

# 安全上の注意事項

## 関連法規についての注意

本カタログの製品を安全にご使用いただくために、「製品使用についての注意」、「カタログご使用にあたってのお願い」、および当該製品の取扱説明書を十分ご理解いただくとともに、右記関連規格の安全に関する法規類を必ず遵守のうえ、お取り扱いください。

《安全に関する関連規格》

- ① 高圧ガス保安法
- ② 労働安全衛生法
- ③ 消防法
- ④ 防爆等級
- ⑤ JIS B 8270 圧力容器
- ⑥ JIS B 8361 油圧システム通則

## 製品使用についての注意

### (1) 製品を取り扱うときの注意事項

- ①  **注意** 製品を取り扱う際にけがをすることがありますので、状況に応じて保護具を着用してください。
- ②  **注意** 製品の重量、作業姿勢によっては、手を挟んだり腰を痛めたりすることがありますので、作業方法に十分注意して下さい。
- ③  **注意** 製品に乗ったり、叩いたり、落としたり、外力を加えたりしないで下さい。作動不良、破損、油漏れなどを起こすことがあります。
- ④  **注意** 製品や床に付着した作動油は十分にふき取ってください。製品を落としたり、すべってけがをすることがあります。

### (2) 製品の取り付け、取り外し時の注意事項

- ①  **注意** 取り付け、取り外し、配管、配線などの作業は、専門知識のある方が行ってください。  
※専門知識のある方：油圧調整技能士2級程度、または弊社のサービス研修を受けた方。
- ②  **警告** 作業を行う際には必ず装置の電源を切り、電動機、エンジンなどが停止したことを確認してください。また、油圧配管内の圧力が「0」圧であることも確認してください。
- ③  **警告** 電気配線工事は必ず電源を切ってから行ってください。感電する恐れがあります。
- ④  **注意** 取付穴、取付面を清浄な状態にしてください。ボルトの締めつけ不良、シール破損によって、破損、油漏れなどを起こす恐れがあります。
- ⑤  **注意** 製品を取り付けるときは必ず規定のボルトを使用し、規定のトルクで締めつけてください。規定外の取り付けをすると作動不良、破損、油漏れを起こすことがありますので注意してください。

### (3) 運転時の注意事項

- ①  **危険** 爆発または燃焼する危険性のある雰囲気の中では、対策をした製品以外は絶対に使用しないでください。
- ②  **警告** ポンプやモータなどの回転軸には必ず保護カバーを付け、手や衣類などの巻き込みを防止してください。
- ③  **警告** 異常（異音、油漏れ、煙など）が発生した場合は直ちに運転を停止し、必要な処置を講じてください。破損、火災、けがなどの恐れがあります。
- ④  **注意** 初めて装置を運転する場合は油圧回路、電気配線が正しいこと、および締結部に緩みがないことを確認した上で運転してください。
- ⑤  **注意** 製品はカタログ、図面、仕様書などに記載された仕様以外で使用しないでください。
- ⑥  **注意** 運転中、製品は油温やソレノイドの温度上昇などによって高温になりますので、手や体が触れないように注意してください。やけどをする恐れがあります。
- ⑦  **注意** 作動油は適正な物を使用し、汚染度も推奨値で管理してください。作動不良、破損の恐れがあります。

### (4) 保守・保管上の注意事項

- ①  **注意** お客様による製品の改造は、絶対にしないでください。
- ②  **注意** 製品は断りなく分解、組み直しをしないでください。定められた性能を発揮できず、故障や事故の原因になります。やむを得ず分解、組み直しをする場合は専門知識のある方が行ってください。
- ③  **注意** 製品を運搬、保管する場合は、周囲温度、湿度など環境条件に注意し、防塵、防錆を保ってください。
- ④  **注意** 製品を長期保管後に使用する場合には、シール類の交換を必要とする場合があります。

## パワーコントロール機器 総合カタログの ご使用にあたってのお願い

このカタログは、トキメック第2制御事業部が取扱う製品のうち、ポンプ、各種制御弁、モータ、ラジオリモコン、パワーユニット、センサなど主要な油圧機器類を掲載しています。カタログの記載事項をよくお読みいただき、お客様のご要求に合った仕様の製品をお選びください。

### ●構成

このカタログは製品を17のブロックに分類し、選定表、製品写真、カット図、油圧図記号、形式の説明、仕様、特性線図、使用上の注意事項、外形寸法、内部構造を記載しています。また、巻末には技術資料、ポルト一覧表、製品索引などを付録として記載してあります。

### ●作動油および使用温度に対する特殊仕様

難燃性作動油を使用する場合や、低温または高温で使用する場合は機器の構成部品が特殊になります。この場合は、形式の先頭に以下の記号を付けて表示しています。

仕様の詳細についてはお問い合わせください。

- ◇石油系作動油(耐摩耗性)を低温または高温で使用する場合  
.....(F10)または(F12)

