

データシート

DATA SHEET

油圧作動油について	754ページ
その1：条件および分類、特性	
その2：粘度、汚染管理	
その3：使用限界、汚染度測定装置	
その4：YUKEN 油圧機器と各種作動油	
その5：YUKEN 油圧機器と各種作動油	
主要計算式および計算図表	759ページ
その1：各種計算式	
(ポンプ出力 ポンプ軸入力 ポンプ容積効率 ポンプ全効率 他)	
その2： シリンダの速度 シリンダの出力	
その3： パイプの大きさ と流速 配管用鋼管	
その4： 作動油の粘度・温度特性 粘度換算シート	
Oリング寸法	763ページ
その1：JIS B 2401	
その2：AS 568 航空機用Oリング	
国際単位系について	765ページ
油圧関連規格および法規	769ページ
日本工業規格“油圧および空気圧用図記号” JIS B 0125-1(抜粋)	774ページ

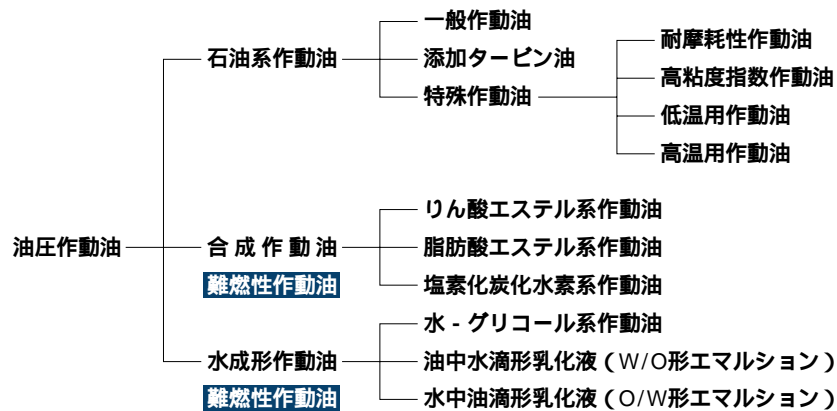
油圧作動油としての条件

油圧ポンプや制御弁、油圧シリンダが高圧、高速で運転されることや、機器に用いられる種々の材質、運転時の油温、雰囲気などの諸条件から油圧作動油はつぎのような性質をそなえていることが要求される。

- | | | |
|--------------------------------|-------------------------|---------------|
| 適当な粘度があって、温度が変化しても粘度の変わりにくいこと。 | 酸化安定性のよいこと。 | 防錆能力があること。 |
| 低温でも流動性を持っていること。 | せん断安定性のよいこと。 | ゴムや塗料を侵さないこと。 |
| 高温で使用しても変質しにくいこと。 | 金属を腐食しないこと。 | 圧縮性のないこと。 |
| 潤滑性および耐摩耗性のよいこと。 | 水分混入時の抗乳化性および水分離性がよいこと。 | 消泡性のよいこと。 |
| | | 燃えにくいこと。 |

油圧作動油の分類

現在のところ油圧作動油としてのJIS規格は制定されていないが、上記のような諸条件をみたまものとして、石油系潤滑油のタービン油（JIS K 2213）相当の粘度をもつものが用いられる。タービン油には1種：無添加タービン油と2種：添加タービン油があり、後者は防錆添加剤、酸化防止剤などが添加されている。作動油としては JIS K 2213 の2種：添加タービン油 ISO VG 32、VG 46、VG 68 および同じ粘度グレードで専用油圧作動油として製造されているものが用いられることが多い。油圧装置から作動油が漏れたり噴出により、火災の危険がある場合には、合成作動油や水成形作動油などの難燃性作動油が用いられる。これら難燃性作動油は石油系作動油と異なる性質があるために、実用上では注意を要する。なお、塩素化炭化水素系作動油は分解すると毒性が強く、腐食性があり国内では工業用作動油としてはほとんど使用されていない。このほかにも種々の流体があるが、一般産業用作動油としては下記の分類中にあるものが大部分をしめている。



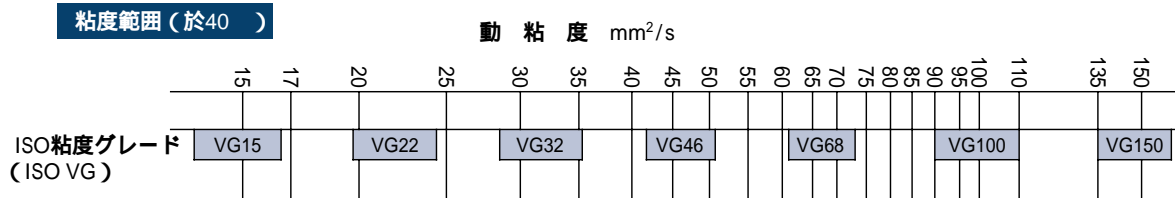
各種作動油の特性（例）

項目	作動油	石油系作動油 (2種：添加タービン油 ISO VG 32 相当油)	りん酸エステル系	脂肪酸エステル系	水 - グリコール系	W/O形 エマルジョン	O/W形 エマルジョン
比重 (15/4)		0.87	1.13	0.93	1.04 ~ 1.07	0.93	1.00
粘度 (mm ² /s)	40	32.0	41.8	40.3	38.0	95.1	0.7
	100	5.4	5.2	8.1	7.7		
粘度指数 (VI)		100	20	160	146	140	
高温使用限界 ()		70	100	100	50	50	50
低温使用限界 ()		- 10	- 20	- 5	- 30	0	0
ストレナ抵抗		1.0	1.03	1.0	1.2	0.7 ~ 0.8	(水と同じ)

作動油の粘度

作動油などの工業用潤滑油の粘度は、絶対粘度を密度で除した動粘度〔 m^2/s 〕で表わされる。一般には平方ミリメートル毎秒（ mm^2/s ）が用いられている。粘度の測定には JIS K 2283「動粘度試験方法」に規定されているように細管による方法が行われ、動粘度（ mm^2/s ）を用いることが規定されている。油圧装置にとって作動油の粘度はきわめて重大な意味を持っている。適正粘度をはずれた状態で運転された装置では、ポンプの吸込み不良、内部漏洩、潤滑不良、バルブの作動不良、回路内発熱などが生じて機器の寿命の短縮や大きな事故につながることになる。

粘度の範囲は JIS K 2001「工業用潤滑油 - ISO粘度分類」により、ISO VG 2～3200の範囲で20グレードが定められている。これを油圧に関係ある範囲で図示すると下図のようになる。詳細については762ページの「粘度 - 温度特性」を参照。



JIS K 2213 2種（添加タービン油）には、ISO VG 32, 46, 68の3種が規定されている。

作動油の汚染管理

作動油の清浄度

作動油交換にいたる原因には次の三項目がある。

- ① 作動油自身の劣化、変質
- ② 作動油中にごみが混入
- ③ 作動油中に水分が混入

①項について表3が目安となるが、実機では②項と③項による原因がきわめて多い。

作動油中にごみの粒子が混入すると、ポンプの摩耗、バルブの作動不良などが生じる。特に電気・油圧サーボ弁のように、精密なバルブやアクチュエータを用いた装置では、汚染粒子のサイズが数 μm から数十 μm の非常に微細なものまで悪影響を及ぼすので、顕微鏡を用いて油中のごみ粒子の大きさや数を測定したり、ごみの混入質量などを計測して、汚染度を基準値内に管理する必要がある。

清浄度を測定する方法は100 mlの作動油をろ過装置を用いてろ過し、ミリポアフィルタ上に捕集したごみ粒子の数と大きさを測定し、表1のようなクラス分けをする。汚染の進んだ作動油では、ミリポアフィルタ上に捕集したごみの質量で表2のようにクラス分けをする。一般作動油は新油で表1の6級から8級程度の清浄度になっている。（ミリポアフィルタ：1/1000 ミリの細孔をもったフィルタ）

表1 計数法によるNAS清浄度基準

100 ml中の粒子個数

サイズ分類 μm	級 (NAS 1638)													
	00	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5～15	125	250	500	1,000	2,000	4,000	8,000	16,000	32,000	64,000	128,000	256,000	512,000	1,024,000
15～25	22	44	89	178	356	712	1,425	2,850	5,700	11,400	22,800	45,600	91,000	182,400
25～50	4	8	16	32	63	126	253	506	1,012	2,025	4,050	8,100	16,200	32,400
50～100	1	2	3	6	11	22	45	90	180	360	720	1,440	2,880	5,760
100以上	0	0	1	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1,024

NAS : National Aerospace Standard

ISO : International Organization for Standardization

表2 質量法クラス分け

NAS	クラス	100	101	102	103	104	105	106	107	108
	mg/100 ml	0.02	0.05	0.10	0.3	0.5	0.7	1.0	2.0	4.0
MIL	クラス	A	B	C	D	E	F	G	H	I
	mg/100 ml	1.0以下	1.0～2.0	2.0～3.0	3.0～4.0	4.0～5.0	5.0～7.0	7.0～10.0	10.0～15.0	15.0～25.0

MIL : Military Specifications and Standards

作動油の使用限界

一般作動油中には新油の状態では水分が50～80ppm（0.005～0.008%）含まれているが、アクチュエータからのまき込みやエアブリーザからの空気中の水分混入などで含有率が高くなっていく。水分は油圧機器の内壁に錆を発生させたり、潤滑不良、作動油の劣化促進の原因となったりする。作動油中の水分測定はカルフィッシュ法（試薬が水と定量的に反応することを利用した測定方法）によって10 ppmの感度で測定する。

作動油中のごみや水分混入限界は装置によって異なり表4および表5が目安になる。

表3 作動油の更油基準例

試験項目	石油系 耐摩耗性 作動油	水・グリコール系 作動油	脂肪系 エステル系 作動油
動粘度（40℃） mm ² /s	±10%	±20%	±10%
全酸価 mgKOH/g	0.5～1.0		10以上
水分 vol %	0.2以上	33以下, 50以上	0.2以上

：変化量

表4 汚染粒子の混入限界

使用条件	望ましい作動油の汚染管理レベル		
	計数法（NAS級）	JIS B 9933 （ISO 4406）	質量法（参考）
サーボ弁を用いた装置	7	16/14/11	
ピストンポンプ・モータを用いた装置	9	18/16/13	N A S 107
比例電磁式制御弁を用いた装置	9	18/16/13	N A S 107
圧力 21 MPa以上の装置	9	18/16/13	N A S 107
圧力 14～21 MPaの装置	10	19/17/14	N A S 108
一般低圧用油圧装置	11	20/18/15	M I L E

表5 一般作動油中の水分混入限界

1 ppm = 1/1 000 000

装置の条件	使用限界
作動油が水分により白濁したもの	ただちに交換
装置内の作動油が循環して油タンクにもどる回路で、しかも長時間運転を停止しておくことのないような装置	500 ppm
配管系の長い装置などで回路内の作動油が完全に循環しないような装置	300 ppm
長時間運転を停止しておく装置（安全装置）または回路内の作動油がほとんど移動しないような装置および精密制御装置	200 ppm

可搬式作動油汚染度測定装置

YUKEN コンタミキット

モデル番号：YC 100 22

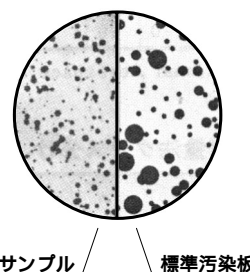
YUKENの作動油汚染度測定装置「コンタミキット」はJIS B 9930 や SAE ARP 598 A の規格と同様に、作動油サンプルを吸引する過してメンブレンフィルタ上に捕集した粒子分布を顕微鏡により測定します。

仕様

電源.....AC, DC共用AC 100 V・DC 6 V
 顕微鏡倍率100倍
 （40倍：オプションKYC-100-L-20）
 適用流体.....石油系作動油、脂肪酸エステル系作動油
 水・グリコール系作動油（オプション）
 ケース寸法.....L 600 × W 240 × H 360 mm
 総質量.....約9kg

コンタミキットの特長

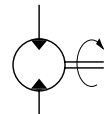
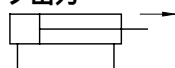
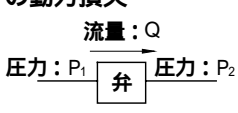
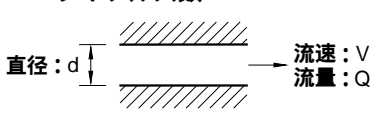
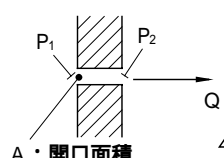
どこでも使用できます。
 可搬式、AC、DC両電源（切換式）
 だれにでも測定できます。
 熟練を必要としません。標準汚染板と比較するだけです。
 短時間で測定できます。
 約10分程度の時間で測定できます。
 写真に記録できます。
 一眼レフカメラを使えば写真撮影ができ、記録として残せます。

