

## ダイレクト形 電磁比例切換弁



### 特長

- 4方向の比例切換弁ですので、アクチュエータの往復行程の制御が可能です。
- 本弁単独で、ショックレス切換弁として使用できます。

#### ●差動トランス付

- 比例ソレノイドでスプールを直接駆動し、その変位を差動トランスで検出し、スプール位置のフィードバック制御を行う比例切換弁です。
- 圧力補償弁と専用ドライバとの組み合わせにより、高精度の比例流量制御を行うことができます。

#### ●差動トランス無

- 専用ドライバ(ZDN-2-10)を搭載しています。
- 圧力補償弁と組み合わせることにより、簡易形流量制御弁として使用できます。

### 形式記号説明

#### ●呼び径02

KSP — G 02 — ※※※※※ — 10 — ※ — ※※※

1 2 3 4 5 6 7 8 9

#### ●呼び径03

KSP — G 03 — ※※※※ — 10 — ※※※

1 2 3 4 5 7 9

#### 1 基本形式(適用流体：石油系作動油)

KSP：電磁比例切換弁

#### 2 接続方式

G：ガスケット取付形

#### 3 呼び径

02： $\frac{1}{4}$   
03： $\frac{3}{8}$

#### 4 スプール形式・作動方式(スプール形式表参照)

#### 5 定格流量(1ランド差圧： $\Delta P=1\text{MPa}$ {10kgf/cm<sup>2</sup>} 時)

- 1：10L/min (KSP-G02のみ適用)
- 2：18L/min (KSP-G02のみ適用)
- 3：30L/min (KSP-G02の差動トランス付(オプション記号M)のみ適用)
- 4：40L/min (KSP-G03のみ適用)
- 5：50L/min (KSP-G03のみ適用)

#### 6 ソレノイド記号 ★1

P：DC24Vソレノイド  
N：DC12Vソレノイド

#### 7 デザイン番号(デザイン番号は変更することがあります。)

#### 8 オプション記号 ★2

無記号：差動トランス無、ドライバZDN-2-10搭載形  
N：差動トランス無、ドライバZDN-2-10無  
M：差動トランス付  
注) 呼び径03( $\frac{3}{8}$ )には、差動トランス付、ドライバ搭載形はありません。

#### 9 補助スプール形式(スプール形式表参照)

注) ★1. ソレノイド記号は、オプション記号がNの場合にのみ適用します。  
★2. オプション記号は、呼び径02( $\frac{1}{4}$ )の場合にのみ適用します。

### 仕様

形式記号	呼び径	最高使用圧力 MPa {kgf/cm <sup>2</sup> }	定格流量 ★3 L/min	許容背圧 MPa {kgf/cm <sup>2</sup> }	ヒステリシス 分解能、繰返し性	質量 kg	
						ダブルソレノイド	シングルソレノイド
KSP-G02-※※※1※-10	$\frac{1}{4}$	35 {350}	10	2.5 {25}	5%以下	2.7	2.1
KSP-G02-※※※2※-10			18				
KSP-G02-※※※1※-10-M			10		1%以下	3.1	2.5
KSP-G02-※※※2※-10-M			18				
KSP-G02-※※※3※-10-M			30				
KSP-G03-※※※4※-10	$\frac{3}{8}$		40	16 {160}	8%以下	6.5	4.8
KSP-G03-※※※5※-10			50				

注) ★3. 定格流量は、1ランド差圧： $\Delta P=1\text{MPa}$  {10kgf/cm<sup>2</sup>} 時の流量です。

## 適用ドライバ形式記号

弁形式記号	ソレノイド記号	ソレノイド	最大電流 (20°C) mA	コイル抵抗 (20°C) Ω	適用ドライバ	
					形式記号	電源電圧
KSP-G02-※※※※-10	—	DC12V	1400	6.5	ZDN-2-10	DC24V
KSP-G02-※※C※N-10-N	N				EPD-03-10	
KSP-G02-※※A(B)※N-10-N					EPK-02-10	
KSP-G02-※※C※P-10-N	P	DC24V	700	26	KC-6-10	AC100、200、220V (50/60Hz共用)
KSP-G02-※※A(B)※P-10-N						
KSP-G02-※※C※-10-M	—	DC12V	1600	6.5	EPKD-02-10	DC24V
KSP-G02-※※A(B)※-10-M					EPKF-02-10	
KSP-G03-※※C※-10					EPD-03-10	
KSP-G03-※※A(B)※-10						

## 4 9 : スプール形式表

スプール形式・作動方式	JIS油圧図記号	スプール形式・作動方式	JIS油圧図記号	スプール形式・作動方式	JIS油圧図記号
2C		2A…H2		81A…H44	
44C		2B…2T		8B…44T	

注) …以降の形式は補助スプール形式を示します。

## サブプレート形式記号

●弁にサブプレートは付属しませんので、ご使用の際は下表の形式記号にて別途注文してください。

形式記号	呼び径	接続口径	質量 kg
JS-01M02	1/4	Rc 1/4	0.64
JS-02M03		Rc 3/8	2.3
JS-03M	3/8	Rc 3/8	2.5
JS-03M04		Rc 1/2	2.2

サブプレートの寸法はS-9頁をご参照ください。

## 付属品

基本形式	六角穴付ボルト	本数	締付トルク N・m {kgf・cm}
KSP-G02	M5×45	4	6.5～8.5 {65～85}
KSP-G03	M6×35	4	12～15 {120～150}

## 取扱い

- タンク配管は、他のタンク配管と合流せず、直接タンクへ接続してください。
- 本弁の入力電圧－流量特性は、機差のためばらつきがあります。同一形式の弁をご使用の場合でも、流量の微調整は、弁ごと個々に調整してください。専用ドライバのMAX、MINトリマにて、最大値、最小値を調整することにより、ばらつき量を修正可能です。
- 差動トランスの零点調整ねじは、出荷時に調整済みですので、さわらないでください。
- 本弁は、圧力補償弁と組み合わせて使用できます。圧力補償弁は、下表をご参照のうえ、別途注文してください。

基本形式	バイパス形圧力補償弁	減圧形圧力補償弁
KSP-G02-※※C	MRS-02W-※※-70	MGS-02W-※※-70
KSP-G02-※※A	MRS-02A-※※-70	MGS-02A-※※-70
KSP-G02-※※B	MRS-02B-※※-70	MGS-02B-※※-70
KSP-G03-※※C	—	MGS-03W-※※-70
KSP-G03-※※A	—	MGS-03A-※※-70
KSP-G03-※※B	—	MGS-03B-※※-70

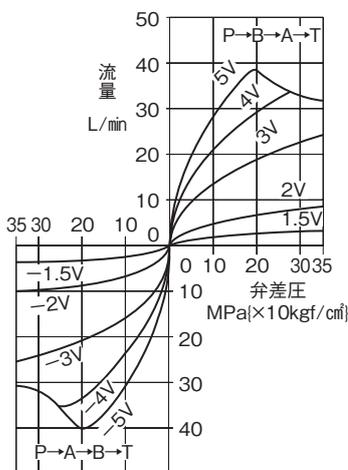
- 圧力補償弁と組み合わせて使用する場合、良好な圧力補償性能を得るために、Pポートと負荷ポートの差圧は、最低作動圧力特性の制御領域となるようにしてください。
- バイパス形圧力補償弁と組み合わせて使用する場合、バイパス流量は、10L/min以上としてください。
- 圧力補償弁と組み合わせた場合、すべてメータインで流量制御を行います。
- 本弁で差動回路を構成した場合は、圧力補償弁と組み合わせて使用することはできません。

圧力補償弁の仕様、外形寸法等は、J-45～48頁をご参照ください。

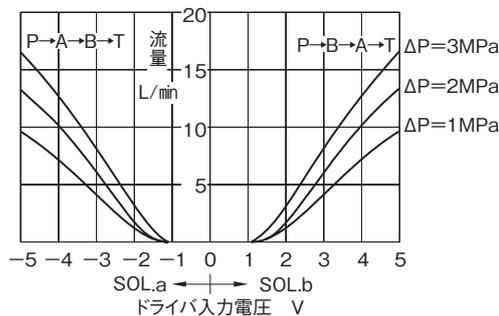
ドライバ(ZDN-2-10)の仕様、外形寸法は、J-86～87頁をご参照ください。

