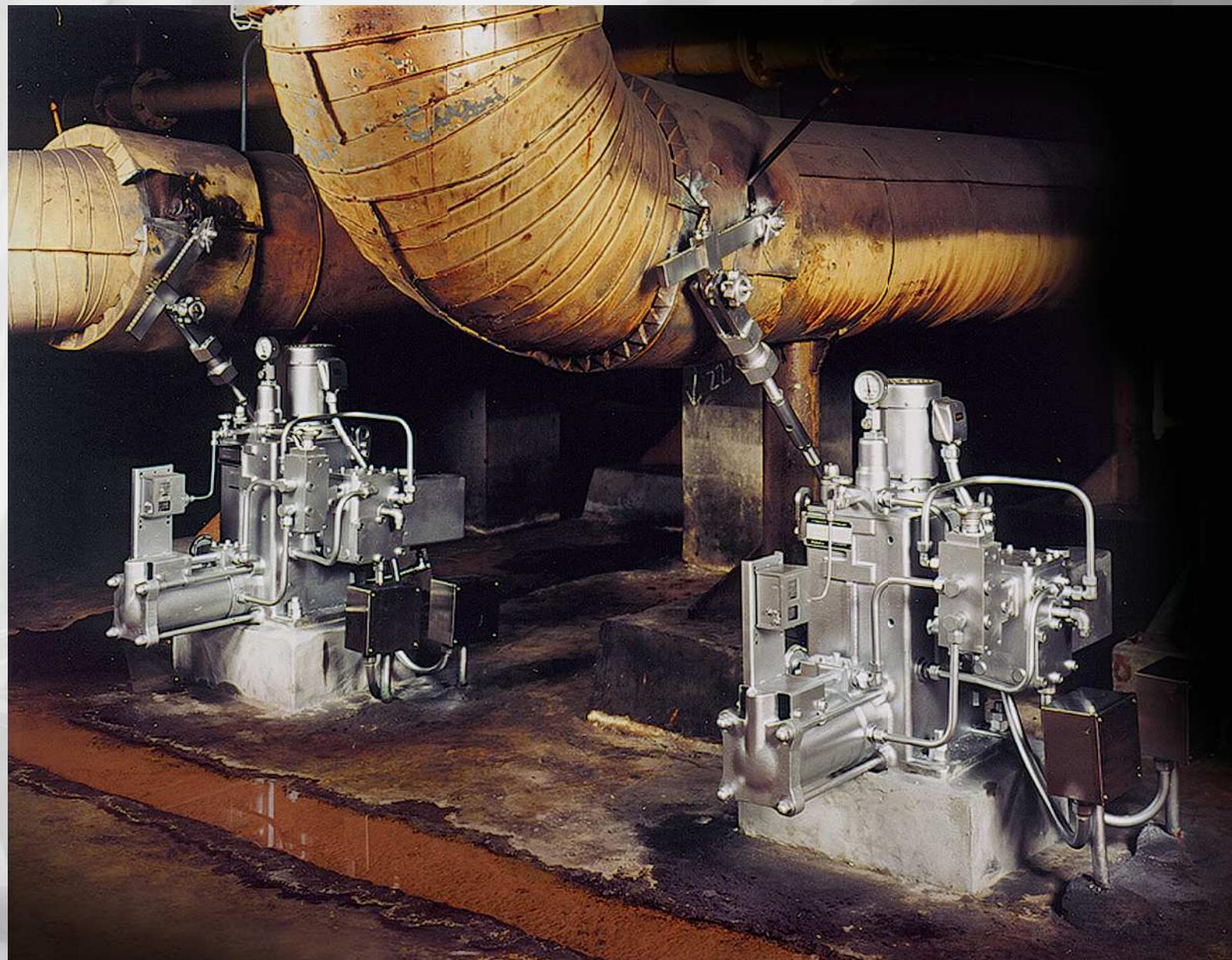


GENERAL CATALOG OF

STEEL PROCESS CONTROLS

プロセス総合カタログ



CONTENTS

1

油圧式コントローラ計装例 / 選定図表 3

1-1 油圧式コントローラ 4

2

電油アクチュエータ 11

2-1 イーバ EHVA EJ70 12

2-2 パワーパック Powerpack AJ11、AJ21、AJ41 17

2-3 パワーパック Powerpack AJ02、AJ03 23

2-4 EHポジショナ EH-Positioner EHJ21 27

3

調節機 32

3-1 R形調節機 RJ 32

3-1-1 ムービングコイル検出部 M 35

3-2 ユニットR形調節機 URJ 37

4

操作シリンダ 39

4-1 クランク形操作シリンダ CY-K 39

5

油圧機器 45

5-1 Cバルブ CV 45

5-2 ソレノイド三路弁 E 52

5-3 マニホールド MN 53

5-4 ダブルパイロットチェックバルブ 54

5-5 補助ピストン BO9, BO10, BO12 55

5-6 カートリッジ形減圧弁 RV2 57

6

位置発信器 59

6-1 シンクロ形位置発信器 FM2 59

6-2 ポテンショ形位置発信器 FP 64

7

電気機器 68

7-1 電流変換器 EHR220 68

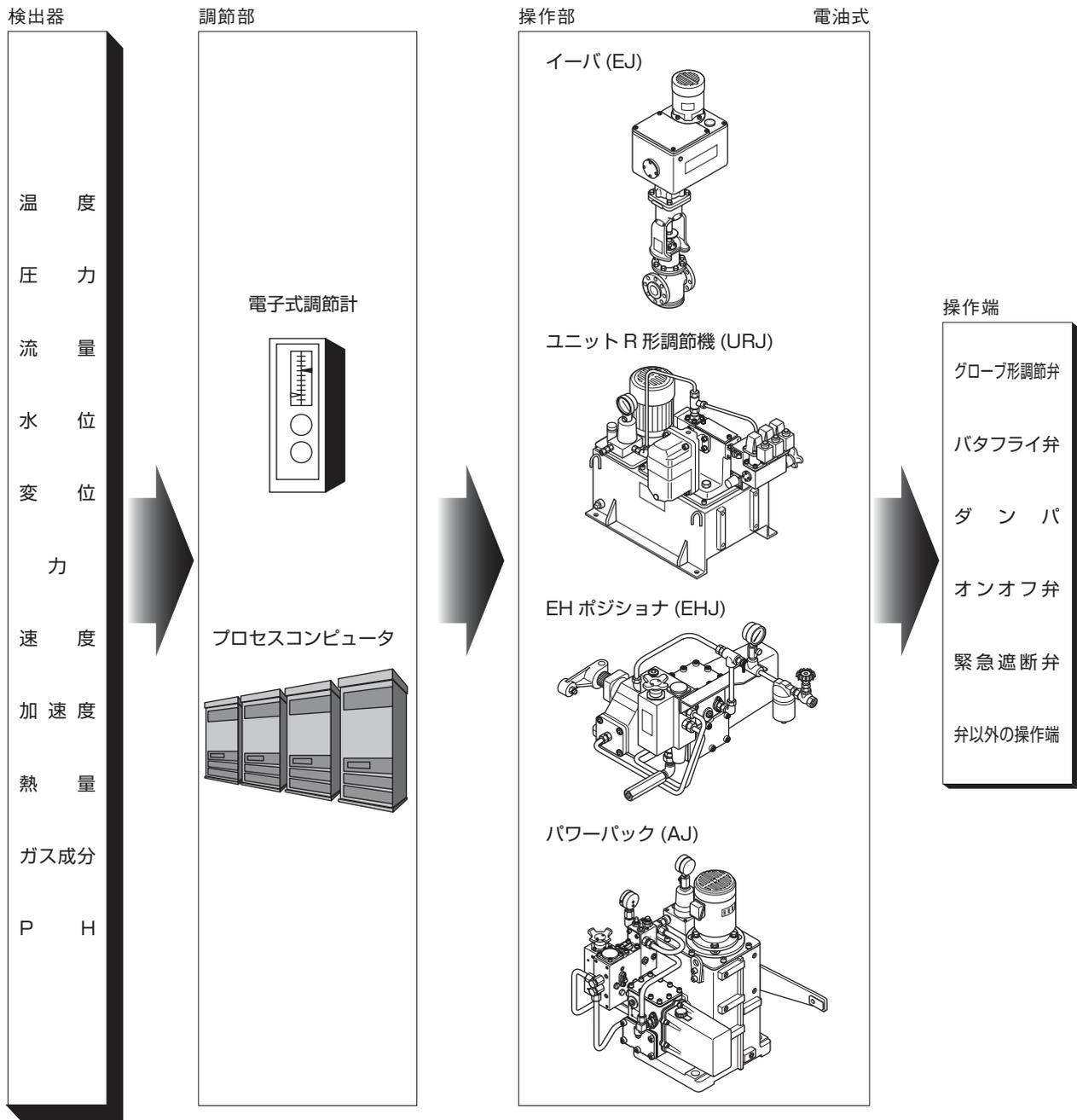
7-2 ダイナアンプ (DYNA AMP) DAM10 70

Process Controls

プロセス総合カタログ

1 ニレコ・油圧式コントローラ 計装例 / 選定図表

ニレコ・油圧式コントローラ体系図



油圧式コントローラ

ニレコの油圧式コントローラは油圧噴射管式自動制御装置（工業用サーボ弁）を基本にしたもので、製鉄、ガス、化学、動力など多くの工業分野でその成果をあげております。

このカタログは、ニレコ・油圧式コントローラの代表的な計装例が記載されています。

ニレコ・油圧式コントローラの主な用途

A. 鉄鋼・金属工業

- 1) 各種燃焼炉（転炉、均熱炉、加熱炉、コークス炉、熱風炉、電気炉など）のプロセス量制御
- 2) 高炉炉頂圧、送風機、昇圧機、圧縮機、洗滌機、回収タービン、ガスステーションなどのプロセス量制御

B. ガス・化学工業

- 1) コークス炉、発生炉の圧力・流量制御
- 2) ガス混合比率制御
- 3) ガスホルダ容量・レベル制御
- 4) 排送機圧力制御

C. 電力などのエネルギー設備

- 1) ボイラやタービンの制御装置
- 2) 火力発電用大型ボイラの制御装置
- 3) 燃料遠隔輸送パイプライン制御（圧力および緊急遮断安全装置）

D. 環境対策設備

- 1) 焼却炉の圧力・流量・分配などの制御
- 2) 集塵機、脱硫機、脱硫機の圧力・流量・水位・分配の制御

E. その他の工業

- 1) 送風機、圧縮機、昇圧機の圧力・流量・サージング防止制御
- 2) セメントキルンの燃焼制御・速度制御
- 3) ガラス、窯業などの燃焼制御・炉内圧制御



写真 1-1 イーバ（調節弁付）

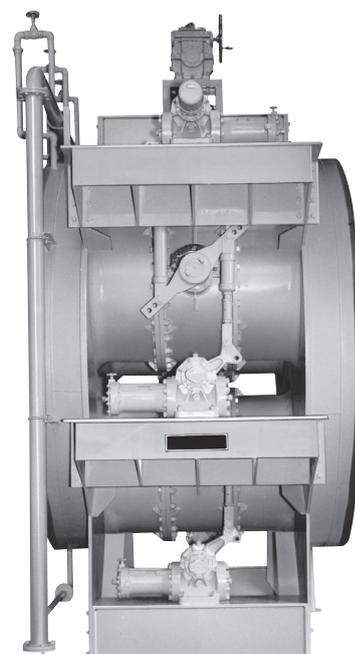


写真 1-2 セプトム弁に取付けたクランク形操作シリンダ

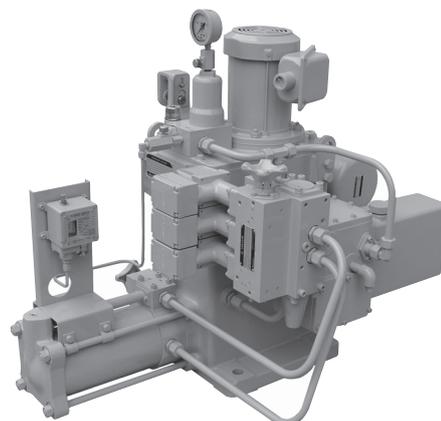


写真 1-3 パワーパック

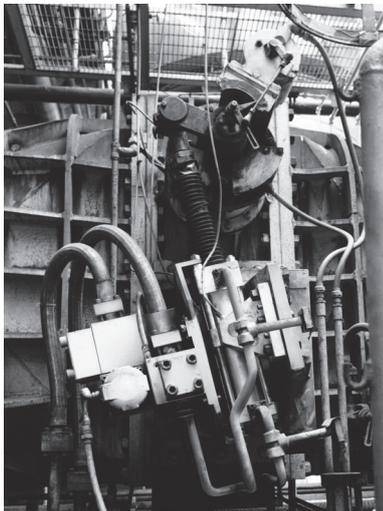
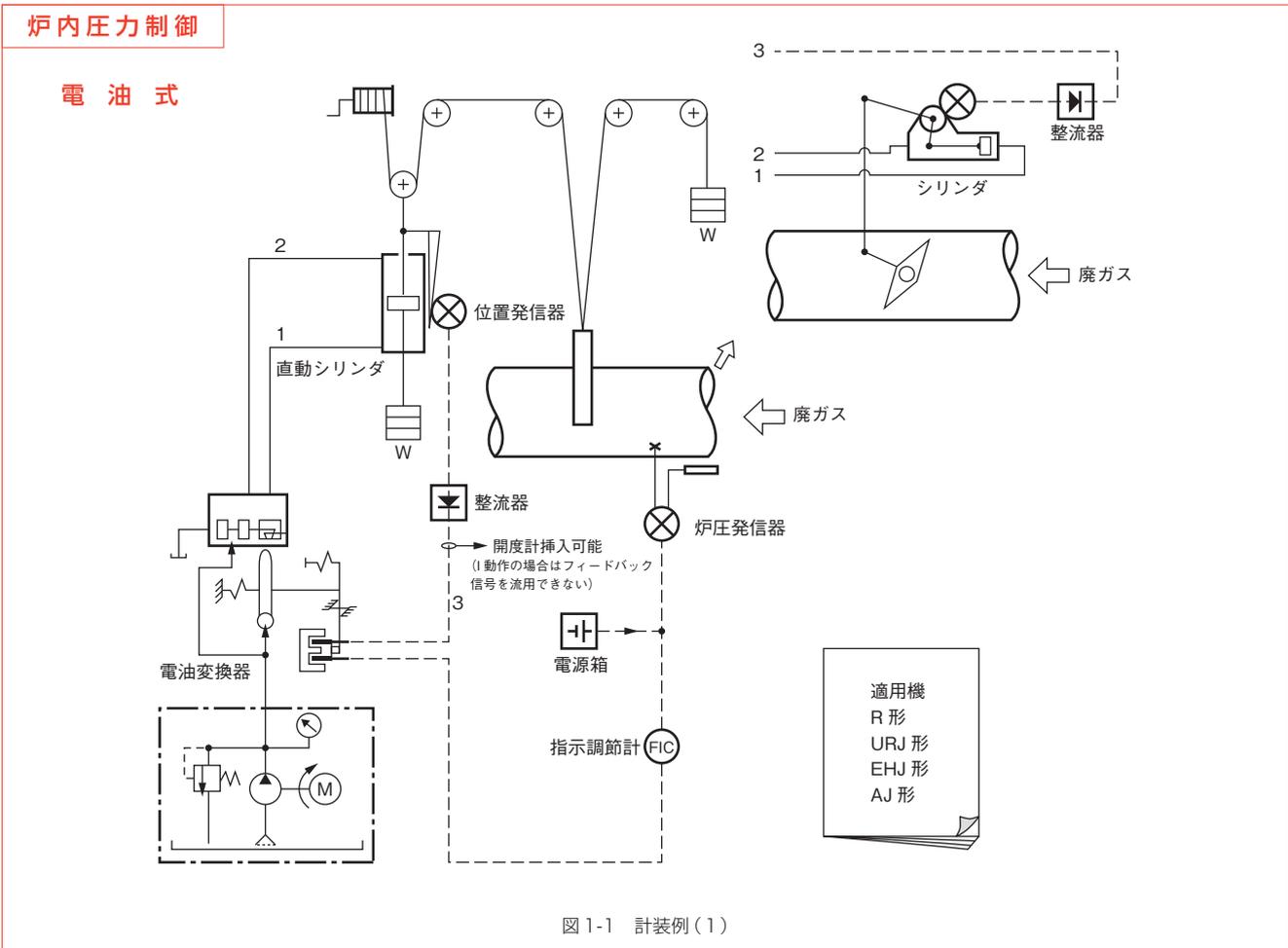


写真 1-4 回収タービン制御



写真 1-5 焼却炉に計装したパワーバック

計装例



流量比率制御

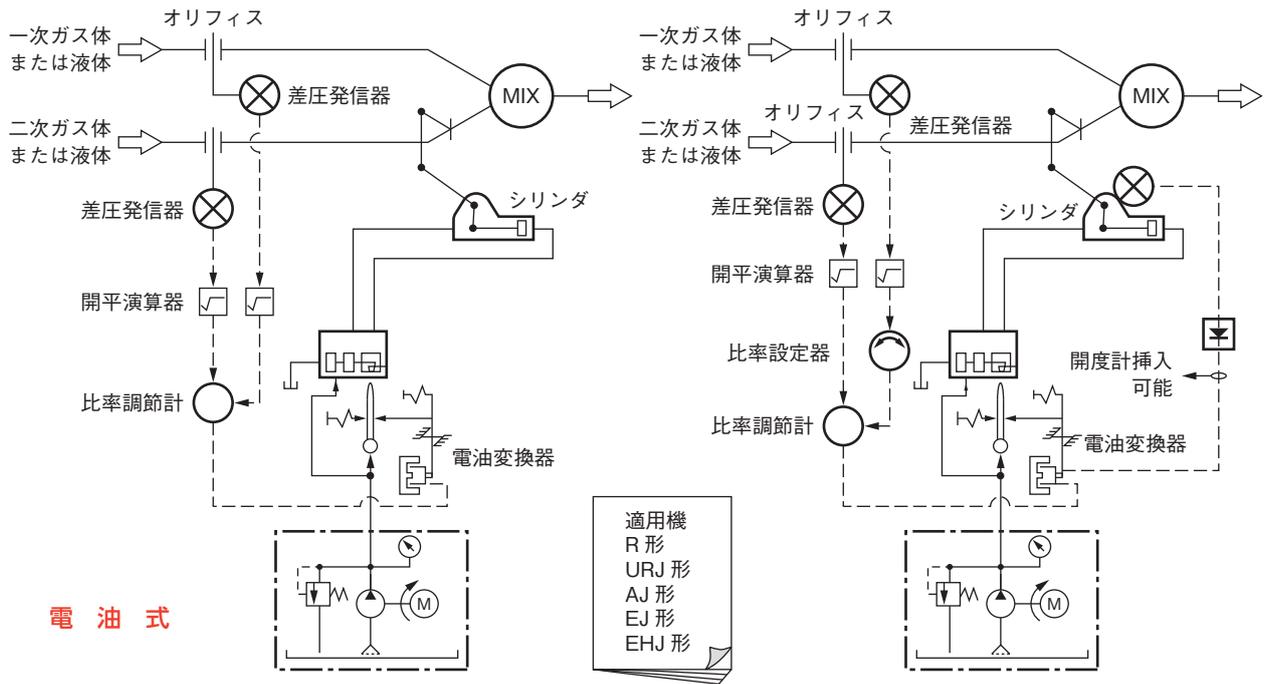


図1-2 計装例(2)

流量制御

電油式

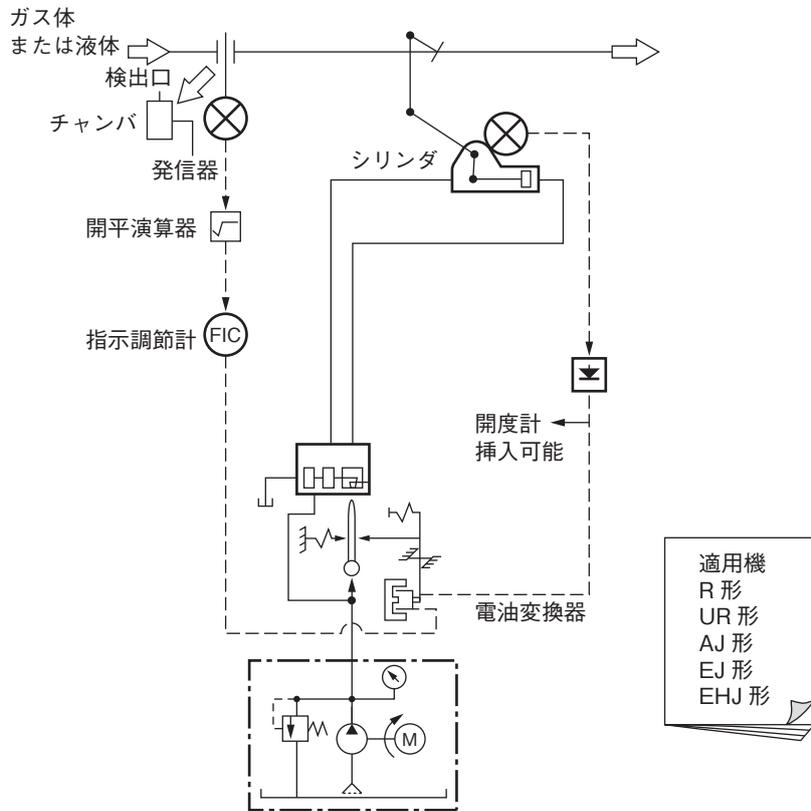


図1-3 計装例(3)

圧力制御

電油式

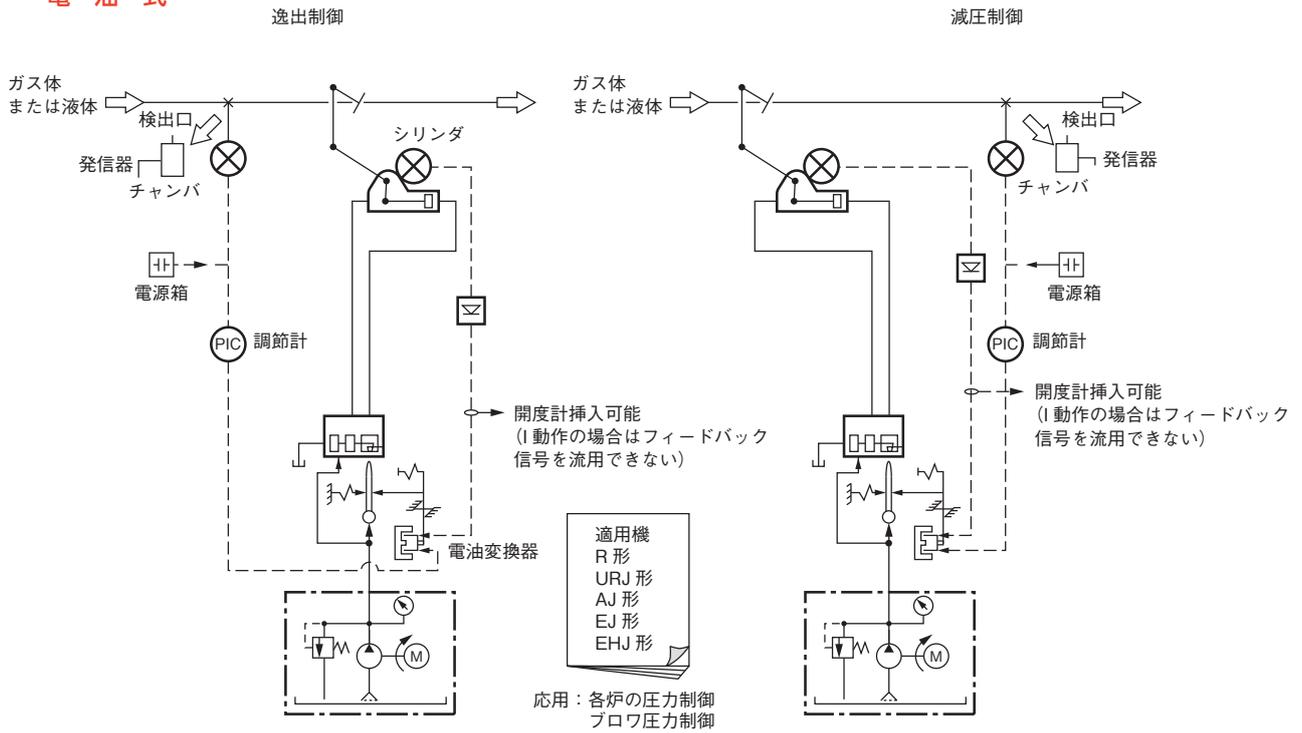
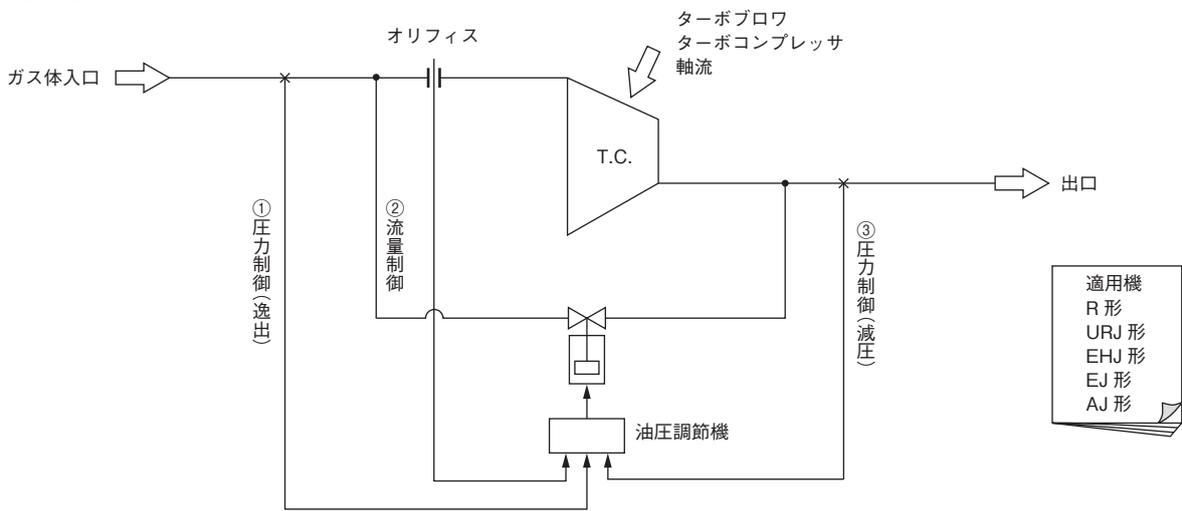


図1-4 計装例(4)

バイパス制御

電油式



機器詳細は省略(圧力制御、流量制御の方式は同じ)
特に大気放出した場合、公害の原因となる場合や気体が高価な場合に適用される。
注. ①②③を調節機一台で同時にはできません。

図1-5 計装例(5)

液面制御（密閉・開放）

電油式

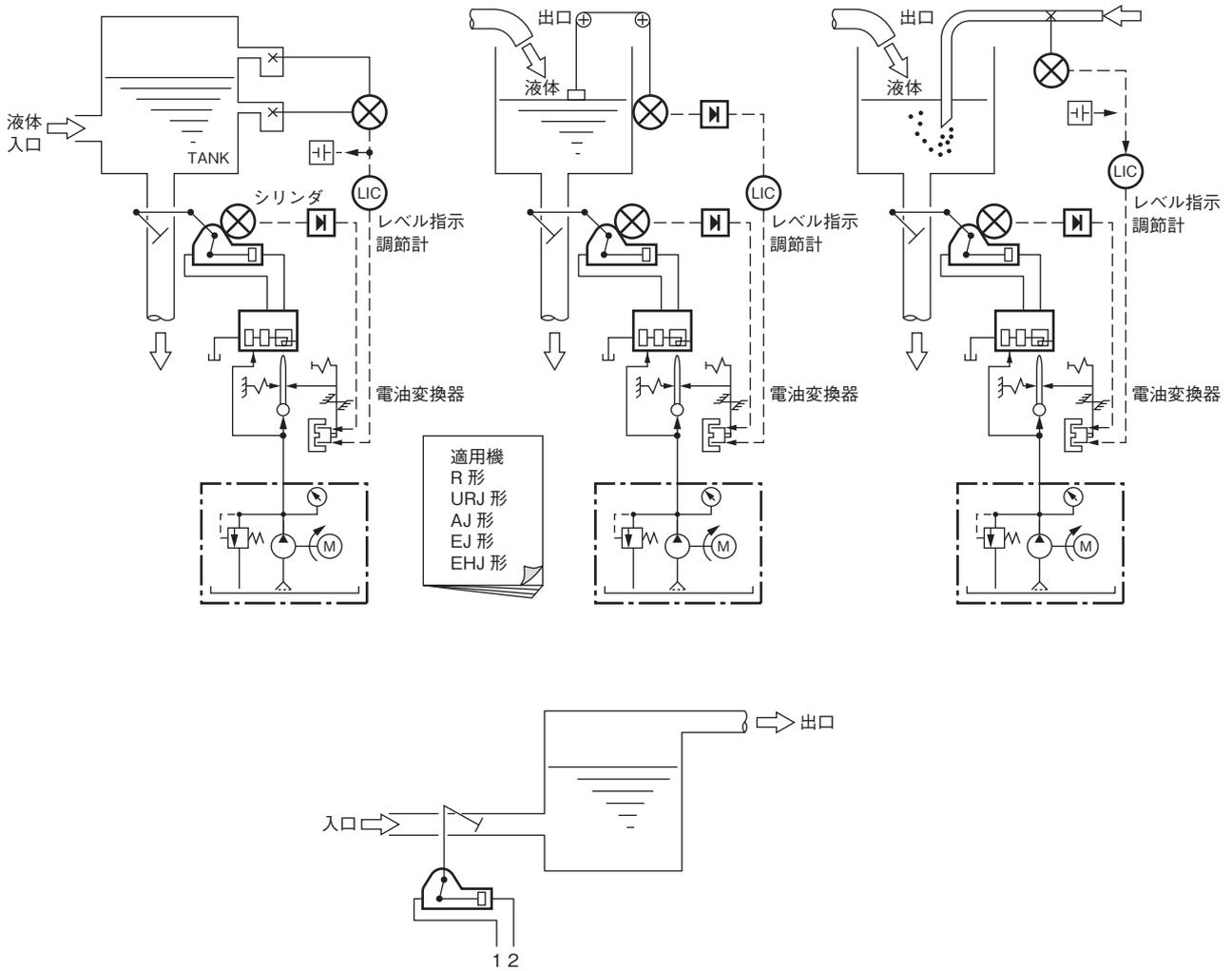


図1-6 計装例(6)

1

1

油圧式コントローラ

バタフライ弁用

A. 選定の基準

- 1) バタフライ弁の開度 (度) と、
- 2) その時の弁前後の差圧 (MPa) とから補助線を経て、弁口径と結び、
- 3) 弁を駆動するに必要な操作トルク (N・m) が求まります。

アクチュエータに EHVA (当社標準操作レバー付)、AJ を選択の場合

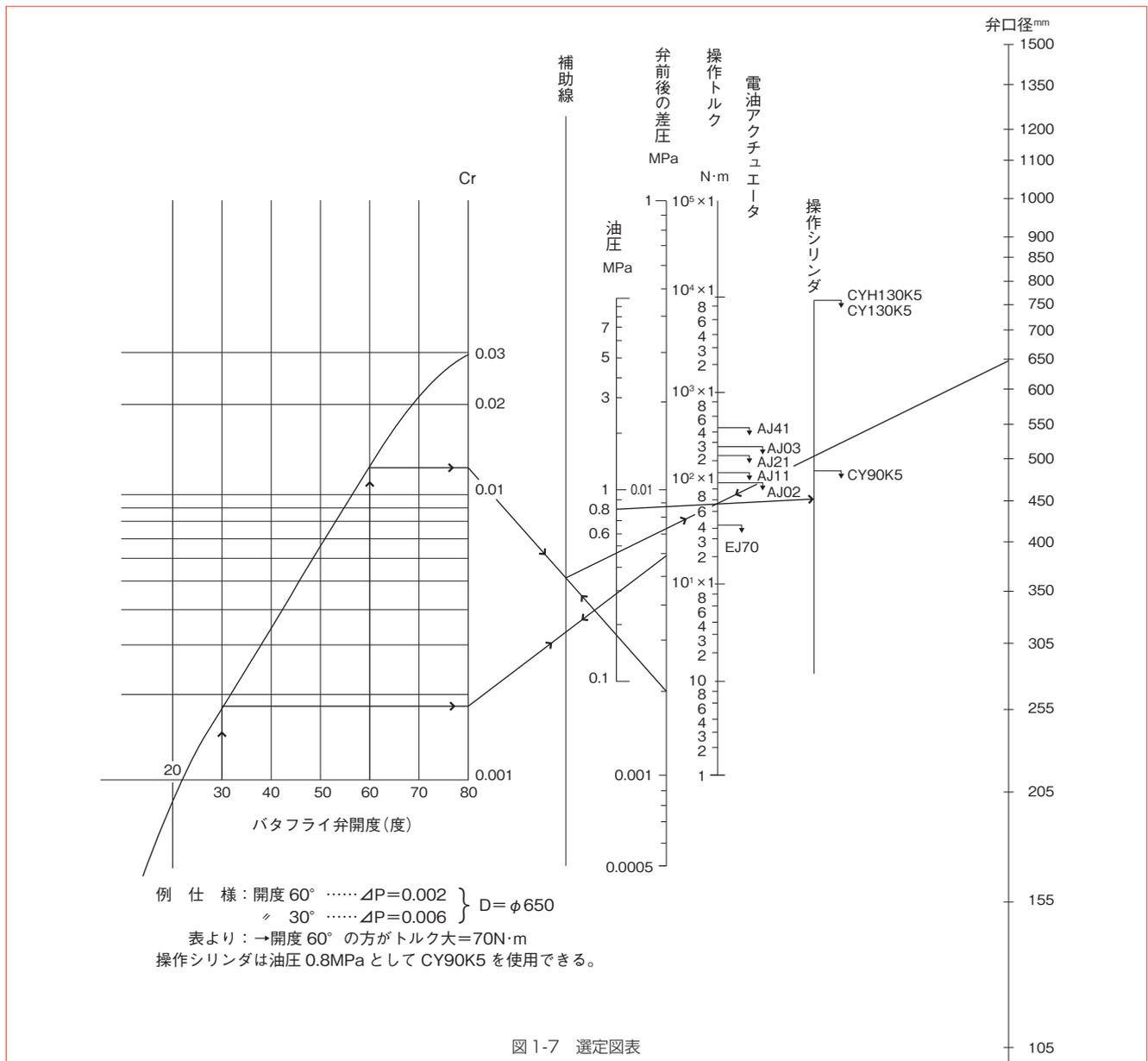
- 4) 操作トルク指標上の AJ、EJ * よりも必要操作トルクが小さければこれが使えます。

アクチュエータにクランクシリンダを選択の場合

- 5) 操作トルク (N・m) と
- 6) 操作油圧 (元圧) (MPa) とから
- 7) シリンダの指標よりも下にくればそのシリンダが使えます。

B. アクチュエータの操作トルクの決定基準

- 1) EHVA、AJ11、CY90K5 の場合、最大操作トルク × 20% の点がグラフにのっています。
- 2) AJ21、AJ41、CY130K5、CYH130K5 の場合、最大操作トルク 50% の点がグラフにのっています。



調節弁用

A. 選定方法

- 1) 弁の呼びから全閉時のアンバランス力 (N) を求め、
- 2) そのときの弁前後の差圧 (MPa) とを結び、
- 3) 弁を閉め切るに要する操作トルク (N・m) が求まります。

アクチュエータに EHVA を選択の場合

- 4) 操作トルク指標上の EJ よりも必要操作トルクが下であれば、その EJ が使えます。

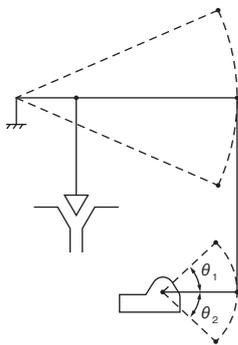
アクチュエータに AJ、クランクシリンダを選択の場合

- 5) 各アクチュエータのその弁に対応する「油圧差 0.1MPa 当りの操作トルク (N・m) を求め、
- 6) 元圧とを結べば操作出力 (N) が得ます。
- 7) アクチュエータの操作出力が必要操作トルクよりも上にあれば、そのアクチュエータが採用できます。

B. 操作トルクの決定基準

- 1) EHVA：最大操作トルク×30%の点がグラフにのっています。入力ロスが少ない、実績のあることから比例動作でも30%の力は得ます。ON-OFFに使うなら、この倍(60%)位まで実用可能です。

- 2) AJ、CY



$\theta_1 = \theta_2 = 45^\circ$ (クランクシリンダ) = 30° (パワーパック) の角度で据付け、アクチュエータの最小トルク (クランクの一番シリンダ寄り の点でロッド側圧油のとき) に入力ロスを考えて80%の力で閉め切るものとします。

