

取扱説明書

ショックレスバルブ
SKH

- 製品をお使いになる前に、この取扱説明書を必ずお読みください。
- 特に安全に関する記述は、注意深くお読みください。
- この取扱説明書は必要な時にすぐ取り出して読めるように大切に保管しておいてください。

CKDの製品を御採用頂きありがとうございます。

CKDの製品は全て厳しい品質管理のもとで造られていますから安心して御使用ください。

また、本取扱説明書は、下記の6項目より構成されています。

- 製品に関する事項
- 注意事項
- 操作に関する事項
- 据付けに関する事項
- 保守に関する事項
- 形番表示方法

本来は、本書を通して御読みになられて、御使用頂くことが望ましいと思われませんが、すぐに据え付けをしてしまいたい場合などは、

○ 据付けに関する事項 だけを御読み頂くという具合に、どの章から御読みになられても御理解頂けるように作成されております。

本書では、SI単位系と従来単位系を以下の数値で近似して記載しております。

圧力	: $1\text{MPa}=10.1972\text{kgf/cm}^2 \approx 10\text{kgf/cm}^2$
トルク	: $1\text{N}\cdot\text{m}=0.101972\text{kgf}\cdot\text{m} \approx 0.1\text{kgf}\cdot\text{m}$
エネルギー	: $1\text{J}=10.1972\text{kgf}\cdot\text{cm} \approx 10\text{kgf}\cdot\text{cm}$

注：各頁、頁番号横のゴシックブラケットに入った記号番号及びイラスト近傍の記号番号(例 [C2-4PP07]・[V2-503-B] など)は本文と関係のない編集記号です。

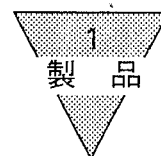
目 次

SKH

ショックレスバルブ

SM-9040

1. 製品に関する事項	
1-1 製品概要	1
1-2 製品の特長	1
1-3 クッションの原理	2
1-4 仕 様	3
1-5 システム構成	4
1-6 部品構成	5
1-7 外形寸法図	8
2. 注意事項	
2-1 使用上の注意	11
3. 操作に関する事項	
3-1 動作原理	12
3-2 初期調整	13
3-3 タイムチャート	14
3-4 クッションストローク	14
3-5 調整上の注意	15
4. 据付に関する事項	
4-1 配管について	16
4-2 電気配線について	17
4-3 端子箱配線上の注意	18
5. 保守に関する事項	
5-1 トラブルシューティング	19
5-2 部品の交換について	20
6. 形番表示方法	22



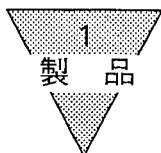
1. 製品に関する事項

1-1. 製品概要

本ユニットは、シリンダのエア制御を行うためのものです。その特徴は、シリンダの終端での停止をスムーズにさせる為の外部クッション回路が組み込まれていることです。クッションの方式は、排気圧力を利用する圧力制御方式です。

1-2. 製品の特長

- 1) 外部クッション機能により大きなエネルギーを吸収可能。高荷重・高速使用の制御も可能です。
- 2) 駆動用電磁弁の外部クッション機能を加えたユニットで、別途クッション装置を取り付ける場合と比べ工数の大幅低減できます。
- 3) クッションストロークの設定により停止時の減速Gを押さえられます。
- 4) クッション機構は、リリーフ弁による圧力制御のため高頻度の使用が可能です。



1-3. クッションの原理

クッションの原理 (圧力制御方式)

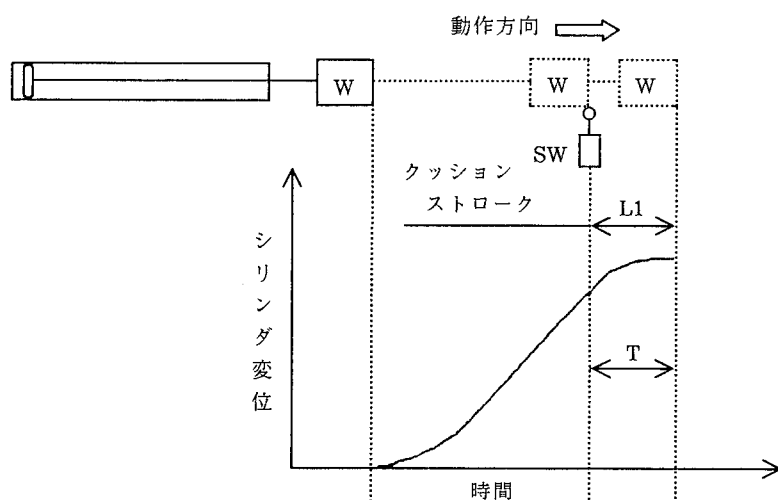


図-1

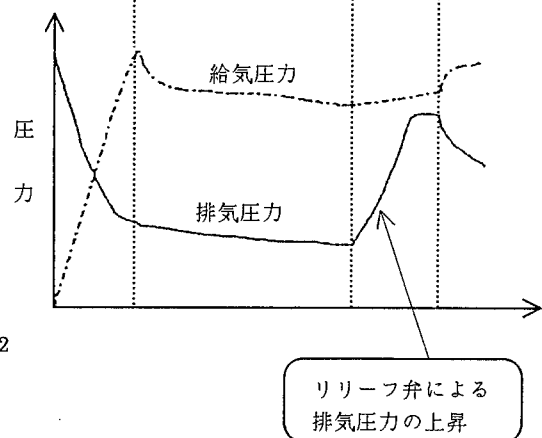


図-2

左図のようにシリンダが矢視の方向に動作する場合を考えます。

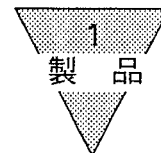
はじめに電磁弁が働き、図-2のグラフのように給気側(シリンダヘッド側)・排気側(シリンダのロッド側)それぞれ圧力変化によりシリンダが動き出します。

シリンダの動作中は、給気・排気の圧力差により動作方向と同方向に推力が働いています。

ストロークエンド手前L1にて外部信号(近接スイッチなど)により排気側の空気の流れを切り替え排気圧力により制御します。(速度可変ユニットでは、リリーフ弁を使うことにより排気のエア圧を制御します。)このため図-2のようにシリンダ変位がエンドに近づくに従って排気圧力が上昇し給気側との圧力差が変わりシリンダの推力が変化します。シリンダの動きは、徐々に減速していき停止します。

調整時にクッションストロークを長めに設定するとシリンダの減速距離が長くなり、スムーズな停止が可能です。(この場合、クッション時間Tは、長くなります。)