F10.....高温用仕様

F12.....低温用仕様

- ◇水・グリコール系作動油を使用する場合.....(F11)  
ほとんどの制御弁は標準仕様でご使用になれますが、特殊仕様を必要とする機器は(F11)を付けます。また、一部に水・グリコール系作動油ではご使用になれない機器があります。

- ◇りん酸エステル系作動油を使用する場合.....(F3)

### ●共通事項

- ◇弁サイズの表示：ISO4401準拠の取付面を採用している弁は「取付面の大きさ」を表示し、その他の弁については弁の「大きさの呼び」で表示しています。

- ◇デザイン番号：デザイン番号は2桁で表示します。製品の改良や設計変更などにより、予告なしで仕様、デザイン番号を変更することがありますので、装置の設計などにあたっては事前に製品図面をご請求ください。ただし下1桁だけが変わる場合(例えば10→11)は仕様、取付寸法の変更はありません。

- ◇形式末尾の記号

—J：テーパねじ配管用の接続口を持つ製品で、ねじがJIS管用テーパねじであることを示します。

- ◇フィルトレーション：

特に記載のない場合は、高圧ラインまたは戻りラインにろ過粒度25 $\mu$ m以下のフィルタを使用してください。

- ◇弁取付面の加工精度：ガスケット取付形の弁を取付ける面は、下記の精度で加工してください。

表面粗さ	1.6 $\mu$ m Ra以下
平面度	0.012以下 □100 mmあたり

- ◇カタログに記載してある内部構造は、Oリングなどの消耗品を指定するための参考図であり、分解用の図面ではありません。

●カタログ記載の製品は輸出令・別表1・16項の該当品です。「輸出貨物が核兵器等の開発等のために用いられるおそれがある場合を定める省令」に該当する場合は、日本国法令に従い経済産業省の輸出許可をお取りください。

●カタログ記載のコムニカ弁(E項)、比例電磁式制御弁・サーボ弁(J項)、デジタル弁制御システム(K項)はロケットの飛行制御装置または姿勢制御装置に使用するよう設計されておりません。

●当社では、国連決議制裁対象国及び輸出貿易管理令・別表第4の地域(イラン、イラク、リビア、北朝鮮)との取引を禁止しておりますので、あらかじめご了承ください。

\*法令、省令が変更になった場合その限りではありません。(2006年3月現在)

# カートリッジ弁

Cartridge valves

H  
1

カートリッジ弁

# カートリッジ弁選定表

機能	形式	最高使用 圧力 MPa	定格流量 L/min											掲載 ページ
			10	20	50	100	200	500	1000	2000	5000			
(流量, 方向制御) 絞り弁 方向切換弁 逆止め弁 パイロット操作逆止め弁	CVI	35					16	25	32	40	50	63	80	H4
	CVC	21												H7

## H 2

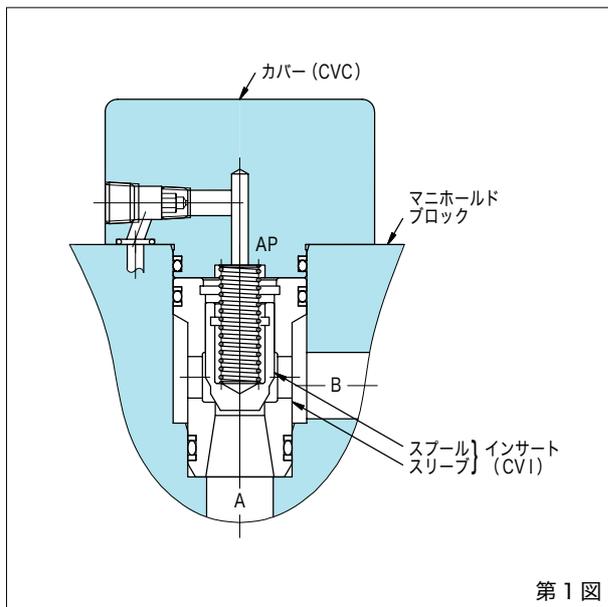
### カートリッジ弁



- カートリッジ弁は、油圧回路に使用される弁機能をインサート(主弁部)と種々の制御カバーの組み合わせで構成し、油圧制御弁システムとしてマニホールドブロック内に組み込むことができます。
- 逆止め弁構造のインサートの動きをパイロット圧力で制御することによって、方向、流量および圧力制御を複合した多様な機能を持たせることができます。
- 使用流量に応じて弁サイズは7種類あります。
- マニホールドに挿入されるインサートは、各サイズごとにすべて統一された外形寸法を採用しています。(ISO 7368)
- 挿入インサートの蓋となる制御カバーには、スプールの動作を調整する油圧パイロット制御機構が内蔵されています。さらに、電磁切換弁などの追加機能は制御カバー上に集積されます。