## 性能曲線 (粘度: 32mm<sup>2</sup>/s{cSt})

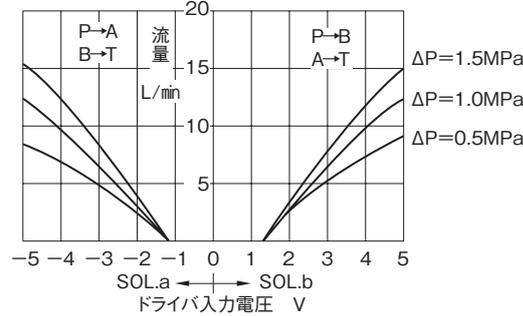
### ●KSP-G02-2C1※-10-M 差圧-流量特性



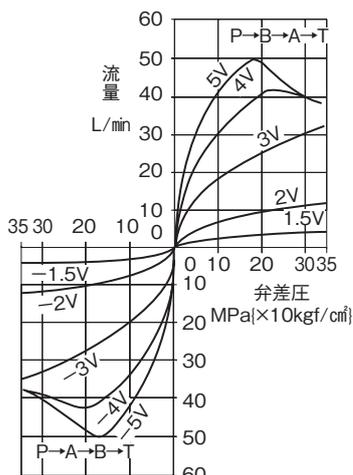
### 入力電圧-流量特性(4方向流れ) ΔP: 弁差圧



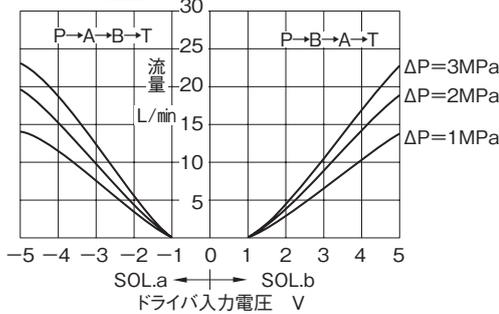
### 入力電圧-流量特性(片側流れ) ΔP: 1ランド差圧



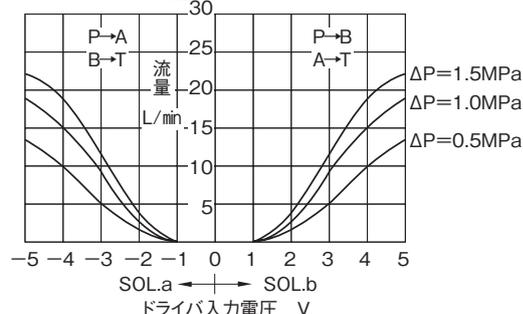
### ●KSP-G02-2C2※-10-M 差圧-流量特性



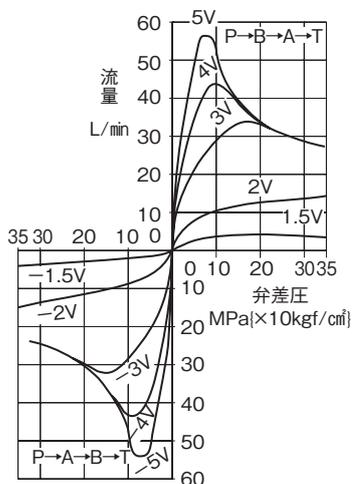
### 入力電圧-流量特性(4方向流れ) ΔP: 弁差圧



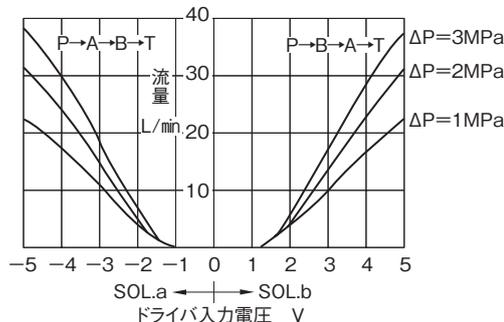
### 入力電圧-流量特性(片側流れ) ΔP: 1ランド差圧



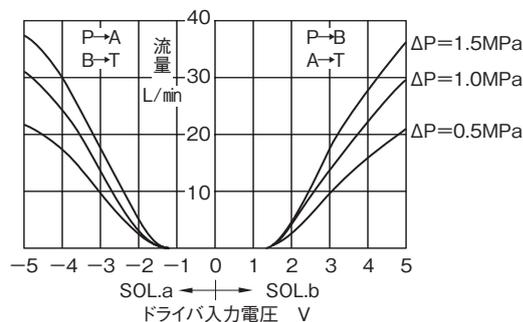
### ●KSP-G02-2C3※-10-M 差圧-流量特性



### 入力電圧-流量特性(4方向流れ) ΔP: 弁差圧



### 入力電圧-流量特性(片側流れ) ΔP: 1ランド差圧

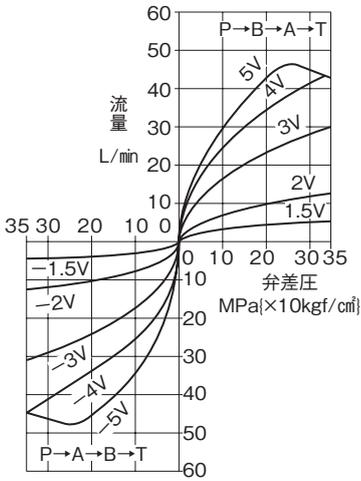


注) ○入力電圧-流量特性は、圧力補償弁(MRS-02、MGS-02)と組み合わせた時の特性です。  
○シングルソレノイドの性能曲線は、下表の性能曲線をご参照ください。

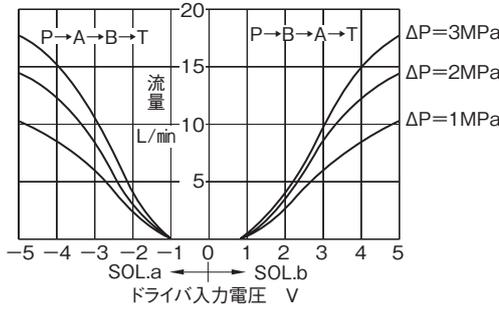
スプール形式・ 作動方式	参照性能曲線	
	スプール形式・作動方式	流れ方向
2A-H2	2C	P→A→B→T
2B-2T	2C	P→B→A→T