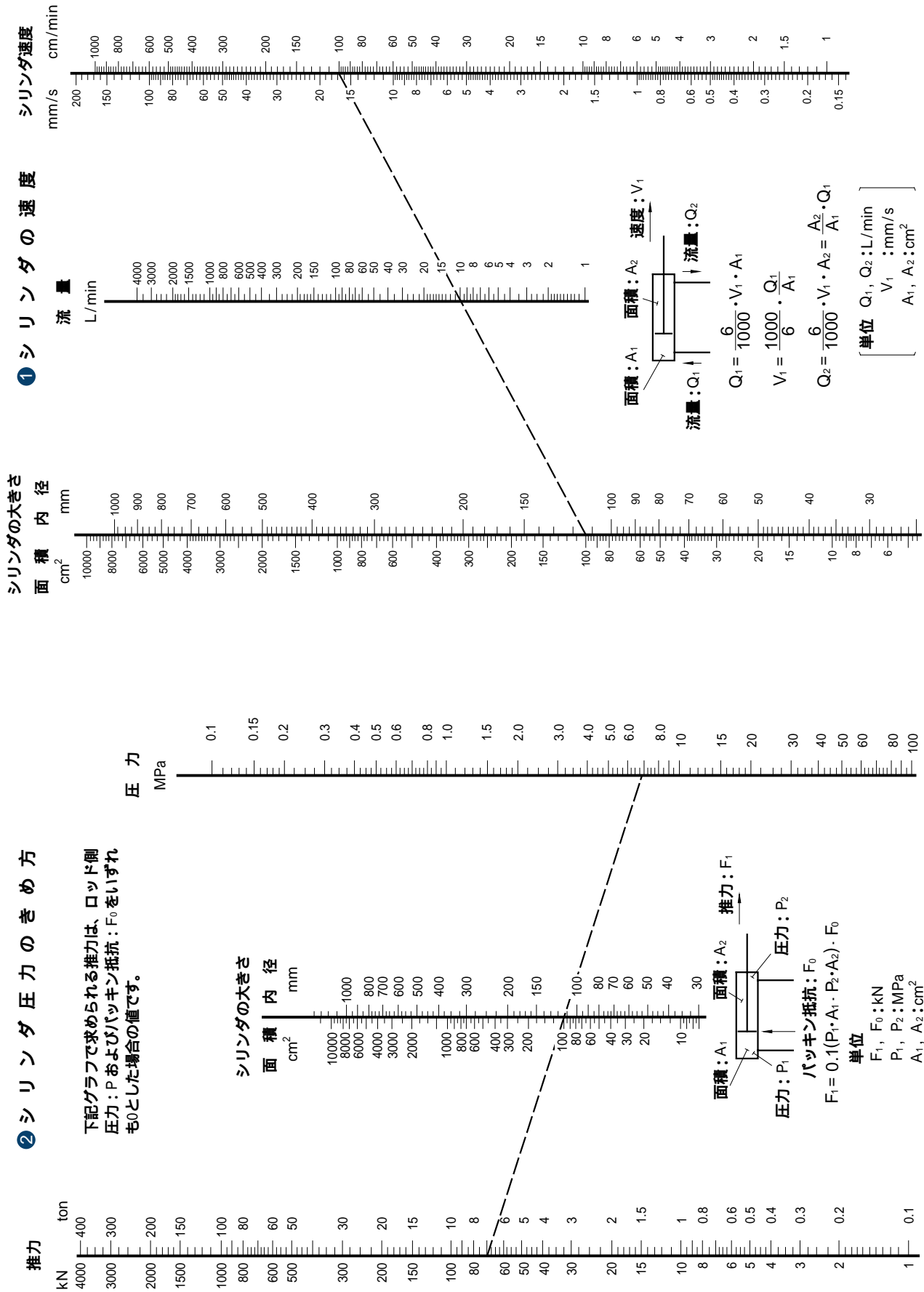


油圧機器は作動油の種類によって、それぞれ異った影響を受けますので、機器の選定には十分な注意が必要です。
下表は各種作動油に使用される YUKEN 油圧機器を示します。なお、詳細はそれぞれ該当する機器のページをご参照ください。

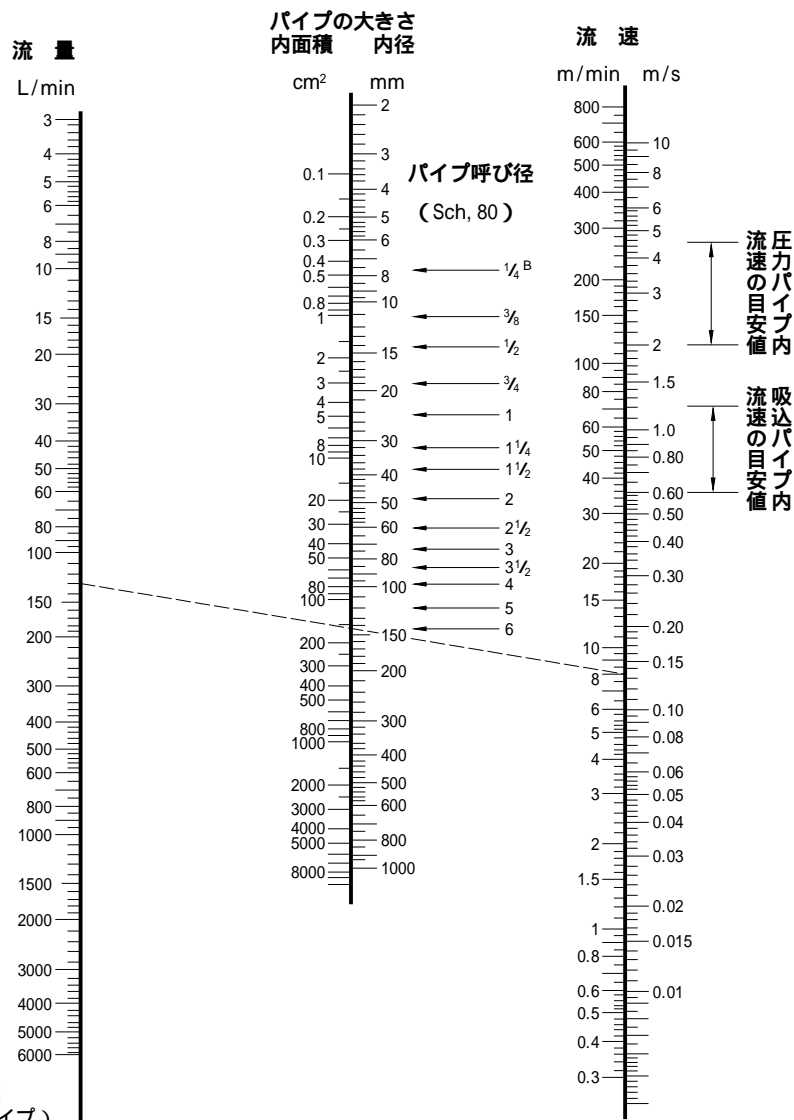
作 動 油		石 油 系 (JIS K 2213 の 2 種) (添加タービン油相当)	りん酸エステル系	脂肪酸エステル系
機 器				
Aシリーズ 可変ピストンポンプ	標 準 品	応用設計品：Z6 シール類：ふっ素ゴム	別 途 ご 相 談	
定 容 量 形 ベ ー ン ポ ン プ	標 準 品	F付標準品 シール類：ふっ素ゴム	標 準 品	
圧 力 制 御 弁	標 準 品	F付標準品 シール類：ふっ素ゴム	標 準 品	
流 量 制 御 弁	標 準 品	F付標準品 シール類：ふっ素ゴム	標 準 品	
方 向 制 御 弁	標 準 品	F付標準品 シール類：ふっ素ゴム	標 準 品	
モ ジ ュ ー ー 弁	標 準 品	F付標準品 シール類：ふっ素ゴム	標 準 品	
ロ ジ ッ ク 弁	標 準 品	F付標準品 シール類：ふっ素ゴム	標 準 品	
比 例 電 磁 式 制 御 弁	標 準 品	F応用設計品：Z5 シール類：ふっ素ゴム	応用設計品：Z5	
サ ー ボ 弁	標 準 品	F付標準品 シール類：ふっ素ゴム	標 準 品	
シ リ ン ダ	C J T 形	標 準 品	F付標準品 シール類：ふっ素ゴム	標 準 品
	CBY14シリーズ	標 準 品 パッキン材質：6(水素化ニトリルゴム)	標 準 品 パッキン材質：3(ふっ素ゴム)	標 準 品 パッキン材質：6(水素化ニトリルゴム)
アキュムレータ	標 準 品 一 般 市 販 品	ブチル系ゴム袋形 ピストン式(アルミニウム類 は除く)可	ブチル系ゴム袋形不可	
ニ ー ド ル 弁	標 準 品	F付標準品 シール類：ふっ素ゴム	標 準 品	
タンク用フィルタ	アルミニウム製	アルミニウム製	アルミニウム製	
油 面 計	直 接 式	隔 測 式	直 接 式	
ゴ ム ホ ー ス	ニトリルゴム	ブチルゴム	ニトリルゴム	
油タンクの内面塗装	エポキシ系、フェノール系 内面塗装可	内面塗装厳禁 (化成被膜処理可)	フェノール系不可	
金 属 へ の 影 響	な し	摺動部アルミニウム不可	な し	
シ ー ル 類	ニトリルゴム	可	不 可	可
	ふっ素ゴム	可	可	可
	シリコンゴム	不 可	可	可
	ブチルゴム	不 可	可	不 可
	エチレン プロピレンゴム	不 可	可	可
	ウレタンゴム	可	不 可	可
	ふっ素樹脂	可	可	可
	クロロプレン	可	不 可	可
	皮	可	可	可
そ の 他		電気配線は耐油性被膜にする が管内に入れて保護する		

作 動 油		水 - グリコール系	W / O形エマルジョン	O / W形エマルジョン
機 器				
Aシリーズ 可変ピストンポンプ		応用設計品：Z30	応用設計品：Z30	別途ご相談
定容量形 ベーンポンプ		M付標準品 PV2R形：標準品	応用設計品：Z35 (一部M付標準品) PV2R形：標準品	別途ご相談
圧力制御弁		標準品	別途ご相談	別途ご相談
流量制御弁		標準品	別途ご相談	別途ご相談
方向制御弁		標準品	標準品	別途ご相談
モジュラー弁		標準品	別途ご相談	別途ご相談
ロジック弁		標準品	別途ご相談	別途ご相談
比例電磁式制御弁		標準品	別途ご相談	別途ご相談
サ - ボ 弁		SVD-F11, F102, F2 SVC-F1 以上は標準品、その他は別途ご相談	別途ご相談	別途ご相談
シリ ン ダ	C J T 形	標準品 シール類：ニトリルゴム	標準品 シール類：ニトリルゴム	応用設計品 シール類：ニトリルゴム
	CBY14シリーズ	標準品 パッキン材質：ϕ(水素化ニトリルゴム)	標準品 パッキン材質：ϕ(水素化ニトリルゴム)	標準品 パッキン材質：ϕ(水素化ニトリルゴム)
アキュムレータ		標準品・一般市販品	標準品・一般市販品	標準品・一般市販品
ニードル弁		標準品	標準品	標準品
タンク用フィルタ		ステンレス製 (アルミニウム、カドミ ウム、亜鉛メッキ不可)	アルミニウム製 ステンレス製(カドミウム 亜鉛メッキ不可)	ステンレス製 (アルミニウム不可)
油面計		直接式	直接式	直接式
ゴムホース		ニトリルゴム	ニトリルゴム	ニトリルゴム
油タンクの内面塗装		内面塗装厳禁 (化成被膜処理可)	内面塗装厳禁 (化成被膜処理可)	エポキシ系 内面塗装可
金属への影響		アルミニウム、カドミウム 亜鉛不可	銅、カドミウム 亜鉛不可	なし
シ リ ン ダ 類	ニトリルゴム	可	可	可
	ふっ素ゴム	可	可	可
	シリコンゴム	不可	不可	不可
	ブチルゴム	可	不可	不可
	エチレン プロピレンゴム	可	不可	不可
	ウレタンゴム	不可	不可	不可
	ふっ素樹脂	可	可	可
	クロロpren	可	可	可
皮	不可	不可	不可	
そ の 他			油タンク底部を斜めにし、 ドレンコックを必ずつける	