噴射管単体のものは
最小トルク $\times 0.8 \times 0.8 \times 1/3$

噴射管効率
入力ロス
フローティングバンドを15%として2mAのオフセットを許容する。

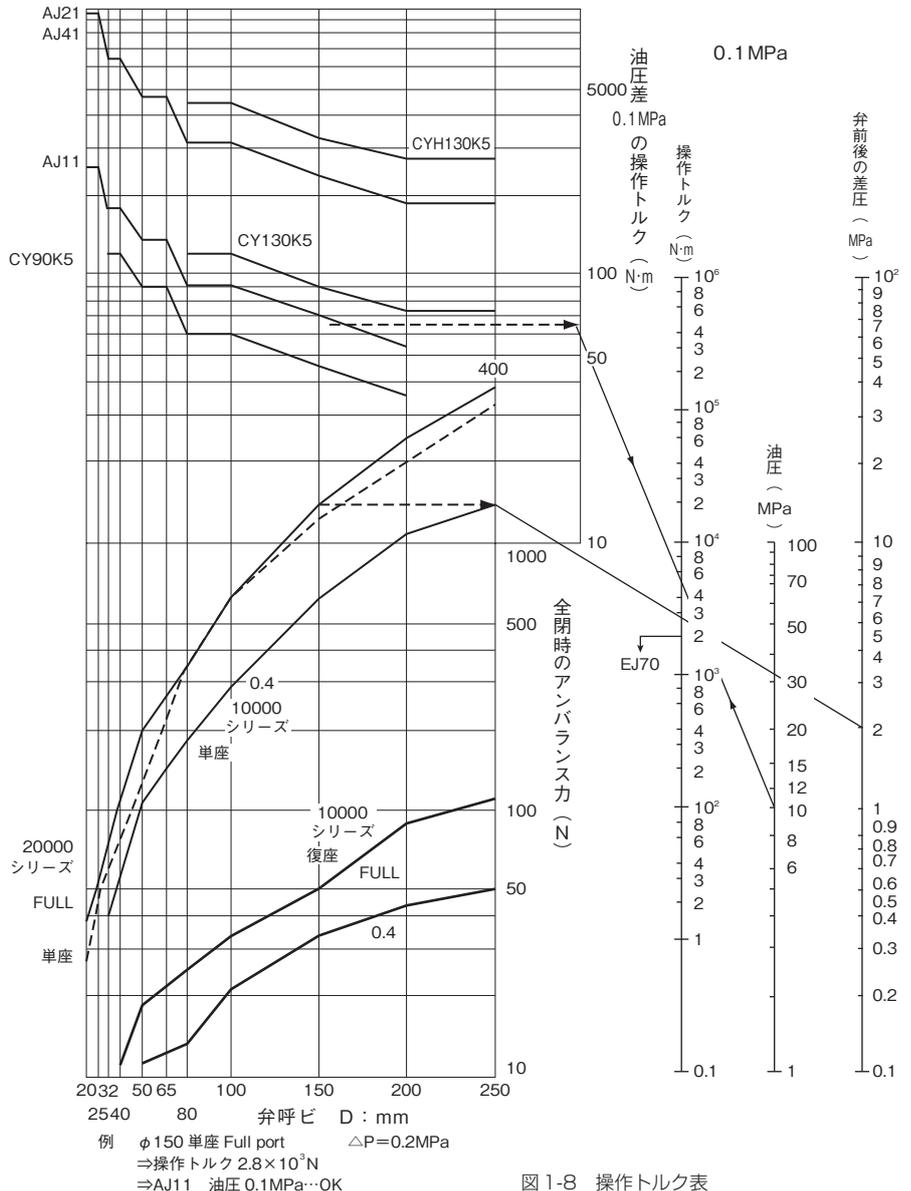


図 1-8 操作トルク表

C. 操作トルクが不足でアクチュエータを何とかしたいとき

- 1) 締切力が必要なら連絡方法を変えます。

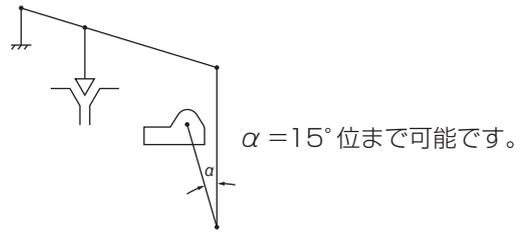


図 1-9

- 2) 締切力をそれほど必要としないなら
 - a. 操作トルクとしては30%増位はできます。
 - b. 弁前後の差圧が「その開度での差圧」ですので通常は締切り差圧より相当低い(1/3以下)ので、ある程度使用可能です。

2 電油アクチュエータ

ニレコの電油アクチュエータは各業種にわたり採用いただいているニレコ噴射管式制御装置〔工業用サーボ弁〕を基本にしたものです。創業以来の深い経験と、新技術の開発とによって、各種プロセスの制御に最も適したアクチュエータを提供します。

油圧噴射管式アクチュエータには、微小操作トルクから大操作トルクまでの広い適用範囲のもの、直線運動のもの、回転運動のもの、オン・オフ動作のもの、比例位置動作（P動作）のもの、比例速度動作（I動作）のもの、など各種があり、油圧式操作部の特長である大出力高速度を必要とする場合ばかりでなく、従来空気式操作部や電動操作部を採用していたほとんどすべてのプラントに採用いただけます。

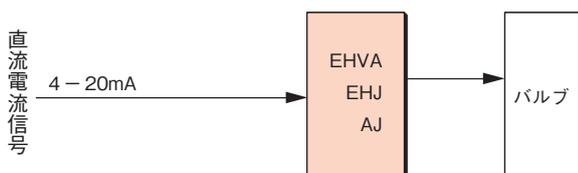
油圧噴射管式アクチュエータは主として調節弁（グローブ形調節弁、バタフライ弁など）を駆動するのに用いられますが、その他にも荷重をのせた架台や、無段変速機の操作レバーなど各種のものの位置制御にもその操作部として応用されます。

特 長

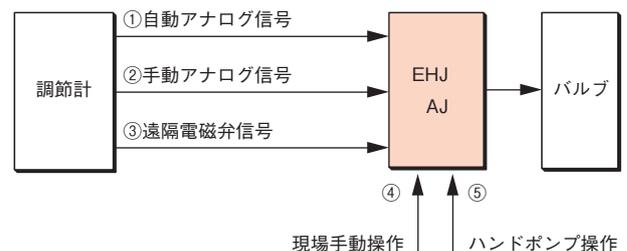
◆信頼性に富むこと。◆

構造簡単な噴射管式電油変換部。
機械的にシリンダ位置をフィードバックする。
構造が堅牢。

◆各種の電気・空気式調節計の制御信号のいずれを受け
ても油圧操作トルクによってバルブ位置に変換します。
(POSITIONING) ◆



◆ 2重・3重の安全装置 ◆



- ①平常時。
- ②自動信号がきかないとき：発信器、調節器のトラブル。試運転時。一定のバルブ開度がほしいときなど。
- ③強制的にバルブを停止または動かす：緊急時バルブを開または閉の安全側に駆動します。信号にかかわらず弁を停止します。シーケンス信号によって弁を駆動するなどの場合。
- ④油圧を使って現場手動操作：遠隔電磁弁操作にかわって現場手動操作をするとき。油圧源（EHJ）または電源（AJ）が生きていれば弁を駆動できます。
- ⑤機械的操作：油圧源、電源がダウンしても弁を駆動したいとき。

◆油圧源内蔵機種があります。◆

油圧ポンプ用モータ電源線（3本）と信号線（2本）（または信号配管1本）の配線配管だけで弁位置を指令通りに動かせます。

高炉の炉頂付近や、高い煙突の先端付近で弁を駆動するなど不便な場所での操作に適しています。

◆油圧源を1つにまとめ、何台ものアクチュエータを1つの油圧ユニットからの圧油で作動させることのできる機能があります。◆

イーバ EHVA EJ70

EHVA (Electro-Hydraulic Valve Actuator の略でイーバと呼ぶ) は電気-油圧式アクチュエータの一種で、市販の電気式調節計、手動操作器あるいは電流変換器などからの直流電流信号 (4 - 20mA DC) に比例した操作シリンダのピストン位置が得られるものです。

イーバは電動機、油圧ポンプ、ムービングコイル、噴射管リレー、操作シリンダおよびフィードバック機構が、油槽をかねたタンクに内蔵されており、外部配管をする必要がなくコンパクトな構造になっています。

イーバは直動操作シリンダの特性を生かして、コントロールバルブなどの操作端と組み合わせて用いられます。

特 長

- 各種の電子式調節計のアクチュエータとして利用できます。
- 電気信号を受け油圧で操作を行うので、操作速度が早く、操作トルクが大きくとれます。
- 油圧噴射管と、安定な永久磁石を用いたムービングコイルシステムを使用しているため、保守が容易で信頼度があります。
- ケースが油槽をかね、すべての部品は内部に収容されているため、外部配管の必要がなく、油漏れの恐れもありません。
- 操作端に直接取付ができるため据付が容易です。



写真2-1 イーバ (調節弁付)

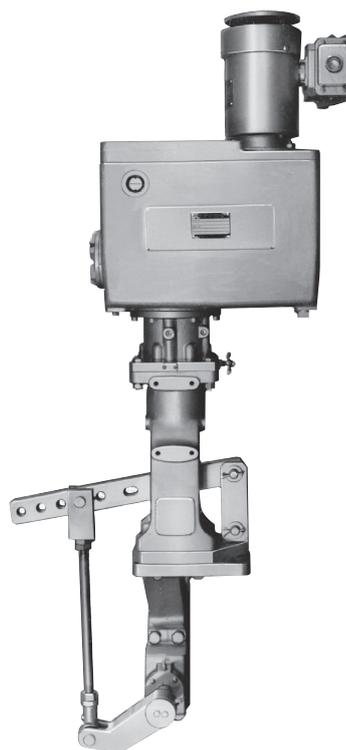


写真2-2 イーバ (バタフライ弁付)

仕様

型式	EHVA EJ70
入力信号	4 ~ 20mA DC
ムービングコイル抵抗	470 Ω (at25°C) ± 50 Ω
ヒステリシス差	1.5%以下 (無負荷)
直線性	$\pm 2\%$
周囲温度	-20°C ~ +60°C (II BT4は-10°C ~ +40°C)
作動油温度	+10°C ~ +70°C
最大操作トルク	6500N・m
無負荷最大速度	6mm/s
最大使用油圧	1.3MPa
ストローク	12 ~ 64mm
制御動作	比例
作動方向	正作動…入力信号増加でピストン下がる 逆作動…入力信号増加でピストン上がる
据付姿勢	水平
塗色	銀色
質量 (作動油含)	62kg
電動機	3相、400W、4P、E種絶縁
所要油量	16ℓ
防爆構造	製作可能
防爆の種類	電-油変換部：本質安全防爆II BT4 検定合格番号 第TC19164号† 電動機：耐圧防爆または安全増防爆
† 組み合わせツエナバリア (Z778)	

動作原理

図2-1にイーバの作動原理を示します。図に示すようにムービングコイルは磁界中にあり、また、噴射管リレーと直結しています。従ってムービングコイルに電流信号が入るとコイルは動き、噴射管リレーをピボットを中心として回転させます。噴射管は近接した2つの受流孔に向かって油を噴出しています。受流孔はおのこの操作シリンダの片側に通じています。噴射管がこの2つの受流孔の中心位置にあるときはシリンダの両端の圧力は等しくなり、ピストンはこの位置で静止しています。この平衡位置で入力電流信号が変化すると、例えばムービングコイルが上方方向に動くとき噴射管はムービングコイル側の受流孔に向かって油を噴出します。従ってシリンダピストンは下方に向かって動き、この動きは復元ばねを引っ張り、噴射管は中心位置に戻されます。従ってピストンはこの位置に止まります。電流とムービングコイルで発生する力は比例し、シリンダピストン変位と復元ばねの引っ張り量は比例します。つまり入力電流とシリンダピストン変位は比例します。これがいわゆる比例動作式 (Positioning Type) です。

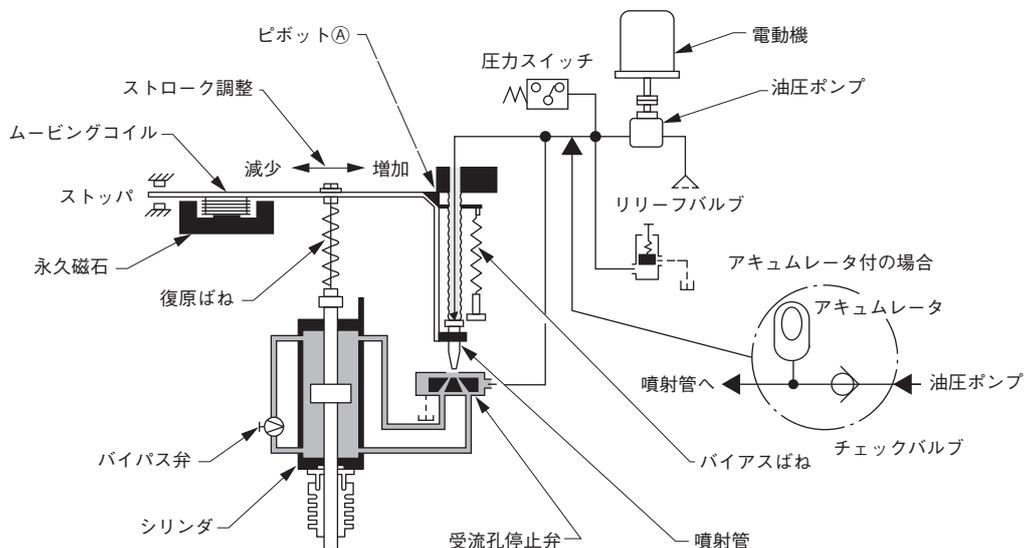


図2-1 イーバ原理図

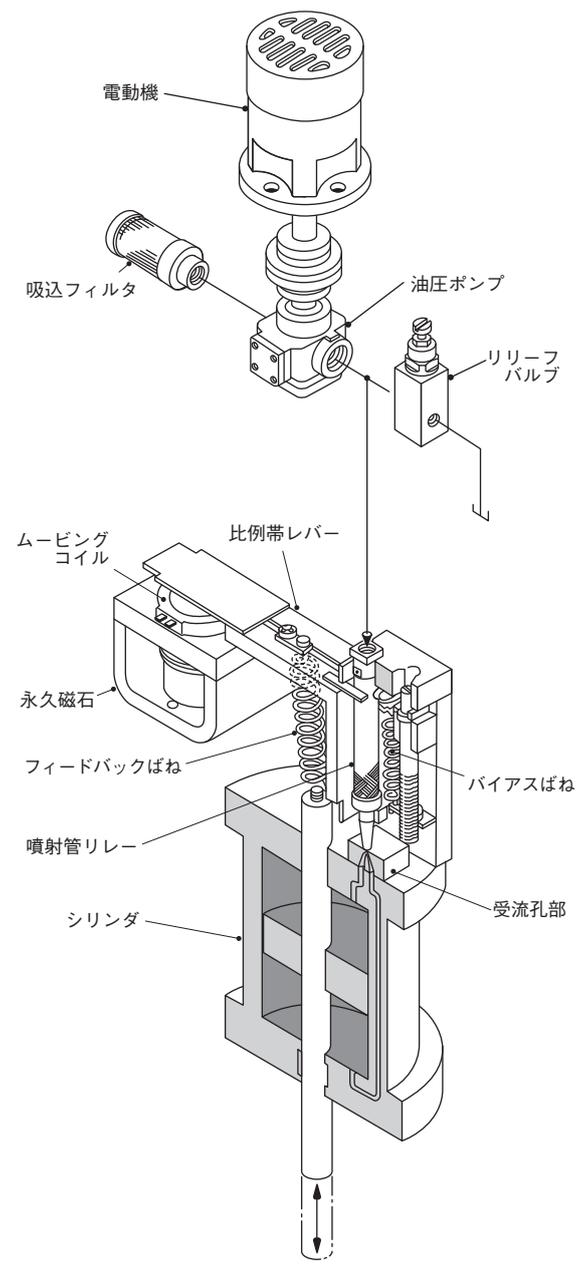
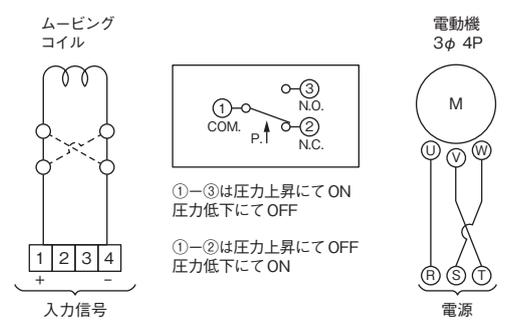


図 2-2 構造図



(圧カスイッチ付の場合)

記) 点線は逆作動の場合の配線を示す。

図 2-3 配線図

型式記号

型式		EJ70		
2	4 ~ 20mA DC	入力信号		
G	4 ~ 20mA DC 本質安全防爆 (型式: EJ・G)	入力信号		
DO	OPEN (弁)	*正作動	作 動	
DC	CLOSE (弁)			
UO	OPEN (弁)	*逆作動		
UC	CLOSE (弁)			
ストロークを mm で表す 12mm ~ 64mm		ストローク		
E1	標準屋内型	電 動 機 の 構 造	電 動 機 の 電 圧	
E2	標準屋外型			
F1	安全増防爆屋内型			
F2	安全増防爆屋外型			
G1	耐圧防爆屋内型			
G2	耐圧防爆屋外型			
2	200V 50/60Hz, 220V 60Hz 3φ	0.4KW	電 動 機 の 電 圧	
4	400V 50/60Hz, 440V 60Hz 3φ			
N	なし	アキュムレータ		
1	N210-2.5D 容量 2.5ℓ	アキュムレータ		
N	なし	圧 力 ス イ ッ チ		
2	PU72W-06-RC2DH-KBM (屋外)	圧 力 ス イ ッ チ		
7	SGS-C130B, 防滴・耐圧防爆型 (屋外)	圧 力 ス イ ッ チ		
N	なし	ヨーク	ヨーク ※	
1	YK6			
2	YK7			
3	YK8			
7	LV3			レバーヨーク
8	LV3 (ロック機構付)			
Y		特殊仕様のある場合は、記号をYとし、箇条書きで明記		

- 記2. ※正作動……信号増加でピストン下がる。
※逆作動……信号増加でピストン上がる。
- 記3. アキュムレータのN2ガスの封入圧: 0.9MPa
国内向けは封入して出荷
海外向けは、危険防止のため、未封入で出荷
- 記4. ACCとPSは対で使い、油圧低下で信号を切りACCにて安全方向へ動かすのを標準動作とする。ムービングコイルとPSの相互配線をしないで出荷する。
- 記5. バタフライ弁組込みの場合 (LV3付) はピストンが下がって弁閉鎖である。
- 記6. 本質安全防爆の場合はハンティング防止用コンデンサを取付けてはならない。
- 記7. 圧カスイッチの標準設定圧は次の通り。
屋外 (PU72W) の場合 0.2MPa

※圧力調整範囲 0.05 ~ 0.6MPa
耐圧防爆型 (SGS-C130B) の場合
A = 0.65MPa B = 0.45MPa

注) 標準品の圧カスイッチは屋内設置でも屋外仕様を選定

調節弁仕様

バタフライ弁型式

※ ヨークの使い分け

	日本ドレッサー	日本工装
YK6	φ 20 - 100	φ 20 - 80
YK7	φ 150 - 250	φ 100 - 150
YK8	—	φ 150

記1. ムービングコイルとばねの仕様は次の通り。

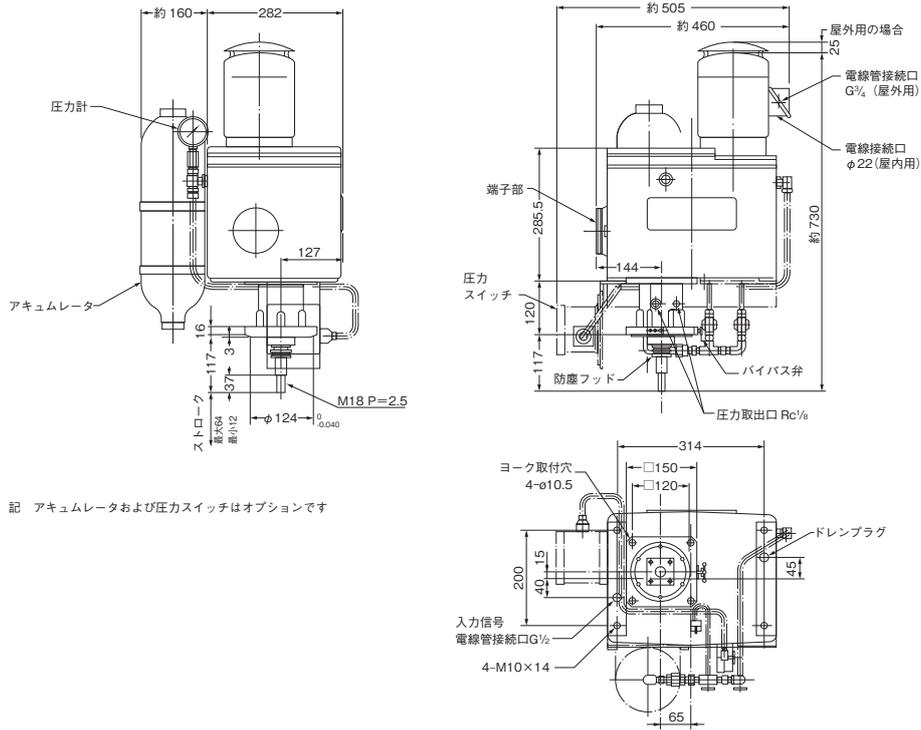
記号	入力信号	ムービングコイル	バイアスばね	フィードバックばね				
				12 - 17st	17 - 25st	25 - 40st	40 - 51st	51 - 64st
2	4 ~ 20mA	470Ω MG-MS-14 (MG1001.2-06)	F4	E5	E4	E3	E2	E1
G	4 ~ 20mA	470Ω (正) MG1003.0 470Ω (逆) MG1004.0						

外形寸法図

2

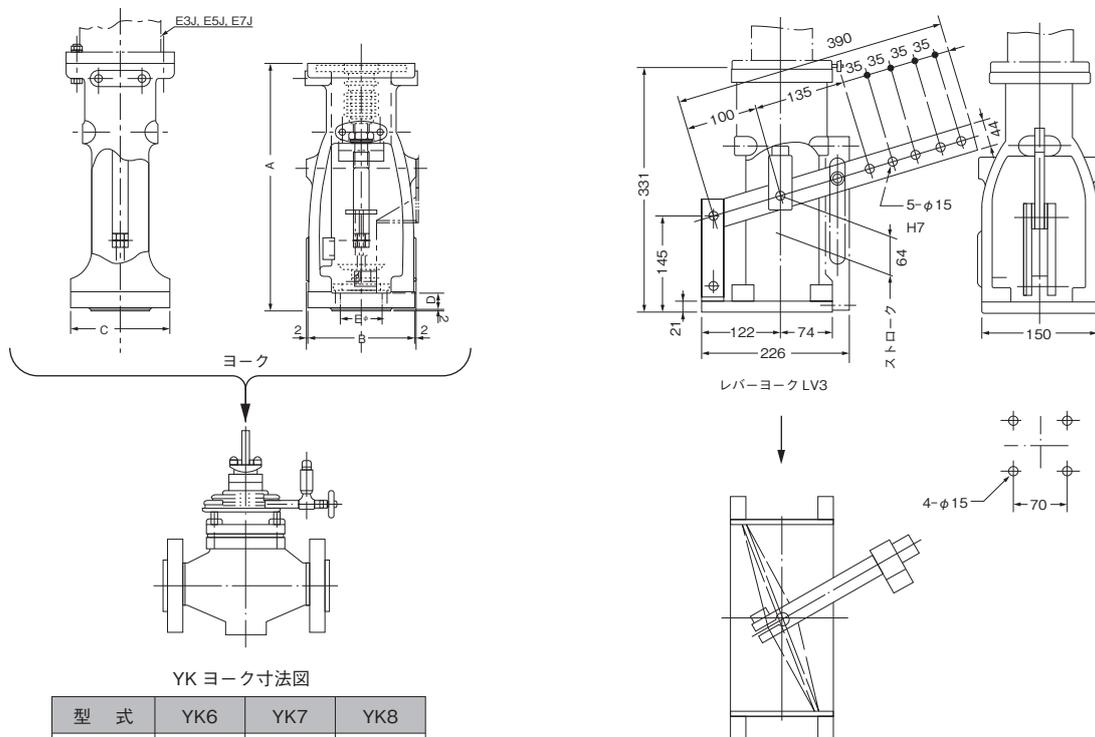
1

EHVA
EJ70



記 アクキュレータおよび圧力スイッチはオプションです

図2-4 EAVA EJ70 図番：AD0101.0-JA



型 式	YK6	YK7	YK8
A	330	400	515
B	150	176	200
C	136	152	200
弁との組合せ	φ100以下	φ150・250	
日本工装弁との組合せ	φ30以下	φ100・150	φ200

図2-5 ヨーク部

パワーパック Powerpack AJ11、AJ21、AJ41

パワーパック (Powerpack) は電油アクチュエータの種類で、直流電気信号 (4 ~ 20mA DC) を油圧操作ピストンの動きに変換する機能を持っており、電気信号に比例した操作ピストン位置を得る比例位置式 (Positioning Type) です。

電流-油圧変換部、油圧ポンプおよび操作シリンダを一体化した構造で、外部配管施工をする必要がありません。また、バルブなどの負荷を操作するアクチュエータで、その出力軸は回転運動をするので、バタフライ弁などの回転式操作端に適しています。

特 長

- 各種の電子式調節計のアクチュエータとして利用できます。
- 電気信号を受け油圧で操作を行うので、操作速度が早く、操作トルクが大きくとれます。
- 油圧噴射管と、安定な永久磁石を用いたムービングコイルシステムを使用しているため、保守が容易で信頼度があります。
- ケースが油槽をかね、すべての部品は内部に収容されているため、外部配管の必要がありません。

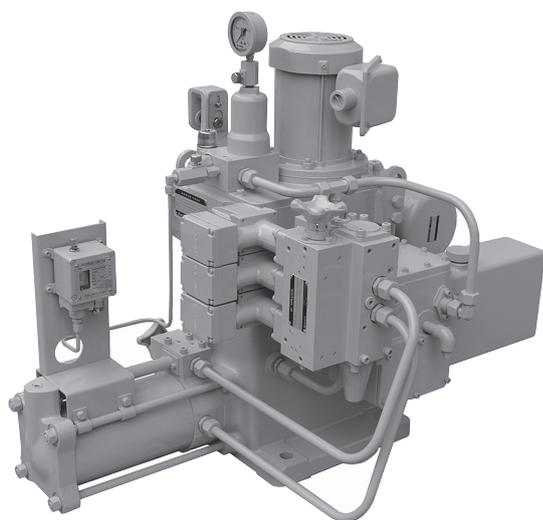


写真2-3 AJ21

仕 様

一般仕様

入 力 信 号	4 ~ 20mA DC
ムービングコイル抵抗	470 Ω (at25°C) \pm_{50}^0 Ω
フローティングバンド	1.5%以下 (無負荷)
直 線 性	±2%
クランクアーム回転角	60°
クランクアーム長	300mm
制 御 動 作	比例動作
作 動 方 向	正作動…入力信号増加でクランクアーム反時計回り 逆作動…入力信号増加でクランクアーム時計回り
所 要 油 量	27ℓ (アキュムレータ付の場合34ℓ)
据 付 姿 勢	水平
作 動 油 温 度	+10°C ~ +70°C
塗 色	銀色
防 爆 構 造	製作可能
防 爆 の 種 類	電-油変換部：本質安全防爆Ⅱ BT4 検定合格番号 第TC19164号† 電動機：耐圧防爆または安全増防爆
†組み合わせツエナバリア (Z778)	

機種別仕様

型 式	AJ11		AJ21	AJ41
電 動 機 kW	0.4		0.75	1.5
最大操作トルク kN・m	最 大	1.42(50Hz)	1.71(60Hz)	4.12
	最 小	1.02(50Hz)	1.23(60Hz)	2.95
無 負 荷 最 大 速 度 度/sec	2.4		7	8.5
最 高 使 用 油 圧 MPa	1(50Hz)	1.2(60Hz)	1.2	2.3
噴 射 管 油 圧 MPa	1(50Hz)	1.2(60Hz)	1.2	0.8
噴 射 管 口 径 mm	2.0		1.6	1.6
補 助 ピ ス ト ン	なし		CV2 付	CV2 付
シリンダ径×ストローク mm	φ 125 × 150		φ 125 × 150	φ 125 × 150
ヒステリシス差 (無負荷) %	1		1	1
オーバシュート (無負荷) %	1		1	1
所 要 油 量 ℓ	27 (ACC 付 : 34)		27 (ACC 付 : 34)	27 (ACC 付 : 34)
油 圧 ポ ンプ 型 式	定容量		定容量	可変容量
電 動 機 回 転 方 向	逆回転		逆回転	正回転
質 量 (作 動 油 含) kg	175		180	195
周 囲 温 度 * °C	- 20 ~ + 55		- 20 ~ + 55	- 20 ~ + 60

*本質安全防爆構造の周囲温度は機種に関係なく-10℃~+40℃になります。

構成とその作動原理

パワーパックは電流-油圧変換部、油圧ポンプユニット、クランク部および操作シリンダから構成され、それらは鋳鉄製の油槽に取付けられています。

図 2-6、2-7 にパワーパックの構造、作動原理図を示します。図のように油圧ポンプからの油圧は噴射管に導入されます。

ムービングコイルは磁界中にあり、また噴射管リレーとはレバーを介して接続しています。従って、ムービングコイルに電流信号が入るとコイルが動き、レバーはシール膜を中心に回転し、噴射管を回転させます。

噴射管は近接した二つの受流孔に向かって油を噴出しています。受流孔はおのこの操作シリンダの片側に通じています。

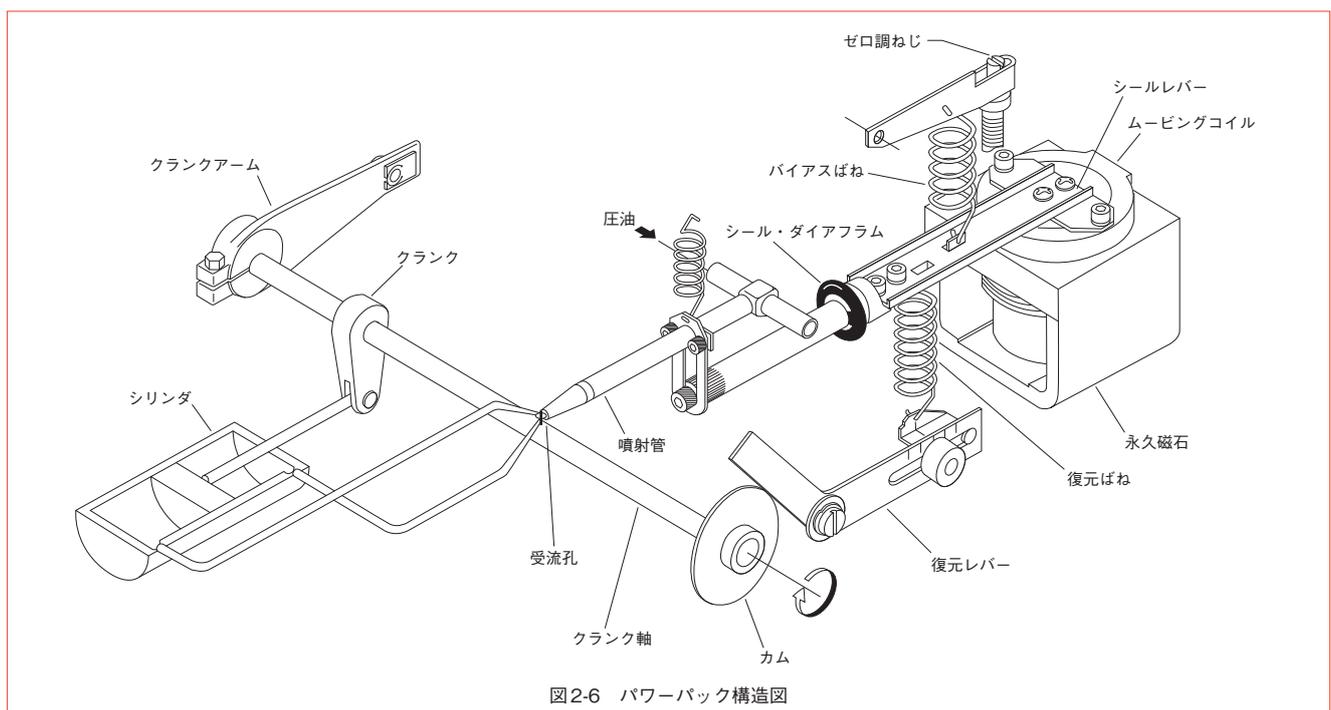


図2-6 パワーパック構造図

型式記号

型式				
機 種	11 AJ11	0.4kW		
	21 AJ21	0.75kW		
	41 AJ41	1.5kW		
入力信号	2 4~20mA DC			
	G 4~20mA DC 本質安全防爆 (型式:EHJ・G)			
作 動	FO OPEN (1ポート)		*正作動	
	FC CLOSE (1ポート)			
	RO OPEN (2ポート)		*逆作動	
	RC CLOSE (2ポート)			
Cバルブ	1 CV1.A54SM1	受流孔付	FO、RC	
	2 CV1.A54SM2	部 付	FC、RO	
	3 CV2.A54SM1	補助	FO、RC	
	4 CV2.A54SM2	ピストン付	FC、RO	
遠隔操作	N なし			
** 付加機器 (1)	右表	ソレノイド弁付		
	N		-	-
	1	AJ11、AJ21	MN3	HP△
	2		MN3	ACC◇
	3		MN3	HP△ ACC◇
	4	AJ41 (本安仕様のAJ21) 記3、記6参照	MN2	-
	5		MN1	HP△
6	MN1		ACC◇	
7	MN1		HP△ ACC◇	
電動機の構造	E1	標準屋内		
	E2	標準屋外		
	F1	安全増防爆屋内		
	F2	安全増防爆屋外		
	G1	耐圧防爆屋内		
	G2	耐圧防爆屋外		
電動機の電圧	2	200V 50/60Hz, 220V 60Hz 3φ		
	4	400V 50/60Hz, 440V 60Hz 3φ		
	Y	上記以外の場合電圧、周波数 3φ		
☆ 圧カスイッチ	N	なし		
	2	屋外		
	7	防滴・耐爆 (屋外)		
	N	なし		
	01	FM1E.1 □-LS0 シンク形開度発信器		
	02	FM1E.1 □-LS2 シンク形開度発信器		
	03	FM2E.01 □-LS0 シンク形形位置発信器		
	04	FM2E.01 □-LS2 シンク形形位置発信器		
05	FM2E.11 □-LS0 シンク形形位置発信器			
06	FM2E.11 □-LS2 シンク形形位置発信器			
07	FPE - LS0 ポテンシヨ形位置発信器			
08	FPE - LS2 ポテンシヨ形位置発信器			
09	LSE.2 リミットスイッチ			
10	LSE.3 リミットスイッチ			
13	FM1E.4 □-LS0 - 0 防爆発信器			
14	FM1E.4 □-LS2 - 0 防爆発信器			
15	FM2E.04 □-LS0 - 0 防爆発信器			
16	FM2E.04 □-LS2 - 0 防爆発信器			
17	FM3E.2 - 0 防爆リミットスイッチ			
18	FM3E.3 - 0 防爆リミットスイッチ			
シンクろ電源電圧	0	シンクろ以外		
	1	AC100V 50/60Hz, AC110V 60Hz		
	2	AC200V 50/60Hz, AC220V 60Hz		
Y	特殊仕様のある場合は、記号をYとし、簡条書きで明記			

		ソレノイド弁														
動作	型式	自 動			停 止			①ポート			②ポート			取付方向		
		S1	S3	S2	S1	S3	S2	S1	S3	S2	S1	S3	S2	S1	S3	S2
	E11 □		○		×											A
	E12 □		×		○										B	
	E21 □	○	○	○	×		×	×						B	A	
	E22 □	×	○	×	×		○	×						A	A	
	E23 □	×	×	×	○		○	○						A	B	
	E24 □		○	○	×	○					×	×		A	B	
	E25 □		○	×	×	×					×	○		A	A	
	E26 □		×	×	○	×					○	○		B	A	
	E31 □	○	○	×	○	×	×	×	×	○	×	○		B	A	
	E32 □	×	○	○	×	×	○	○	×	○	×	×	×	A	A	
	E33 □	×	○	×	×	×	×	○	×	×	×	×	○	A	A	
	E34 □	×	×	×	×	○	×	○	○	×	×	○	○	A	B	
	N	なし														

□内は次の通り
 [A] 100V 50/60Hz 110V 60Hz [C] 200V 50/60Hz 220V 60Hz
 [D] DC12V [E] DC24V [F] DC48V [G] DC100V
 ○印は通電、×印は無通電を示す。
 耐圧防爆型 (IIBT4) の場合は記号 E が G になる。
 ハイドロバルブ使用の場合は記号 E が H となり、電源口は不要

- 記1. *正作動.....信号増加でクランクアーム反時計回り。
 *逆作動.....信号増加でクランクアーム時計回り。
 記2. 開度目盛板は全品取付けるのを標準とする。
 記3. **付加機器 (1) の説明

Cバルブ用マニホールド		ハンドポンプ	アキュムレータ
MN1	減圧弁・チェック弁	HP	ACC
MN2	減圧弁	型式	型式
MN3	チェック弁	TOP-220HBFR	A210-10D

△ ハンドポンプ取付の場合は、Cバルブにハイドロバルブまたはソレノイド弁S3と圧カスイッチ取付要。(ただし、即停止は利かない)
 ◇ アキュムレータ取付の場合は、Cバルブにソレノイド弁S1、S3またはS2、S3取付要。

本質安全防爆仕様のAJ21、AJ41の噴射管圧力は0.6MPaにセットするため、MN1またはMN2を組み込む。

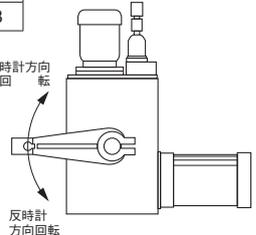
記4. ムービングコイルとばねの仕様は次の通り。

型式	入力信号	ムービングコイル	バイアスばね	フィードバックばね
2	4~20mA	470 Ω (EFF611-32-14B)	YS2413.3-05	YS2413.3-02
G	4~20mA	470 Ω	(正) MG1003.0	YS2413.3-05
			(逆) MG1004.0	

- 記5. アキュムレータのN₂ガスの封入圧
 AJ11、AJ21:0.8MPa AJ41:1.6MPa
 AJ41は、高圧ガス保安法により、N₂ガスは未封入で出荷する。
 海外向けの場合は危険防止のため、3機種共N₂ガスは未封入で出荷する。
 記6. 本質安全防爆型の場合はハンティング防止用コンデンサを取付てはならない。
 記7. ☆ 圧カスイッチの選定は次表の通り。

型式	AJ11、AJ21	AJ41
2	PU72W-06-RC2DH-KBM	
7	SGS-C110B	SGS-C130B

圧カスイッチの標準設定圧
 屋外 (PU72W) の場合 0.2MPa
 *圧力調整範囲: 0.05~0.6MPa
 耐圧防爆型の場合
 A = 0.65MPa } SGS-C130B
 B = 0.45MPa }
 A = 0.5MPa } SGS-C110B
 B = 0.3MPa }