停止調整時のパラメータは、クッションストロークL1・上昇する排気圧力の設定値(リリーフ弁の設定値)・シリンダの速度の3点です。



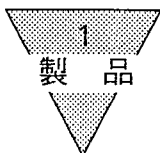
1-4. 仕 様

1) SKH-4

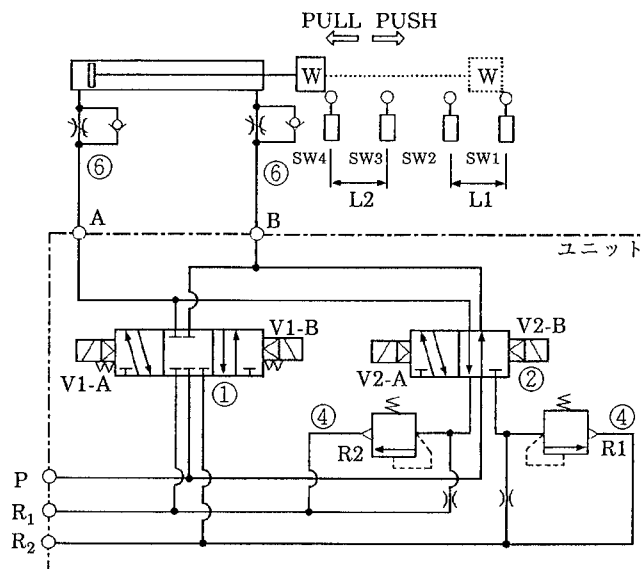
<流体仕様>	使用流体	: 圧縮空気
	使用圧力 (MPa)	: 0.3~0.7
	周囲温度 (°C)	: -5~50 (但し凍結なきこと)
	使用流体温度 (°C)	: 5~50
	給 油	: 不 要
	手動装置	: ノンロック式
	有効断面積 (mm ²)	: 45
<電気仕様>	定格電圧 (V)	: AC100V、AC200V、DC24V
	消費電力 (W)	: 1.8
	温度上昇 (°C)	: 30
	電圧変動範囲	: ±10%
	絶縁種別	: B種
<その他>	電線接続	: 小形端子箱ランプ付
	シリンダ最低ストローク (mm)	: 800
	シリンダ最低速度 (mm/s)	: 500

2) SKH-5

<流体仕様>	使用流体	: 圧縮空気
	使用圧力 (MPa)	: 0.3~0.7
	周囲温度 (°C)	: -5~50 (但し凍結なきこと)
	使用流体温度 (°C)	: 5~50
	給 油	: 不 要
	手動装置	: ノンロック式
	有効断面積 (mm ²)	: 80
<電気仕様>	定格電圧 (V)	: AC100V、AC200V、DC24V
	消費電力 (W)	: 1.8
	温度上昇 (°C)	: 30
	電圧変動範囲	: ±10%
	絶縁種別	: B種
<その他>	電線接続	: 小形端子箱ランプ付
	シリンダ最低ストローク (mm)	: 800
	シリンダ最低速度 (mm/s)	: 500



1-5. システム構成



回路説明

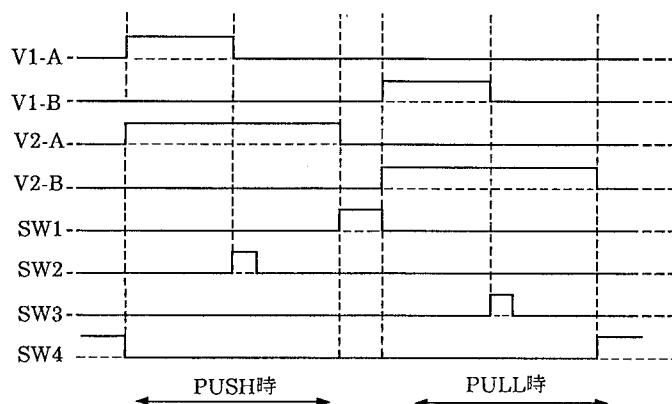
電磁弁①は、駆動用のメイン電磁弁です。この電磁弁①によりエアシリンダは、高速で動作しますが、非通電時にはブロック状態となり電磁弁②により低速で動作します。

実際の動作時 (PUSH時の場合) は、シーケンサから電磁弁①のV1-Aと電磁弁②のV2-Aに通電されエアシリンダは、高速で動作します。近接スイッチSW2が動作すると電磁弁①は非通電になります。この時エアシリンダのロッド側のエアは、電磁弁②の排気側に取り付けられているリリーフ弁④R1により圧力が高められエアシリンダの動きを防げます。この作用によりエアシリンダは、スムーズに止まります。近接スイッチSW1とSW2との間の距離L1は、エアシリンダのPUSH時のクッションストロークとなります。SW3とSW4との間の距離L2は、エアシリンダのPULL時のクッションストロークとなります。リリーフ弁の圧力設定は、エアシリンダの停止時間の調整ができます。クッションストロークとリリーフ弁の圧力設定によりエアシリンダのスムーズな停止が行えます。

上記の回路は、SKH-420です。SKH-430、SKH-450は、電磁弁②がかわります。

SKH-5タイプの場合は、電磁弁①が2個並列に使用してあります。

<タイムチャート図>

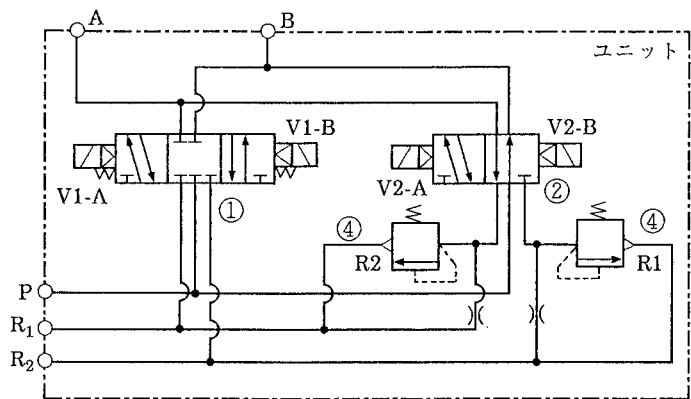


1-6. 部品構成

1) SKH-420の場合

回路図

一般的なオン・オフ制御に使用します。
中間停止は、できません。
停電時には、エンド端まで進んで停止します。

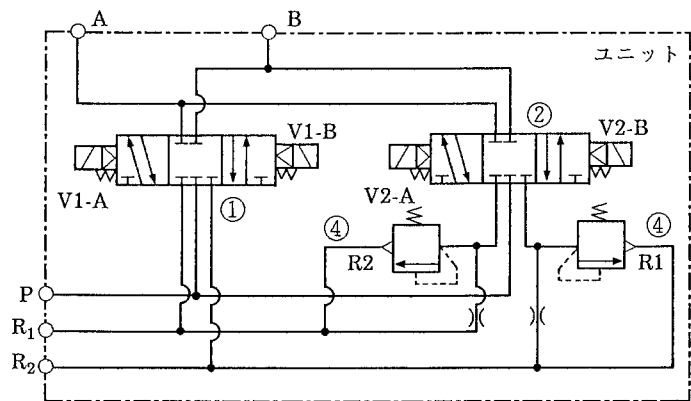


	品名	形番	数	備考
1	電磁弁	4KB439	1	高速用
2	電磁弁	4KB429	1	減速用
3	マニホールドブロック		1	
4	スパーサリリーフ弁	SKH-4-SR	1	

