

資料番号	Pub.JM-1351
発行日	1999年12月20日
営業本部 営業企画課	

取扱説明書

比例電磁式パワーセービング弁 (比例電磁式リリーフ弁付流量調整弁)

形式

- (F-) EFB※G-03- $\frac{60}{125}$ -※-※-61
- (F-) EFBG-06-250-※-※-61
- (F-) EFBG-10-500-※-※-51

———本製品を正しく安全にご使用いただくために———

- ご使用の前にこの取扱説明書をよくお読みになり、製品を正しく取り扱ってください。
- 本書冒頭および本文中に記載の注意事項は必ず守ってください。
- 取扱説明書は、必要な時にすぐ利用できるように大切に保管してください。
- 本製品を使用した機器装置の取扱説明書に、本書の内容を反映してください。

本書について

- 取扱説明書に記載の図は一部抽象化して表示するなど、実際の製品とは必ずしも合致しないことがあります。
 - 取扱説明書の内容は製品の改良などによって、将来予告なしに変更することがあります。
 - 取扱説明書の内容は万全を期して作成していますが、万一ご不審な点や誤り、記載もれなどお気づきの点がありましたら、製品ご購入の販売店または弊社販売窓口へご連絡ください。
 - 取扱説明書に乱丁・落丁がありましたらお取り換えいたしますので、弊社販売窓口にご連絡ください。
 - 油研工業株式会社の許可なしに取扱説明書を転載、複製、改変することを禁止します。
-

単位について




本書では、単位は国際単位系（S I）を採用していますが、{} 内に参考値として従来単位を付記しています。

■安全上の注意

- この取扱説明書は、油圧・電気に関する基礎知識のある方（弊社の技術研修を受けた方あるいは、本書の内容を十分に理解できる方）を対象に書かれています。
- 本製品は上記相当の油圧・電気に関する知識のある方、またはその指導のもとに取扱ってください。
- 取扱説明書に記載されている指示・警告事項を正確に、最終ユーザに必ず伝達してください。
- 本製品を譲渡・売却する場合は、この取扱説明書を必ず添付してください。

この取扱説明書では、安全上の注意事項を「危険」・「警告」・「注意」のランクに分類して表示してあります。内容をよく理解してから本文をお読みください。

その表示と定義は次の通りです。

 危険	この表示を無視して誤った取扱いをすると、人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場合。
 警告	この表示を無視して誤った取扱いをすると、人が死亡または重傷を負う可能性が想定される場合。
 注意	この表示を無視して誤った取扱いをすると、人が傷害を負う可能性が想定される場合および物的損害のみの発生が想定される場合。

「注意」に記載した事項でも、状況によっては重大な結果に結び付く可能性があります。いずれも重要な内容を記載していますので、必ず守ってください。

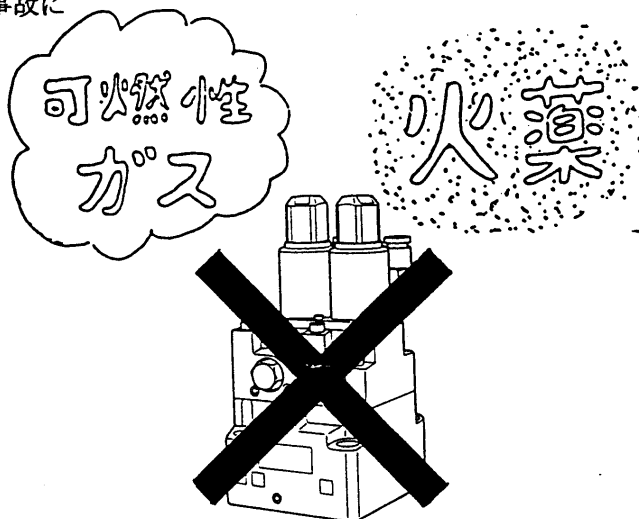
弊社では、本書に記載した使用方法・取扱方法以外で使用された場合は、事故・損害などの責任は負いかねますので予めご了承ください。

必ずお守りください。

 危険

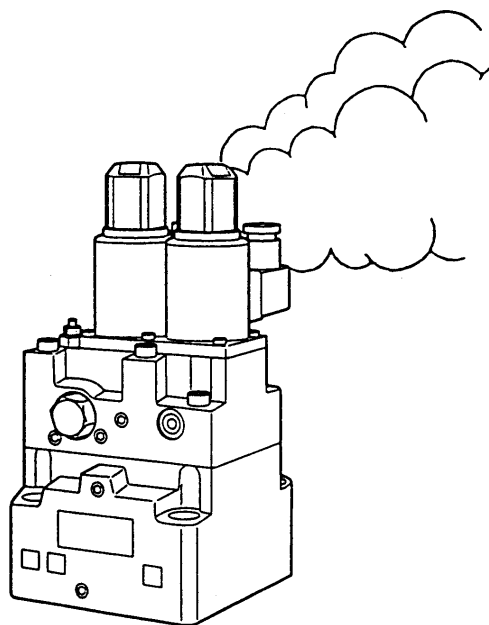
可燃性ガス、火薬を取り扱う場所など爆発性
雰囲気中では、絶対に使用しないでくださ
い。

引火による火災・爆発など重大な死亡事故に
つながります。



 警告

1A以上の電流は流さないでください。
過熱による火災事故につながります。



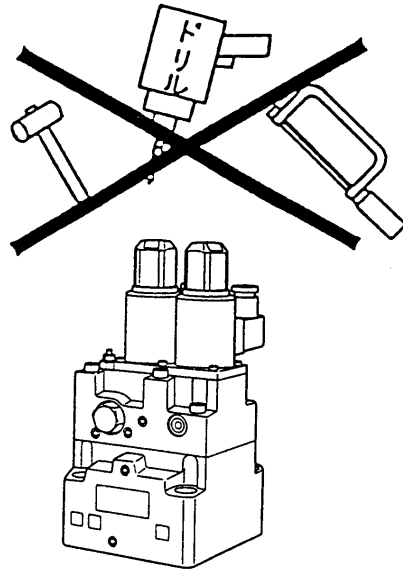
必ずお守りください。

警告

本製品に通電した状態で、配線・組立、保守点検作業などをしないでください。
感電による死亡事故につながります。



改造は絶対にしないでください。
設計通りの性能が得られず、安全の確保ができません。

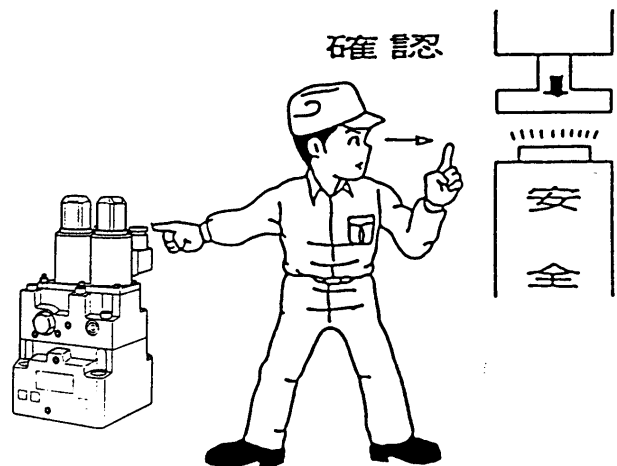


注意

製品の上に足をかけて乗ったり、重量物を乗せないでください。製品・装置の破損や、転倒・転落によるケガにつながります。



本製品を手動操作する際は、装置の可動部から人を離すなど、安全を確かめてから行ってください。



目次

1. はじめに	7		
1.1 本製品を取扱っていただく方	7	7. 故障の原因と対策	33
1.2 用途	7		
1.3 製品の確認	7	8. パワーセービング弁の保管及び輸送	35
2. 本製品について	8	9. 廃棄方法	35
2.1 モデル番号の構成	8		
2.2 仕様	9	10. サービス窓口	35
2.3 外形寸法	10		
3. パワーセービング弁の取付	14		
3.1 用意するもの	14		
3.2 パワーセービング弁の移動	14		
3.3 取付作業準備	15		
3.4 パワーセービング弁を取り付ける	16		
4. パワーセービング弁の配線	17		
4.1 用意するもの	17		
4.2 配線する	18		
5. 使用方法	20		
5.1 使用環境	20		
5.2 使用油	21		
5.3 操作方法	22		
5.4 手動操作方法	24		
6. 保守・点検	25		
6.1 作動油の汚染度維持	25		
6.2 日常点検項目	25		
6.3 Oリングの交換	26		

1. はじめに

1.1 本製品を取扱っていただく方

本製品は油圧・電気に関する基礎知識のある方（弊社の技術研修を受けた方あるいは、本書の内容を十分に理解できる方）、またはその指導のもとに取扱ってください。

1.2 用途

本製品は油圧装置に使用するパワーセービング弁（比例電磁式リリーフ弁付流量調整弁）です。主に、アクチュエータを駆動するために必要とする最小限の圧力・流量を制御する省エネルギーバルブです。