注) 標準品の圧カスイッチは、屋内設置でも屋外仕様を選定。

- 記8. 管制部予備品の場合は、その部分のみの記号のこと。
 記9. 電動機の絶縁クラスはE種を標準とする。

2
2

パワーパック
AJ11、AJ21、AJ41

配線図

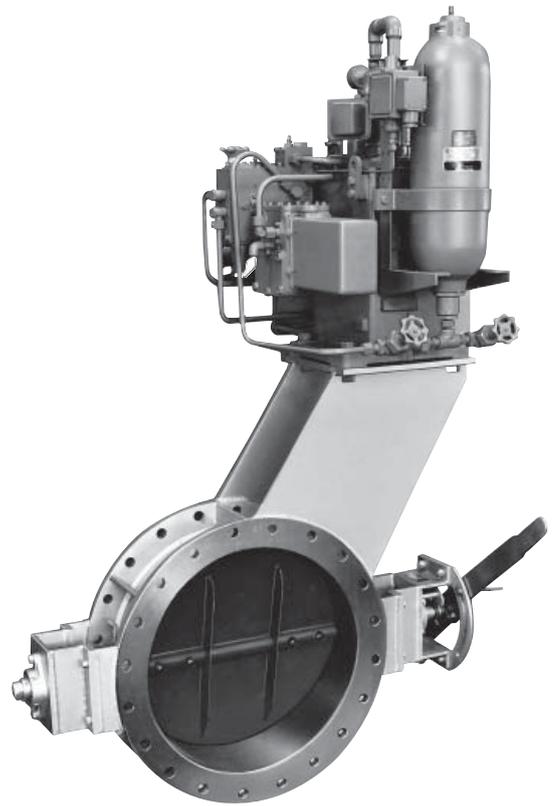
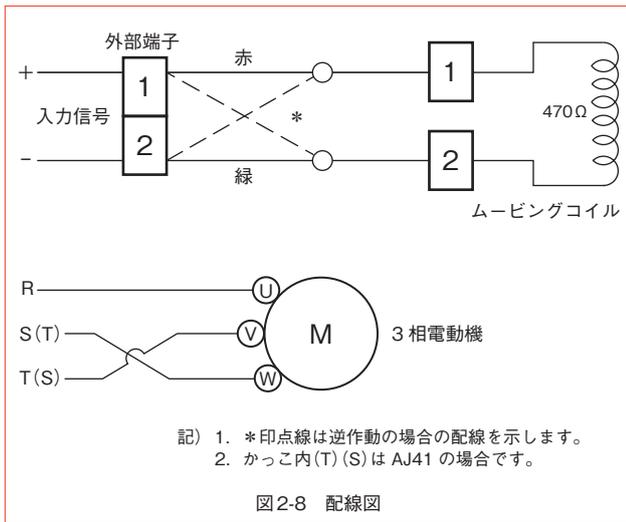
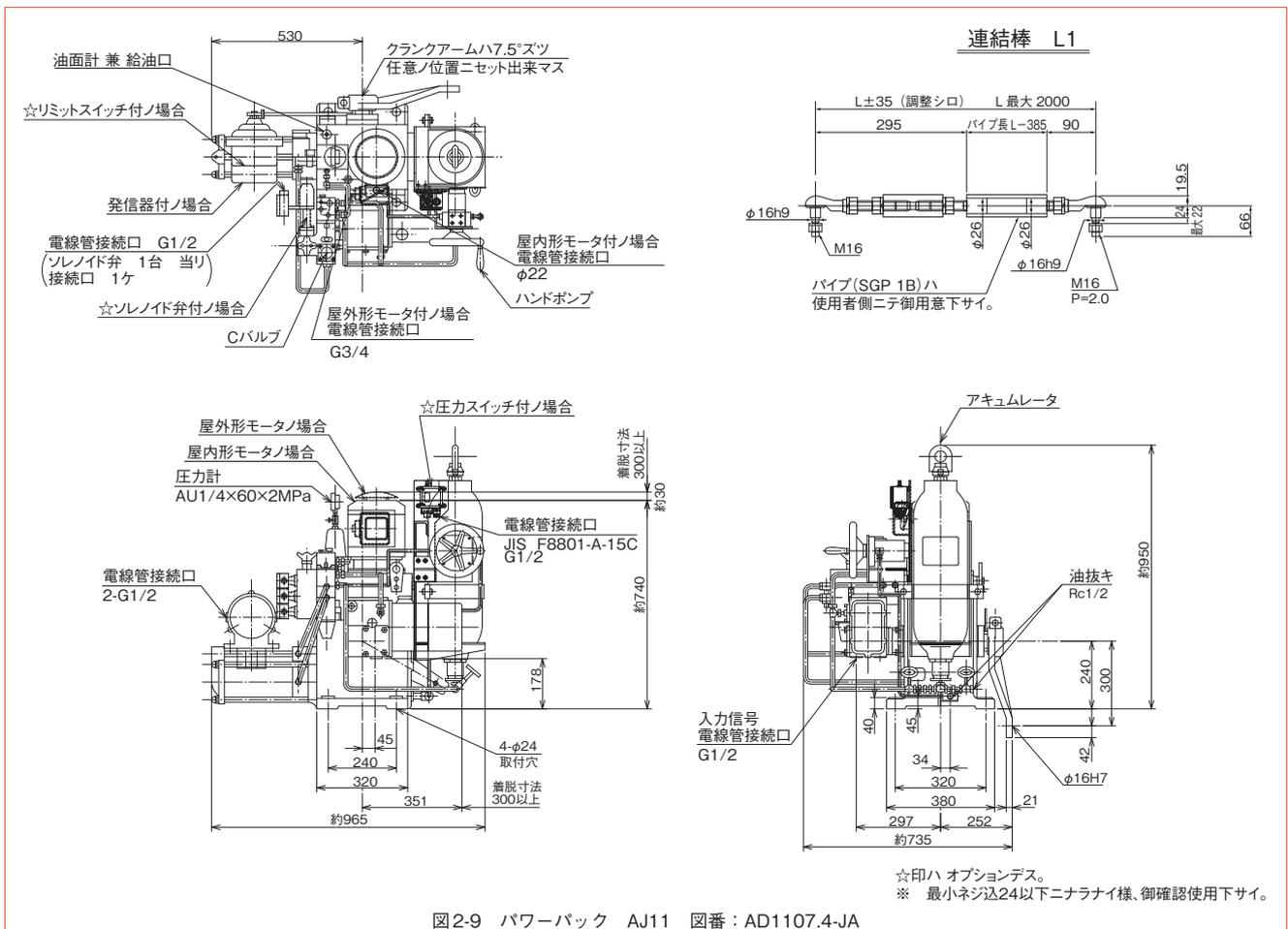


写真2-4 AJ21 (アキュムレータ、バタフライ弁付)

外形寸法図



2
2
パワーバック AJ11、AJ21、AJ41

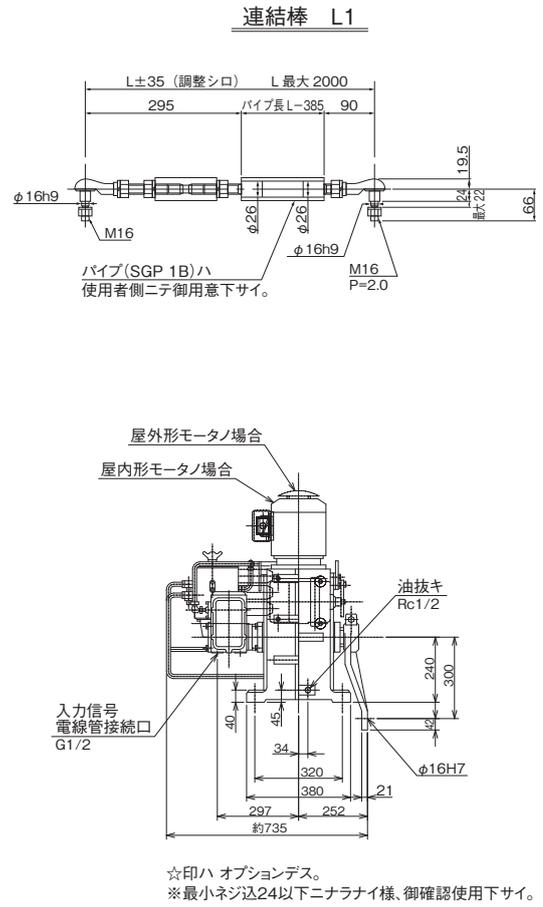
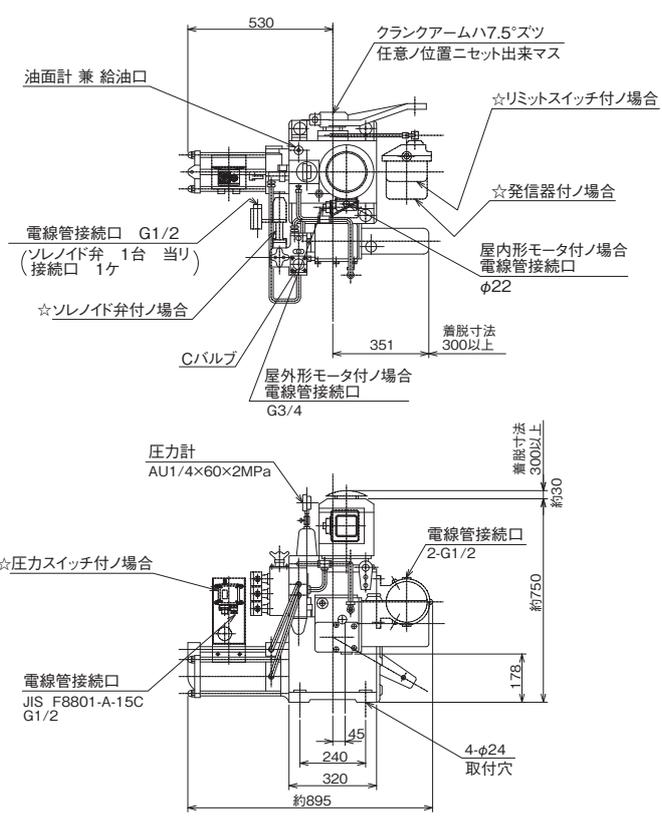


図2-10 パワーパック AJ21 図番：AD1301.3-JA

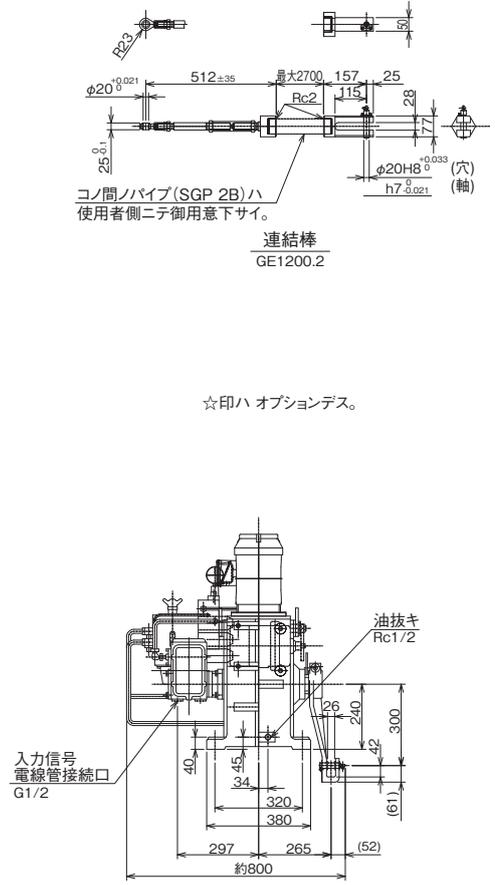
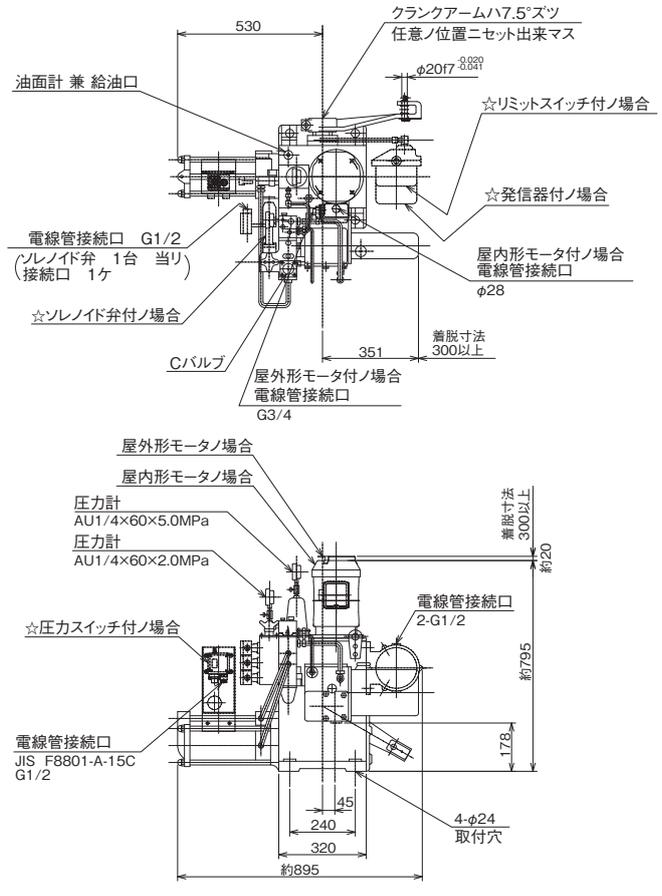


図2-11 パワーパック AJ41 図番AD1411.3-JA

パワーパック Powerpack AJ02、AJ03

パワーパック AJ02/AJ03 は、主にゴミ焼却プラント、下水処理プラントなどでの使用に適したアクチュエータです。その出力軸は回転運動をするので、バタフライ弁のような操作端に適しています。

特 長

- 電気信号を受けて油圧で操作を行いますので、操作速度が早く、操作トルクが大きくとれます。
- 管制部は油圧サーボ弁を使用していますので、応答性がよく、保守が容易で信頼性があります。
- 電気式フィードバック方式を採用しています。
- 供給電源は電動機用電源のみです。トランスを内蔵していますので、アンプ用の計装電源は不要です。
- 現場手動操作はスイッチ切換で操作を行います。
- 開度出力信号（4～20mA）を標準装備しています。
- 操作シリンダ、管制部などはすべて油槽内に組み込まれ、継手部からの油漏れもなく、また外部配管の必要もありません。
- 安全機能付き
 - ・ 入力信号異常（過小または過大入力）、フィードバックポテンシオメータ断線の時、クランクアームは安全方向に動きます。安全動作の方向は任意に変更できます。

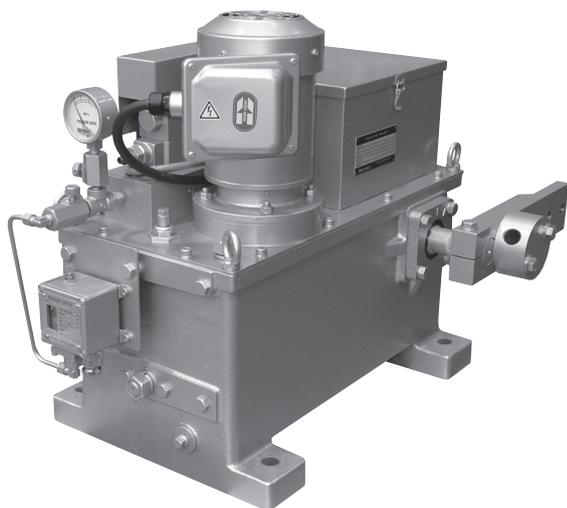


写真2-5 AJ02

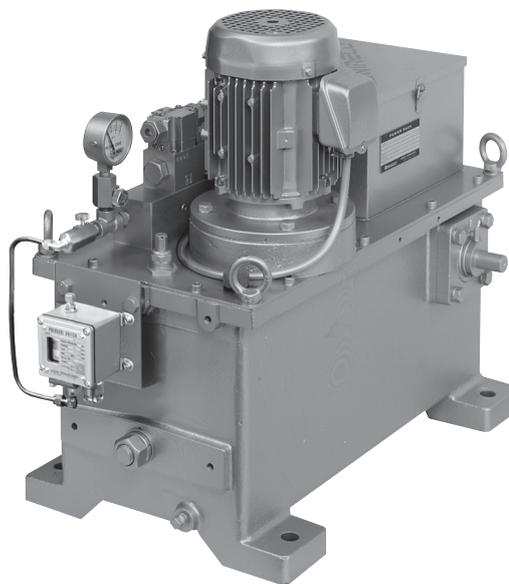


写真2-6 AJ03

仕 様

機種別仕様

型 式	AJ02	AJ03
操作トルク kN・m	最大	1.2 *
	最小	0.9
無負荷最大速度 (標準設定) 度/sec	4 ~ 5	3 ~ 4
使用油圧 MPa	2	2.2
シリンダ径×ストローク mm	φ 80 × 120	φ 100 × 140
クランクアーム長 mm	250	300
電動機	0.4kW3 φ 4P	0.75kW3 φ 4P
所要油量 ℓ	18 (ACC付 : 21)	28.5 (ACC付 : 35)
質量 (作動油不含) kg	115	150

- 記) 1. 防爆仕様はありません。
 2. *印の操作トルクは使用油圧が AJ02 の場合は 2MPa、AJ03 の場合は 2.2MPa 時の値です。

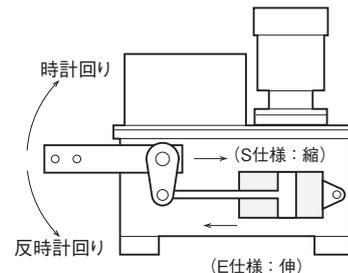
共通仕様

入 力 信 号	4 ~ 20mA DC
入 力 抵 抗	250 Ω
開 度 出 力 信 号	4 ~ 20mA DC (最大負荷 250 Ω)
制 御 動 作	比例動作
作 動 方 向	作動方向は任意に変更可能
直 線 性	± 2%
ヒステリシス差 (無負荷)	2%
温 度 ド リ フ ト	5% (0 ~ 60°C)
クランクアーム回転角	60°
据 付 姿 勢	水平
周 囲 温 度	- 10 ~ + 50°C
作 動 油 温 度 範 囲	+ 10 ~ + 50°C
塗 色	銀色
手 動 操 作 機 能	AUTO / MAN, OPEN / CLOSE

型式記号

型式	機 種
02	0.9 ~ 1.2kN・m 2.0MPa 0.4kw
03	1.8 ~ 2.4kN・m 2.2MPa 0.75kw
L	正アーム (下図位置)
S	逆アーム (下図の反対側)
F	入力信号増加でクランクアーム反時計回り
R	入力信号増加でクランクアーム時計回り
N	なし
A	ACC 作動でクランクアーム反時計回り
B	ACC 作動でクランクアーム時計回り
1	弁開でクランクアーム反時計回り
2	弁開でクランクアーム時計回り
1	異常でクランクアーム反時計回り
2	異常でクランクアーム時計回り
N	不使用
I	クランクアーム反時計回りで信号増加
D	クランクアーム時計回りで信号増加
E1	屋内型
E2	屋外型
1	屋内型
2	屋外型
1	200V 50/60Hz
2	220V 60Hz
3	400V 50/60Hz
4	440V 60Hz
N	なし
2	付 PU72W-06-RC2DH-KB (屋外)
N	なし
1A	1 個付クランクアーム反時計端で作動
1B	1 個付クランクアーム時計端で作動
2	2 個付
N	なし
1	付
N	なし
1	屋内型
2	屋外型
Y	特殊仕様のある場合は、記号を Y とし、箇条書きで明記

- 記1. 入力信号 4 ~ 20mA
 弁開度計用信号 4 ~ 20mA (全閉~全開)
- 記2. 信号異常とは下記を言う。
 (1) 入力信号過小 (3.5mA 以下)
 (2) 入力信号過大 (21mA 以上)
 (3) フィードバック信号断
- 記3. 圧カスイッチ標準設定は下記の通り。
 0.2MPa
 ※圧力調整範囲: 0.05 ~ 0.6MPa
 圧カスイッチは屋内設置でも屋外仕様を選定
- 記4. アクキュレータ (ACC) を使う場合の部品選択表
- | | ACC による動作 | 選択する部品 |
|----------|-----------|--------|
| 正アーム (L) | 反時計回り (A) | S 仕様 |
| | 時計回り (B) | E 仕様 |
| 正アーム (S) | 反時計回り (A) | E 仕様 |
| | 時計回り (B) | S 仕様 |
- アクキュレータの N₂ ガスの封入圧: 1.5MPa
 高圧ガス保安法により、N₂ ガスは未封入で出荷
- 記5. クランクアームの回転方向は、クランクアーム側から見た状態である。
- 記6. ★ソレノイド弁用電源箱は、下記例の如く、電源が 2 系統供給される場合に使用する。
- 例: 400/440V と 100V
-
- 記7. 電動機の絶縁クラスは E 種を標準とする。



パ
ワ
ー
パ
ッ
ク

A
J
0
2
/
A
J
0
3

2
3

構 成

パワーパックの油圧機器部は、電流-油圧変換部（サーボバルブ）、油圧ポンプ、操作シリンダから構成されています。油槽は鋳鉄製で操作シリンダ、ポンプ部、クランク、およびフィードバック機構部を内部に収め、コンパクトにまとめてあり、外部配管施工をする必要がありません。油槽上面のボックス内には増幅器、自動/手動切換スイッチがあり現場での操作が簡単に行えます。図 2-12、2-13 はパワーパックの油圧回路・構成図です。図に示すように油圧ポンプからの圧油は、フィルタを通りサーボバルブに供給されます。ムービングコイルに電流信号が流れると、ムービングコイルは動き、ムービングコイルに直結されたスプール弁も移

動し、ポート①またはポート②から油が流出し操作シリンダが動かされ、クランク軸は回転します。この回転は、そのままフィードバック機構のワイヤを動かし、プーリを介してポテンショメータを回転させて、増幅器にフィードバック信号を入力します。増幅器内で入力信号とフィードバック信号の演算を行い目標値に近づくにつれて出力信号が 0mA となり、スプール弁がバランスし目標位置に止まります。電流信号とムービングコイルで発生する力は比例し、クランクアームの回転角とポテンショメータの信号は比例します。つまり、入力電流信号とクランクアーム回転角は比例します。

2
3

パ
ワ
ー
パ
ッ
ク
A
J
0
2
/
A
J
0
3

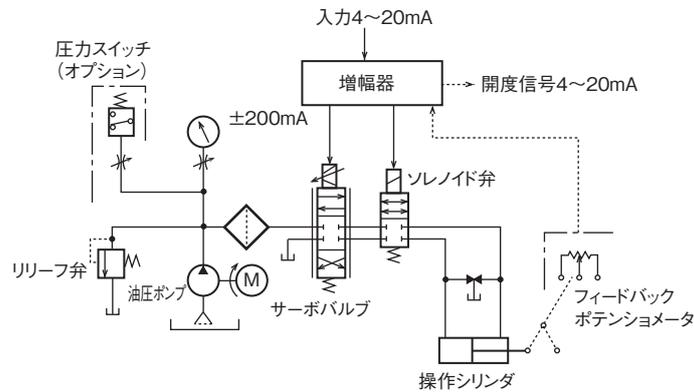


図 2-12 油圧回路図

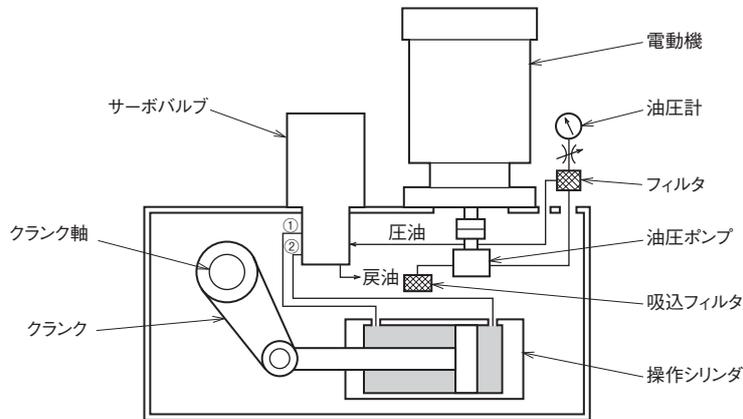


図 2-13 構成図

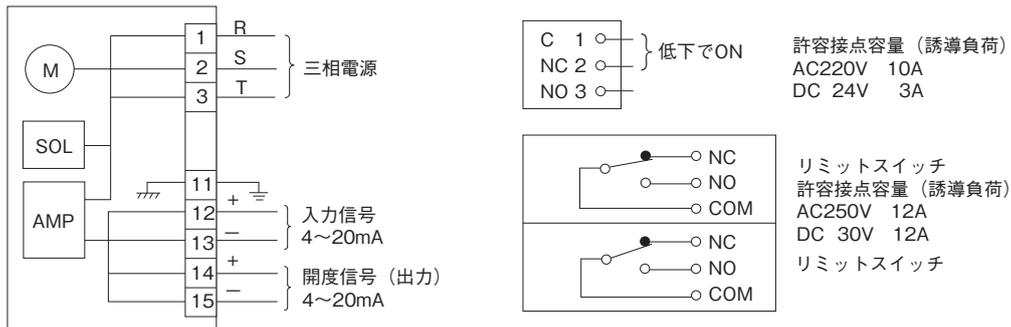


図 2-14 配線図

外形寸法図

2
3

パワーパック
AJ02 / AJ03

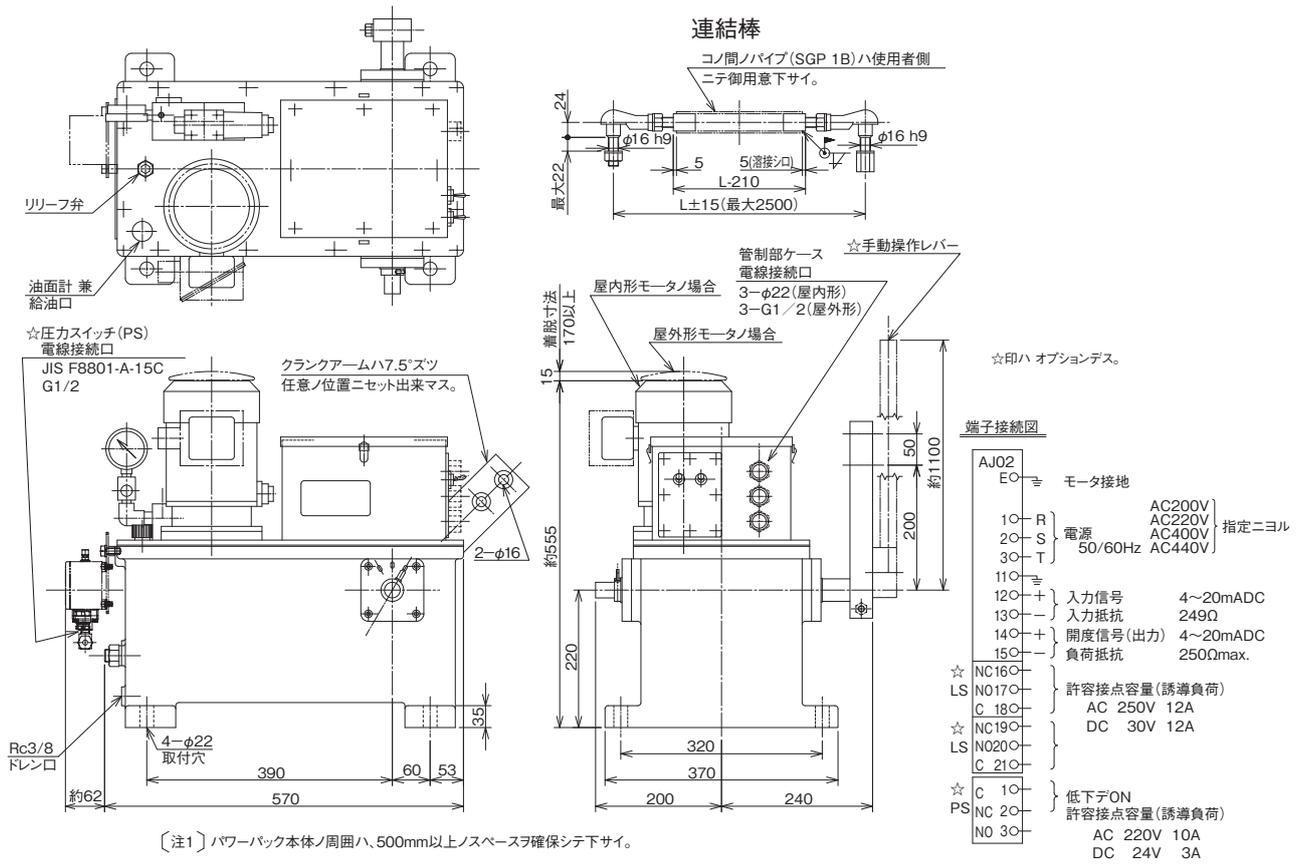


図2-15 パワーパック AJ02 電源：200/220V、400/440V、50/60Hz 図番：AD1900.3-JA

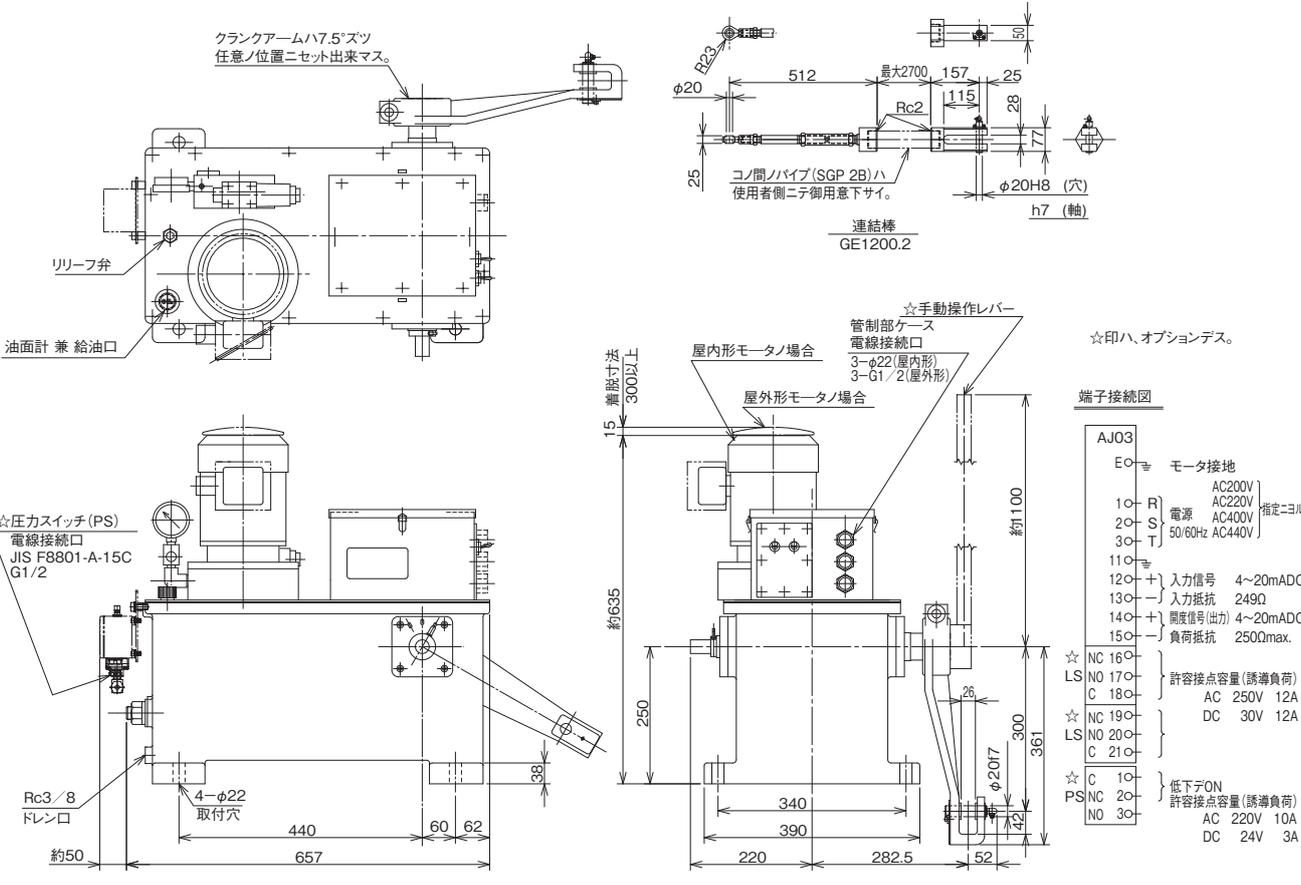


図2-16 パワーパック AJ03 電源：200/220V、400/440V、50/60Hz 図番：AD1910.4-JA

EH ポジショナ EH-Positioner EHJ21

EH ポジショナ（電気-油圧式ポジショナ Electoro-Hydraulic Positioner の略称）は電気-油圧式アクチュエータの 1 種類で、クランク形操作シリンダと一体になっています。市販の電気式調節計、手動操作器あるいは電流変換器などからの直流電流信号（4 ～ 20mA DC）に従って操作シリンダのクランク腕の回転角を調節するものです。

EH ポジショナは電流-油圧変換部（噴射管リレー、ムービングコイル、マグネット内蔵）、復元部（復元カム、スパン調整内蔵）とからなっています。

噴射管リレー部は若干の内圧がかかっているため、他の噴射管装置と異なり、油槽油面が EH ポジショナより上にあっても下にあっても使用可能です。

クランク形操作シリンダの回転角は 90° で直流入力信号の全スパンに 0 ～ 90° が対応するように調整されています（比例動作式）。

特 長

- 各種の電子式調節計のアクチュエータとして使用できます。
- 電気信号を受け油圧で操作を行うので、操作速度が早く、操作トルクが大きくとれます。
- 油圧噴射管と、安定な永久磁石を用いたムービングコイルシステムを使用しているため、保守が容易で信頼度があります。
- 近い場所に何台ものアクチュエータを据え付ける場合、1 台 1 台に給油装置を内蔵したアクチュエータを用いるより、給油装置 1 台と何台かの EH ポジショナを用いた方が安価で電力も少なく保守が容易です。
- 噴射管リレー部は若干の内圧がかかっているため、他の噴射管装置と異なり、給油装置が EH ポジショナより上にあっても下にあっても使用できます。

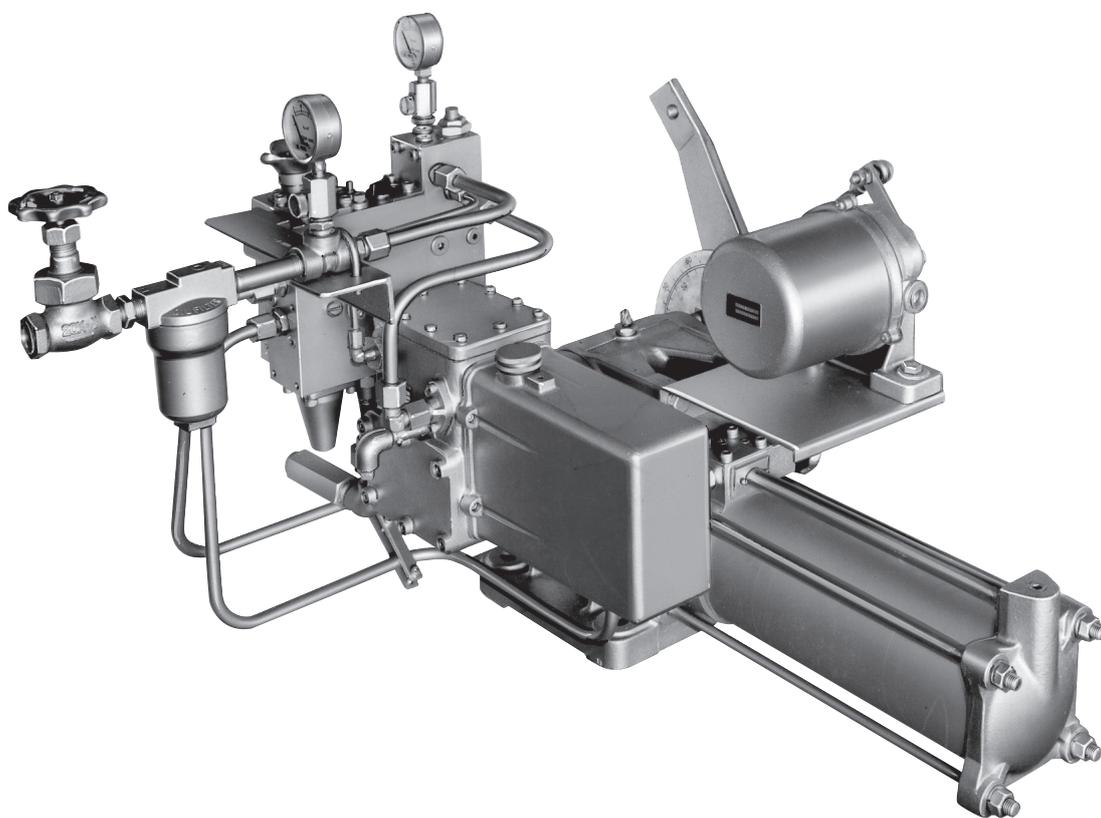


写真2-7 EH ポジショナ

仕様

一般仕様

入力信号	4 ~ 20mA DC
ムービングコイル抵抗	470 Ω (at25°C) \pm_{50}^0 Ω
制御動作	比例動作
フローティングバンド	15%
ヒステリシス差	1%以下(無負荷、補助ピストン付)
直線性	±2%
噴射管油圧	0.6 ~ 1.2MPa
許容内圧	0.5MPa †
据付姿勢	水平*
周囲温度	-20 ~ +60°C (IBT4は-10 ~ +40°C)
作動油温度	+10 ~ +70°C

塗色	銀色
防爆構造	製作可能
防爆の種類	電一油変換部：本質安全防爆Ⅱ2BT4 検定合格番号 第TC19164号★

- 記1. * 水平とは上部フタ面が水平のことです。水平以外の場合は現場でゼロ調整を行えば使用できます。
 記2. † 内圧と噴射管圧との差は0.6MPa以上必要です。
 記3. ★ 組み合せツェナバリア (Z778)
 記4. 補助ピストンがない場合は精度が低下します。

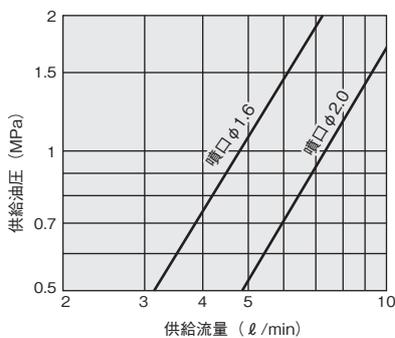
操作シリンダによる仕様

型式	CY90K5	CY130K5	CYH130K5
操作トルク N·m (油圧差0.1MPaにつき)	0.595 - 0.9	1.23 - 1.83	1.23 - 1.83
シリンダピストン直径 mm	90	125	125
シリンダピストン面積 cm ²	63.5	123	123
シリンダストローク mm	200	212	212
クランクアーム回転角	90°	90°	90°
最高供給油圧 MPa	1.5	1.5	5.0
質量 ※ kg	74	115	235

※前部取付付属機器なしの質量を示す。例えばCバルブ付の場合はCバルブの質量を加算する。(EHJのみで10kg)

必要油量(油圧ポンプ吐出量)

