



整理番号	JM-1301
発行日	2008-5-19
販売促進部	営業企画課 広報係

## 取扱説明書

### 比例電磁式パワーセービング弁（ハイフローシリーズ） （比例電磁式リリーフ弁付流量調整弁）

形式：EFBG-03-250-※-※-※-51

EFBG-06-500-※-※-※-51

EFBG-10-1000-※-※-51

本製品を正しく安全に使用いただくために

- ご使用前にこの取扱説明書をよくお読みになり、製品を正しく取扱ってください。
- 本文中の「安全にご使用いただくために」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様に、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。

油研工業株式会社

---

## 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等、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等によって、将来予告無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、記載もれ等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下さい。
  - 取扱説明書に乱丁、落丁がありましたらお取り換え致しますので、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無しに取扱説明書を転載、複製、改変することを禁止します。
-

## ■安全上の注意事項

- この取扱説明書は、油圧に関する基礎知識のある方（2級油圧調整技能士以上および弊社の技術研修を受けた方）を対象に書かれています。
- 本製品は上記相当の油圧知識のある方、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、最終ユーザー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。

その定義と表示は次の通りです。

	<b>危険</b>	切迫した危険の状態、回避しないと死亡もしくは重傷を負う場合。
	<b>警告</b>	潜在的に危険な状態で、回避しないと死亡もしくは重傷を負う可能性がある場合。
	<b>注意</b>	潜在的に危険な状態で、軽傷または中程度の負傷を負うことになる可能性がある場合、または物的損害の発生が想定される場合。

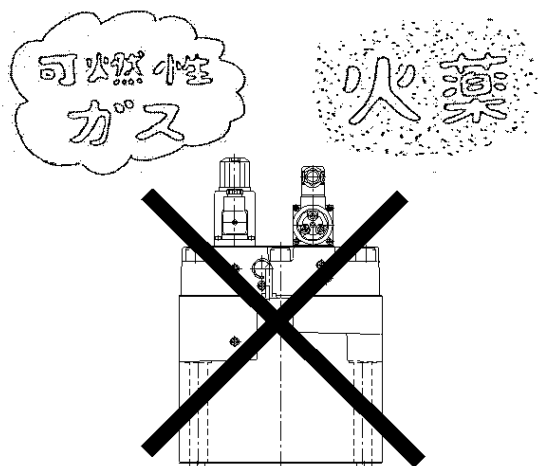
「注意」に記載した事項でも、状況によっては重大な結果に結びつく可能性があります。いずれも重要な内容を記載していますので、必ず守ってください。

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。

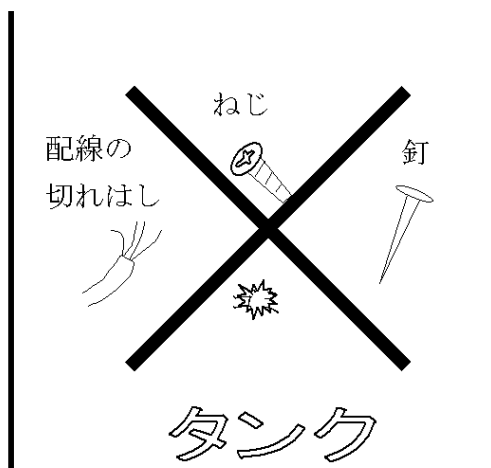
必ずお守りください。

## ⚠ 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。



作動油中の異物(ゴミ)は、異常作動の原因となります。作動油は清浄に (NAS 1638 - 10級以内) に保つとともに、20 $\mu$ m以下の管路用フィルタをご使用ください。

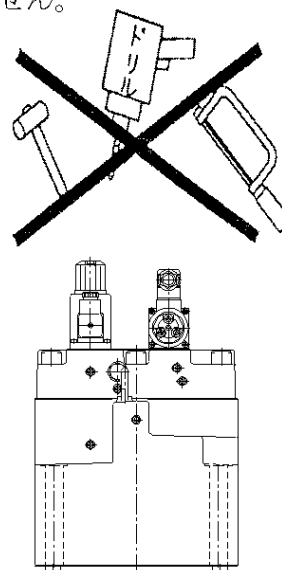


## ⚠ 警告

配線は、正しく接続してください。  
(18～20ページをご参照ください。)

配線ミスに注意！

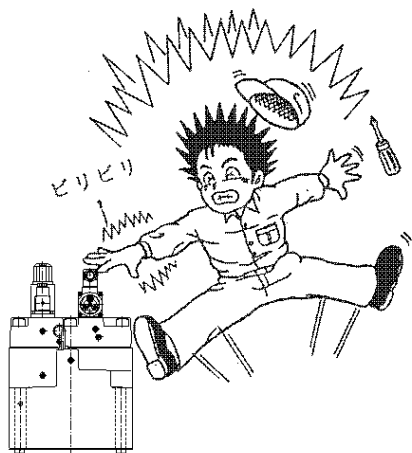
改造は絶対にしないでください。  
設計通りの性能が得られず、安全の確保ができません。



必ずお守りください。

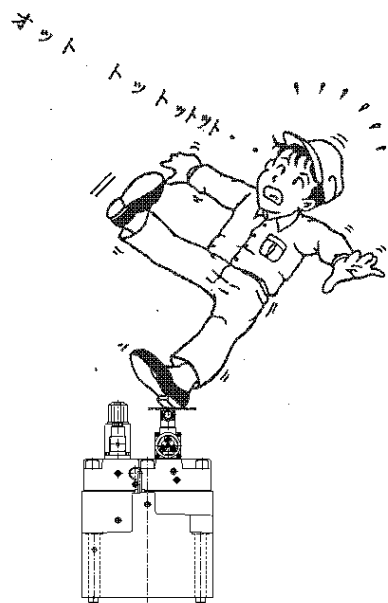
## 警告

通電中はコネクタ等に誤って触れないでください。感電による死亡事故につながります。



## 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。



## 目 次

1. はじめに	
1.1 本製品を取扱っていただく方	8
1.2 用 途	8
1.3 製品の確認	8
2. 本製品について	
2.1 モデル番号の構成	9
2.2 油圧回路図	10
2.3 仕 様	10
2.4 外形寸法	11～13
2.5 弁取付面	14
3. パワーセービング弁の取付	
3.1 用意するもの	15
3.1.1 弁取付面	15
3.1.2 必要工具	15
3.2 パワーセービング弁の移動	15
3.3 取付作業準備	16
3.4 パワーセービング弁を取り付ける	17
3.4.1 弁の取付方向	17
3.4.2 取付姿勢	17
3.4.3 取付ボルトの締め方	17
4. パワーセービング弁の配線	
4.1 用意するもの	18
4.2 配線する	19～20
5. 使用方法	
5.1 使用環境	21
5.2 使用油	22
5.2.1 種類	22
5.2.2 粘度と油温	22
5.2.3 異物の混入防止について	22
5.3 操作方法	23
5.3.1 ソレノイドの空気抜き	23
5.3.2 アンプによる操作	24
5.4 手動操作方法	25