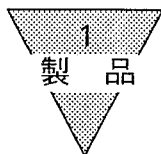
2) SKH-430の場合

回路図

中間停止が可能です。ただし、長時間の停止後は、エア漏れによるシリンダの飛びだし現象が発生する可能性がありますので注意が必要です。



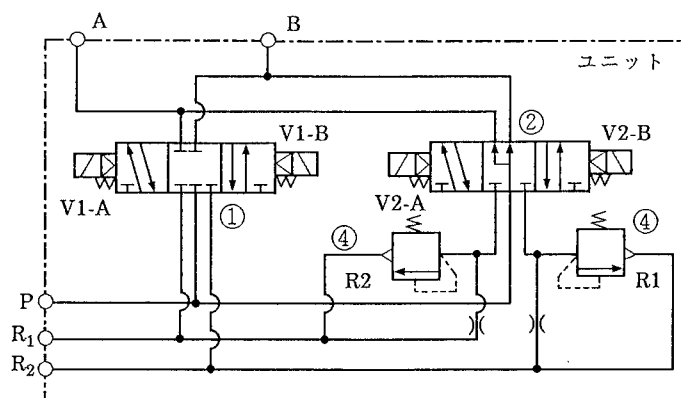
	品名	形番	数	備考
1	電磁弁	4KB439	1	高速用
2	電磁弁	4KB439	1	減速用
3	マニホールドブロック		1	
4	スパーサリリーフ弁	SKH-4-SR	1	



3) SKH-450の場合

回路図

中間停止が可能です。ブレーキ機構付きのシリンダを制御する様な場合や、長時間停止する場合などにシリンダの両側にエアを加圧して保持します。



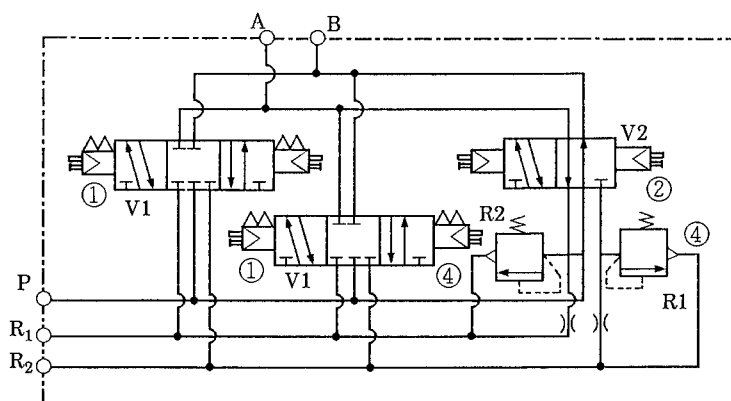
	品 名	形 番	数	備 考
1	電磁弁	4KB439	1	高速用
2	電磁弁	4KB459	1	減速用
3	マニホールドブロック		1	
4	スぺーサリリーフ弁	SKH-4-SR	1	

注意：停止時には、両加圧の状態によりますのでリバースレギュレータなどの使用が必要な場合があります

4) SKH-520の場合

回路図

一般的なオン・オフ制御に使用します。
中間停止は、できません。
停電時には、エンド端まで進んで停止します。

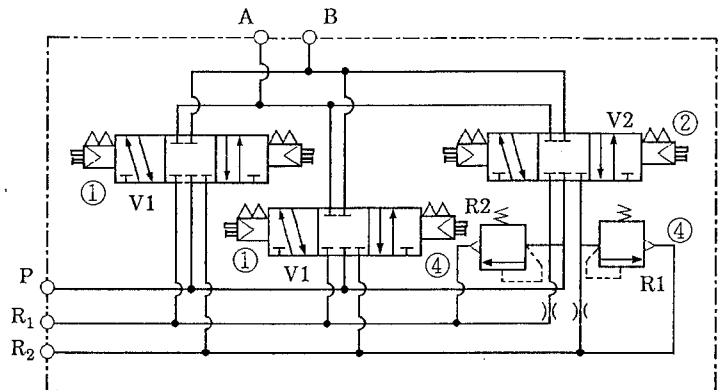


	品 名	形 番	数	備 考
1	電磁弁	4KB439	2	高速用
2	電磁弁	4KB429	1	減速用
3	マニホールドブロック		1	
4	スぺーサリリーフ弁	SKH-4-SR	1	

5) SKH-530の場合

回路図

中間停止が可能です。ただし、長時間の停止後は、エア漏れによるシリンダの飛びだし現象が発生する可能性がありますので注意が必要です。

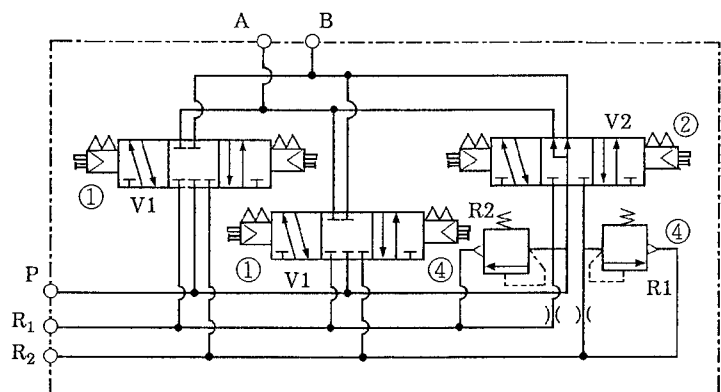


	品 名	形 番	数	備 考
1	電磁弁	4KB439	2	高速用
2	電磁弁	4KB439	1	減速用
3	マニホールドブロック		1	
4	スパーサリリーフ弁	SKH-5-SR	1	

6) SKH-550の場合

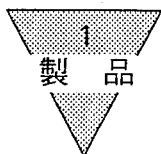
回路図

中間停止が可能です。ブレーキ機構付きのシリンダを制御する様な場合や、長時間停止する場合などにシリンダの両側にエアを加圧して保持します。



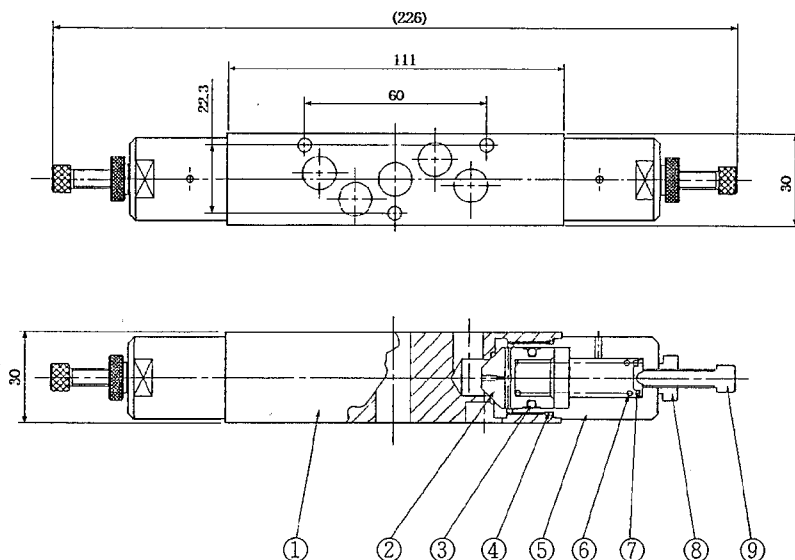
	品 名	形 番	数	備 考
1	電磁弁	4KB439	2	高速用
2	電磁弁	4KB459	1	減速用
3	マニホールドブロック		1	
4	スパーサリリーフ弁	SKH-4-SR	1	

