

# ダイレクト形ソレノイドサーボ弁

## 形式 4WRPEH

**RJ 29121**

エディション:2017-05

改訂:2014-01



- ▶ サイズ 6
- ▶ シリーズ 3X
- ▶ 定格圧力 35 MPa
- ▶ 定格流量 4~40 l/min

**CE**

### 特長

- ▶ 信頼性 - 実績のある堅牢な設計
- ▶ 安全性 - 電源 OFF の状態で制御スプールはフェイルセーフ位置
- ▶ 省エネ - パイロットライン不要
- ▶ 高品質 - サーボ品質の制御スプールとバルブ
- ▶ 柔軟性 - 位置、速度および圧力制御に最適
- ▶ 高精度 - 最小分解能が細かくヒステリシスが小さい

### 内容

- 特長
- 形式表示
- シンボル
- 機能、断面図
- 仕様
- ブロック図/コントローラ機能ブロック
- 電気接続およびピン配置
- 性能線図
- 外形寸法図
- アクセサリ
- その他の情報

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5、6
- 7
- 8
- 9~17
- 18、19
- 19
- 20

## 形式表示

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
4	WRP	E	H	6		B			—	3X	/	/		24	*

01	4ポート	4
02	高応答弁、ダイレクト形	WRP
03	アンプ搭載形	E
04	制御スプール/パレル式	H
05	サイズ 6	6
06	C、C1、C5 など、シンボルについては 3 ページを参照	
07	LVDT の取付側	B

定格流量 ( $\Delta p = 3.5 \text{ MPa}$ /制御ランド)

08		流量特性		
		"L"	"P"	
	4 l/min	✓	✓ (変曲点 20%)	04
	12 l/min	✓	—	12
	15 l/min	—	✓ (変曲点 60%)	15
	24 l/min	✓	—	24
	25 l/min	—	✓ (変曲点 60%)	25
	40 l/min	✓	✓ (変曲点 40%)	40

## 流量特性

09	リニア 2 段階制御線形特性、直線	L P
10	シリーズ 30~39 (30~39: 取り付けおよび接続寸法の変更なし)	3X

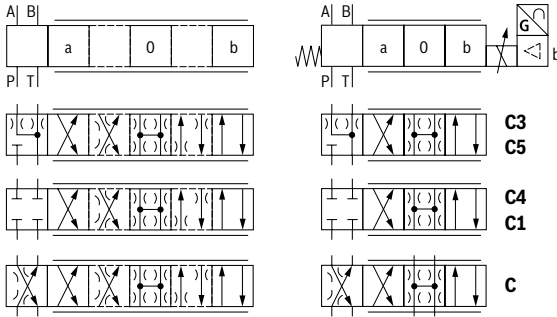
## シール材質

11	NBR シール	M
	FKM シール	V
12	整流用プレートなし	無記号
	整流用プレート付き	D
13	搭載アンプの供給電源 DC 24 V	24

## コントローラのインターフェイス

14	電圧指令形 $\pm 10 \text{ V}$	A1
	電流指令形 4 ~ 20 mA	F1
15	電子機器保護膜なし	無記号
	電子機器保護膜付き	-967
16	特殊仕様は、弊社までお問い合わせください	

シンボル



シンボル C1 および C5 の場合<sup>1)</sup>

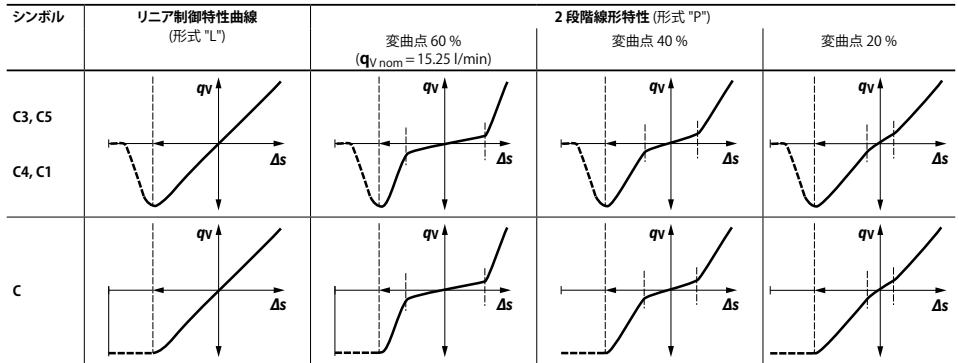
P → A:  $q_{V \text{ nom}}$     B → T:  $q_{V \text{ nom}}/2$

P → B:  $q_{V \text{ nom}}/2$     A → T:  $q_{V \text{ nom}}$

<sup>1)</sup>  $q_{V \text{ nom}}$  2:1 定格流量 40 l/min 用流量特性 "P" 接続時のみ (形式 "40")

**注意:**  
DIN ISO 1219-1 に準拠の表示  
シンボルの切替途中を破線で表示

流量特性



## 機能、断面図

バルブ形式 4WRPEH は電気位置フィードバックおよび搭載アンプ (OBE) を備えたダイレクト形ソレノイドサーボ弁です。

### 構造

4WRPEH ダイレクト形ソレノイドサーボ弁の主な構成:

- ▶ サーボ品質の制御スプールとバルブ付きバルブ本体 (1)
- ▶ LVDT 付き制御ソレノイド (2) (オプションでアンプ保護膜 (5) 付き)
- ▶ アナログインターフェイス (4) 付き搭載アンプ (OBE) (3) (オプションで整流用プレート (6) 付き)