	SI 単位系	工業単位系 (参考)
油圧ポンプ	油動力 (ポンプ出力) $L_o = \frac{P \cdot Q}{60}$ Lo: 油動力 kW P: 圧力 MPa Q: 流量 L/min 1 kW = 1 kN·m/s = 60 kN·m/min	$L_o = \frac{P \cdot Q}{612}$ Lo: 油動力 kW P: 圧力 kgf/cm ² Q: 流量 L/min 1 kW = 102 kgf·m/s = 6120 kgf·m/min
	ポンプ軸入力 $L_i = \frac{2 \cdot T \cdot N}{60000}$ Li: 軸入力 kW T: 軸トルク N·m N: 回転数 r/min	$L_i = \frac{2 \cdot T \cdot N}{6120}$ Li: 軸入力 kW T: 軸トルク kgf·m N: 回転数 rpm
	ポンプの容積効率 $v = \frac{Q_p}{Q_o} \times 100$ v: 容積効率 % Qp: 圧力 P 時の吐出し量 L/min Qo: 無負荷時の吐出し量 L/min Qo - Qp = ポンプ内部の総漏れ量	
	ポンプ全効率 $= \frac{L_o}{L_i} \times 100$ $= \frac{P \cdot Q}{60 L_i} \times 100$: 全効率 % Lo: 油動力 kW Li: 軸入力 kW P: 吐出し圧力 MPa Q: 吐出し量 L/min	$= \frac{L_o}{L_i} \times 100$ $= \frac{P \cdot Q}{612 L_i} \times 100$: 全効率 % Lo: 油動力 kW Li: 軸入力 kW P: 吐出し圧力 kgf/cm ² Q: 吐出し量 L/min
油圧モータの出力  $L = \frac{2 \cdot T \cdot N}{60000}$ L: 出力 kW T: トルク Nm N: 回転数 r/min	$L = \frac{2 \cdot T \cdot N}{6120}$ L: 出力 kW T: トルク kgf·m N: 回転数 rpm	
シリンダ出力  $L = \frac{F \cdot V}{60}$ L: 出力 kW F: 推力 kN V: 速度 m/min	$L = \frac{F \cdot V}{6120}$ L: 出力 kW F: 推力 kgf V: 速度 m/min	
弁の動力損失  流量: Q 圧力: P ₁ 弁 圧力: P ₂ 圧力損失: ΔP = P ₁ - P ₂ 弁の入口と出口間の動力損失: L	$L = \frac{\Delta P \cdot Q}{60}$ L: kW ΔP: MPa Q: L/min	$L = \frac{\Delta P \cdot Q}{612}$ L: kW ΔP: kgf/cm ² Q: L/min
粘度 (絶対粘度) と動粘度 $\mu = \cdot \cdot \cdot = \cdot \cdot \cdot \times 10^{-6}$ [μ : 粘度 (絶対粘度) Pa·s (= N·s/m ²) : 密度 kg/m ³ 1: 動粘度 m ² /s 2: 動粘度 mm ² /s]	$\mu = \cdot \cdot \cdot = \frac{\cdot \cdot \cdot}{g} = \frac{\cdot \cdot \cdot}{100g}$ [μ : 粘度 (絶対粘度) kgf·s/cm ² : 密度 kgf·s ² /cm ⁴ 1: 動粘度 cm ² /s 2: 動粘度 cSt : 比重 kgf/cm ³ g : 重力の加速度 980 cm/s ² 1 cSt = 0.01 cm ² /s]	
レイノルズ数  直径: d 流速: V 流量: Q R: レイノルズ数 : 動粘度	$R = \frac{V \cdot d}{\nu} = \frac{4000Q}{60 \cdot d \cdot \nu} = \frac{2120Q}{d \cdot \nu}$ R: 無次元量 V: cm/s d: cm ν: cm ² /s 1: cm ² /s 2: mm ² /s { cSt } Q: L/min	R < 2300.....層流 R > 2300.....乱流
オリフィスの流れ  P ₁ P ₂ Q A: 開口面積 ΔP = P ₁ - P ₂ C = 流量係数 = 比重 = 密度	$Q = C \cdot A \cdot \sqrt{2 \Delta P} \times 10^6 \times 6$ [Q: L/min : kg/m ³ C: 無次元 ΔP: MPa A: cm ²]	$Q = C \cdot A \cdot \sqrt{2g \cdot \Delta P} \times \frac{60}{1000} = 2.66C \cdot A \cdot \sqrt{\Delta P}$ [Q: L/min g: 980 cm/s ² C: 無次元 : kgf/cm ³ A: cm ² ΔP: kgf/cm ²]
注) 流量係数は、流路の形状やレイノルズ数によって支配される値で、一般に0.6~0.9程度である。		



① パイプの大きさと流速



② 配管用鋼管

SGP .STS370 .STPS2
配管用炭素鋼管(パイプ)

管の種類 →	S G P (JIS G 3452)		S T S 370 (JIS G 3455)														
	呼び圧力 MPa →		2		4		6		10		16		25		35		
安全率 →	8 以上																
呼び径 (A) (B)	外径 mm	肉厚 mm	肉厚 mm	Sch. No.	肉厚 mm	Sch. No.	肉厚 mm	Sch. No.	肉厚 mm	Sch. No.	肉厚 mm	Sch. No.	肉厚 mm	Sch. No.	肉厚 mm	Sch. No.	
8	1/4	13.8														3.0	80
10	3/8	17.3														3.2	80
15	1/2	21.7				2.8	40						3.7	80	4.7	160	
20	3/4	27.2				2.9	40						3.9	80	5.5	160	
25	1	34.0				3.4	40	4.5	80				6.4	160	6.4	160	
32	1 1/4	42.7				3.6	40	4.9	80				6.4	160	8.0	8.0	
40	1 1/2	48.6				3.7	40	5.1	80				7.1	160	9.0	9.0	
50	2	60.5						5.5	80				8.7	160	11.2	11.2	
65	2 1/2	76.3	4.2	5.2	40			7.0	80	9.5	160				14.2	14.2	
80	3	89.1	4.2	5.5	40			7.6	80	11.1	160				16.5	16.5	
90	3 1/2	101.6	4.2	5.7	40	8.1	80			12.7	160				20.0	20.0	
100	4	114.3	4.5	6.0	40	8.6	80			13.5	160				22.0	22.0	
125	5	139.8	4.5	9.5	80			15.9	160								
150	6	165.2	5.0	11.0	80			18.2	160								

くい込み式管継手用精密炭素鋼管(チューブ)
肉厚 mm

呼び圧力 MPa	10	16	25	35
安全率	6 以上		4 以上	
外径 mm				
6				1.5
10			1.5	2.0
12			2.0	2.5
16	2.0		3.0	
20	2.0	2.5	3.0	
25	2.5		4.0	

- 注) 1. JIS B 2351-1付属書の STPS2 に準ずる。
2. 選択上の注意は上記配管用炭素鋼管の注)1.と同じ。
3. 呼びかた
(例) STPS2 - 12 x 2.5

注) 1. 使用圧力に対する鋼管の選択は、圧力変動、配管の振動、管の接続方式などの検討要素があり一律に定めがたい。左表中の呼び圧力と、その圧力における安全率を参考にして管を選択すること。

2. Sch.No.とは“スケジュール番号”を示す。ただし 印は“特殊肉厚鋼管”を示し、スケジュール番号はない。

参考

JIS G 3452, 3454~64

解説

スケジュール番号 = 10 x P/S

ここに

P : 使用圧力 MPa

S : 許容応力 MPa

3. 呼びかた(油研では、B系列で呼ぶ)

(例1)

SGP管.....SGP - 2 1/2 B

(例2)

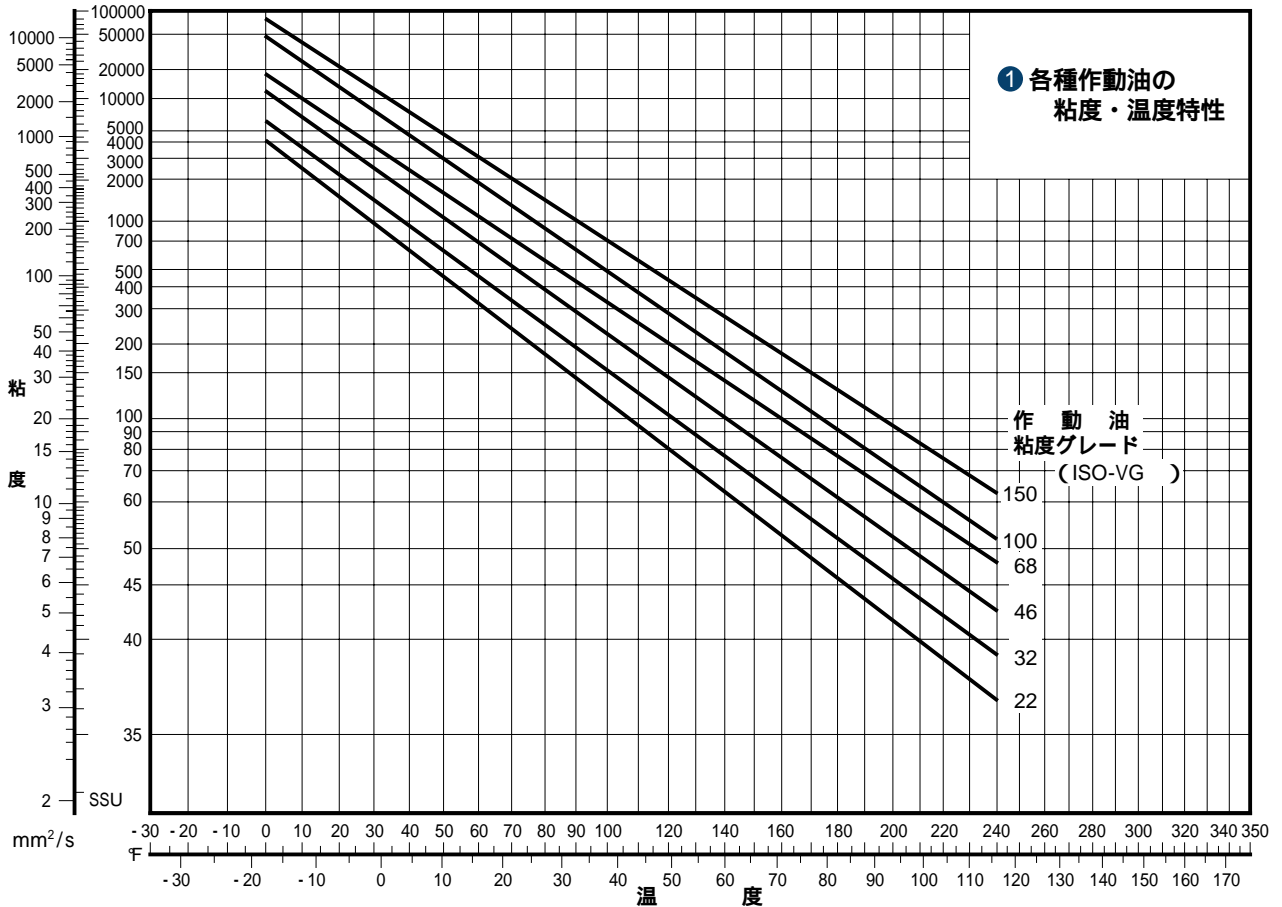
STS370でSch. No.のある管

.....STS370 - 3/4 B x Sch. 80

(例3)

STS370特殊肉厚鋼管

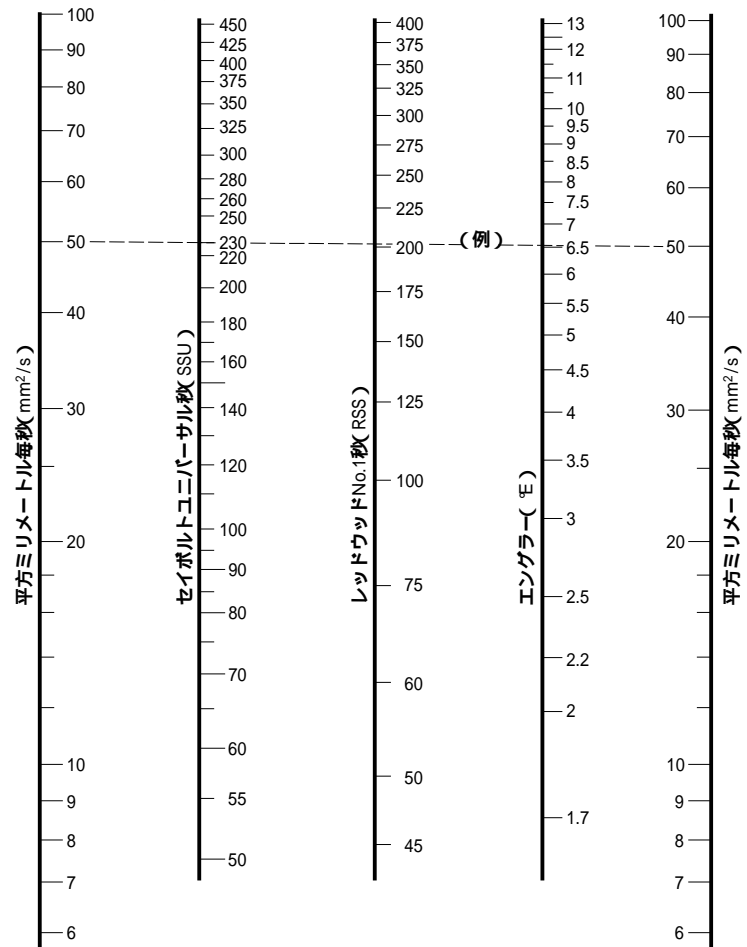
.....STS370 - 1 1/4 B x 8.0t

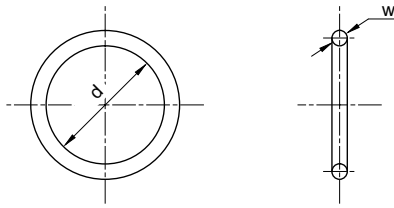


② 粘度換算シート

100 mm²/s以上のときは次の式を使用する。

$$\begin{aligned} \text{SSU} \times 0.220 &= \text{mm}^2/\text{s} \\ \text{RSS} \times 0.2435 &= \text{mm}^2/\text{s} \\ \text{E} \times 7.6 &= \text{mm}^2/\text{s} \end{aligned}$$





