CKD

スプール位置検出機能付残圧排出弁

SNS シリーズ

取扱説明書

SM-A11929

製品をご使用になる前に、本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。

本取扱説明書は必要なときにすぐ取出して読めるように、大切に保管してください。

CKD株式会社

はじめに

このたびは、当社の**スプール位置検出機能付残圧排出弁**をお買求めいただきまして、誠にありがとうございます。本取扱説明書は本製品の性能を十分に発揮させるために、取付、使用方法などの基本的な事項を記載したものです。よくお読みいただき、正しくご使用ください。
なお、本取扱説明書は紛失しないように、大切に保管してください。

本取扱説明書に記載の仕様、外観は、将来予告なく変更することがあります。

安全にご使用いただくために

本製品を使用した装置を設計、製作する場合は、安全な装置を製作する義務があります。そのためには、装置の機械機構と、空気圧制御回路または水制御回路、これらを電気制御するシステムの安全性が確保できることを確認してください。

装置の設計、管理などに関する安全性については、団体規格、法規などを必ずお守りください。

ISO 4414、JIS B 8370、JFPS 2008（各規格の最新版）
高圧ガス保安法や労働安全衛生法、その他の安全規則、団体規格、法規など

当社製品を安全にご使用いただくためには、製品の選定、使用、取扱い、保全管理を適切に行うことが重要です。
装置の安全性確保のために、本取扱説明書に記載の警告、注意事項を必ずお守りください。

本製品にはさまざまな安全策を実施していますが、お客様の誤った取扱いによって事故につながる場合があります。そのようなことがないためにも、

必ず本取扱説明書を熟読し、内容を十分に理解したうえでご使用ください。

注意事項は危害、損害の大きさと発生の可能性の程度を明示するために、「危険」「警告」「注意」の 3 つに区分されています。

⚠ 危険	誤った取扱いをすると、人が死亡または重傷を負う危険が差迫って発生することが想定されるもの。
⚠ 警告	誤った取扱いをすると、人が死亡または重傷を負う可能性が想定されるもの。
⚠ 注意	誤った取扱いをすると、人が傷害を負ったり、物的損害が発生する可能性が想定されるもの。

なお、「注意」に記載した事項でも、状況によっては重大な結果に結び付く可能性があります。
いずれも重要な内容を記載しているため、必ずお守りください。

その他、一般的な注意事項や使用上のヒントを以下のアイコンで記載しています。

✎	一般的な注意事項や使用上のヒントを表します。

製品に関する注意事項

⚠ 警告

取扱いは十分な知識と経験を持った人が行う。

本製品は、一般産業機械用装置・部品として設計、製造されたものです。

製品の仕様範囲内での使用を守る。

製品固有の仕様外での使用はできません。また、製品の改造や追加工は絶対に行わないでください。
本製品は一般産業用装置・部品での使用を適用範囲としているため、屋外、次に示すような条件・環境で使用する場合には適用外とさせていただきます。
（ご採用に際し当社にご相談いただき、当社製品の仕様をご了解いただいた場合は適用になります。ただし、その場合でも、万一の故障に備えて危険を回避する安全対策をとってください。）

- 原子力や鉄道、航空、船舶、車両、医療機械、飲料・食品などに直接触れる機器や用途での使用。
- 娯楽機器や緊急遮断回路、プレス機械、ブレーキ回路、安全対策用など、安全性が要求される用途での使用。
- 人や財産への大きな影響が予想され、特に安全が要求される用途での使用。

安全を確認するまでは、本製品の取扱い、配管・機器の取外しを絶対に行わない。

- 機械、装置の点検や整備は、本製品が関わるすべてのシステムの安全が確保されていることを確認してから行ってください。また、エネルギー源である供給空気、供給水、該当する設備の電源を OFF にし、システム内の圧縮空気は排気し、水漏れ、漏電に注意してください。
- 運転停止時も、高温部や充電部が存在する可能性があるため、本製品の取扱い、配管・機器の取外しは注意して行ってください。
- 空気圧機器を使用した機械、装置を起動または再起動する前に、飛出し防止処置などによりシステムの安全性が確保されているか確認してください。