### 機能

搭載アンプ (OBE) は、指令信号と実際のストローク位置を比較します。制御偏差がある場合、制御ソレノイドが有効になります。ソレノイドの吸引力が変化することで、制御スプールはスプリングに対して位置が変化します。ストローク/制御スプール位置は、指令信号に比例して制御されます。指令信号が 0 V の場合、搭載アンプはメインスプールを中立位置に制御します。電源 OFF の状態では、スプリングによりバルブはフェイルセーフ位置になります。

### 制御ソレノイド遮断

次のような故障の場合は、制御ソレノイドは搭載アンプ (OBE) によって電源オフされ、メインスプールはフェイルセーフ位置にセットされます:

- ▶ 最小供給電圧未満に低下した場合
- ▶ インターフェイス "F1" の場合、最小電流指令値以下の 2mA に低下した場合 (指令信号線 (電流入力) の断線を含む)。

### 整流用プレート "D"

整流用プレートは、搭載アンプの加速度振幅を減衰させます (周波数 > 300 Hz)。

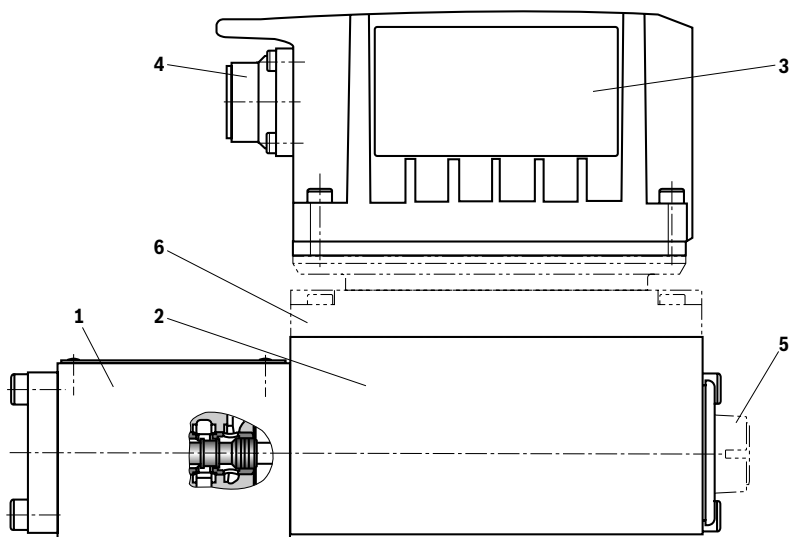
### 注記:

整流用プレートの使用は、主に 300 Hz 未満の低周波数領域での用途には推奨しません。

### アンプ保護膜 "967"

搭載アンプ (OBE) のハウジング内で結露が発生することを防ぐために、アンプ保護膜 (5) を使用することができます。

外気湿度が高く、周期的温度変化が大きい、標準条件以外での使用に推奨します (例: 屋外)。



## 仕様

(下記範囲外の仕様については、お問い合わせください)

一般仕様	
構成	スプールバルブ、ダイレクト形、バルブ付き
操作	閉ループ位置フィードバック付き制御ソレノイド、OBE
接続形式	サブプレート取付形、ISO 4401 に準拠したポートパターン
取付方向	制限なし
周囲温度範囲	°C -20～+60
輸送温度範囲	°C -30～+80
最大保管期間	年数 1 (保管条件が遵守されている場合、取扱説明書 07600-B を参照)
DIN EN 60068-2-6 に準拠した正弦波振動試験	▶ 整流用プレートなし ▶ 整流用プレート付き <sup>1)</sup>
DIN EN 60068-2-64 に準拠した正弦波騒音試験	▶ 整流用プレートなし ▶ 整流用プレート付き <sup>1)</sup>
DIN EN 60068-2-27 に準拠した衝撃試験	▶ 整流用プレートなし ▶ 整流用プレート付き <sup>1)</sup>
DIN EN 60068-2-27 に準拠した衝撃試験	▶ 整流用プレート付き <sup>1)</sup>
質量	kg 2.9
最大相対湿度 (結露なきこと)	% 95
最大ソレノイド表面温度	°C 150
MTTF <sub>0</sub> 値 - EN ISO 13849 に準拠	年数 150 (詳細は、カタログ 08012 を参照)

油圧仕様	
定格圧力	▶ ポート A、B、P MPa 35 ▶ ポート T MPa 25
定格流量 ( $\Delta p = 3.5$ MPa/制御ランド) <sup>2)</sup>	l/min 4 12 15 24/25 40
油圧作動油	6 ページの表を参照
粘度範囲	▶ 推奨 mm <sup>2</sup> /s 20~100 ▶ 最大許容範囲 mm <sup>2</sup> /s 10~800
油温範囲 (流入温度)	°C -20～+70
油圧作動油の最大許容汚染度 - ISO 4406 (c) に準拠した清浄度基準	クラス 18/16/13 <sup>3)</sup>
フェイルセーフへの移行に関する使用制限 ( $\Delta p$ ) (総計エッジに適用される値)	▶ シンボル C3、C5、C MPa 35 35 35 35 16 ▶ シンボル C1、C4 MPa 35 35 28 25 10
漏れ量 (10 MPa)	▶ リニア特性 "L" cm <sup>3</sup> /min < 180 < 300 - < 500 < 900 ▶ 2 段階制御線形特性 "P" cm <sup>3</sup> /min < 150 - < 180 < 300 < 450