JIS B 2401-1 ^A _B -P			
呼び番号	実寸法 mm		
	d	w	
P 3	2.8	1.9	
P 4	3.8		
P 5	4.8		
P 6	5.8		
P 7	6.8		
P 8	7.8		1.9
P 9	8.8		
P 10	9.8		
P 10A	9.8	2.4	
P 11	10.8		
P 11.2	11.0	2.4	
P 12	11.8		
P 12.5	12.3		
P 14	13.8		
P 15	14.8		
P 16	15.8		2.4
P 18	17.8		
P 20	19.8		
P 21	20.8		
P 22	21.8		
P 22A	21.7	3.5	
P 22.4	22.1		
P 24	23.7		
P 25	24.7		
P 25.5	25.2		
P 26	25.7		3.5
P 28	27.7		
P 29	28.7		
P 29.5	29.2		
P 30	29.7		
P 31	30.7	3.5	
P 31.5	31.2		
P 32	31.7		
P 34	33.7		
P 35	34.7		
P 35.5	35.2		3.5
P 36	35.7		
P 38	37.7		
P 39	38.7		
P 40	39.7		
P 41	40.7	3.5	
P 42	41.7		
P 44	43.7		
P 45	44.7		
P 46	45.7		
P 48	47.7		3.5
P 49	48.7		
P 50	49.7		
P 48A	47.6	5.7	
P 50A	49.6		
P 52	51.6	5.7	
P 53	52.6		
P 55	54.6		
P 56	55.6		
P 58	57.6		
P 60	59.6		5.7
P 62	61.6		
P 63	62.6		
P 65	64.6		
P 67	66.6		
P 70	69.6	5.7	
P 71	70.6		
P 75	74.6		
P 80	79.6		
P 85	84.6		

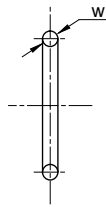
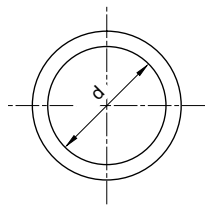
JISとYES(油研社内規格)のOリング表示

J I S	Y E S	備 考	
JIS B 2401-1A-P _G	SO-NA-P _G	鉱物油用 材質：ニトリルゴム	スプリング硬さ70
JIS B 2401-1B-P _G	SO-NB-P _G		スプリング硬さ90
JIS B 2401-4D-P _G	SO-FA-P _G	耐熱・合成油用 材質：ふっ素ゴム	スプリング硬さ70
—	SO-FB-P _G		スプリング硬さ90

- 注) 1. -P は運動用Oリング、-G は固定用Oリングを示す。
 2. -1A、-1B、-4Dの基本寸法は同一である。
 3. JIS W 1516-AN6227、AN6230「航空機用パッキンおよびガスケット」は1977年9月1日に廃止。

JIS B 2401-1 ^A _B -P			
呼び番号	実寸法 mm		
	d	w	
P 90	89.6	5.7	
P 95	94.6		
P 100	99.6		
P 102	101.6		
P 105	104.6		
P 110	109.6		5.7
P 112	111.6		
P 115	114.6		
P 120	119.6		
P 125	124.6		
P 130	129.6	5.7	
P 132	131.6		
P 135	134.6		
P 140	139.6		
P 145	144.6		
P 150	149.6		5.7
P 150A	149.5	8.4	
P 155	154.5		
P 160	159.5		
P 165	164.5		
P 170	169.5		8.4
P 175	174.5		
P 180	179.5		
P 185	184.5		
P 190	189.5		
P 195	194.5	8.4	
P 200	199.5		
P 205	204.5		
P 209	208.5		
P 210	209.5		
P 215	214.5		8.4
P 220	219.5		
P 225	224.5		
P 230	229.5		
P 235	234.5		
P 240	239.5	8.4	
P 245	244.5		
P 250	249.5		
P 255	254.5		
P 260	259.5		
P 265	264.5		8.4
P 270	269.5		
P 275	274.5		
P 280	279.5		
P 285	284.5		
P 290	289.5	8.4	
P 295	294.5		
P 300	299.5		
P 315	314.5		
P 320	319.5		
P 335	334.5		8.4
P 340	339.5		
P 355	354.5		
P 360	359.5		
P 375	374.5		
P 385	384.5	8.4	
P 400	399.5		

JIS B 2401-1 ^A _B -G		
呼び番号	実寸法 mm	
	d	w
G 25	24.4	3.1
G 30	29.4	
G 35	34.4	
G 40	39.4	
G 45	44.4	
G 50	49.4	3.1
G 55	54.4	
G 60	59.4	
G 65	64.4	
G 70	69.4	
G 75	74.4	3.1
G 80	79.4	
G 85	84.4	
G 90	89.4	
G 95	94.4	
G 100	99.4	3.1
G 105	104.4	
G 110	109.4	
G 115	114.4	
G 120	119.4	
G 125	124.4	3.1
G 130	129.4	
G 135	134.4	
G 140	139.4	
G 145	144.4	
G 150	149.3	
G 155	154.3	
G 160	159.3	
G 165	164.3	
G 170	169.3	
G 175	174.3	5.7
G 180	179.3	
G 185	184.3	
G 190	189.3	
G 195	194.3	
G 200	199.3	
G 210	209.3	
G 220	219.3	
G 230	229.3	
G 240	239.3	
G 250	249.3	5.7
G 260	259.3	
G 270	269.3	
G 280	279.3	
G 290	289.3	
G 300	299.3	



AS 568 呼び 番号	実寸法 mm	
	w	d
001	1.02	0.74
002	1.27	1.07
003	1.52	1.42
004	1.78	1.78
005	1.78	2.57
006		2.90
007		3.68
008	1.78	4.47
009		5.28
010		6.07
011		7.65
012		9.25
013	1.78	10.82
014		12.42
015		14.00
016		15.60
017		17.17
018	1.78	18.77
019		20.35
020		21.95
021		23.52
022		25.12
023	1.78	26.70
024		28.30
025		29.87
026		31.47
027		33.05
028	1.78	34.65
029		37.82
030		41.00
031		44.17
032		47.35
033	1.78	50.52
034		53.70
035		56.87
036		60.05
037		63.22
038	1.78	66.40
039		69.57
040		72.75
041		75.92
042		82.27
043	1.78	88.62
044		94.97
045		101.32
046		107.67
047		114.02
048	1.78	120.37
049		126.72
050		133.07
106		4.42
107		5.23
108	2.62	6.02
109		7.59
110		9.19
111		10.77
112		12.37
113	2.62	13.94
114		15.54
115		17.12

AS 568 呼び 番号	実寸法 mm	
	w	d
116		18.72
117		20.29
118	2.62	21.89
119		23.47
120		25.07
121		26.64
122		28.24
123	2.62	29.82
124		31.42
125		32.99
126		34.59
127		36.17
128	2.62	37.77
129		39.34
130		40.94
131		42.52
132		44.12
133	2.62	45.69
134		47.29
135		48.89
136		50.47
137		52.07
138	2.62	53.64
139		55.24
140		56.82
141		58.42
142		59.99
143	2.62	61.59
144		63.17
145		64.77
146		66.34
147		67.94
148	2.62	69.52
149		71.12
150		72.62
151		75.87
152		82.22
153	2.62	88.57
154		94.92
155		101.27
156		107.62
157		113.97
158	2.62	120.32
159		126.67
160		133.02
161		139.37
162		145.72
163	2.62	152.07
164		158.42
165		164.77
166		171.12
167		177.47
168	2.62	183.82
169		190.17
170		196.52
171		202.87
172		209.22
173	2.62	215.57
174		221.92
175		228.27

AS 568 呼び 番号	実寸法 mm	
	w	d
176		234.62
177	2.62	240.97
178		247.32
210		18.64
211		20.22
212	3.53	21.82
213		23.39
214		24.99
215		26.57
216		28.17
217	3.53	29.74
218		31.34
219		32.92
220		34.52
221		36.09
222	3.53	37.69
223		40.87
224		44.04
225		47.22
226		50.39
227	3.53	53.57
228		56.74
229		59.92
230		63.09
231		66.27
232	3.53	69.44
233		72.62
234		75.79
235		78.97
236		82.14
237	3.53	85.32
238		88.49
239		91.67
240		94.84
241		98.02
242	3.53	101.19
243		104.37
244		107.54
245		110.72
246		113.89
247	3.53	117.07
248		120.24
249		123.42
250		126.59
251		129.77
252	3.53	132.94
253		136.12
254		139.29
255		142.47
256		145.64
257	3.53	148.82
258		151.99
259		158.34
260		164.69
261		171.04
262	3.53	177.39
263		183.74
264		190.09
265		196.44
266		202.79
267	3.53	209.14
268		215.49
269		221.84
270		228.19
271		234.54
272	3.53	240.89
273		247.24
274		253.59

AS 568 呼び 番号	実寸法 mm	
	w	d
275		266.29
276		278.99
277	3.53	291.69
278		304.39
279		329.79
280		355.19
281		380.59
282	3.53	405.26
283		430.66
284		456.06
325		37.46
326		40.64
327	5.33	43.82
328		46.99
329		50.16
330		53.34
331		56.52
332	5.33	59.69
333		62.86
334		66.04
335		69.22
336		72.39
337	5.33	75.56
338		78.74
339		81.92
340		85.09
341		88.26
342	5.33	91.44
343		94.62
344		97.79
345		100.96
346		104.14
347	5.33	107.32
348		110.49
349		113.66
350		116.84
351		120.02
352	5.33	123.19
353		126.36
354		129.54
355		132.72
356		135.89
357	5.33	139.07
358		142.24
359		145.42
360		148.59
361		151.77
362	5.33	154.94
363		158.12
364		161.29
365		177.17
366		183.52
367	5.33	189.87
368		196.22
369		202.57
370		208.92
371		215.27
372	5.33	221.62
373		227.97
374		234.32
375		240.67
376		247.02
377	5.33	253.37
378		259.72
379		277.77
380		291.47
381		304.17
382	5.33	329.57
383		354.97
384		380.37

AS 568 呼び 番号	実寸法 mm	
	w	d
385		405.26
386		430.66
387	5.33	456.07
388		481.41
389		506.81
390		532.21
391		557.61
392	5.33	582.68
393		608.08
394		633.48
395	5.33	658.88
425		113.66
426		116.84
427	6.98	120.02
428		123.19
429		126.36
430		129.54
431		132.72
432	6.98	135.89
433		139.06
434		142.24
435		145.42
436		148.59
437	6.98	151.76
438		158.12
439		164.46
440		170.82
441		177.16
442	6.98	183.52
443		189.86
444		196.22
445		202.56
446		215.27
447	6.98	227.96
448		240.67
449		253.36
450		266.07
451		278.76
452	6.98	291.47
453		304.16
454		316.87
455		329.56
456		342.27
457	6.98	354.96
458		367.67
459		380.36
460		393.07
461		405.26
462	6.98	417.96
463		430.66
464		443.36
465		456.06
466		468.76
467	6.98	481.46
468		494.16
469		506.86
470		532.26
471		557.66
472	6.98	582.68
473		608.08
474		633.48
475	6.98	658.88

国際単位系SIの語源

SIとは、仏語でSystème International d'Unités (国際単位系)の頭文字をとったもので、国際的に通用する公式略称である。なお、英語ではInternational System of Unitsと表示する。

SI制定の目的と経緯

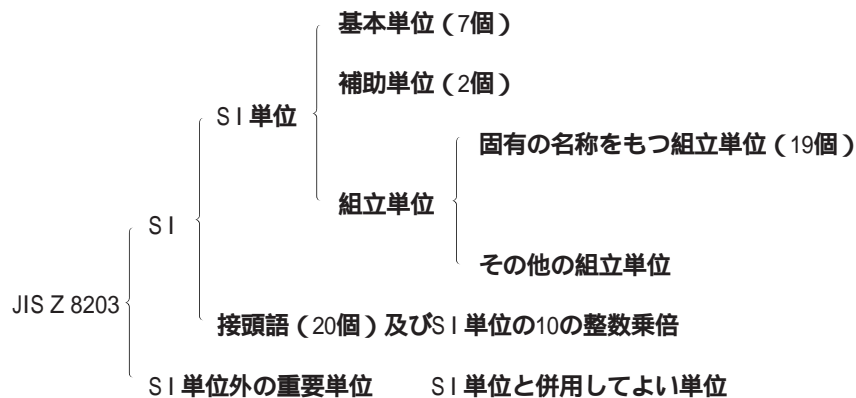
1875年に国際統一単位系としてメートル法単位系が施行された。その後、現代までの間にメートル法は10以上の単位系に分かれ、全体を通ずる一貫性も失なわれつつあった。そこで、1948年メートル条約国第9回総会(CGPM)において「すべての領域を一つの単位制度で統一する」ことを決議し、これを受けてメートル条約機構の国際度量衡委員会(CIPM)が制定作業にかかり、1960年にSIの骨子が決定された。そして、最終的に1973年国際標準化機構(ISO)により、SIの使用方法を細部まで決めたISO 1000が制定され、世界各国とも導入の緒についた。日本では、1972年にJISへのSI導入を下記の3段階を経て実施する方針を決定し、その後急速にJISへのSI導入が進んだ。