⚠ 注意

安全関連システムの作業は、安全工学に精通した有資格者のみが行うこと。

目次

はじめに ..... **i**

安全にご使用いただくために ..... **ii**

製品に関する注意事項 iii

目次 ..... **iv**

1. 製品概要 **1**

1.1 各部の名称 1

1.2 形番表示 2

1.3 仕様、特性 3

1.3.1 共通仕様 3

1.3.2 電気仕様 3

1.3.3 リミットスイッチ仕様 4

1.3.4 流量特性 4

1.3.5 質量 4

1.3.6 排気時間特性 4

1.3.7 応答時間 4

1.3.8 関連機器 5

1.4 内部構造 7

1.4.1 動作説明 7

1.4.2 JIS 記号 8

2. 取付け **9**

2.1 設置環境 9

2.2 開梱 10

2.3 取付方法 10

2.4 配管方法 12

2.4.1 適正締付トルク 12

2.4.2 シール剤 13

2.4.3 フラッシング 13

2.4.4 ブロー回路 13

2.4.5 排気ポート 13

2.4.6 配管接続 14

2.4.7 外部パイロット（オプション記号：K）配管ポート 15

2.5 配線方法 16

2.5.1 DIN 端子箱 16

2.5.2 リミットスイッチ 18

3. 使用方法 **20**

3.1 使用上の注意 20

3.1.1 エア質 20

3.1.2 電気回路 21

3.2 手動操作 22

4. 保守、点検 **23**

4.1 定期点検 23

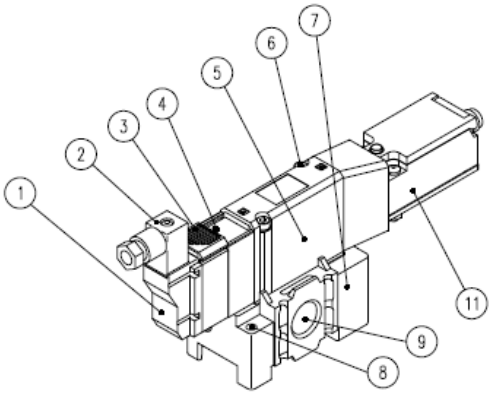
4.2 分解、組立 24

5. トラブルシューティング **25**

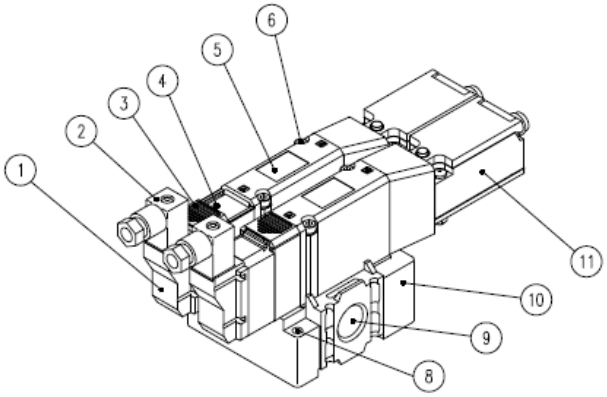
5.1 トラブルの原因と処置方法 25
6. 保証 26
6.1 保証規定 26
6.2 保証期間 26
7. 参考資料 27
7.1 ポート表示 27
8. 安全性 28
8.1 一般的な安全に関する情報 28
8.2 使用目的 28
8.3 対応規格 28
8.4 ISO13849 による安全機能 28
8.4.1 仕様 28
8.5 IEC61508 による安全機能 29
8.5.1 共通仕様 29
9. プルーフテスト 30

1. 製品概要

1.1 各部の名称



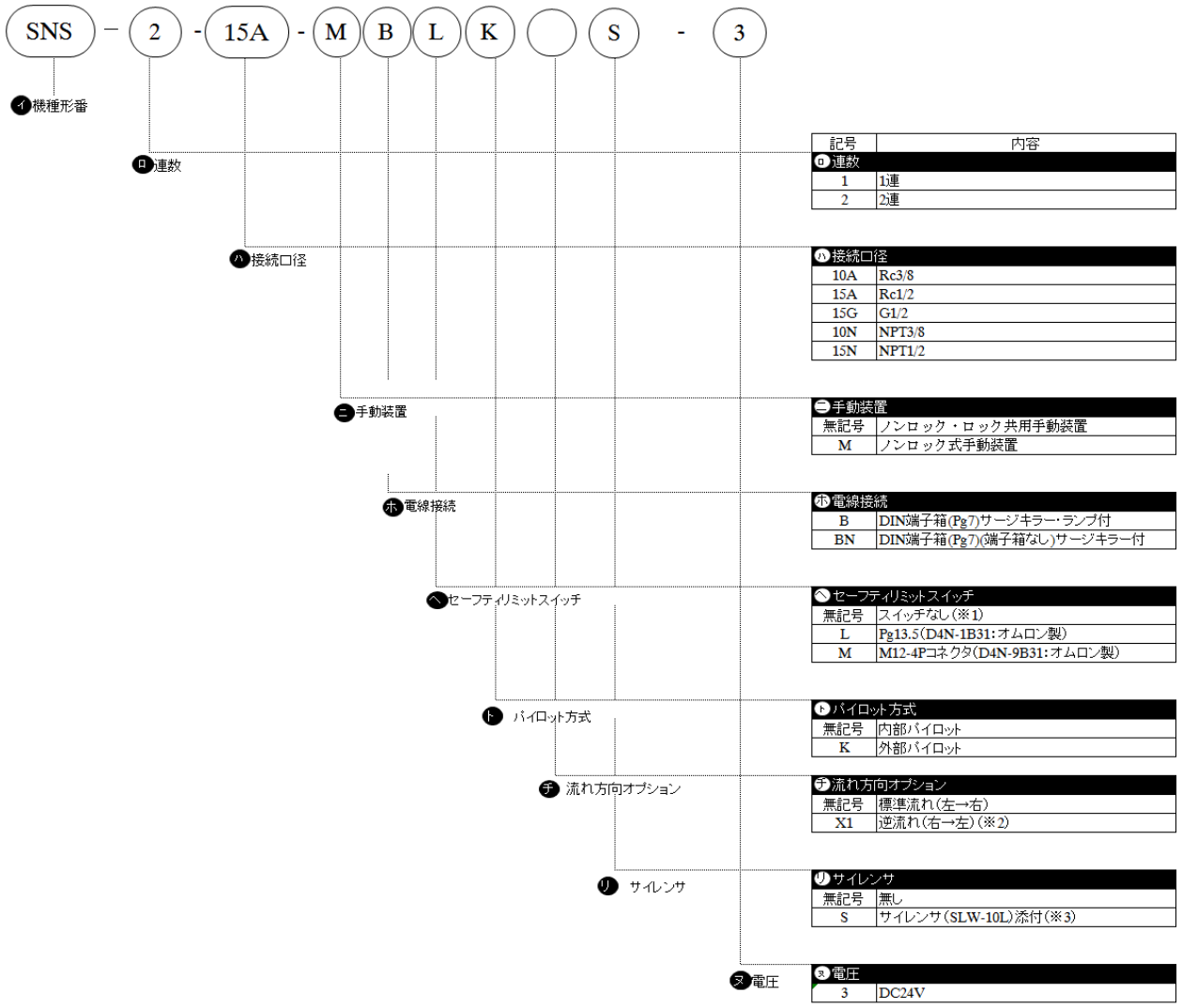
1 連
（図はリミットスイッチ付き）



2 連
（図はリミットスイッチ付き）

No.	名　　称	説　　明
1	コイル組立	DIN端子箱仕様のコイル組立です。
2	DIN端子箱	コイルへの通電時、緑色の通電表示灯が点灯します。
3	手動保護カバー	手動装置の誤操作を防止するための保護カバーです。 手動操作時は開放してください。
4	手動装置	ロック・ノンロック共用形（標準）又はノンロック式を選択できます。
5	単体バルブ	製品のバルブ機構部分を構成します。
6	単体バルブ取付ねじ	単体バルブごとに2本あり、各種ベースに単体バルブを固定します。
7	1連サブプレート	配管ポートを有し、製品の固定に使用します。
8	取付穴	直接取付けるときに使用します。
9	配管ポート	1(P)は給気、3(R)は排気、2(A)は出力ポートを示します。
10	2連サブプレート	配管ポートを有し、製品の固定に使用します。
11	リミットスイッチ	スプール弁の位置検出を行うセーフティリミットスイッチです。

1.2 形番表示



※1:㋺連数が1の場合のみ対応しております。
安全規格には対応しておりません。
※2:㋺連数が1の場合のみ対応しております。
※3:㋩接続口径が10Aもしくは15Aの場合のみ対応しております

