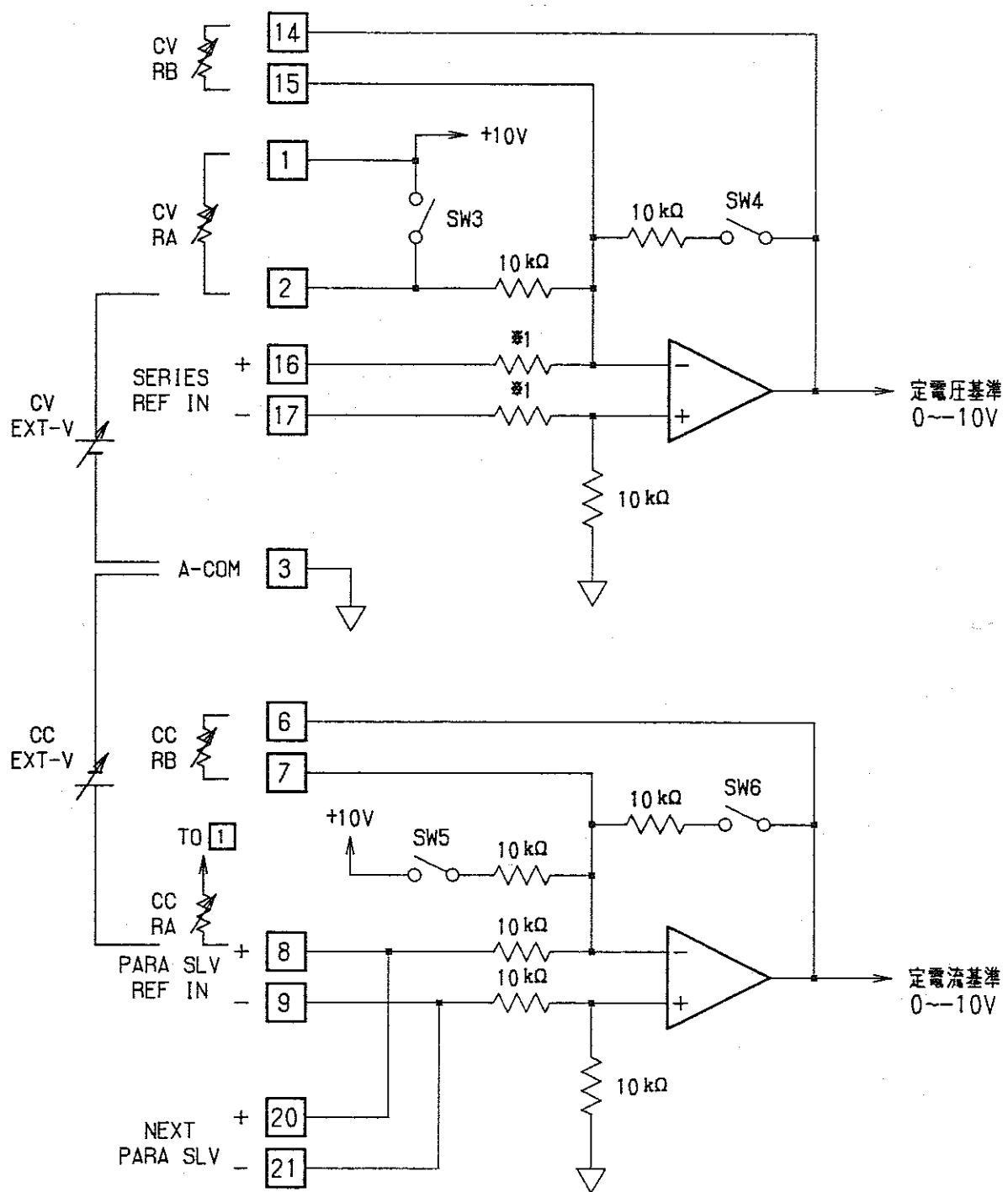
- 1) 入力ケーブルを商用電源から外します。
- 2) 内部電圧が減少するまで3分間以上待ちます。
- 3) 図10-2に従ってファンモーターを取り外し、交換します。