## 性能曲線 (粘度: 32mm<sup>2</sup>/s{cSt})

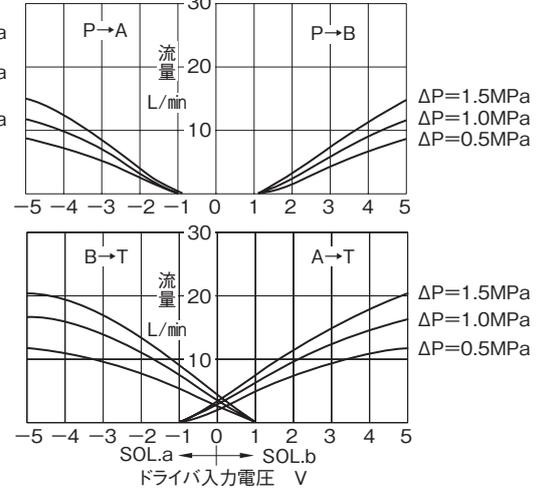
### ●KSP-G02-44C1※-10-M 差圧-流量特性



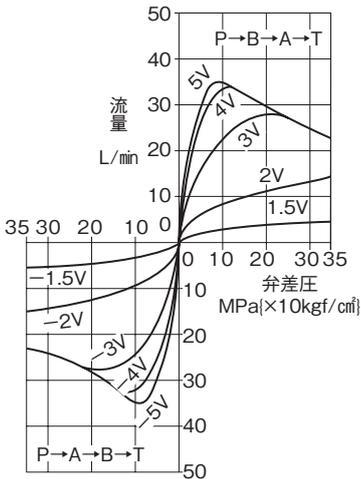
### 入力電圧-流量特性(4方向流れ) ΔP: 弁差圧



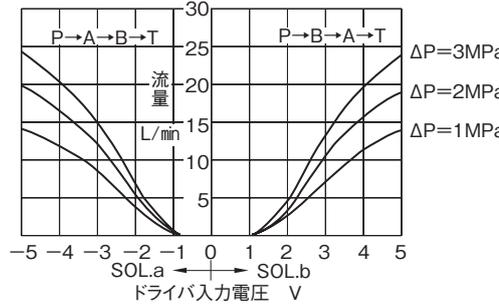
### 入力電圧-流量特性(片側流れ) ΔP: 1ランド差圧



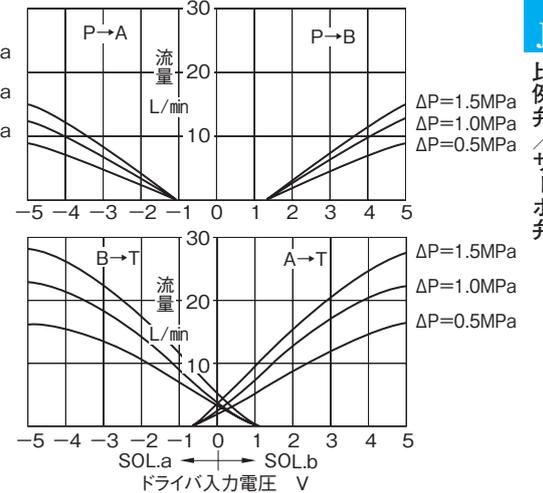
### ●KSP-G02-44C2※-10-M 差圧-流量特性



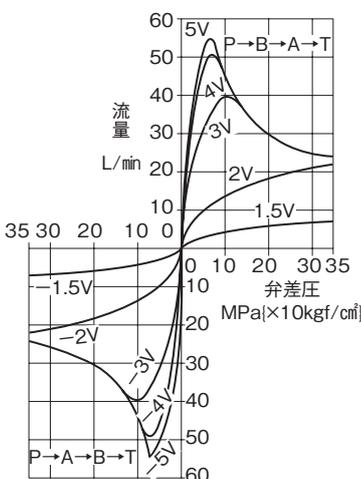
### 入力電圧-流量特性(4方向流れ) ΔP: 弁差圧



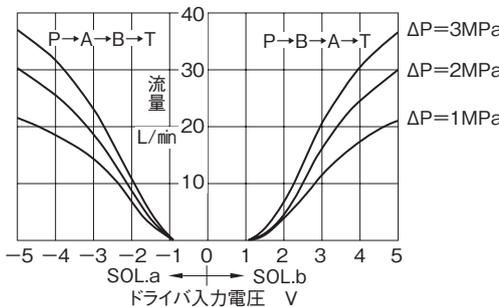
### 入力電圧-流量特性(片側流れ) ΔP: 1ランド差圧



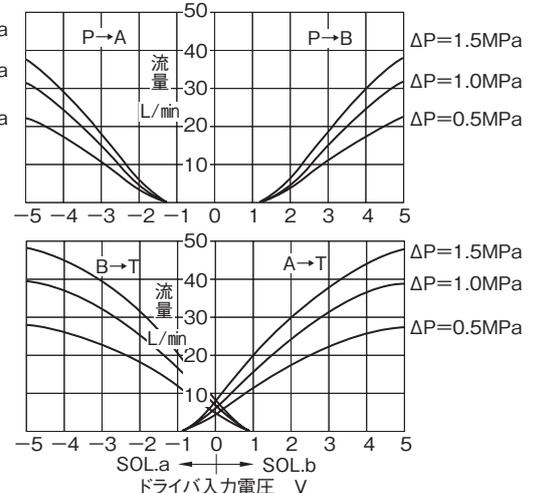
### ●KSP-G02-44C3※-10-M 差圧-流量特性



### 入力電圧-流量特性(4方向流れ) ΔP: 弁差圧



### 入力電圧-流量特性(片側流れ) ΔP: 1ランド差圧



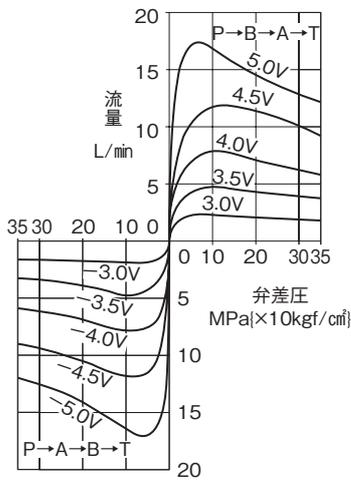
注) ○入力電圧-流量特性は、圧力補償弁(MRS-02、MGS-02)と組み合わせた時の特性です。  
○シングルソレノイドの性能曲線は、下表の性能曲線をご参照ください。

スプール形式・ 作動方式	参照性能曲線	
	スプール形式・作動方式	流れ方向
81A-H44	44C	P→A→B→T
8B-44T	44C	P→B→A→T

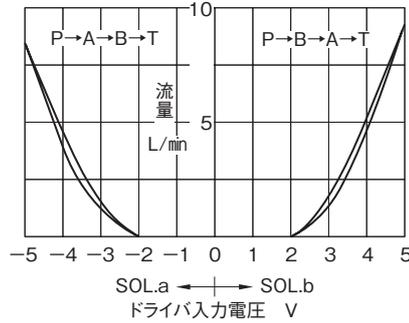
J 比例弁 / サイボ弁

## 性能曲線 (粘度: 32mm<sup>2</sup>/s{cSt})

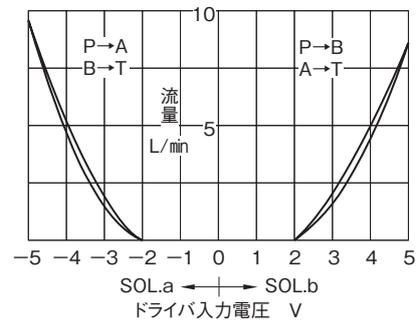
### ●KSP-G02-2C1※-10 差圧-流量特性



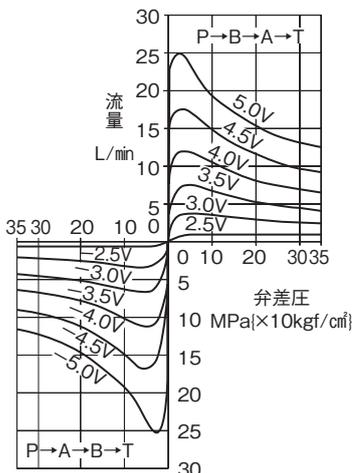
### 入力電圧-流量特性(4方向流れ) 弁差圧 ΔP=1MPa {10kgf/cm<sup>2</sup>}



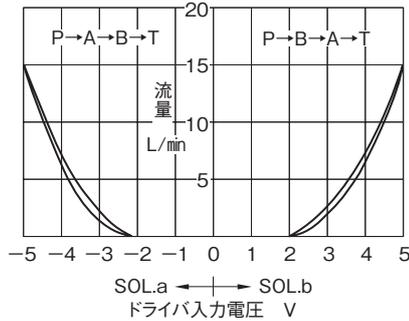
### 入力電圧-流量特性(片側流れ) 1ランド差圧 ΔP=0.5MPa {5kgf/cm<sup>2</sup>}



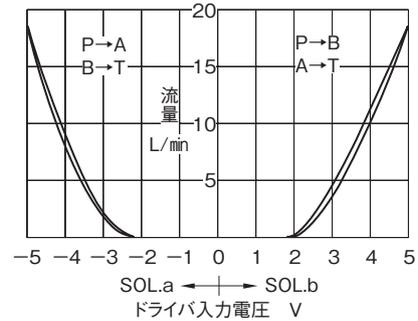
### ●KSP-G02-2C2※-10 差圧-流量特性



### 入力電圧-流量特性(4方向流れ) 弁差圧 ΔP=1MPa {10kgf/cm<sup>2</sup>}



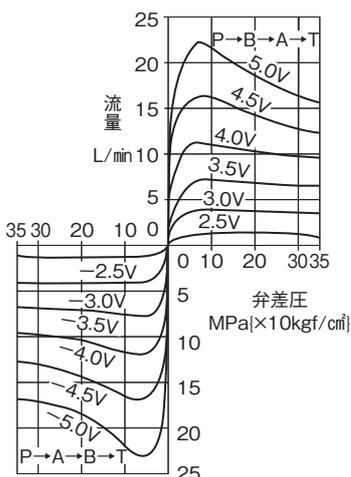
### 入力電圧-流量特性(片側流れ) 1ランド差圧 ΔP=0.5MPa {5kgf/cm<sup>2</sup>}



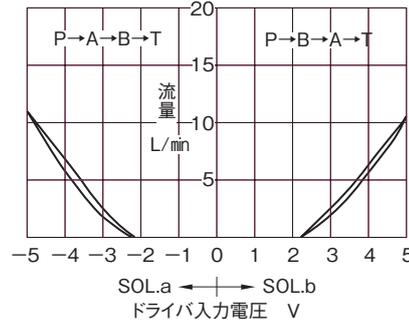
注) ○入力電圧-流量特性は、圧力補償弁(MRS-02、MGS-02)と組み合わせた時の特性です。  
○シングルソレノイドの性能曲線は、下表の性能曲線をご参照ください。