形番選定にあたっての注意事項は、カタログを参照してください。

1.3 仕様、特性

1.3.1 共通仕様

弁の種類と操作方式		パイロット式ソフトスプール弁
使用流体		圧縮空気
最高使用圧力	MPa	0.7
最低使用圧力	MPa	0.2 注 3
耐圧力	MPa	1.05
周囲温度	℃	-5～55（凍結無きこと）
流体温度	℃	5～55
手動装置		ノンロック・ロック共用形
		ノンロック式
給油	注 1	不要
保護構造	注 2	IP65（防噴流形）
耐振動	m/s^2	50 以下
耐衝撃	m/s^2	300 以下
雰囲気		腐食性ガス雰囲気での使用は不可
最大作動頻度	回／分	30
最小作動頻度	回／週	1
安全機能		残圧排出による予期せぬ起動からの保護
ISO13849-1 に準拠したカテゴリ		カテゴリ 2（1 連） 注 4 カテゴリ 3、4（2 連）
信頼性データ B10		500 万回

注 1: 給油する場合は、タービン油 1 種 ISO VG32 を使用してください。
過剰な給油、間欠給油は、作動を不安定にします。
注 2: 規定の適応コード外径と締付トルクで固定してください。
常時水・油がかかる環境では使用しないでください。
注 3: 外部パイロット（オプション記号：K）を選択したときの使用圧力は 0～0.7MPa です。また、外部パイロット圧力は 0.2～0.7MPa で使用してください。
注 4: セーフティリミットスイッチ付のみ対応しております。
※SNS シリーズを作動させるためには、圧力が 0.2MPa 以上必要です。また、流体供給側の配管断面積が絞られますと弁作動時の圧力降下によってバルブ内圧力が低下して作動が不安定になる場合があります。

1.3.2 電気仕様

定格電圧		DC24V
電圧変動範囲		±10%
保持電流	A	0.042
消費電力	W	1.0
耐熱クラス		B
サージキラー		バリスタ
インジケータ		ランプ

1.3.3 リミットスイッチ仕様

リミットスイッチ仕様		
メーカ型式	D4N-1B31 (オムロン製)	D4N-9B31 (オムロン製)
端子	Pg13.5	M12-4P コネクタ
接触抵抗	25mΩ以下	
最小適用負荷	DC5V 1mA 抵抗負荷	
定格絶縁電圧 V	300	
絶縁抵抗 MΩ	100	
感電保護クラス	ClassⅡ	
汚染度（使用環境）	3（EN60947-5-1）	
条件付短絡電流 A	100	

詳細は、メーカのカタログを確認してください。

1.3.4 流量特性

機種形番	連数	1(P)→2(A)	2(A)→3(R)
		C[dm³/(s･bar)]	C[dm³/(s･bar)]
SNS	1 連	13	14
	2 連	10	14

※有効断面積 S と音速コンダクタンス C との換算は S≒5.0×C です。

1.3.5 質量

連数	項目		質量（kg）
1 連	セーフティリミット スイッチ付	Pg 13.5	0.7
		M12-4P コネクタ	0.7
	スイッチ無し		0.6
2 連	セーフティリミット スイッチ付	Pg 13.5	1.2
		M12-4P コネクタ	1.2

1.3.6 排気時間特性

残圧排出弁を OFF してから、出力ポートの圧力 0.7MPa が 0.05MPa になるまでの排気時間を下表に示します。

タンク容積[L]	排気時間[s]
5	1.2
12	2.4
25	5.2

1.3.7 応答時間

電磁弁	応答時間[ms]
ON	100 以下
OFF	100 以下

1.3.8 関連機器

■ ジョイナセット

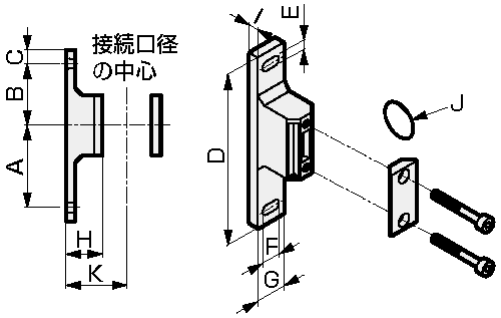
＜C4000-J400-W＞

形番	A	B	C	D	E
C4000-J400-W	21	44	32	M5	JIS B2401-P21

■ T 型ブラケットセット

＜B310-W、B410-W＞

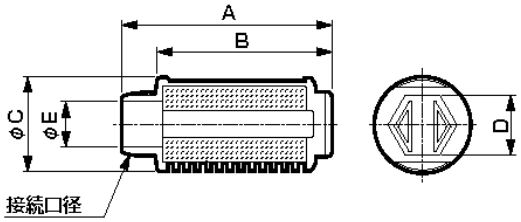
形番	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
B310-W	60	45	10	125	7	14	22	27	7	JIS B2401-P21	45
B410-W	60	45	10	125	7	14	22	37	7	JIS B2401-P21	55



■ サイレンサ

＜SLW-10L＞

形番	消音効果 dB(A)	有効断面積 mm^2	A	B	C	D	E	接続口径
SLW-10L	30以上	60	68.2	58.4	28	19	12	R3/8

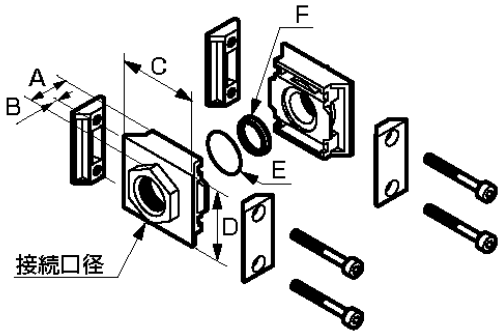


■ 配管アダプタセット

＜A400-□-W＞

形番	接続口径	A	B	C	D	E(Oリング)	F(ガスケット)
A400-8※-W	1/4	20	6	50	45	JIS B2401-P21 1本	1本
A400-10※-W	3/8						
A400-15※-W	1/2						
A400-20※-W	3/4	25	11				
A400-25※-W	1	34	20				