6. 保守と点検	
6.1 作動油の汚染度維持	26
6.2 日常点検項目	26
6.3 Oリングの交換	27
6.3.1 用意するもの	28
6.3.2 必要工具	28
6.3.3 Oリング交換作業の手順	29～30
7. 故障の原因と対策	36～37
8. パワーセービング弁の保管及び輸送	38
9. 廃棄方法	38
10. サービス窓口	38

# 1. はじめに

## 1.1 本製品を取扱っていただく方

本製品は油圧に関する基礎知識のある方（2級油圧装置調整技能士相当以上および弊社の技術研修を受けた方）、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、消費電力が少なくて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ござい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。 [図1]

● 付属品が不足していないか。

付属品（取付ボルト）

EFBG-03.....六角穴付ボルト：M12×120L 4個

EFBG-06.....六角穴付ボルト：M16×120L 4個

EFBG-10.....六角穴付ボルト：M20×150L 4個

● 製品に破損・ねじの緩みなどの異状がないか。

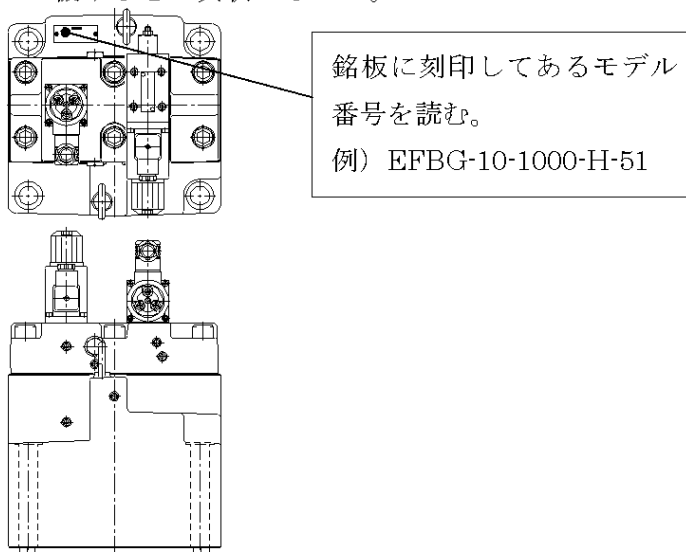


図1 製品の確認

## 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

EFB	G	-03	-250	-C	-E	-51
シリーズ番号	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
EFB：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)	G： サブプレート 取付形	03	250	C,H：仕様参照	無記号： 内部パイロット形  E： 外部パイロット形	51
		06	500	無記号： パイロットリリーフ弁なし、 安全弁付		51
		10	1000			51

#### 応用設計品について

モデル番号末尾のデザイン番号が、-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、仕様等異なります。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。

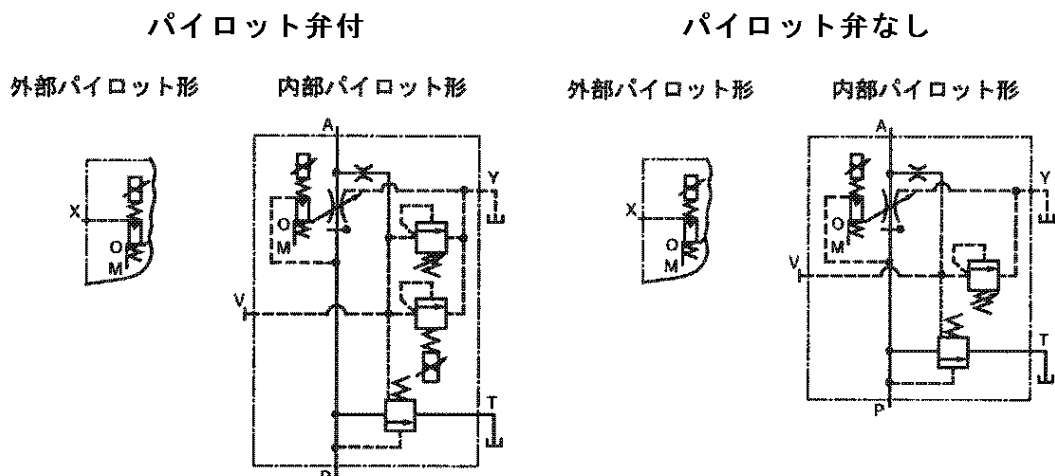
表2 専用パワー増幅器

バルブモデル番号		パワー増幅器モデル番号	
		流量制御用	圧力制御用
比例電磁式 パイロット リリーフ弁 なし	EFBG-03-250-(E)-51 EFBG-06-500-(E)-51 EFBG-10-1000-(E)-51	AME-D-10-※-20 AMN-D-10 (直流電源用)	—
比例電磁式 パイロット リリーフ弁 付	EFBG-03-250-C/H-(E)-51 EFBG-06-500-C/H-(E)-51 EFBG-10-1000-C/H-(E)-51	AME-D2-1010-※-11	

#### 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、油研パワー増幅器を使用した場合の値です。

## 2.2 油圧回路図



## 2.3 仕様

表3 製品定格仕様

項目		モデル番号		
		EFBG-03-250	EFBG-06-500	EFBG-10-1000
最高使用圧力	MPa	24.5	24.5	24.5
最大流量	L/min	250	500	1000
流量調整範囲	L/min	2.5~250	5~500	10~1000
最低パイロット圧力	MPa	1.5	1.5	1.5
所要パイロット流量	L/min	定常時	1	4.5
		過渡時	4	10.0
流量制御系	定格電流	mA	830	830
	コイル抵抗	Ω	10	10
	弁差圧	MPa	0.8	0.9
	ヒステリシス		3%以下	3%以下
	繰返し性		1%以下	1%以下
注1) 圧力制御系	圧力調整範囲 <sup>注2)</sup>	MPa	C:1.6~15.7 H:1.8~24.5	C:1.5~15.7 H:1.5~24.5
	定格電流	mA	C:850 H:870	C:800 H:900
	コイル抵抗	Ω	10	10
	ヒステリシス		3%以下	3%以下
	繰返し性		1%以下	1%以下
質量	kg		約19	約35
				約76