注意：停止時には、両加圧の状態によりますのでリパースレギュレータなどの使用が必要な場合があります

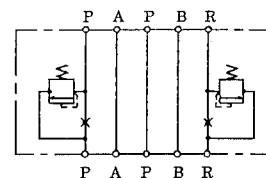


1-7. 外形寸法図

1) SKH-4-SRの場合

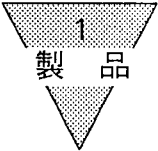


JIS記号

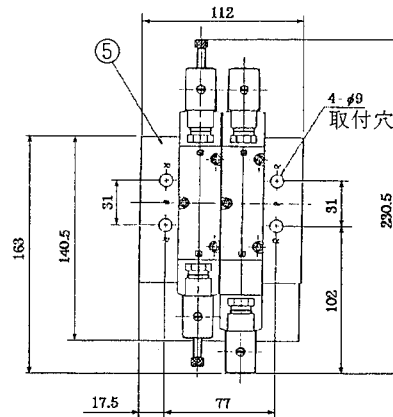
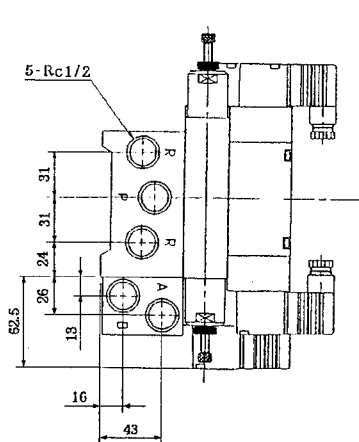


*1 : 添付部品

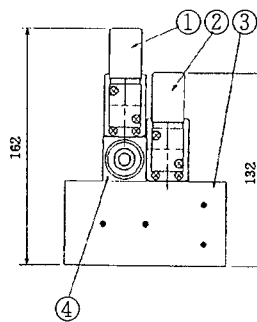
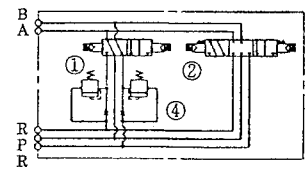
*1	11	六角穴付ボルト	SCM435	3	
*1	10	ガスケット	NBR	1	
	9	アジャスティング スクリュー	C3604	2	
	8	ストップナット	SUS303	2	
	7	スプリングデスク	S35C	2	
	6	円筒バネ	SWPB	2	
	5	カバー	A2011	2	
	4	Oリング	NBR	2	AS568-019
	3	Oリング	NBR	2	AS568-114
	2	バルブティナ	POM	2	
	1	スベーサ	A2011	1	
品番 NO		部 品 名 PARTS	材 料 MATERIAL	数 量 QTY	備 考 REMARK



2) SKH-420の場合

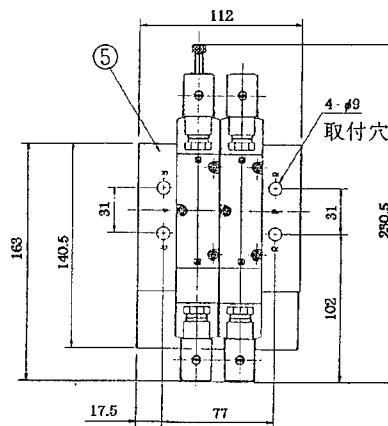
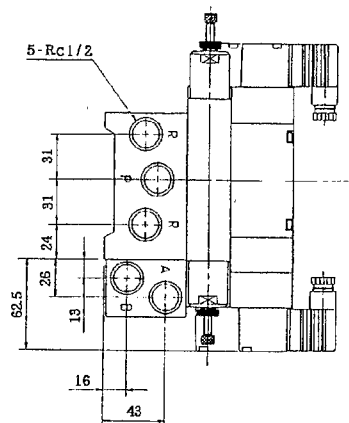


JIS記号

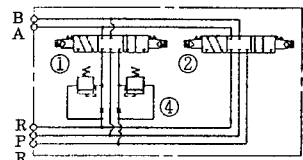


5	サブプレート	A6063	1	
4	スペーサ リリース弁		1	
3	サイドプレート	A2017	1	
2	4KB439-00		1	高速用
1	4KB429-00		1	減速用
品番 NO	部 品 名 PARTS	材 料 MATERIAL	数 量 Q'TY	備 考 REMARK

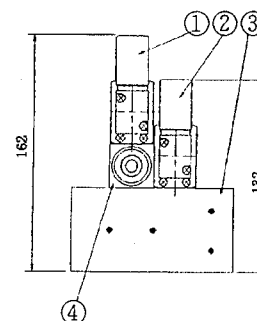
3) SKH-430 SKH-450の場合



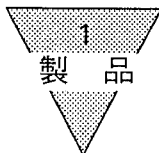
JIS記号 (SKH-430の場合)



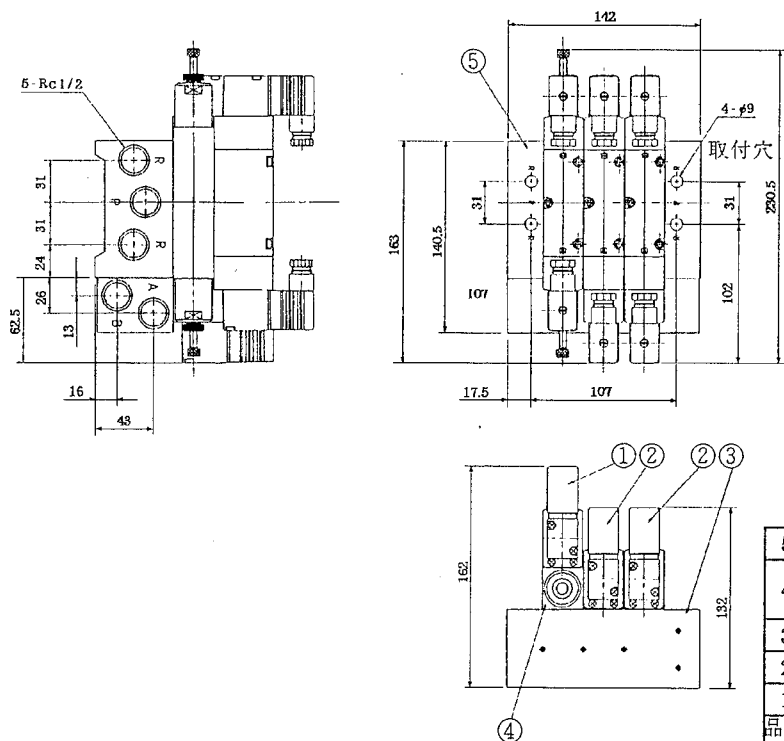
注記 : SKH-450の場合は、①の
電磁弁がPAB接続の電磁
弁になります。



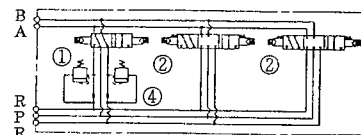
5	サブプレート	A6063	1	
4	スペーサ リリース弁		1	
3	サイドプレート	A2017	1	
2	4KB439-00		1	高速用
1	4KB439-00 4KB459-00		1	減速用
品番 NO	部 品 名 PARTS	材 料 MATERIAL	数 量 Q'TY	備 考 REMARK