※無記号：Rc ねじ、N：NPT ねじ、G：G ねじ

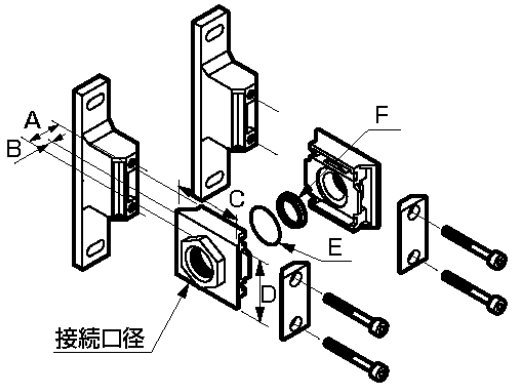


■ T 型ブラケット付配管アダプタセット

＜A400-□-W-B□W＞

形番	接続口径	A	B	C	D	E(Oリング)	F(ガスケット)
A400-8※-W-B31W	1/4	20	6	50	45	JISB2401-P21 1本	1本
A400-10※-W-B31W	3/8						
A400-15※-W-B31W	1/2						
A400-8※-W-B41W	1/4						
A400-10※-W-B41W	3/8						
A400-15※-W-B41W	1/2						
A400-20※-W-B41W	3/4	25	11				
A400-25※-W-B41W	1	34	20				

※無記号：Rc ねじ、N：NPT ねじ、G：G ねじ



1.4 内部構造

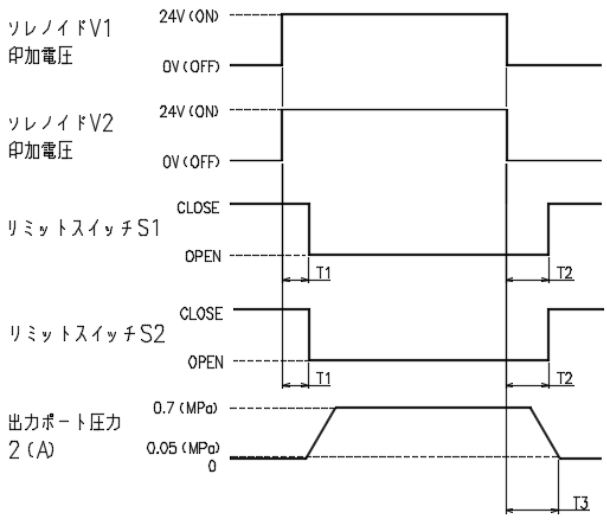
1.4.1 動作説明

■ リミットスイッチ動作

カテゴリ 2 対応製品(SNS-1…)
安全機能のチェックに対応するため、スプール弁の位置検出を行うリミットスイッチを残圧排出弁本体に搭載しています。

カテゴリ 3･4 対応製品(SNS-2…)
上記に加えて、残圧排出弁を 2 個直列に接続し、冗長化に対応しています。どちらか一方が故障しても、もう一方の切換動作により、出力ポートの圧縮空気を排出ポートへ排出します。

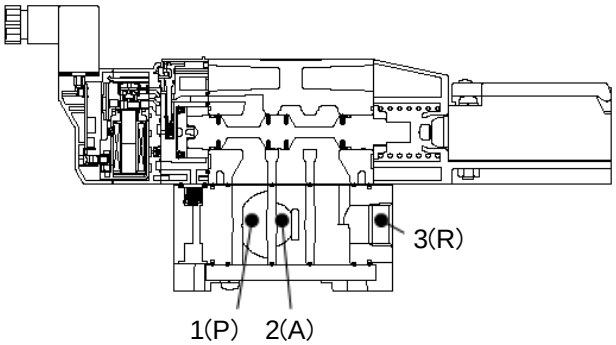
リミットスイッチは直接開路動作を備えた、セーフティリミットスイッチを使用しています。



T1…残圧排出弁 ON からリミットスイッチが
OPEN するまでの時間:30ms
T2…残圧排出弁 OFF からリミットスイッチが
CLOSE するまでの時間:120ms
T3…応答時間(OFF)
残圧排出弁 OFF から出力ポートの
圧力が排気されるまでの時間
:1.3.6 を参照願います。
※各時間は CKD が定義した条件での測定時間になります。

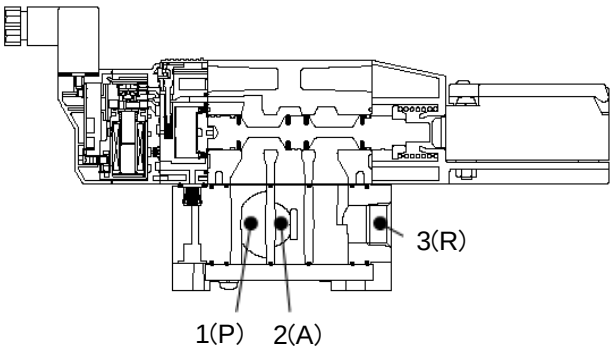
■ *バルブ動作*

非通電時(下図参照)
流路:2(A)と 3(R)が連通している
(残圧排出状態)
リミットスイッチ:CLOSE

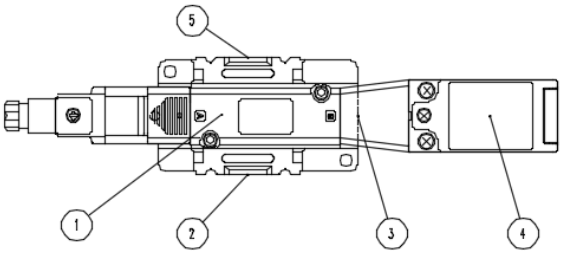


OFF 状態

通電時(下図参照)
流路:1(P)と 2(A)が連通している
リミットスイッチ:OPEN



ON 状態



1 連

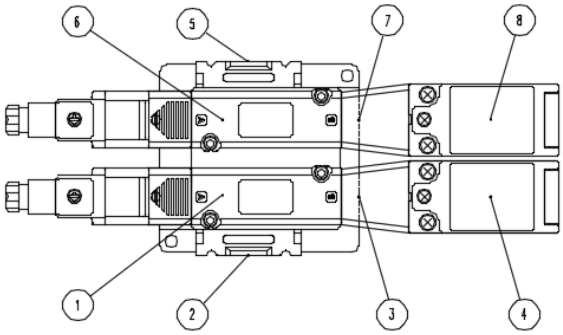
① 電磁弁 V1

② 給気ポート 1(P)

③ 排気ポート 3(R1)

④ リミットスイッチ S1

⑤ 出力ポート 2(A)



2 連

① 電磁弁 V1

② 給気ポート 1(P)

③ 排気ポート 3(R1)

④ リミットスイッチ S1

⑤ 出力ポート 2(A)

⑥ 電磁弁 V2

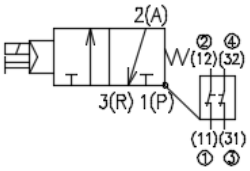
⑦ 排気ポート 3(R2)