## カートリッジ弁による油圧制御システムの特長

- 主弁のインサートはボペット/シート形なのでスプール形に対して内部リークが少なく、またオーバーラップがないので応答性にすぐれています。
- インサートがマニホールドブロック内に組み込まれ、制御カバーで密閉されるので、制御回路を構成する配管を削減でき、取付スペースも小さくなります。さらに配管に起因する油もれや振動などのトラブルが少なくなるので、システムの信頼性が向上します。
- 1個のカートリッジ弁で複合された制御ができるので、使用する機能の特性にマッチした油圧制御回路を最小個数のカートリッジ弁で構成することによって、回路の簡素化が図れます。
- 油圧回路の各油路単独に切り換えタイミングを調整することができると同時に、各油路に適した弁サイズと制御機能がそれぞれ選べるので、ご使用機械に適したショックレス運転が実現し、回路効率が向上します。



第1図

## インサートの動作と種類

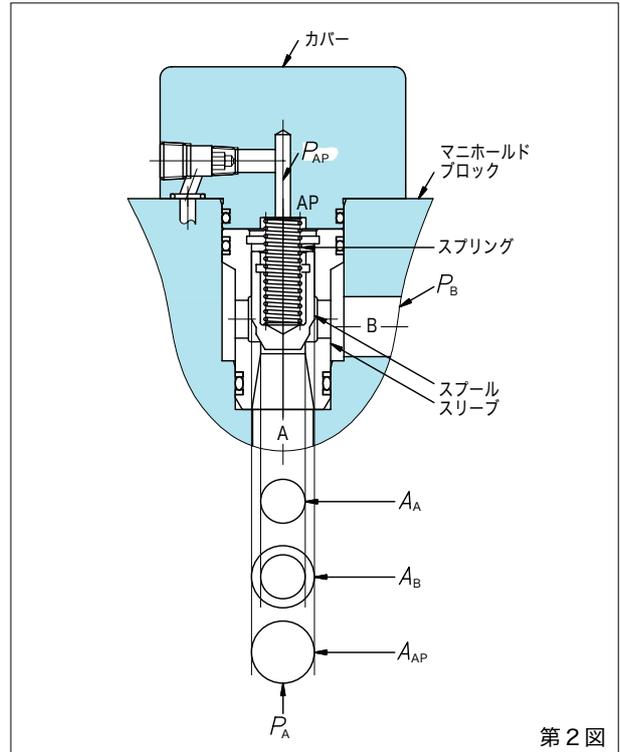
- 第2図において、ポートAおよびBの圧力は、それぞれスプールに作用して弁を開く方向に働いています。Aの圧力 $P_A$ が作用する面積は、弁シート径の円形面積 $A_A$ であり、Bの圧力 $P_B$ が作用する面積は、弁シート径とスプール径間の同心円形面積 $A_B$ です。制御カバーから導入されるパイロット圧力 $P_{AP}$ は、スプール上部に作用して弁を閉じる方向に働きます。その圧力が作用する面積はスプール径面積( $A_{AP}=A_A+A_B$ )です。弁の開閉は、これらの作用圧力とスプリング力 $F_S$ 、流体力 $F_f$ の balan

スによって決まります。

すなわち、

$$\frac{(P_{AP} \cdot A_{AP} + F_S)}{\text{弁閉止力}} - \frac{(P_A \cdot A_A + P_B \cdot A_B + F_f)}{\text{弁開放力}} < 0 : \text{弁開}$$

$$> 0 : \text{弁閉}$$



第2図

- $A_A$ と $A_{AP}$ の面積比には、次の5種類があります。

$A_A : A_{AP}$ 面積比	機能別
1 : 2	方向(流量)制御機能用
1 : 1.5	方向(流量)制御機能用
(1 : 1.7)	(ノーマルオープン形)
1 : 1.1	方向制御機能または圧力制御機能用
1 : 1	圧力制御機能用

- 面積比1:2および1:1.5には切欠き付きスプール(スプールの先端が重合絞り形状)があります。流量制御用として使用するほか、弁の開き始め、閉じ終わりに流れを絞ってショックを緩和する場合に使用します。

## 制御カバー(方向および流量制御用)

### の種類

- マニホールドブロックに挿入されたインサートをカバーするとともに、インサートのAP部にパイロット圧力を導くための制御機構や、スプールの開度調整機能を内蔵したものなど、多くの種類があるので、それぞれ目的に応じて使用します。
- 切換弁をカバーに集積する形式を選べば、パイロット圧力を切り換えられます
- 主弁(インサート)の開閉を所要の速度に調整するために、内部に交換可能なオリフィスプラグを挿入できます。