4) SKH-520の場合

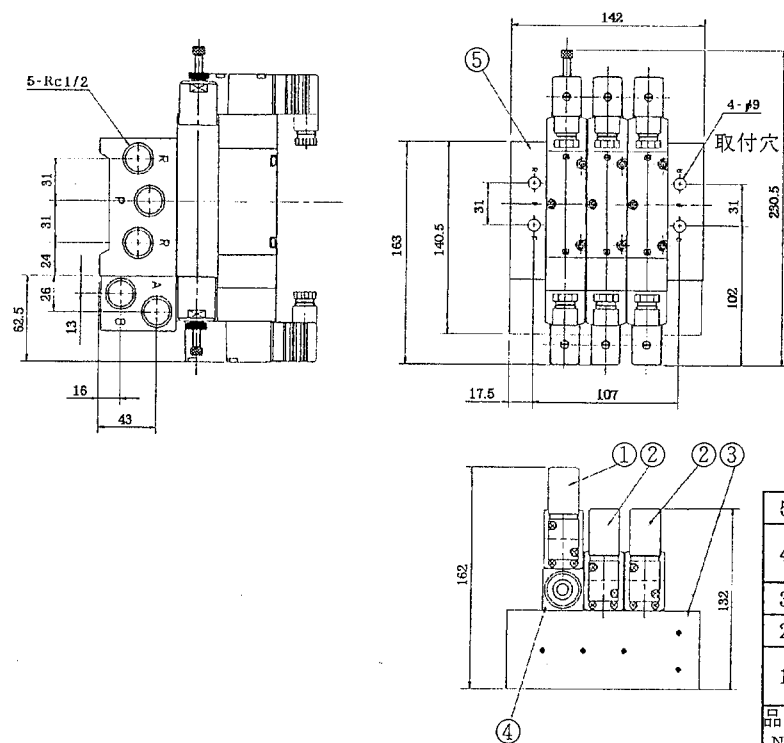


JIS記号

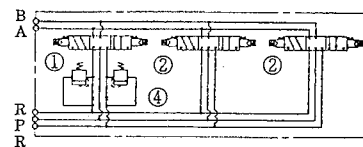


5	サブプレート	A6063	1	
4	スパーサ リリース弁		1	
3	サイドプレート	A2017	1	
2	4KB439-00		2	高速用
1	4KB429-00		1	減速用
品番 NO	部 品 名 PARTS	材 料 MATERIAL	数 量 QTY	備 考 REMARK

5) SKH-530 SKH-550の場合



JIS記号 (SKH-530の場合)



注記 : SKH-550の場合は、①の
電磁弁がPAB接続の電磁
弁になります。

5	サブプレート	A6063	1	
4	スパーサ リリース弁		1	
3	サイドプレート	A2017	1	
2	4KB439-00		2	高速用
1	4KB439-00 4KB459-00		1	減速用
品番 NO	部 品 名 PARTS	材 料 MATERIAL	数 量 QTY	備 考 REMARK

2. 注意事項

2-1. 使用上の注意

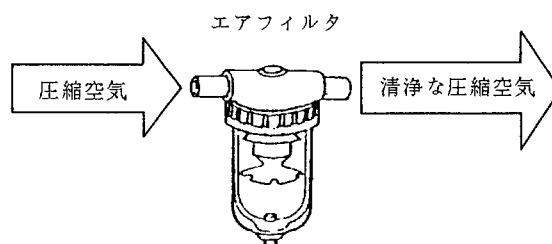
1) 環境条件について

水滴が直接電磁弁にかかる場合はカバーやパネルに設置するなど、保護してください。

2) 補器取付時の注意

(1) フィルタ

取り付けるフィルタは、フィルタエレメント $5\mu\text{m}$ 以下のものをご使用ください。

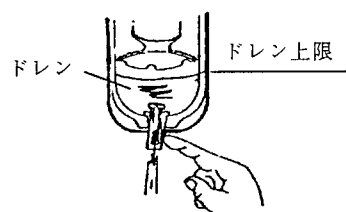


(2) ルブリケーター

電磁弁は無給油使用が可能のため、ルブリケーターは不要です。

3) ドレン対策

圧縮空気中には多量のドレン(水、酸化オイル、タール、異物)が含まれています。これらは、空気圧機器の信頼性を著しく低下させる原因となります。ドレン対策としては下記の方法をご参照ください。



●ドレンを除く方法

アフタークーラ・ドライヤによる除湿、フィルタによる異物除去、タール除去フィルタによるタール除去等により、エア質の改良(クリーンエア)を行う。

レギュレータの設置の必要性について

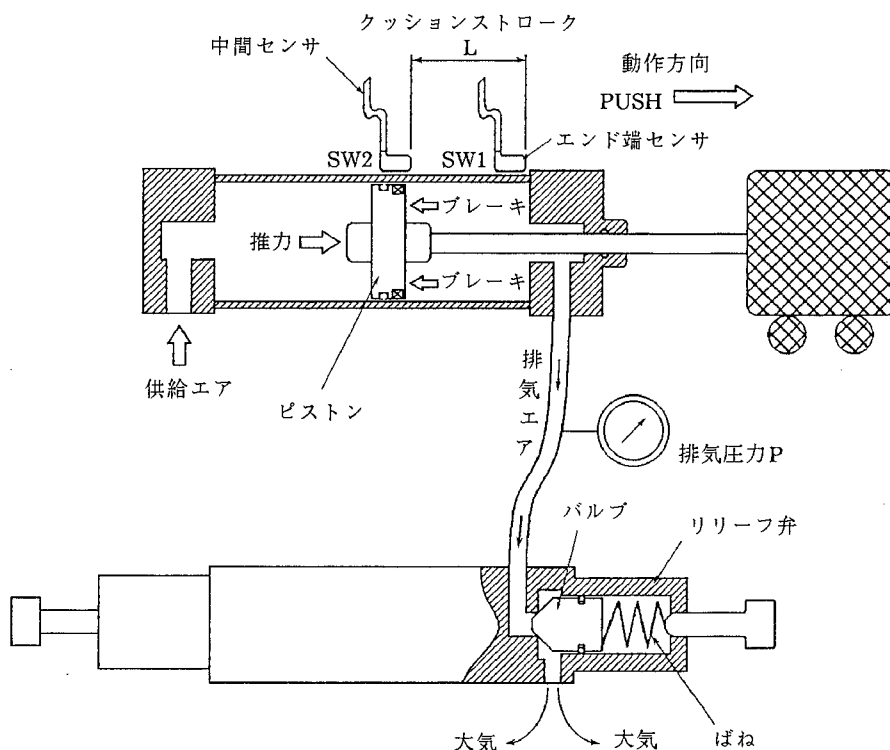
クッションの方式が、排気圧力を利用する圧力制御方式のために、給気圧力が変動するとクッション特性が変化するという悪影響が出ます。