静的/動的仕様	
ヒステリシス	% < 0.1
スレッシュホールド	% < 0.05
最小分解能	% < 0.05
定格流量の許容範囲 $q_{vmax}$	% < 10
温度ドリフト (温度範囲 20 °C ~ 80 °C)	ゼロ点シフト < 0.25%、 $\Delta \theta = 10$ °C の場合
圧カドリフト	%/10 MPa ゼロ点シフト < 0.15
中立点調整	工場出荷時 ±1%

1) 主に 300Hz 未満の低周波数励起による用途には推奨されません

2)  $\Delta p$  から外れる流量 (制御エッジ):

$$q_x = q_{nom} \cdot \sqrt{\frac{\Delta p_x}{35}}$$

3) 構成部品に規定されている清浄度基準を、油圧装置でも順守してください。効果的なる過作用によって故障が防止され、同時に製品の寿命も延びます。フィルタの選定については、www.boschrexroth.com/filter を参照してください。

## 仕様

(下記範囲外の仕様については、お問い合わせください)

油圧作動油	分類	最適なシール材質	規格	カタログ	
石油系作動油	HL, HLP, HLPD, HVLP, HVLPD	NBR, FKM	DIN 51524	90220	
生分解性作動油	▶ 非水溶性	HETG	NBR, FKM	90221	
		HEES	FKM		
	▶ 水溶性	HEPG	FKM	ISO 15380	
難燃性作動油	▶ 非含水性	HFDU, HFDR	FKM	ISO 12922	90222
	▶ 含水性	HFC (Fuchs Hydrotherm 46M, Petrofer Ultra Safe 620)	NBR	ISO 12922	90223

## ⓘ 油圧作動油に関する重要な情報:

▶ その他の作動油の使用に関する詳細情報および仕様は、上記のカタログを参照するか、弊社までお問い合わせください。

▶ 仕様 (温度、圧力範囲、寿命、保守間隔など) に関して制限がある場合があります。

▶ 使用する作動油の引火点は、最大ソレノイド表面温度より 40 K 高くなければなりません。

## ▶ 難燃性作動油 - 含水性:

- 定格圧力 21 MPa
- スプール絞り部での最大差圧は 17.5 MPa です。
- タンクポートにおける背圧は差圧の 20% 以上としてください。キャピテーション浸食が発生する可能性があります。
- 石油系作動油 HL、HLP と比較した寿命は 50~100% となります
- 最高作動油温度 50 °C

## 電気仕様、アンパ搭載形 (OBE)

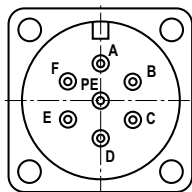
通電時間	%	100 (連続運転)
EN 60529 に準拠した保護種類		IP 65 (コネクタを取り付けてロックした状態)
供給電源	DC V	24
▶ 端子 A	DC V	最小 19/最大 36
▶ 端子 B	DC V	0
最大許容残留リップル	Vpp	2.5
最大消費電力	VA	40
外部ヒューズ	A <sub>T</sub>	2.5 (スローブロー)
入力、形式 "A1"		差動入力アンパ、R <sub>i</sub> = 100 kΩ
▶ 端子 D (U <sub>E</sub> )	DC V	0~±10
▶ 端子 E	DC V	0
入力、形式 "F1"		負荷、R <sub>sh</sub> = 200 Ω
▶ 端子 D (I <sub>D,E</sub> )	mA	4~20
▶ 端子 E (I <sub>D,E</sub> )		電流閉ループ I <sub>D,E</sub> 戻りライン
0 V に対する差動入力回路の最大電圧		D → B; E → B (最大 18 V)
モニタ信号、形式 "A1"		LVDT
▶ 端子 F (U <sub>Test</sub> )	DC V	0~±10
▶ 端子 C		信号 GND
モニタ信号、形式 "F1"	mA	LVDT 信号 4~20、最大外部負荷 200~500 Ω
▶ 端子 F (I <sub>F,C</sub> )	mA	4~20 出力
▶ 端子 C (I <sub>F,C</sub> )		電流閉ループ I <sub>F,C</sub> 戻りライン
アースおよび保護シールド		8 ページのピン配置を参照 (CE 適合取付)
調整		出荷時調整済み、9~17 ページのバルブ性能線図を参照
適合性		CE、EMC 指令 2014/30/EU に準拠 EN 61000-6-2 および EN 61000-6-3 に準じて試験済み



## 電気接続およびピン配置

## コネクタピン配置

ピン	信号	インターフェイス A1	インターフェイス F1
A	供給電源	DC 24 V	
B		0 V	
C	メインスプール位置信号グランド	メインスプール位置信号ピン F に対するグランド	
D	差動入力	指令信号 ±10 V	指令信号 4~20 mA
E		差動入力信号ピン D に対する基準電位	
F	出力測定 (メインスプール位置)	メインスプール位置 ±10 V	メインスプール位置 4~20 mA
PE		アース (直接バルブ本体に接続)	



指令信号:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 端子 D に + の指令信号 (0~10 V または 12~20 mA) および端子 E に - 信号を接続した場合、P から A および B から T への流れが発生します。</li> <li>▶ 端子 D に - の指令信号 (0~10 V または 12~4 mA) および端子 E に + 信号を接続した場合、P から B および A から T への流れが発生します。</li> </ul>
接続ケーブル (推奨):	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ ケーブル長 20 m まで形式 LiYCY 7 x 0.75 mm<sup>2</sup></li> <li>▶ ケーブル長 40 m まで形式 LiYCY 7 x 1.0 mm<sup>2</sup></li> <li>▶ EMC 準拠の取り付け: <ul style="list-style-type: none"> <li>- ライン両端に保護シールドを適用</li> <li>- 金属コネクタを使用 (コネクタは 19 ページ参照)</li> </ul> </li> <li>▶ または、ケーブル長 30 m まで許容 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 供給側に保護シールドを適用</li> <li>- プラスチックコネクタを使用可能 (コネクタは 19 ページ参照)</li> </ul> </li> </ul>