⑧ リミットスイッチ S2

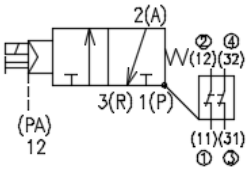
連数	電磁弁[V]	リミットスイッチ	状態
	V1	S1	
1連	0	CLOSE	電磁弁V1：OFFのとき流路：2(A)と3(R)が連通します。（残圧排出状態） リミットスイッチS1はCLOSEとなります。
	24	OPEN	電磁弁V1：ONのとき流路：1(P)と2(A)が連通します。 リミットスイッチS1はOPENとなります。

連数	電磁弁[V]		リミットスイッチ		状態
	V1	V2	S1	S2	
2連	0	0	CLOSE	CLOSE	電磁弁V1、V2：OFFのとき流路：2(A)と3(R)が連通します。（残圧排出状態） リミットスイッチS1、S2はCLOSEとなります。
	24	0	OPEN	CLOSE	電磁弁V1：ON、V2：OFFのとき流路：2(A)と3(R)が連通します。（残圧排出状態） リミットスイッチS1はOPEN、S2はCLOSEとなります。
	0	24	CLOSE	OPEN	電磁弁V1：OFF、V2：ONのとき流路：2(A)と3(R)が連通します。（残圧排出状態） リミットスイッチS1はCLOSE、S2はOPENとなります。
	24	24	OPEN	OPEN	電磁弁V1、V2：ONのとき流路：1(P)と2(A)が連通します。 リミットスイッチS1、S2はOPENとなります。

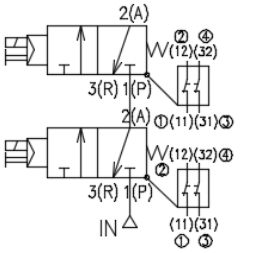
1.4.2 JIS 記号



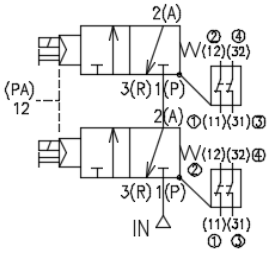
内部パイロット仕様



外部パイロット仕様
（オプション：K）



内部パイロット仕様



外部パイロット仕様
（オプション：K）

2. 取付け

2.1 設置環境

⚠ 注意

周囲に粉塵が多い場合は排気ポートに異物が入らないような対策をとる。

電磁弁の排気ポートでは弁体作動によって発生する吸排気作用で周辺の異物を吸入したり、排気ポートを上向きに配管した場合に異物が入ることがあります。サイレンサを取付けて排気ポートからの異物の吸入を防いだり、排気ポートを下向きに設置してください。

水、切削油が常時直接バルブに掛かる使用は避ける。

常時、水や切削油が掛かる環境ではカバーやパネル内に設置したりして保護してください。シリンダのロッド部に切削油が掛かる場合、シリンダを通して電磁弁の二次側配管内に切削油が浸入し、誤作動の原因になります。このような場合は、別途当社にご相談ください。

コイルは発熱するため、以下の注意を守る。

- 制御盤内に取付ける場合や通電時間が長い場合は高温状態になるため、通風などの放熱を考慮し使用温度範囲内で使用してください。
- 周囲温度、通電時間によってコイル温度が高くなることがあるため、バルブに触れるときは十分注意してください。

腐食性ガス・溶剤環境では使用しない。

亜硫酸ガスなどの腐食性ガス・溶剤の環境では使用しないでください。

振動、衝撃の影響を受ける場所での使用は避ける。

振動は 50m/s^2、衝撃は 300m/s^2 を超える場所での使用は避けてください。

多湿環境での使用は避ける。

温度変化により結露が発生する場合があります。

防爆環境では使用しない。

防爆環境で使用する場合には、防爆用電磁弁を選定してください。

海岸付近や雷が発生しやすい場所など、オゾンの濃度が高い場所で使用する場合はパッキン、ガスケットの劣化に注意する。

パッキン、ガスケットの劣化が早くなる場合があります。

雷サージ対策は装置側で実施する。

雷サージに対する耐性はありません。

2.2 開梱

⚠ 注意

配管実施寸前まで電磁弁包装袋は外さない。
包装袋を配管接続作業以前に外すと、配管ポートから電磁弁内部に異物が入り、故障や誤作動などの原因になります。

- ご注文の製品形番と製品に表示されている形番が、同一であることを確認してください。
- 製品外部に損傷が無いか確認してください。
- 製品に取扱注意書などが添付されている場合は、本取扱説明書とあわせて読んでから使用してください。
- 電磁弁の周囲には取付け、取外し、配線、配管の作業のためのスペースを確保してください。

2.3 取付方法

⚠ 警告

指定仕様外または特殊な用途で使用する場合は仕様について当社に相談する。

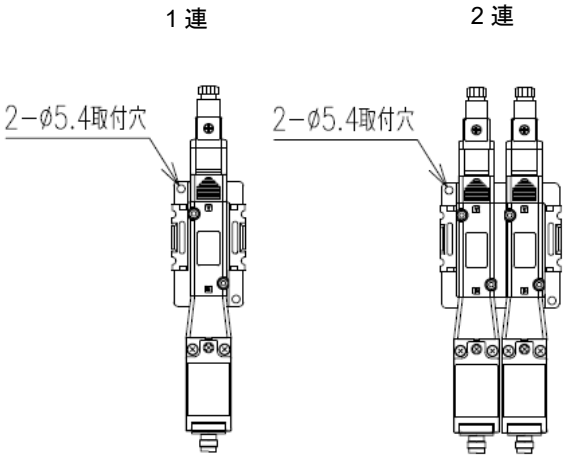
⚠ 注意

電磁弁を取付けるとき、配管で支持する取付方法をとらない。
電磁弁本体を取付けて固定してください。

ねじは適正なトルクで締付ける。
適正な組立て、締付けが行われないと、エア漏れ、製品の脱落、ねじの破損の原因になります。

■ 直接取付ける場合

取付穴（2 箇所）を通して取付けねじを締付けます。

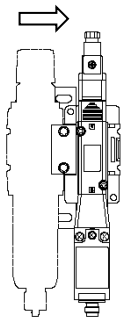
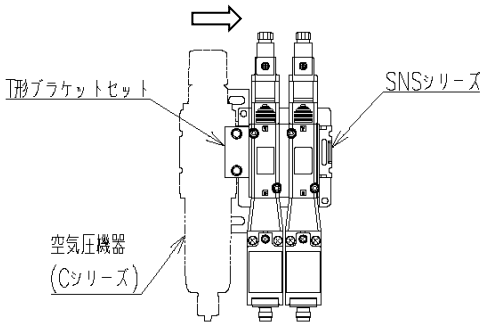
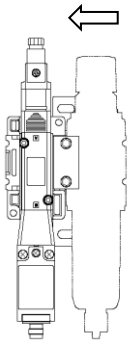
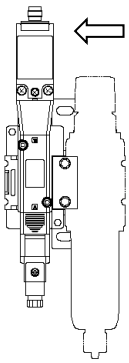
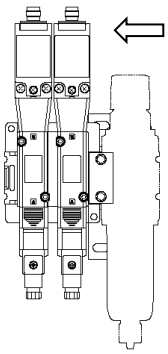