このため、本ユニットの給気にあたっては 圧力安定のために、必ずレギュレータの設置をお願い致します。

3 操 作

3. 操作に関する事項

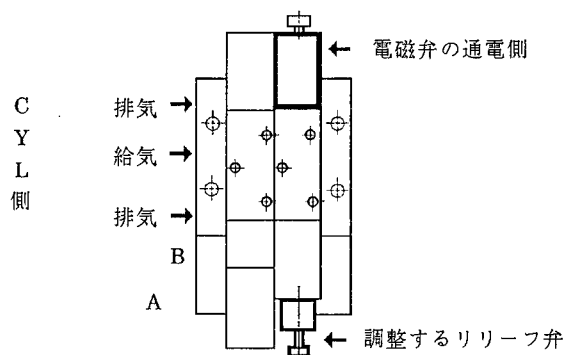
3-1. 動作原理



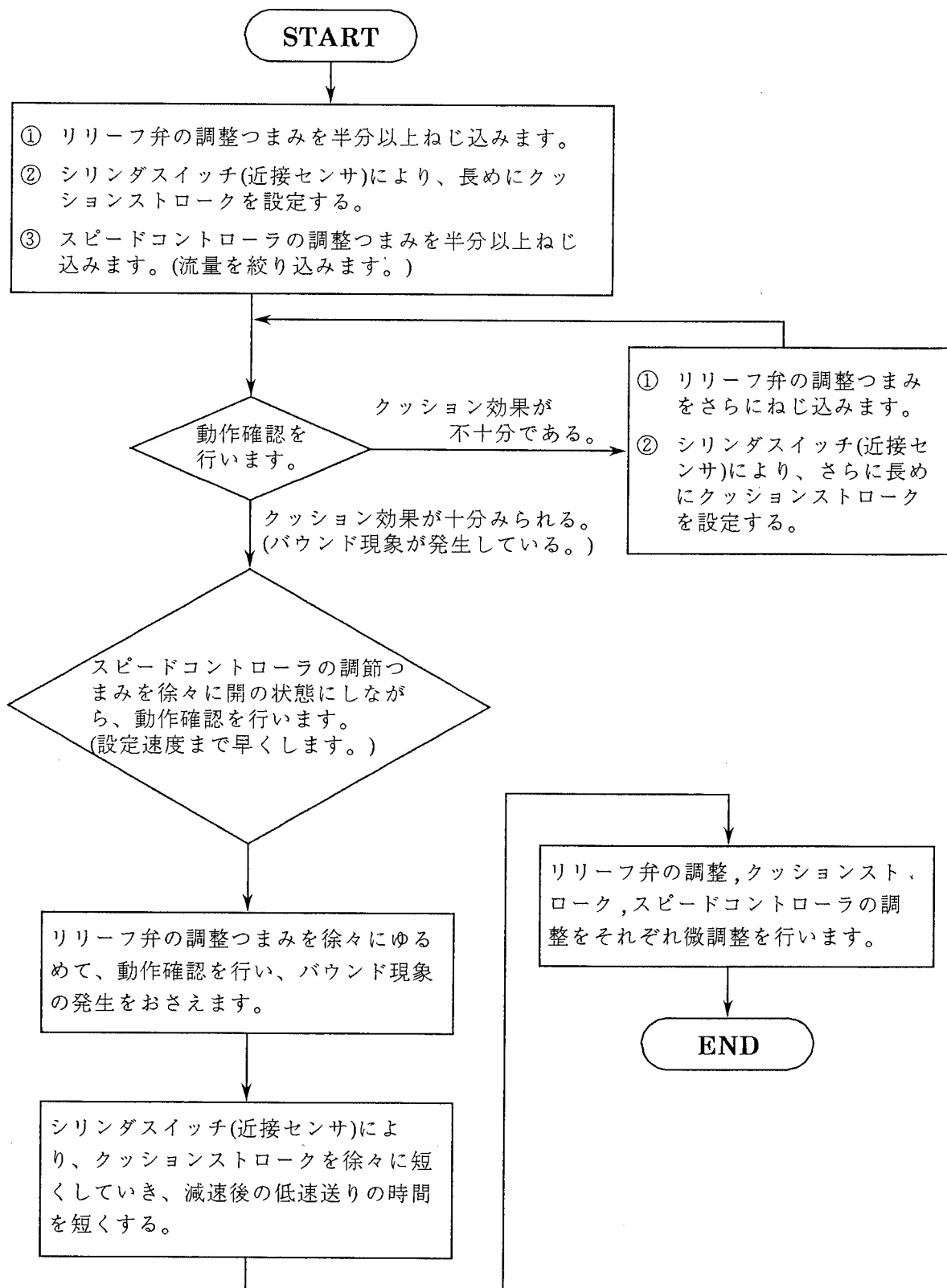
エアーシリンダの排気側にリリーフ弁を設けることにより、排気圧 P を調圧します。エアーシリンダのピストン移動にともない、排気圧 P はリリーフ弁のばねにより設定された圧力まで徐々に増加し、推力と逆方向にエアーのブレーキを働かせソフトな停止を可能にします。

リリーフ弁の調整は締め込むとリリーフ弁の設定が高くなりクッション効果が高まります。調整後は、ロックつまみで固定してください。リリーフ弁の調整は、2箇所ありますが、クッション効果に関係するものは電磁弁の排気側のもので、通電側と逆のリリーフ弁になります。

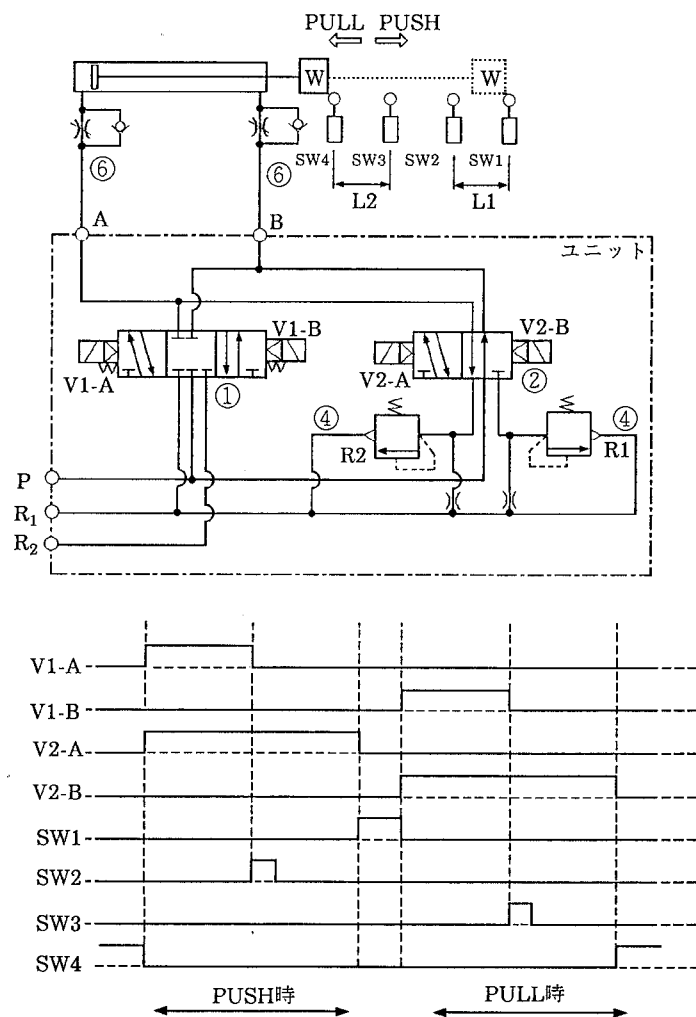
<例>



3-2. 初期調整



3-3. タイムチャート

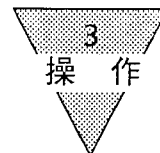


3-4. クッションストローク

シリンダの近接スイッチ(SW2、SW3)取付け位置の目安
(内径80mmのエアシリンダ水平動作ガイド付)