## 圧力制御用カートリッジ弁

- 弁サイズ16, 25, 40にはリリーフ用、弁サイズ25には減圧用のインサートとカバーがあります。仕様、寸法等の詳細はお問い合わせください。

# カートリッジ弁インサート部 CVI

Cartridge insert



## 油圧図記号

機能	油圧図記号	$A_A : A_{AP}$ 面積比	形式	備考
ノーマルクローズ		1 : 1	CVI-**-D10	弁サイズ32, 50, 63, 80には適用しません
ノーマルクローズ		1 : 1.1	CVI-**-D11	
		1 : 1.5	CVI-**-D15	
		1 : 2	CVI-**-D20	
ノーマルオープン		1 : 1.7	CVI-**-OD17	弁サイズ 50, 80には適用しません
ノーマルクローズ (切欠き付き)		1 : 2	CVI-**-F	
		1 : 1.5	CVI-**-F15	

H  
4

カートリッジ弁

## 形式

(F3)-CVI-25-D20-3-L-10-JA

1 2 3 4 5 6

- 適用作動油  
無記号：石油系作動油、水・グリコール系作動油  
F3：りん酸エステル系作動油
- カートリッジ弁インサート
- 弁サイズ  
16, 25, 32, 40, 50, 63, 80
- 機能と面積比

記号	機能	面積比 ( $A : A_{AP}$ )
D10 <sup>※1</sup>	ノーマルクローズ	1 : 1
D11	ノーマルクローズ	1 : 1.1
D15	ノーマルクローズ	1 : 1.5
D20	ノーマルクローズ	1 : 2
F	ノーマルクローズ (切欠き付き)	1 : 2
F15	ノーマルクローズ (切欠き付き)	1 : 1.5
OD17 <sup>※2</sup>	ノーマルオープン	1 : 1.7

(注) ※1 サイズ32, 50, 63, 80には適用しません。  
※2 サイズ50, 80には適用しません。

## 5 クラッキング圧力 MPa

記号	D10		D11		D15		D20		F		F15	
	A→B	B→A	A→B	B→A	A→B	B→A	A→B	B→A	A→B	B→A	A→B	B→A
L	0.03	—	0.03	0.27	0.04	0.08	0.05	0.05	0.05	0.05	0.04	0.08
M	0.13	—	0.14	1.4	0.19	0.37	0.25	0.25	0.25	0.25	0.19	0.37
H	0.25	—	0.27	2.7	0.37	0.75	0.5	0.5	0.5	0.5	0.37	0.75

## 6 デザイン番号

## 仕様

形式	サイズ	最高 使用圧力 MPa	定格流量 <sup>※1</sup> L/min	質量 kg
CVI	16	35	200	0.15
	25		450	0.35
	32		650	0.75
	40		1100	1.4
	50		1700	2.2
	63		2800	5.4
	80		4200	9.8

注) ※1 定格流量は、圧力降下0.5MPaのときの値を示しています。

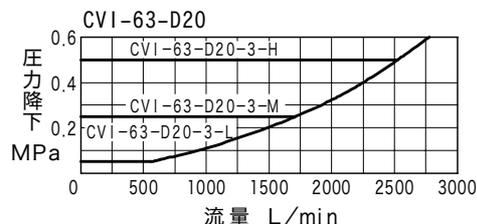
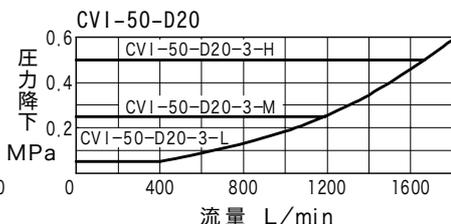
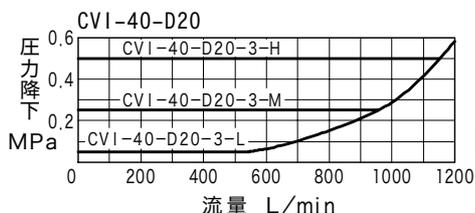
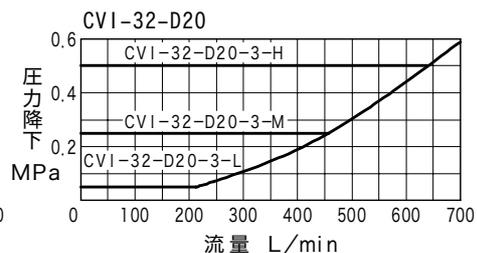
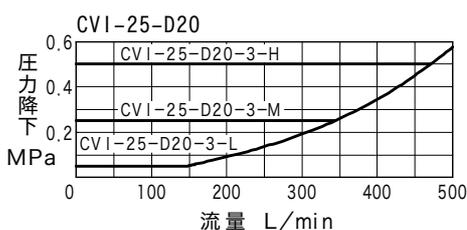
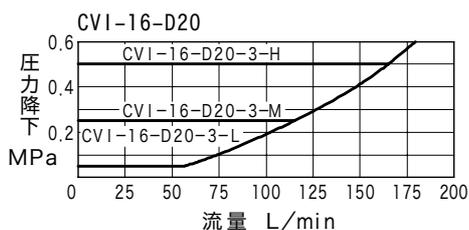
## 使用上の注意事項