- 4) ファンモーターを取り付けているビスを4個外します。ファンを引き出します。
- 5) ファン用配線を外します。コネクター(黒色)になっており、基板上にあります。
- 6) 新しいファンのコネクターを接続します。コネクター配線がファンと背面パネルの間にはさまれないように注意して、ファンを取り付け4個のビスをしめます。
- 7) 入力電源を接続し、ファンの回転を確認します。

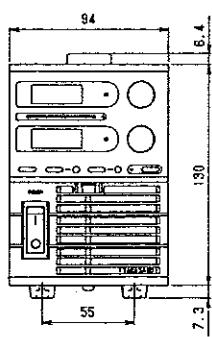
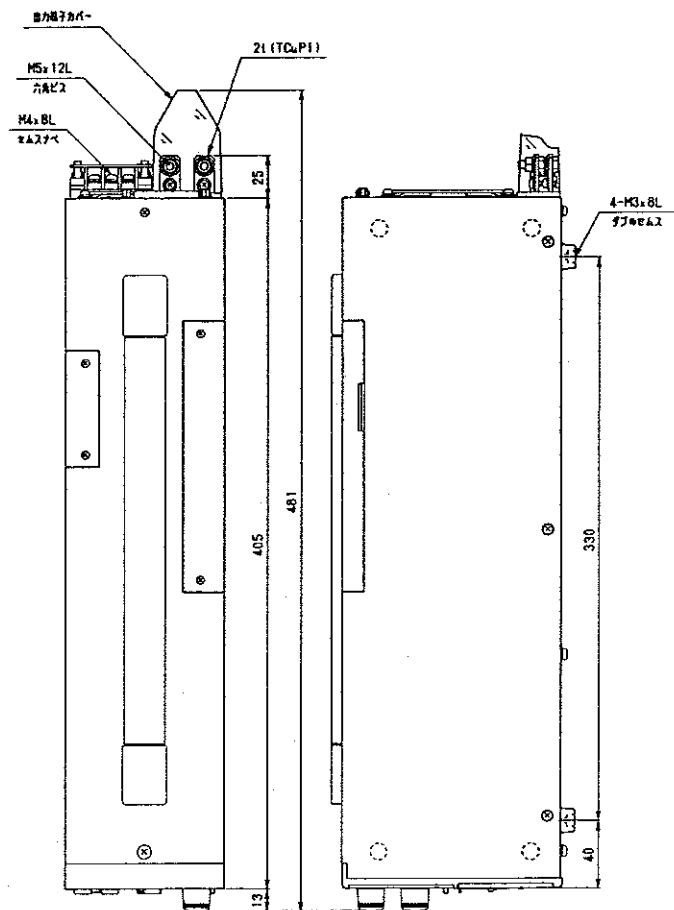
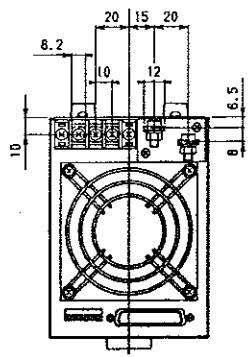