本弁は負荷圧力に対してわずかな圧力差で追従し、ポンプ圧力を制御しますので消費電力が少なく、すむ省エネルギー形のメータイン制御流量調整弁です。しかも温度補償付ですので油温にかかわらず安定した流量制御が行えます。

1.3 製品の確認

本製品がお手元に届きましたら、下記の点をご確認ください。

万一、不具合など不審な点がありましたらお買い上げの販売店か、お近くの弊社販売窓口へご連絡ください。

- 指定された形式かどうか

銘板に刻印してあるモデル番号で確認してください。（2.1 参照）

- 付属品が不足していないか

付属品（取付ボルト）

EFB※G-03	六角穴付ボルト：M10×65L	4個
EFBG-06-250	六角穴付ボルト：M16×100L	4個
EFBG-10-500	六角穴付ボルト：M20×130L	4個

- 製品に破損・ねじの緩みなどの異常がないか

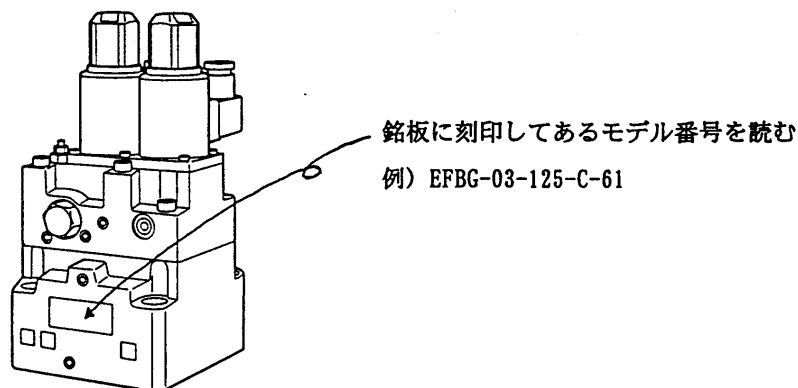


図1 製品の確認

2. 本製品について

2.1 モデル番号の構成

表1 モデル番号の構成

F-	EFB	C	G	-03	-125	-C	-E	-61
適用流体記号	シリーズ番号	チェック弁の有無 ^{注)}	管接続形式	大きさの呼び	最大調整流量 L/min	比例電磁式パイロットリリーフ弁の圧力調整範囲	パイロット方式	デザイン番号
F: りん酸エステル系作動油使用の場合のみ記入	EFB: 比例電磁式パワーセーピング弁（比例電磁式リリーフ弁付流量調整弁）	C: チェック弁付の場合のみ記入	G: サブプレート取付形	03	60, 125	C,H: 仕様参照 無記号: パイロットリリーフ弁なし、安全弁付	無記号: 内部パイロット形 E: 外部パイロット形	61
				06	250			61
				10	500			51

注) チェック弁付は大きさの呼びが“03”のみ適用されます。

応用設計品について

モデル番号末尾のデザイン番号が、-6101～または-5101～の製品は標準品に対して一部変更した応用設計品です。

特殊仕様の内容により、外観形状、仕様などが異なります。これらの詳細は応用設計品の外観図をご参照ください。

専用パワー増幅器

安定した性能を得るために油研専用パワー増幅器（下表）をご使用ください。

詳細は弊社のカatalogをご参照願います。

表2 専用パワー増幅器

バルブモデル番号		パワー増幅器モデル番号	
		流用制御用	圧力制御用
比例電磁式パイロットリリーフ弁なし	EFBG-03-125-(E)-61	AME-D-10-※-20 AMN-D-10	—
	EFBG-06-250-(E)-61		
	EFBG-10-500-(E)-51		
比例電磁式パイロットリリーフ弁付	EFBG-03-125-C/H-(E)-61	AME-D2-1010-※-10	
	EFBG-06-250-C/H-(E)-61		
	EFBG-10-500-C/H-(E)-51		

詳細は弊社のカatalogをご参照ください。

ヒステリシスと繰返し性の表示について

表示しているヒステリシスおよび繰返し性の値は、油研専用パワー増幅器を使用した場合の値です。

2.2 仕様

表3 仕様

項目		モデル番号	EFB※G-03- ⁶⁰ ₁₂₅ -※-※-61	EFBG-06-250 -※-※-61	EFBG-10-500 -※-※-51
最高使用圧力	MPa{kgf/cm ² }		24.5{250}	24.5{250}	24.5{250}
最大流量	L/min		60,125	250	500
流量調整範囲	L/min		1~60,1~125	2.5~250	5~500
最低パイロット圧力	MPa{kgf/cm ² }		1.5{15.3}	1.5{15.3}	1.5{15.3}
所要パイロット流量 L/min	定常時		1	1	1
	過渡時		3	4	6
流量制御系	定格電流	mA	800	750	900
	コイル抵抗	Ω	10	10	10
	弁差圧	MPa{kgf/cm ² }	0.6{6.1}	0.7{7.1}	0.9{9.2}
	ヒステリシス		3%以下	3%以下	3%以下
	繰返し性		1%	1%	1%
圧力制御系	圧力調整範囲 注2) MPa{kgf/cm ² }		C:1.2~15.7 {12~160} H:1.4~24.5 {14~250}	C:1.4~15.7 {14~160} H:1.4~24.5 {14~250}	C:1.5~15.7 {15~160} H:1.5~24.5 {15~250}
		定格電流	mA	C:890 H:970	C:880 H:900
	コイル抵抗	Ω	10	10	10
	ヒステリシス		3%以下	3%以下	3%以下
注1)	繰返し性		1%	1%	1%
質量 kg	比例電磁式パイロット リリース弁付		14	31	64
	比例電磁式パイロット リリース弁なし		13.3	30.2	62