EHポジションナ 1台当たりの必要油量は噴射管のみの場合は図2-17の噴口φ2.0のグラフから求めます。補助ピストン付の場合は図2-17の噴口φ1.6のグラフから求めた流量に図2-18から求めた流量を加えた値になります。



供給流量は供給油圧によってきます。なおシリンダに流れる流量に、上の値の70%程度になる。

図2-17 噴射管供給流量

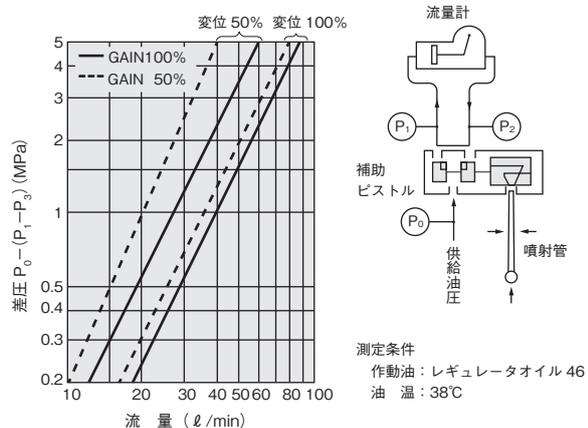


図2-18 補助ピストン付Cバルブ流量特性表

構成とその原理

図 2-19 に EH ポジショナの作動原理図を示します。図に示すようにムービングコイルは磁界中にあり、また噴射管リレーとはレバーを介して接続しています。ムービングコイルに電流信号が入るとコイルが動き、レバーはシール膜を中心に回転し、噴射管を回転させます。噴射管は近接した2つの受流孔に向かって油を噴出していきます。受流孔はおのこの操作シリンダの片側に通じています。噴射管がこの2つの受流孔の中心位置にあるときはシリンダの両端の圧力は等しくなり、ピストンはこの位置で静止しています。この平衡位置で入力電流信号が変化すると、

例えばムービングコイルが上方方向に動くと噴射管は下側の受流孔に向かって油を噴出します。従ってピストンは動かされ、クランク軸は反時計方向に回転します。この回転はそのままカムの回転となり、復元レバーを動かし、復元ばねにより噴射管は中心位置に戻されます。電流とムービングコイルで発生する力は比例するし、カムはリニア特性をもっているため、クランクアームの回転角と復元ばねの圧縮量は比例します。つまり、入力電流とクランクアーム回転角は比例します。

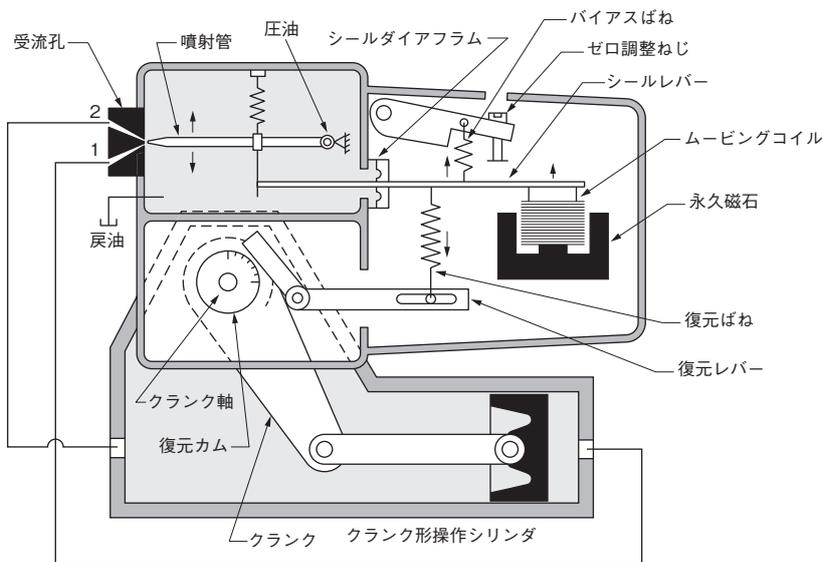


図2-19 原理図

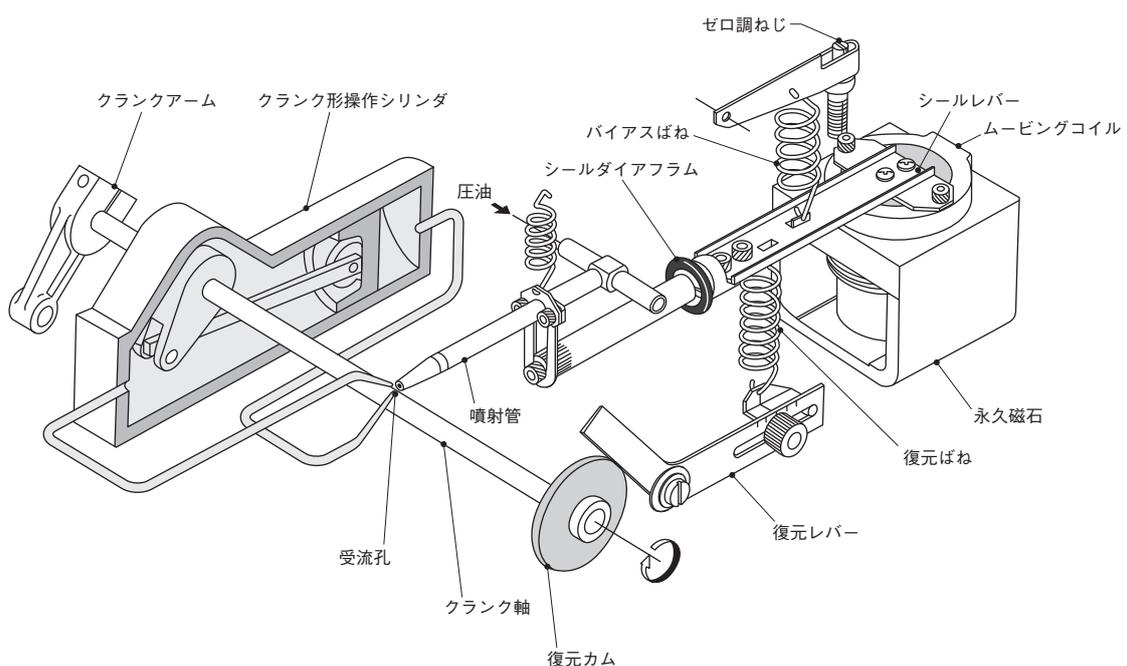


図2-20 EHポジショナ構造図

型式記号

2
4

EHボジショナ
EHJ21

EHJ21	型式				
2	4 ~ 20mA DC				入力信号
G	4 ~ 20mA DC 本質安全防爆 (型式:EHJ・G)				入力信号
FO	OPEN (1ポート)				動作
FC	CLOSE (1ポート)			*正作動	
RO	OPEN (2ポート)			*逆作動	
RC	CLOSE (2ポート)				
1	CV1. A54SM1	受流孔部付		FO, RC	Cバルブ
2	CV1. A54SM2			FC, RO	
3	CV2. A54SM1	3MPa	補助ピストン	FO, RC	
4	CV2. A54SM2			FC, RO	
5	CV2. A54SH1	5MPa		FO, RC	
6	CV2. A54SH2			FC, RO	
N	なし				遠隔操作
右表	ソレノイド弁付				
N		-	-	-	** 付加機器 (1)
1	※	-	-	ACC ◇	
2	1.2MPa 以下	MN3	HP [△]	-	
3		MN3	HP [△]	ACC ◇	
4		MN2	-	-	
5	1.2MPa をこえ	MN1	-	ACC ◇	
6	5.0MPa 以下	MN1	HP [△]	-	
7		MN1	HP [△]	ACC ◇	
1	0.6 をこえ 1.0MPa 以下	FH9MJ			ライン フィルタ
2	1.0 をこえ 2.0MPa 以下	FH9MF			
3	2.0 をこえ 5.0MPa 以下	FH9ME			

型式	自動			停止			①ポート			②ポート			取付方向		
	S1	S3	S2	S1	S3	S2	S1	S3	S2	S1	S3	S2	S1	S3	S2
E11 □		○			×										A
E12 □		×			○										B
E21 □	○	○		○	×		×	×							B A
E22 □	×	○		×	×		○	×							A A
E23 □	×	×		×	×		○	○							A B
E24 □		○	○		×	○						×	×		A B
E25 □		○	×		×	×						×	○		A A
E26 □		×	×		○	×						○	○		B A
E31 □	○	○	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×		B A A
E32 □	×	○	○	×	×	×	○	×	×	×	×	×	×		A A B
E33 □	×	○	×	×	×	×	○	×	×	×	×	×	×		A A A
E34 □	×	×	×	×	○	×	○	○	×	×	○	○	○		A B A
N	なし														

□内は次の通り
 [A] 100V 50/60Hz [110V] 110V 60Hz [200V] 200V 50/60Hz [220V] 220V 60Hz
 [D] DC12V [E] DC24V [F] DC48V [G] DC100V
 ○印は通電、×印は無通電を示す。
 耐圧防爆型 (d2G4) の場合は記号 E が G になる。
 ハイドロバルブ使用の場合は記号 E が H となり、電源の記号は不要

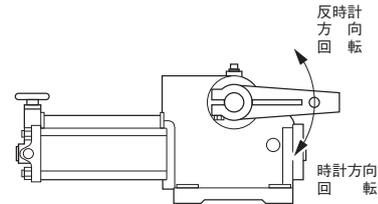
- 記1. *正作動 信号増加でクランクアーム反時計回り。
 *逆作動 信号増加でクランクアーム時計回り。
 記2. ◎戻り油チェック弁は、シリンダ(上)とオイルタンクのオイルレベル(下)との高低差が 5m 未満の場合は C1、5m 以上の場合は C3 とする。
 記3. **付加機器 (1) の説明

Cバルブ用マニホールド		ハンドポンプ	アキュムレータ
MN1	減圧弁・チェック弁	HP 型式 TOP-220HBFR	ACC
MN2	減圧弁		アキュムレータは別途の架台に取付ける※
MN3	チェック弁		

- △ ハンドポンプ取付の場合は、Cバルブにソレノイド弁 S3 取付要。
 (ただし、即停止は利かない。)
 ◇ アキュムレータ接続口付の場合は、Cバルブにソレノイド弁 S1、S3 または S2、S3 取付要。
 ※ 供給油圧が 1.2MPa 以下で ACC 接続口付の場合はアキュムレータ架台にチェック弁を設けること。
 記4. ムービングコイルとばねの仕様は次の通り

型式	入力信号	ムービングコイル	バイアスばね	フィードバックばね
2	4 ~ 20mA	470Ω (EFF611-32-1B)	YS2413.3-05	YS2413.3-02
G	4 ~ 20mA	470Ω (正) MG1003.0 470Ω (逆) MG1004.0	YS2413.3-05	YS2413.3-02

- 記5. 本質安全防爆型の場合はハンティング防止用コンデンサを取付てはならない。
 記6. 管制部予備品の場合は、その部分のみの記号のこと。
 記7. 或る中間位置で完全停止させる場合は、ダブルパイロットチェック弁と安全弁を併用する。



3	CY90K5	ピストンφ 90	1.5MPa	操作シリンダ
4	CY130K5	ピストンφ 125	1.5MPa	
5	CYH130K5	ピストンφ 125	5.0MPa	
0	なし			クランク アーム
1	標準アーム 正方向取付			
N	なし			付加機器 (2)
03	FM2C.01 □-LS0 シンクろ形位置発信器			
04	FM2C.01 □-LS2 シンクろ形位置発信器			
05	FM2C.11 □-LS0 シンクろ形位置発信器			
06	FM2C.11 □-LS2 シンクろ形位置発信器			
07	FPC -LS0 ポテンショ形位置発信器			
08	FPC -LS2 ポテンショ形位置発信器			
09	LSC. 2 リミットスイッチ			
10	LSC. 3 リミットスイッチ			
15	FM2C.04 □-LS0 - 0 防爆型開度発信器			
16	FM2C.04 □-LS2 - 0 防爆型開度発信器			
17	FM3C.2 - 0 防爆型リミットスイッチ			
18	FM3C.3 - 0 防爆型リミットスイッチ			
0	シンクろ型以外			
1	AC100V 50/60Hz, AC110V 50/60Hz			
2	AC200V 50/60Hz, AC220V 50/60Hz			
C1	HDIN - T06 - 05(0.05MPa)			戻り油 チェック弁◎
C3	HDIN - T06 - 05+ ORFX195 - 2(0.15MPa)			

Y		特殊仕様のある場合は、記号を Y とし、箇条書きで明記
---	--	-----------------------------

標準付属品

標準付属品

1. 連結棒 1 式

用途	型式	図番
CY90K5	L1	GE1111.0-JA
CY130K5	L2	GE1200.2-JA
CYH130K5	L13	GE1204.1-JA

ご注文時指定事項

1. 型式記号の指定

入力信号 ~ mA DC
 当社にて使用できる負荷抵抗 Ω
 調節計メーカー名 型式

2. 塗色
 3. 使用油圧 MPa
 4. 使用場所 (用途)

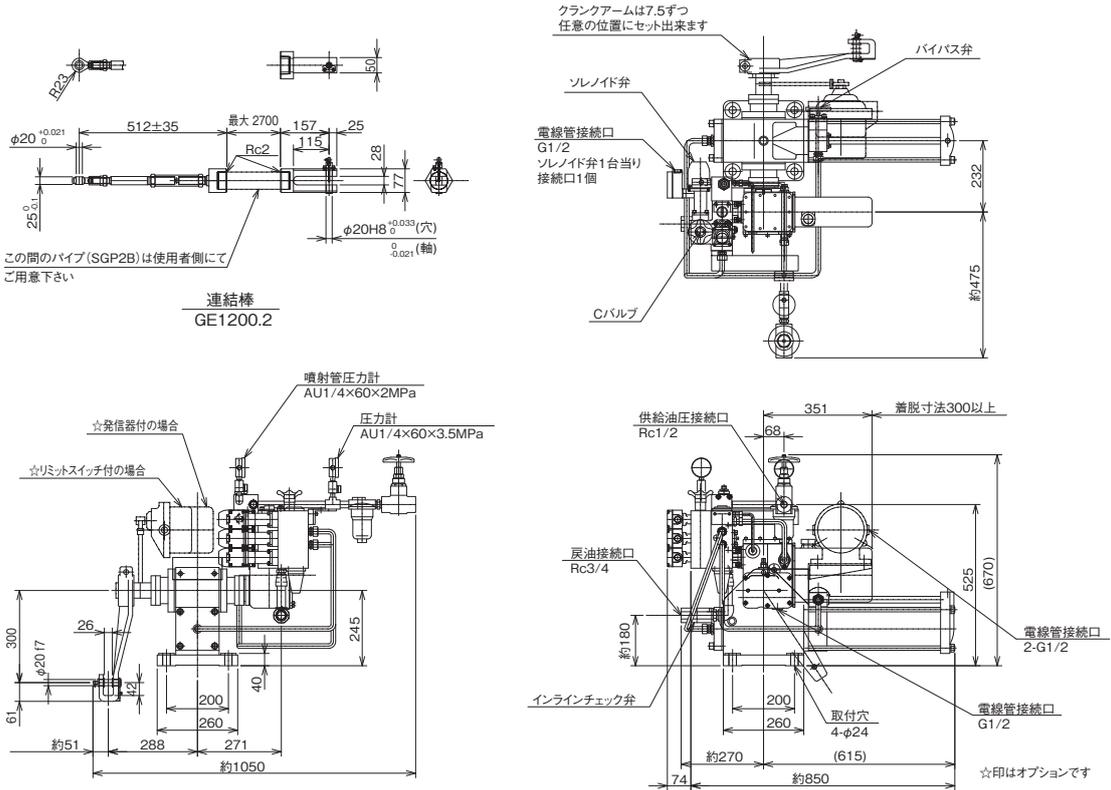


図4-21 CY130K5 EHボジショナ

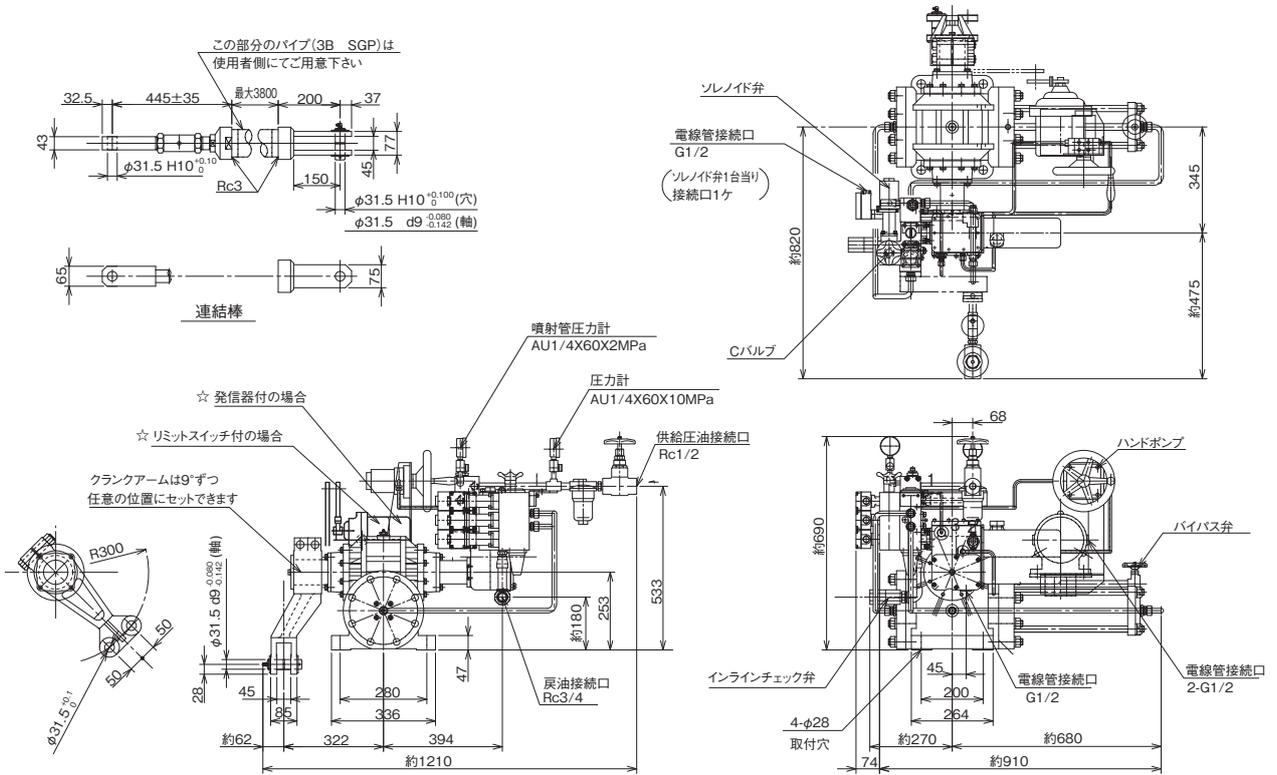


図4-22 CYH130K5 ハンドポンプ付EHボジショナ

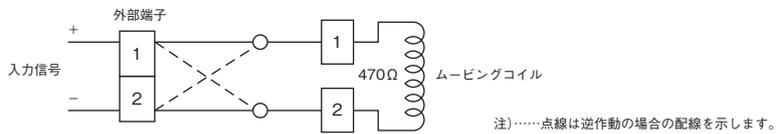


図4-23 配線図

3 調節機

Process 3 - 1

R形調節機 RJ

R形調節機は油圧噴射管式自動制御装置のコントローラでプロセス量を検出しその量が設定された値になるように、設定値からの偏差に従って操作部に油圧信号を送り出します。一つのプロセス量を一定に保つ定置形調節機です。管制部、検出部および設定部から構成されており、必要に応じて補助ピストンやバルブ類を取付けることができます。

管制部 噴射管部と受流孔部（または補助ピストン）を主要部とし、これを収めるケーシングで構成されています。

ムービングコイル検出部 電気信号を力に変換する部分です。

基本動作 R形調節機は管制部、検出部、設定部および付属品を必要に応じて選択組合せを行うことによって、多くの機能仕様のものが構成できます。また操作油圧を変えることで、出力も広範囲に選ぶことができます。



写真3-1 R形調節機
(ムービングコイル検出器およびCバルブ付き)

構成と仕様

A. 管制部

ケーシング（本体）内に噴射管装置をもち、左右は、検出部・設定部がつけられるようになっています。前部は受流孔部（または補助ピストン）を内蔵したバルブ類に置き換えることができます。側面には噴射管の動きを制限するストッパがあります。噴射管部と受流孔部（または補助ピストン）を主要部とし、これを収めるケーシングで構成されています。

B. 供給油圧

噴射管には 0.6 ~ 1.2MPa。

高出力を要する場合は補助ピストンを使います。

この場合の供給油圧の限度は補助ピストンによって決定されますが、このときは噴射管には 1.2MPa 以下に減圧した油圧を供給しなければなりません。

C. 所要供給油量 (0.8MPa にて)

φ 1.6 噴口 5 l / min
φ 2.0 噴口 7.5 l / min
補助ピストン付の場合は、補助ピストンの所要油量と、上記 φ 1.6 噴口の場合の所要油量との合計になります。

D. 2つの受流孔間に生ずる最大油圧差

噴射管供給圧の 80% 以上。

この油圧差が操作シリンダの操作トルク、操作速度に関係します。(ただし補助ピストン付きの場合は関係ありません)

E. 噴射管変位量 (プッシュピン位置にて)

φ 1.6 噴口の場合 約 ± 0.28mm
φ 2.0 // 約 ± 0.37mm
補助ピストンの場合
小型 (CV2) 約 ± 0.85mm (ただし有効量 ± 0.53mm)
大型 (BO10) 約 ± 0.85mm

F. 噴射管を動かす力

プッシュピン位置で5グラム以上。

G. 受流孔部

噴口から噴出する油を受け分流する部分で、調節機本体前部に取付け使用します。使用する噴口径の種類によって、それぞれ相応の小孔径のものを使用します。

2つの小孔は、水平に左右に並んで接近して開口していますが、流出側油導管接続口は上下に並んでいます。これの一方の小孔へ噴出する噴油が流入するとき、他方の小孔から戻り油が噴出します。この噴出流が噴射管に衝突しないように受流孔部内部の導孔は垂直面において角度をなしています。噴射管が全変位した場合、一方の小孔の受油圧は噴射管入口油圧の80%～95%になります。

この受流孔部のかわりに、仕様により補助ピストンなどが使用されます。

H. 油受 (オイルキャッチャ)

受油は、調節機本体と受流孔部の間に取付け使用します。噴口から噴出する油が、受流孔部の小孔に流入するとき、空気を吸引し、気泡が油中に侵入することを防止するとともに、噴口から噴出する油のはねかえり、受流孔部の小孔から噴出する戻り油の飛散を防ぐために、油溜まりをつくるため使用するものです。

I. 検出部

ムービングコイル検出部は、調節機本体の右側に取付け使用します。

検出された電流は、この部分で力に変換され、この力は押ピンを介して噴射管の中間片部において、噴射管を左右に振らすように噴射管に働きます。

J. 設定部

設定値を与える部分で、調節機本体左側に取付け使用します。設定値は設定ばねによって力に変換され、この力は噴射管の中間片部において検出部からの力と平衡し、不平衡になれば噴射管を振らすように噴射管に付与されます。

設定目盛は、制御対象の物理量、例えば圧力制御ならばPa、流量制御ならばNm³/hなどの単位を記載してあります。

K. 噴射管ストップ

調節機本体左右両側に取付け使用します。噴射管が左右に振れるとき、受流孔部のそれぞれの小孔の受圧効率が最大になる点以上に噴射管が振れないように停止させるためのストップです。

L. 作動油の種類

- a. 標準
- b. 不燃性作動油（特別仕様、要明示）

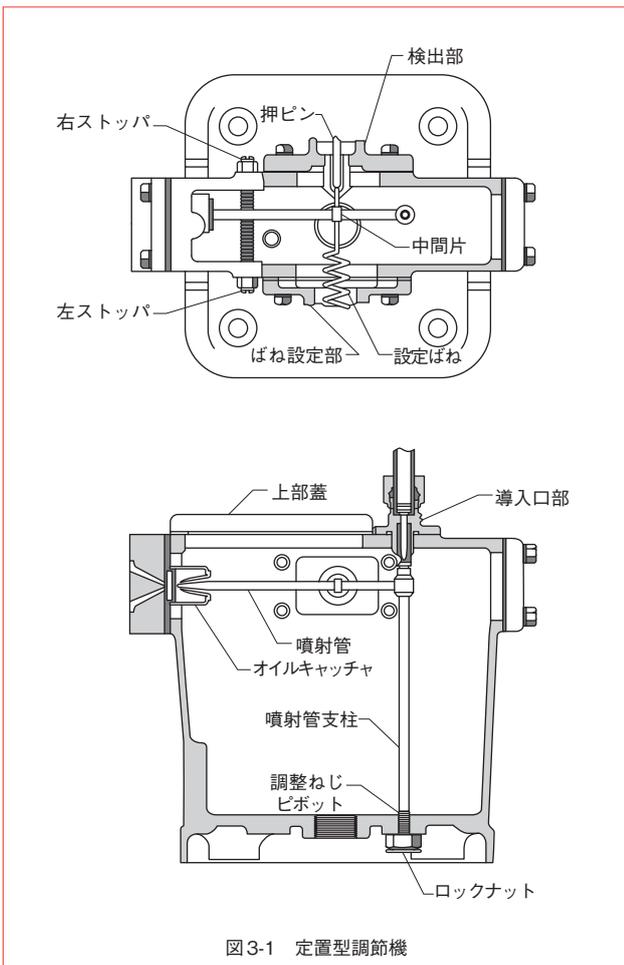


図3-1 定置型調節機

型式記号

RJ 1 1-

1

1

定値型

制御方式

ムービングコイル

検出部の種類

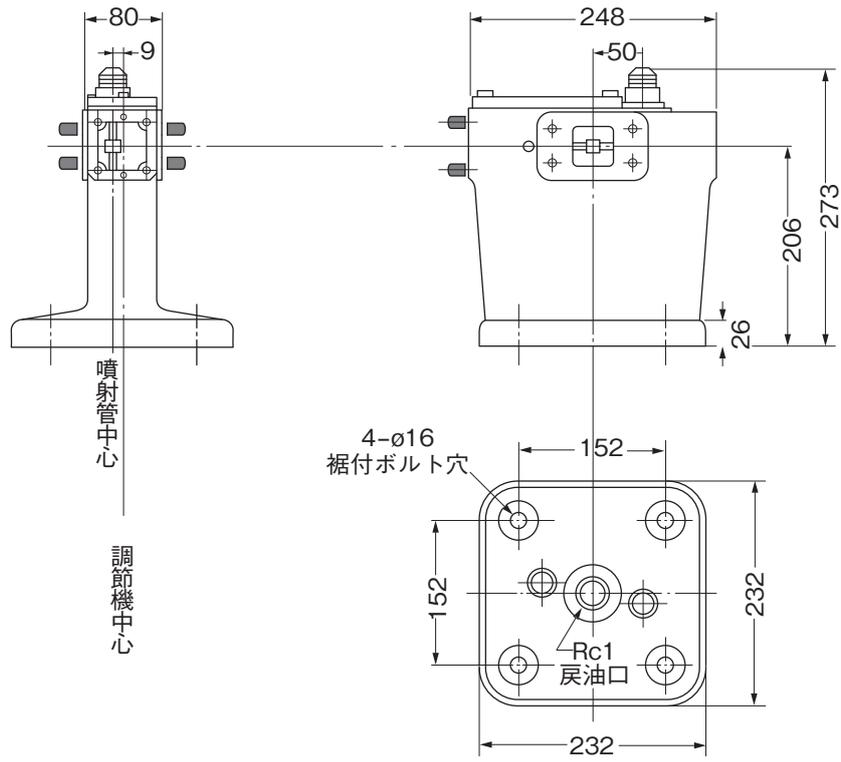


図3-2 R形調節機 RJ

ムービングコイル検出部 M

ムービングコイル検出部は、油圧噴射管式調節機に取付け、電気信号を油圧信号に変換するために用いられます。通常調節機右側面へ取付けます。

M10 型は設置場所が爆発の危険のないところで使用する場合のものです。

M210 型は可燃性ガスまたは蒸気が存在する場所に設置できるように耐圧防爆構造（d2G4）になっています。

作動原理

図 3-3 のようにムービングコイル検出部は永久磁石・ムービングコイル・レバー・バイアスばねおよびプッシュピンからなり油圧式調節機と組み合わせられます。

調節計などから直流の電流信号がコイルに流れると磁界中におかれたコイルにはこの直流電流に比例した力が生じ、この力をレバーにてプッシュピンに伝達し、さらに噴射管を動かします。レバー比は 1 : 4 になっています。従ってムービングコイルの力は 4 倍になって噴射管に伝達されます。この噴射管の動きにより操作シリンダを動作させます。入力信号と出力（力）の関係は次式のようにになっています。

$$F = 0.65\sqrt{W} = 0.65\sqrt{R \cdot I}$$

ただし F : 出力 (N)

W : 入力電力 (W)

I : コイル電流 (A)

R : ムービングコイル抵抗 (Ω)

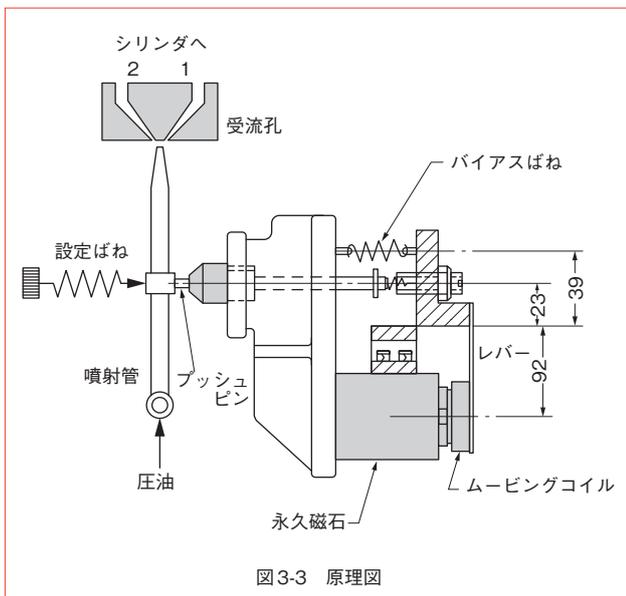


写真 3-2 ムービングコイル検出部

標準仕様

レバ ー 比	1 : 4
永 久 磁 石	4000 ガウス
周 囲 温 度	-20 ~ +60°C
構 造	防塵防滴
耐圧防爆構造の場合	d2G4 検定合格証番号：第 22827 号
質 量	5.5kg (標準構造)

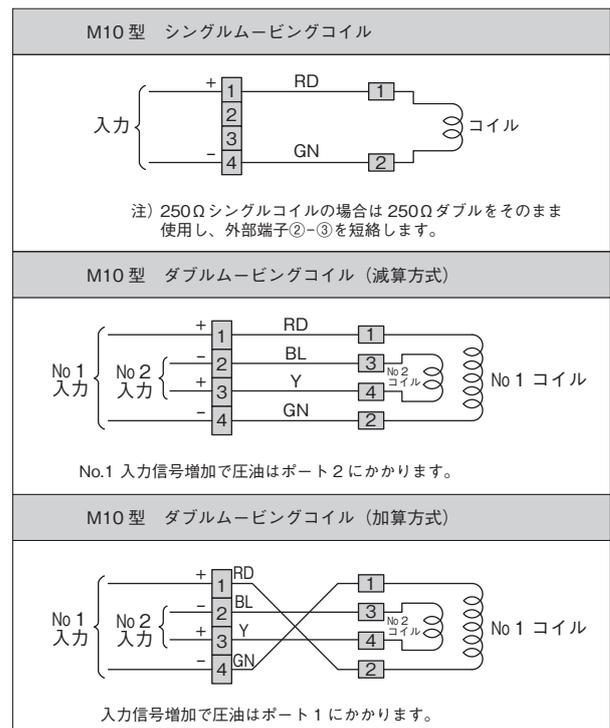


図 3-4 配線図

3
1-1
ムービングコイル検出部
M

型式記号

M .

記号	構造	記号	コイル
10	標準型	47S	470Ωシングル
210	耐圧防爆(電線管ねじ結合方式)	45W	450Ωダブル
211	耐圧防爆(耐圧パッキン式)		

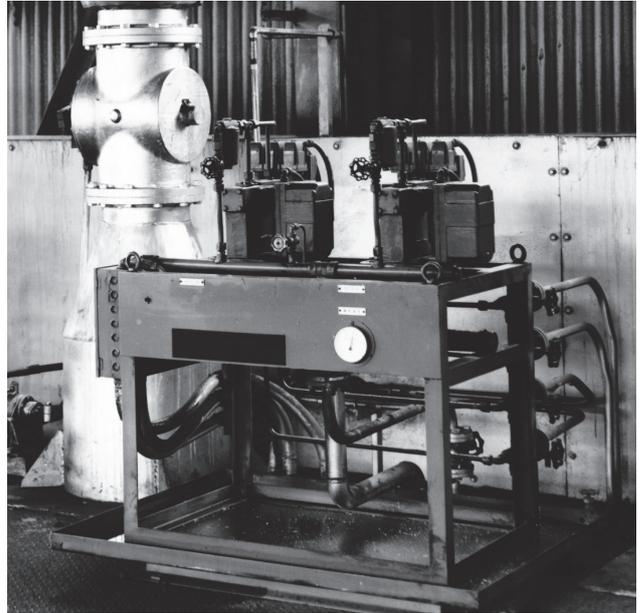


写真 3-3 ムービングコイル検出部付調節機設置例

ダブルムービングコイルの使用例 (比例動作形)

図 3-5 は一般的な使用例です。ムービングコイル検出部の 1 次コイルには電気式調節機の出力信号 I_1 が接続されており、2 次コイルには操作端の位置 (開度) に比例した電流信号 I_2 が接続されています。基本的な動作として次の 2 種類があります。

1) 減算方式

1 次コイルの電流と 2 次コイルの電流とは逆向きに流れ、両コイルの電流が等しいときには噴射管はバランスして操作シリンダは静止しています。すなわち両コイルに流れる電流を減算している方式です。この関係を図 3-6 に示します。今、調節計出力信号 I_1 が増加すると、噴射管は左方に振れ操作シリンダが動きコントロールバルブは開放 (または閉鎖)

方向に動き、位置発信器の出力信号 (フィードバック信号) と等しくなった位置で操作シリンダは静止します。

2) 加算方式

この場合は、1 次コイルの電流と 2 次コイルの電流とは同じ向きに流れます。使用例としては計器電源が停電したり、電線が断線したとき操作端 (コントロールバルブなど) をプロセスの安全方向 (例えば閉鎖) に動作させたい場合に使用します。

図 3-7 のように $I_1 + I_2 = 24\text{mA}$ のとき噴射管がバランスし、 $I_1 + I_2 = 24\text{mA}$ 以上ならば噴射管は右方に振れ、弁は開放の方向に動き、 24mA 以下ならば弁は閉鎖方向に動きます。すなわち両コイルに流れる電流を加算している方式です。

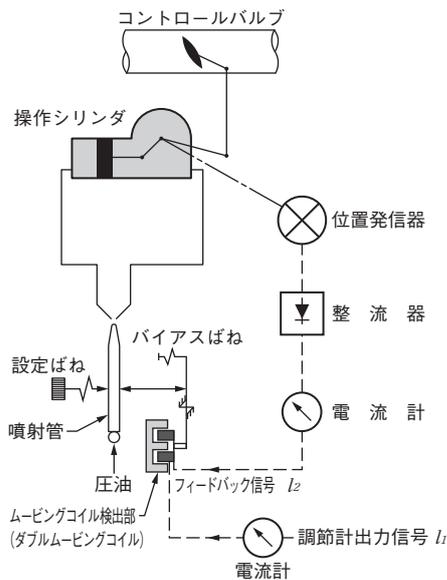


図 3-5 応用例

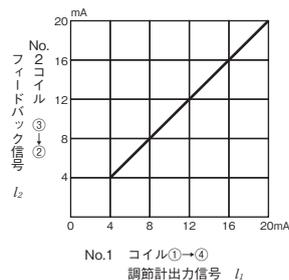


図 3-6 減算方式

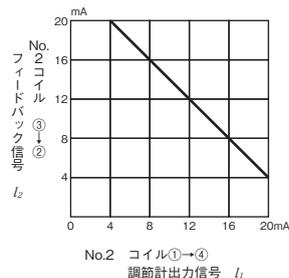


図 3-7 加算方式

ユニット R 形調節機 URJ

R 形調節機と油圧ユニットを一体にまとめコンパクトな構造になっており、検出端および操作シリンダへの配管を行えば使用できます。油圧ユニットの能力により次の 3 種が用意されています。

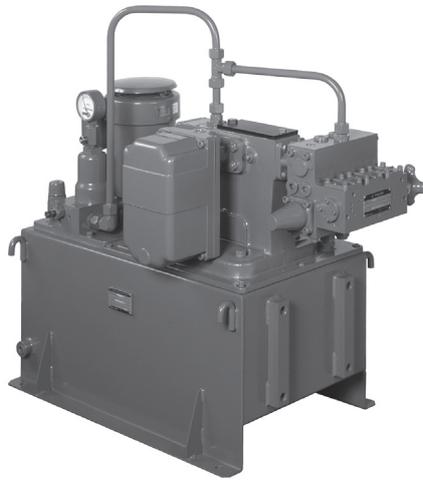


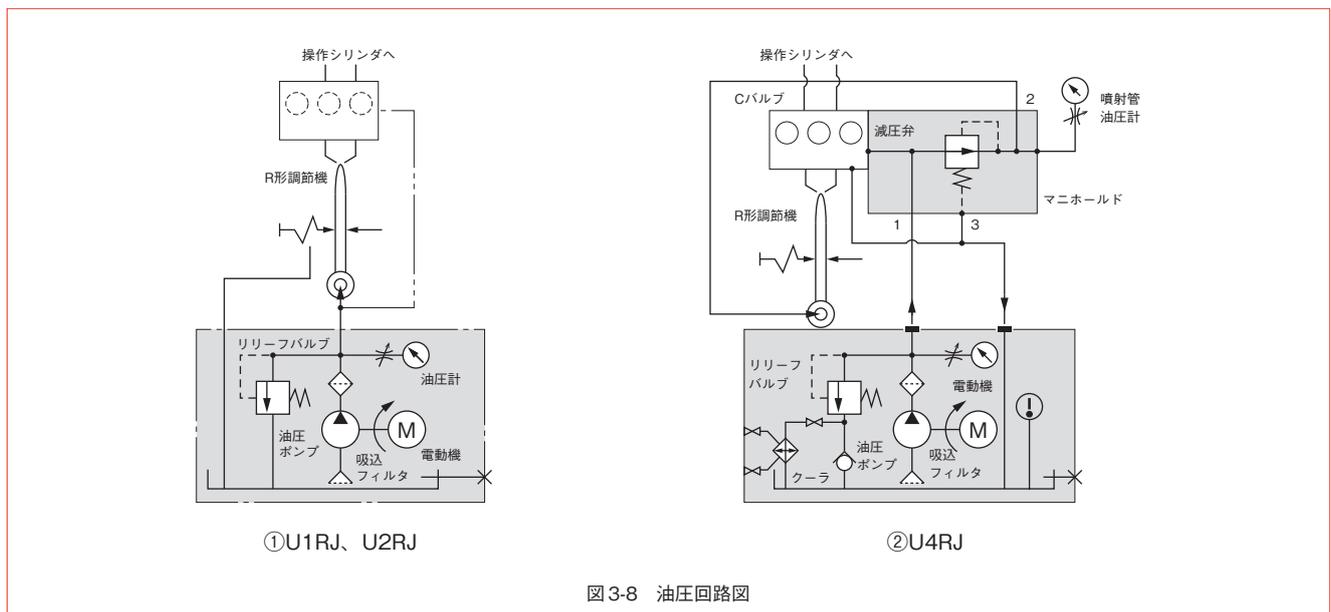
写真 3-4 ムービングコイル検出部付

仕様

型 式	U1RJ 受流孔部付		U2RJ 補助ピストン付		U4RJ 補助ピストン付		
	周 波 数 Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	
油 圧 ポンプ	吐 出 量 ℓ min	11	13	22	26	17	20
	吐 出 圧 力 MPa	0.8	0.8	0.9	0.9	2.7	2.7
電 動 機 出 力 kW	0.4		0.75		1.5		
質 量 (作 動 油 不 含) * kg	100		105		120		
ク ー ラ の 有 (方 式)・無	なし		なし		水冷式		