- 第1段階 従来単位にSIを併記 例 1 kgf { 9.8 N }
- 第2段階 SIに従来単位を併記 例 10 N { 1.02 kgf }
- 第3段階 SIのみによる表示 例 10 N

一方、『計量法』の関係では、法定計量単位を国際単位系(SI)に統一するため、1992年に『計量法』の全面改正が行われ、1993年に施行された。新計量法では、油圧に関する“圧力”や“力のモーメント”等については、最長の7年の猶予期間が設けられていたが、1999年9月30日をもってその期限が切れた。1999年10月1日以後、取引や証明に使用する法定計量単位は、SI単位しか認められないため、実際に販売されている圧力計類もSI単位に一本化されている。本カタログでは「単位の表示はSI単位に一本化」しています。

したがって、本カタログではSIのみによる表示の第3段階を採用しています。

SIおよびJIS Z 8203の構成



基本単位

量	基本単位	
	名称	記号
長さ	メートル	m
質量	キログラム	kg
時間	秒	s
電流	アンペア	A
熱力学温度	ケルビン	K
物質質量	モル	mol
光度	カンデラ	cd

補助単位

量	基本単位	
	名称	記号
平面角	ラジアン	rad
立体角	ステラジアン	sr

接頭語

SI 単位の10の整数乗倍を構成するためのもの。

単位に乘ぜられる倍数	接頭語	
	名称	記号
10 ²⁴	ヨタ	Y
10 ²¹	ゼタ	Z
10 ¹⁸	エクサ	E
10 ¹⁵	ペタ	P
10 ¹²	テラ	T
10 ⁹	ギガ	G
10 ⁶	メガ	M
10 ³	キロ	k
10 ²	ヘクト	h
10	デカ	da
10 ⁻¹	デシ	d
10 ⁻²	センチ	c
10 ⁻³	ミリ	m
10 ⁻⁶	マイクロ	μ
10 ⁻⁹	ナノ	n
10 ⁻¹²	ピコ	p
10 ⁻¹⁵	フェムト	f
10 ⁻¹⁸	アト	a
10 ⁻²¹	ゼプト	z
10 ⁻²⁴	ヨクト	y

SI 単位と併用してよい単位

量	単位の名称	単位記号
時間	分	min
	時	h
平面角	日	d
	度	°
体積	分	
	秒	
体積	リットル	l, L
質量	トン	t

リットルの記号“l”が他と混同されるおそれがあるときは、リットルの記号として“L”を用いてもよい(油研では原則として“L”を使用)。

特殊の分野での有用さから併用してもよい単位

量	単位の名称	単位記号
エネルギー	電子ボルト	eV
原子質量	原子質量単位	u
長さ	天文単位	AU
	パーセク	pc
流体の圧力	バル	bar

組立単位

国際単位系において基本単位及び補助単位を用いて代数的な方法で(乗法・除法の数学記号を使って)表される単位。

基本単位から出発して表される組立単位

量	組立単位	
	名称	記号
面積	平方メートル	m ²
体積	立方メートル	m ³
速さ	メートル毎秒	m/s
加速度	メートル毎秒毎秒	m/s ²
波数	毎メートル	m ⁻¹
密度	キログラム毎立方メートル	kg/m ³
電流密度	アンペア毎平方メートル	A/m ²
磁界の強さ	アンペア毎メートル	A/m
(物質量の)濃度	モル毎立方メートル	mol/m ³
比体積	立方メートル毎キログラム	m ³ /kg
輝度	カンデラ毎平方メートル	cd/m ²

固有の名称をもつ組立単位

量	組立単位		
	名称	記号	定義
周波数	ヘルツ	Hz	s ⁻¹
力	ニュートン	N	kg・m/s ²
圧力, 応力	パスカル	Pa	N/m ²
エネルギー, 仕事, 熱量	ジュール	J	N・m
仕事率, 工率, 動力, 電力	ワット	W	J/s
電荷, 電気量	クーロン	C	A・s
電位, 電位差, 電圧, 起電力	ボルト	V	W/A
静電容量, キャパシタンス	ファラド	F	C/V
電気抵抗	オーム		V/A
(電気の)コンダクタンス	ジーメンズ	S	A/V
磁束	ウェーバ	Wb	V・s
磁束密度, 磁気誘導	テスラ	T	Wb/m ²
インダクタンス	ヘンリー	H	Wb/A
セルシウス温度	セルシウス度又は度		
光束	ルーメン	lm	cd・sy
照度	ルクス	lx	lm/m ²
放射能	ベクレル	Bq	s ⁻¹
吸収線量	グレイ	Gy	J/kg
線量当量	シーベルト	Sv	Gy

SI単位の使い方

空間及び時間

量	SI単位	SI単位の10の整数乗倍で主として用いられるもの
平面角	rad (ラジアン)	mrad μ rad
立体角	sr (ステラジアン)	
長さ 幅 高さ 厚さ 半径 直径 道の長さ, 距離	m (メートル)	km dm cm mm μ m nm pm
面積	m ² (平方メートル)	km ² dm ² cm ² mm ²
体積 容積	m ³ (立方メートル)	dm ³ cm ³ mm ³
時間	s(秒)	ks ms μ s ns
角速度	rad/s (ラジアン毎秒)	
速度, 速さ	m/s (メートル毎秒)	
加速度	m/s ² (メートル毎秒毎秒)	

周期現象及び関連現象

周波数, 振動数		THz GHz MHz kHz
	Hz (ヘルツ)	
回転速さ, 回転数	s ⁻¹ (毎秒)	

力学

質量	kg (キログラム)	Mg g mg μ g
----	---------------	----------------------

力学

量	SI単位	SI単位の10の整数乗倍で主として用いられるもの
密度 濃度	kg/m ³ (キログラム 毎立方 メートル)	Mg/m ³ 又は kg/dm ³ 又は g/cm ³
慣性モーメント	kg・m ² (キログラム 平方メートル)	
力	N (ニュートン)	MN kN mN μ N
力のモーメント	N・m (ニュートン メートル)	MN・m kN・m mN・m μ N・m
圧力	Pa (パスカル)	GPa MPa kPa mPa μ Pa
応力	パスカル 又は ニュートン 毎平方メートル Pa又は N/m ²	GPa MPa又は N/mm ² kPa
粘度	Pa・s (パスカル秒)	mPa・s
動粘度	m ² /s (平方メートル 毎秒)	mm ² /s
仕事 エネルギー	J(ジュール)	TJ GJ MJ kJ mJ
熱量 仕事率, 工率 動力	W(ワット)	GW MW kW mW μ W
流量	m ³ /s (立方メートル 毎秒)	

熱

量	SI単位	SI単位の10の整数乗倍で主として用いられるもの
熱力学温度	K(ケルビン)	
セルシウス温度	(セルシウス 度又は度)	
温度間隔 温度差	K又は	
熱量	J(ジュール)	TJ GJ MJ kJ mJ
熱流	W(ワット)	kW
熱伝導率	W/(m・K)	
熱伝達係数	W/(m ² ・K)	
比熱	J/(kg・K)	kJ/(kg・K)

電気および磁気

電流	A(アンペア)	kA mA μ A nA pA
電位 電位差, 電圧 起電力	V(ボルト)	MV kV mV μ V
(電気)抵抗 (直流)	(オーム)	G M (備考)M は メガオーム ともいう。 k m μ
(有効)電力	W(ワット)	TW GW MW kW mW μ W nW

音

周波数, 振動数		GHz MHz kHz Hz(ヘルツ)
音圧レベル	*	

*ISO 1000-1973 及びISO 31 Part -1978
にはSI単位が規定されていない。しかし、
JISでは「SI単位と併用してよい単位」とし
てdB(デシベル)を採用指定している。

SI単位への切換えで問題になる単位の換算率表
(表中 がSI単位を示す。)

力

N ニュートン	dyn	kgf
1	1×10^5	1.01972×10^{-1}
1×10^{-5}	1	1.01972×10^{-6}
9.80665	9.80665×10^5	1

力のモーメント

N・m ニュートンメートル	kgf・m
1	0.101972
9.807	1

注) $1 \text{ N}\cdot\text{m} = 1 \text{ kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}^2$

圧力

Pa パスカル	bar	kgf/cm ²	atm	mmH ₂ O	mmHg又はTorr
1	1×10^{-5}	1.01972×10^{-5}	9.86923×10^{-6}	1.01972×10^{-1}	7.50062×10^{-3}
1×10^5	1	1.01972	9.86923×10^{-1}	1.01972×10^4	7.50062×10^2
9.80665×10^4	9.80665×10^{-1}	1	9.67841×10^{-1}	1×10^4	7.35559×10^2
1.01325×10^5	1.01325	1.03323	1	1.03323×10^4	7.60000×10^2
9.80665	9.80665×10^{-5}	1×10^{-4}	9.67841×10^{-5}	1	7.35559×10^{-2}
1.33322×10^2	1.33322×10^{-3}	1.35951×10^{-3}	1.31579×10^{-3}	1.35951×10	1

注) $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N}/\text{m}^2$

応力

Pa パスカル	MPa又はN/mm ² メガパスカル ニュートン毎平方ミリメートル	kgf/mm ²	kgf/cm ²
1	1×10^{-6}	1.01972×10^{-7}	1.01972×10^{-5}
1×10^6	1	1.01972×10^{-1}	1.01972×10
9.80665×10^6	9.80665	1	1×10^2
9.80665×10^4	9.80665×10^{-2}	1×10^{-2}	1

粘度

Pa・s パスカル秒	cP	P
1	1×10^3	1×10
1×10^{-3}	1	1×10^{-2}
1×10^{-1}	1×10^2	1

注) $1 \text{ P} = 1 \text{ dyn}\cdot\text{s}/\text{cm}^2 = 1 \text{ g}/\text{cm}\cdot\text{s}$
 $1 \text{ Pa}\cdot\text{s} = 1 \text{ N}\cdot\text{s}/\text{m}^2, 1 \text{ cP} = 1 \text{ mPa}\cdot\text{s}$

仕事, エネルギー, 熱量

J ジュール	kW・h	kgf・m	kcal
1	2.77778×10^{-7}	1.01972×10^{-1}	2.38889×10^{-4}
3.600×10^6	1	3.67098×10^5	8.6000×10^2
9.80665	2.72407×10^{-6}	1	2.34270×10^{-3}
4.18605×10^3	1.16279×10^{-3}	4.26858×10^2	1

注) $1 \text{ J} = 1 \text{ W}\cdot\text{s}, 1 \text{ W}\cdot\text{h} = 3600 \text{ W}\cdot\text{s}$
 $1 \text{ cal} = 4.18605 \text{ J}$ (計量法による)

動粘度

m ² /s 平方メートル毎秒	cSt	St
1	1×10^6	1×10^4
1×10^{-6}	1	1×10^{-2}
1×10^{-4}	1×10^2	1

注) $1 \text{ cSt} = 1 \text{ mm}^2/\text{s}, 1 \text{ St} = 1 \text{ cm}^2/\text{s}$

仕事率(工率, 動力)

kW キロワット	kgf・m/s	PS	kcal/h
1	1.01972×10^2	1.35962	8.6000×10^2
9.80665×10^{-3}	1	1.33333×10^{-2}	8.43371
7.355×10^{-1}	7.5×10	1	6.32529×10^2
1.16279×10^{-3}	1.18572×10^{-1}	1.58095×10^{-3}	1

注) $1 \text{ W} = 1 \text{ J}/\text{s}, \text{PS: 仏馬力}$
 $1 \text{ PS} = 0.7355 \text{ kW}$ (計量法施工法による)
 $1 \text{ cal} = 4.18605 \text{ J}$ (計量法による)

熱伝導率

W/(m・K) ワット毎メートル・ケルビン	kcal/(h・m・)
1	8.6000×10^{-1}
1.16279	1

注) $1 \text{ cal} = 4.18605 \text{ J}$ (計量法による)

温度

$$T_1 = T_2 + 273.15$$

$$T_3 = 1.8 T_2 + 32$$

T_1 : 熱力学温度 K(ケルビン)
 T_2 : セルシウス温度 (度)
 T_3 : F

比熱

J/(kg・K) ジュール毎 キログラム・ケルビン	kcal/(kg・) cal/(g・)
1	2.38889×10^{-4}
4.18605×10^3	1

注) $1 \text{ cal} = 4.18605 \text{ J}$ (計量法による)

熱伝導係数

W/(m ² ・K) ワット毎平方メートル・ケルビン	kcal/(h・m ² ・)
1	8.6000×10^{-1}
1.16279	1

注) $1 \text{ cal} = 4.18605 \text{ J}$ (計量法による)

日本フルードパワー工業会団体規格

本団体企画は JIS 規格に規定されていない業界共通の技術事項をフルードパワー工業会標準化委員会規格部会において審議し団体規格として発行したものである。

(2003年7月現在)