注1) この仕様は比例電磁式パイロットリリース弁付（例：EFB※G-03-125-C-※-61）に適用されます。

注2) 比例電磁式パイロットリリース弁が装備されない弁（例：EFB※G-03-125-※-61）の最高調整圧力は24.5 MPa{250 kgf/cm²}です。

2.3 外形寸法

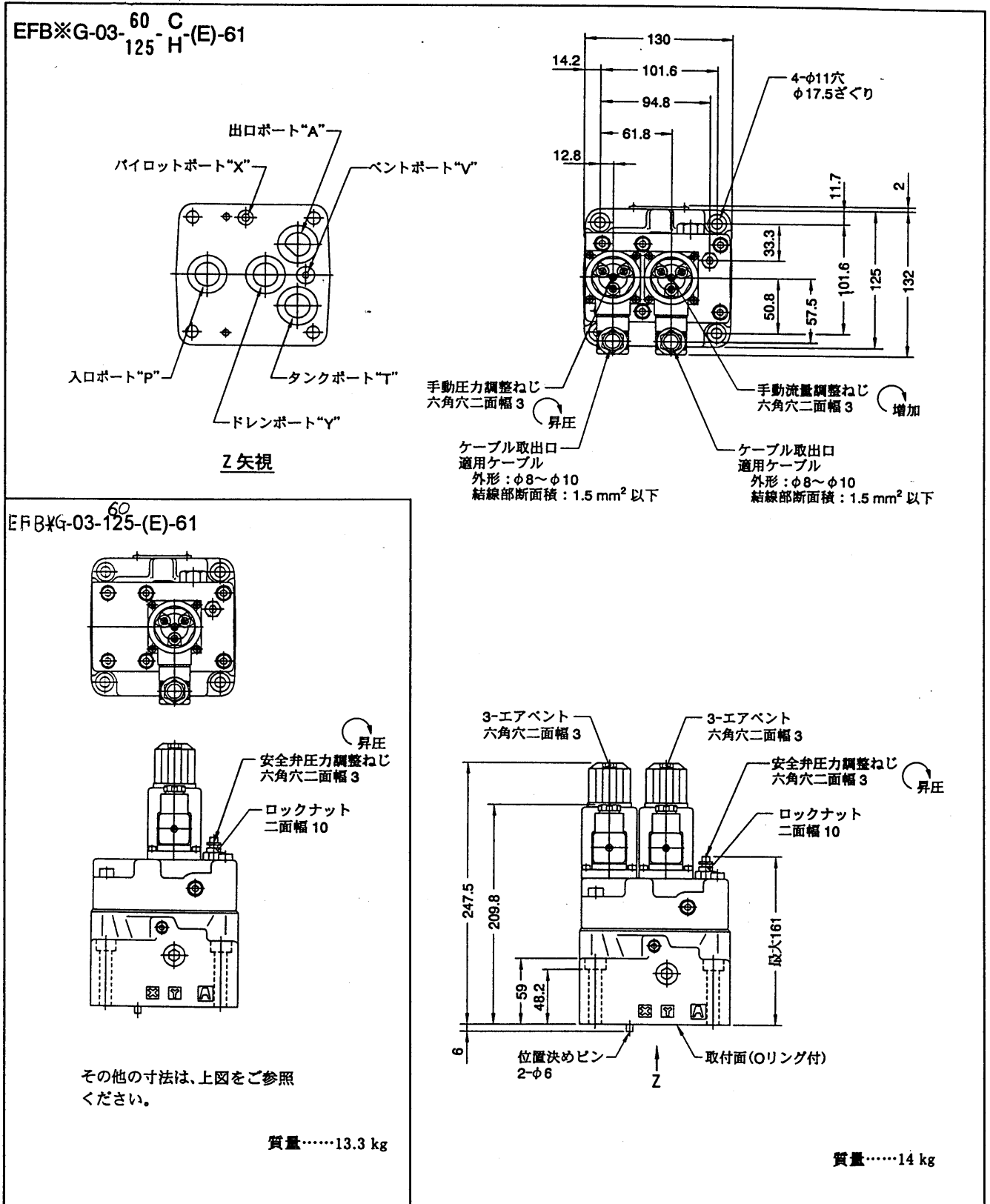
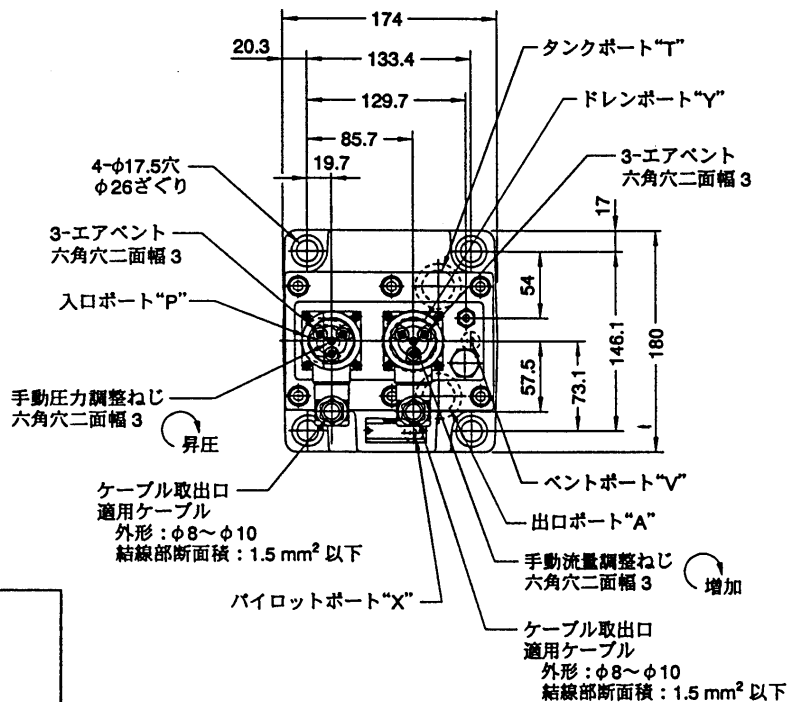
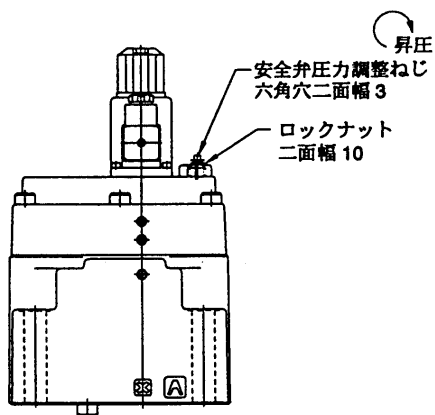
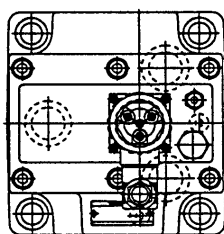


図 2

EFBG-06-250-^C/_H-(E)-61

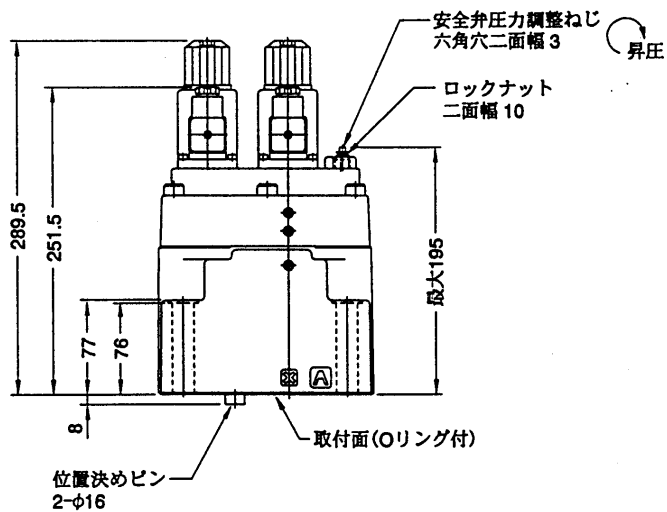


EFBG-06-250-(E)-61



その他の寸法は、上図をご参照
ください。

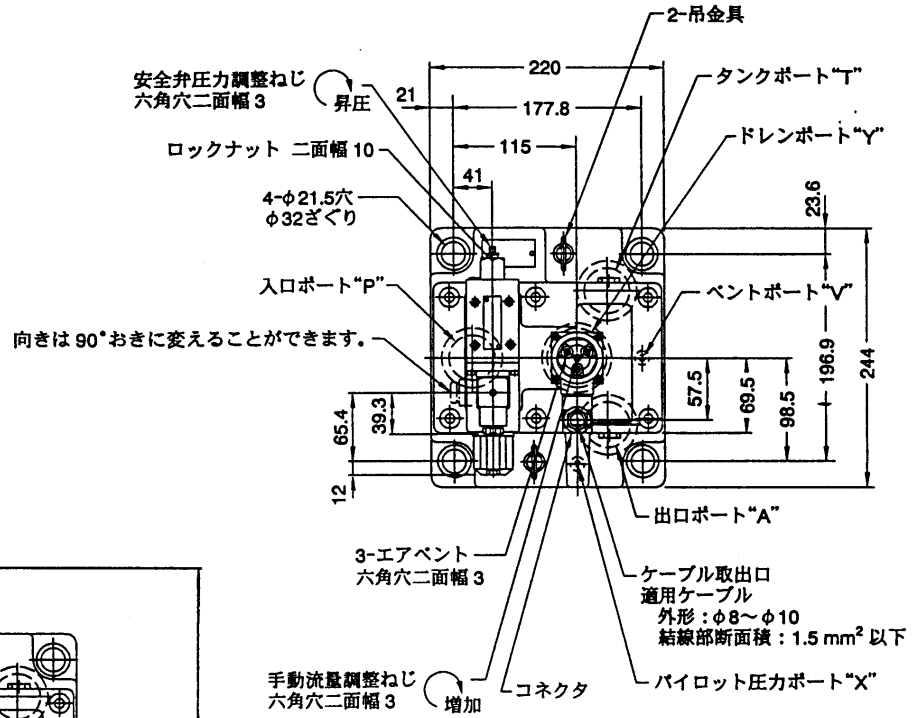
質量……21.3 kg



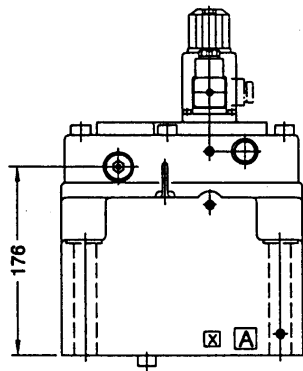
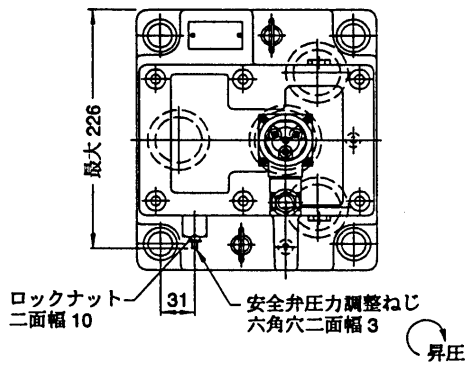
質量……22 kg

図 3

EFBG-10-500-^C/_H-(E)-51

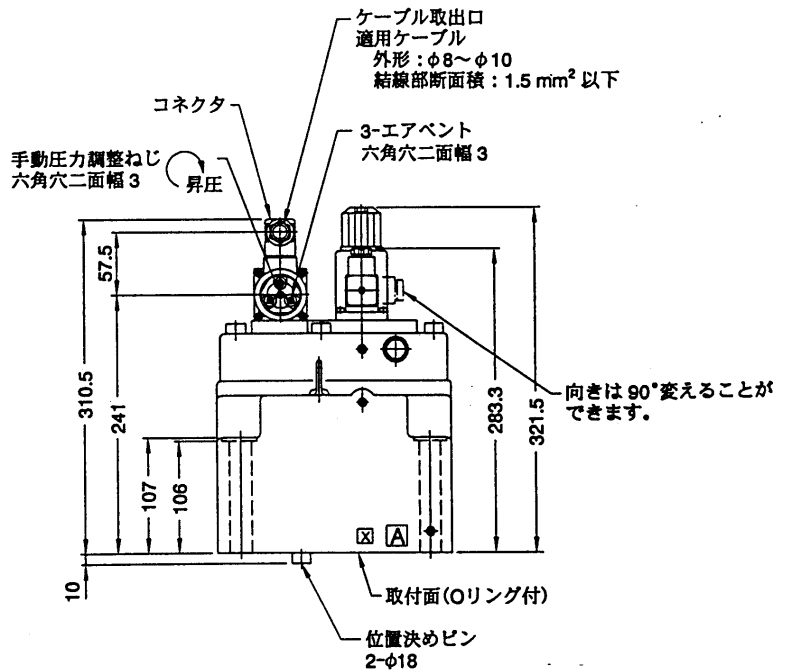


EFBG-10-500-(E)-51



その他の寸法は、上図をご参照
ください。

質量……62 kg



質量……64 kg

図 4

3. パワーセービング弁の取付

3.1 用意するもの

3.1.1 弁取付面

- サブプレートをご使用の場合
13 ページに掲載のモデル番号にて別途ご注文ください。
- サブプレートをご使用にならない場合
13 ページに掲載の弁取付面を用意してください。なお弁取付面の面粗度は、1.6a 相当で仕上げてください。