電動機……………全閉外扇かご形、3相、4P、E種
 電動機電圧……………AC/200/220Vまたは400/440V
 リザーバ容量……………45ℓ
 塗色……………JIS7.5BG 4/1.5

*印 質量は前部Cバルブ、右側M10が取付けてある一般的な製品を示します。



型式記号

3

2

ユニットR形調節機 U R J

型式	
1	受流孔部付 0.8MPa 0.4kw
2	補助ピストン付 0.9MPa 0.75kw
4	補助ピストン付 2.7MPa 1.5kw

機種

3	M10. 25W	250 Ωダブル	右側取付 ムービング コイル検出部	
4	M10. 45W	450 Ωダブル		
7	M210.25W	耐圧防爆型 250 Ωダブル		
8	M210.45W	耐圧防爆型 450 Ωダブル		
4	S11. 11	簡易設定	左側取付	
1	CV1. A	受流孔部付 Cバルブ	前部取付	
4	CV2. A	補助ピストン付 Cバルブ		
1	50SM □	内部戻り 1.2MPa 以下	Cバルブ の仕様	
2	51SM □	外部戻り 1.2 を超え 3MPa		
4	50CM □	内部戻り 1.2MPa 以下		
5	51CM □	外部戻り 1.2 を超え 3MPa		
N	遠隔操作ソレノイド弁なし			
遠隔操作ソレノイド弁			遠隔操作 ソレノイド弁	
自動 停止 ①ポート ②ポート				
S1 S3 S2 S1 S3 S2 S1 S3 S2 S1 S3 S2				
E11 □	○	×		
E12 □	×	○		
E21 □	○	○		×
E22 □	×	○		×
E23 □	×	×		○
E24 □	○	○		×
E25 □	○	×		×
E26 □	×	×		○
E31 □	○	○		×
E32 □	×	○		×
E33 □	×	○		×
E34 □	×	×		○

□内は次の通り
 [A] 100V 50/60Hz 110V 60Hz [C] 200V 50/60Hz 220V 60Hz
 [D] DC12V [E] DC24V [F] DC48V [G] DC100V
 ○印は通電、×印は無通電を示す。
 耐圧防爆型の場合は記号EがGになる。

N	マニホールダなし U1RJ U2RJ	Cバルブ用 マニホールダ
1	MN1 U4RJ ACC, HP, ACC+HP 付	
2	MN2 U4RJ	
3	MN3 U1RJ ~ U2RJ ACC, HP, ACC+HP 付	
N	後部蓋	後部取付

E1	標準屋内型	電動機の 構造
E2	標準屋外型	
F1	安全増防爆 屋内型	
F2	安全増防爆 屋外型	
G1	耐圧防爆 屋内型	
G2	耐圧防爆 屋外型	

〈記〉標準外オプション

記号	品名	備考
SC	海水クーラ	U4RJ
FC	空冷クーラ	〃
TS	温度スイッチ	〃
ACC	アキュムレータ	
C106	4 m 以下	クラッキ ング圧力
C206	4 ~ 8 m	
C306	8 ~ 12 m	
C406	12 ~ 20 m	
C506	20 ~ 36 m	
OP	オイルパン	
HP	ハンドポンプ	

2	200V 50/60Hz 220V 60Hz	電動機の電圧
4	400V 50/60Hz 440V 60Hz	
N	なし	圧カスイッチ
2	屋外	
7	防滴 耐圧防爆型 (屋外)	

最小値	mADC	入力信号 No.1 コイル
最大値	mADC	

最小値	mADC	フィード バック信号 No.2 コイル
最大値	mADC	

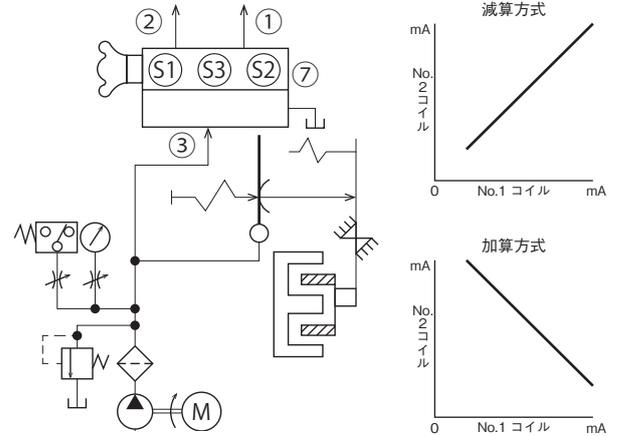
1C	噴射管が左に振れ弁閉	②ポート 圧油	シングル ダブル減算	入力信号が 増加したとき の作動
20	噴射管が左に振れ弁閉	①ポート 圧油	ダブル加算	
10	噴射管が右に振れ弁閉			
2C	噴射管が右に振れ弁閉			

オプション記号を列記する (〈記〉標準外オプション参照)
 オプションなしの場合は記号不要 (空白とする)

標準外
オプション
マニホールダ

Y

特殊仕様のある場合は、
記号をYとし、箇条書き
で明記



圧カスイッチの標準設定圧
 屋外 (PU72W) の場合 0.2MPa
 *圧力調整範囲: 0.05 ~ 0.6MPa
 耐圧防爆型の場合
 A = 0.65MPa } SGS-C130B
 B = 0.45MPa }
 A = 0.5MPa } SGS-C110B
 B = 0.3MPa }

注) 標準品の圧カスイッチは、屋内設置でも屋外仕様を選定。

注) U1RJ 加算時バイアスパネ YS2422.1-01 のこと

4 操作シリンダ

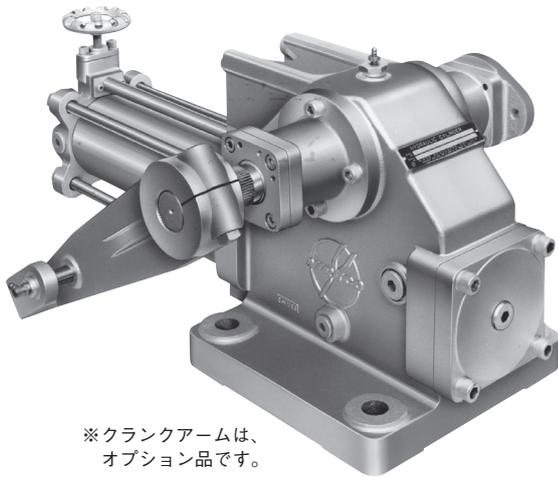
Process

4 - 1

クランク形操作シリンダ CY-K

油圧式調節機からの油圧信号を力に変換して操作端（調節弁など）を駆動するものなので、特に堅固な構造に製作されています。型式は調節端の種類および必要操作トルクにより選定されますが、クランク形と直動形の2つに大別されます。

クランク形操作シリンダはクランクの90°回転により操作を行うもので、バタフライ弁などのように回転式操作端と組合せて使用する場合に適しています。またピストンの両側の面積が等しくとれるので（直動片軸はピストンロッドの影響で面積が異なる）左右方向の操作速度を等しくすることが特長です。



※クランクアームは、オプション品です。

写真4-1 クランク形操作シリンダ CY90K5



写真4-3 操作シリンダ据付例

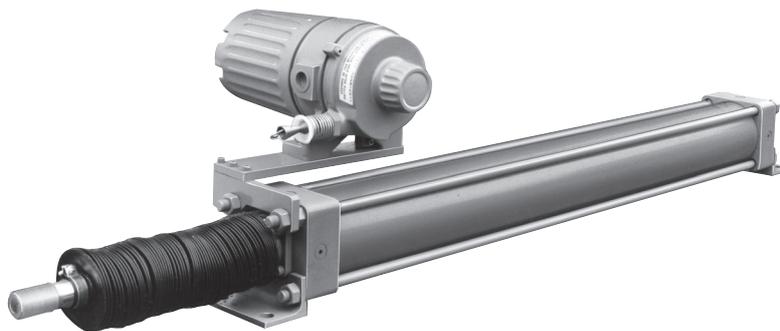


写真4-2 直動形操作シリンダ

仕 様

型 式		CY90K5	CY130K5	CYH130K5		
最 高 使 用 油 圧	MPa	1.5	1.5	3.0 以下	3.0 ~ 4.0	4.0 ~ 5.0
ピ ス ト ン 口 径	mm	90	125	125		
ピ ス ト ン 面 積	cm ²	63.5	123	123		
ス ト ロ ー ク	mm	200	212	212		
操 作 ト ル ク (油圧差 0.1 MPa につき)	N·m					
	最小	58.3	121	121		
	最大	88.3	179	179		
最 低 始 動 差 圧	MPa	0.02	0.02	0.1		
全 ス ト ロ ー ク 容 量	ℓ	1.3	2.6	2.6		
質 量	kg	59	100	207		
ク ラ ン ク ア ー ム 長 さ	mm	180	300	300		
最 小 角 度	θ°	15	15	25	35	45
許 容 負 荷	kN	191.5	255	343	252.5 ~ 337	273 ~ 307.5

クランクアーム回転角 90°
 適用作動油 一般鉱物系作動油
 塗 色 銀色
 使用温度 - 20° ~ + 60°

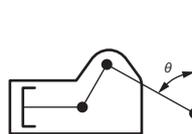
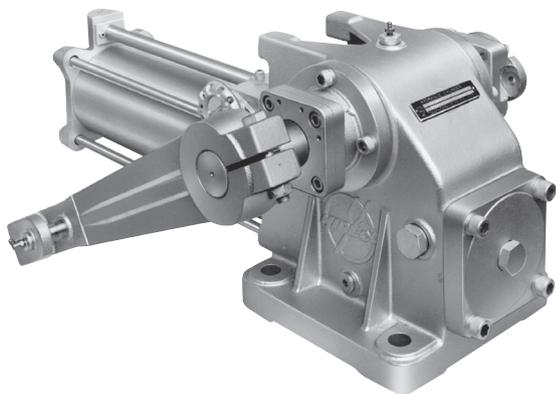
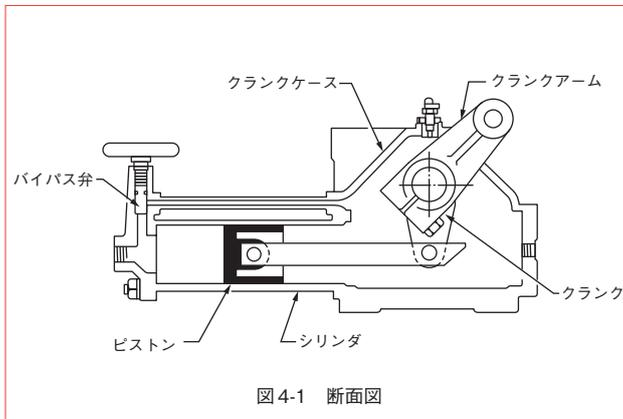



写真 4-4 クランク形操作シリンダ CY130K5

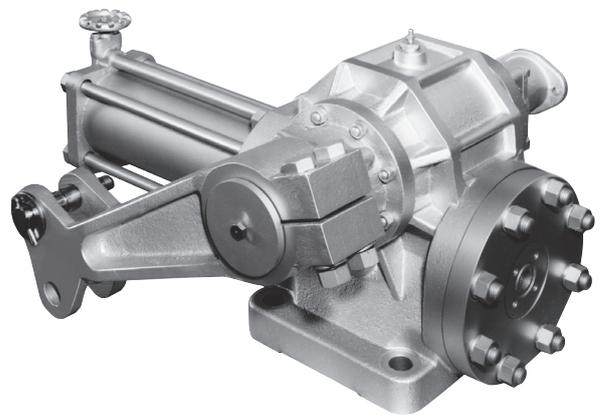


写真 4-5 高圧クランク形操作シリンダ CYH130K5

型式記号

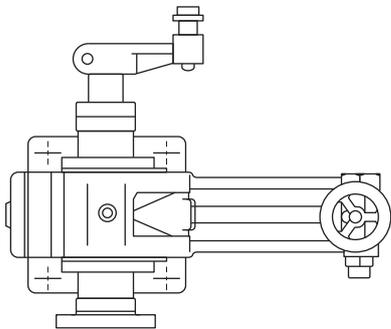
ク

90K5	ピストンφ 90 1.5MPa	種類
130K5	ピストンφ 125 1.5MPa	
H130K5	ピストンφ 125 5MPa	

	なし	クランク アーム
1	正方向取付 (当社標準品)	

N	付加機器なし	標準型 付加機器 耐圧防 爆型・耐 振型	
01	FM2A. 01 □ -LS0		
02	FM2A. 01 □ -LS2		シンクロ形 位置発信器
03	FM2A. 11 □ -LS0		
04	FM2A. 11 □ -LS2		ポテンショ形 位置発信器
05	FPA-LS0		
06	FPA-LS2		リミット スイッチ
07	LSA. 2		
08	LSA. 3		シンクロ形 位置発信器
09	FM2A. 04 □ -LS0		
10	FM2A. 04 □ -LS2		
11	FM2A. 05 □ -LS0		ポテンショ形 位置発信器
12	FM2A. 05 □ -LS2		
13	FM2A. 06 □ -LS0		リミット スイッチ
14	FM2A. 06 □ -LS2		
15	FPA5-LS0-0		シンクロ形 位置発信器
16	FPA5-LS2-0		
17	FPA6-LS0-0		ポテンショ形 位置発信器
18	FPA6-LS2-0		
19	FM3A. 2-0		リミット スイッチ
20	FM3A. 3-0		

Y	特殊仕様のある場合は、記号をYとし、 箇条書きで明記
---	-------------------------------



正方向アーム

標準付属品

連結棒..... 1式 / 1台当り

シリンダ形式	連結棒	図番
CY90K5	L 1	GE 1111.0-JA
CY130K5	L 2	GE 1200.2-JA
CYH130K5	L 13	GE 1204.1-JA

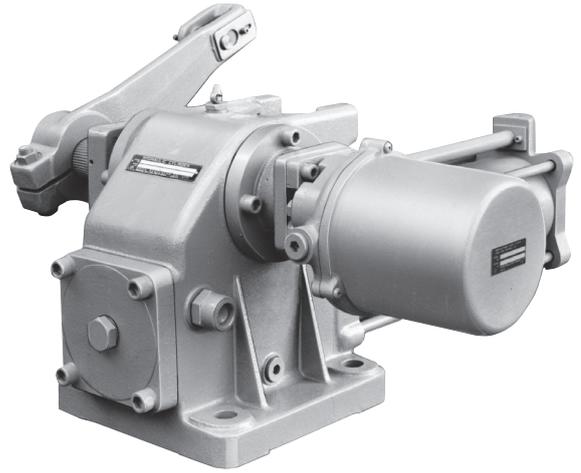


写真4-6 位置発信器付操作シリンダ

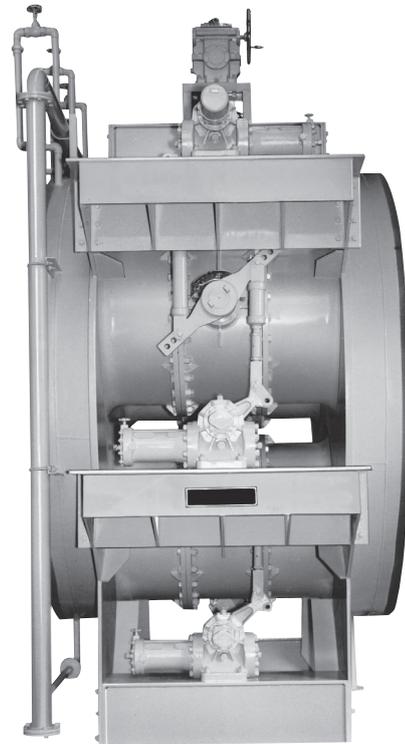


写真4-7 セプタム弁に取付けたクランク形操作シリンダ

4

1

クランク形操作シリンダ
C Y K

外形寸法図

4
1

クランク形操作シリンダ
C Y K

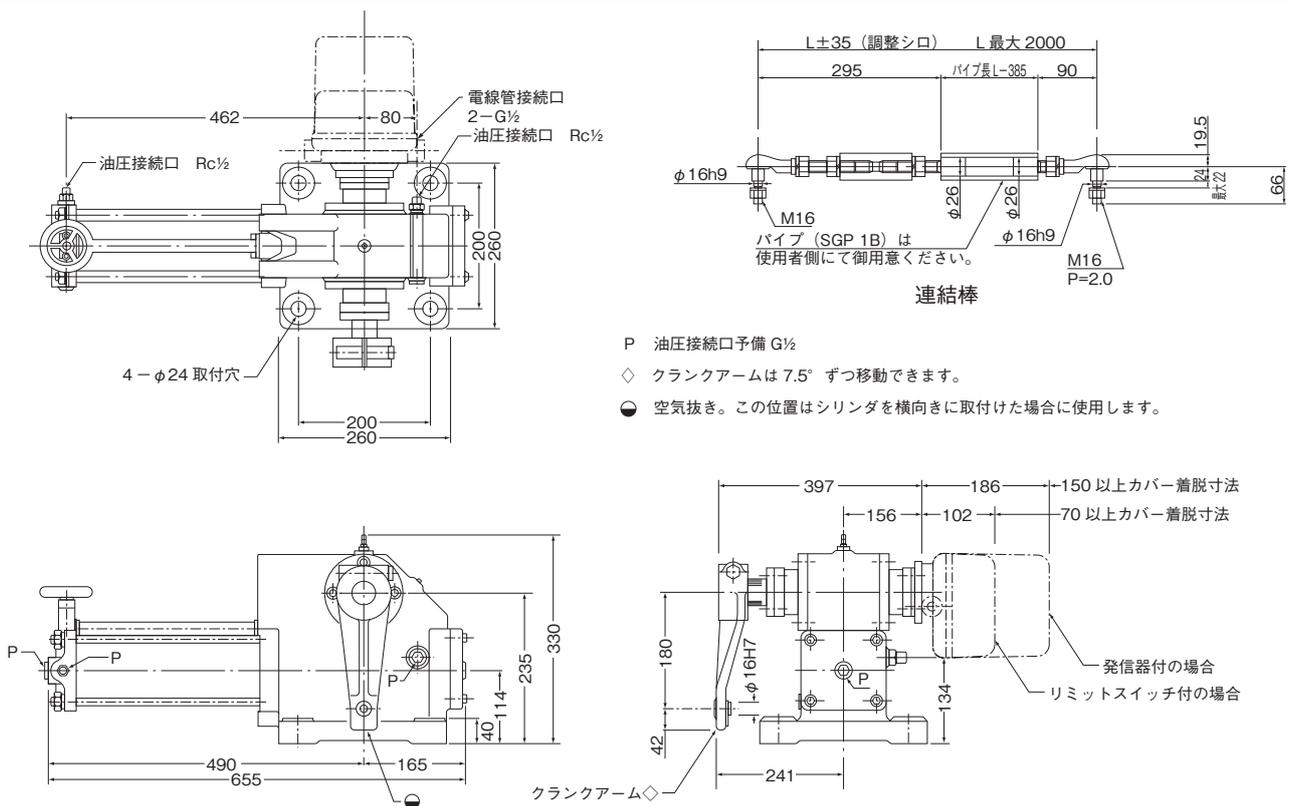


図4-2 クランク形操作シリンダ CY90K5

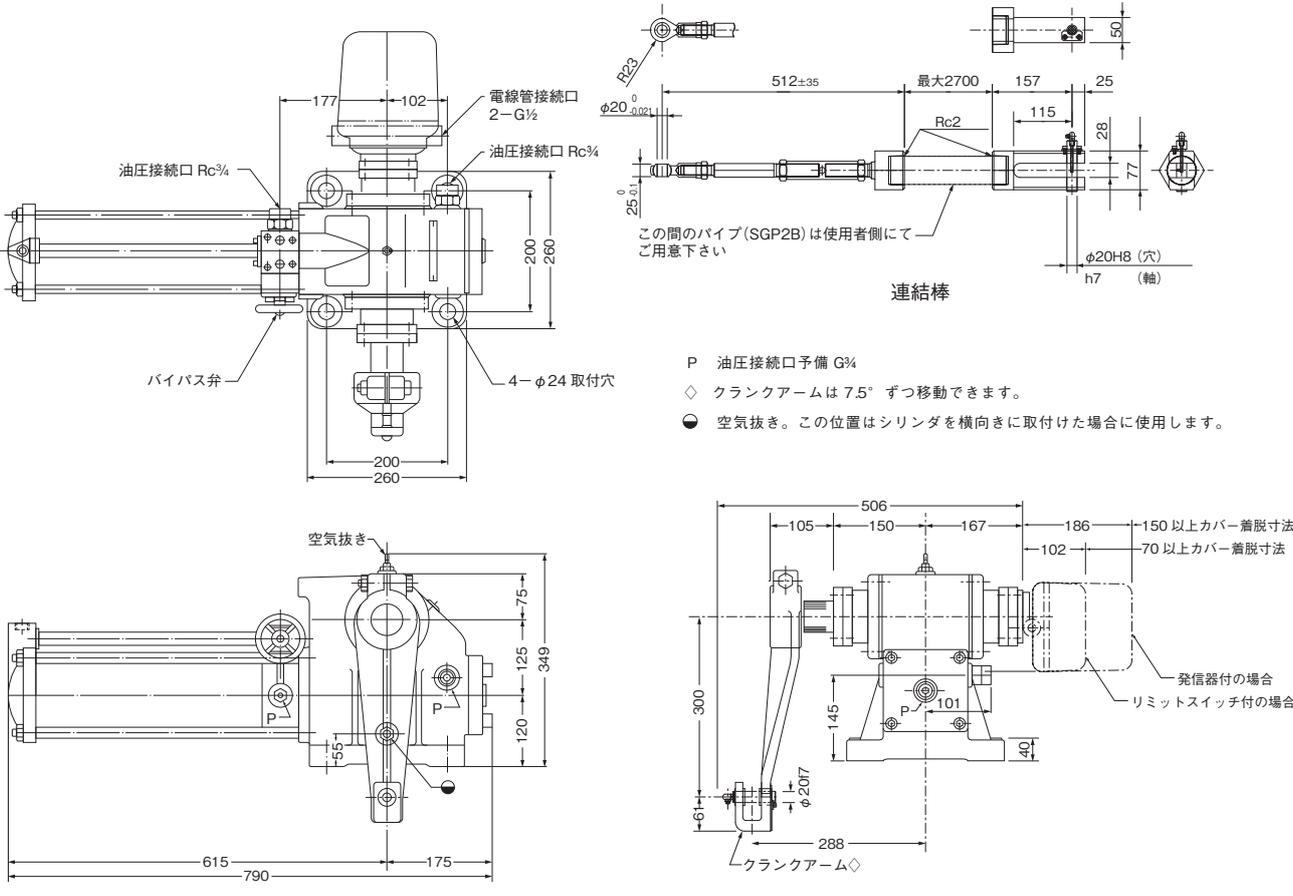
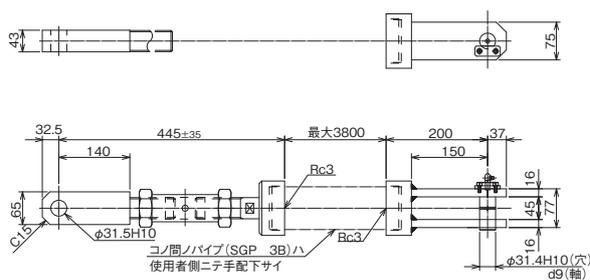
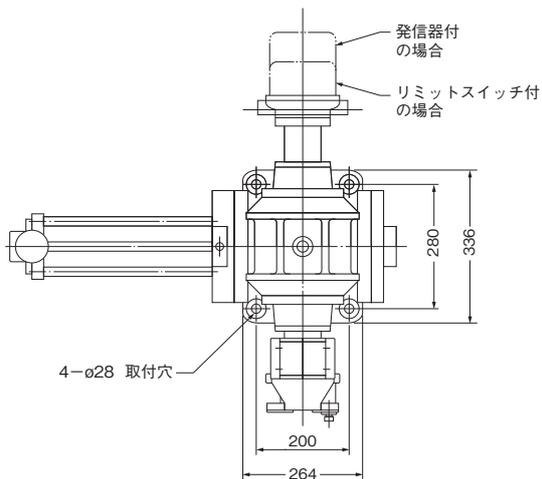


図4-3 クランク形操作シリンダ CY130K5



連結棒

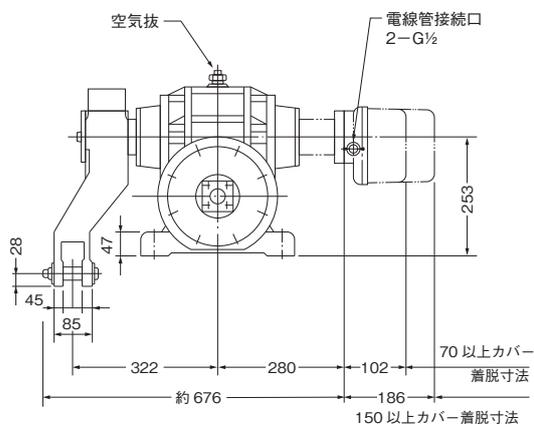
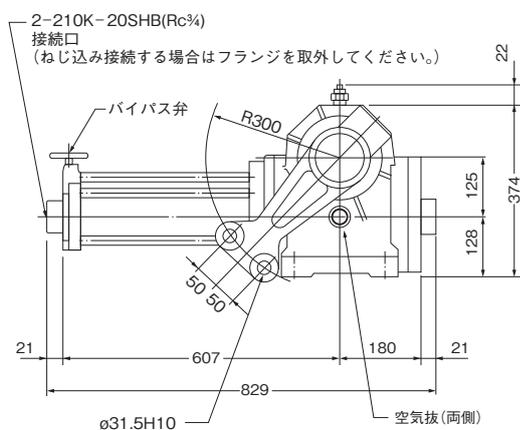


図4-4 クランク形操作シリンダ CYH130K5

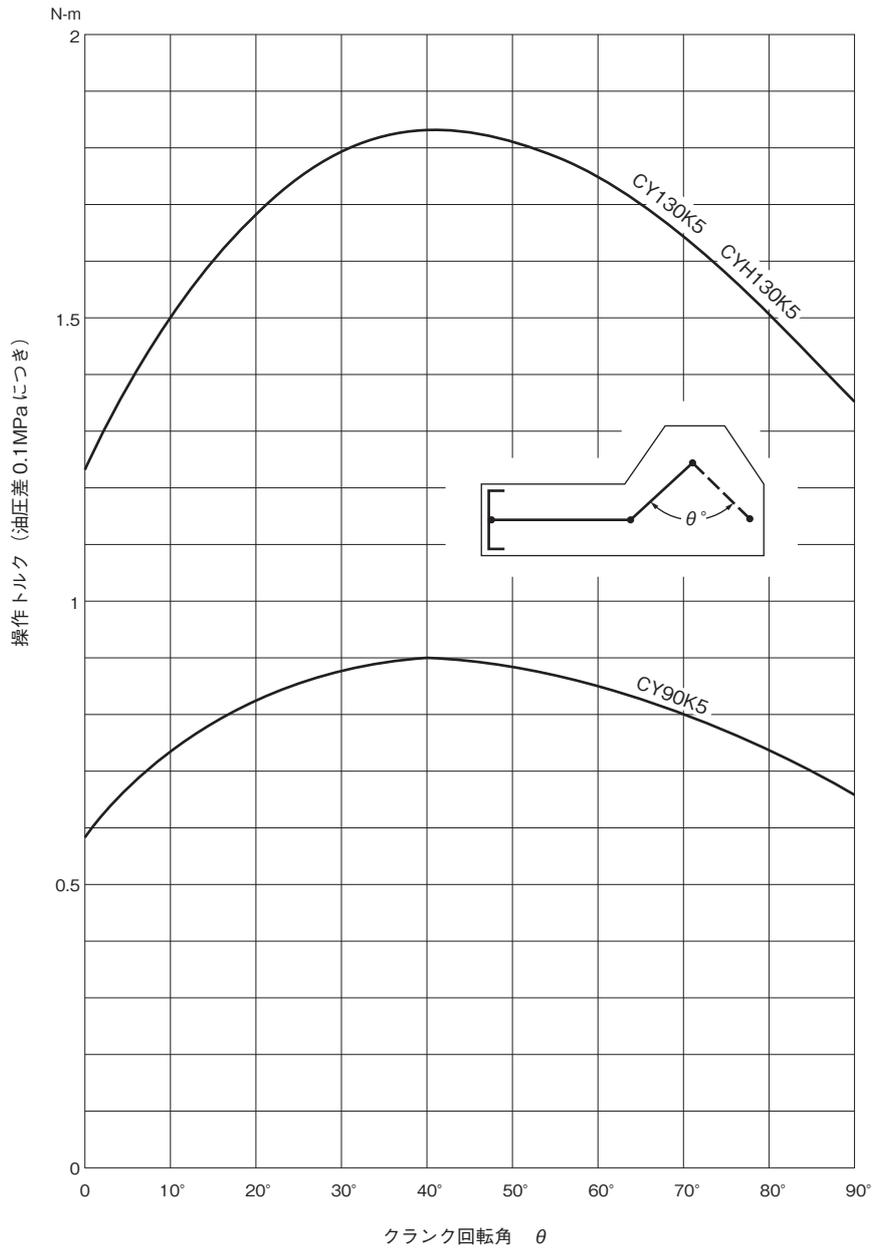


図4-5 クランク形操作シリンダトルク表

クランクアームの操作トルクは図4-5で表されます。

(右図参照)

最小操作トルク

$$T_{\min} = A \times P \times \cos \alpha \times \cos \beta \times L \times 10^{-2}$$

最大操作トルク

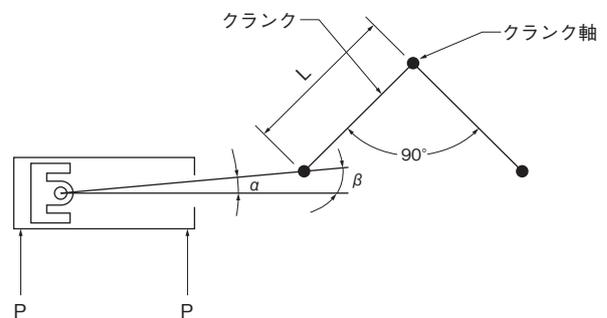
$$T_{\max} = A \times P \times \cos \alpha \times L \times 10^{-2}$$

T : 操作トルク N · m

A : ピストン面積 cm²

P : 油圧 MPa

L : クランク長さ cm



形式	L
CY90K5	142 mm
CY130K5	150 mm
CYH130K5	150 mm

5 油圧機器

Process 5 - 1

Cバルブ CV

Cバルブは、油圧噴射管式調節機の付属品として設計され、手動操作弁・自動停止弁・回路変更弁・受流孔部または補助ピストンを1つのブロックにまとめた複合バルブです。

これにより、複雑な配管が解消し小型化を実現しました。また、ソレノイド弁も取付けられるため、電気信号での遠隔操作もできます。

Cバルブは、通常油圧噴射管式調節機の前面に取付けて使用しますが、受流孔部付き（補助ピストンなしの場合）は単品での使用も可能です。



写真5-1 Cバルブ

仕様

最高使用油圧	低圧型 3.0MPa、高圧型 5.0MPa
最高噴射管油圧	1.5MPa
流量	流量特性表を参照
停止弁作動油圧	低圧型 0.33MPa ± 0.05MPa 以下で停止 0.52MPa ± 0.05MPa 以上で自動 高圧型 0.5MPa ± 0.05MPa 以下で停止 0.8MPa ± 0.05MPa 以上で自動
流量特性	非線型(補助ピストン付のときは補助ピストンの特性)
使用する噴射管噴口	受流孔部付：φ 1.6 または φ 2.0 補助ピストン付：φ 1.6、φ 1.2
動作	5位置動作（自動・停止または短絡・開放・停止または短絡・閉鎖）
構成要素	ゲイン調節補助ピストン（4路スプール形）CV2のみ、手動操作弁（5位置回転弁 360°回転）、自動停止弁・回路変更弁（一体構造）、自動用絞り弁、手動用絞り弁、ソレノイド三路弁取付部
作動油の種類	標準（鉱物油） 不燃性（特別仕様要明示）
質量	約10kg（ソレノイド三路弁1個につき約2kg加算）
スプリング	停止弁：スプリングオフセットタイプ 回路変更弁：スプリングセンタタイプ

主要材質	本体	高力アルミニウム合金
	スリーブ（停止弁部）	青銅铸件
	弁体（切換弁部）	ステンレス鋼
	ピストン（変更弁部）	ステンレス鋼
	ライナ	炭素鋼
	ピストン受流孔部	ステンレス鋼
	補助ピストンスプール*	炭素鋼

*印は補助ピストン付の場合

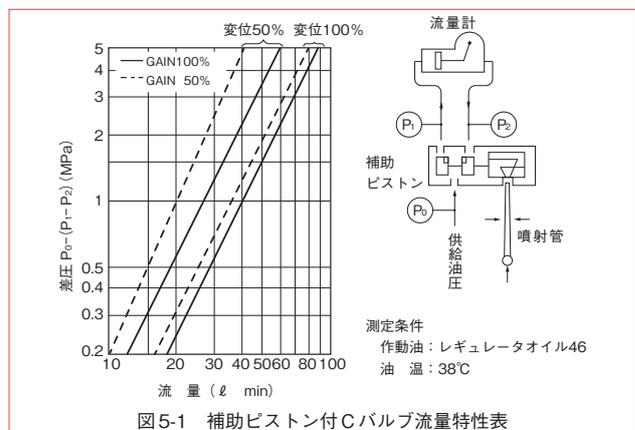


図5-1 補助ピストン付Cバルブ流量特性表

記）切換動作（自動・開放・閉鎖・短絡）は標準動作の停止に相当する位置においてシリンダ行系統は自動信号または手動信号から切られるとともに短絡し、同時に戻り側につながります。

標準動作の停止位置においては長時間シリンダのピストンをその位置にロックしておくことは、Cバルブの構造上、多少のポート間リークは避けられないため困難です。そこで、鉄鋼用 Heavy Duty EPC におけるシーケンス装置（フォトヘッド自動設定装置）のような、シリンダのピストンに外力または、重力（シリンダを垂直に取付けた場合働く）により移動する恐れのない場合には、この短絡動作をすることによって、シリンダのピストンはその場所に完全にロックできます。また、外力、重力により動く恐れのある場合は右図のように2個のパイロットチェック弁と組み合わせることによって（シリンダのピストンはOリングなどのシールが必要）ピストンの完全ロックをすることができます。

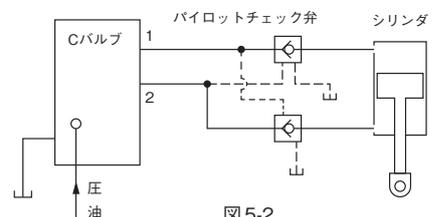
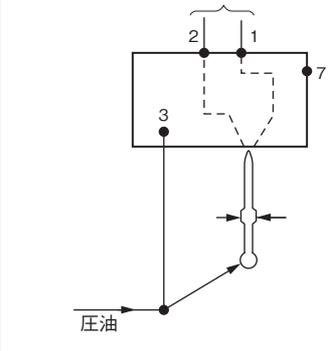
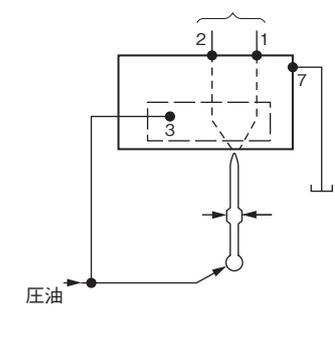
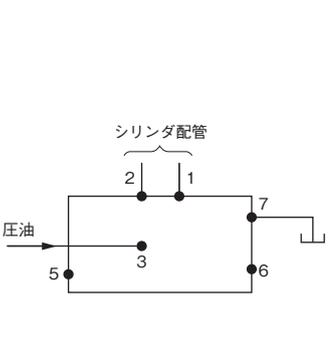


図5-2

標準使用方法の分類

使用法	調節機前部取付	EHJ、AJ 取付	単体仕様
記号	50、51 (CV1、CV2)	54 (CV1、CV2)	20 (CV1)
系統図	 <p>50：Cバルブの戻り油を調節機の戻りに合流させて戻す（内部戻り）。</p> <p>51：Cバルブの戻り油はCバルブの7ポートから戻す（外部戻り）。調節機の戻り油は調節機から戻す。</p>	 <p>54：調節機の戻り油をCバルブの戻りに合流させて7ポートから戻す。</p>	

記) 記号の説明は 50 ページを参照願います。

構成とその原理

A. 手動操作弁

これは手動で操作する5位置回転バルブ(360°回転)です。このバルブの操作で制御系を自動または手動操作することができます。5位置のうち、2位置は停止で“N”で示されています。3番目は開放位置で“O”、4番目は閉鎖位置で“C”、最後は自動位置で“A”で示されています。C、A、OおよびN位置はそれぞれ操作ハンドルに取付けられた指示輪に記されています。