規格番号	制定又は改正年月	規格名称
JOHS 104	1967.9	油圧シリンダ試験基準
JOHS 109	1971.1	空気圧及び油圧シリンダ用語
JOHS 110	1975.4	製鉄機械(重機械)用油圧シリンダ
JOHS 113	1979.11	油圧システム汚染管理に関する用語
JOHS 114	1980.12	油圧ユニット用普及型油タンク
JOHS 120	1985.5	油圧用リリース弁の取付面
JOHS 121	1985.5	油圧用2ポート制御弁の取付面
JOHS 122	1985.5	油圧用4ポート制御弁の取付面
JOHS 123	1985.5	油圧用流量調整弁の取付面
JOHS 124	1992.4	分離式油圧ジャッキの選定及び使用通則
JOHS 125	1992.4	分離式油圧ジャッキの本体の検査通則
JPAS 002	1984.1	空気圧機器の空気漏れ試験方法
JPAS 005	1983.9	空気圧シリンダの使用及びその選定指針
JPAS 006	1983.9	空気圧機器及びシステムの汚染管理指針
JPAS 008	1980.6	標準空気の表示記号
JPAS 009	1980.6	空気圧図記号
JPAS 010	1986.4	空気圧用図記号の実用指針
JPAS 011	1989.2	空気圧用インスタント管継手
JPAS 015	1995.3	空気圧シリンダ用パッキンの性能試験方法
JPAS 016	1997.11	小断面Oリング
JPAS 017	1998.3	空気圧シリンダ用磁気近接スイッチ用語
JFPS 1001	1999.7	産業用油圧ショックアブソーバ用語
JFPS 1002	1999.7	産業用油圧ショックアブソーバ試験方法
JFPS 1003	1999.7	油圧シリンダ用パッキンの仕様・選定方針
JFPS 1004	1999.12	容積式ポンプ及びモータ試験基準
JFPS 1005	1999.10	油圧用角リング
JFPS 1006	2000.8	油圧配管用精密炭素鋼鋼管
JFPS 1007	2002.3	産業用油圧ショックアブソーバ用図記号
JFPS 1008 (旧 JOHS 115)	2001.12	ねじ接続形及びフランジ接続形インライン形チェック弁
JFPS 1009 (旧 JOHS 116)	2001.12	ねじ接続形及びフランジ接続形ライトアングル形チェック弁
JFPS 1010 (旧 JOHS 117)	2001.12	ねじ接続形及びフランジ接続形パイロット操作チェック弁
JFPS 1012 (旧 JOHS 118)	2001.12	ねじ接続形及びフランジ接続形絞り弁
JFPS 1013 (旧 JOHS 119)	2001.12	ねじ接続形及びフランジ接続形一方絞弁
JFPS 1014	2002.7	油圧シリンダの選定及び使用の方針
JFPS 1015	2003.3	産業用油圧ショックアブソーバ - 取付形式にかかわる取付寸法及び最大寸法の文字記号
JFPS 2001	1999.7	空気圧用シールの一般取扱い基準
JFPS 2002	1999.7	空気圧シリンダ用パッキン摩耗抵抗試験方法
JFPS 2003	1999.7	空気圧機器用Uパッキンのハウジング - 寸法及び許容差
JFPS 2004	1999.7	空気圧機器用単一形シールのハウジング - 寸法及び許容差
JFPS 2005	2000.8	空気圧用コンタミネーション用語
JFPS 2006	2001.3	大型冷凍式エアドライヤ試験方法
JFPS 2007	2002.3	空気圧用エアドライヤ用語
JFPS 2008	2002.7	空気圧シリンダの選定及び使用の指針
JFPS 2009	2002.7	充填法による空気圧機器の流量特性の試験方法

これらの規格についてのお問合せは、下記へご連絡ください。



(社)日本フルードパワー工業会 〒105-0011 東京都港区芝公園3-5-8機械振興会館311号
JFPA (THE JAPAN FLUID POWER ASSOCIATION)

TEL 03-3443-5391
FAX 03-3434-3354

油圧関係主要JIS一覧

規格番号	名 称	対応国際規格
JIS B 部門 (機械)		
B 0125-1~2	油圧・空気圧システム及び機器 図記号及び回路図 第1部~第2部	ISO 1219-1, 2
B 0142	油圧及び空気圧用語	ISO 5598
B 0202	管用平行ねじ	ISO 228-1
B 0203	管用テーパねじ	ISO 7-1
B 0401-1~2	寸法公差及びはめあいの方式 第1部~第2部	ISO 286-1, 2
B 0601	製品の幾何特性仕様(GPS) 表面性状: 輪郭曲線方式用語, 定義及び表面性状パラメータ	ISO 4287
B 1001	ボルト穴径及びざぐり径	ISO 273
B 2291	油圧用21MPa管フランジ	
B 2292-1~3	油圧 容積式油圧ポンプ及び容積式油圧モータ 取付フランジ及び軸端の寸法並びに表示記号 第1部~第3部	ISO 3019-1-3
B 2312	配管用鋼製突合せ溶接式管継手	ISO 3419, 5251
B 2351-1, 5	油圧・空気圧用及び一般用途用金属製管継手 第1部, 第5部	ISO 8434-1-5
B 2401	Oリング	ISO 3601-1
B 2402-1~5	オイルシール 第1部~第5部	ISO 6194-1-5
B 2403	Vバックシン	
B 2404	管フランジ用ガスケットの寸法	ISO 7483
B 2406	Oリング取付溝部の形式・寸法	
B 2407	Oリング用バックアップリング	
B 2408	油空圧システム シール Oリング 外観品質基準	ISO 3601-3
B 2409	油圧 密封装置 油圧用往復動シールの性能評価標準試験方法	ISO 7986
B 6164	工作機械用圧縮式管継手	
B 8265	圧力容器の構造 一般事項	
B 8266	圧力容器の構造 特定規格	
B 8302	ポンプ吐出し量測定方法	
B 8310	ポンプの騒音レベル測定方法	
B 8312	歯車ポンプ及びねじポンプ 試験方法	
B 8341	容積形圧縮機 試験及び検査方法	ISO 1217
B 8348	油圧 ポンプ及びモータ 試験方法	
B 8350-1~3	油圧 騒音レベル測定方法 第1部~第3部	ISO 4412-1
B 8351	油圧用ベーンポンプ	ISO 2944, 3662
B 8352	油圧用歯車ポンプ	ISO 2944, 3662
B 8355	油圧用サブプレート取付形4ポート電磁切換弁	ISO 4399, 4401, 4406
B 8356-1~9	油圧用フィルタ性能評価方法 第1部~第9部	ISO 2941, 2942, 2943, 3723, 3724, 3968, 5598, 7744, 16889
B 8357	油圧用圧力補償付流量調整弁 取付面及び取付寸法	ISO 6263
B 8358	油圧用ブラダ形アクチュエータ	ISO 5596
B 8360	液圧用鋼線補強ゴムホースアセンブリ	
B 8361	油圧システム通則	ISO 4413
B 8362	液圧用繊維補強樹脂ホースアセンブリ	
B 8363	液圧用ホースアセンブリ継手金具及び附属金具	
B 8364	液圧用繊維補強ゴムホースアセンブリ	
B 8366-1~7	油圧・空気圧システム及び機器 シリンダ 構成要素及び識別記号 第1部~第7部	ISO 3320, 3322, 4393, 4395, 6099, 8135, 8138
B 8367-1~6	油圧シリンダ取付寸法 第1部~第6部	ISO 6020, 8131, 8135, 8137, 8138, 10762, 1665
B 8369	油圧及び空気圧シリンダ 附属金具の寸法	ISO 3139, 6981, 6982, 8132, 8133, 8140
B 8651	比例電磁式リリーフ弁試験方法	
B 8652	比例電磁式減圧弁及び比例電磁式リリーフ減圧弁試験方法	
B 8653	比例電磁式絞り弁試験方法	
B 8654	比例電磁式シリーズ形流量調整弁試験方法	
B 8655	比例電磁式シリーズ形方向流量調整弁試験方法	

規格番号	名 称	対応国際規格
B 8656	比例電磁式バイパス形流量調整弁試験方法	
B 8657	比例電磁式バイパス形方向流量調整弁試験方法	
B 8659・1～2	油圧 電気操作形油圧制御弁 第1部～第2部	ISO 10770・1～2
B 8660	油圧 制御弁（流れ・圧力） 試験方法	ISO 6403
B 8661	電気及び電子制御式油圧ポンプ試験方法	ISO
B 8663	油圧 シリンダ ピストン及びロッド用ウェアリンクのハウジング寸法	ISO 10766
B 8664	油圧 圧力制御弁（リリーフ弁除く）、シーケンス弁、アンロード弁、絞り弁及びチェック弁 取付面	ISO 5781
B 8665	油圧 バルブ取付面及びカートリッジ形弁取付穴形状の識別コード	ISO 5783
B 8666	油圧 リリーフ弁 取付面	ISO 6264
B 9930	油圧 作動油汚染 顕微鏡を用いた計数法による微粒子測定方法	ISO 4021, 5598
B 9931	質量法による作動油汚染の測定方法	ISO 4405
B 9932	油圧 液体用自動粒子計数器の校正方法	ISO 11171
B 9933	油圧 作動油 個体微粒子に関する汚染度のコード表示	ISO 4406
B 9934	油圧 光遮へい原理を用いた自動計数法による微粒子測定方法	ISO 11500
B 9935	油圧 液体用オンライン式自動粒子計数システム 校正方法及び妥当性確認方法	ISO 11943
B 9936	油圧 微粒子分析 運転中のシステム管路からの作動油試料採取方法	ISO / DIS 4021
B 9937	油圧 作動油試料容器 清浄度の品質及び管理方法	ISO 3722
B 9938	油圧 難燃性作動油 使用指針	ISO 7745
B 9939・1～2	油圧 測定技術 第1部～第2部	ISO 9110・1
JIS C 部門（電気）		
C 0040	環境試験方法 電気・電子 正弦波振動試験方法	IEC 60068・2・6
C 0920	電気機械器具の外郭による保護等級（IPコード）	IEC 60529
C 4552	ソレノイド通則	
C 4553	一般用直流ソレノイド	
C 4554	一般用交流ソレノイド	
JIS D 部門（自動車）		
D 0203	自動車部品の耐湿及び耐水試験方法	
D 1601	自動車部品振動試験方法	
JIS F 部門（船舶）		
F 8006	船用電気器具の振動検査通則	
F 8007	船用電気器具の外被の保護形式及び検査通則	IEC 60529
JIS G 部門（鉄鋼）		
G 3445	機械構造用炭素鋼鋼管	
G 3452	配管用炭素鋼鋼管	
G 3454	圧力配管用炭素鋼鋼管	
G 3455	高圧配管用炭素鋼鋼管	
G 3473	シリンダチューブ用炭素鋼鋼管	
JIS K 部門（化学）		
K 2001	工業用潤滑油 ISO粘度分類	ISO 3448
K 2213	タービン油	
K 2249	原油及び石油製品 密度試験方法及び密度・質量・容量換算 付表	ISO 3675, 3638, 649・1, 91・1
K 2269	原油及び石油製品の流動点並びに石油製品曇り点試験方法	ISO 3015, 3016
K 2283	原油及び石油製品 動粘度試験方法及び粘度指数算出方法	ISO 2909, 3104
JIS Z 部門（一般および雑）		
Z 8122	コンタミネーションコントロール用語	
Z 8202・0～13	量及び単位 第0部～第13部	ISO 31・0・13
Z 8203	国際単位系（SI）及びその使い方	ISO 1000