注) 弁取付面の面粗度が粗いと、油もれにつながります。

3.1.2 必要工具

次の工具を用意してください。

表4 必要工具

工具名称 (サイズ)	用途
六角棒スパナ 二面幅 8 mm 二面幅 14 mm 二面幅 17 mm	弁取付ボルト (EFB※G-03) 用 弁取付ボルト (EFBG-06) 用 弁取付ボルト (EFBG-10) 用
スパナ 二面幅 19 mm	DINコネクタナット用
十字ドライバ (M3 ネジ用)	DINコネクタ取付ネジ用

3.2 パワーセービング弁の移動

アイボルト (つり金具) が付属されている EFBG-10 は取付け・取外しの際、本体に取付けられたアイボルトを必ず使用し、クレーン等で移動してください。移動の際、弁が落下、転倒したり、本体に衝撃を与えたりしないように、十分に注意してください。



注意

- ◆ 無理な姿勢で製品を持ち上げたり運んだりしないでください。
製品の質量や作業姿勢によっては手を挟んだり、腰を痛めたりすることがあります。
- ◆ 弁を機械に据付けた後、弁のアイボルトで機械全体を吊り上げないでください。アイボルトの破損などにより機械が落下してケガをする恐れがあります。
- ◆ 製品の上に足をかけて乗ったり、重量物を乗せないでください。製品・装置の破損や転倒・転落によるケガにつながります。

3.3 取付作業準備

- (1) 作業する前に、製品・装置に異物が混入しない様に、作業場周囲、手や服などに付いたゴミ・ほこりを除去してください。
- (2) 実機の弁取付面に有害なキズがないか確認してください。
万一キズがある場合は、取付面を修正し、キズを除去してください。もし、修正不可能と判断される有害なキズがある場合は、弊社販売窓口にご連絡ください。

⚠ 注意

◆ 弁の取付面に有害なキズがあると油もれにつながります。
特に実機の弁取付面にはキズを付けない様に十分注意してください。

- (3) 実機の弁取付面に金属の加工屑やウエスの繊維屑などの異物が残留しない様に、清掃してください。
- (4) 弁の取付面保護プレートを外してください。
注) 取付面保護プレートを外す際は、取付面に取り付けられているOリングが脱落しない様にご注意ください。
- (5) 弁の取付面に有害なキズがないか、Oリングがはみ出したりせず、正しくOリング溝に装着されているか確認してください。
Oリングがはみ出していた場合は、正しく溝に装着してください。

⚠ 注意

◆ Oリングが正しく装着されていないと、Oリング破損・油の噴出につながります。

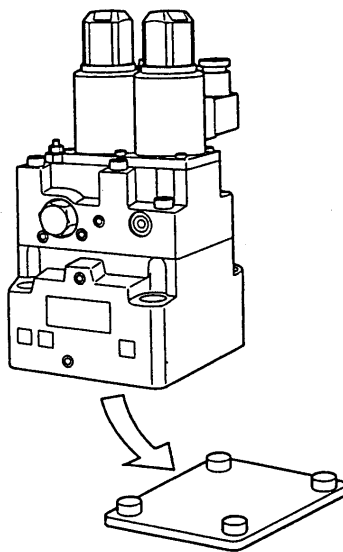


図6 保護プレートの除去

3.4 パワーセーピング弁を取り付ける

3.4.1 弁の取付方向

パワーセーピング弁は取付け方向性が有ります。

弁を間違った方向に、無理に取付けますと、装置が正しく作動しません。

位置決めピンを取付面のピン穴に合わせて注意して取付けてください。

3.4.2 取付姿勢

本弁に使用されるソレノイドは、ソレノイド内部に油を充満させて使用する油浸形ソレノイドを用いています。

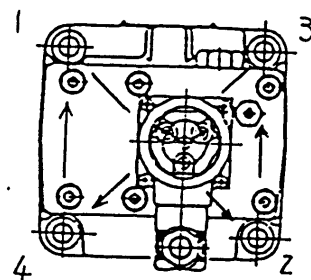
したがって弁の取付はソレノイドの空気を抜くためにエアVENTを上向きにすることを推奨いたします。

3.4.3 取付ボルトの締め方

付属の六角穴付きボルト4本で取付けてください。
ボルトの締め方は、図7の1→2→3→4の順に、
少しずつ均等に、2～3回で締め付けてください。

ボルトの締め付けトルク

EFG※G-03	58～72 Nm {5.91～7.34 kgf・m}
EFBG-06	243～302 Nm {24.8～30.8 kgf・m}
EFBG-10	473～585 Nm {48.2～59.7 kgf・m}



締め付ける順番は対角線に！
図7 ボルトの締め付け方

警告

- ◆弁の取付は、取付ボルトを3本以下にしたり、規定を外れたトルクで締め付けしないでください。ボルトの破断や、作動油の噴出などによる重大事故につながる恐れがあります。

注意

- ◆弁を間違った方向に無理に取り付けしないでください。装置が正しく動作せず、重大事故につながる恐れがあります。
- ◆弁は精密機器ですので、取扱いに注意してください。
- ◆弁と取付面との間の異物が残ったままや、Oリングがはみ出したまま取り付けしないでください。Oリングの破損、作動油の噴出によるケガや火災につながる恐れがあります。

4. パワーセービング弁の配線

危険

- ◆ 通電したまま配線作業を行わないでください。感電による死亡事故につながります。

警告

- ◆ 感電事故を防止するため、必ず接地配線を確実に行ってください。
- ◆ 誤った入力電源を接続しないでください。火災につながる可能性があります。

注意

- ◆ 指定より細い配線材料を使用しないでください。配線が焼け火災につながる可能性があります。
- ◆ 配線コードに無理な力が掛からない様に配線してください。断線などによる不測の事故につながります。

注) DINコネクタのアース端子にはケーブルのシールド線は接続しないでください。アンブが故障する恐れがあります。

4.1 用意するもの

配線材は、仕上がり外径φ 8~10、導体公称断面積 1.25 mm²のケーブルをご使用ください。

推奨の配線材料

ケーブル： JIS C 3401 制御用ビニール絶縁電線ビニールシースケーブル (CVV)

公称導体断面積・・・1.25 mm²

4.2 配線する

(1) 分解

- (a) ねじ①を緩めてからコネクタをねじ①の方向に引っ張り、コイル本体からコネクタを取外してください。
- (b) ねじ①を抜き取ります。ガスケット②は無くさないように保管してください。
- (c) 端子台③の底の切り欠き部の隙間に、小形マイナスインドライバを差し込み、軽くこじりながら、端子台③からケース④を外してください。(P19の図8参照)
- (d) ケーブルグランド⑤を外し座金⑥とパッキン⑦を取り出してください。

(2) 配線

- (a) ケーブル⑧にケーブルグランド⑤、座金⑥、パッキン⑦の順に通し、ケース④にケーブル導入口から挿入してください。
- (b) ケーブル⑧の先端より約 30 mm 外皮を剥ぎ、芯線は圧着端子を取り付けるなどの端末処理をしてください。
圧着端子はご使用の電線の公称断面積に適合した、JIS C 2805 相当 (使用ねじの呼び: 3.5) のものをご使用ください。
- (c) 端子台③よりワッシャー付ねじ⑨を外し、図9 (P19) のように配線した後、再びねじ⑨を締め込みます。

(3) 組立

- (a) ケース④に、結線した端子台③を戻しパチンと音がするまで押してください。この時の端子台③の組み込み方により、コネクタの向きは任意に変えることができます。
- (b) パッキン⑦、座金⑥、の順にケース④のケーブル導入口に入れ、更にケーブルグランド⑤をしっかり締め付けてください。
- (c) コイル本体の端子台にガスケット②を挟んでコネクタを取り付けてください。
- (d) ねじ①をコネクタの上から差し込み、締め付けてください。