スプール形式・ 作動方式	参照性能曲線	
	スプール形式・作動方式	流れ方向
2A-H2	2C	P→A→B→T
2B-2T	2C	P→B→A→T

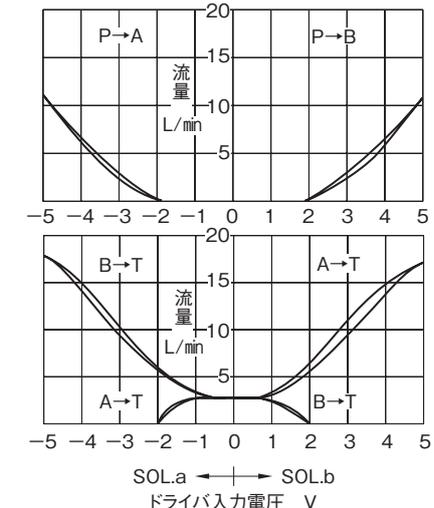
### ●KSP-G02-44C1※-10 差圧-流量特性



### 入力電圧-流量特性(4方向流れ) 弁差圧 ΔP=1MPa {10kgf/cm<sup>2</sup>}



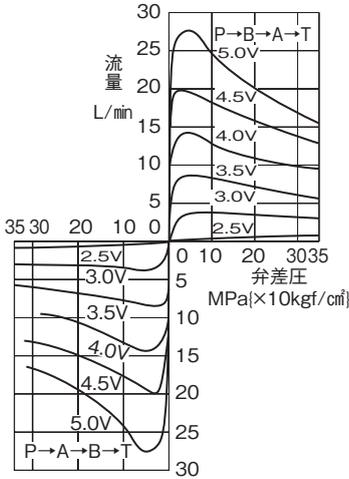
### 入力電圧-流量特性(片側流れ) 1ランド差圧 ΔP=0.5MPa {5kgf/cm<sup>2</sup>}



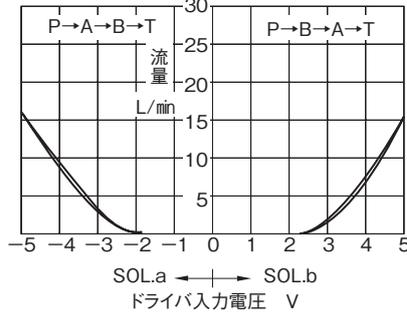
## 性能曲線 (粘度: 32mm<sup>2</sup>/s{cSt})

### ●KSP-G02-44C※-10

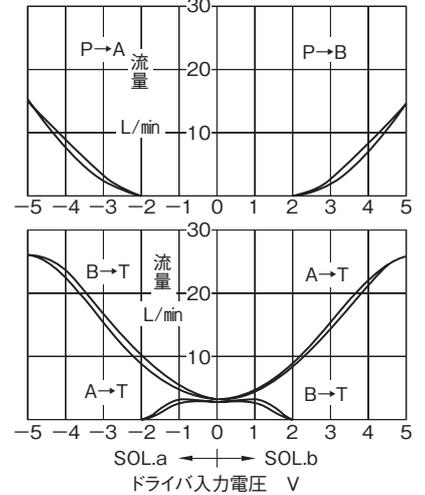
差圧-流量特性



入力電圧-流量特性(4方向流れ)  
弁差圧  $\Delta P=1\text{MPa}$  {10kgf/cm<sup>2</sup>}



入力電圧-流量特性(片側流れ)  
1ランド差圧  $\Delta P=0.5\text{MPa}$  {5kgf/cm<sup>2</sup>}



注) ○入力電圧-流量特性は、圧力補償弁(MRS-02、MGS-02)と組み合わせた時の特性です。  
○シングルソレノイドの性能曲線は、下表の性能曲線をご参照ください。

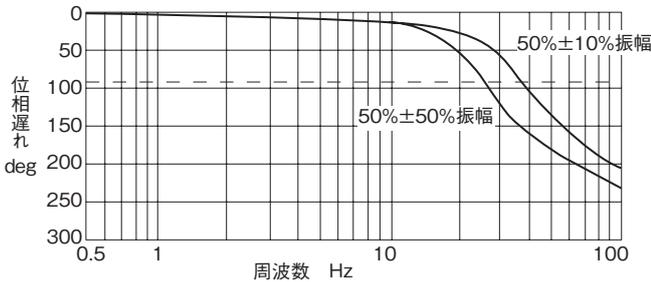
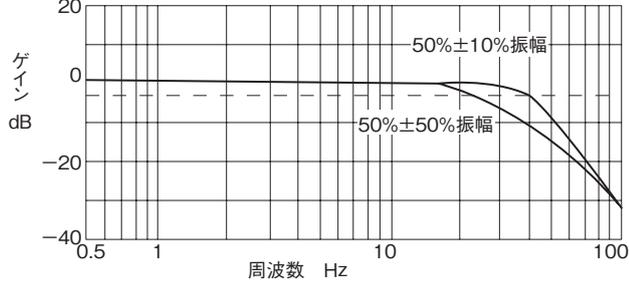
スプール形式・ 作動方式	参照性能曲線	
	スプール形式・作動方式	流れ方向
81A-H44	44C	P→A→B→T
8B-44T	44C	P→B→A→T

### ●KSP-G02-M

周波数応答特性

Pポート圧力: 2MPa {20kgf/cm<sup>2</sup>}

注) 入力電圧に対するスプール変位電圧の周波数特性

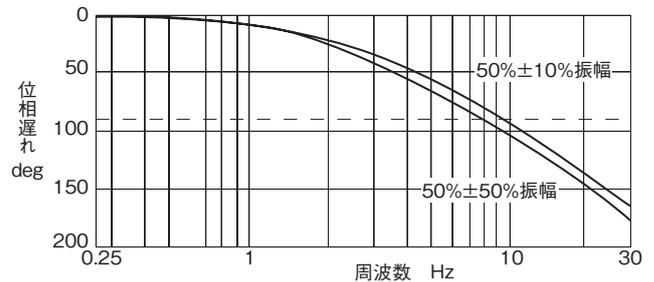
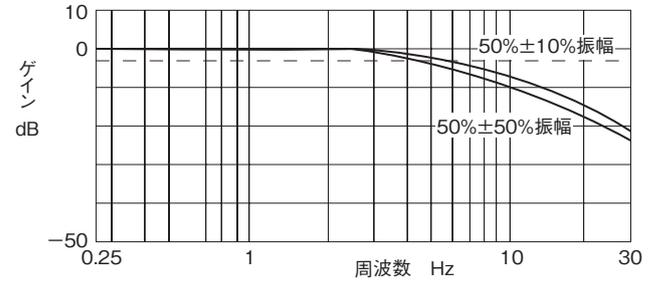


### ●KSP-G02

周波数応答特性

Pポート圧力: 2MPa {20kgf/cm<sup>2</sup>}

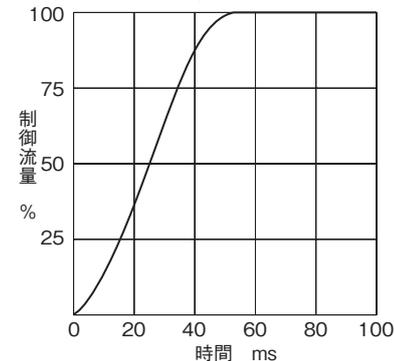
注) 入力電圧に対するスプール変位電圧の周波数特性



### ●KSP-G02-M

ステップ応答特性

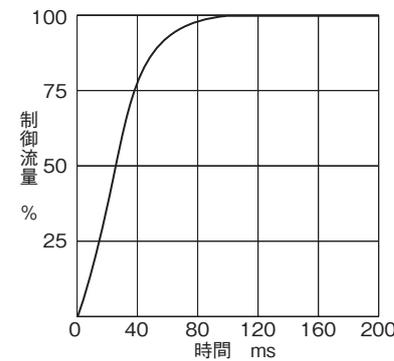
Pポート圧力: 7MPa {70kgf/cm<sup>2</sup>}



### ●KSP-G02

ステップ応答特性

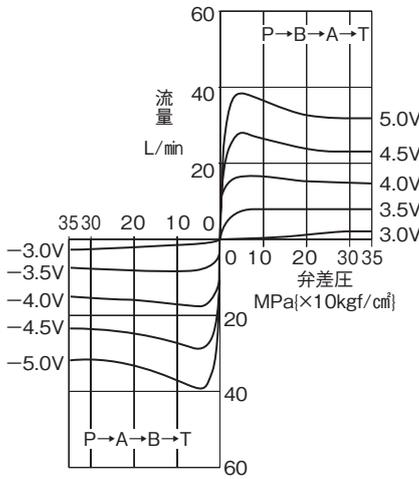
Pポート圧力: 7MPa {70kgf/cm<sup>2</sup>}



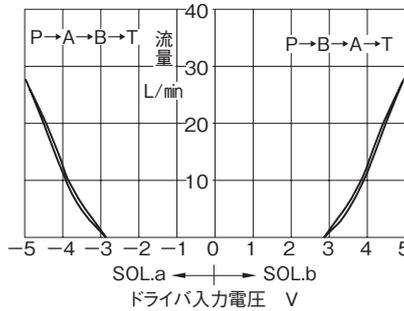
## 性能曲線 (粘度: 32mm<sup>2</sup>/s{cSt})