流れ方向オプション X1 は
次ページに示すモジュール接続のみ
対応しています。

■ 空気圧機器とモジュール接続する場合

モジュール接続により、空気圧機器（C2000、3000、4000 シリーズ）とのユニット化が可能です。
ユニット化する際には、以下の部品が必要です。

品名	形番
ジョイナセット	C4000-J400-W
T型ブラケットセット	B310-W(2000・3000シリーズ用)
	B410-W(4000シリーズ用)

	1連	2連
標準流れ 左→右	 流れ方向オプション：無記号	 流れ方向オプション：無記号
逆流れ 右→左	 流れ方向オプション：X1	流れ方向オプションX1はありませんので 反転して使用してください。
	 流れ方向オプション：無記号を反転	 流れ方向オプション：無記号を反転

2.4 配管方法

⚠ 注意

配管接続時には適正トルクで締付ける。
空気漏れ、ねじ破損防止が目的です。ねじ山に傷をつけないように、はじめは手で締込んでから、工具を使用してください。

配管の結合部が装置の動きや振動、引張りなどによって外れないように配管する。

- 空気圧回路の排気側配管が外れるとアクチュエータの速度制御ができなくなります。
- チャック保持機構の場合は、配管が外れるとチャックの保持力がなくなります。

配管接続が完了して圧縮空気を供給するとき、配管のすべての部分で空気漏れが無いことを確認する。

配管接続が完了して圧縮空気を供給するとき、急激に高い圧力が掛からないようにする。
配管接続が外れて配管チューブが飛びはね、事故が発生するおそれがあります。

電磁弁の排気ポートは配管接続ポートの口径以下に絞らない。
排気がスムーズに行われないと、アクチュエータが正常に作動しません。

バルブの排気ポートには、サイレンサを取付ける。
近くに作業者がいる場合、騒音障害になる恐れがあります。

異物を除去する。
配管内のさびなどは動作不良、弁座漏れの原因になります。
電磁弁の直前の位置に５μｍ以下のフィルタを取付けてください。

給気配管は絞らない。
多連数動作時に圧力が低下し、動作遅れの不具合が発生することがあります。

サイレンサの周囲にスペースを確保する。
排気エアーがこもり、残圧排出機能が損なわれる可能性があります。

2.4.1 適正締付トルク

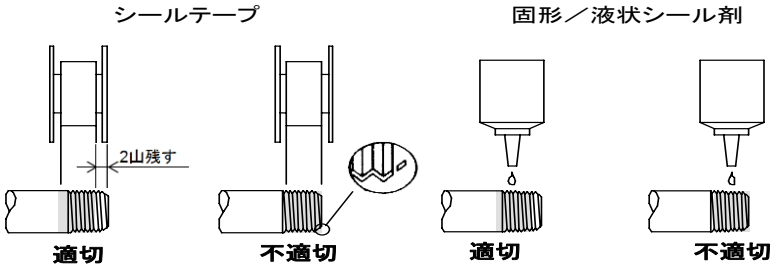
各接続ねじの締付トルクは以下のとおりです。

接続ねじ	締付トルク N･m
Rc1/8	3～5
Rc3/8	13～15
Rc1/2	16～18

2.4.2 シール剤

シールテープまたはシール剤は、ねじ部分の先端から 2 山以上内側の位置に付けます。配管のねじ部分より先端に出ていると、ねじ込みによってシールテープの切れ端やシール剤の残材が電磁弁の内部に入り込み、故障の原因になります。

シールテープを使用する場合は、ねじの方向と反対方向に巻付け、指先で押さえてねじに密着させてください。液状シール剤を使用する場合は、樹脂部品に付着しないように注意してください。樹脂部品が破損し、故障や誤作動などの原因になります。また、めねじ側には塗布しないでください。



2.4.3 フラッシング

配管前には配管チューブや電磁弁、関連機器などのフラッシングを行い、異物を取除いてください。

2.4.4 ブロー回路

出力ポートを大気開放で使用しないでください。給気圧の低下により動作不良になる場合があるため、外部パイロット式を使用してください。内部パイロット式の下限圧力は 0.2MPa です。

2.4.5 排気ポート

排気エアは極力絞らないでください。パイロット排気は大気開放です。

2.4.6 配管接続

■ スパッタについて

スパッタが飛散する雰囲気では、難燃性チューブまたは鋼管を使用してください。

■ 油圧ホースについて

油空圧兼用配管は油圧ホースを使用してください。
スパイラルチューブに標準のワンタッチ継手を使用する場合は、チューブ根元をホースバンドで固定してください。固定しないと、回転が発生し、保持能力が減少します。
高温雰囲気では締結継手を使用してください。ワンタッチ継手は使用不可です。

■ 一般市販チューブについて

一般市販チューブを使用する場合は、外形寸法精度や肉厚、硬度に注意してください。ウレタンチューブを使用する場合は、硬度が 93°以上（ゴム硬度計）のものを使用してください。
径精度、硬度を満たさないチューブを使用すると、チャック力が低下し、抜けやすくなったり、挿入しにくくなります。

チューブ寸法

外径 mm	内径 mm	
	ナイロン	ウレタン
φ1.8	―	φ1.2
φ4	φ2.5	φ2
φ6	φ4	φ4
φ8	φ5.7	φ5
φ10	φ7.2	φ6.5
φ12	φ8.9	φ8

外径公差

ソフト／ハードナイロン	±0.1mm
ウレタンφ1.8	±0.1mm
ウレタンφ4、φ6	+0.1mm －0.15mm
ウレタンφ8、φ10、φ12	+0.1mm －0.2mm

■ チューブの曲げ半径

チューブの曲げ半径は最小曲げ半径より大きくしてください。抜けや漏れの原因になります。

外径 mm	最小曲げ半径 mm	
	ナイロン	ウレタン
φ1.8	―	4
φ4	10	10
φ6	20	20
φ8	30	30
φ10	40	40
φ12	55	50