注1) この仕様は、比例電磁式パイロットリリーフ弁付（例：EFBG-03-250-C-※-51）に適用されます。

注2) 比例電磁式パイロットリリーフ弁が装備されていない弁（例：EFBG-03-250-※-51）の最高調整圧力は24.5 MPaです。

2.4 外形寸法

EFBG-03-250-C<sub>H</sub>(-E)-51, EFBG-03-250(-E)-51

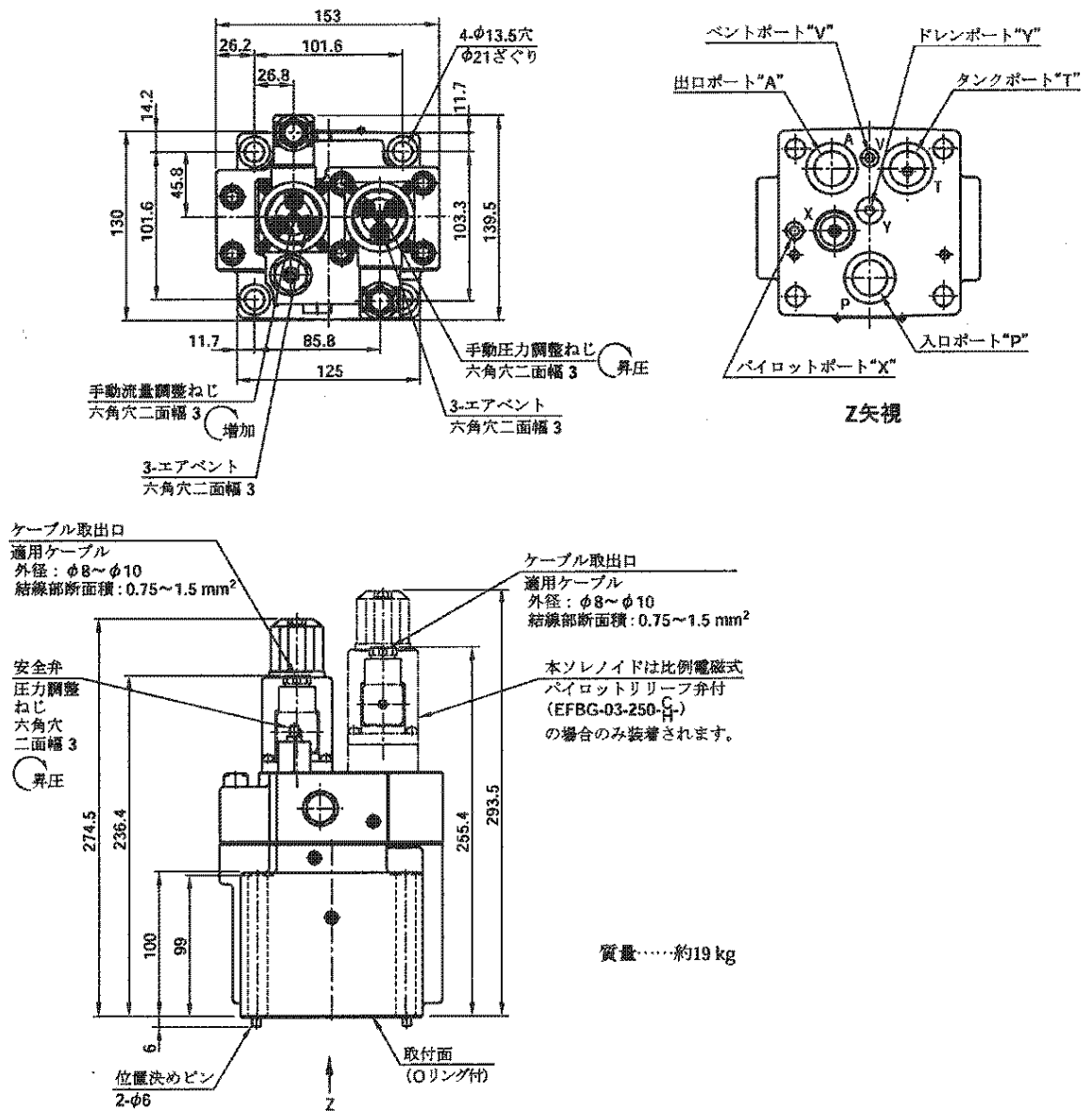
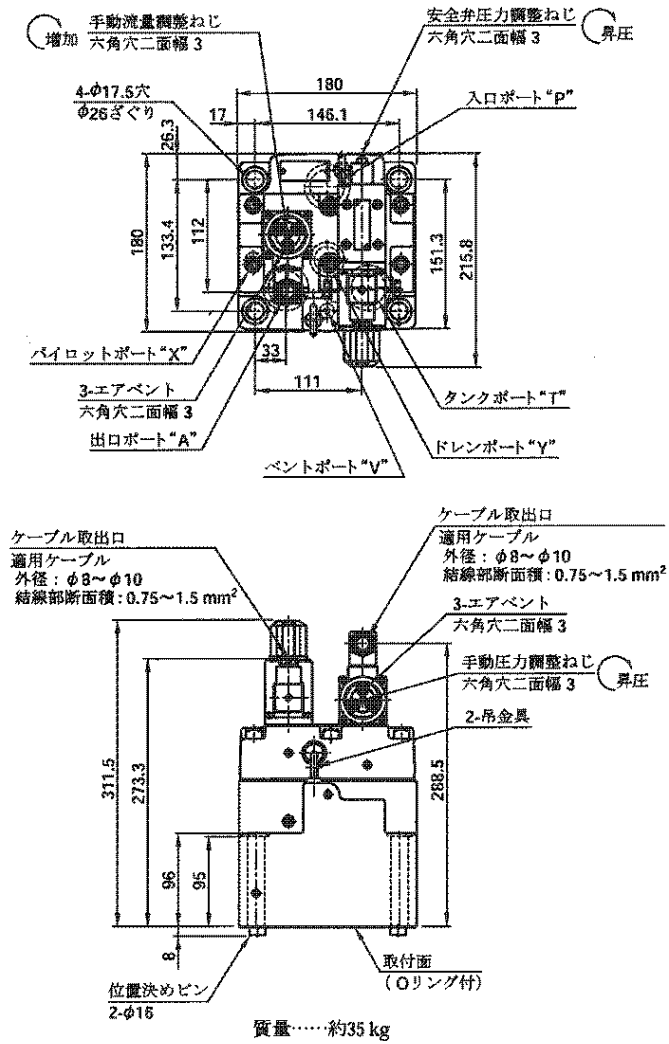
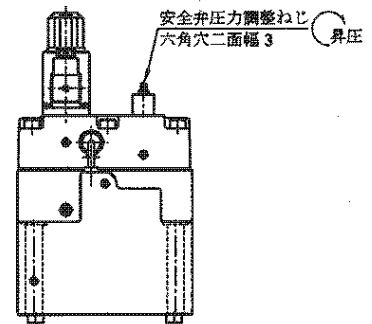
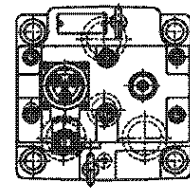