## 注記:

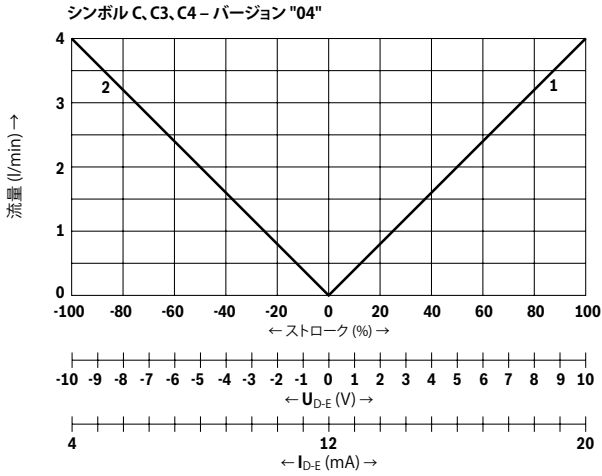
コネクタは、別手配、カタログ 08006 を参照。



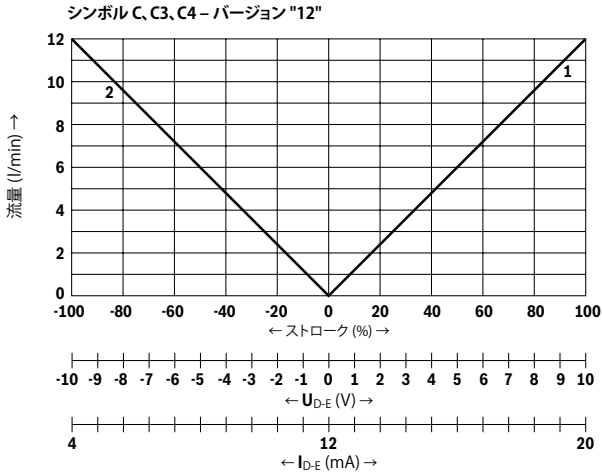
**性能線図:流量特性 "L"**

(石油系作動油 VG46,  $t = 40 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ ;  $\Delta p = 3.5 \text{ MPa}$ /制御ランド)

**流量/指令信号**



- 1 P-A; B-T
- 2 P-B; A-T

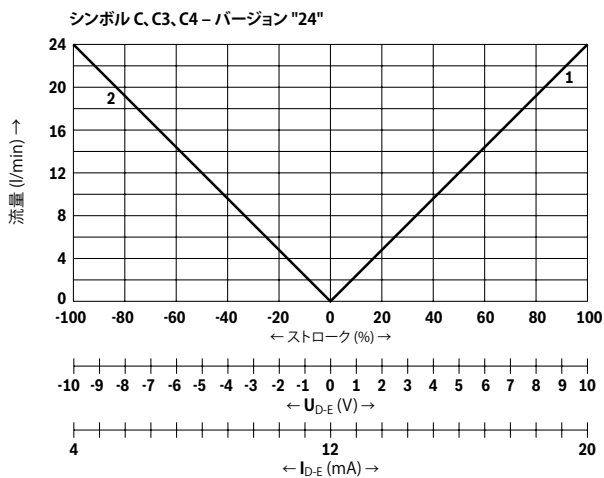


- 1 P-A; B-T
- 2 P-B; A-T

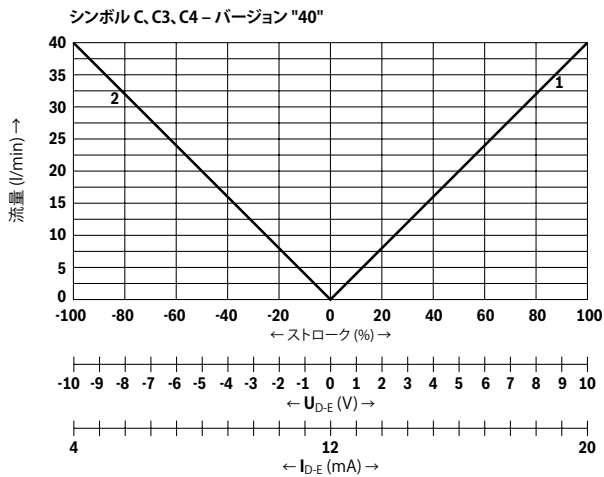
**性能線図:流量特性 "L"**

(石油系作動油 VG46、 $t = 40 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ ;  $\Delta p = 3.5 \text{ MPa}$ /制御ランド)