### ●KSP-G03-2C4※-10

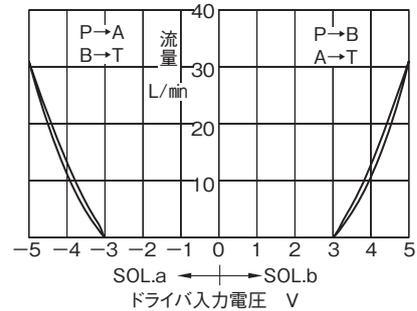
差圧-流量特性



入力電圧-流量特性(4方向流れ)  
弁差圧  $\Delta P=1\text{MPa}$  {10kgf/cm<sup>2</sup>}

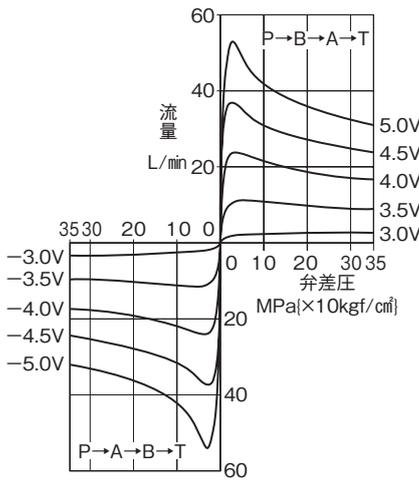


入力電圧-流量特性(片側流れ)  
1ランド差圧  $\Delta P=0.5\text{MPa}$  {5kgf/cm<sup>2</sup>}

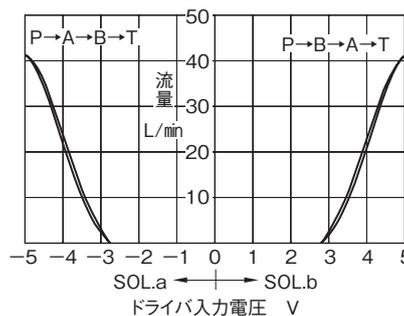


### ●KSP-G03-2C5※-10

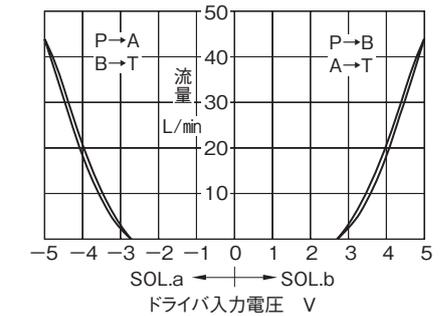
差圧-流量特性



入力電圧-流量特性(4方向流れ)  
弁差圧  $\Delta P=1\text{MPa}$  {10kgf/cm<sup>2</sup>}

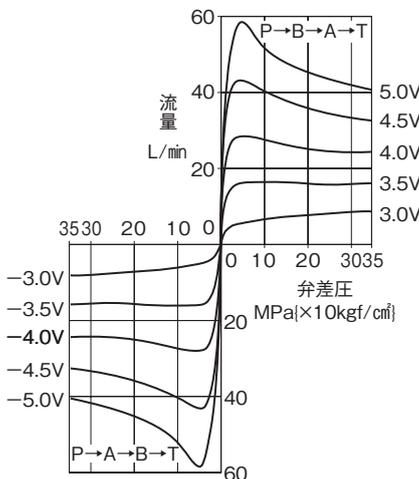


入力電圧-流量特性(片側流れ)  
1ランド差圧  $\Delta P=0.5\text{MPa}$  {5kgf/cm<sup>2</sup>}

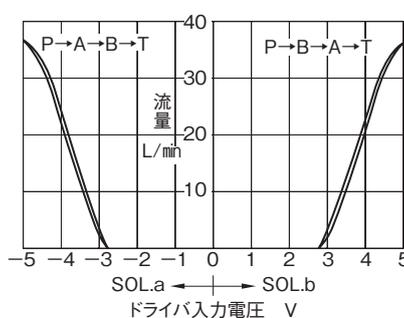


### ●KSP-G03-44C4※-10

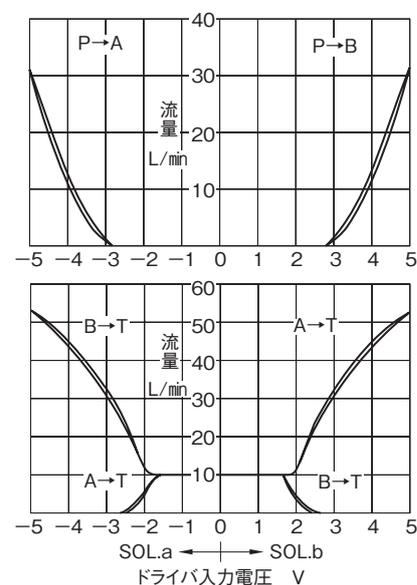
差圧-流量特性



入力電圧-流量特性(4方向流れ)  
弁差圧  $\Delta P=1\text{MPa}$  {10kgf/cm<sup>2</sup>}



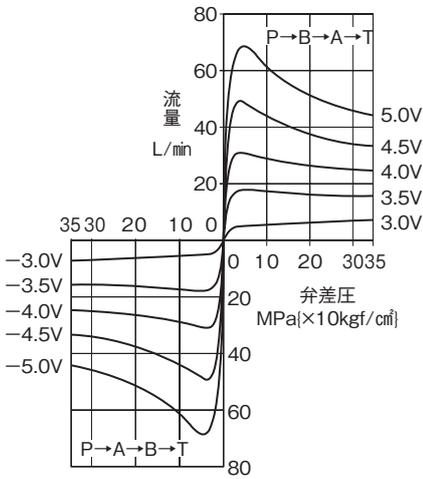
入力電圧-流量特性(片側流れ)  
1ランド差圧  $\Delta P=0.5\text{MPa}$  {5kgf/cm<sup>2</sup>}



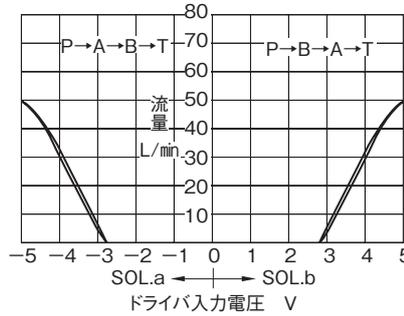
## 性能曲線 (粘度: 32mm<sup>2</sup>/s{cSt})

### ●KSP-G03-44C5※-10

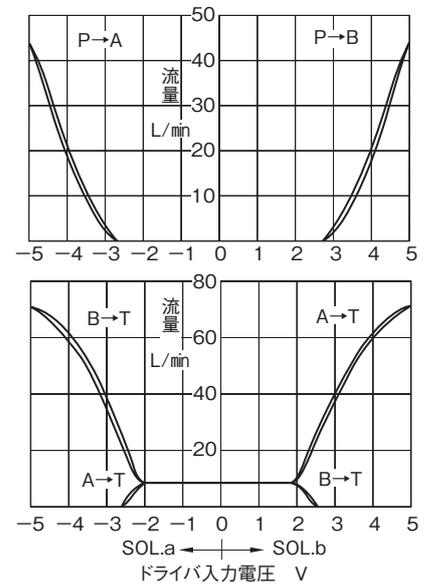
差圧-流量特性



入力電圧-流量特性(4方向流れ)  
弁差圧 ΔP=1MPa {10kgf/cm<sup>2</sup>}



入力電圧-流量特性(片側流れ)  
1ランド差圧 ΔP=0.5MPa {5kgf/cm<sup>2</sup>}



注) ○入力電圧-流量特性は、圧力補償弁(MGS-03)と組み合わせた時の特性です。  
○シングルソレノイドの性能曲線は、下表の性能曲線をご参照ください。

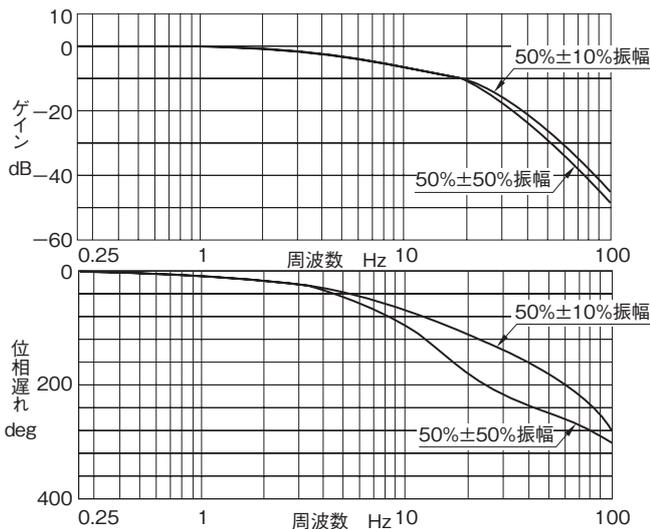
スプール形式・ 作動方式	参照性能曲線		スプール形式・ 作動方式	参照性能曲線	
	スプール形式・作動方式	流れ方向		スプール形式・作動方式	流れ方向
2A-H2	2C	P→A→B→T	81A-H44	44C	P→A→B→T
2B-2T	2C	P→B→A→T	8B-44T	44C	P→B→A→T