図2 EFBG-03-250

EFBG-06-500-C<sub>H</sub>(-E)-51



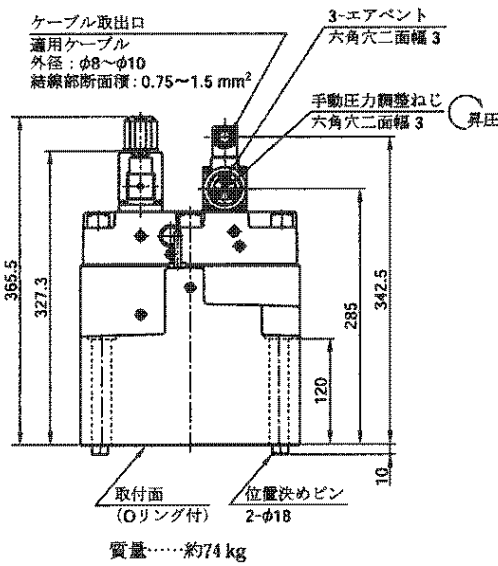
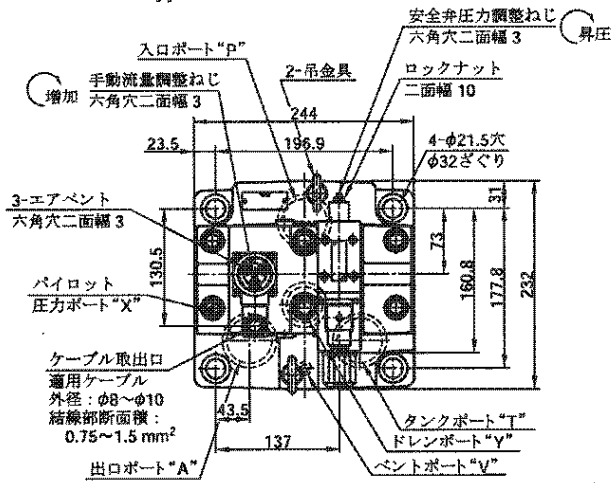
EFBG-06-500(-E)-51



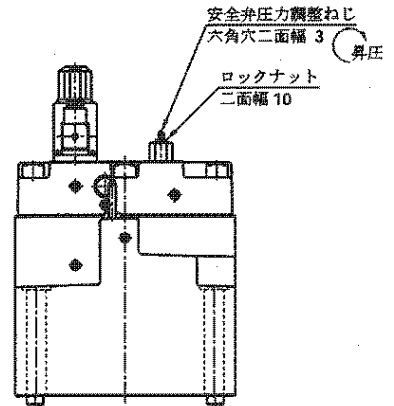
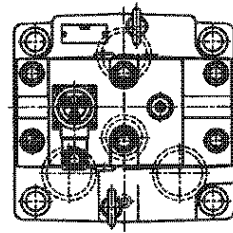
質量……約33 kg  
 その他の寸法は左図をご参照ください。

図3 EFBG-06-500

EFBG-10-1000-<sup>C</sup><sub>H</sub>-(E)-51



EFBG-10-1000-(E)-51



質量……約72 kg  
その他の寸法は左図をご参照ください。

図4 EFBG-10-1000

2.5 弁取付面

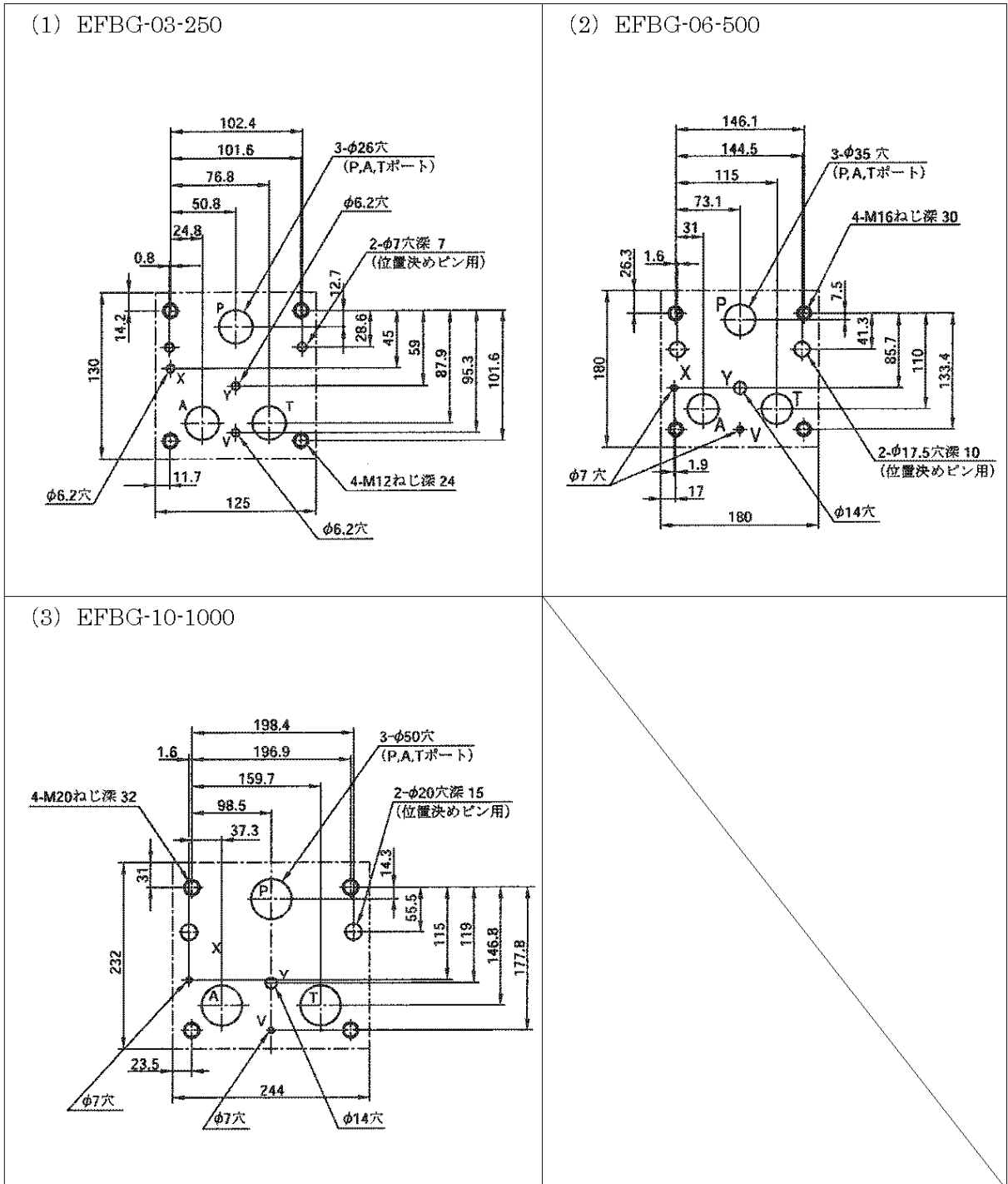


図 5 弁取付図

## 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

14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10mm 二面幅14mm 二面幅17mm	弁取付ボルト (EFBG-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19mm	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 (吊金具) が付属されているEFBG-06, 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。アイボルトの破損等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下さい。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、手や服等に付いたゴミ、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つ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等の異物が残留しない様に、清掃してください。
- (4) 弁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に、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。