手動操作弁での操作は調節機およびソレノイド弁によるシリンダの操作に優先します。

1) 自動位置(指示輪マーク“A”-AUTO)

この位置で、手動操作弁は停止弁を開きます。従って制御系は調節機によって操作されます。この他の位置では、調節機による制御油圧が停止弁によって阻止されます。

2) 停止位置(指示輪マーク“N”-NEUTRAL)

手動操作弁は停止弁を停止し、切換弁を中立位置に保ち、操作シリンダへの油の流れを阻止します。従ってシリンダのピストンは作動しません。

3) 開放(指示輪マーク“O”-OPEN)

または閉鎖(“C”-CLOSE)位置

OまたはCの位置では、手動操作弁によって切換弁が操作されます。切換弁はこれに従って油の流れを操作シリンダの一方の側に導き、他方を戻りにします。これらの2位置によって操作シリンダを手動で操作できます。手動操作ハンドルの指示輪は取外しができますので、O、C表示のものを取付けることができます。

B. 自動弁停止

手動操作弁またはソレノイド弁の自動位置以外の場合、停止弁は受流孔部または補助ピストンから直接操作シリンダに至る油の流れを阻止します。手動操作弁が自動のとき、この停止弁が開いて調節機による制御が行われます。油圧が低すぎるときは操作シリンダへの油の流れはこの弁によって自動的に遮断され、シリンダのピストンはその位置で停止します。

C. 回路変更弁

回路変更弁は次の2通り操作の方法があります。

1. 手動操作弁で“O”、“C”または“N”に切換シリンダの開放、閉鎖および停止動作を行います。
2. ソレノイド弁で、遠隔手動操作を行う場合で、手動操作弁を“A”に切換ソレノイド弁による油圧で回路変更弁を開放、閉鎖および停止動作を行います。

上記、中立位置の停止動作は変更弁ピストンの交換によって短絡動作にすることができます。すなわち、開放・閉鎖・短絡動作を行うことができます。

D. 絞り弁

安定した手動および自動操作を行うため、絞り弁が2か所に設置されています。手動の場合、操作シリンダのピストン速度を調整するには、回路変更弁に至る回路の間にある絞り弁を加減します。自動の場合、補助ピストンと回路変更弁の間、あるいは受流孔部と回路変更弁の間にある絞り弁を加減します。

E. ソレノイド弁による遠隔操作

Cバルブの切換動作を遠隔操作するためにはソレノイド弁を取付けます。ソレノイド弁の配置および配線で次のことが行えます。

1) 自動

操作シリンダを制御信号により調節機の噴射管制御部で操作します。

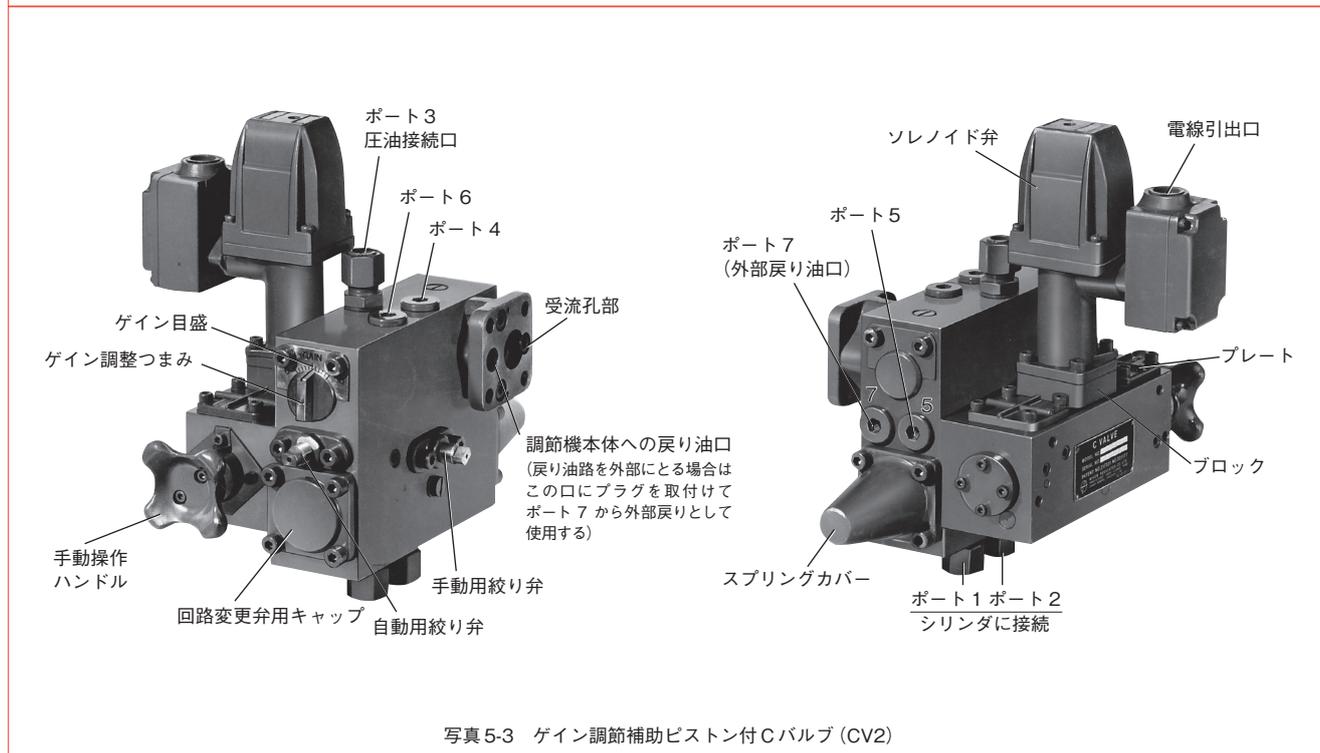
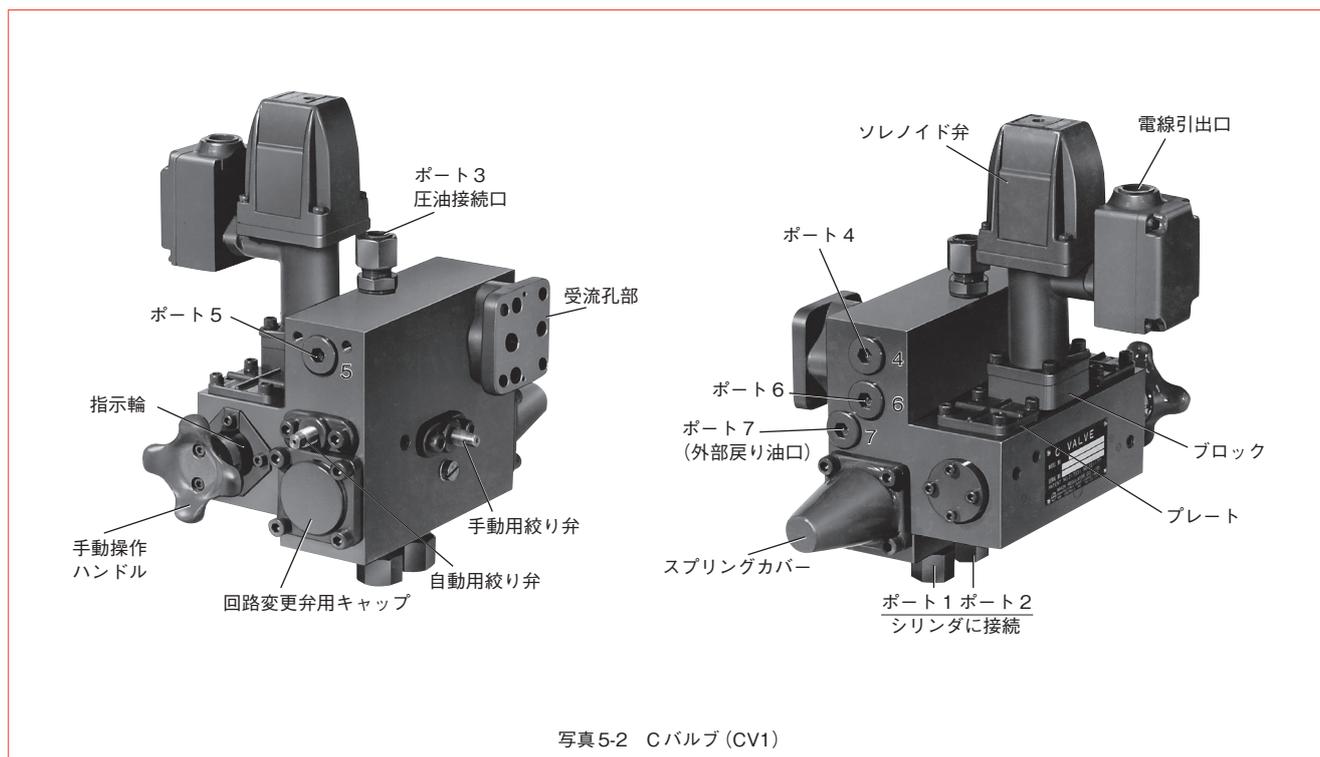
2) 停止

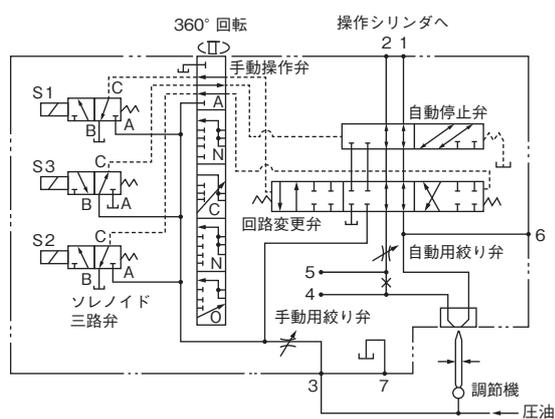
停止弁および切換弁を遮断して操作シリンダのピストンをその位置に止めます。

3) 開放、閉鎖

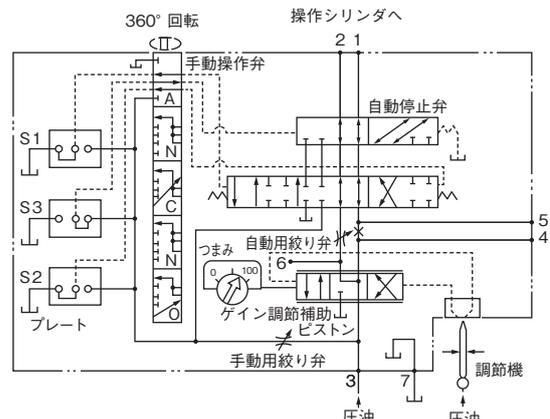
操作シリンダを噴射管制御部の信号と無関係に回路変更弁にて開閉します。

前記のうち1,2または全部の動作をソレノイドバルブ1個、2個あるいは3個で行うことができます。





Cバルブ（補助ピストンなし）
ソレノイド三路弁付（無励磁時自動）CV1



ゲイン調節補助ピストン付Cバルブ CV2

注 1. ×印は流体式安定装置を用いるときのプラグを示す。
2. 自動停止弁と回路変更弁はスリーブ方式で一体構造になっている。

図5-3 油圧回路図

F. プレート

ソレノイド弁を取付けない場合は図 5-4 のようにソレノイド弁の代わりにプレートを取付けます。取付けにあたってはプレートの向きに注意します。

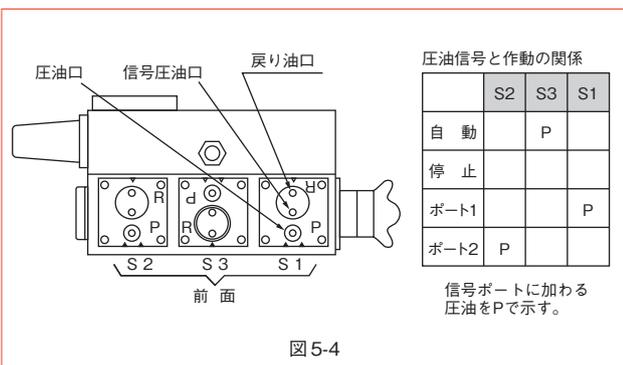


図5-4

G. ゲイン調節補助ピストン

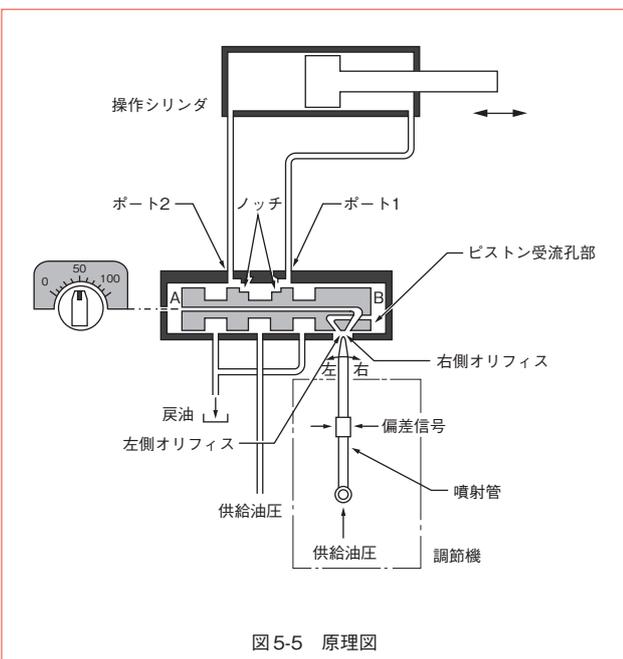


図5-5 原理図

調節機の噴射管で得られる力より大きい操作トルクを必要とする場合、ゲイン調節補助ピストン付Cバルブを用います。この補助ピストンは4路スプール形バルブで自動制御に適するように設計されています。補助ピストンは噴射管の動きによりパイロット操作されます。補助ピストンは精密に機械加工された4路弁と、それを動かすピストン受流孔部からなっています。ピストン受流孔部は2つの接近したオリフィスをもっており、右側オリフィスはスプールに穴あけられた長い穴を通して左側A室に、左側オリフィスはピストン受流孔部の小穴を通して右側B室につながっています。噴射管から供給される油流はこのオリフィスで受け止められます。

図 5-5 において、噴射管が中央にあるとき、ピストン部の両側 A、B 室には同じ油圧がかかっており、4路弁は操作シリンダへの油路、ポート 1、2 を遮断しています。すなわち、ゼロ位置において操作シリンダは静止して動きません。もし偏差信号が増加して噴射管が中立位置中央から左へ触れれば、左側のオリフィスは右側よりも多くの油流を受け、それにつながるピストン受流孔部右側 B 室の油圧が上がり、左側 A 室の油圧は下がるので、スプールは左へ動き 2 つのオリフィスへの油流が再び等しくなったとき、ピストン部は止まります。それは噴射管とスプールとが目に見えない糸につながれて一体構造となっているかのように正確に噴射管の動きに追従します。噴射管が左へ振れば、振れ量に比例してポート 2 は圧油側につながり、また同じようにポート 1 は戻りにつながります。このポートの有効開口面積は操作シリンダへの油量を調節します。操作シリンダの訂正動作によって偏差信号が減少すれば噴射管が右へ振れ、ピストン受流孔部は右へ動き、ポート 1、2 は閉じて中立位置に戻り、すべての動きは停止します。

このように補助ピストンは噴射管とまったく同じように動き、大きなポートをもち、高圧に耐えるところから、調節機の機能を増幅する機構であることがわかります。

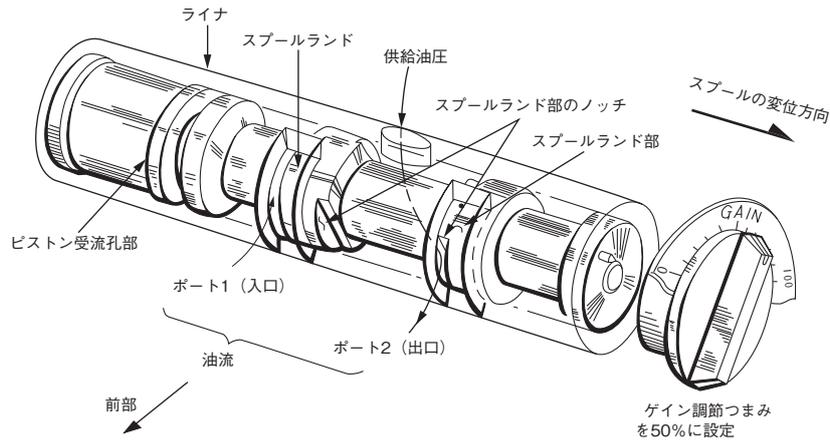


図5-6 増幅スプールとライナ

ゲイン調節の原理

可能な最大速度で訂正動作を行うことと、安定した制御動作をすることを両立させるために、当社の補助ピストンはゲイン調節機構を備えています。噴射管の変位に対して補助ピストンのゲインは0～100%の間で任意に設定できます。これは図5-7のように、スプールのランド部に設けられたノッチを回すことにより、すなわち、スプールの付いているゲイン調節つまみを回すことによって設定されます。この調節は油圧に影響されることなく油量を変えるために行われるものです。ランド部のノッチの実際の形状は図5-7aに示します。ランド部の幅の狭い部分（ノッチのある部分）はライナにあけてある矩形ポートと同じ大きさになっています。それにより、スプールが中立位置（中央位置）にあるとき、ランド部はスプールの回転（ゲイン設定）に関係なく完全にポートをふさいでいます。この状態では補助ピストンから油は流れません。

図5-7bはノッチが真上と真下にあり、ライナのポートをランド部の幅の広い部分が完全に閉鎖した状態を示してい

ます。0%のゲイン設定をすれば、このように噴射管変位によるスプールの動きにかかわらず、油量は両方のポートとともに流れません。

図5-7cのようにゲイン設定を上げていると噴射管がスプールを変位させたとき、下のノッチはライナのポートの半分の高さだけ開く位置にあります。従って補助ピストンから油が流出するには、噴射管の変位と零より大きいゲイン設定が必要になります。このようにゲイン設定を調節することによって与えられた偏差信号に対して油流を調節することができます。例えば図5-7cのようにゲイン50%設定のものをdに示す100%に設定すれば油流を倍にすることができます。このように最大の油量を得るには出油側ポートの全高さが開くところまでノッチを回す。すなわち100%に設定することです。

図5-6は補助ピストンの全体を示してあります。この図ではスプールが、右上の矢印に示す方向に変位しています。

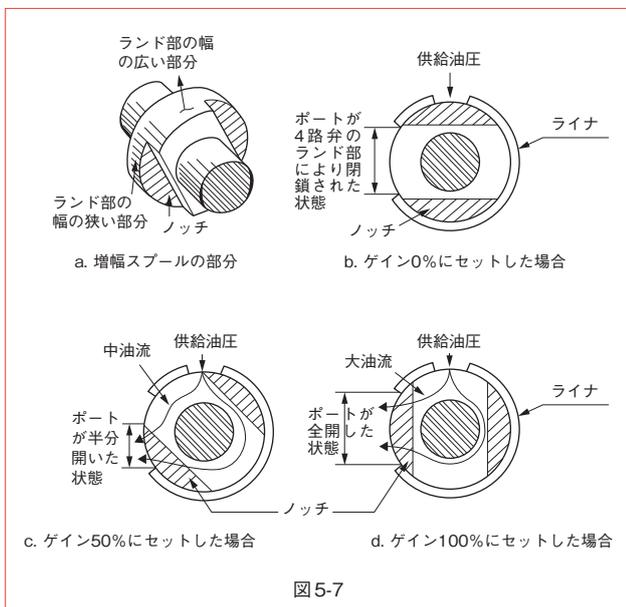


図5-7

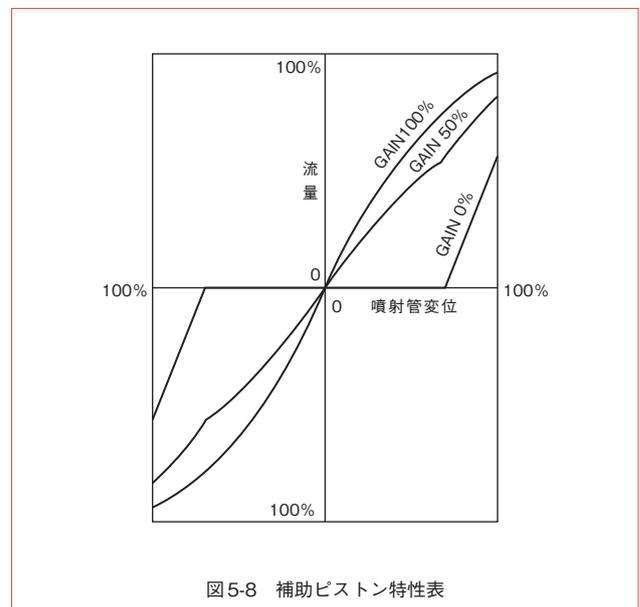
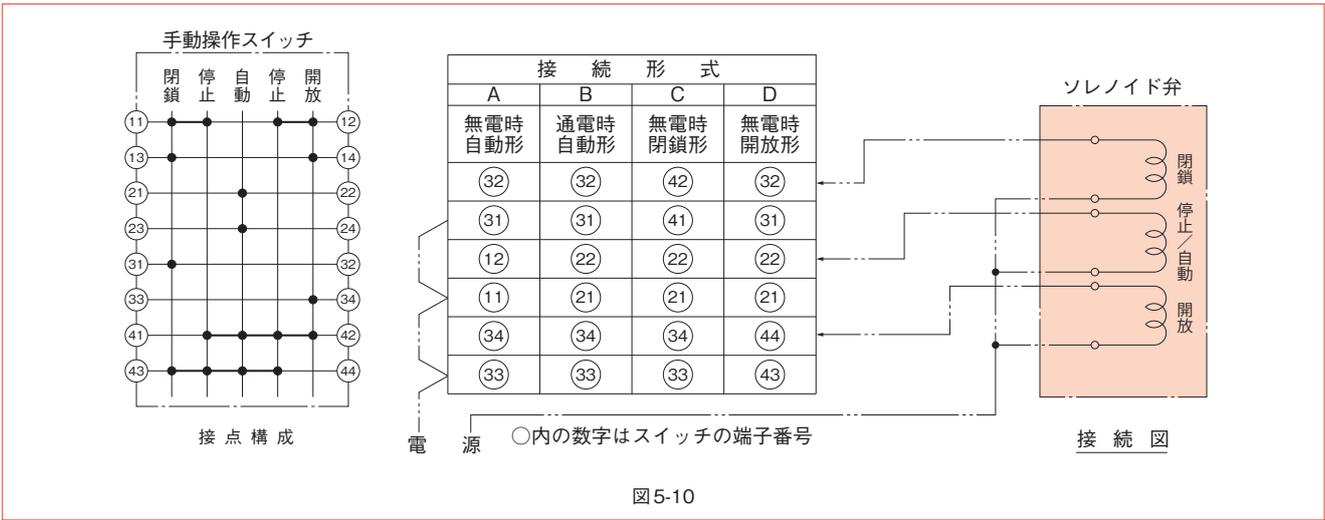


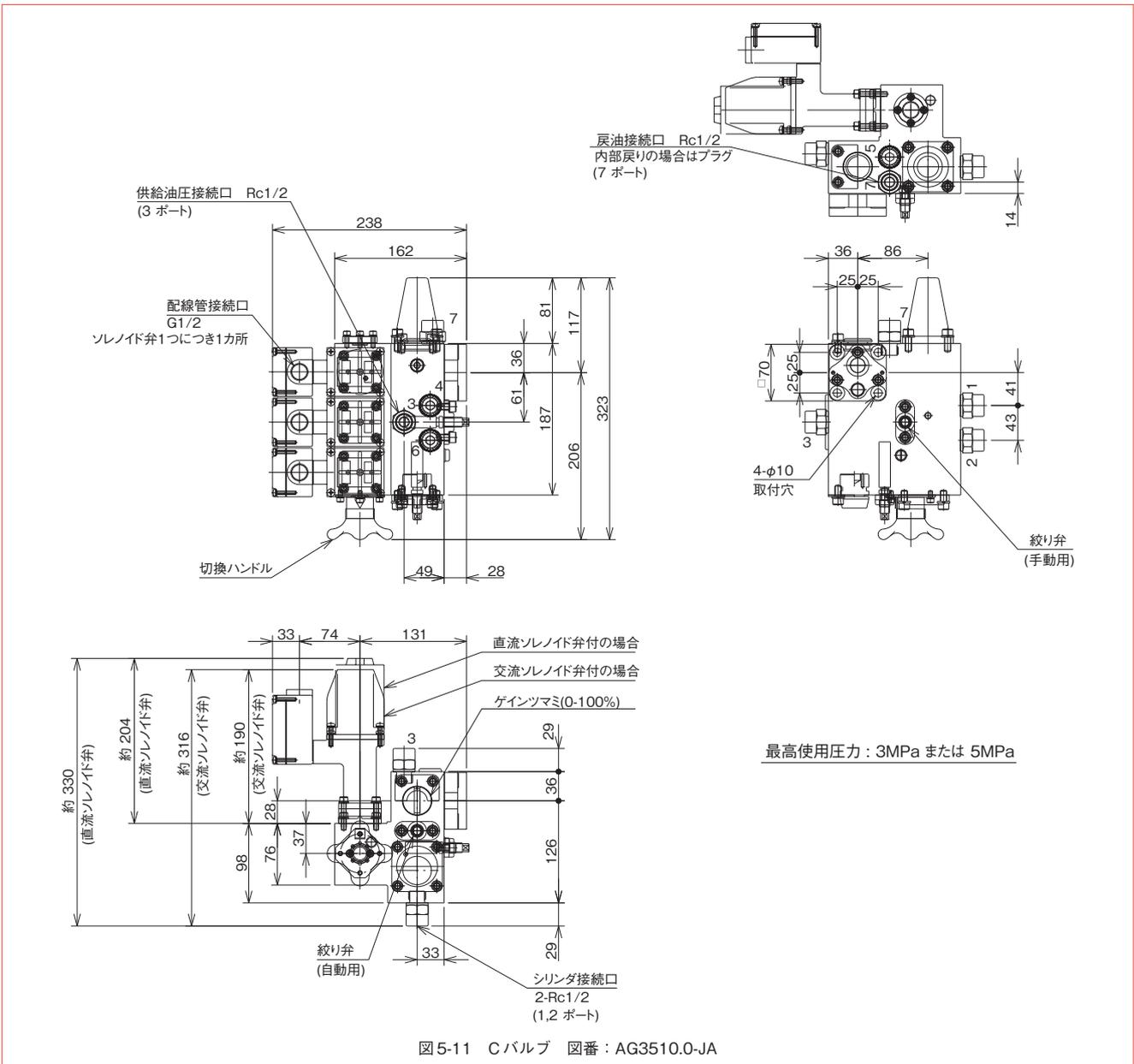
図5-8 補助ピストン特性表

結線図



5
1
C
バルブ
C
V

外形寸法図



ソレノイド三路弁 E

電気信号により油圧回路の切換えを行う 2 位置 3 ポートのスプール弁です。主として当社製 C バルブ、自動停止弁・回路変更弁などのスプール形切換弁のパイロット油圧切換用として使用されます。

この弁はブロックと呼ばれるマニホールド部分と組合わせて使用します。このブロックによって、弁のスピンドルのシール部内側は常に戻り側と接続されることになり、スピンドル断面積にかかる内圧によるアンバランス力を最小限にして、確実な弁動作を保証するとともに、シールの耐圧性能を容易に得るようになっていきます。



写真 5-4 ソレノイド三路弁

仕 様

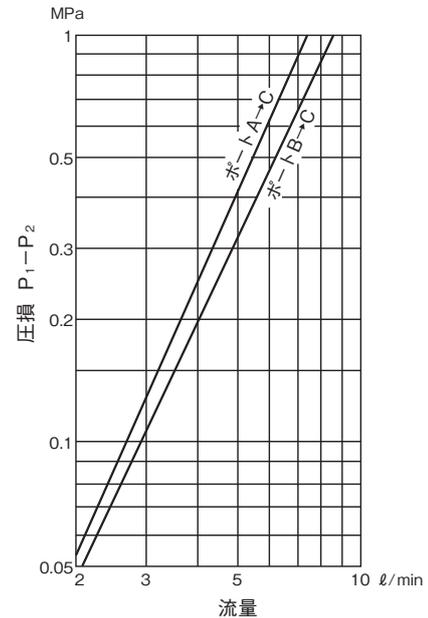
最高使用油圧	10MPa
作 動 油	鉱物性油 標準 不燃油 (特別仕様要明示)
許 容 背 圧	0.15MPa
最高切換頻度	30 回 / 分
電圧変動許容範囲	定格電圧の -15% ~ +10%
ソレノイド絶縁等級	B 種 (許容最高温度 130°C)
ストロークおよび吸引力	4mm, 0.4MPa
取 付 姿 勢	直立または水平取付
構 造	防塵、防滴
周 囲 温 度	交流用 -20°C ~ +50°C 直流用 -20°C ~ +40°C
流 量 特 性	図 5-12 参照
質 量	2kg

ソレノイド定格

電 圧 V	交 流				直 流			
	50	60	50	60	12	24	48	100
周 波 数 Hz	50	60	50	60	—	—	—	—
起動電流 A	3.3	3.9	1.7	2.0	2.4	1.2	0.61	0.29
保持電流 A	0.52	0.60	0.26	0.30	2.4	1.2	0.61	0.29

型式記号

取付か所	型 式	回路図
C バルブまたは TV11 に取付	E11 □	通電時自動
	E12 □	無電時自動
配管接続タイプ	E13 □	
	E14 □	



測定条件 作動油：レギュレータ・オイル 46
油 温：30°C

図 5-12 圧力損失表

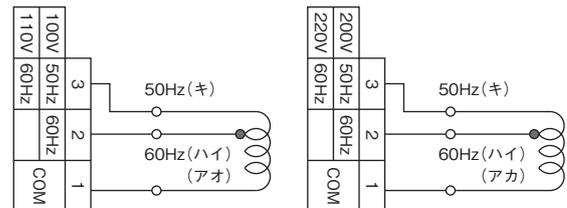


図 5-13 結線図

外形寸法図

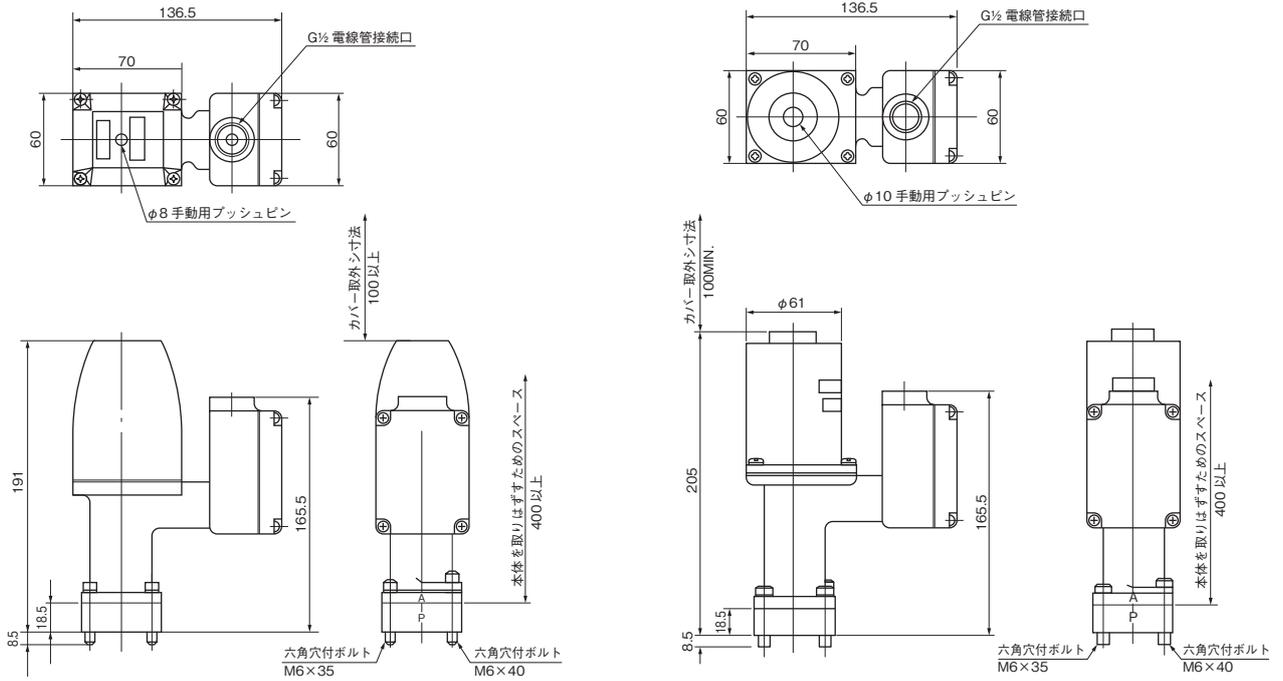


図5-14 交流ソレノイド三路弁 図番：AZ0000.2-JA

図5-15 直流ソレノイド三路弁 図番：AZ00001.2-JA

Process 5 - 3

マニホールド MN

マニホールド MN は、C バルブなどに直接取付けて使用します。マニホールド MN には、減圧弁およびアキュムレータ用かハンドポンプ用のチェックバルブが、カートリッジ形で組み込まれていますので、圧損を少なくし、配管も省略することができます。

型式記号

型 式	付加品の種類	マニホールドの仕様
MN1	ACC, HP, ACC+HP	減圧弁・チェック弁付マニホールド
MN2	なし	減圧弁付マニホールド
MN3	ACC, HP, ACC+HP	チェック弁付マニホールド

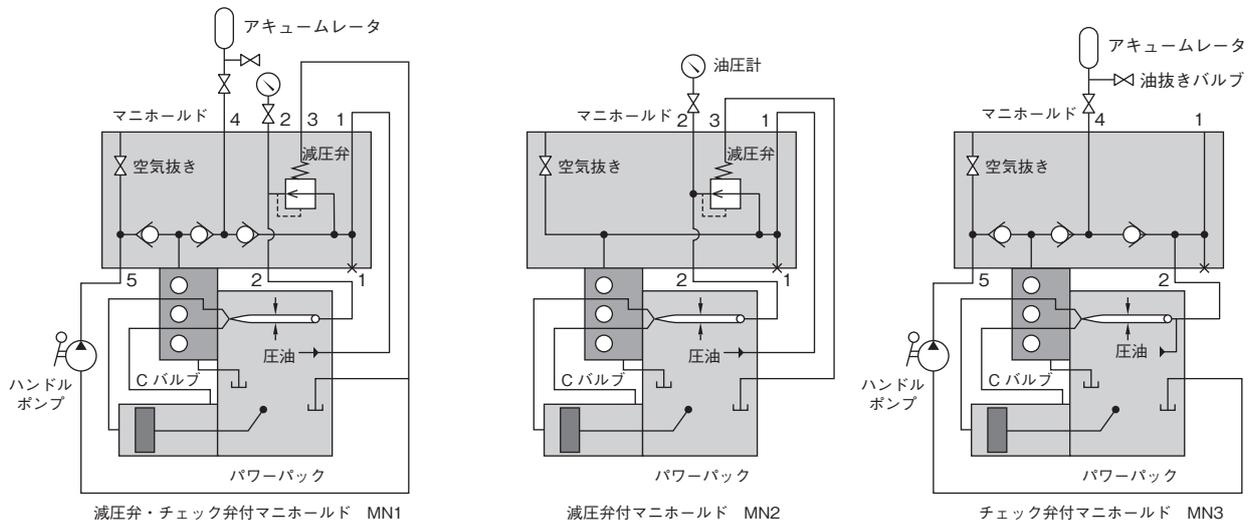


図5-16 マニホールド回路 (パワーバックとの組合例)

ダブルパイロットチェックバルブ

ダブルパイロットチェックバルブは、油圧シリンダにかかる外力や重力（シリンダを垂直に取付けた場合、自重により自然降下する）によって停止時に動いてしまうのを防止するために使用され、これを使用することによってシリンダを確実にロックすることができます。ダブルパイロットチェックバルブは、当社の油圧噴射管式調節機の付属品であるCバルブ（CV1またはCV2）に直結できるマニホールド形になっています。なお、Cバルブの回路変更弁はセンタドレン形を使用します。

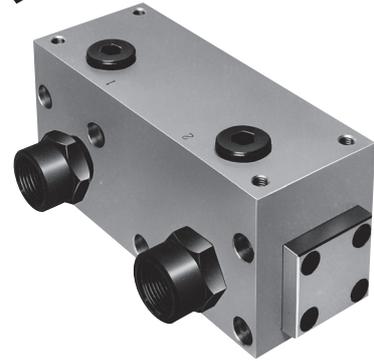
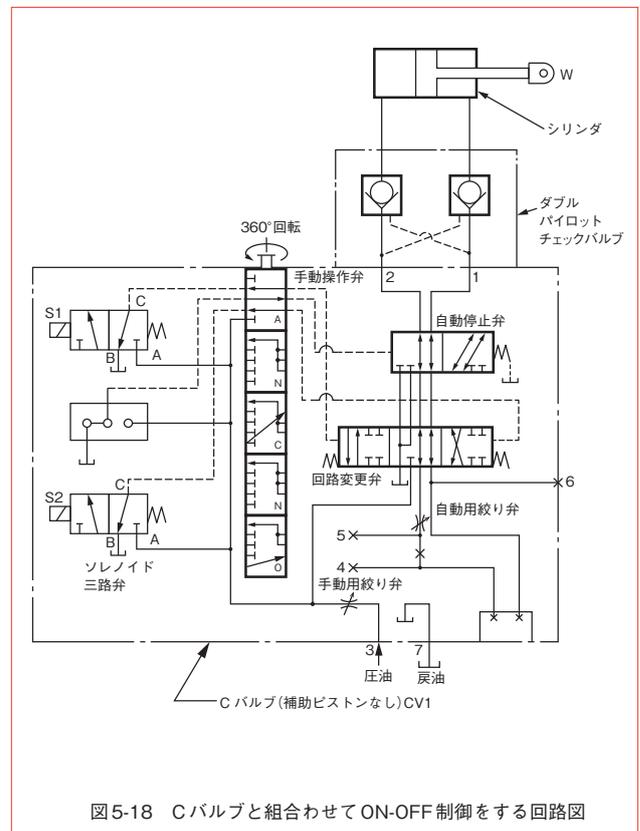
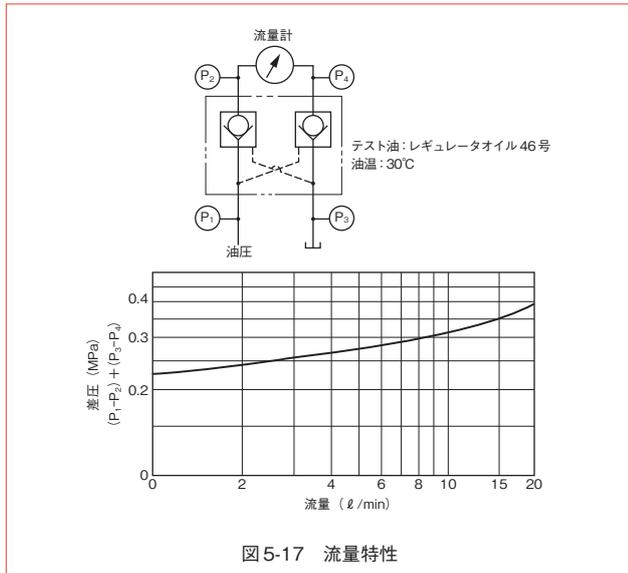