**流量/指令信号**



- 1 P-A; B-T
- 2 P-B; A-T



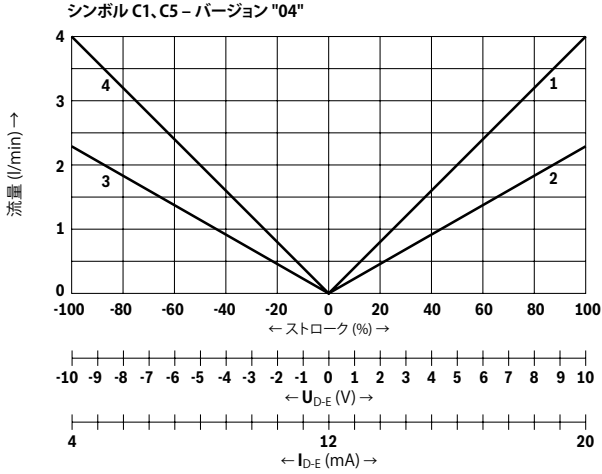
- 1 P-A; B-T
- 2 P-B; A-T

G-262

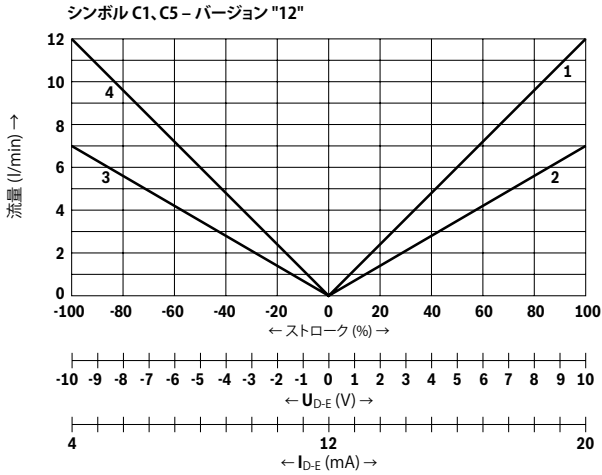
**性能線図:流量特性 "L"**

(石油系作動油 VG46、 $t = 40 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ ;  $\Delta p = 3.5 \text{ MPa}$ /制御ランド)

流量/指令信号



- 1 P-A
- 2 B-T
- 3 P-B
- 4 A-T

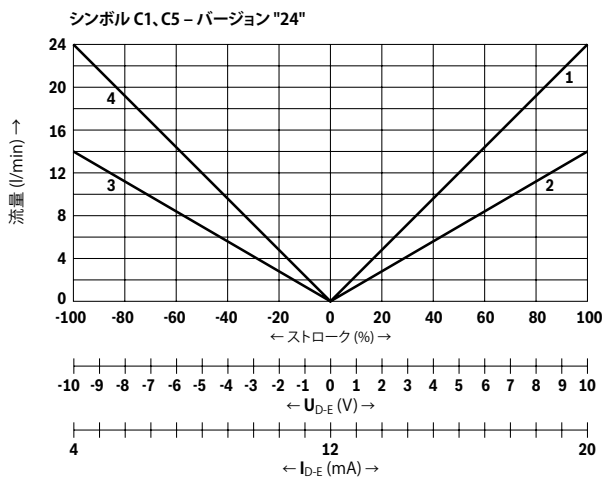


- 1 P-A
- 2 B-T
- 3 P-B
- 4 A-T

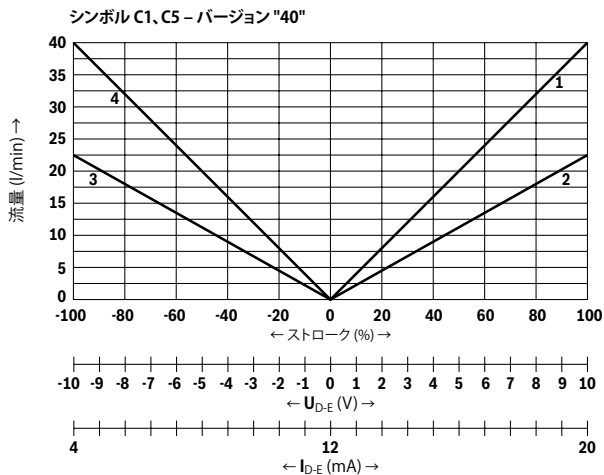
**性能線図:流量特性 "L"**

(石油系作動油 VG46、 $t = 40 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ ;  $\Delta p = 3.5 \text{ MPa}$ /制御ランド)

**流量/指令信号**



- 1 P-A
- 2 B-T
- 3 P-B
- 4 A-T

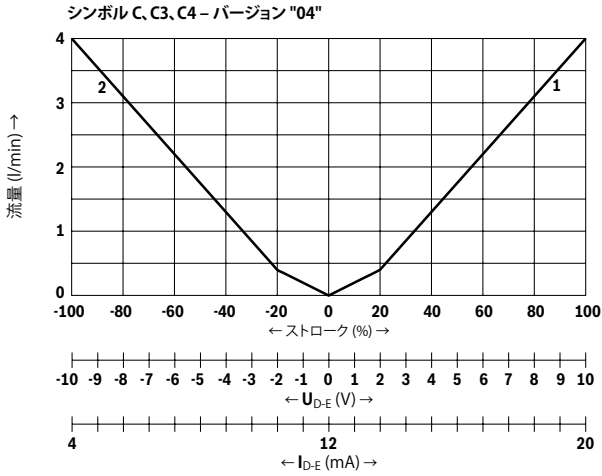


- 1 P-A
- 2 B-T
- 3 P-B
- 4 A-T

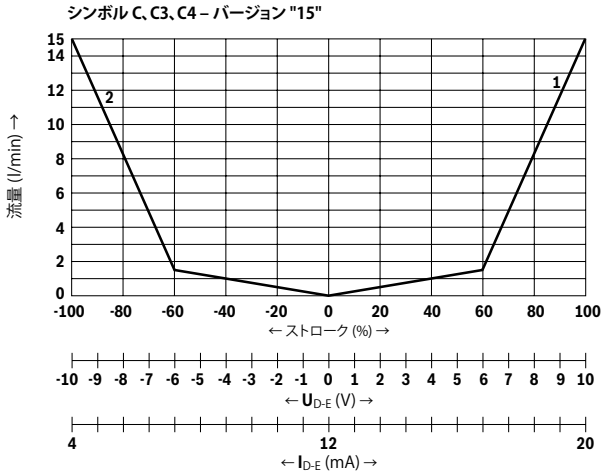
G-264

**性能線図:流量特性 "P"**  
 (石油系作動油 VG46、 $t = 40 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ ;  $\Delta p = 3.5 \text{ MPa}$ /制御ランド)