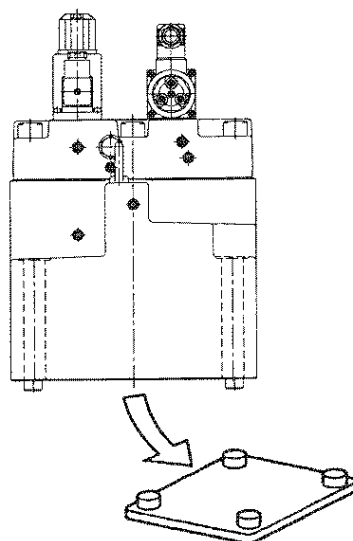


図6 保護プレートの除去

### 3.4 パワーセービング弁を取り付ける

#### 3.4.1 弁の取付方向

パワーセービング弁は取付方向性が有ります。

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

本弁を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、ソレノイドの空気を抜くために、ソレノイドが地面に対し、水平または上向きになる様に取り付けると共に、エアVENTがスプール軸に対し、上に向く様に取り付け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。

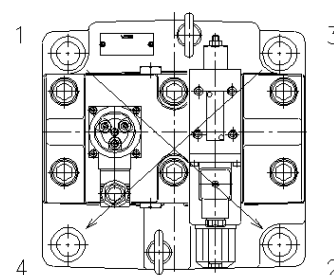
ボルトの締め方は、図7の1→2→3→4の順に、少しずつ均等に、2～3回で締め付けてください。

ボルトの締め付トルク

EFBG-03 68～127 N・m

EFBG-06 167～310 N・m

EFBG-10 325～603 N・m



締め付ける順番は対角線に

図7 ボルトの締め方

#### 警告

- ◆弁取付は、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を取り付けしないで下さい。  
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。断線等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。アンプ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 $\phi 8\sim 10$ 、導体公称断面積 $1.25\text{mm}^2$ 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)

導体公称断面積・・・ $1.25\text{mm}^2$

## 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は無くさない様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、小形マイナスインスライバを差し込み、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。(20ページの図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30mm外皮を剥ぎ、芯線は圧着端子を取り付ける等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（20ページ）の様に配線した後、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。

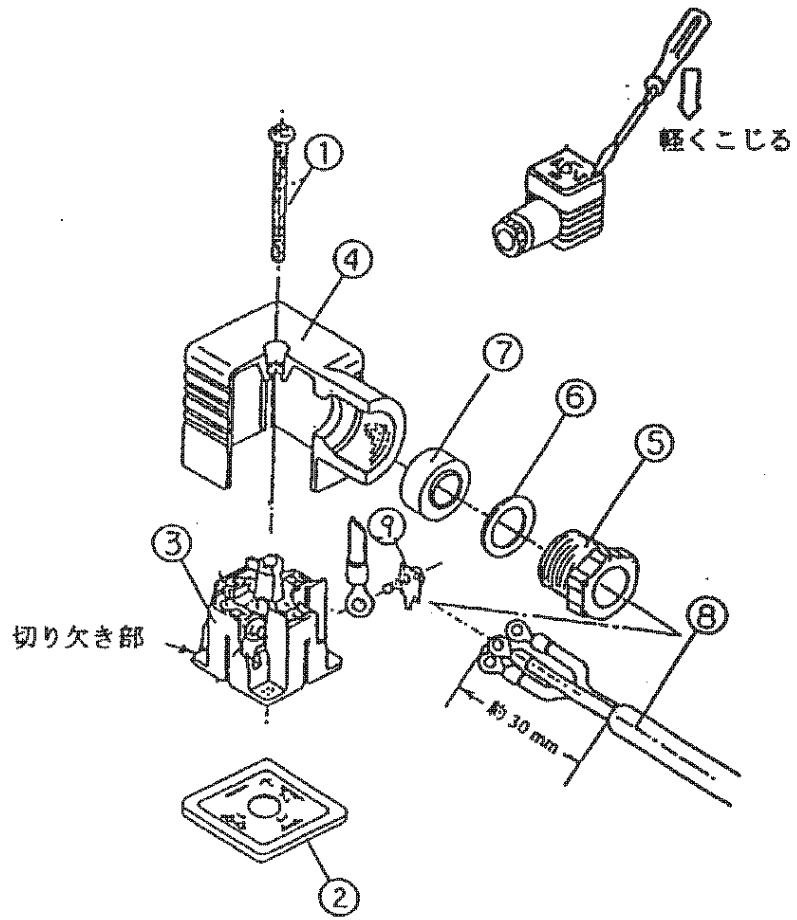


図 8 DINコネクタの構成

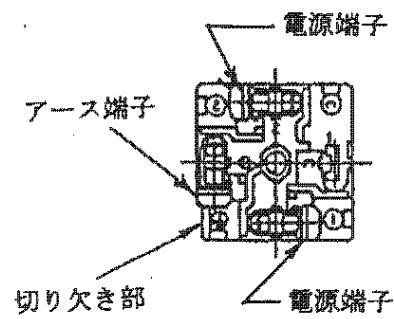


図 9 端子の位置と名称

## 5. 使用方法

### 注意

- ◆手動操作する際は、装置の可動部から人を離す等、安全をよく確かめてから行ってください。
- ◆化学薬品等を振りかけたりしないでください。
- ◆本製品は構造上、内部もれがあります。この内部も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0.2MPa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、0.5MPa以下にしてください。

### 5.1 使用環境

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(ウェットタイプ)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、エアベントより空気を十分に抜いてください。ソレノイドの空気を抜かないと振動(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

表5に示す作動油がご使用になれます。いずれの作動油をご使用になっても、仕様等に変更ありません。

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	ISOVG32または46相当品をご使用ください。
合成系作動油	りん酸エステル系または脂肪酸エステル系をご使用ください。ただし、りん酸エステル系をご使用の場合にはシール類が特殊（ふっ素ゴム）になりますので、モデル番号の頭に「F-」を付してご指定ください。
水性形作動油	水-グリコール系またはW/Oエマルジョンをご使用ください。

### 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・・・20～200mm<sup>2</sup>/s

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：NAS 4406-20/17またはNAS 1638-10級以内）に保つとともに20μm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、エアベントを緩めるときは、2回転以内としてください。  
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測しない動きによりケガをする恐れがあります。