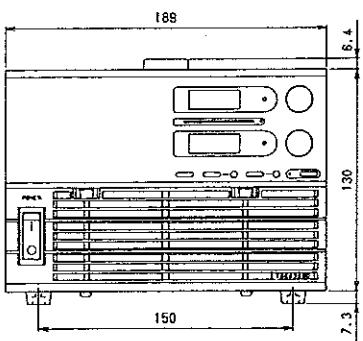
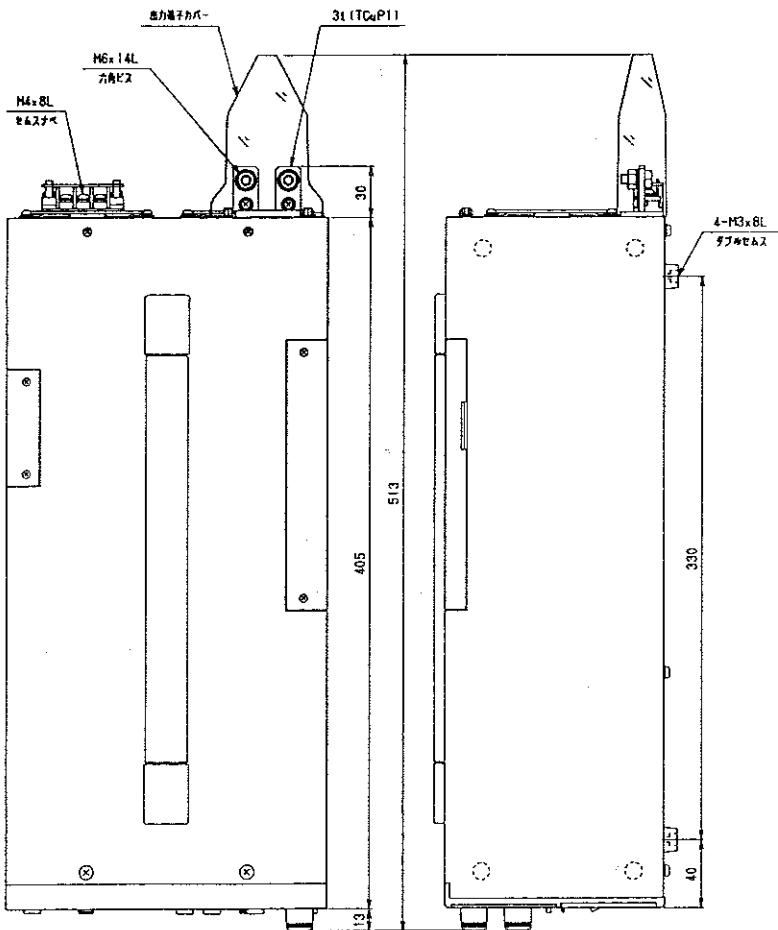
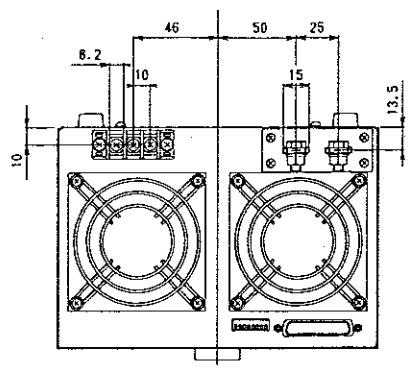