■ チューブの切断

チューブカッタを使用し、軸方向と垂直に切断してください。斜めに切られたチューブを挿入すると空気漏れの原因になります。

■ チューブの接続状態

継手の先端部から、使用チューブ外径分の長さの直線部を設け、継手挿入口での急な曲げ配管は避けてください。継手とチューブにねじりや引張り、モーメント荷重が加わらないようにしてください。

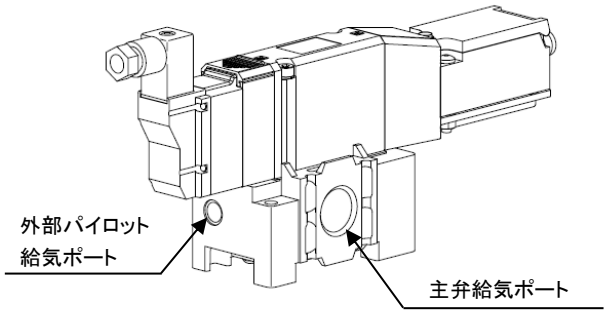
2.4.7 外部パイロット（オプション記号：K）配管ポート

パイロットエアの配管接続位置に誤りがないように注意してください。正しく配管されないと、作動不良の原因になります。

ポート表示

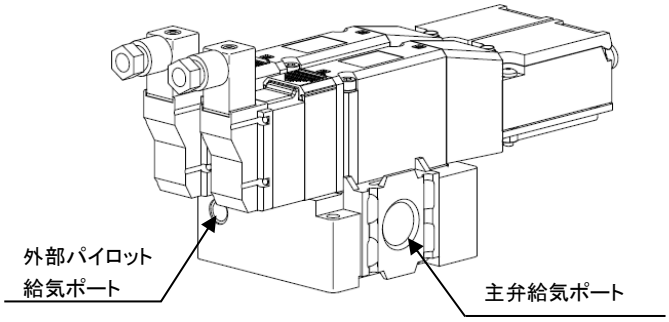
用途	表示（ISO 規格）	
パイロットエア	給気ポート	12/14

1 連



外部パイロット給気ポート位置は、
主弁給気ポートを手前にして
左側になります。

2 連



外部パイロット給気ポート位置は、
主弁給気ポートを手前にして
左側になります。

2.5 配線方法

⚠ 警告

配線作業は電源を OFF した状態で行う。
感電するおそれがあります。

通電中に端子部に触れたり、濡れた手を近づけたりしない。
感電するおそれがあります。

電気配線は、本取扱説明書を熟読し、十分に理解したうえで作業する。
電磁弁の構造と作動原理を理解して安全性が確保できる知識が必要です。

⚠ 注意

電源の電圧、交流・直流を確認してから通電する。
保護クラス ： クラスⅢ（ Ⅲ ）

リード線部に負荷を加えない。
リード線の断線やコンタクト端子の抜けなどの原因になります。

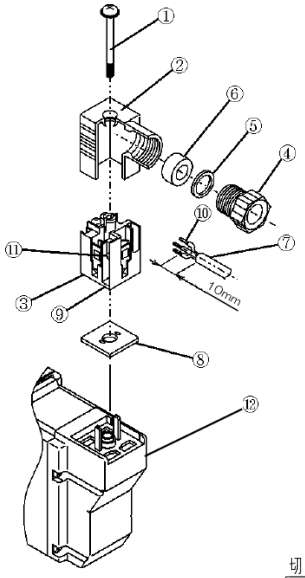
ソレノイドに対する電圧降下が定格電圧の 10%以内であることを確認する。
同時通電、またはケーブル長さによって電圧降下が発生します。

本製品は出力ユニットに接続する。
本製品を入力ユニットに接続すると、本製品だけでなく周囲の機器まで故障するおそれがあります。入力ユニットには絶対に接続しないでください。

信頼性の高い電気的絶縁が保証された電源のみを使用する。
IEC 60204-1 に準拠した電圧。
IEC 60204-1 に準拠した PELV 回路の一般的な要件も遵守してください。

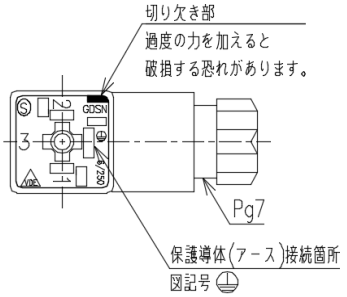
2.5.1 DIN 端子箱

■ 分解



1 ねじ①を緩め、カバー②をねじ①の方向に引張ります。
コイル組立⑫からコネクタが外れます。

2 ねじ①をカバー②から抜取ります。

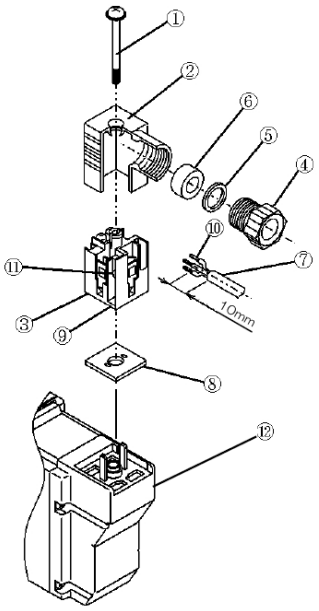


3 端子台③の底の部分に切り欠き部⑨（GDSN マーク横）があります。切り欠き部⑨に小形マイナスドライバを差込みこじると、カバー②から端子台③が外れます（右図参照）。破損するおそれがあるため、過度の力を加えないように外してください。

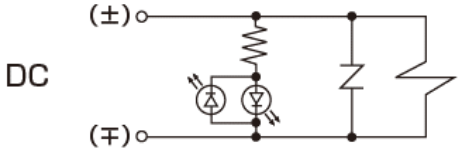
4 ケーブルグランド④を外し、座金⑤とゴムパッキン⑥を取出します。

■ 結線

1 結線の準備をします。
ケーブル⑦の適用外形寸法は JIS C 3306 に規定される VCTF2(3)芯(φ3.5～7)です。
ケーブルのリード線シースむきの長さは 10mm です。
より線、単線いずれも結線可能です。
より線を使用する場合、はんだ上げしたものを結線することは避けてください。
より線の先端に圧着スリーブ⑩を使用するときは、ワイドミュラー社の H0.5/6(0.3 ～ 0.5mm²)、H0.75/6(0.75mm²)、または相当品を選定してください。
圧着スリーブはお客様側でご用意ください