流量/指令信号



- 1 P-A; B-T
- 2 P-B; A-T



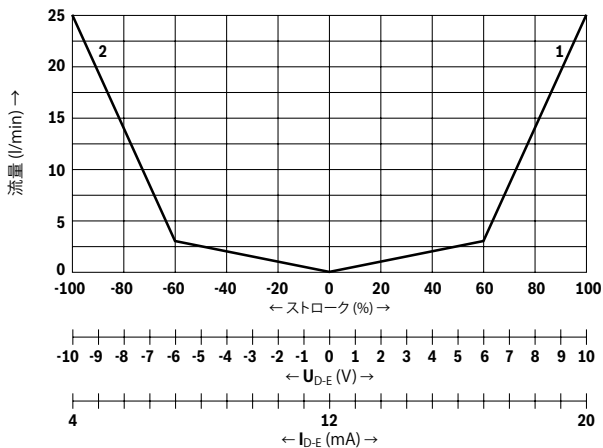
- 1 P-A; B-T
- 2 P-B; A-T

**性能線図:流量特性 "P"**

(石油系作動油 VG46、 $t = 40 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ ;  $\Delta p = 3.5 \text{ MPa}$ /制御ランド)

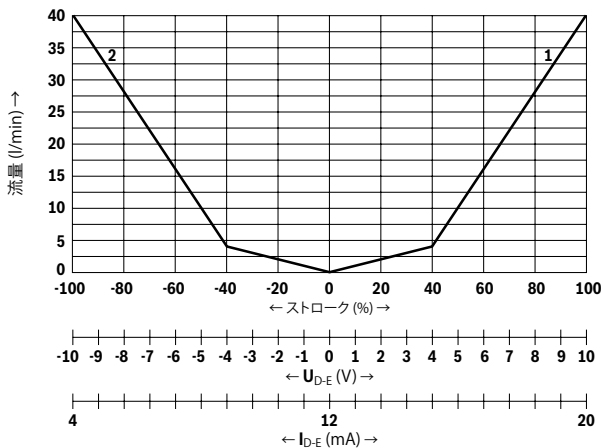
**流量/指令信号**

シンボル C、C3、C4 – バージョン "25"



- 1 P-A; B-T
- 2 P-B; A-T

シンボル C、C3、C4 – バージョン "40"

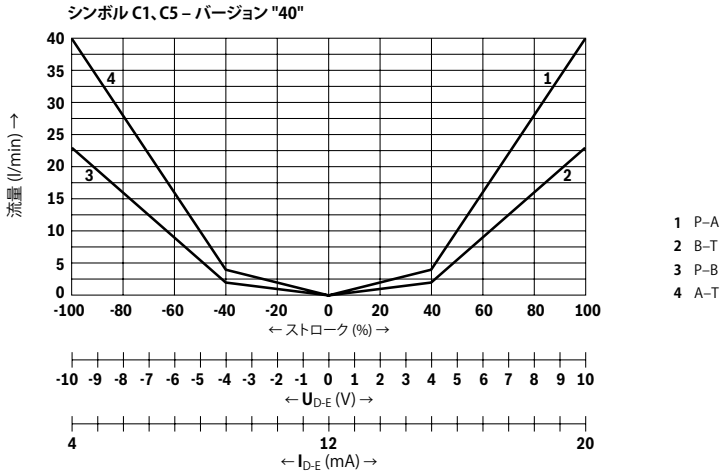


- 1 P-A; B-T
- 2 P-B; A-T

G-266

**性能線図:流量特性 "P"**  
 (石油系作動油 VG46、 $t = 40 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ ;  $\Delta p = 3.5 \text{ MPa}$ /制御ランド)

流量/指令信号



**フェイルセーフ位置:流量/漏れ量**

C		定格流量 ( $\Delta p = 3.5 \text{ MPa}$ /制御ランド)	l/min	4	12	15	24/25	40	
		流量 ( $\Delta p = 3.5 \text{ MPa}$ /制御ランド)	l/min	4	10	13	18	20	
C3, C5		漏れ量 (10 MPa)	P→A	cm <sup>3</sup> /min	50				
			P→B	cm <sup>3</sup> /min	70				
C4, C1		流量 ( $\Delta p = 3.5 \text{ MPa}$ )	A→T	l/min	10~20				
			B→T	l/min	7~20				
			漏れ量 (10 MPa)	P→A	cm <sup>3</sup> /min	50			
				P→B	cm <sup>3</sup> /min	70			
			A→T	cm <sup>3</sup> /min	70				
			B→T	cm <sup>3</sup> /min	50				