### ●KSP-G03

周波数応答特性

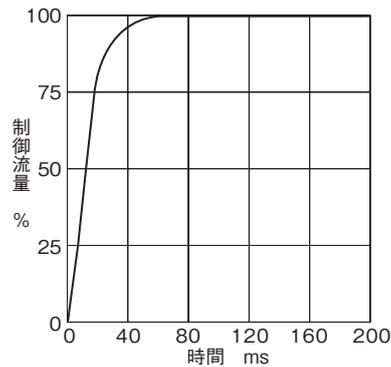
Pポート圧力: 7MPa {70kgf/cm<sup>2</sup>}

注) 入力電圧に対するスプール変位電圧の周波数特性



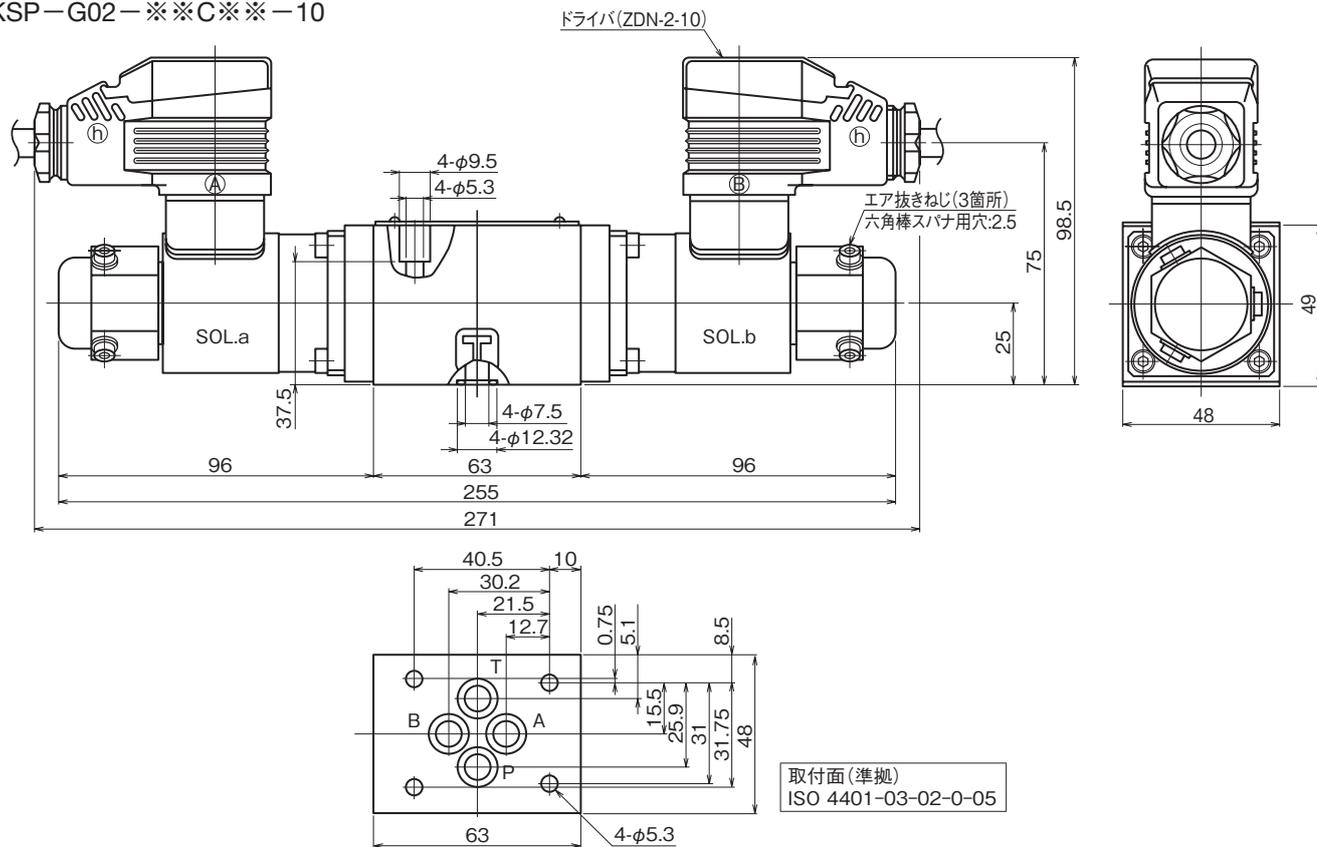
ステップ応答特性

Pポート圧力: 7MPa {70kgf/cm<sup>2</sup>}

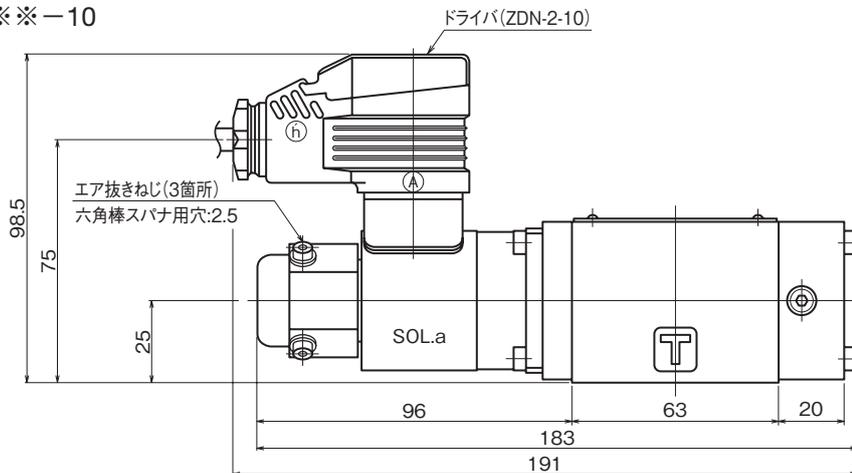


## 外形寸法図

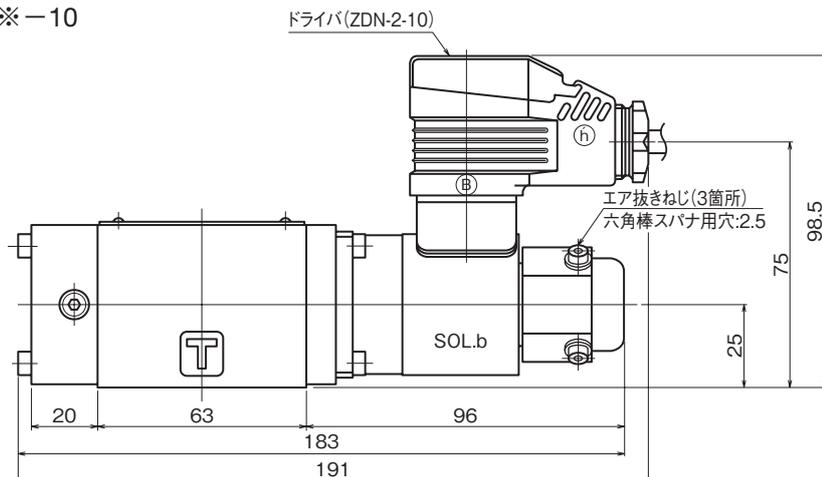
KSP-G02-※※C※※-10



KSP-G02-※※A※※-10

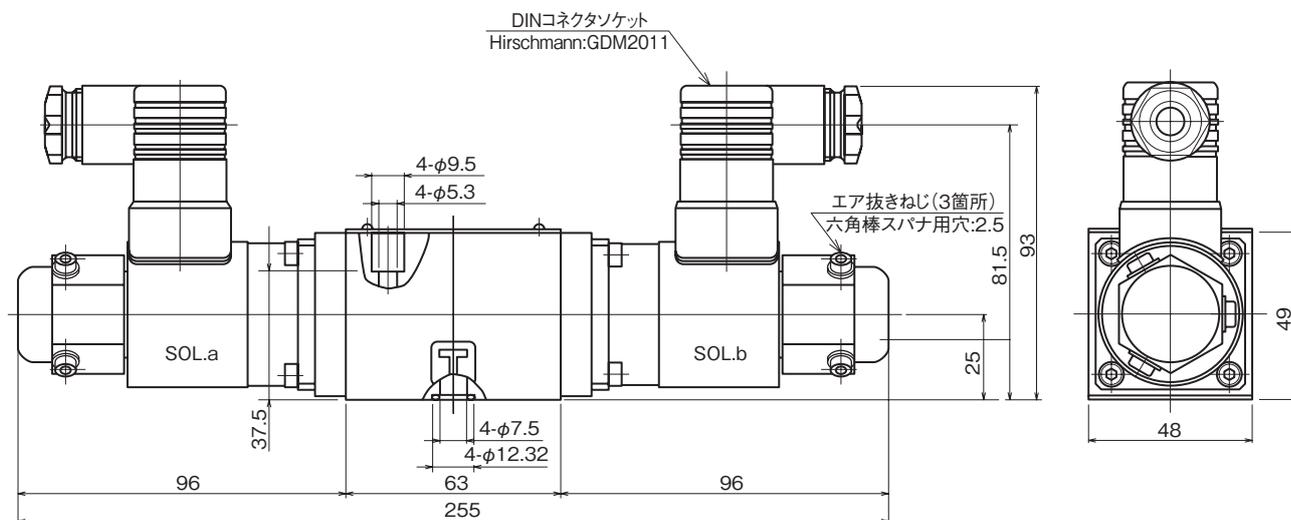


KSP-G02-※※B※※-10

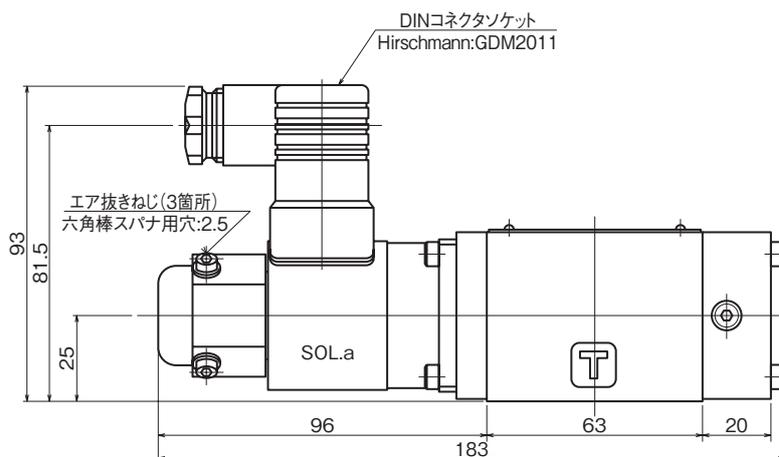