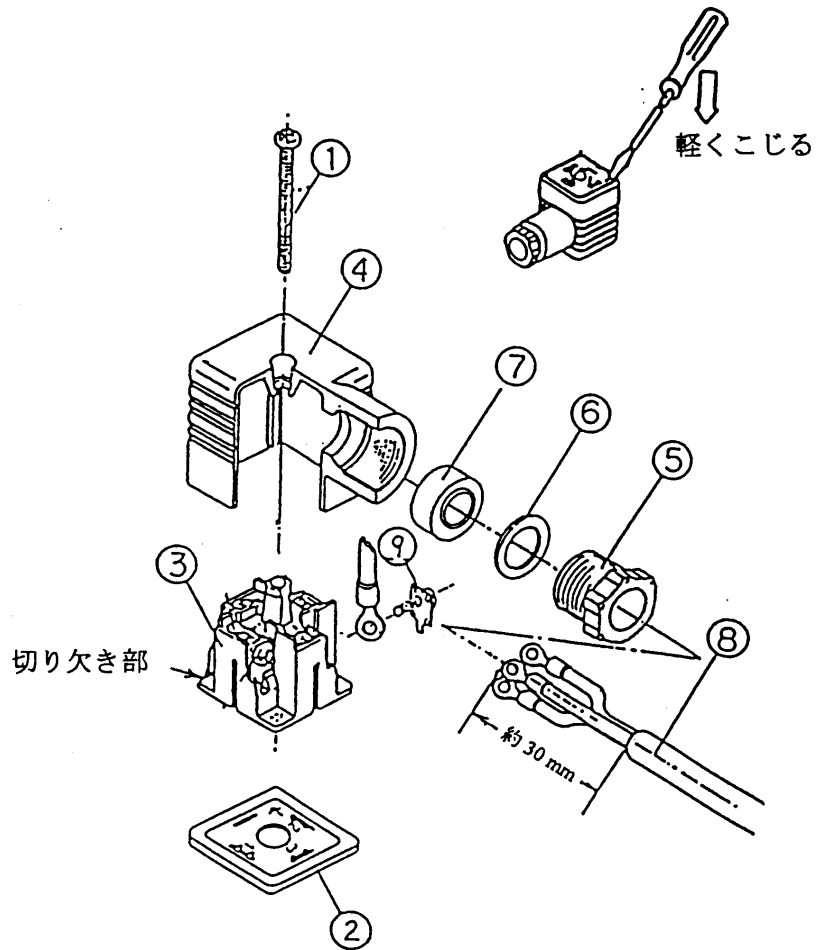


図8 DINコネクタの構成

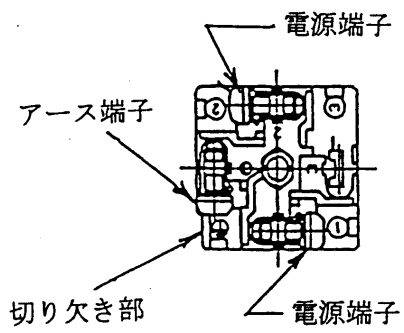


図9 端子の位置と名称

5. 使用方法



- ◆手動操作する際は、装置の可動部から人を離すなど、安全をよく確かめてから行ってください。
- ◆化学薬品などを振りかけたりしないでください。
- ◆本製品は構造上、内部漏れがあります。この内部漏れによりアクチュエータが動きケガをする恐れがあります。

ドレンポート

ドレンポートは単独で直接タンクの油面下まで延ばしてください。なお、背圧は 0.2 MPa{2.0 kgf/cm²}以下にしてください。

タンクポート

サージ圧力が発生する回路に接続しないでください。なお、タンクライン配管の末端は必ず油中に入れ、0.5 MPa{5.0 kgf/cm²}以下にしてください。

5.1 使用環境

本製品は、油圧装置のメータイン形流量制御と圧力制御弁用として使用してください。

本製品のソレノイドは、鉄心内に作動油を充満させる構造（ウエットタイプ）になっています。このため、鉄心内に作動油が充満する様に、エアベントよりエアを十分抜いてください。ソレノイドのエアを抜かないと振動（ハンチング）の原因となります。

周囲温度は-10～+50℃で次ページに記載する粘度と油温が確保できる範囲でかつ結露しない範囲で使用してください。

5.2 使用油

5.2.1 種類

下表に示す油圧作動油を使用してください。いずれの作動油を使用しても、仕様などに変わりありません。

注) 指定の作動油以外は使用しないでください。故障の原因となることがあります。

表 5

石油系作動油	ISO VG32 または 46 相当品を使用してください。
合成作動油	りん酸エステル系または脂肪酸エステル系を使用してください。ただし、りん酸エステル系の場合にはシール類が特殊（ふっ素ゴム）になりますので、その場合はモデル番号の頭に「F-」を付したものを使用してください。
水成形作動油	水-グリコール系またはW/O形エマルジョンを使用してください。

5.2.2 粘度と油温

下記の粘度と油温の両条件を満足させる範囲で使用してください。

粘度・・・20～200 mm²/s {cSt}

油温・・・-15～+70℃

5.2.3 異物の混入防止について

使用油中の異物はしばしば弁の正常な作動を妨げますので、使用油を常に清浄（汚染度：ISO 4406 20/17 または NAS 1638-11 級以内）に保つとともに 20 μm 以下の管路用フィルタを使用してください。

注) 異物が混入している作動油を使用しないでください。切換不良や故障の原因となります。

5.3 操作方法

5.3.1 ソレノイドの空気抜き

安定した制御を行うためにエアベントを緩めて空気抜きを行いソレノイドケース内に油を充填させてください。

エアベントはソレノイドに各々3ヶ所ありますので、最も空気が抜ける位置のエアベントを操作してください。

警告

- ◆空気抜き作業に際し、エアベントを規定リフト量以上に締めないでください。弁部品の飛び出しおよび油の噴出により重大事故を起こす恐れがあります。
- ◆空気抜き作業は低圧で空気を完全に除去してください。これを怠ると安定した制御が行えず機械の予期しない動きによりケガをする恐れがあります。

- (1) 流量制御用ソレノイドのエア抜きはソレノイドの手動調整ねじを時計方向に回してからエア抜きを行ってください。空気抜きのと、エアベントを規定トルクで締め、油漏れがないことを確認してください。
- (2) 圧力制御用ソレノイドのエア抜きは、流量制御用ソレノイドの手動調整ねじを時計方向に回した状態で、圧力制御用ソレノイドの手動調整ねじをゆっくり時計方向に回し、圧力が1.5~2.0 MPa {15.3~20.4 kgf/cm²} まで昇圧した状態で、空気の泡が完全に無くなるまで行ってください。空気抜きのと、エアベントを規定トルクで締め、油漏れがないことを確認してください。

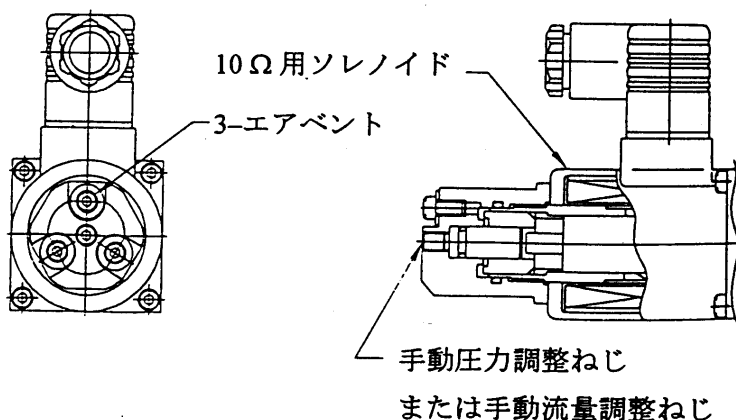


図 10

5.3.2 アンプによる操作

警告

- ◆ソレノイドの連続最大電流は1000 mAです。これ以上の電流値を連続して流すと、ソレノイドコイルの絶縁が破壊され、正常な作動ができなくなり、機械の予期しない動きによりケガをする恐れがあります。
- ◆通電したままD I Nコネクタの取付、取外しは行わないでください。アンプが故障し、機械の予期しない動きによりケガをする恐れがあります

流量制御を行う

図11は入力電流と制御流量の関係図です。

流量制御用ソレノイドに電流を流すと、内部のスロットルが開いて、アクチュエータ側に流量が流れます。

定格流量を流すには、流量制御用ソレノイドに定格電流を印加します。この値は弁の大きさおよび弁形式によりそれぞれ異なりますので、外観図またはカタログをご参照ください。

入力電流が 250 ± 50 mA以下では流量が流れません。(この範囲を不感帯と呼びます。)

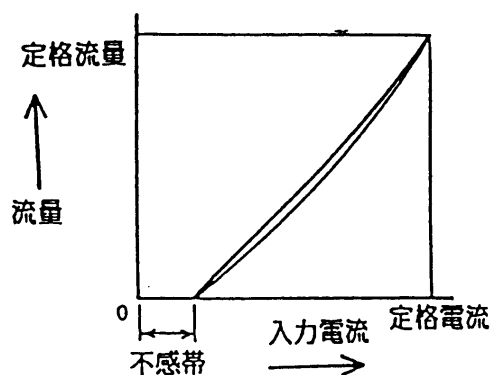


図11

圧力制御を行う

注) ● 流量制御用ソレノイドに300 mA以上の電流値を印加してください。

● 圧力を安定にする為、通過流量は15 L/min以上にしてください。

図12は入力電流と圧力との関係図です。

制御圧力を最高調整圧力まで昇圧するには圧力制御用ソレノイドに定格電流を印加します。最高調整圧力と定格電流値は弁の大きさおよび弁形式によりそれぞれ異なりますので、外観図またはカタログをご参照ください。