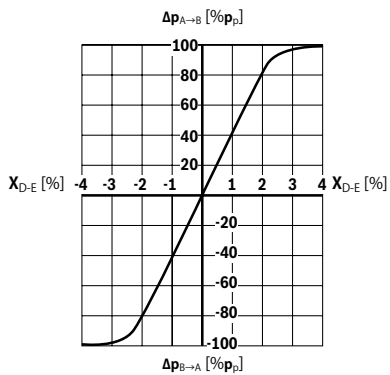
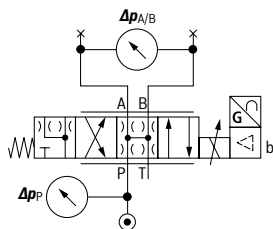
フェイルセーフ	動作条件	動作説明
←	$p = 0 \text{ MPa} \Rightarrow 7 \text{ ms}$	以下のエラーの場合内部シャットオフ: 供給電圧 $U_B$ が $\leq 15 \text{ V}$ に低下し、 $U_B \geq 17.5 \text{ V}$ で再起動する場合。 インターフェイス "F1" の場合、最小電流指令値以下の 2mA に低下した場合 (指令信号線 (電流入力) の断線を含む)。
←	$p = 10 \text{ MPa} \Rightarrow 10 \text{ ms}$	

電磁比例弁/サーボ弁/アンプ G-267

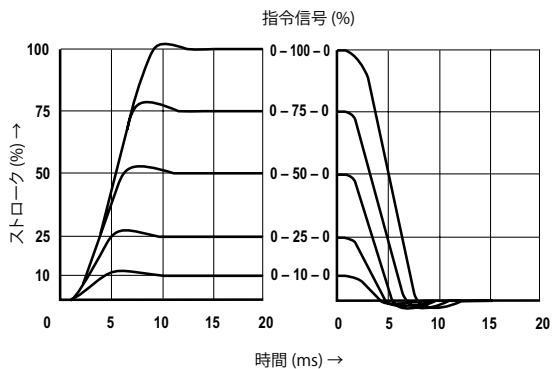
**性能線図**

(石油系作動油 VG46、 $t = 40 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ )

**圧力/信号性能線図**



**ステップ応答特性**

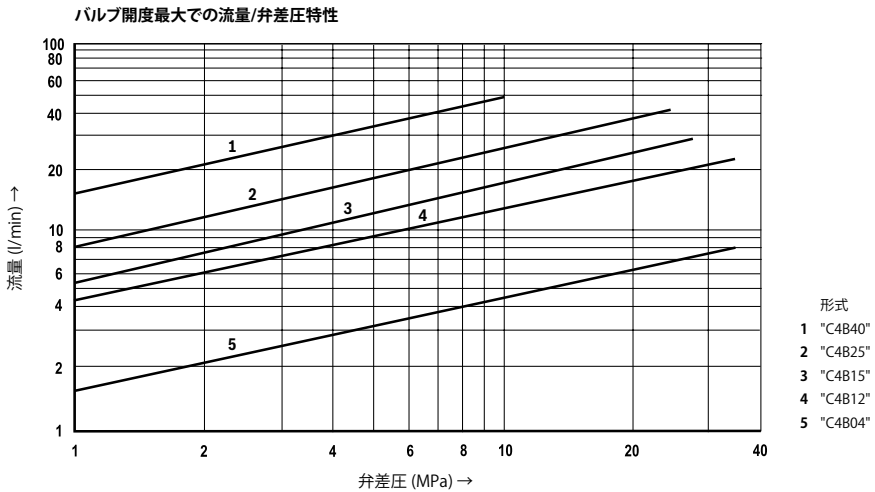
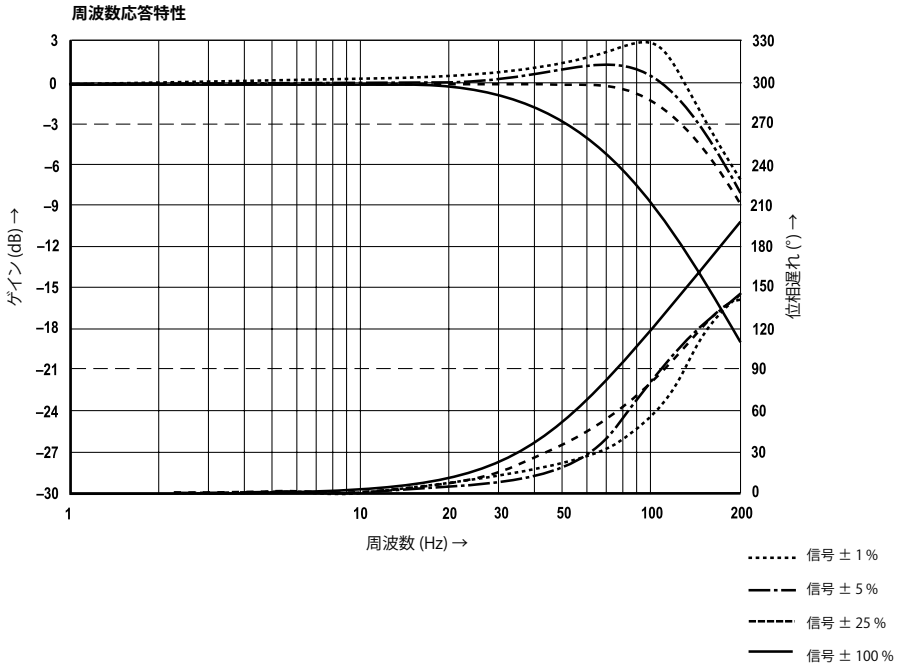