## 外形寸法図

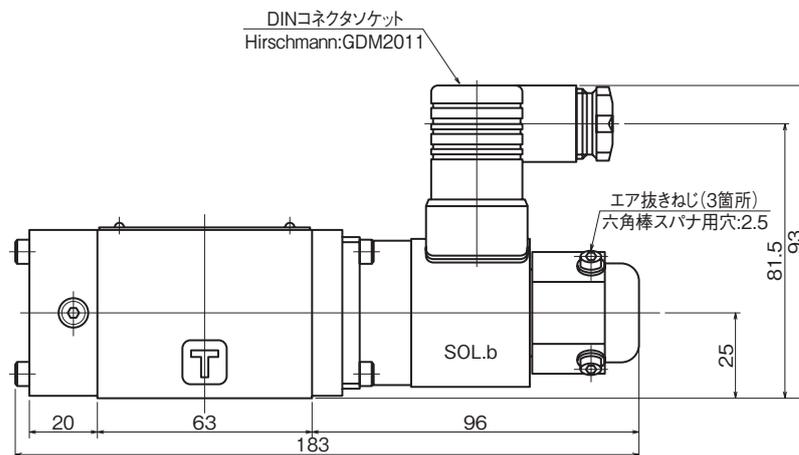
KSP-G02-※※C※※-10-N



KSP-G02-※※A※※-10-N

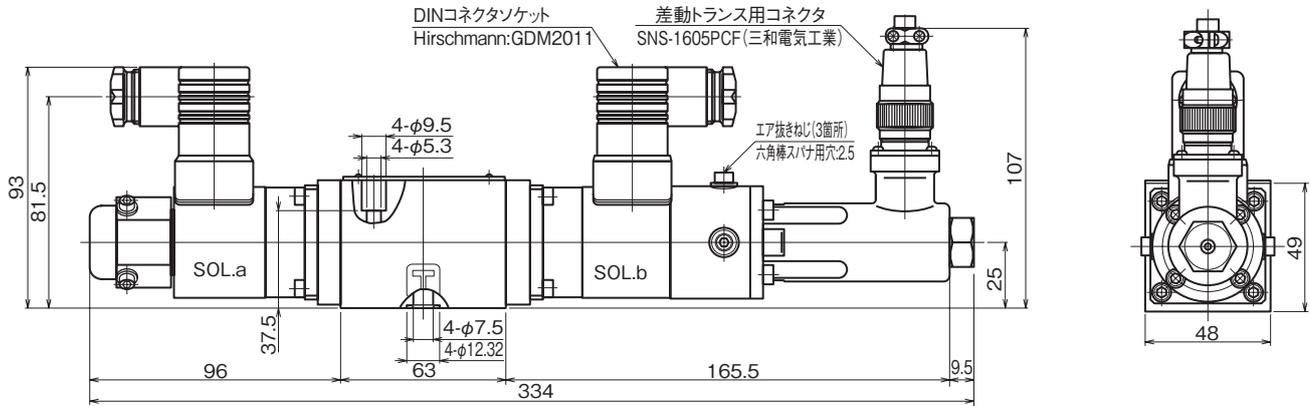


KSP-G02-※※B※※-10-N

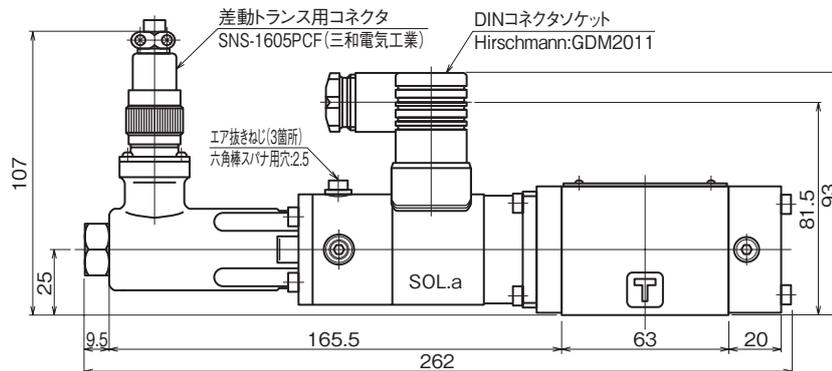


## 外形寸法図

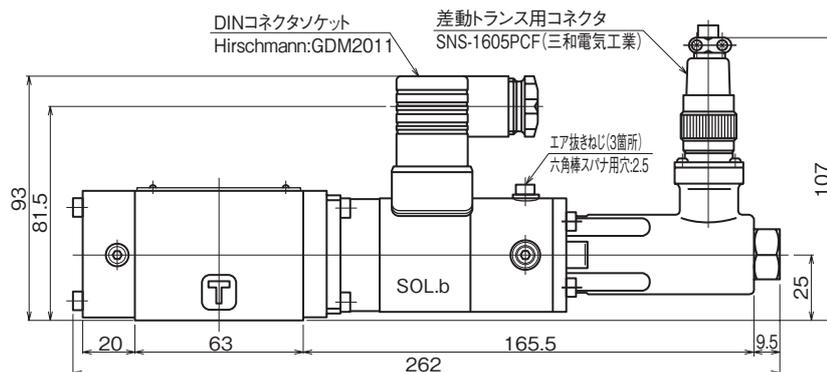
KSP-G02-※※C※※-10-M



KSP-G02-※※A※※-10-M

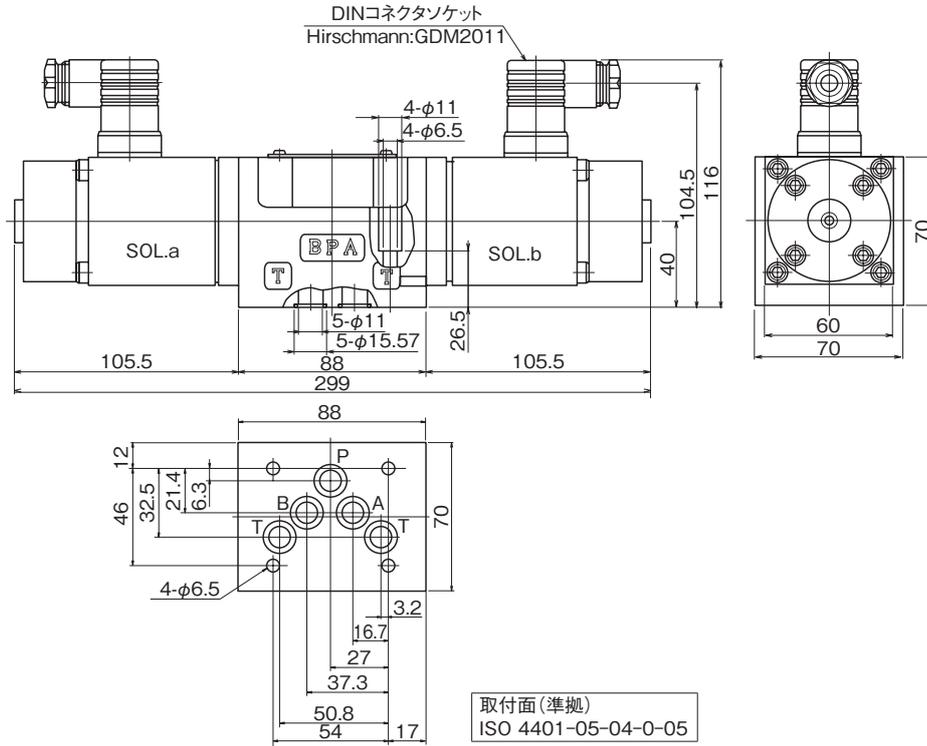


KSP-G02-※※B※※-10-M

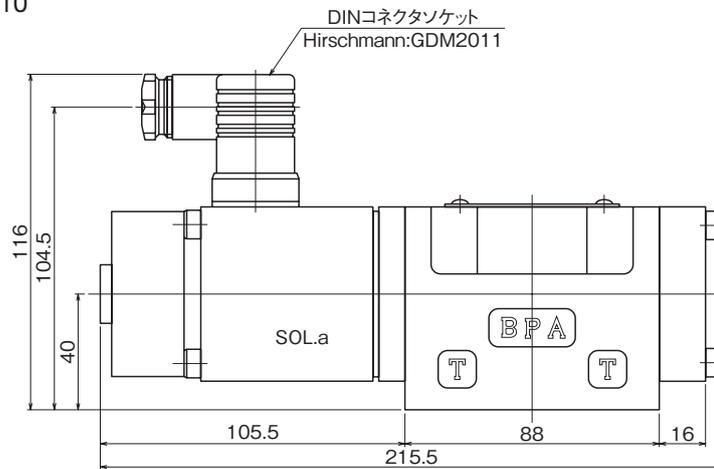


## 外形寸法図

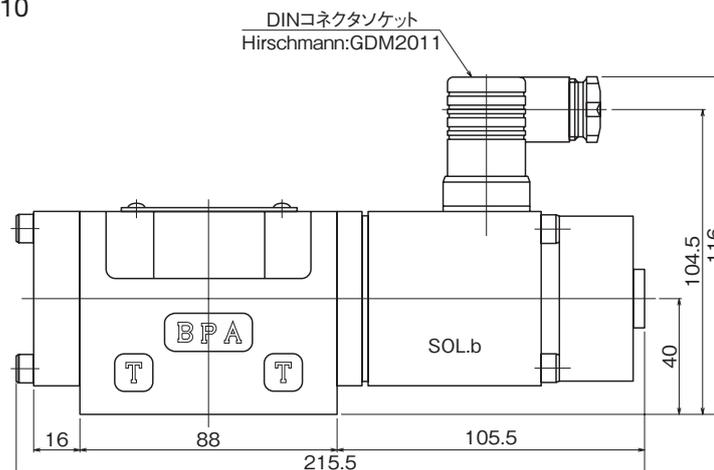
KSP-G03-※※C※※-10