- パイロット圧力を作用させて弁を閉じたとき、パイロット圧力  $P_{AP}$  はスリーブとスプールのすき間を通してBポートへリークしますので注意してください。
- カートリッジ弁を閉じてAポートが高圧、Bポートが低圧側となる回路で、パイロット圧力が十分に高くはない場合、APポートからBポートへのリークによるパイロット圧力の低下のため、弁が不安定になることがあります。確実な弁の作動のためには、パイロット圧力を十分に高くするか、閉状態でBポートが高圧側となるように回路を設計してください。

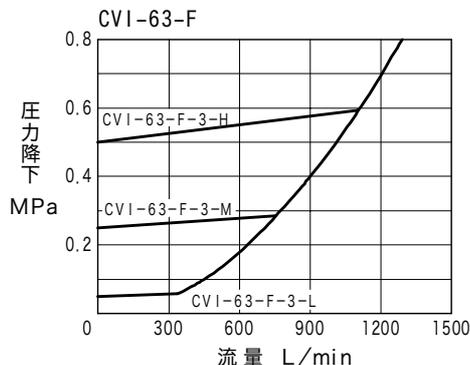
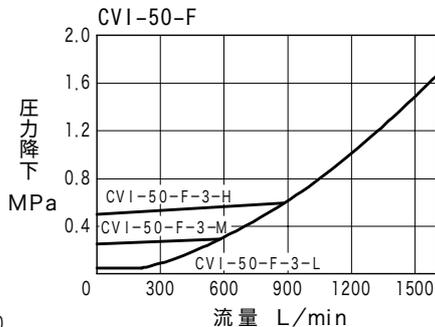
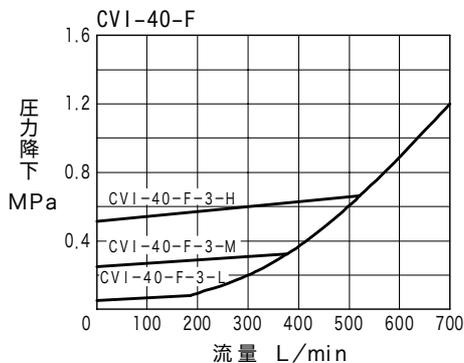
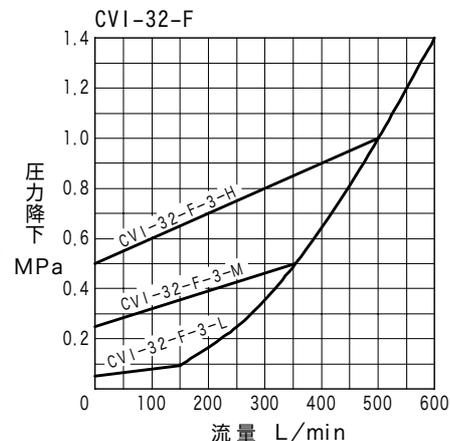
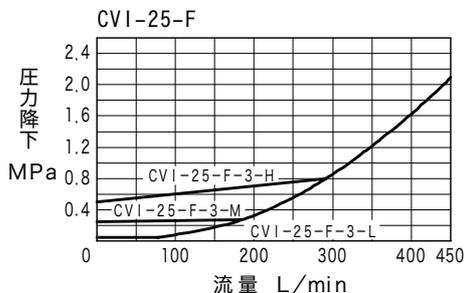
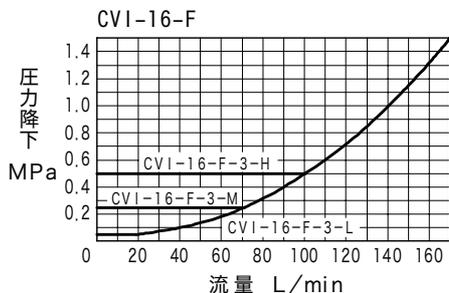
## 特性線図(20mm<sup>2</sup>/sのとき)