負荷の値	PUSH時(L1)	PULL時(L2)
40kgf	40~50cm	35~45cm
80kgf	45~55cm	45~55cm
120kgf	55~65cm	50~60cm
160kgf	60~60cm	50~60cm

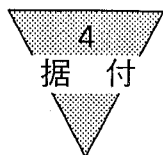
(最高速度1250mm/secでのデータ)



3-5. 調整上の注意

クッション時間について……

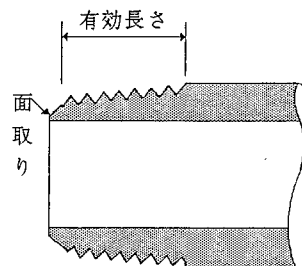
調整の途中では、クッションの時間が長くなる場合があります。それはシリンダのエンド手前で、一次停止をしたりバウンド現象により押し戻されたりするからです。タクトタイムの調整は、クッション調整とともに徐々に行います。



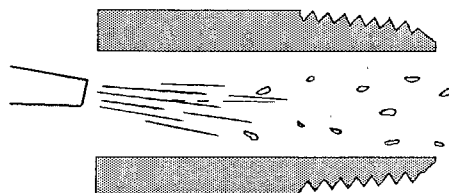
4. 据付に関する事項

4-1. 配管について

- 1) フィルタ以降の配管材は亜鉛メッキ管・ナイロンチューブ・ゴム管など、腐蝕しにくいものをご使用ください。
- 2) ガス管のネジ長さは有効ネジ長さを守ってください。また、ネジ部先端より1/2ピッチほど面取り仕上げしてください。

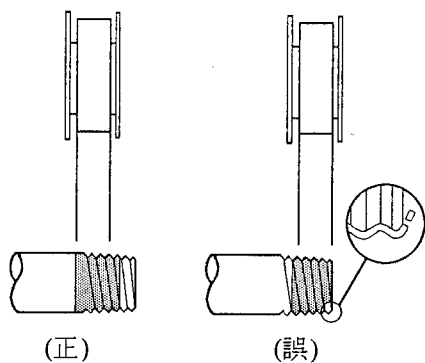


- 3) 配管前に管内の異物・切粉等を除去のため、管内のフラッシング(エア吹き)をしてください。

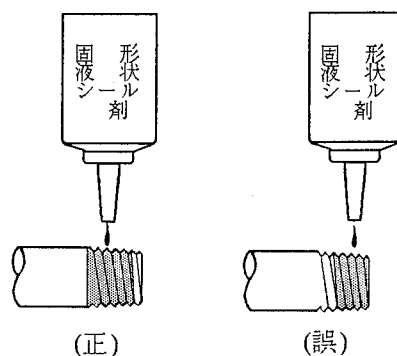


- 4) 配管にはシールテープ又はシール剤をしますが、ネジ先端から2山程控えて使用し、管内や機器内部にテープ屑やシール剤の残材が入りこまないように気を付けてください。

●シールテープ



●固形・液状シール剤



- 5) 電磁弁の取付姿勢に規制はありません。但し、平面上の取付け、水面取付け、が最良の取付姿勢です。振動5G以上、衝撃30G以上の使用はさけてください。

4-2. 電気配線について

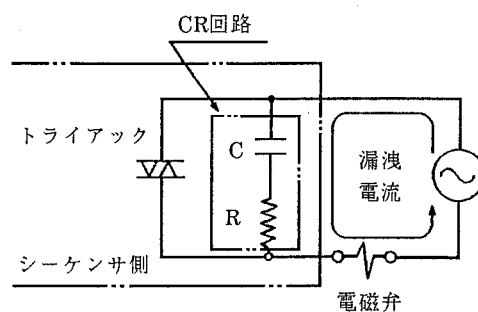
1) 配線上の注意

- (1) 保護のため電気回路には、0.5~1Aのヒューズを入れてください。
- (2) 回路にはリレーまたはマグネットSWのようなスナップアクションのものをに入れてください。
- (3) コネクタタイプ(C, C1, C2, C3)は塵埃の少ない場所及び水・油等が直接かからない場所でご使用ください。
- (4) 電圧は、定格電圧の±10%範囲内で使用してください。

2) 漏洩電流の制限

スイッチング素子から発生するサージ電圧の吸収にCR回路を組んでいるシーケンサなどを使用する場合には、漏れ電流が流れ、製品の作動に悪影響を与えますので下記の表の値以下におさえるようにご注意ください。