ISO : International Organization for Standardization

IEC : International Electrotechnical Commission

国内・海外主要規格および関連機関

略号	名称	日本語名称	
A	ABS AFNOR AIST ANS ANSI ASA ASME ASTM	American Bureau of Shiping Association Française de Normalisation Agency of Industrial Science and Technology American National Standards American National Standards Institute American Standards Association American Society of Mechanical Engineers American Society for Testing and Materials	アメリカ船級協会 フランス規格協会 工業技術院(日本) アメリカ(国家)規格 アメリカ規格協会 アメリカ国家規格(協会(旧称)) アメリカ機械学会 アメリカ材料試験協会
B	BAM BS BSI BV	Bundesanstalt für Mechanische und Chemische Materialprüfung British Standards British Standards Institution Bureau Veritas	ドイツ連邦材料研究所 イギリス(国家)規格 イギリス規格協会 フランス船級協会
C	CAS CEN CETOP CSA	China Association for Standardization Comité Européen de Normalisation Comité Européen des Transmissions Oléohydrauliques et Pneumatiques Canadian Standards Association	中国標準化協会 欧州標準化委員会 欧州油空圧協会 カナダ規格協会
D	DIN DOD	Deutsches Institut für Normung Department of Defense	ドイツ規格協会、ドイツ連邦規格 アメリカ国防総省
E	EN	European Standards	欧州(統一)規格
G	GL GOST	Germanischer Lloyd Gosudarstvennyj Obsceso-juznyi Standart	ドイツ・ロイド船級協会 旧ソ連邦国家規格
I	IACS IEC ISA ISI ISO	International Association of Classification Societies International Electrotechnical Commission International Federation of the National Standardizing Associations Indian Standards Institution International Organization for Standardization	国際船級協会連合 国際電気標準会議 万国規格統一協会(ISOの前身) インド規格協会 国際標準化機構
J	JES JG JFPA JIC JIS JOHS JPAS	Japanese Engineering Standards Japanese Government (船舶安全法に基づく認印) Japan Fluid Power Association Joint Industrial Council Japanese Industrial Standards Japan Oil Hydraulics Standards Japan Pneumatics Association Standards	日本標準規格 国土交通省海事局 日本フルードパワー工業会 アメリカ継手評議会 日本工業規格 日本油空圧工業会規格(油圧) 日本油空圧工業会規格(空気圧)
K	KRS	Korean Reglster of Shipping	韓国船級協会
L	LR	Lloyd's Register of Shipping	ロイド船級協会(イギリス)
M	MIL MS	Military Specifications and Standards Military Standards	アメリカ軍用規格(標準装備品関係) アメリカ軍用規格(部品関係)
N	NAS NDS NEMA NF NFPA NK NV	National Aerospace Standards National Defence Standards National Electrical Manufacturers Association Norme Française National Fluid Power Association Nippon Kaiji Kyokai Det Norske Veritas	アメリカ航空機規格 防衛庁規格(日本) アメリカ電機工業会 フランス(国家)規格 アメリカ油空圧工業会 日本海事協会 ノルウエー船級協会
S	SAE SI	Society of Automotive Engineers Système International d'Unités	アメリカ自動車技術協会 国際単位系
U	UL ULC USASI	Underwriters' Laboratories (U.S.A.) Underwriters' Laboratories of Canada United States of America Standards Institute (現ANSI)	保険業者試験所(アメリカ) 保険業者試験所(カナダ) アメリカ規格協会(旧称)

消 防 法

下表の油圧作動油およびタンク容量を有する油圧装置は消防法の“危険物”扱いにより種々の規制を受ける。

(危険物第四類) 分類	101 kPa に於る性状	1気圧の引火点	危険物 指定数量
第3石油類	温度20 液体	70 以上 200 未満	2,000 L (400 L以下適用外)
第4石油類		200 以上 250 未満	6,000 L (1200 L以下適用外)

なお、難燃性作動油のうち水-グリコール系、W/O形エマルジョン系、O/W形エマルジョン系作動油は引火点が測定できないので危険物扱いは受けない。ただし、りん酸エステル系、脂肪酸エステル系作動油は石油系と同じ危険物扱いを受ける。

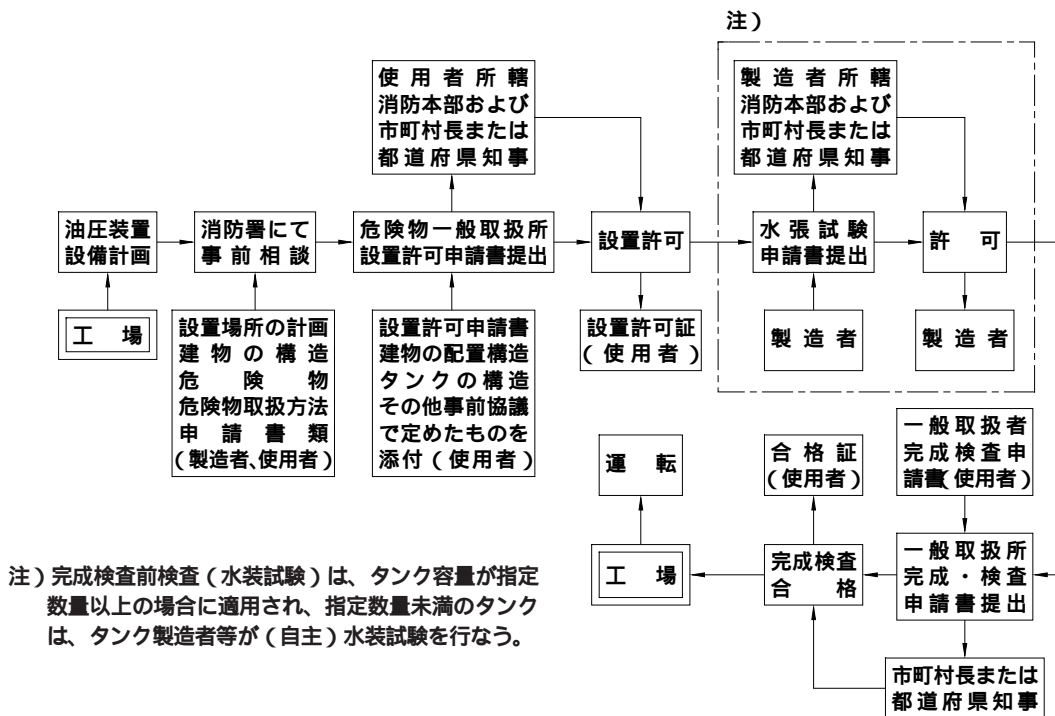
危険物指定数量は上表のほか下記2項に該当する場合も規制を受ける。

同一室内にある同じ種類の作動油の総和が上表の危険物指定数量を超える場合。

同一室内にある品名または種類の異なる危険物は、その品名ごとの数量をそれぞれの指定数量で除し、その商の和が1またはそれ以上になる場合。

いずれにしても、消防法のほかに都道府県市条例による規制もあるため、事前に使用者所轄消防本部に相談するのがよい。

油圧装置の消防法に関する手続



アキュムレータに関する法規

アキュムレータを国内で使用する場合、次の二つの法規による規制を受ける。

① 高压ガス保安法

気体圧縮式アキュムレータ (窒素ガス使用) で常温において、圧力 (ゲージ圧) が 1 MPa 以上となる圧縮ガスは内容積に関係なく高压ガス保安法の適用を受ける。なお、高压ガス保安法の技術的基準に従って製造され、安全装置を設けた不活性ガス封入のアキュムレータは都道府県への届出・許可申請は不要である。ただし、装置の種類・設置地区によっては、都道府県への設置許可申請が必要となる場合もある。

いずれにしても、都道府県により安全装置の種類をはじめ扱いが異なることがあるので、その都度事前に都道府県に確認の必要がある。

② 労働安全衛生法

ガス圧0.2 MPa (ゲージ圧) 以上 1 MPa未満のアキュムレータで、内容積0.04 m³以上、または胴の内径が200 mm以上でかつその長さが1000 mm以上の製品は「第2種圧力容器」の受検が必要となる。

1. 適用範囲 1. Scope

この規格は、油圧及び空気圧機器並びに装置の機能を表示するための図記号（以下、記号という。）について規定する。

備考 この規格は、配管工事などの図面に使用する記号については規定しない。

2. 基本事項 2. Basic Items

油圧・空気圧の記号の書き方及び解釈の基本事項は、次による。

- (1) 記号は、機能、操作方法及び外部接続口を表示する。
- (2) 記号は、機器の実際構造を示すものではない。
- (3) 複雑な機能の記号は、原則として表1の記号要素と表2の機能要素とを組み合わせる。ただし、これらの要素で表現できない機能については、特別の記号（表3~6の中で付付けてある記号）を、その用途に限定して用いてもよい。
- (4) 記号は、原則として通常の休止又は機能的な中立状態を示す。ただし、回路図の中では例外も認められる。
- (5) 記号は、当該機器の外部ポートの存在を示すが、その実際位置を示す必要はない。
- (6) ポートは、管路と記号要素との接点で示す。
- (7) 包囲線記号を用いている機器の外部ポートは、管路と包囲線との接点で示す。
- (8) 複雑な記号の場合は、機能上利用する接続口だけを示せばよい。ただし、識別する目的で機器に表示する記号は、すべての接続口を示さなければならない。
- (9) 記号の中の文字（数字を除く。）は、記号の一部である。

- (10) 記号の書き方は、限定してあるものを除いて、いかなる向きでもよいが、90°ごとの向きに書くのが望ましい。なお、書き方によって記号の意味が変わることはない。
- (11) 記号は、圧力、流量などの数値又は機器の設定値を示すものではない。
- (12) 簡略記号は、この規格に示してあるもの及びこの規格によって案出することができるものに限って用いてもよい。
- (13) 二つ以上の記号が一つのユニットに含まれているときは、特定のものを除いて、全体を一点鎖線の包囲線記号で囲む。ただし、単一機能の簡略記号には、通常、包囲線は必要ない。
- (14) 回路図の中で、同一形式の機器が数箇所で使用されている場合は、製図を簡略化するため、各機器を簡単な記号要素で代表することができる。ただし、記号要素の中には適当な符号を記入し、回路図の中に部品欄とその機器の完全な記号を示す記号表を設けて照合できるようにする。

3. 記号の構成要素 3. Constitution Element of Symbol

3.1 記号要素 3.1 Symbol Element

表1 Table 1

番号 Number	名称 Name	記号 Symbol	用途 Use	備考 Remark
1-1 1-1.1	線 実線 Line Continuous line		(1) 主 管 路 (2) パイロット弁への供給管路 (3) 電気信号線 (1) Main pipe line (2) Supply pipe line to pilot valve (3) Electric signal line	戻り管路を含む。 Including return pipe line.
1-1.2	破 線 Broken line		(1) パイロット操作管路 (2) ドレン管路 (3) フィルタ (4) バルブの過渡位置 (1) Pilot operation pipe line (2) Drain pipe line (3) Filter (4) Transition position of valve	内部パイロット 外部パイロット Internal pilot External pilot
1-1.3	一点鎖線 Alternate long and short dash line		包 囲 線 Enclosed line	二つ以上の機能をもつユニットを表す包囲線 Enclosed line indicating a unit having two and more functions
1-1.4	複 線 Double line		機 械 的 結 合 Mechanical union	回転軸、レバー、ピストンロッドなど。 Rotary shaft, lever, piston rod, etc.
1-2 1-2.1	円 大 円 Circle Large circle		エ ネ ル ギ ー 変 換 機 器 Energy conversion apparatus	ポンプ、圧縮機、電動機など Pump compressor, motor, etc.
1-2.2	中 円 Medium circle		(1) 計 測 器 (2) 回 転 継 手 (1) Measuring instruments (2) Rotary coupling	
1-2.3	小 円 Small circle		(1) 逆 止 め 弁 (2) リ ン ク (3) ロ ー ラ (1) Check valve (2) Link (3) Roller	ローラ：中央に点を付ける。 Roller : The center is marked with a point.
1-2.4	点 Point		(1) 管 路 の 接 続 (2) ロ ー ラ の 軸 (1) Connecting point of lines and passages (2) Roller shaft	

表 1(続き) Table 1 (Continued)

番号 Number	名称 Name	記号 Symbol	用途 Use	備考 Remark
1-3	半円 Semi circle		回転角度が制限されるポンプ又はアクチュエータ Pump or actuators limited in rotary angle	
1-4 1-4.1	正方形 Square		(1)制御機器 (1)Control apparatus (2)電動機以外の原動機 (2)Prime moves except electric motors	接続口が辺と垂直に交わる。 The connection port crosses perpendicular to the side.
1-4.2			液体調整機器 Fluid adjust apparatus	接続口が角と交わる。 フィルタ、ドレン分離器、ルブリケータ、熱交換機など。 The connection port and the angle cross. Filter, drain separator, lubricator, heat exchanger, etc.
1-4.3			(1)シリンダ内のクッション (1)Cushion insides cylinder (2)アキュムレータ内のおもり (2)Weight insides accumulator	
1-5 1-5.1	長方形 Rectangle		(1)シリンダ (1)Cylinder (2)バルブ (2)Valve	$m > l$ $m > l$
1-5.2			ピストン Piston	
1-5.3			特定の操作方法 Specified operation method	$l \ m \ 2l$ $l \ m \ 2l$ 表6参照 Refer to Table 6.
1-6	その他 Others			
1-6.1	凹形(大) Concaved shape (large)		油タンク(通気式) Reservoir (ventilation type)	$m > l$ $m > l$
1-6.2	凹形(小) Concaved shape (small)		油タンク(通気式)の局所表示 Local marking of reservoir (ventilation type)	
1-6.3	カプセル形 Capsule shape		(1)油タンク(密閉式) (1)Reservoir (sealed type) (2)空気圧タンク (2)Pneumatic pressure tank (3)アキュムレータ (3)Accumulator (4)補助ガス容器 (4)Auxiliary gas vessel	

備考 寸法 l は共通の基準寸法であって、その大きさは任意に定めてよい。
なお、必要上やむを得ない場合は、基準寸法を対象によって変えてもよい。

Remark : The dimension l is a common standard dimension and its size may be optionally determined.
Further, the standard dimension may be changed according to the object, if inevitable.