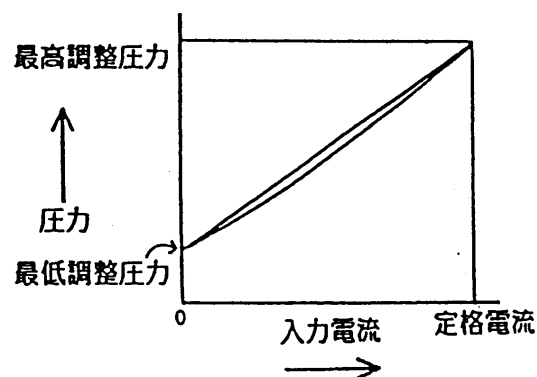


図12

5.4 手動操作方法

初期調整または電氣的な故障などでソレノイドに電流が流れない場合に手動調整ネジを回すことにより、弁の圧力および流量を設定することができます。

注) 手動調整ねじを使用しない時は反時計方向に回して完全に元に戻してください。

流量制御を行う

1. 流量制御用ソレノイドの手動調整ねじを時計方向に回し、弁入口と弁出口を連通させます。
2. 安全弁の調整ねじ、または比例電磁式パイロットリリーフ弁の手動調整ねじを時計方向に回して必要圧力に設定してください。
3. 設定圧力はそのままで、流量制御用ソレノイドの手動調整ねじを時計方向に回せば、制御流量は増大します。反時計方向に回せば減少します。

圧力制御を行う

1. 流量制御用ソレノイドの手動調整ねじを時計方向に回します。
2. 安全弁の調整ねじ、または比例電磁式パイロットリリーフ弁の手動調整ねじを回します。
それぞれのねじを時計方向に回せば制御圧力は増大し、反時計方向に回せば減少します。
手動調整ねじで、流量制御または圧力制御を行う場合は、どちらかの手動調整ねじを緩めたまま片方を操作しても、本弁は正常に作動しません。
3. 設定圧力が不安定になることがありますので、通過流量は 15 L/min 以上にしてください。

安全弁の設定圧力

安全弁は最高圧力 24.5 MPa {250 kgf/cm²} に 2 MPa {20.4 kgf/cm²} を加算した圧力に設定してあります。実際に使用する圧力に合わせて適宜調整してください。

なお、設定圧力を調整する場合、安全弁の圧力調整ねじを時計方向に回すと圧力は上昇します。調整後は必ずロックナットを締めてください。



注意

- ◆周囲温度などの使用環境は、本書に表示の範囲外で使用しないでください。正常な動作が得られないことがあります。
- ◆指定の作動油以外の作動油は使用しないでください。故障の原因となることがあります。
- ◆異物が混入している作動油を使用しないでください。切換不良や故障の原因となります。
- ◆タンクポートおよびドレンポートをサージ圧力が発生する管路に接続しないでください。作動不良や故障の原因になります。
- ◆安定した制御を行うために、ソレノイド内の空気抜きを十分おこなってください。
- ◆手動操作する際は、装置の可動部から人を離すなど、安全をよく確かめてから行ってください。
- ◆化学薬品などを振りかけたりしないでください。
- ◆本製品は構造上、内部漏れがあります。この内部漏れによりアクチュエータが動きケガをする恐れがあります。

6. 保守・点検

この製品は通常に使用している間は、定期分解検査の必要はありません。



- ◆保守・点検は油圧・電気に関する基礎知識のある方（弊社の技術研修を受けた方あるいは、本書の内容を十分に理解できる方）が行ってください。
- ◆パワーセーピング弁に吊り具をかけて、機械本体を持ち上げないでください。弁が破損し、機械が落下してケガをするおそれがあります。

6.1 作動油の汚染度維持

使用油中の異物はしばしば弁の正常な作動を妨げ、故障や寿命短縮の原因になります。

使用油を常に清浄（汚染度：ISO 4406 20/17 または NAS 1638-11 級以内）に保つとともに 20 μm 以下の管路用フィルタを使用し、定期的に点検清掃してください。

6.2 日常点検項目

日常下記事項を点検してください。もし、異常が認められれば、「故障の原因とその対策」の項を参照のうえ処置してください。

- 必要な流量および圧力が得られているか？
- ソレノイドは異常に発熱していないか？
- 外部への油漏れはないか？

6.3 Oリングの交換

Oリングの寿命は、弁の使用条件にもよりますが2～3年程度とされていますので、油漏れが発生した場合に交換できるよう予備品をお持ちください。

交換時に遵守すべき事項

Oリングを交換するために製品を分解する必要があるときは、次項に示す手順で行ってください。その場合、下記事項を守ってください。



警告

◆必要な場合以外は、製品を絶対分解しないでください。

- Oリングの交換に際しては、各構造図を参照しながら注意して交換してください。
- パワーセービング弁および周辺のゴミ・ほこり等を除去してください。
- バルブ内部を汚染させないでください。（作業環境、身体は清浄に）
- 装置の開口部（弁取付面）にはカバーをかけ、異物の混入を防いでください。
- ソレノイドおよびカバーを外した時に、内部のバネ、ポペット、パイロットスプール等が共に外れますので、落としたりゴミが付着したり、傷をつけたりしないように注意してください。
- EFB※G-03、EFBG-06 で安全弁のばね押しを外すときには、ばね押しに M3 のネジが加工されていますので、ネジに M3 のボルトを挿入し、引出してください。
- EFBG-10 の安全弁で、シートはスリーブに圧入されていますので、ばね押しのOリング (JIS B2401-1A-P6) は交換しないでください。

もし、調整ねじ部より油漏れが発生した場合は、お買い上げの販売店か、お近くの弊社販売窓口へご連絡ください。

組立てるときのプラグおよび取付ボルトの締付けトルクは下表を参照願います。

表6 締付けトルク

各部品名称	締付けトルク Nm {kgf·m}		
	EFB※G-03	EFBG-06	EFBG-10
ソレノイド取付ボルト	3～4 {0.3～0.4}		
カバー取付ボルト	29～37 {2.9～3.7}	58～72 {5.9～7.3}	100～123 {10.2～12.5}
パイロット弁取付ボルト	—	—	5～7 {0.51～0.71}
減圧弁プラグ	72～79 {7.3～8.0}		19～22 {1.9～2.2}
安全弁プラグ	25～28 {2.5～2.8}		—
安全弁 Ass'y	—	—	245～294 {25.0～30.0}

6.3.1 用意するもの

交換用Oリング

30～32 ページをご参照ください。

モデル番号に「F-」付きの場合は、JIS B 2401-4D-P***またはAS568-*** (FPM.Hs 90) になります。

注) Oリングは、油漏れが発生した場合に交換できるように予備品をお持ちください。

6.3.2 必要工具

次の工具を用意してください。

表7 Oリング交換用工具

弁モデル 番号	六角棒スパナ二面幅	スパナ二面幅	その他
EFB**G-03	3 mm (比例ソレノイド用)	14 mm (安全弁リテーナ用)	<ul style="list-style-type: none"> ・ M3 用十字ドライバー (D I Nコネクタ用) ・ マイナスドライバー 2 本 (チェック弁部スナップリング またはプラグ外し用) ・ M3×15L 以上のボルト (安全弁バネ押し取外し用)
	6 mm (カバー用)	22 mm (減圧弁キャップ用)	
	8 mm (取付ボルト用)	19 mm (D I Nコネクタナット用)	
EFBG-06	3 mm (比例ソレノイド用)	14 mm (安全弁リテーナ用)	<ul style="list-style-type: none"> ・ M3 用十字ドライバー (D I Nコネクタ用) ・ M3×15L 以上のボルト (安全弁バネ押し取外し用)
	6 mm (カバー用)	22 mm (減圧弁キャップ用)	
	14 mm (取付ボルト用)	19 mm (D I Nコネクタナット用)	
EFBG-10	3 mm (比例ソレノイド用)	14 mm (減圧弁プラグ用)	<ul style="list-style-type: none"> ・ M3 用十字ドライバー (D I Nコネクタ用)
	4 mm (パイロット弁取付ボルト)	22 mm (安全弁リテーナ用)	
	10 mm (カバー用)		
	17 mm (取付ボルト用)		

6.3.3 Oリング交換作業の手順

(1) 取り外し作業の準備

- 油圧機器を実機から取り外す時には残油が流出し、身体や衣服などに付着する恐れがあります。作動油の付着などで汚れても良い服装で、作業を行ってください。
- 作業する前に、製品・装置に異物が混入しない様に、作業場周囲、手や服などに付いたゴミ・ほこりを除去してください。
- 油圧機器を実機から取り外すと、油タンクの位置と回路の構成によっては、作動油が流出します。油タンク出口のバルブを閉めるなどの処置を行ってください。