写真5-5 ダブルパイロットチェックバルブ

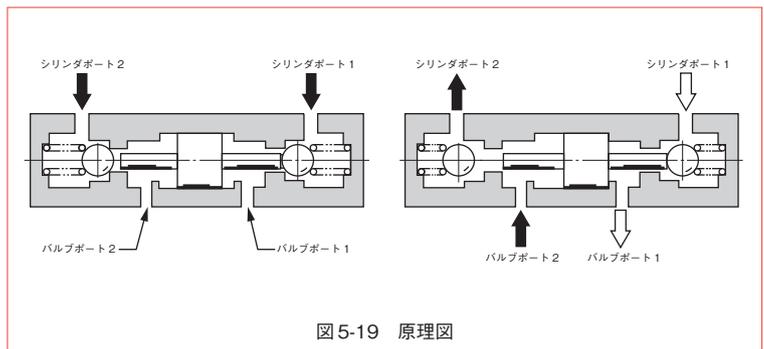
仕様

最高使用圧力	14MPa
流量	流量特性表(図5-17)
パイロット比 (ロック圧対パイロット圧)	3.3 : 1
クラッキング圧力	0.25 ~ 0.3MPa
構造	内部パイロット、内部ドレン方式
作動油の種類	標準(鉱物油)、不燃油(特別仕様)
質量	約4kg
主要材質	本体：アルミ合金 ピストン：炭素工具鋼



構造

弁の内部構造は、2組のカートリッジ形チェックバルブ（通常のチェックバルブと機能は同じ）と逆流を可能にするパイロットピストンによって構成されています。この弁は、内部パイロット、内部ドレン形になっております。



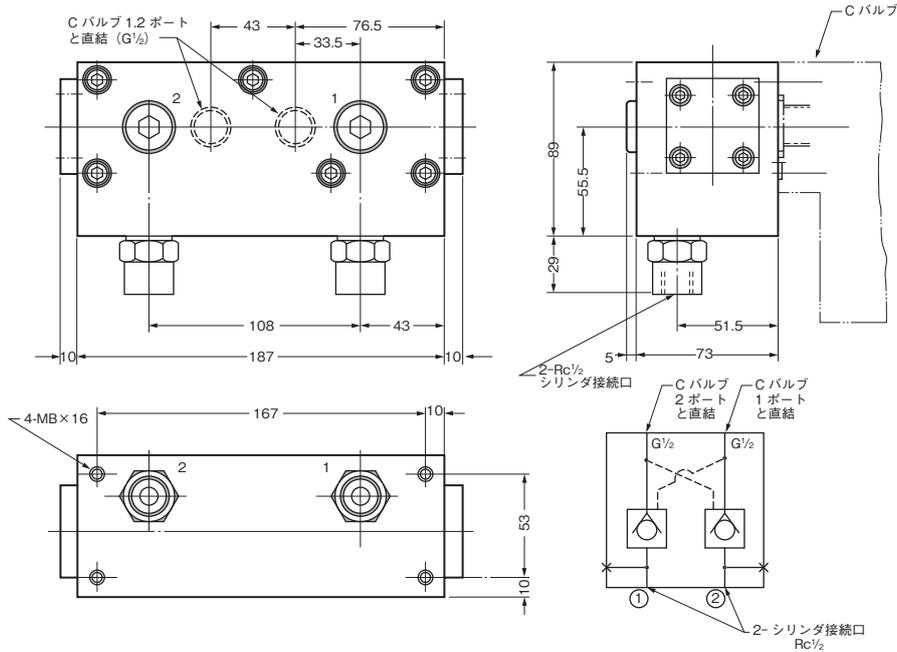


図5-20 ダブルパイロットチェックバルブ

Process

5 - 5

補助ピストン BO9, BO10, BO12

プロセスの状態から操作トルクまたは操作速度の増大を望まれる場合は補助ピストンを使用します。補助ピストンは噴射管の動きに追従する案内弁ですが、当社製補助ピストンはいずれもゲイン調節形で非線形特性をもっています。すなわち、小さな変位に対しては調節可能な小さい油量で安定に制御し、大きい変位に対しては急激にたくさんの油量を与えるので制御結果を著しく向上させます。

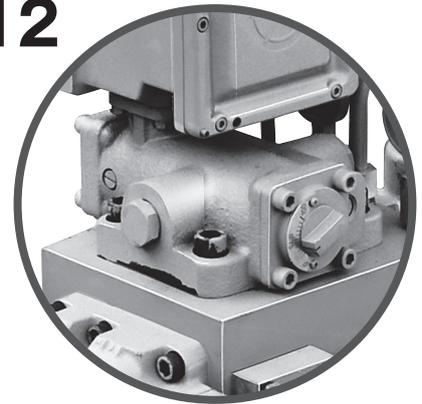


写真5-6 マニホールド取付 BO12



写真5-7 大型ゲイン調節補助ピストン BO10

型式記号

BO	10	A		
9			小型 5MPa	機種
10			大型 10MPa	
12			高圧 21MPa	
	50		内部戻り	BO 9
	51		外部戻り	
	54		外部戻り内部と連絡	
	A		架台取付または単体	BO 10
	C		マニホールド取付	BO 12

仕様

型式	BO9	BO10	BO12
タイプ	小型ゲイン調節補助ピストン	大型ゲイン調節補助ピストン	高圧ゲイン調節補助ピストン
最高使用油圧	5MPa	10MPa	21MPa
使用する噴射管	RJの場合	$\phi 1.6$	
	SJの場合	$\phi 1.2$	
ゲイン調節目盛		0～100%連続可変	
ゲインつまみ回転角		90°	
作動油の種類		標準（鉱物性）	
材質	本体	アルミニウム合金	炭素鋼鍛鋼
	ピストンスリーブ		炭素
質量	5kg	18kg	36kg

取付方法

1. 小型ゲイン調節補助ピストン (BO9)

補助ピストンは、調節機前部に取付けて配線接続します。低圧（通常 1MPa まで）で使用するとき、油量も少ないので、調節機内部に戻り油を流しますが、高圧ではポート 7 より戻りをとります。

2. 大型/高圧ゲイン調節補助ピストン (BO10、BO12)

A. 架台上取付ける場合

BO10、BO12 は重いため、R 形調節機に取付け、さらにサブプレートの面をブラケットで支持します。

B. マニホールドに取付ける場合 (図 5-24)

マニホールドに直接この補助ピストンを取付ける場合は、サブプレートを外して本体のフランジをマニホールドに取付けます。

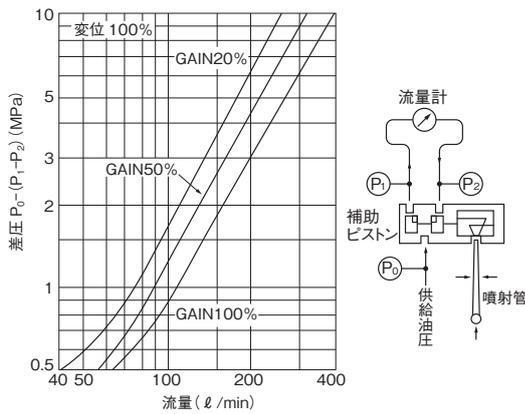


図 5-21 BO10 流量特性

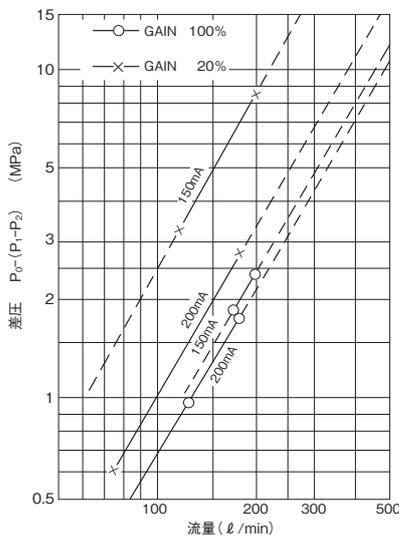


図 5-22 BO12 流量特性

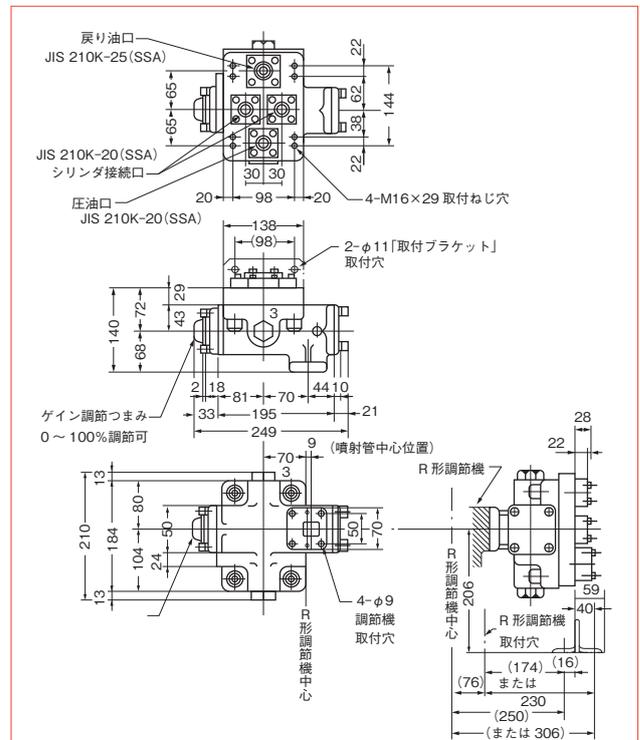


図 5-23 BO10 外形寸法図

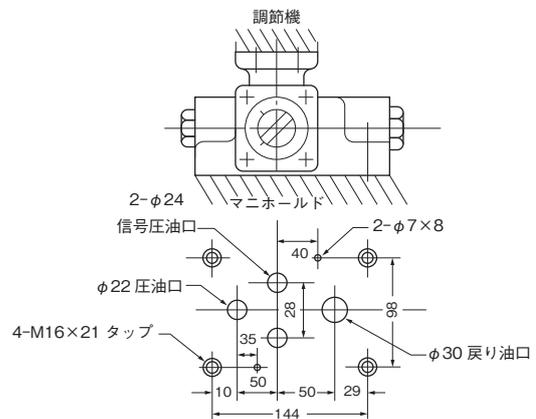


図 5-24 マニホールド取付穴寸法図

カートリッジ形減圧弁 RV2

カートリッジ形減圧弁は、一次圧力変化にかかわらず、二次圧力を一次圧力より低い圧力に減圧したい場合に使用します。

この減圧弁は、調節機の噴射管への油圧を減圧するために設計されたものですが、他の目的にも使用できます。制御方式はパイロット作動形であるため直接作動形に比べ安定性があります。

また、カートリッジ形式であるため「マニホール」に挿入穴を加工することにより本体のみを直接組込むことができます。

作動油中に異物が多いと、動作が不安定になるので、減圧弁の一次側にラインフィルタを取付ける必要があります。

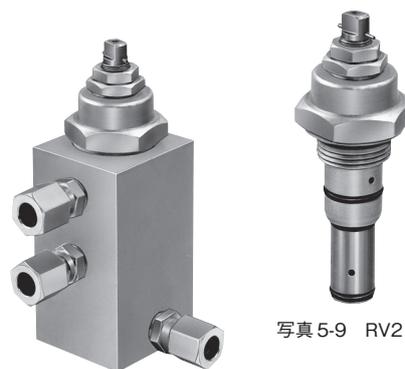


写真5-8 RV2・A1

写真5-9 RV2・A0

仕様

定格流量	45 l /min
最高使用圧力	14MPa
圧力調整範囲	0.5 ~ 3MPa
質量	3kg
作動油	鉱物系(標準) 不燃油(特別仕様要明示)
適用	カートリッジ形減圧弁1個に対してR形調節機3台まで使用できます。

型式記号

型式 RV2.

記号	圧力設定範囲	記号	用途
A	0.5 ~ 3MPa	0	ボディなし(マニホール取付けとして使用の場合)
		1	ボディ付(配管接続として使用の場合)

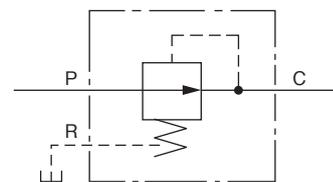
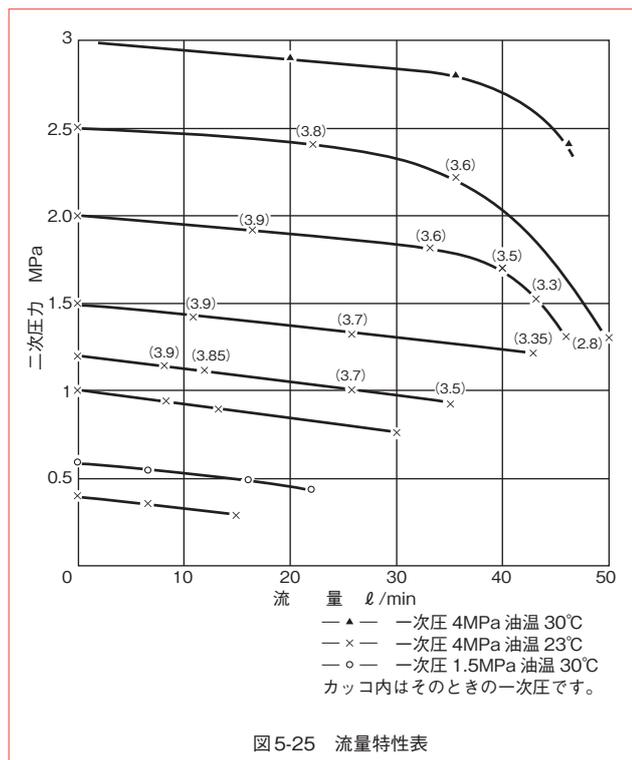


図5-26



構成とその作動原理

1次圧はマニホールド穴よりスリーブの通路Cを通り、ピストン溝部Dよりピストンにあげられた穴を通して2次圧力ポートFに至ります。一方この2次圧力はEの絞り穴で減圧されて、ピストンの反対側G室にかかり、さらに鋼球と弁座からなるリリーフ弁部を経て戻りに至ります。

いまピストン面積をA、ピストンスプリングの力をF、2次圧力を P_2 、ピストン反対側の圧力を P_3 とすれば、ピストンは下記の式で平衡状態を保ちます。

$$P_2A = F + P_3A \quad \therefore P_2 = \frac{F}{A} + P_3$$

従って P_3 の圧力をコントロールすることによって、 P_2 をコントロールできます。この P_3 の圧力を弁座と鋼球およびリリーフ弁スプリングから構成されるリリーフ弁によって制御します。

弁2次側の負荷が増加し、油量が増大すれば2次圧は下がり、ピストン上下の圧力バランスが崩れて、ピストンは下方に動き、Dの開口は開かれて、2次側Fへの油の流量が増加します。逆に負荷が減少して2次圧が上がれば、ピストンは下側から押されて、Dの開口はピストンのランド部で塞がれ油量は減少します。1次圧が下がればDが同一の開口である限り、その影響で2次圧が下がり前期同様にしてDが開き、新しい平衡点を得てピストンはその位置に停止します。

このようにし2次圧力は常に一定に保持されます。

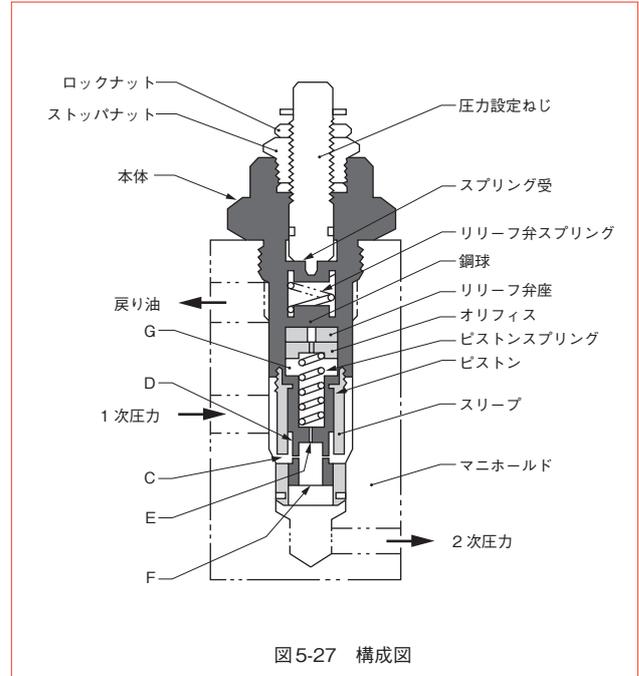


図5-27 構成図

外形寸法図

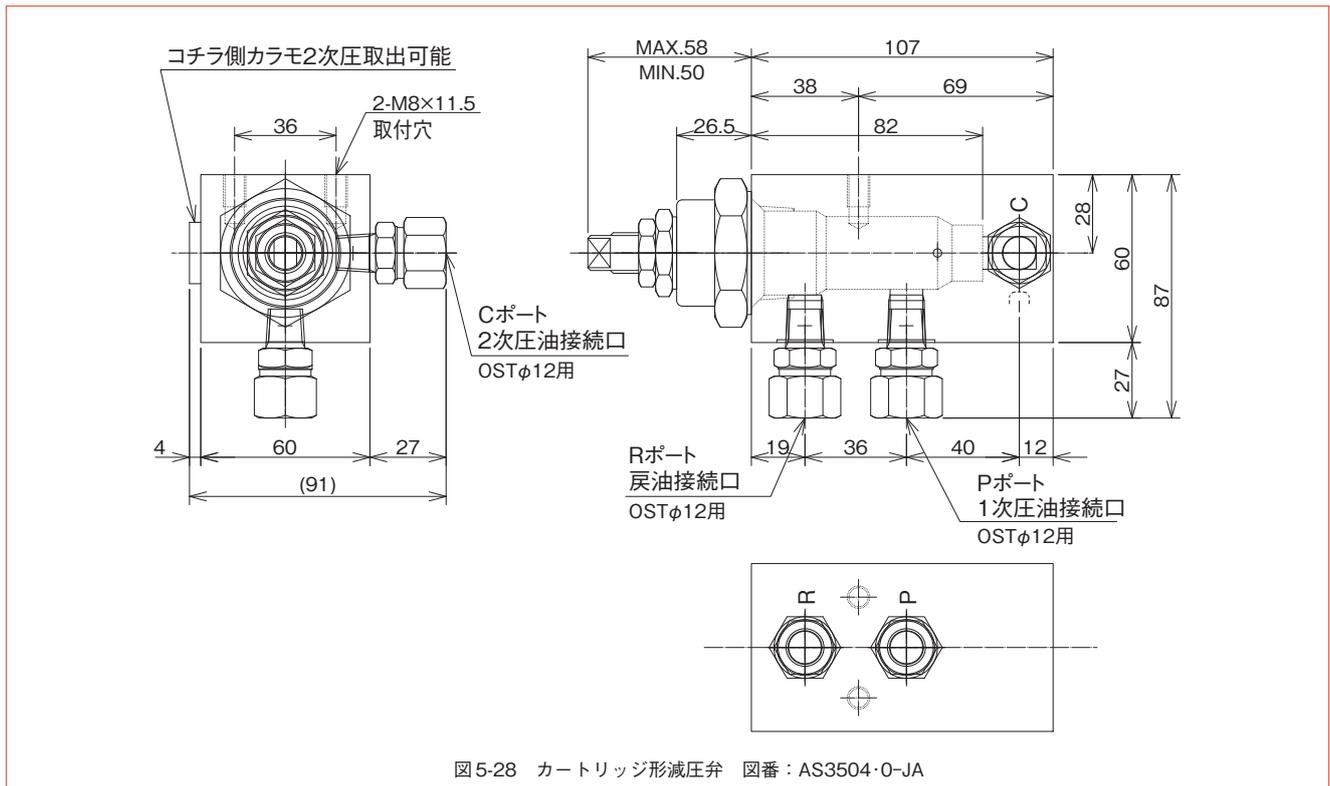


図5-28 カートリッジ形減圧弁 図番：AS3504・0-JA

5

6

カートリッジ形減圧弁
RV2

6 位置発信器

Process

6 - 1

シンクロ形位置発信器 FM2

シンクロ形位置発信器は操作端に取付け、その位置に比例した交流電圧を発生し、これを整流して直流信号に変換し、電気-油圧式調節機のフィードバック信号として使用したり、計器室にて操作端の位置を指示させたりする装置です。

特 長

- 導電摺動部は面接触方式を採用し、回転子巻線はモールド化されているので耐久性に富み、しかも振動に強い。
- 取付方式により直結型、軸駆動型、レバー駆動型の3種類を用意しているため、多種の操作端に取付可能。
- リミットスイッチの取付が可能。

仕 様

入力軸回転角	90°
シンクロ回転角	30°
電 源	AC100V 50/60Hz AC110V 50/60Hz AC200V 50/60Hz AC220V 50/60Hz
温 度 上 昇	30℃以内
周 囲 温 度	標準型：-20～+60℃ 耐振型：-10～+40℃
構 造	防塵・防滴
絶 縁 階 級	B種
精 度 (直 線 性)	+3%以内
再 現 性	±1%以内
許 容 負 荷	DC 60mA 550 Ω
	DC 50mA 680 Ω
	DC 40mA 900 Ω
	DC 20mA 1.8k Ω
質 量	標準型：5.5kg (軸駆動型)
	耐振・耐圧防爆型：14kg (軸駆動型)
塗 色	銀色
接 点 容 量	標準型：AC 250V 5A DC 250V 0.25A
	耐振・耐圧防爆型：AC 250V 1A DC 120V 0.5A
防 爆 構 造	製作可能
防 爆 の 種 類	耐圧防爆d2G4 検定合格番号 第25584号

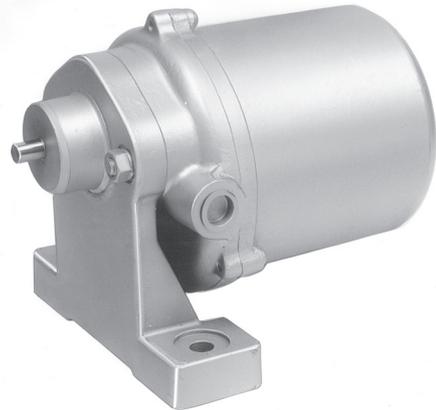


写真6-1 シンクロ形位置発信器 FM2B

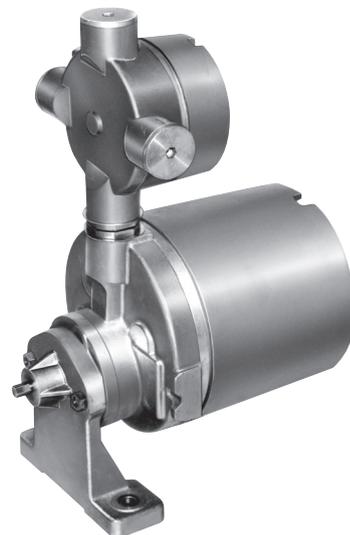


写真6-2 耐圧防爆+耐振型シンクロ形位置発信器 FM2B

動作原理

入力回転角を電気信号に変換するとエレメントとしてシンクロ（Synchronized Motor）を使用します。

シンクロの構造は、小形の三相交流機の構造に似ていて単相の一次巻線が回転子に、三相の二次巻線が固定子に巻かれています。

いま、一次巻線を交流電源に接続すれば、二次の各相にはそれぞれ一次巻線に対する二次巻線の角度に対応してサイン波形状電圧が誘起されるので、この電圧を整流回路で全波整流して直流信号に変換します。

操作端軸をある方向に回転させたとき出力電圧を増加させたい場合は、 $0 \sim A_1$ 間 (30°) を、減少させたい場合は $A_2 \sim 0$ (30°) 間を使用します。

ただし、 $4 \sim 20\text{mA DC}$ の場合は $7.5 \sim 37.5^\circ$ 間を使用します。

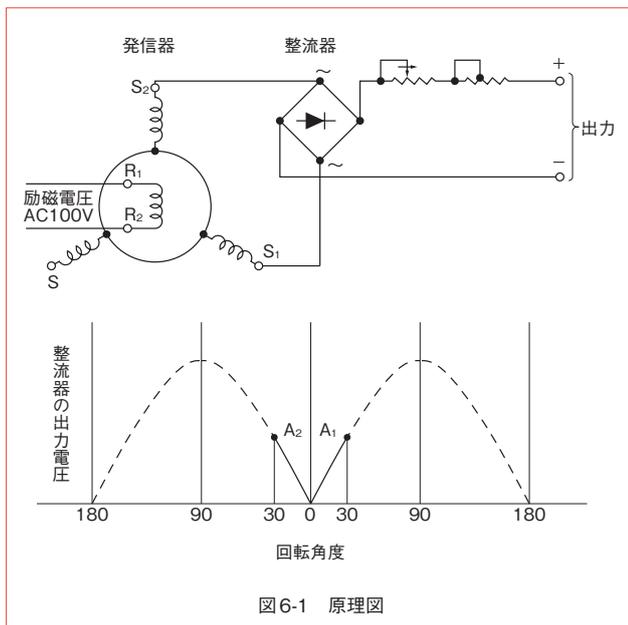


図6-1 原理図

型式記号

シンクロ形位置発信器

FM2	A	直結	駆動方式	
	B	軸駆動		
	C	レバー駆動（軸駆動+レバー部）		
	E	レバー駆動（軸駆動+パワーバック用レバー部）		
	F	レバー駆動（軸駆動+直結シリンダ用レバー部）		
LS	0	別置	構造	
	1	内蔵（標準形のみ可能）		*
	1	標準		
	3	耐熱		
	4	耐圧防爆（d2G4）		★
	5	耐圧防爆+耐振		※
	6	耐振		
LS	1	100V ± 1% 50/60Hz, 110V ± 1% 60Hz	リミットスイッチ	
	2	200V ± 1% 50/60Hz, 220V ± 1% 60Hz		
LS	0	なし	外部導線引込方式	
	2	2個付		
	なし	耐圧防爆以外		
LS	0	電線管ねじ結合方式（耐圧防爆、標準）	外部導線引込方式	
	1	耐圧パッキン式（耐圧防爆、準標準）		
Y		特殊仕様のある場合は、記号をYとし、箇条書きで明記		

記1. * 整流器内蔵型の許容負荷は次の通り。

4-20mA DC : 660 Ω以下（端子4-5）
660-2100 Ω（端子3-4）
10-50mA DC : 780 Ω（端子3-4）

記2. 旧形のクランク形操作シリンダに位置発信器を直結する場合は、位置発信器に追加加工（BR0046.0）を要する。（特殊仕様）

記3. ★ 耐圧防爆型の検定型式は次の通り。

FM2.4 - LS 0 - 0
FM2.4 - LS 0 - 1
FM2.4 - LS 2 - 0
FM2.4 - LS 2 - 1

※ 耐圧防爆型の検定型式は次のとおり。

FM2.5 - LS 0 - 0
FM2.5 - LS 0 - 1
FM2.5 - LS 2 - 0
FM2.5 - LS 2 - 1

記4. ◇ 耐圧パッキン式の場合、仕様ケーブルの外径指示要。
適合ケーブルはφ 8-16。

構造図

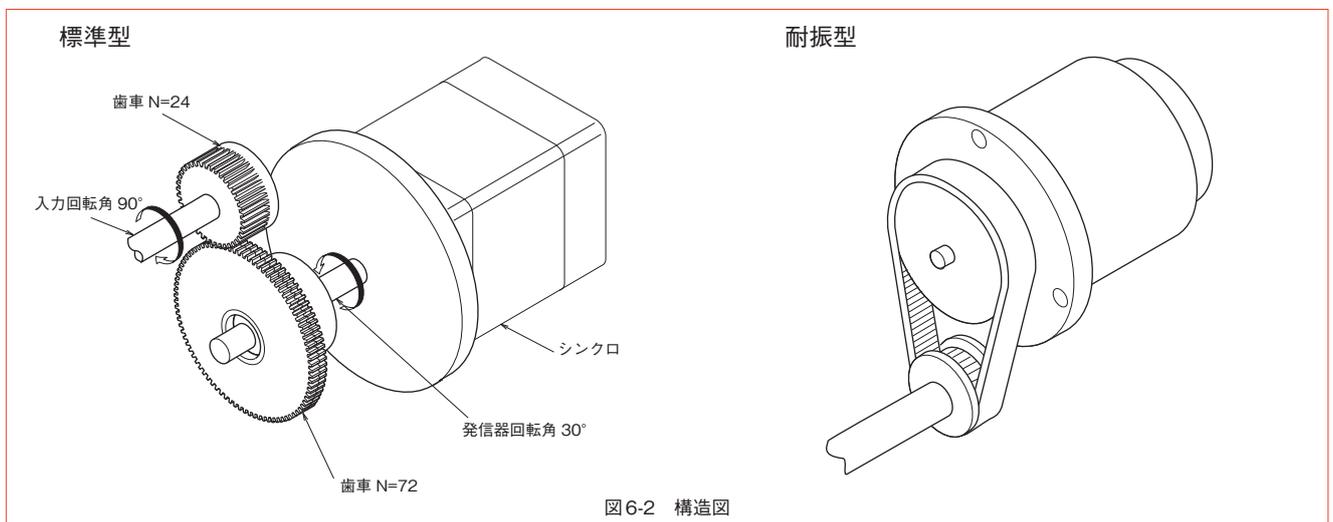


図6-2 構造図

記

- 1.本機器を屋外に使用する場合は、電線管接続口が横向き あるいは、下向きになるよう取付けて下さい。

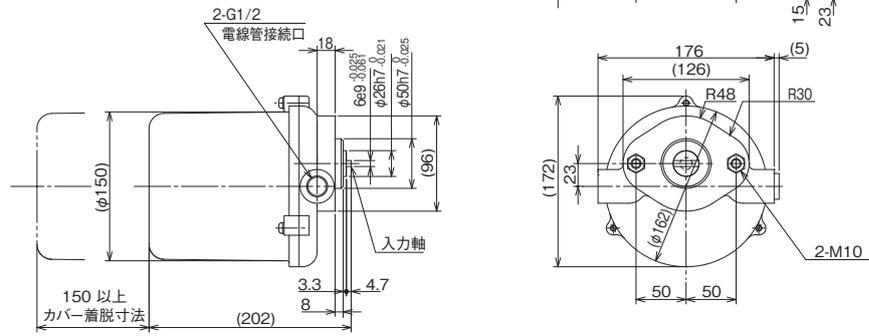


図6-3 シンクロ形位置発信器 FM2A 図番：MP1144.1-JA

記

- 1.本機器を屋外に用いる時は、電線管接続口が横向き あるいは、下向きになるよう取付けて下さい。

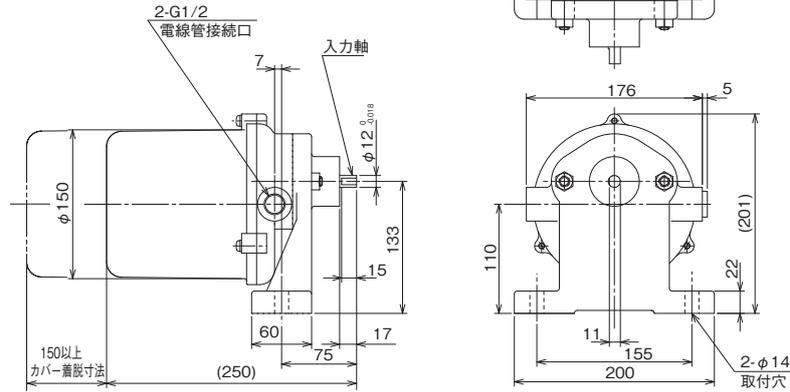


図6-4 シンクロ形位置発信器 FM2B 図番：MP1146.1-JA

記

1. ϕd と L の寸法をご指示ください。
2. ϕd が 15 以下のとき T=15
 ϕd が 15 ~ 100 のとき T=20
3. 本機器を屋外に使用する場合は電線管接続口が横向き あるいは、下向きになるよう取付けて下さい。

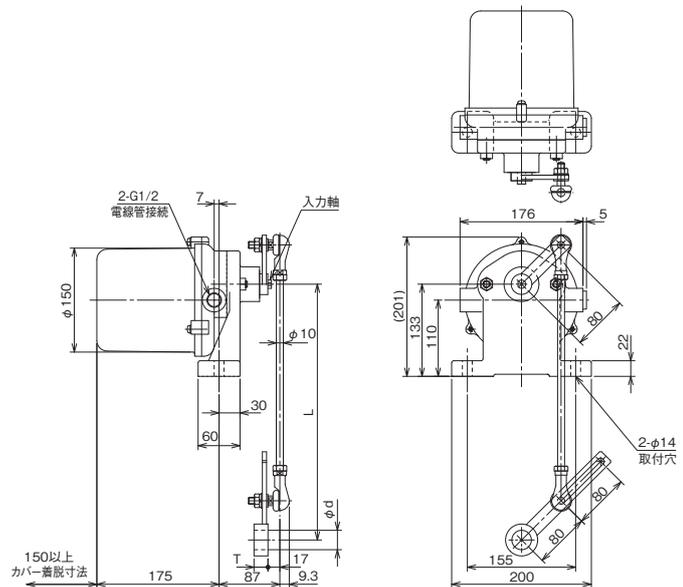


図6-5 シンクロ形位置発信器 FM2C 図番：MP1148.1-JA

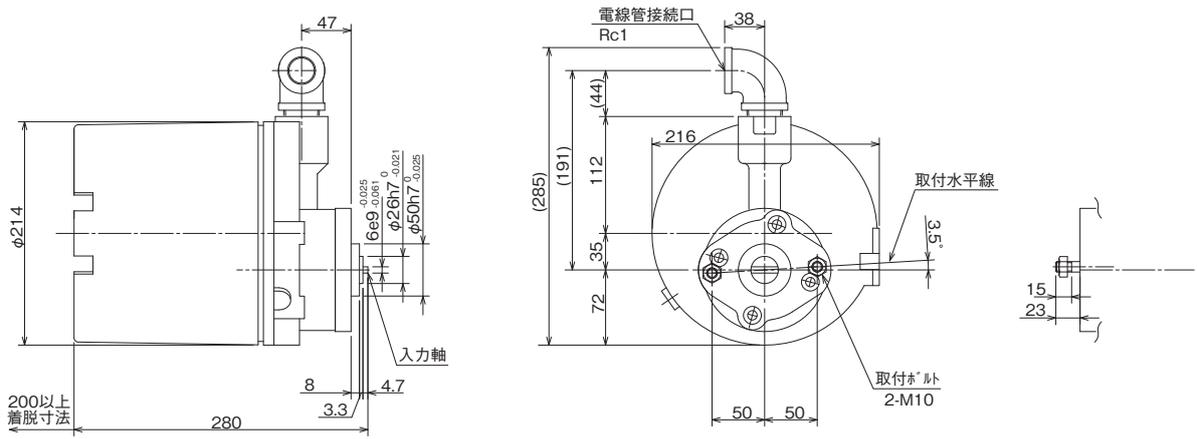


図6-6 シンクロ形位置発信器(耐振形) FM2A 図番:MP1113.1-JA

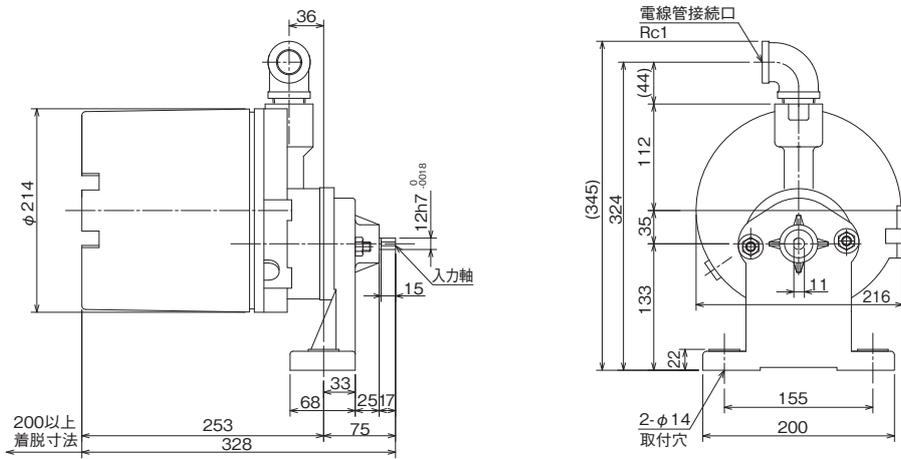


図6-7 シンクロ形位置発信器(耐振形) FM2B 図番:MP1117.2-JA

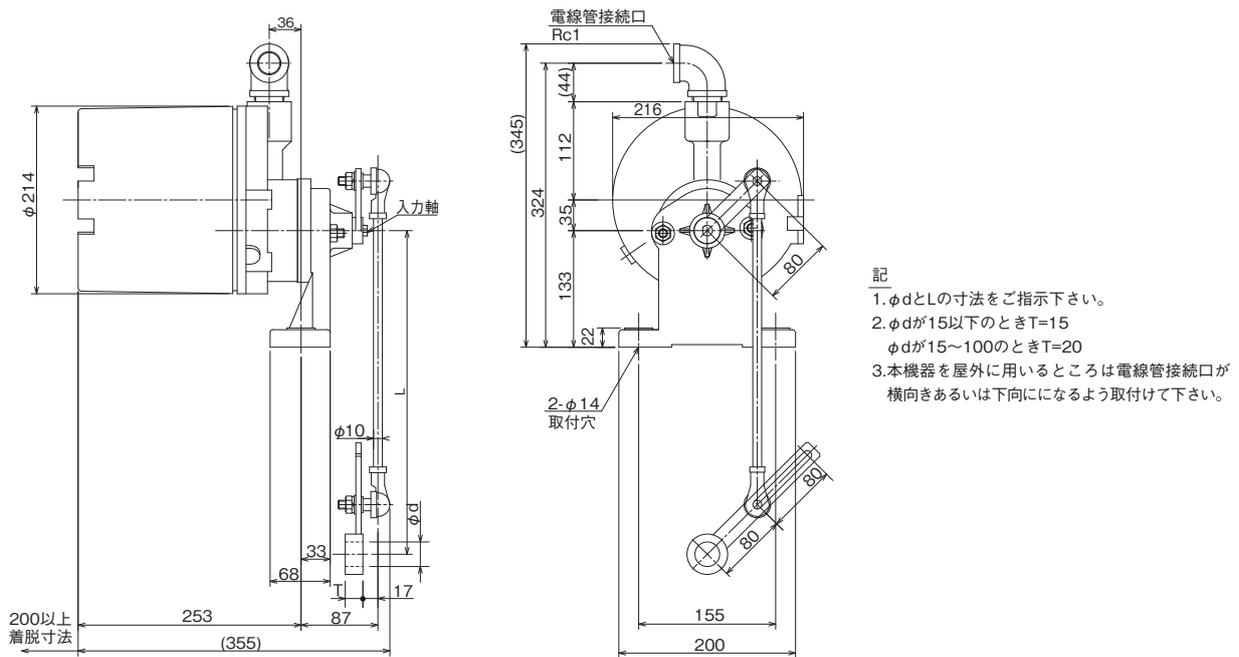


図6-8 シンクロ形位置発信器(耐振形) FM2C 図番:MP1127.1-JA

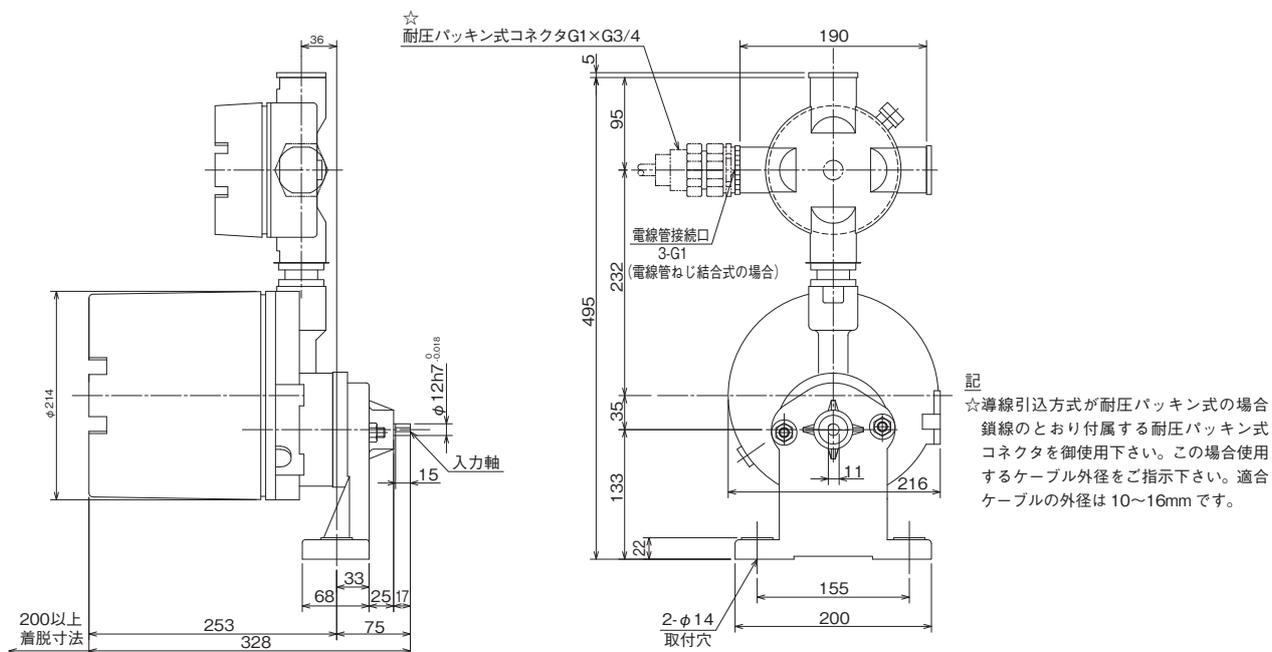


図6-9 シンクロ位置発信器(耐圧防爆+耐振) FM2B 図番: MP1115.2-JA



写真6-3 整流器箱 RB21

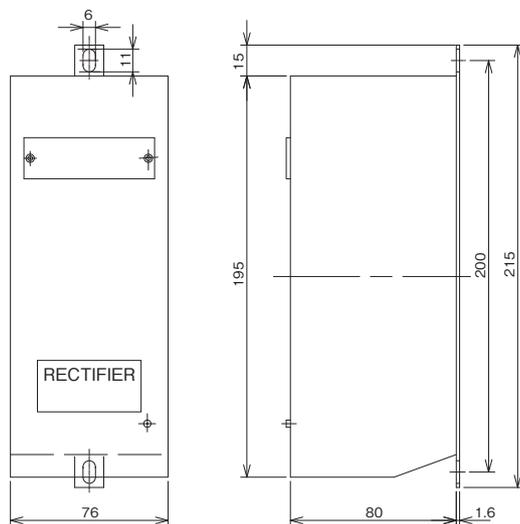
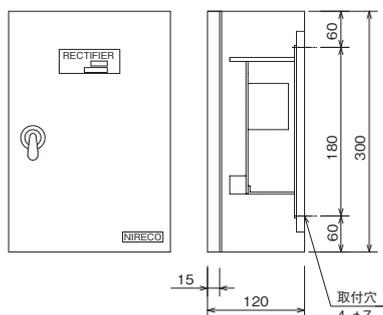
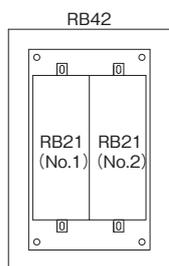
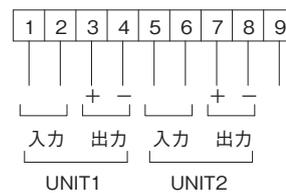