### ●圧力降下

#### CVI-D20インサート

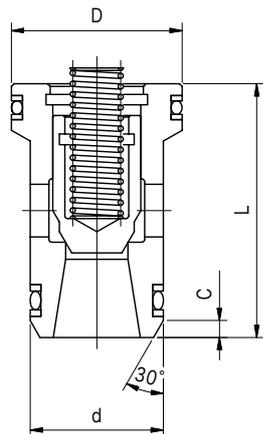


#### CVI-Fインサート



## 外形寸法

### ●インサート

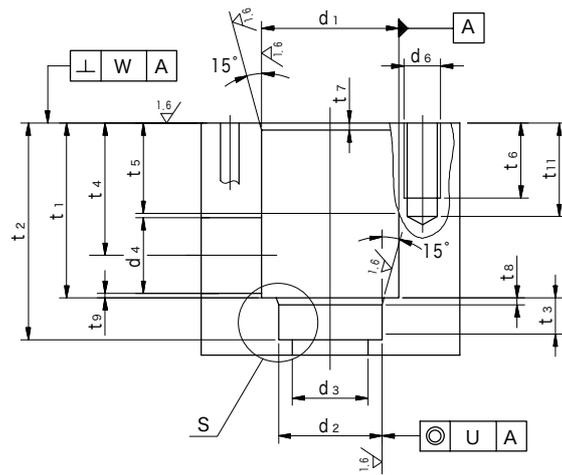
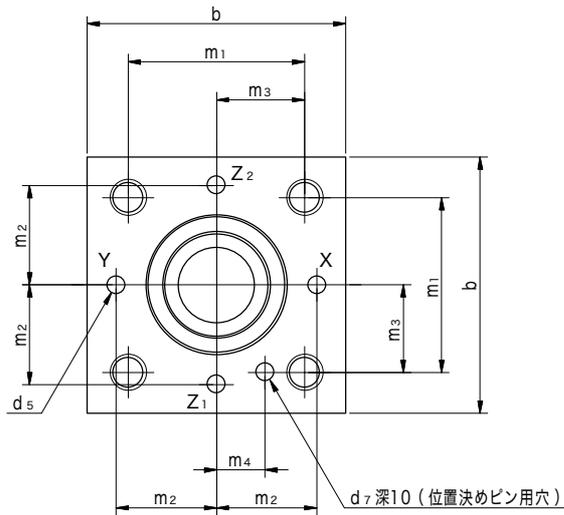


寸法表

サイズ mm	D	d	L	C
16	φ32	φ25	48	3.2
25	φ45	φ34	61.5	2.9
32	φ60	φ45	72	3.0
40	φ75	φ55	90	4.0
50	φ90	φ68	104	4.0
63	φ120	φ90	135	4.0

# 外形寸法

## ●相手穴加工寸法 (ISO 7368準拠)



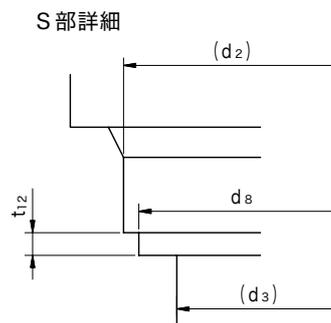
サイズ	16	25	32	40	50	63
$b$	65	85	102	125	140	180
$d_1$ min.	32.000	45.000	60.000	75.000	90.000	120.000
max.	32.025	45.025	60.030	75.030	90.035	120.035
$d_2$ min.	25.000	34.000	45.000	55.000	68.000	90.000
max.	25.021	34.025	45.025	55.030	68.030	90.035
$d_3$ max.	16	25	32	40	50	63
$d_4$ min.	16	25	32	40	50	63
max.	25	32	40	50	63	80
$d_5$ max.	4	6	8	10	10	12
$d_6$	M8	M12	M16	M20	M20	M30
$d_7$	4	6	6	6	8	8
$m_1^{+0.2}_0$	46	58	70	85	100	125
$m_2^{+0.2}_0$	25	33	41	50	58	75
$m_3^{+0.2}_0$	23	29	35	42.5	50	62.5
$m_4^{+0.2}_0$	10.5	16	17	23	30	38
$t_1^{+0.1}_0$	43	58	70	87	100	130
$t_2^{+0.1}_0$	56	72	85	105	122	155
$t_3^{\star 1}$	11	12	13	15	17	20
$t_4$	34	44	52	64	72	95
$t_4^{\star 2}$	29.5	40.5	48	59	65.5	86.5
$t_5^{\star 1}$	20	30	30	30	35	40
$t_6$	20	25	35	35	40	55
$t_7$	2	2.5	2.5	3	4	4
$t_8$	2	2.5	2.5	3	3	4
$t_9$ min.	1.5	1.5	1.5	3	3	3
$t_{11}$ max.	25	31	42	53	53	75
$U$	0.03	0.03	0.03	0.05	0.05	0.05
$W$	0.05	0.05	0.1	0.1	0.1	0.2