(2) パワーセービング弁を実機から取り外す

1. 装置の運転を停止してください。
2. 圧抜きを完全に行った上で、圧力が0（ゼロ）であることを確認してください。

注意

◆装置に圧力が残っていると、油圧機器を取り外した時に作動油が噴出し、ケガをする恐れがあります。したがって、圧抜きは完全に0（ゼロ）圧になるまで行ってください。

3. 装置の電源スイッチを切ってください。
4. DINコネクタはコネクタを固定しているねじを緩め、ソレノイドから外してください。
この時、付属している固定ねじ、パッキンを無くさないよう注意してください。また、どのソレノイドに付いていたコネクタか、後で分かるように、印を付けておいてください。
5. パワーセービング弁を固定している取付ボルトを六角棒スパナでゆるめ、装置から本弁を取り外してください。

注意

◆装置の電源を入れたまま、パワーセービング弁を装置から取り外さないでください。不測の事故につながります。

◆作動油が床に流出したままだと、滑って転倒するなど思わぬ事故につながる場合があります。床に流出した作動油は必ずふき取ってください。

注) 配線コードを結線したまま、配線コードをつかんでパワーセービング弁を持ち上げないでください。端子などの部品が破損します。

重要

パイロットスプール、減圧弁スプール、ポペットおよびスロットルを相手穴に挿入するときにはかじらないよう注意してください。

異物が混入すると作動不良の原因になります。

(3) 取付面のOリングを交換する

取付面の各ポートに取り付けられているOリングを新品に交換してください。
新しいOリングを取り付けるとき、Oリング溝からはみ出したりしないように確実に装着してください。

(4) 実機の弁取付面の確認・清掃をする

実機に元通り取り付ける前に、実機のパワーセービング弁取付面に異物が付着していないか確認してください。

異物が付着していたら取り除き、取付面をきれいに清掃してください。また、有害なキズがないかどうか確認してください。

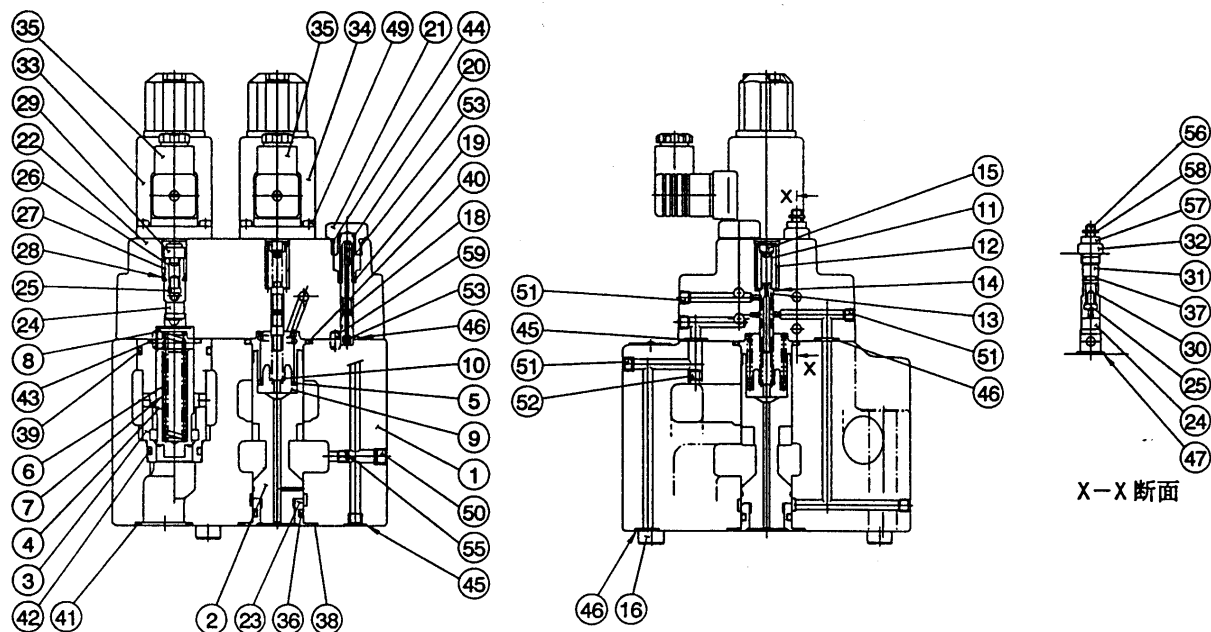
(5) 弁を実機に取り付ける

もとの取付ボルト4本で「3.4 パワーセービング弁を取り付ける」に従って確実に取り付けてください。

(6) 配線する

D I Nコネクタは流量制御用と圧力制御用を間違えない様に注意して、パッキンと共に元通りソレノイドに取り付けて固定ねじで固定してください。

EFB※G-03, EFGB-06

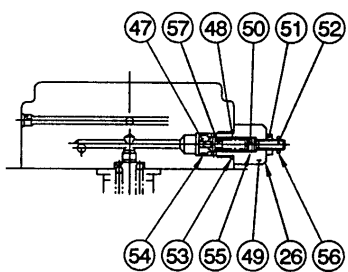
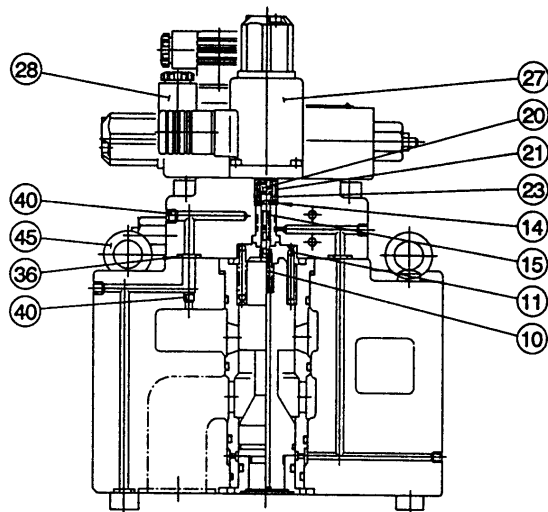
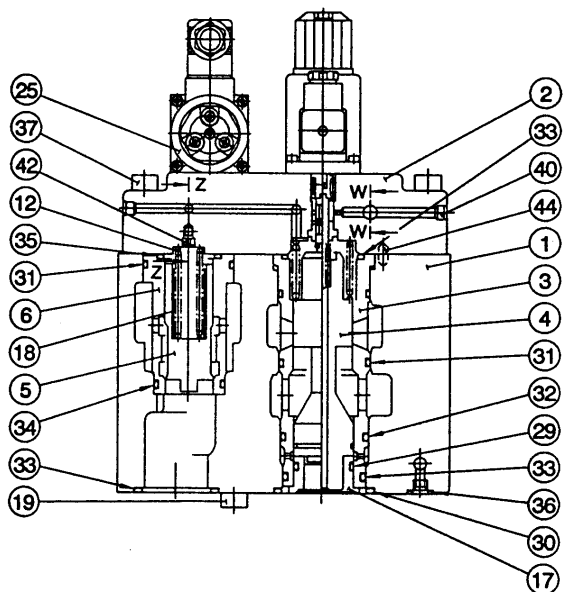


シール一覧

照号	部品名称	部品番号			
		EFB※G-03	個数	EFGB-06	個数
36	○リング	AS568-016 (NBR, Hs70)	1	JIS B 2401-1A-P26	1
37	○リング	JIS B 2401-1A-P6	1	JIS B 2401-1-P6	1
38	○リング	JIS B 2401-1B-P28	1	JIS B 2401-1B-P44	1
39	○リング	JIS B 2401-1B-P32	1	JIS B 2401-1B-P42	1
40	○リング	JIS B 2401-1B-P28	1	JIS B 2401-1B-P36	1
41	○リング	JIS B 2401-1B-P28	3	JIS B 2401-1B-P32	3
42	○リング	JIS B 2401-1B-G30	1	JIS B 2401-1B-P30	1
43	○リング	JIS B 2401-1B-P28	1	JIS B 2401-1B-P28	1
44	○リング	JIS B 2401-1B-P15	1	JIS B 2401-1B-P15	1
45	○リング	JIS B 2401-1B-P11	2	JIS B 2401-1B-P11	2
46	○リング	JIS B 2401-1B-P9	5	JIS B 2401-1B-P11	4
47	○リング	AS568-016 (NBR, Hs90)	1	AS568-016 (NBR, Hs90)	1

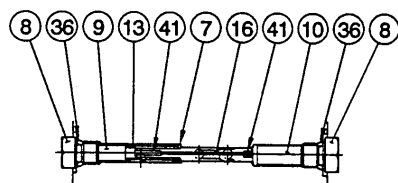
注) ソレノイド部のシールについては 32 ページをご参照ください。

EFGB-10



W-W 断面

(パイロット弁なしの場合)