- (1) 流量制御ソレノイドの空気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空気抜きを行ってください。空気抜きの後、エアベントを規定トルクで締め、油もれが無いことを確認してください。
- (2) 圧力制御用ソレノイドの空気抜きは、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1.5~2.0MPa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。空気抜きの後、エアベントを規定トルクで締め、油もれが無いことを確認してください。

エアベント締付トルク :  $1.37 \pm 0.14 \text{ N} \cdot \text{m}$

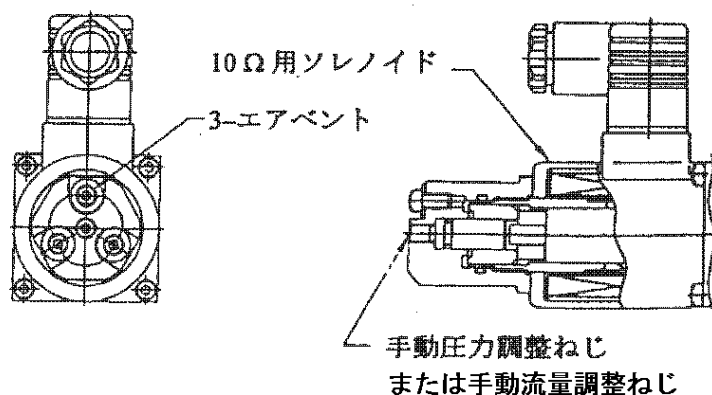


図 10

### 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1000mA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DIN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、外觀図またはカタログをご参照ください。

入力電流が $250 \pm 50$  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。)

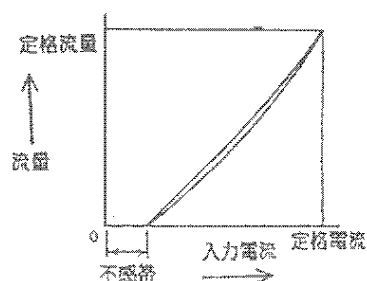


図11

#### 圧力制御を行う

- 注) ●流量制御用ソレノイドに300mA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15L/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、外觀図またはカタログをご参照ください。

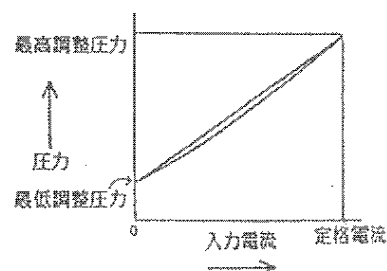


図12

## 5.4 手動操作方法

初期調整または電氣的な故障等でソレノイドに電流が流れない場合に手動調整ねじを回すことにより、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 に 2 MPa 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

- ◆ 周囲温度等の使用環境は、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行ってください。
- ◆ 手動操作する際は、装置の可動部から人を離す等、安全をよく確かめてから行ってください。
- ◆ 化学薬品等を振りかけたりしないでください。
- ◆ 本製品は構造上、内部もれがあります。この内部も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

この製品は通常使用している間は、定期分解検査の必要はありません。

### 注意

- ◆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。
- ◆パワーセービ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恐れがあります。

### 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 1638-10 級以内）に保つとともに 20 $\mu$ m 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、「7. 故障の原因と対策」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？
- 外部への油もれはないか？

### 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、油も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。
- EFBG-03,06,10の安全弁で、シートはリテーナに圧入されていますので、ばね押しの  
Oリング（JIS B 2401-1A-P6）は交換しないでください。  
もし、調整ねじ部より油も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 N・m		
	EFBG-03	EFBG-06	EFBG-10
ソレノイド取付ボルト	3.6～4.4		
カバー取付ボルト	40～74	40～74	153～310
パイロット弁取付ボルト	—	5～7	5～7
減圧弁プラグ	24.5～29.4		
安全弁 Ass'y	24.5～29.4		

### 6.3.1 用意するもの

交換用Oリング

31～35 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、油も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
EFBG-03	3 mm (比例ソレノイド用)	22 mm (安全弁リテーナ用)	・ M3 用十字ドライバー (D I Nコネクタ用)
	8 mm (カバー用)	19 mm (減圧弁プラグ用)	
	10 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)	22 mm (安全弁リテーナ用)	・ 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)	19 mm (減圧弁プラグ用)	
	8 mm (カバー用)	19 mm (D I Nコネクタナット用)	
	14 mm (取付ボルト用)		
EFBG-10	3 mm (比例ソレノイド用)	22 mm (安全弁リテーナ用)	・ 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)	19 mm (減圧弁プラグ用)	
	14 mm (カバー用)	19 mm (D I Nコネクタナット用)	
	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、身体や衣服等に付着する恐れがあります。作動油の付着等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、手や服等に付いたゴミ・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等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様注意してください。また、どのソレノイドに付いていたコネクタか、後で分かる様に、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緩め、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、滑って転倒する等思わぬ事故につながる可能性があります。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。端子等の部品が破損します。

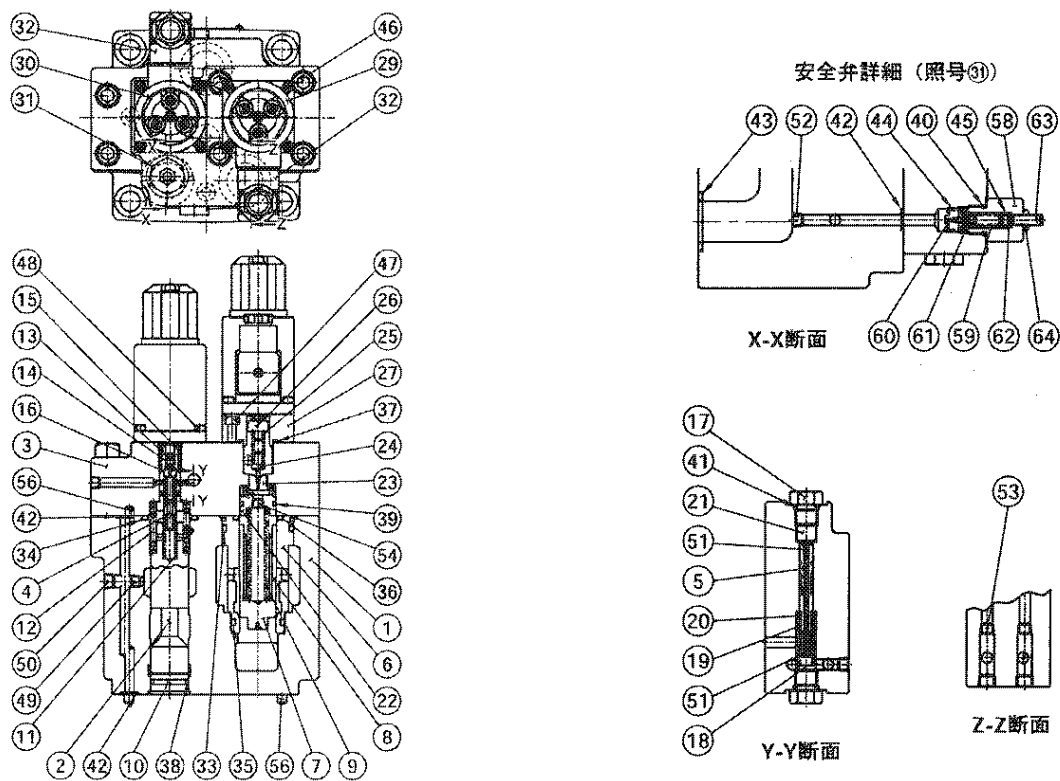
### 重要

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様注意してください。

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様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  
元の取付ボルト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  
DIN 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。