3.2 機能要素 3.2 Functional Elements

表 2 Table 2

番号 Number	名称 Name	記号 Symbol	用途 Use	備考 Remark
2-1	正三角形 Equilateral triangle			液体エネルギーの方向 液体の種類 エネルギー源の表示 Direction of fluid energy Classification of fluids Marking of energy source
2-1.1	ぬりつぶし Black solid triangle		油圧 Oil pressure	
2-1.2	白抜き White triangle		空気圧及びその他の気体圧 Pneumatic pressure and other gas pressure	大気中への排出を含む。 Including the exhaust to the atmosphere
2-2	矢印表示 Indication by arrow mark			
2-2.1	直線又は斜線 Straight line or oblique line		(1)直線運動 (1)Rectilinear motion (2)バルブ内の流体の経路と方向 (2)Passage and direction of fluid in valve (3)熱流の方向 (3)Direction of heat flow	
2-2.2	曲線 Curved line		回転運動 Rotation	矢印は軸の自由端から見た回転方向を示す。 The arrow mark indicates the rotary direction as viewed from free end of the shaft
2-2.3	斜線 Oblique line		可変操作又は調整手段 Variable operation or adjusting step	適宜の長さで斜めに書く。 ポンプ、ばね、可変式電磁アクチュエータなど。 To obliquely write it by suitable length Pump, spring, variable electromagnetic actuator, etc.

表2(続き) Table 2 (Continued)

番号 Number	名称 Name	記号 Symbol	用途 Use	備考 Remark
2-3 2-3.1	その他 Others		電気 Electricity	
2-3.2			閉路又は閉鎖接続口 Closed line or closed connection port	閉路 Closed line 接続口 Connection port
2-3.3			電磁アクチュエータ Electromagnetic actuator	
2-3.4			温度指示又は温度調整 Temperature indication or temperature adjustment	
2-3.5			原動機 Prime mover	
2-3.6			ばね Spring	山の数は、二山が望ましい。 The number of crown should preferably be two.
2-3.7			絞り Restriction	
2-3.8			逆止め弁の簡略記号の弁座 Valve seat of check valve by simplified symbol	

4. 管路及び接続口 4. Pipe Line and Connection Port

4.1 管路 4.1 Pipe Line

表3 Table 3

番号 Number	名称 Name	記号 Symbol	備考 Remark
3-1.1	接続 Connection		
3-1.2	交差 Crossing		接続していない。 Not connected
3-1.3	たわみ管路 Flexible line		ホース(通常は可動部分に接続される) Hose (generally to be connected with a movable part)

4.2 接続口 4.2 Connection Port

表4 Table 4

番号 Number	名称 Name	記号 Symbol	備考 Remark
4-1 4-1.1	空気抜き Air vent		連続的に空気抜きを行うもの。 That continuously venting air
4-1.2			ある時期に空気抜きを行い、その後は閉めておくもの。 That venting air for some period and thereafter being closed
4-1.3			必要に応じチェック機構を操作して空気抜きを行うもの。 That venting air by operating check mechanism as required
4-2 4-2.1	排気口 Exhaust port		空気圧専用 Only for pneumatic pressure
4-2.2			接続口がないもの That without connection port
4-2.2			接続口があるもの That with connection port
4-3 4-3.1	急速継手 Quick acting coupling		逆止め弁なし Without check valve
4-3.2			逆止め弁付き (セルフシール継手) With check valve (Self seal coupling)
		接続状態 Connected state 取り外し状態 Demounted state	
4-4 4-4.1	回転継手 Rotary connection		スィベルジョイント及びロータリージョイント Swivel joint and rotary joint
4-4.1	1 管路 One line		1 方向回転 Single directional rotation
4-4.2	3 管路 Three line		2 方向回転 Double directional rotation

5. 操作機構 5. Operational Mechanism

5.1 記号の書き方 5.1 Writing Manner of Symbol

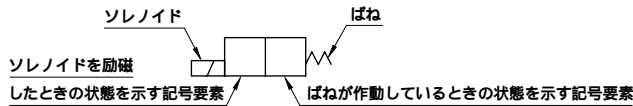
(1) 単一操作機構と機器の関係 (1) Relation between Single Operational Mechanism and Appliance

- (a) バルブの操作記号は、操作する記号要素に接する任意の位置に書いてよい。
(b) 可変機器の可変操作矢印は、操作記号と関連させてあれば伸ばしても曲げてもよい。



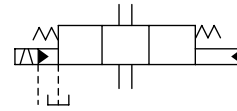
(2) 複合操作機構と機器の関係 (2) Relation between Manifold Operational Mechanism and Appliance

- (a) 1方向操作の操作記号は、操作する記号要素に隣接して書く。

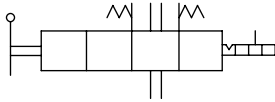


- (f) 間接パイロット操作機器に一つの外部パイロットポート及び一つの外部ドレンポートがある場合の管路の表示は、簡略記号では片方の端だけに示す。ただし、そのほかに外部パイロット及び外部ドレンポートがある場合には他端に示す。

なお、機器に表示する記号は、すべての外部接続口を示す必要がある。



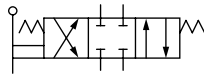
- (b) 三つ以上の弁体の位置をもつバルブの中立位置の操作は、中立位置の長方形の境界線を上又は下に延長し、これに適切な操作記号を記入することによって明確にすることができる。



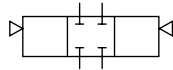
- (g) 選択操作の操作記号は並列して示すが、必要に応じて長方形の境界線を伸ばしてもよい。図は、ソレノイド又は押ボタンにより、それぞれ独立して操作できるバルブを示す。



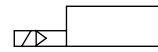
- (c) 3位置弁の中央位置の操作記号は、外側の長方形の端面に書いてもよい。



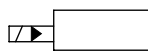
- (d) プレッシュセンタの中央位置の操作記号は、機能要素の正三角形(2-1.1又は2-1.2)を用いて表し、外側の長方形の端面に頂点が接するように書く。



- (h) 順次操作では、操作記号を操作される順序に従って直列に示す。図は、ソレノイドがパイロット弁を操作し、次いで、そのパイロット圧力で主弁を作動させるバルブを示す。



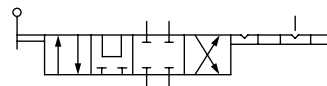
- (e) 間接パイロット操作機器の内部パイロットと内部ドレンの管路の表示は、簡略記号では省略する。



- (i) デテントは、弁体の位置と同数で同じ順序に分割して書く。

なお、切欠きは位置止めする位置にだけ示す。

また、バルブの弁体の位置に対応させて止め金を示す線を書く。



5.2 記号例 5.2 Examples of Symbols

機械式構成部品 Mechanical Constitutional Parts

表5 Table 5

番号 Number	名称 Name	記号 Symbol	備考 Remark
5-1	ロッド Rod		2方向操作 矢印の記入は任意 Two directional operation The recording of arrow mark is optional.
5-2	回転軸 Rotary shaft		2方向操作 矢印の記入は任意 Two directional operation The recording of arrow mark is optional.
5-3	デテント Detent		2方向操作 切欠部の縦の線は止め金を示す。 Two directional operation The vertical line of notch part indicates the stud.
5-4	ラッチ Latch		1方向操作 *解除の方法を示す記号 One directional operation The mark * means the symbol indicating the method of release.
5-5	オーバーセンタ機構 Over-centre mechanism		2方向操作 Two directional operation

操作方式 Operating Systems

表6 Table 6

番号 Number	名称 Name	記号 Symbol	備考 Remark
6-1	人力操作 Manual operation		操作方法を指示しない場合 又は操作方向の数を特定し ない場合の一般記号 The general symbol in the case of not indicating the operational method or not specifying the number of operational direction
6-1.1	押ボタン Push button		1 方向操作 Single directional operation
6-1.2	引ボタン Pull button		1 方向操作 Single directional operation
6-1.3	押しボタン Push and pull button		2 方向操作 Two directional operation
6-1.4	レバー Lever		2 方向操作 (回転運動を含む。) Two directional operation (including rotatory motion)
6-1.5	ペダル Pedal		1 方向操作 (回転運動を含む。) Single directional operation (including rotatory motion)
6-1.6	両ぎきペダル Double sides operating pedal		2 方向操作 (回転運動を含む。) Two directional operation (including rotatory motion)
6-2	機械操作 Mechanical operation		
6-2.1	プランジャ Plunger		1 方向操作 Single directional operation
6-2.2	可変ストロークリミッタ Variable stroke limiter		2 方向操作 Two directional operation
6-2.3	ばね Spring		1 方向操作 Single directional operation
6-2.4	ローラ Roller		2 方向操作 Two directional operation
6-2.5	片ぎきローラ Single side operating roller		印は有効操作方向を示し、 記入を省略してもよい。 1 方向操作 The arrow mark indicates an effective operational direction, and its describing may be omitted. Single directional operation
6-3	電気操作 Electric operation		
6-3.1	直線形電気アクチュエータ Linear type electric actuator		ソレノイド、トルクモータ など Solenoid, torque motor, etc.
6-3.1.1	単動ソレノイド Single acting solenoid		1 方向操作 斜線は右下りでもよい。 Single directional operation Inclined lines may be right-down.
6-3.1.2	複動ソレノイド Double acting solenoid		2 方向操作 斜線は上広がりでもよい。 Two directional operation Inclined lines may be upper spread.
6-3.1.3	単動可変式電磁アクチュエータ Single acting variable type electromagnetic actuator		1 方向操作 比例式ソレノイド、フォース モータなど Single directional operation Proportional type solenoid, force motor, etc.
6-3.1.4	複動可変式電磁アクチュエータ Double acting variable type electromagnetic actuator		2 方向操作 トルクモータ Two directional operation Torque motor
6-3.2	回転形電気アクチュエータ Rotary type electric actuator		2 方向操作 電動機 Two directional operation Electric motor
6-4	パイロット操作 Pilot operation		
6-4.1	直接パイロット操作 Direct pilot operation		
6-4.1.1			
6-4.1.2			受圧面積が異なる場合、必 要に応じ、面積比を表す数 字を長方形の中に記入する。 When pressure receiving areas are different, the digits expressing the ratio of area shall be described insides the rectangle, as required.
6-4.1.3	内部パイロット Internal pilot		操作流路は機器の内部にあ る。 The operational flow line is inside the appliance.
6-4.1.4	外部パイロット External pilot		操作流路は機器の外にあ る。 The operational flow line is outsides the appliance.

表(続き) Table 6 (Continued)

番号 Number	名称 Name	記号 Symbol	備考 Remark
6-4.2	間接パイロット操作 Indirect pilot operation		
6-4.2.1	圧力を加えて操作する方式 Operating system by adding pressure		
(1)	空気圧パイロット Pneumatic pressure pilot		内部パイロット 1次操作なし Internal pilot Without primary operation
(2)	油圧パイロット Oil hydraulic pressure pilot		内部パイロット 1次操作なし Internal pilot Without primary operation
(3)	油圧2段パイロット Oil hydraulic pressure 2 step pilot		内部パイロット、内部ドレン 1次操作なし Internal pilot, internal drain Without primary operation
(4)	空気圧・油圧パイロット Pneumatic and oil hydraulic pressure pilots		外部空気圧パイロット、内部 油圧パイロット、外部ドレン 1次操作なし External pneumatic pressure pilot, internal oil hydraulic pressure pilot, external drain Without primary operation
(5)	電磁・空気圧パイロット Electromagnetic and pneumatic pressure pilot		単動ソレノイドによる1次 操作付き 内部パイロット With primary operation by single acting solenoid Internal pilot
(6)	電磁・油圧パイロット Electromagnetic and oil hydraulic pressure pilot		単動ソレノイドによる1次 操作付き 外部パイロット、内部ドレン With primary operation by single acting solenoid External pilot, internal drain
6-4.2.2	圧力を抜いて操作する方式 Operating system by decreasing pressure		
(1)	油圧パイロット Oil hydraulic pressure pilot		内部パイロット、内部ドレン 1次操作なし Internal pilot, internal drain Without primary operation
(2)	電磁・油圧パイロット Electromagnetic and oil hydraulic pressure pilot		単動ソレノイドによる1次 操作付き 外部パイロット、外部ドレン With primary operation by single acting solenoid External pilot, external drain
(3)	パイロット作動形圧力 制御弁 Pressure control valve of pilot actuating type		圧力調整ばね付き 外部ドレン 遠隔操作作用ポート付き With pressure adjusting spring External drain With vent port for remote operation
(4)	パイロット作動形 比例電磁式圧力制御弁 Proportional electromagnetic pressure control valve of pilot actuating type		単動比例式アクチュエータ 内部ドレン Single acting proportional type actuator Internal drain
6-5	フィードバック Feedback		
6-5.1	電気式フィードバック Electric feedback		一般記号 ポテンショメータ、差動変圧 器などの位置検出器 General symbol Location detector such as potentiometer differential transformer, etc.
6-5.2	機械式フィードバック Mechanical feedback		制御対象と制御要素の可動 部分間の機械的接続は1-1.4 及び 9.1.h)に示す。 (1)制御対象 (2)制御要素 The mechanical connection between the control object and the movable part of control element is given in 1-1.4 and 9.1.h) (1) Control object (2) Control element JIS B 0125-1 9.1.h)を参照 して下さい。 Refer to JIS B 0125-1 9.1.h)

各機種ごとの図記号は本カタログの該当ページをご参照ください。
これら図記号の詳細につきましては、別途発行の「新油圧図記号JIS B 0125-1984と
YUKEN油圧機器 (Pub. JS-10003)」をご参照ください。