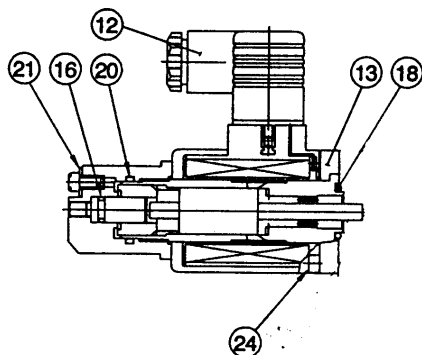
Z-Z 断面

シール一覧

照号	部品名称	部品番号	個数	
			パイロット弁付	パイロット弁なし
29	Oリング	JIS B 241-1A-P34	1	1
30	Oリング	JIS B 2401-1B-G60	1	1
31	Oリング	JIS B 2401-1B-G55	3	3
32	Oリング	JIS B 2401-1B-P50	1	1
33	Oリング	JIS B 2401-1B-P48	5	5
34	Oリング	JIS B 2401-1B-P42	1	1
35	Oリング	JIS B 2401-1B-P36	1	1
36	Oリング	JIS B 2401-1B-P11	8	8
53	Oリング	JIS B 2401-1B-P14	-	1
54	Oリング	AS568-013 (NBR, Hs70)	-	1
55	Oリング	JIS B 2401-1A-P6	-	1

注) ソレノイド部のシールについては 32 ページをご参照ください。

■ソレノイド Ass'y 用シール

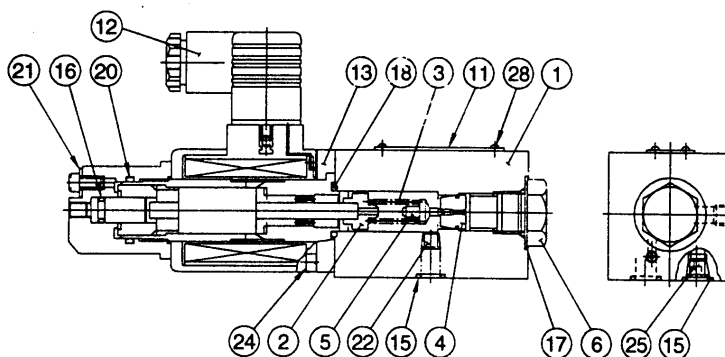


シール一覧

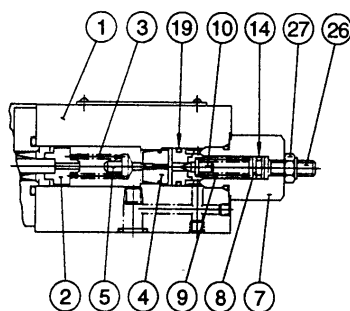
照号	部品名称	部品番号	個数
16	Ｏリング	JIS B 2401-1B-P7	1
18	Ｏリング	JIS B 2401-1B-P18	1
20	Ｏリング	JIS B 2401-1B-P22	1
21	シール座金	W4	3

■EFBG-10 用比例電磁式パイロットリリーフ弁

- 安全弁なし : EDG-01V-※-PNT12-5103



- 安全弁付 : EDG-01V-※-1-PNT12-5103



シール一覧

照号	部品名称	部品番号	個数
14	Ｏリング	JIS B 2401-1B-P6	1
15	Ｏリング	JIS B 2401-1B-P9	2
17	Ｏリング	JIS B 2401-1B-P14	1
19	Ｏリング	AS568-013 (NBR, Hs90)	1

注)ソレノイド部のシールは、上記のソレノイド Ass'y 用シールをご参照ください。

7. 故障の原因と対策

万一故障が発生した場合は、下表に従って処置してください。

なお、下表に該当項目がない場合は、弊社サービス窓口までご連絡ください。

表8 故障の原因と対策

故障	原因	対策
流量が流れない	パワー増幅器の取扱不良	使用パワー増幅器の取扱説明書を参照してください。
	ソレノイドに電流が流れない	1) コネクタの配線やケーブルが断線していないか、増幅器の端子がはずれていないかを調べてください。 2) ソレノイドの抵抗 (10 Ω)、絶縁抵抗 (50 MΩ) を調べ、異常があれば修理をサービス窓口にご依頼してください。
	スロットルおよびポペットなどに作用するバネのヘタリ、折損	修理をサービス窓口にご依頼してください。
	スロットルおよびパイロットスプールの作動不良	スロットルおよびパイロットスプールの動きをチェックし、動きが悪い時はラッピングを行ってください。
	ポペットの作動不良	ポペットの動き、ダンピング用の絞りにごみなどが付着していないかチェックし、ラッピングあるいは洗浄を行ってください。
制御最小流量が多すぎる	手動調整ねじの戻し忘れ	反時計方向にエンドまで戻してください。
	スロットルおよびパイロットスプールの戻り不良	前項 (スロットル、パイロットスプールの作動不良) を参照してください。
制御流量が不安定である	増幅器の出力電流が不安定	使用増幅器の取扱説明書を参照してください。
	弁入口と弁出口の圧力差が小さい	圧力差を適正に保つように弁入口圧力を上げてください。
	油中に空気が混入および配管、アクチュエータ、ソレノイド内の空気抜きが不十分	ポンプの吸込み配管からエアを吸っていないか、タンク配管が油面下にあるかチェックし、配管、アクチュエータおよびソレノイド内の空気抜きを十分に行ってください。
	作動油の汚染がひどい	油中のごみによって弁が円滑に作動しない場合があるので、汚染度をチェックし、汚染が規定を越えている時は、油を交換してください。

故障	原因	対策
外部に油が漏れる	Ｏリングの劣化、傷	Ｏリングを交換してください。
	取付弁ボルト類の緩み	ボルトを増締めしてください。
制御圧力の調整不良	流量制御ソレノイドへの入力電流不足	流量制御ソレノイドへの入力電流を不感帯以上（300～400 mA）まで印加してください。
	圧力制御ソレノイドに電流が流れない	1) コネクタの配線やケーブルが断線していないか、増幅器の端子がはずれていないかを調べてください。 2) ソレノイドの抵抗（10 Ω）、絶縁抵抗（50 MΩ）を調べ、異常があれば修理をサービス窓口に依頼してください。
	パイロット部およびポペットの作動不良	ポペットの動き、ダンピング用の絞りにごみなどが付着していないかチェックし、ラッピングあるいは洗浄を行ってください。
	ポペットとシートの当り不良	ダンピング絞りに異物が詰まっていないか、また、ポペットとシートの当り面に異物が付着していないかチェックし、傷がある場合は部品を交換してください。
制御圧力が不安定である	ポペットとシートの当り不良	ダンピング絞りに異物が詰まっていないか、また、ポペットとシートの当り面に異物が付着していないかチェックし、傷がある場合は部品を交換してください。
	油中に空気が混入および配管、アクチュエータ、ソレノイド内の空気抜きが不十分	ポンプの吸込み配管からエアを吸っていないか、タンク配管が油面下にあるかチェックし、配管、アクチュエータおよびソレノイド内の空気抜きを十分に行ってください。
	作動油の汚染がひどい	油中のごみによって弁が円滑に作動しない場合があるので、汚染度をチェックし、汚染が規定を越えている時は、油を交換してください。
	増幅器の出力電流が不安定	流量制御ソレノイドへの入力電流を不感帯以上（300～400 mA）まで印加してください。

8. パワーセービング弁の保管及び輸送

補用品など未使用のパワーセービング弁は、保管を目的とする屋内で適切な保管・管理をしてください。

- 保管温度範囲 -25～+55℃
- 保管湿度範囲 95%以下

なお、錆、腐食、シール類の劣化などを避けるため、下記のような場所には保管しないでください。

- 直接風雨の影響を受ける恐れのある場所
- 有機溶剤、酸、アルカリなどの薬剤の近くおよび気化ガスの影響を受ける恐れのある場所
- 温度差が大きく、結露が発生する恐れのある場所

輸送も上記点に注意し、多大な衝撃を与えないよう輸送してください。

9. 廃棄方法

このパワーセービング弁を廃棄する場合は、作動油を完全に抜き一般産業廃棄物として廃棄してください。

10. サービス窓口

弊社製品に関するご要望、サービスのご依頼などは、ご購入の販売店、弊社営業所あるいは下記にお申し付けください。

●油研工業株式会社

東日本営業部

〒105-0012 東京都港区芝大門1-4-8
(浜松町 清和ビル)

TEL (03) 3432 - 2123 (代表)

FAX (03) 3436 - 6636

●油研工業株式会社

西日本営業部

〒530-0012 大阪府大阪市北区芝田
2-6-23 (全日空ビル)

TEL (06) 372 - 0013

FAX (06) 372 - 0024

● 発行来歴

比例電磁式パワーセービング弁取扱説明書

1999年12月 初版

● 発行所

油研工業株式会社

営業本部 営業企画課

〒105-0012 東京都港区芝大門1-4-8

TEL (03) 3432 - 2113

FAX (03) 3436 - 2344