(注) ☆1:  $\frac{1.6}{\sqrt{}}$  の範囲

$d_2$  の下穴径はインサートのC部面取り(前ページ下段参照)と干渉しない寸法にしてください。

$d_2$  の下穴寸法の例を下図に示します。

☆2:  $d_4$  が max. の場合の寸法



$d_2$  の下穴寸法(参考)

サイズ	$d_8$ min.	$t_{12} \pm 0.2$
16	24.6	2
25	33.6	2
32	44.6	2
40	54.6	3
50	67.6	3
63	89.6	3

# カートリッジ弁カバー部 CVC

Cartridge cover



## 油圧図記号

機能および形式	図記号	備考
基本形 CVC-**-N		全てのサイズに適用
弁開度調整機能付き CVC-**-A		全てのサイズに適用
パイロット操作逆止め弁付き CVC-**-PC		サイズ16, 25, 32, 40に適用
ISO4401-03 (切換弁) 取付面付き CVC-**-D3		サイズ25, 32, 40に適用
ISO4401-05 (切換弁) 取付面付き CVC-**-D5		サイズ50, 63, 80に適用
シャトル弁付き CVC-**-W		サイズ16, 25, 32, 40に適用

(注) 図記号において、○は挿入済みの標準オリフィス、◇は調整用オリフィス(オプション)の挿入可能位置を示します。

機能および形式	図記号	備考
ISO4401-03 (切換弁) 取付面およびシャトル弁付き (1形) CVC-**-W13		サイズ25, 32, 40に適用
ISO4401-03 (切換弁) 取付面およびシャトル弁付き (2形) CVC-**-W23		同上
ISO4401-03 (切換弁) 取付面およびシャトル弁付き (3形) CVC-**-W33		同上
ISO4401-03 (切換弁) 取付面およびシャトル弁付き (4形) CVC-**-W43		同上

## 形式

(F3)-CVC-25-A-T39-(W)-10-JA-(X10)

1 2 3 4 5 6 7 8

### 1 適用作動油

無記号: 石油系作動油、水・グリコール系作動油  
F3: りん酸エステル系作動油

### 2 カートリッジ弁カバー

### 3 弁サイズ

16, 25, 32, 40, 50, 63, 80

### 4 機能(詳細は図記号参照)

記号	機能	オリフィス	
		標準	オプション
N	基本形	X	—
A	弁開度調整機能付き	X	—
PC	パイロット操作逆止め弁付き	AP	—
D3	ISO4401-03 (切換弁) 取付面付き	AP	X, Z1, Z2
D5	ISO4401-05 (切換弁) 取付面付き	AP	X, Y, Z2
W	シャトル弁付き	AP	Z2
W13	シャトル弁および ISO4401-03 (切換弁) 取付面付き (1形)	AP	Z2
W23	同上 (2形)	AP	Z2
W33	同上 (3形)	AP	X, Y, Z2
W43	同上 (4形)	AP	X, Y, Z1

### 5 管理記号 T39: サイズ16, 25, 32, 40の場合に記入

JT39: サイズ50, 63, 80の場合に記入

### 6 弁開度調整部の形状 (4 機能の記号Aの場合に適用)

W: 調整ねじ式(標準)

M: ノブ形マイクロメータ式ハンドル(オプション, サイズ16, 25のみに適用)

K: キー付きノブ形マイクロメータ式ハンドル(オプション, サイズ16, 25のみに適用)

### 7 デザイン番号

### 8 オリフィス(オプション)

標準以外のオリフィスが必要な場合に、ポート記号とオリフィス径(小数点を除いた2桁の数字)を記入します。

(注) ●標準オリフィスは4項の表で「標準」の欄に記載されたポートに組み込まれています。オリフィス径は下記のとおりです。

サイズ	16	25	32	40	50	63	80
オリフィス径	φ1.0	φ1.2	φ1.2	φ1.4	φ1.6	φ1.8	φ3.0

●オリフィスが組み込み可能なポートは4項の表で「オプション」の欄に示したポートです。(図記号参照)

●穴なしプラグでふさぐ場合は"00"を記入します。

●標準オリフィスポートにオリフィスを組み込まない場合は"99"を記入します。

●記入例...機能D3の標準オリフィスポート(AP)のオリフィスが不要で、XとZ1ポートにφ1.0オリフィスを組み込み、Z2ポートを穴なしプラグでふさぐ場合  
.....AP99X10Z110Z200