G-268



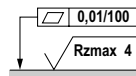
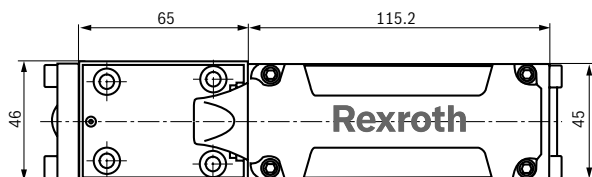
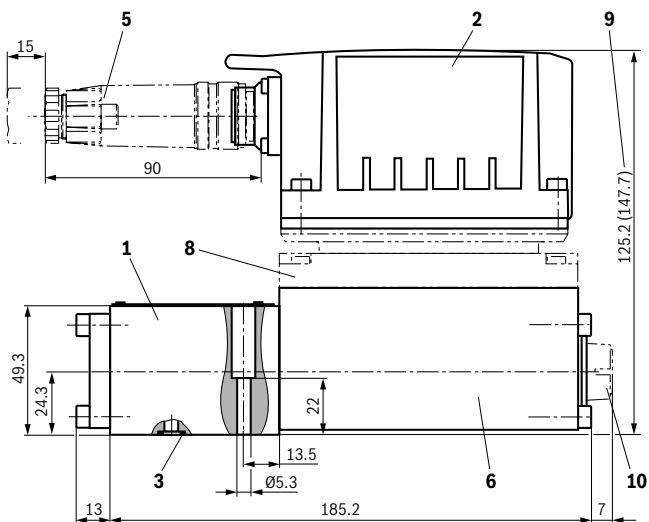
**性能線図**

(石油系作動油 VG46、 $t = 40 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ )

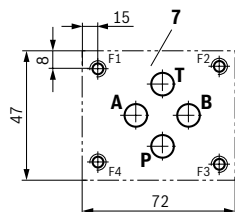


## 外形寸法図

(単位: mm)



バルブ取付面の必要な面精度



- 1 バルブ本体
- 2 搭載アンプ
- 3 ポート P、A、B、T は同一シール
- 4 コネクタは、別手配、カタログ 08006 を参照
- 5 コネクタの取り外しに必要なスペース
- 6 LVDT 付き制御ソレノイド
- 7 バルブ取付面は、ポートパターンは ISO 4401-03-02-0-05 に準拠  
規格外箇所: ポート P、A、B、T Ø8 mm  
最小ねじ込み深さ:  
▶ 鉄 1.5 x Ø  
▶ 非鉄 2 x Ø
- 8 整流用プレート "D"
- 9 ( ) 内の外形寸法は整流用プレート "D" 付きの場合
- 10 アンプ保護メンブレン "-967"

## 注記:

寸法は、公差の対象となっている公称寸法です。

## 外形寸法図

## バルブ取付けボルト (別手配)

六角穴付きボルト 4 本	パーツナンバ
ISO 4762 - M5 x 30 - 10.9-CM-Fe-ZnNi-5-Cn-T0-H-B 締付けトルク $M_A = 7 \text{ Nm} \pm 10\%$	R913048086
ISO 4762 - M5 x 30 - 10.9 締付けトルク $M_A = 8.9 \text{ Nm} \pm 10\%$	レックスロスからは供給できません

## 注記:

六角穴付きボルトの締付けトルクは、最高使用圧力に関係します。

サブプレート (別手配)、ポートパターンは ISO 4401-03-02-0-05 に準拠、カタログ 45100 参照。

## アクセサリ (別手配)

## アンブ搭載形バルブ

コネクタ 6 ピン + PE	タイプ	形式	パーツナンバ	カタログ
アンブ搭載型バルブの接続は、丸型コネクタ 6+PE、ケーブル断面積 0.5~1.5mm <sup>2</sup>	ストレート形	金属	R900223890	08006
	ストレート形	プラスチック	R900021267	08006
	アングル形	プラスチック	R900217845	-

ケーブル付きコネクタ 6 ピン + PE	長さ (m)	パーツナンバ	カタログ
アンブ搭載型バルブの接続は、丸型コネクタ 6+PE、ストレートコネクタ、シールド線、内蔵コネクタ付き、ケーブル断面積 0.75mm <sup>2</sup>	3.0	R901420483	08006
	5.0	R901420491	08006
	10.0	R901420496	08006
	20.0	R901448068	-

## テスト装置およびサービス用機器

	パーツナンバ	カタログ
アンブ搭載形 (OBE) 比例サーボ弁用テスト装置付きサービスツール		29685

## その他の情報

▶ サブプレート	カタログ 45100
▶ 石油系油圧作動油	カタログ 90220
▶ 生分解性油圧作動油	カタログ 90221
▶ 難燃性油圧作動油 - 非含水性	カタログ 90222
▶ 難燃性油圧作動油 - 含水性 (HFAG, HFAS, HFB, HFC)	カタログ 90223
▶ EN ISO 13849 に準拠した信頼性特性	カタログ 08012
▶ 六角穴付きボルト (メートル/UNC)	カタログ 08936
▶ サーボ弁および高応答弁の取付け、試運転、および保守	カタログ 07700
▶ 産業機械用油圧バルブ	カタログ 07600-B
▶ 油圧装置の組立、試運転および保守	カタログ 07900
▶ フィルタの選定	<a href="http://www.boschrexroth.com/filter">www.boschrexroth.com/filter</a>
▶ スペアパーツに関する情報:	<a href="http://www.boschrexroth.com/spc">www.boschrexroth.com/spc</a>