EFBG-03



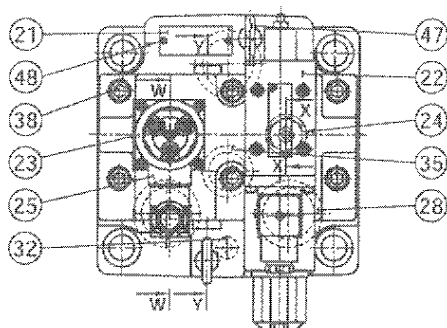
シール一覧

照号	部品名称	部品番号	個数	照号	部品名称	部品番号	個数
33	Oリング	JIS B 2401-1B-P42	1	40	Oリング	JIS B 2401-1B-P14	2
34	Oリング	JIS B 2401-1B-P32	1	41	Oリング	JIS B 2401-1B-P11	2
35	Oリング	JIS B 2401-1B-P30	1	42	Oリング	JIS B 2401-1B-P9	6
36	Oリング	JIS B 2401-1B-P28	1	43	Oリング	JIS B 2401-1B-G30	3
37	Oリング	JIS B 2401-1B-P22	1 <sup>注1)</sup>	44	Oリング	AS568-013(NBR, Hs90)	1
38	Oリング	JIS B 2401-1B-P21	1	45	Oリング	JIS B 2401-1A-P6	1
39	Oリング	JIS B 2401-1B-P20	1 <sup>注1)</sup>				

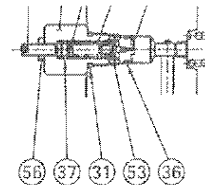
注1) 照号(37)および(39)のOリングはパイロットリリーフ弁付[EFBG-03-250-C/H-]の場合のみ使用します。

注2) ソレノイド部のシールについては 34~35 ページをご参照ください。

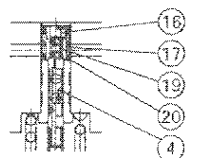
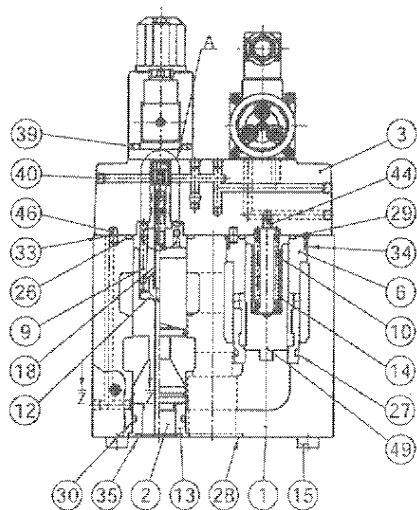
EFBG-06



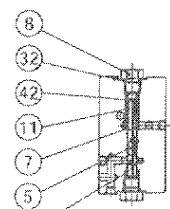
安全弁詳細 (照号②④)  
 [比例電磁式パイロットリリーフ弁なし]  
 EFBG-06-500-(E)の場合