H  
7

カートリッジ弁

# 仕様

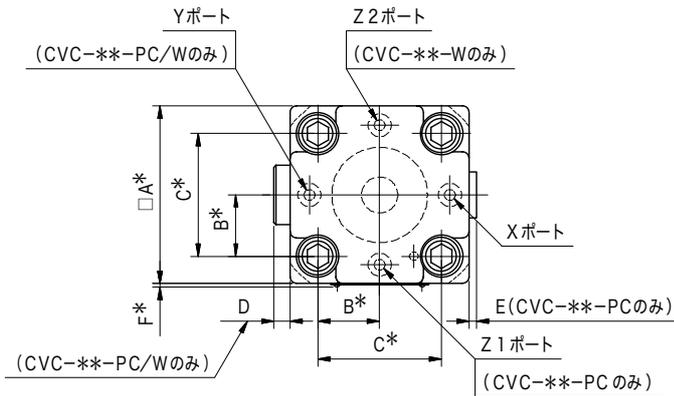
形式	サイズ	最高使用圧力 MPa	質量 kg	サイズ	A*	B*	C*	D	E	F*	G	H*	I*	J*	K	L	M	N	P	取付ボルト (付属)	締付トルク N・m
CVC	16	21 (※35)	0.8	16	65	23	46	13	4	3	35	14	7	3	73	10	22	—	—	M 8×40	31.5~38.5
	25		1.8 (2.5)	25	85	29	58	8	4	3	42	15	7	4	95	10	22	39	57	M12×40	99~121
	32		3.8 (4.5)	32	102	35	70	—	4	3	51	25	7	4	87	10	22	49	60	M16×55	153~187
	40		6.0	40	125	42.5	85	—	4	3	61	25	7	4	104	10	22	58	58	M20×60	450~550
	50		9.7	50	140	50	100	—	—	3	70	35	8	6	128	15	36	68	—	M20×80	522~638
	63		20	63	180	62.5	125	—	—	3	86	42	8	6	153	17	41	83	—	M30×90	1080~1320
	80		24																		

(注) \*印は共通寸法

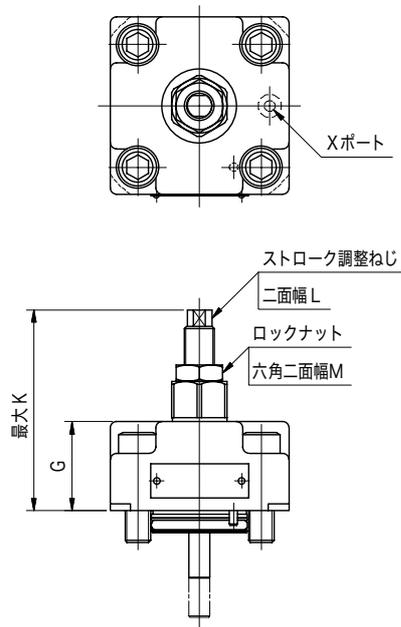
※最高使用圧力35MPa仕様が必要な場合は、お問い合わせください。

※質量の( )内はW13~W43形の場合

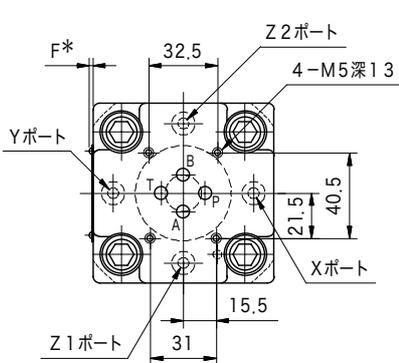
# 外形寸法



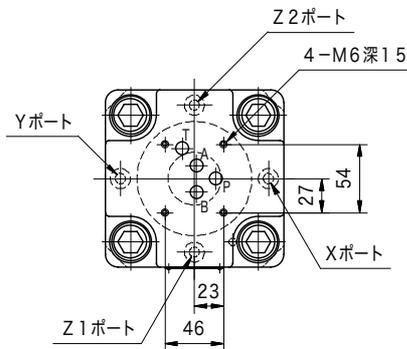
CVC-\*\*-N/PC/W



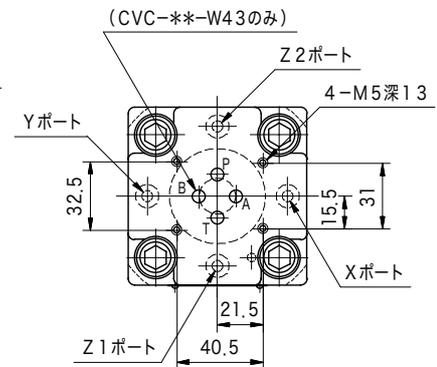
CVC-\*\*-A



CVC-\*\*-D3



CVC-\*\*-D5



CVC-\*\*-W13/W23/W33/W43