図6-10 整流器 RB21 図番: MP2200.1-JA

端子接続図



端子接続図

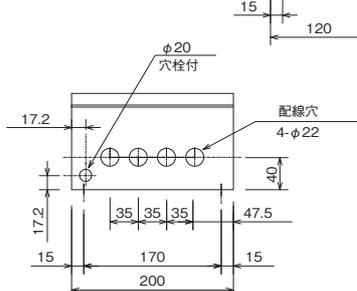
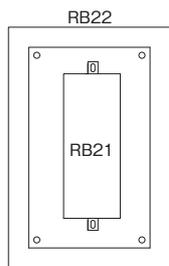
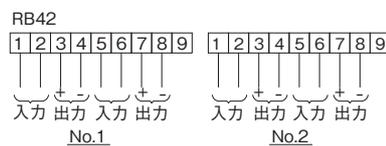


図6-11 防塵ボックス入整流器箱 RB22、RB42 図番: MP2201.2-JA

ポテンシヨ形位置発信器 FP

ポテンシヨ形位置発信器は操作端に取付け、その位置に比例した抵抗値を得るものです。

ポテンシヨ形位置発信器はシンクロ形位置発信器のシンクロ部をポテンシヨメータに替えたもので、その他はすべてシンクロ形位置発信器と同じ構造です。

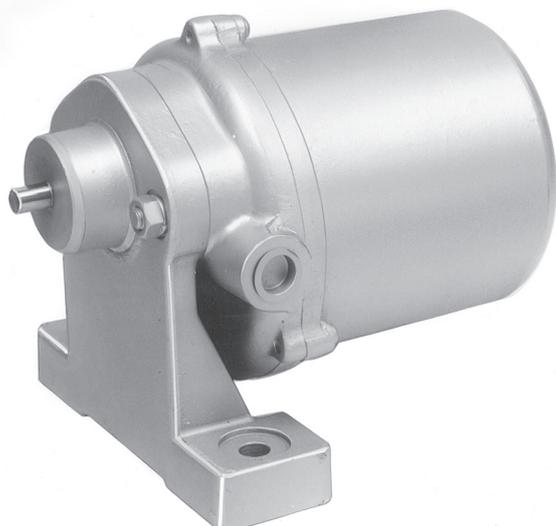


写真6-4 ポテンシヨ形位置発信器 FP B

6
2

ポ
テ
ン
シ
ヨ
形
位
置
発
信
器

F
P

仕 様

入 力 軸 回 転 角	90°
ポテンシヨメータ実用回転角	270°
ポテンシヨメータ形式	CPP-45
全 抵 抗 値 (350°)	2,000 Ω ± 300 Ω (± 15%)
抵 抗 値 変 化 量	1,543 Ω ± 232 Ω
ゼ ロ 点 偏 差	30 Ω (1.5%)
直 線 性	± 10 Ω (0.5%)
定 格 電 力	3W (70°C)
分 解 度	無限小
周 囲 温 度	-20 ~ +60°C (標準形)
	-10 ~ +40°C (耐圧防爆形)
構 造	防塵・防滴
質 量	軸駆動・標準型：5kg
	軸駆動・耐圧防爆型：13kg
塗 色	銀色
耐圧防爆検定合格番号	第T26200号
リミットスイッチ付の場合： 接点容量	AC 250V 5A
	DC 125V 0.5A



CW: 入力軸が時計方向に回転することを示す。

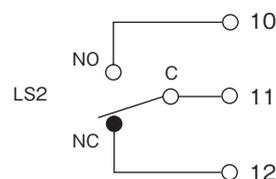


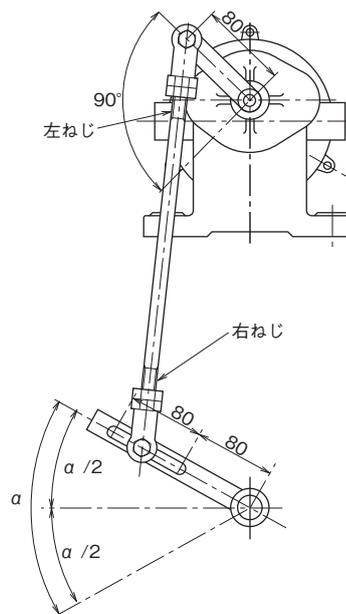
図6-12 配線接続図

型式記号

FP	A	直結型	駆動方式	
	B	軸駆動型		
	C	レバー駆動系 (軸駆動型 + レバー部)		
	E	レバー駆動系 (" + パワーバック用レバー部)		
	F	レバー駆動系 (" + 直動シリンダ用レバー部)		
—	なし	標準型	構造	
	5	耐振型 + 耐圧防爆型 (d2G4)		★
	6	耐振型		★
—LS	0	なし	リミット	
	2	2個付	スイッチ	
—	なし	耐圧防爆型以外	外部導線 引込方式	
	0	電線管ねじ結合方式 (耐圧防爆型、標準)		
	2	耐圧バックキン式 (耐圧防爆型、準標準)		
—	Y		特殊仕様のある場合は、記号をYとし、箇条書きで明記	

記) ★印は外觀および寸法が標準型と異なります。
また、F方式のレバー駆動型 (直動シリンダ用) はありません。

据付例

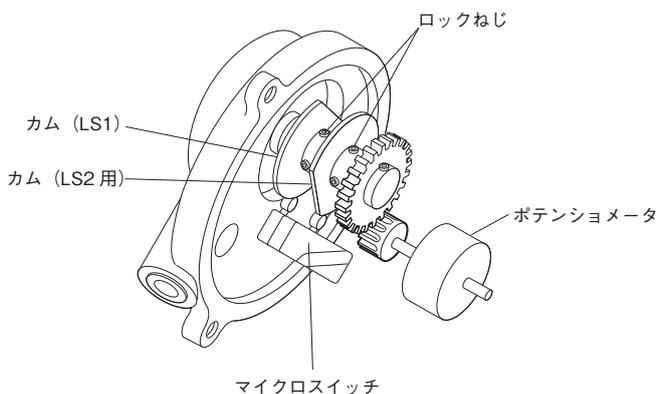


記) ①軸径φ15以下の場合には $l=15$ 、 $\phi 15$ をこえ $\phi 90$ 以下は $l=20$ とします。
②取付方向は自由
③Lおよびd寸法は注文時に指定してください。

図6-13 据付例

構造図

標準型



耐振型

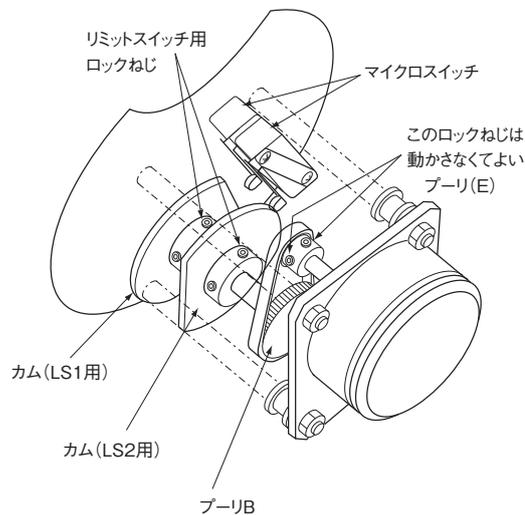


図6-14 構造図

外形寸法図

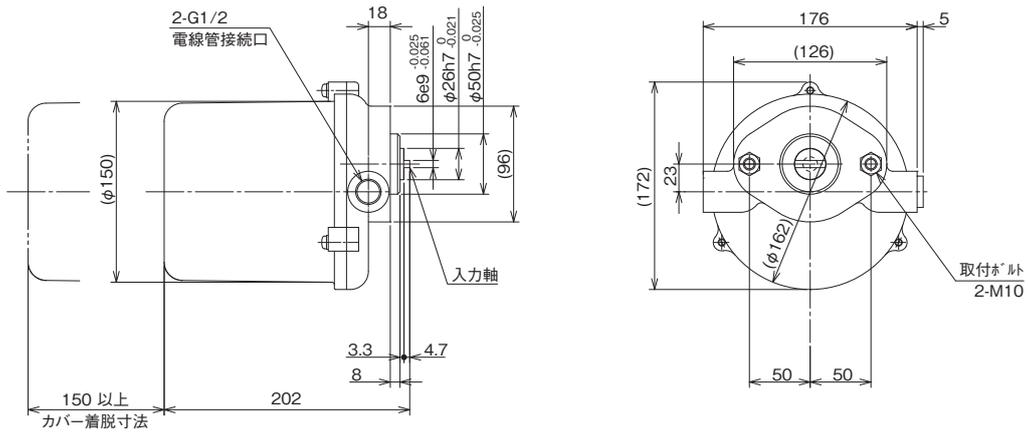


図6-15 ポテンショ形位置発信器 FPA 図番：MP1151.1-JA

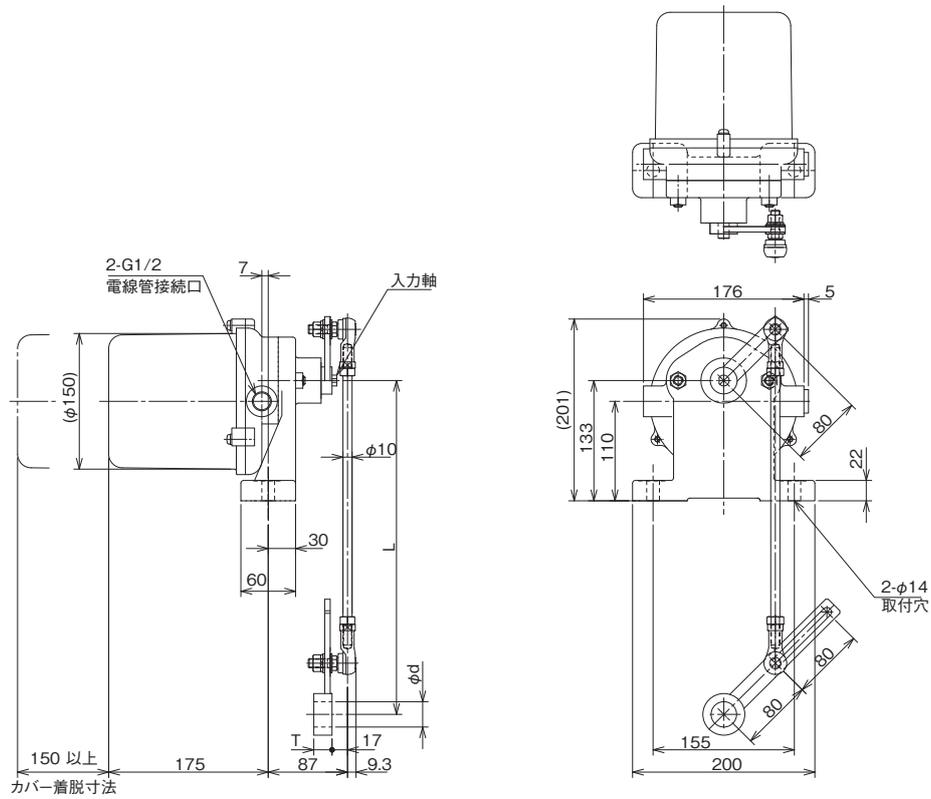


図6-16 ポテンショ形位置発信器 FPC 図番：MP1153.1-JA

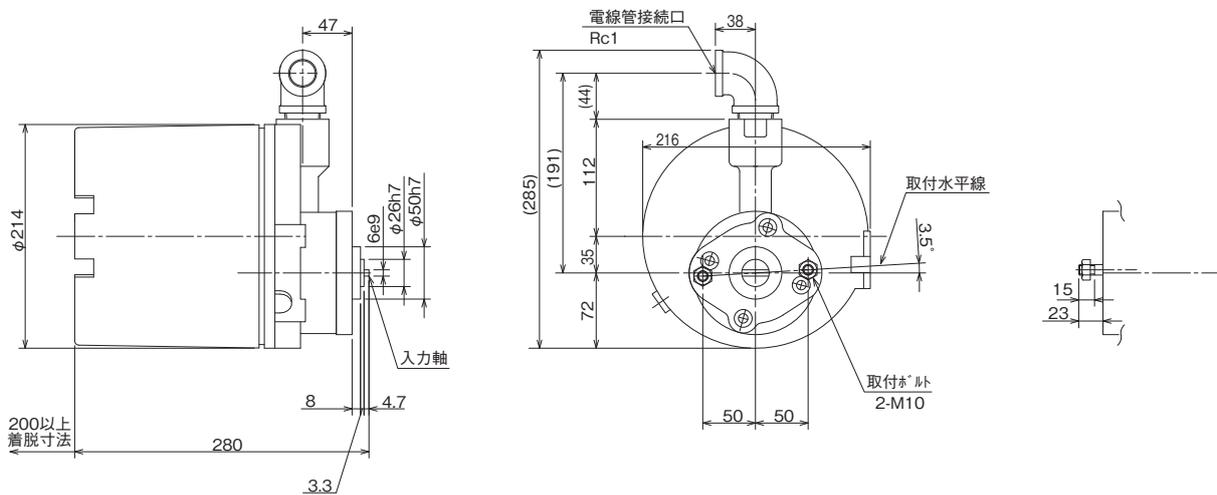


図6-17 ポテンショ形位置発信器 (耐振型) FPA6 図番：MP1131.1-JA

6
2

ポ
テ
ン
シ
ョ
形
位
置
発
信
器

F
P

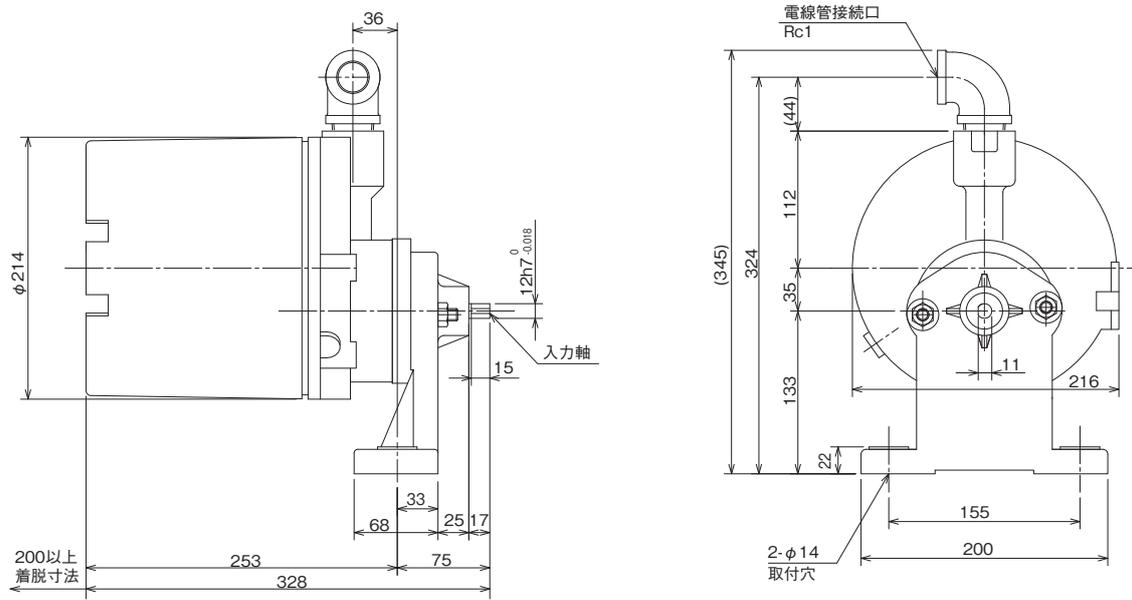


図6-18 ポテンシヨ形位置発信器 (耐振型) FPB6 図番: MP1132.1-JA

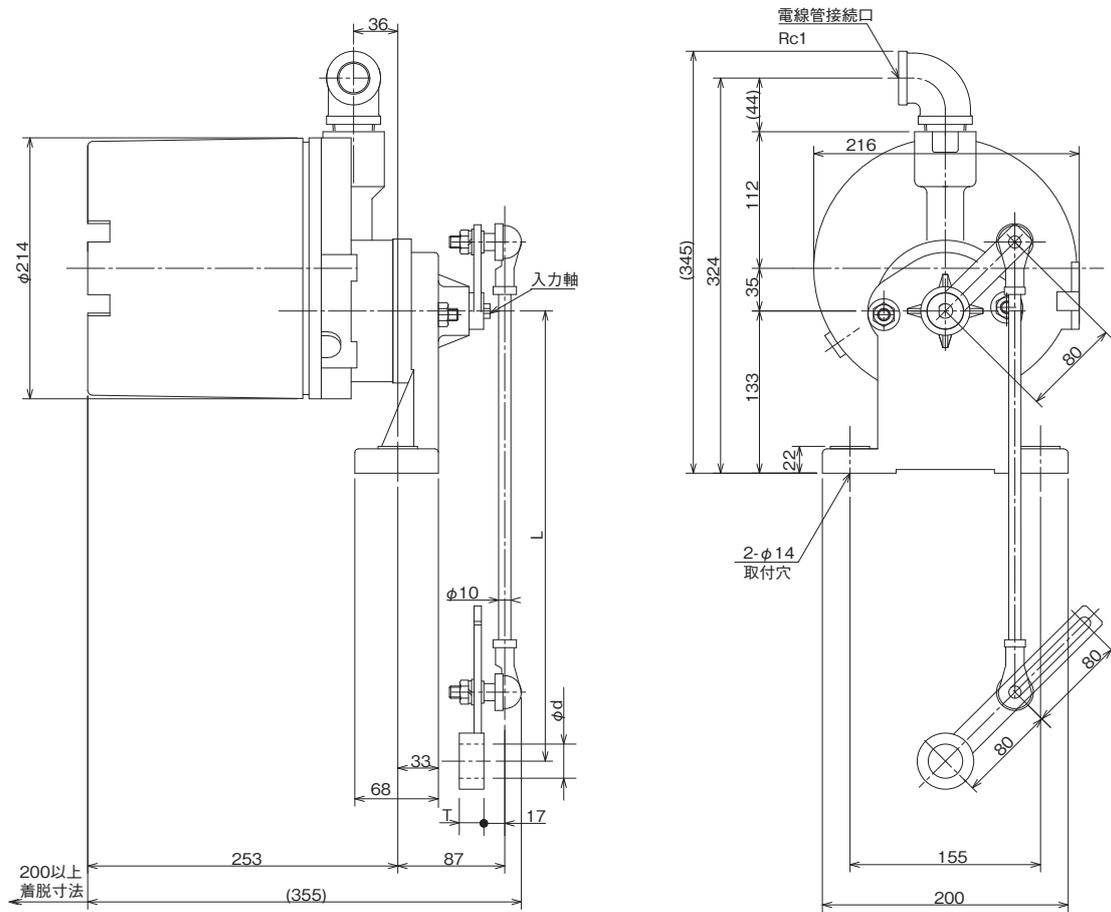


図6-19 ポテンシヨ形位置発信器 (耐振型) FPC6 図番: MP1133.1-JA

7 電気機器

Process 7-1

電流変換器 EHR220

電流変換器は各種の信号と電流に変換する直結型直流増幅器です。入力記号の種類によって電流／電流変換器、電圧／電流変換器、抵抗／電流変換器があります。この電流変換器は入力側と出力側との回路は絶縁されていません。



写真 7-1 電流変換器 EHR220

仕様

入力記号	直流電圧、直流電流または抵抗
出力信号	200mA DC までの各種直流電流
負荷抵抗	型式記号を参照
電源	AC 100/110V, 50/60Hz
消費電力	3VA
精度	スパンの±0.5% 但し抵抗入力の場合は±2%
周囲温度	0～50℃
質量	1.3 kg
塗色	7.5BG 4/1.5 レザートーン
据付	屋内、壁掛型

配線図

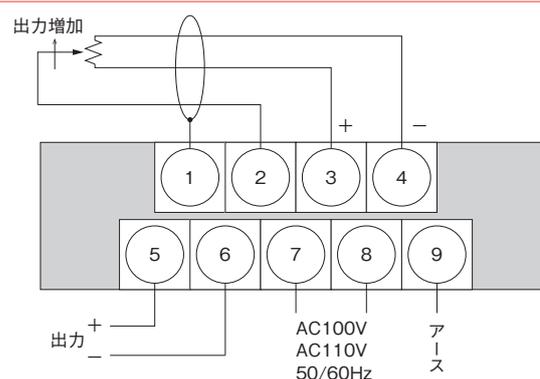


図 7-1 抵抗入力の場合

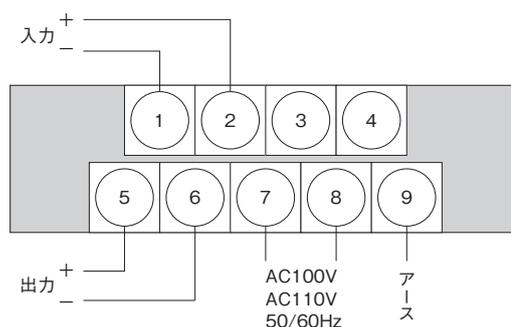


図 7-2 電流・電圧入力の場合

型式記号

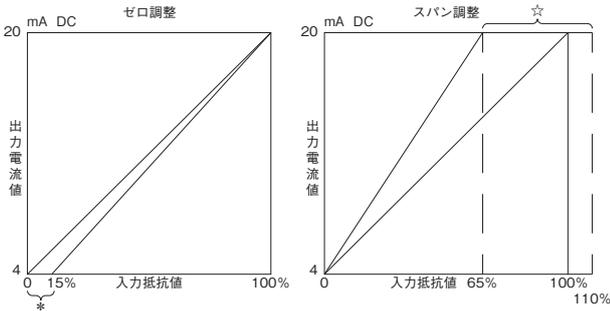
1. 電流—電流変換器

型式 EHR221

1	2 ~ 10mA DC	500 Ω	入力電圧 内部抵抗
2	4 ~ 20	250 Ω	
3	10 ~ 50	100 Ω	
4	0 ~ 8	500 Ω	
5	0 ~ 16	250 Ω	
6	0 ~ 40	100 Ω	
7	0 ~ 200	20 Ω	
8	5 ~ 25	200 Ω	
9	0 ~ 20	200 Ω	
Y	特殊入力		
1	2 ~ 10mA DC	675 ~ 3500 Ω	出力電流 許容負荷
2	4 ~ 20	340 ~ 1600 Ω	
3	10 ~ 50	135 ~ 700 Ω	
4	0 ~ 8	675 ~ 3500 Ω	
5	0 ~ 16	340 ~ 1600 Ω	
6	0 ~ 40	135 ~ 700 Ω	
7	0 ~ 200	※ 150 Ω以下	
Y	特殊出力		

Y	電源仕様	特殊仕様のある場合は、記号をYとし、箇条書きで明記
---	------	---------------------------

記1. 形式 EHR223-12K, EHR223-22K の場合のゼロ調整*とスパン調整☆の範囲は下図の通り



2. 電圧—電流変換器

型式 EHR222

1	0 ~ 1 V DC	10kΩ以上	入力電圧 内部抵抗
2	0 ~ 2	〃	
3	0 ~ 3	〃	
4	0 ~ 4	〃	
5	0 ~ 5	〃	
6	0 ~ 6	〃	
7	0 ~ 7	〃	
8	0 ~ 8	〃	
9	0 ~ 9	〃	
Y	特殊入力		
1	2 ~ 10mA DC	675 ~ 3500 Ω	出力電流 許容負荷
2	4 ~ 20	340 ~ 1600 Ω	
3	10 ~ 50	135 ~ 700 Ω	
4	0 ~ 8	675 ~ 3500 Ω	
5	0 ~ 16	340 ~ 1600 Ω	
6	0 ~ 40	135 ~ 700 Ω	
7	0 ~ 200	※ 150 Ω以下	
Y	特殊出力		

Y	電源仕様	特殊仕様のある場合は、記号をYとし、箇条書きで明記
---	------	---------------------------

3. 抵抗—電流変換器

型式 EHR223

1	1000 Ω ~ 6V DC	入力 全抵抗値 印可電圧
2	2000 Ω	
Y	特殊入力	
1	2 ~ 10mA DC	出力電流 許容負荷
2	4 ~ 20	
3	10 ~ 50	
4	0 ~ 8	
5	0 ~ 16	
6	0 ~ 40	
7	0 ~ 200	
Y	特殊出力	

D	30 ~ 40 %	4 ~ 20 mA DC	入力スパン 出力電流
F	40 ~ 50	10 ~ 50	
G	40 ~ 50	4 ~ 20	
H	50 ~ 65	10 ~ 50	
I	50 ~ 65	4 ~ 20	
J	65 ~ 100	10 ~ 50	
K	65 ~ 100	4 ~ 20	
Y	特殊スパン		

Y	電源仕様	特殊仕様のある場合は、記号をYとし、箇条書きで明記
---	------	---------------------------

記2. ※出力電流 0 ~ 200mA DC の場合は、70 Ω以下と 70 ~ 120 Ω と 120 ~ 150 Ω との3点タップ切替方式になるので、負荷抵抗値明示要。

ダイナアンプ (DYNAMP) DAM10

ダイナアンプ (DYNAMP) は直流入力信号を増幅し、油圧調整機を制御するのに必要な直流出力信号 (± 200mA) を得るための増幅器です。

ダイナアンプと油圧調節機とを組み合わせることにより、従来の調節機に比べ高出力で応答性の良いサーボ系を組むことができます。

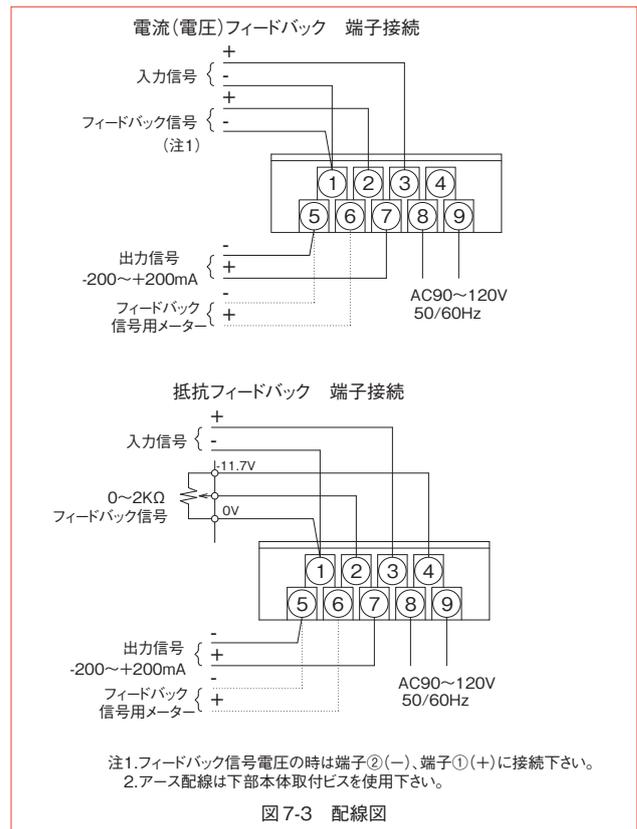
仕様

出力信号	-200 ~ 0 ~ +200mA DC
負荷	10 ~ 30 Ω
精度	± 0.5%
バーンアウト信号	1mA DC
電源	100/115V ± 10% 50/60Hz
周囲温度	0 ~ 50°C
消費電力	3.5VA
据付	屋内、壁掛型
塗色	7.5BG 4/1.5 (レザートーン)
質量	1.5 kg

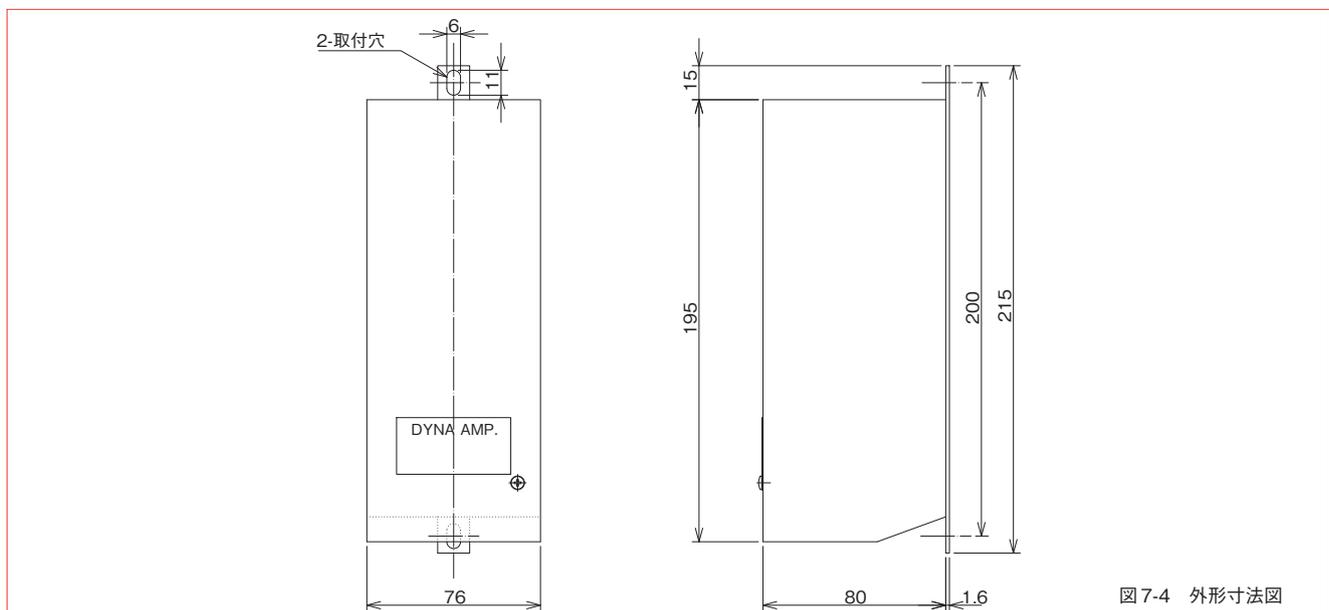
入力信号	フィードバック信号	入力抵抗
4 ~ 20mA DC	4 ~ 20mA DC	20 Ω
4 ~ 20mA DC	0 ~ 2k Ω	20 Ω
10 ~ 50mA DC	10 ~ 50mA DC	20 Ω
10 ~ 50mA DC	0 ~ 2k Ω	20 Ω
※ 電圧入力	電圧入力	10.2k Ω
※ 電圧入力	0 ~ 2k Ω	10.2k Ω

※印オプション

配線図

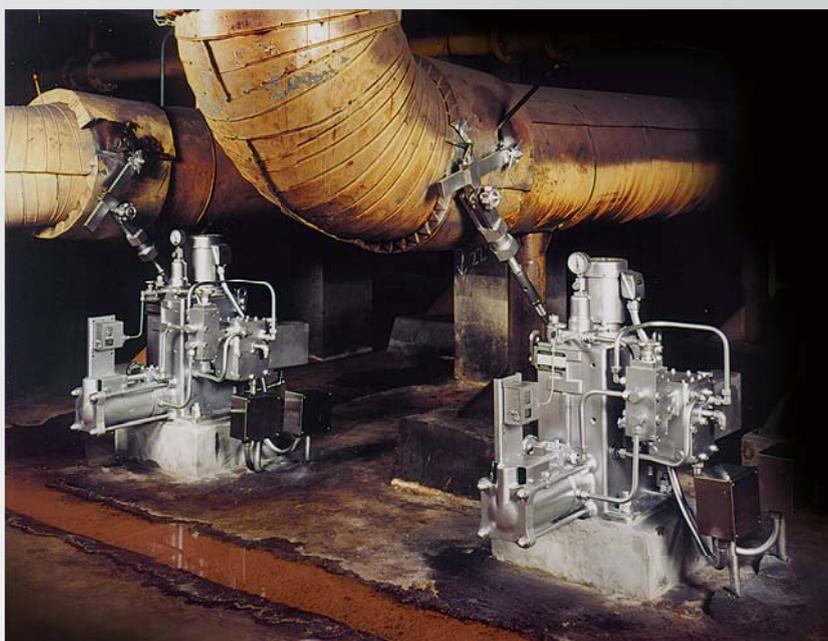


外形寸法図



GENERAL CATALOG OF
**STEEL
PROCESS
CONTROLS**

プロセス総合カタログ



●このカタログの記載事項は、予告なしに変更される場合があります。ご計画の際はご確認下さるようお願い申し上げます。

NIRECO

株式会社ニレコ

八王子事業所 〒192-8522 東京都八王子市石川町2951-4
TEL. (042)660-7353 FAX. (042)660-7354

東京営業所 〒136-0082 東京都江東区新木場2-2-7
TEL. (03)3522-2020 FAX. (03)3522-2002

大阪営業所 〒564-0062 大阪府吹田市垂水町3-18-33
TEL. (06)6190-5552 FAX. (06)6190-5551

明石営業所 〒674-0092 兵庫県明石市二見町東二見1065-6
TEL. (078)942-5488 FAX. (078)942-5487

九州営業所 〒803-0822 福岡県北九州市小倉北区青葉2-5-12
TEL. (093)953-8631 FAX. (093)953-8632

Web Site ■ <http://www.nireco.jp> E-Mail ■ info-process@nireco.co.jp

お問い合わせは