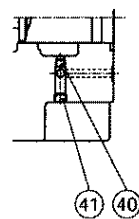
X-X断面詳細



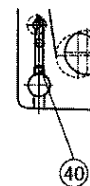
A 矢視



Y-Y断面詳細



W-W断面



Z-Z断面

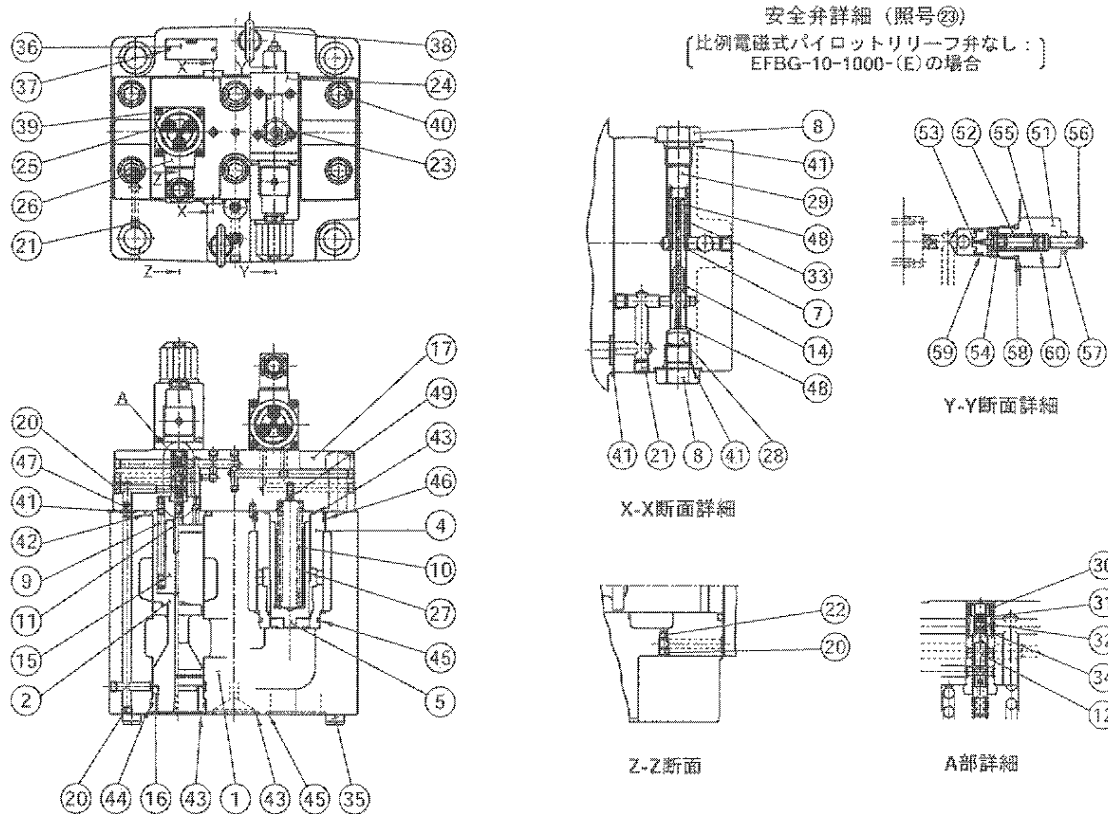
シーラー一覧

照号	部品名称	部品番号	個数	照号	部品名称	部品番号	個数
26	Oリング	JIS B 2401-1B-P46	1	32	Oリング	JIS B 2401-1B-P11	4
27	Oリング	JIS B 2401-1B-P42	1	33	Oリング	JIS B 2401-1B-P9	4
28	Oリング	JIS B 2401-1B-P40	3	34	Oリング	JIS B 2401-1B-G55	1
29	Oリング	JIS B 2401-1B-P36	1	35	Oリング	JIS B 2401-1B-G30	2
30	Oリング	JIS B 2401-1B-P34	1	36	Oリング	AS568-013(NBR,Hs90)	1 <sup>注1)</sup>
31	Oリング	JIS B 2401-1B-P14	1 <sup>注1)</sup>	37	Oリング	JIS B 2401-1A-P6	1 <sup>注1)</sup>

注1) 照号③①, ③⑥, ③⑦のOリングは比例電磁式パイロットリリーフ弁無し[EFBG-06-500-(E)-]の場合のみ使用します。

注2) ソレノイド部のシーラーについては34~35ページをご参照ください。

EFBG-10



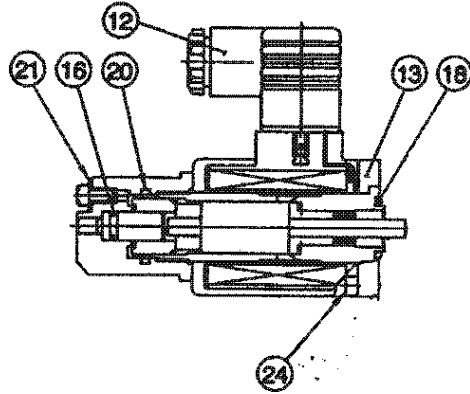
シール一覧

照号	部品名称	部品番号	個数	照号	部品名称	部品番号	個数
41	Oリング	JIS B 2401-1B-P11	8	46	Oリング	JIS B 2401-1B-G65	1
42	Oリング	JIS B 2401-1B-P55	1	58	Oリング	JIS B 2401-1B-P14	1 <sup>注1)</sup>
43	Oリング	JIS B 2401-1B-G45	3	59	Oリング	AS568-013(NBR,Hs90)	1 <sup>注1)</sup>
44	Oリング	JIS B 2401-1B-G50	1	60	Oリング	JIS B 2401-1A-P6	1 <sup>注1)</sup>
45	Oリング	JIS B 2401-1B-G55	4	46	Oリング	JIS B 2401-1B-G65	1

注1) 照号(58), (59), (60)のOリングは比例電磁式パイロットリリーフ弁無し[EFBG-10-1000-(E)]の場合のみ使用します。

注2) ソレノイド部のシールについては34~35ページをご参照ください。

■ソレノイドAss'y用シール

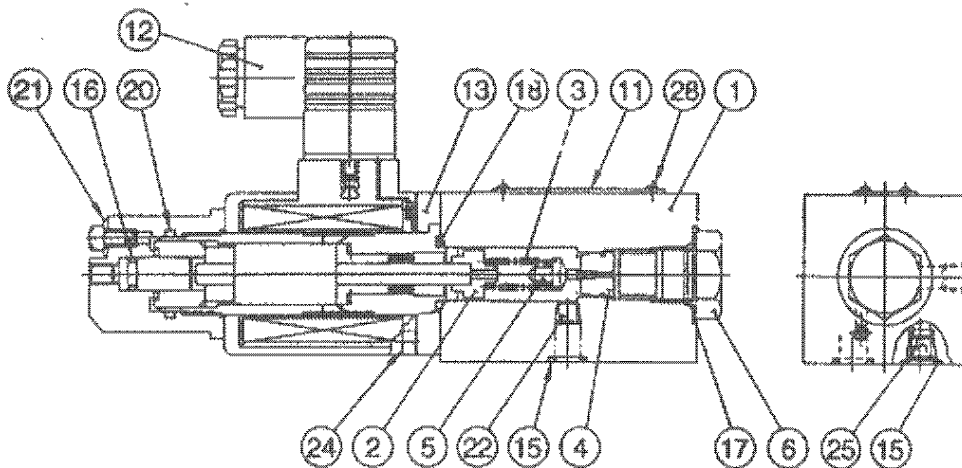


シール一覧

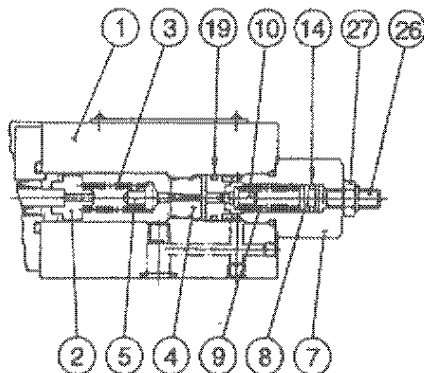
照号	部品名称	部品番号	個数
16	Oリング	JIS B 2401-1B-P7	1
18	Oリング	JIS B 2401-1B-P18	1
20	Oリング	JIS B 2401-1B-P22	1
21	シール座金	W4	3

■EFBG-06, 10用比例電磁式パイロットリリーフ弁

- 安全弁無し : EDG-01V-※-PNT11-5103 (EFBG-06)
- : EDG-01V-※-PNT20-5197 (EFBG-10)



- 安全弁付：EDG-01V-※-1-PNT11-5103 (EFBG-06)  
 : EDG-01V-※-1-PNT20-5197 (EFBG-10)



### 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等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
外部に油がもれる	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等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空気を吸っていないか、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、シール類の劣化等を避けるため、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、アルカリ等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様輸送してください。

## 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、サービスのご依頼等は、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<br>東日本営業部<br>〒105-0012<br>東京都港区芝大門 1-4-8<br>(浜松町 清和ビル) | ● 油研工業株式会社<br>西日本営業部<br>〒550-0011<br>大阪府大阪市西区阿波座 1-4-4<br>(野村不動産四ツ橋ビル) | ● 油研工業株式会社<br>販売促進部 販売促進課<br>〒105-0012<br>東京都港区芝大門 1-4-8<br>(浜松町 清和ビル) |
|---|--|--|

- 発行来歴  
比例電磁式パワーセービング弁 (ハイフロータイプ) 取扱説明書  
2008年5月 初版発行
- 発行所  
油研工業株式会社  
販売促進部 営業企画課  
〒105-0012 東京都港区芝大門 1-4-8  
(浜松町 清和ビル)  
TEL (03)3432-2113  
FAX (03)3436-2344