漏洩電流	単位 mA	
	サージキラーなし	サージキラー付
AC200V	1.5	3
AC100V	3	6
DC24V	1.8	3

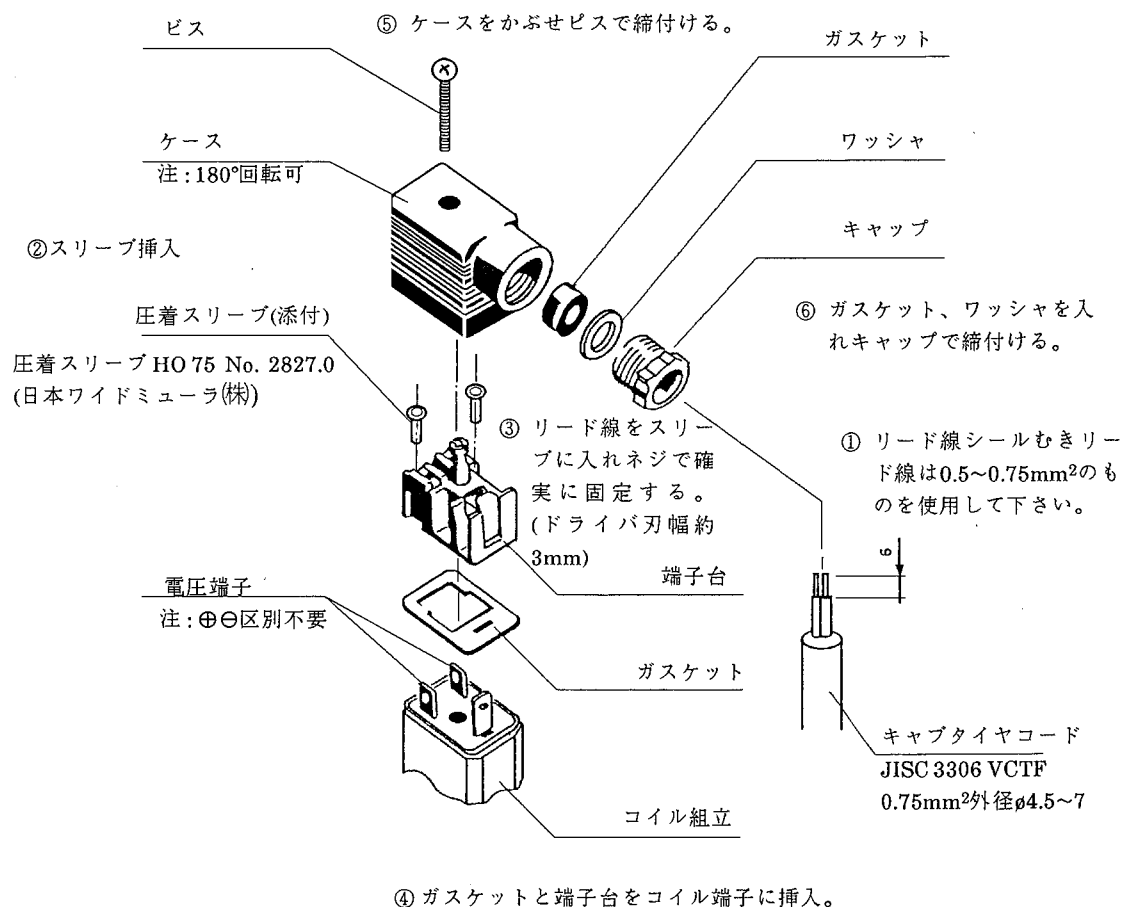


4-3. 端子箱配線上の注意

- 1) 端子への配線は1.と2.へ結線してください。電線は芯線 $0.5\sim0.75\text{mm}^2$ のものを使用してください。(防水、防塵が必要な場合はケーブルを使用してください。キャプタイヤケーブル外径 $\phi 4.5\sim 7$)
- 2) 電線の先端には接触不良及び外れ防止のため圧着スリーブをご使用ください。(圧着スリーブH0 75 No. 2827.0日本ワイドミューラ(株))
- 3) 電線の芯線部分(約6mm)を圧着スリーブに入れ、ネジで確実に固定してください。(ドライバ刃幅約3mm)

端子箱配線方法

端子箱は下図を参照に①～⑥の作業手順で配線してください。

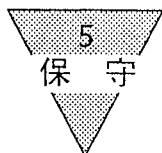


- コードの先端には、接触不良及び外れ防止のため、圧着スリーブをご使用ください。
- 端子台をケースから引出し、 180° 回転してふたたびケースに押込みますとコード取出が変更できます。

5. 保守に関する事項

5-1. トラブルシューティング (電磁弁)

不具合現象	予 想 原 因	対 策
作動しない	電気信号が来ない	電源を入れる
	電気信号が故障	制御回路の修正
	電圧・電流の変動幅が大きい	電源容量の見直し (空圧変動範囲±10%)
誤作動する	過大漏洩電流	制御回路の修正、ブリード回路の設置
	チャタリングする	スイッチ部の見直し、配線の緩み見直し
	電圧と銘板が違う	同一に修正
	コイルの断線・短絡	コイル交換
	圧力源が切っている	圧力源を運転する
	圧力不足	減圧弁の再調整、増圧弁の設置
	流量不足	配管の見直し、サージ用タンクの設置
	排気側から加圧	外部パイロットタイプに変更
	誤配管、配管忘れ	配管の見直し
	スピードコントローラ絞り弁が全閉	ニードル部の再調整
	A又はBポート大気開放で使用	Pポートの継手サイズと同等以下の継手配管を使う 又は外部パイロットタイプに変更
	バルブが凍結	凍結対策 (保温・水分除去等)
	プランジャ復帰遅れ (オイル過多・タール)	給油の見直し (タービン油第1種ISOVG32)
	〃	リブルケータ滴下量の再調整
	〃	タール除去フィルタの設置
作動圧が高い	粉塵等による排気部の目詰まり	カバー又はサイレンサの設置、定期的清掃
	パッキンの膨潤	給油の見直し (タービン油第1種ISOVG32相当品)
	〃	切削油等の使用場所から Valve を離す
	〃	有機溶剤を周囲に置かない
	A・Bポート大気開放	配管の見直し、外部パイロットへ変更、グリスアップ
	パッキンに異物かみ込み	異物除去



5-2. 部品交換について

<部品リスト>

★ 排気処理区分が“無記号” の場合

<電圧がDCの場合>

	電磁弁① 高速用	電磁弁② 減速用	リリーフ弁④
SKH-420 タイプ SKH-520	4KB439-00-LS-電圧	4KB429-00-LS-電圧	SKH-4-SR
SKH-430 タイプ SKH-530	4KB439-00-LS-電圧	4KB439-00-LS-電圧	SKH-4-SR
SKH-450 タイプ SKH-550	4KB439-00-LS-電圧	4KB459-00-LS-電圧	SKH-4-SR

<電圧がACの場合>

	電磁弁① 高速用	電磁弁② 減速用	リリーフ弁④
SKH-420 タイプ SKH-520	4KB439-00-FL162765-電圧-P6	4KB429-00-FL162765-電圧-P6	SKH-4-SR
SKH-430 タイプ SKH-530	4KB439-00-FL162765-電圧-P6	4KB439-00-FL162765-電圧-P6	SKH-4-SR
SKH-450 タイプ SKH-550	4KB439-00-FL162765-電圧-P6	4KB459-00-FL162765-電圧-P6	SKH-4-SR

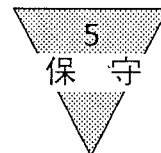
★ 排気処理区分が“P6”(銅イオン防止処理追加) の場合

<電圧がDCの場合>

	電磁弁① 高速用	電磁弁② 減速用	リリーフ弁④
SKH-420 タイプ SKH-520	4KB439-00-LS-電圧-P6	4KB429-00-LS-電圧-P6	SKH-4-SR
SKH-430 タイプ SKH-530	4KB439-00-LS-電圧-P6	4KB439-00-LS-電圧-P6	SKH-4-SR
SKH-450 タイプ SKH-550	4KB439-00-LS-電圧-P6	4KB459-00-LS-電圧-P6	SKH-4-SR

<電圧がACの場合>

	電磁弁① 高速用	電磁弁② 減速用	リリーフ弁④
SKH-420 タイプ SKH-520	4KB439-00-FL162765-電圧-P6	4KB429-00-FL162765-電圧-P6	SKH-4-SR
SKH-430 タイプ SKH-530	4KB439-00-FL162765-電圧-P6	4KB439-00-FL162765-電圧-P6	SKH-4-SR
SKH-450 タイプ SKH-550	4KB439-00-FL162765-電圧-P6	4KB459-00-FL162765-電圧-P6	SKH-4-SR



<電磁弁手配上の注意>

電磁弁の使用電圧が交流の場合、(AC100V, AC200V, AC110V, AC220V)性能アップの目的で、特殊操作を行っております。

電磁弁に付加されている端子ボックス内で、交流電圧を直流電圧に変更してコイルに加えるようになっております。

このため、コイル部の電圧表示がDC表示されていますが、使用上の問題はなにもありません。

但し、御使用になる交流電圧は直接コイル部に加えず、端子ボックスを通して通電するようにしてください。

(AC100Vの場合 ... DC88Vのコイルを使用中)
(AC200Vの場合 ... DC176Vのコイルを使用中)

<部品の交換法>

電磁弁①・電磁弁②：サブプレート部分を除いて交換します。

(3本の六角穴付ボルトにより交換可能)

リリーフ弁④：本体ごと交換します。

(電磁弁②の3本の六角穴付ボルトにより交換可能)

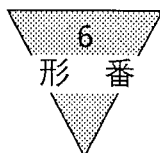
<交換後の注意>

電磁弁①・電磁弁②の交換にあたっては、混同しないように注意が必要です。ガスケットの向きにも注意してください。(減速用電磁弁がリリーフ弁側です。)

リリーフ弁④を交換した場合は、クッション効果が変わっています。

エアシリンダを動作させる場合は、リリーフ弁④を絞りこんでから徐々に開いていくようにしてください。

エアシリンダも同時にメンテを行った場合は、もう一度初めから初期調整を行ってください。



6. 形番表示方法