KSP-G03-※※A※※-10



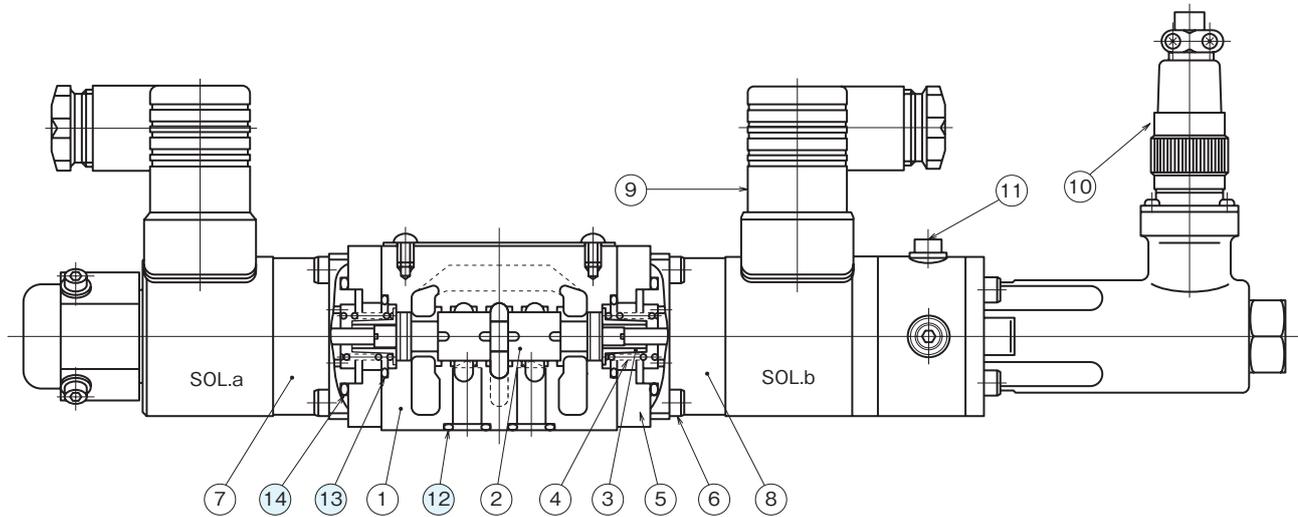
KSP-G03-※※B※※-10



J  
比例弁 / サーボ弁

## 断面構造図

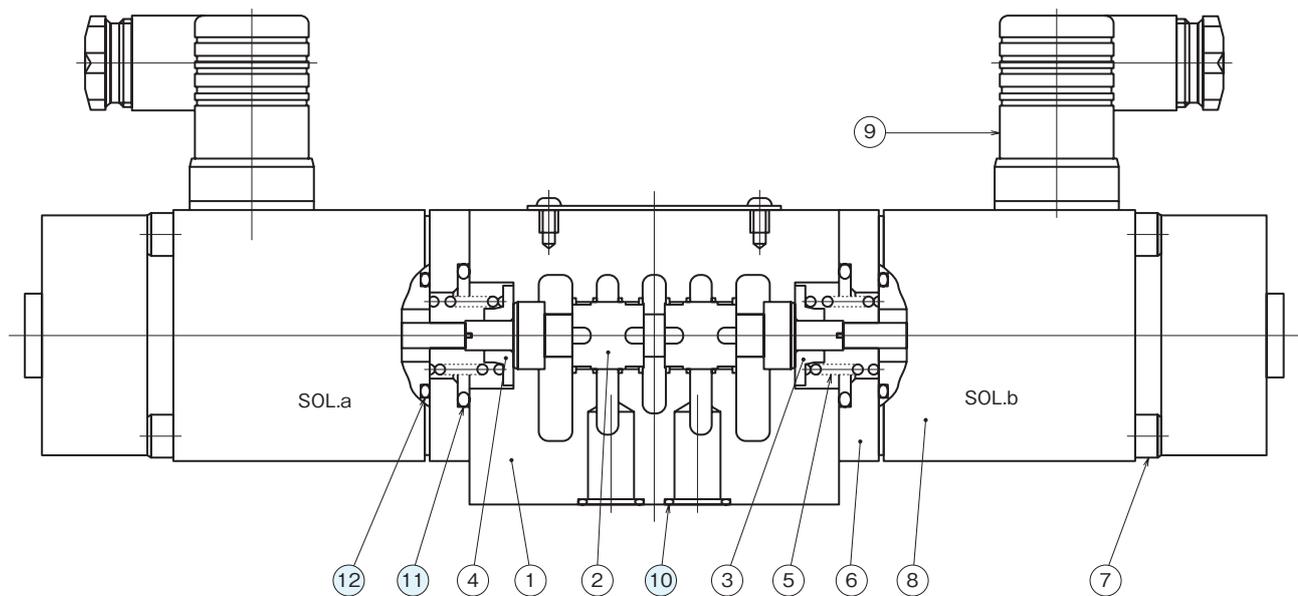
KSP-G02-※※C※※-10-M



シール部品一覧表

品番	名称	個数		部品仕様
		C形	A、B形	
12	Oリング	4	4	AS568-012 (NBR,Hs90)
13	Oリング	2	2	JIS B 2401 1B P18
14	Oリング	2	1	AS568-121 (NBR,Hs90)

KSP-G03-※※C※※-10



シール部品一覧表

品番	名称	個数		部品仕様
		C形	A、B形	
10	Oリング	5	5	AS568-014 (NBR,Hs90)
11	Oリング	2	2	JIS B 2401 1B P28
12	Oリング	2	1	AS568-120 (NBR,Hs90)