※1 最大出力電圧により異なる

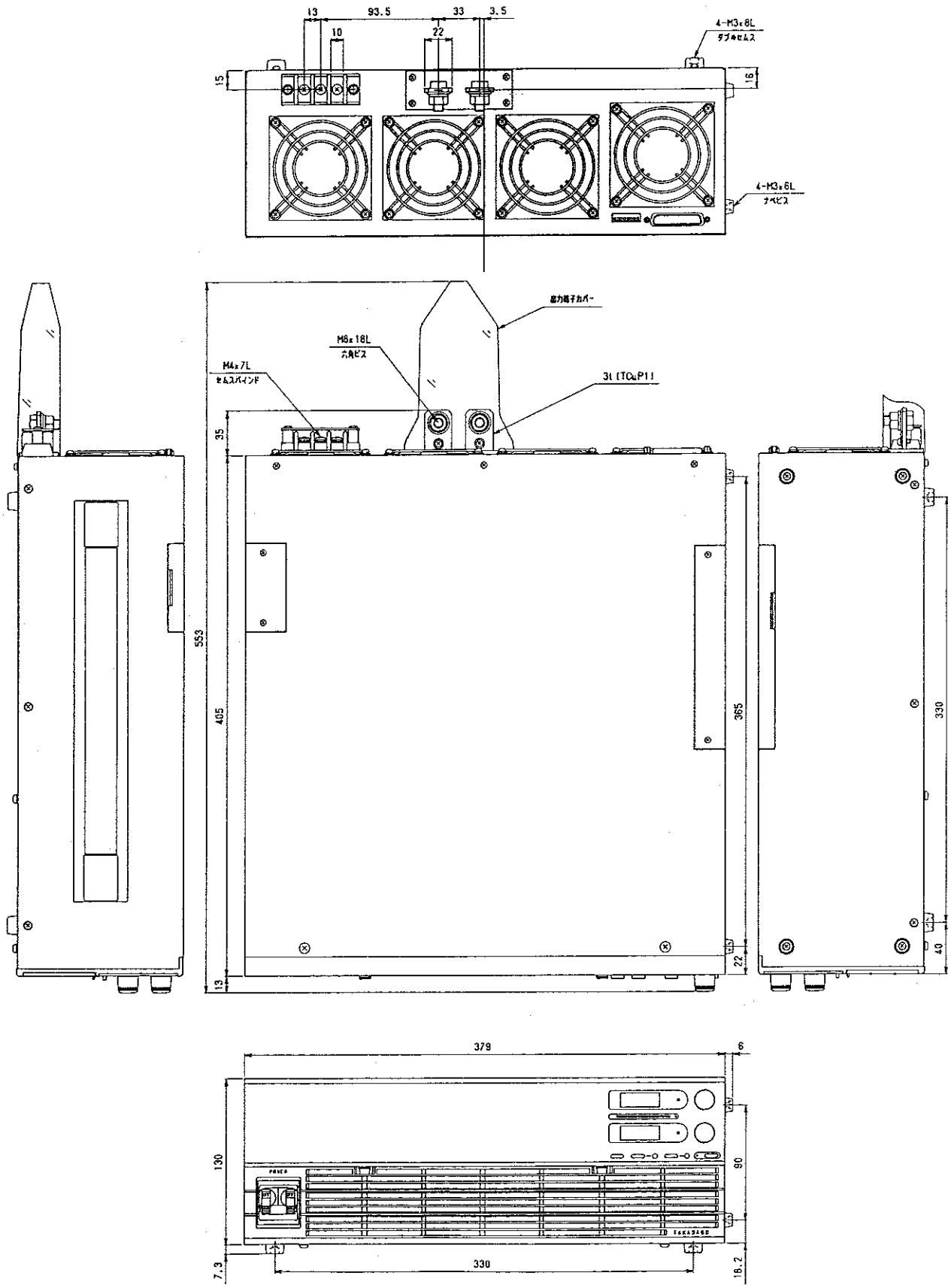
EX シリーズ直流電源
外部コントロール入力部
簡略回路図



EX-375L 外観図



EX-750L 外観図



EX-1500L 外観図



株式会社 高砂製作所

本社営業(直通)

〒213 川崎市高津区二子662 TEL (044) 811-9711 FAX (044) 822-4116

東京営業所

〒213 川崎市高津区二子662 TEL (044) 811-9711 FAX (044) 822-4116

東北営業所

〒980 仙台市青葉区霞屋下7-12 TEL (022) 264-7961 FAX (022) 264-7963

水戸営業所

〒310 水戸市栄町2-8-1 TEL (029) 227-6285 FAX (029) 231-6144

北関東営業所

〒350 川越市石原町2-3-5 TEL (0492) 24-6224 FAX (0492) 25-6609

厚木営業所

〒243 厚木市妻田西2-2-16 TEL (0462) 21-6440 FAX (0462) 22-3897

名古屋営業所

〒460 名古屋市中区大須2-8-2 TEL (052) 232-0691 FAX (052) 232-0695

大阪営業所

〒547 大阪市平野区背戸口3-1-5 TEL (06) 702-0314 FAX (06) 702-7391

広島営業所

〒733 広島市西区庚午中4-19-23 TEL (082) 273-1023 FAX (082) 273-1084

九州営業所

〒810 福岡市中央区赤坂1-11-8 TEL (092) 711-1818 FAX (092) 711-1800

本社工場

〒213 川崎市高津区二子662 TEL (044) 822-4111 FAX (044) 844-4248