2 結線します。
ケーブル⑦にケーブルグランド④、座金⑤、ゴムパッキン⑥を順に通し、カバー②に挿入してください。
端子 1、2 に結線してください。極性はありません。
推奨締付トルクは 0.2～0.25N･m です。



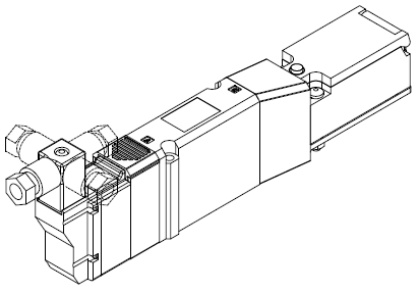
■ 組立て

1 結線した端子台③をカバー②にパチンと音がするまで押込んでセットします。
端子台は 4 方向にセットできます（右図参照）。

2 ゴムパッキン⑥、座金⑤の順にカバー②のケーブル導入口に入れて、さらにケーブルグランド④をしっかり締付けます。
ケーブルグランドの目安締付トルクは 1.0～1.5N･m です。

3 ケーブルが抜けないことを確認します。

4 ガスケット⑧を端子台③の底の部分とコイル組立⑫のプラグの間に入れてコネクタを差込み、カバー②の上からねじ①を差込んで締付けます。
ねじの推奨締付トルクは 0.4～0.45N･m です。



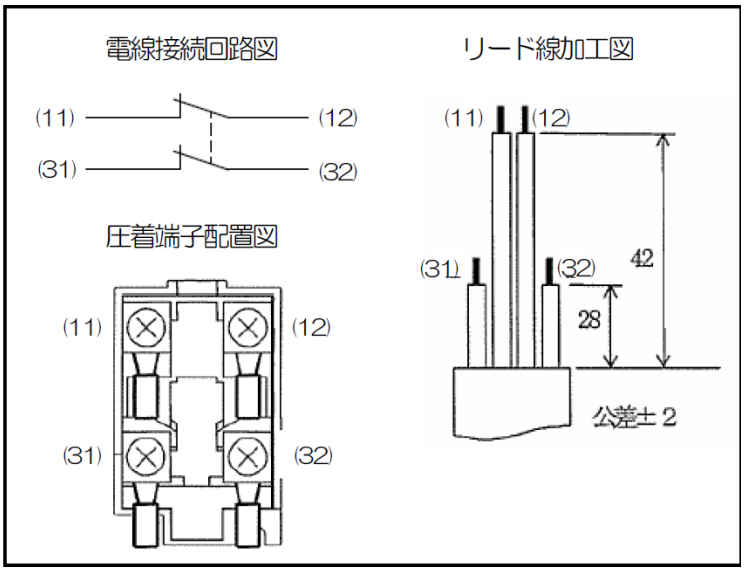
2.5.2 リミットスイッチ

■ リミットスイッチ（オプション記号：L）

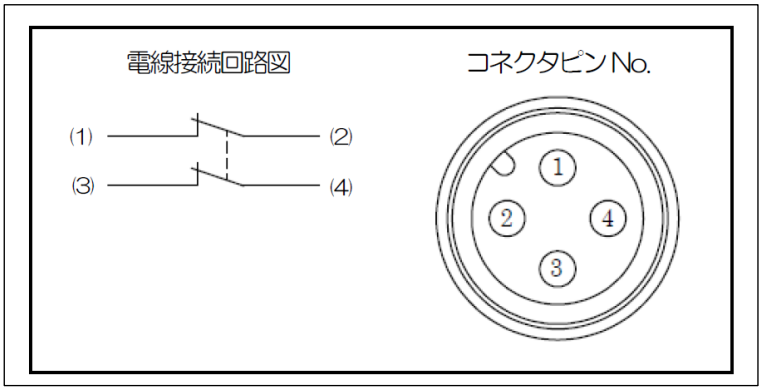
⚠ 注意

圧着端子等をケース内の隙間に押し入れない。
ケース破損・変形の原因となります。
厚さが 0.5 mm 以下の圧着端子を使用する。
厚さが 0.5 mm 以上の圧着端子を使用するとスイッチケースの内部と干渉します。

- 絶縁チューブ、M3.5 用の圧着端子を介して端子に接続する場合、下図のように圧着端子を配置し、ケース、カバーに乗り上げることのないように配線してください。
- 適正リード線サイズは AWG20~18(0.5~0.75mm^2)です。また、リード線は下図の長さにしたがって加工してください。リード線の余りがカバーに接触してカバー浮きなどの原因になります。
- コンジットロにコネクタを取付ける場合には、内蔵スイッチに干渉しないよう、ねじ部長さが 9mm 以下のコネクタを使用してください。
  推奨コネクタ　　：ST-13.5　5301-5030(LAPP 製)
  推奨シールパッキン　：JPK-16 または GP-13.5、GPM20



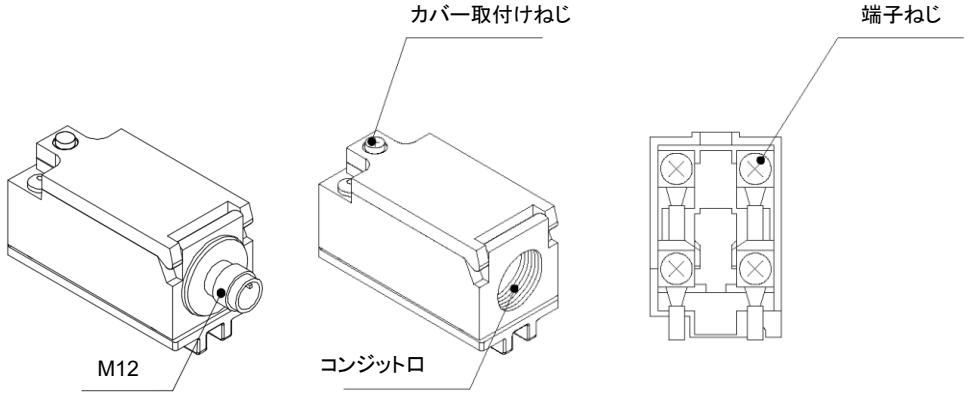
■ リミットスイッチ（オプション記号：M）



■ リミットスイッチ（オプション記号：L、M）の注意事項

- 各部の締付トルクは下表を参考にしてください。

ねじ締め箇所	推奨締付トルク（N･m）
端子ねじ	0.6～0.8
カバー取付けねじ	0.5～0.7
コネクタ（コンジットロ、M12用）	1.8～2.2



- 一般負荷(AC250V、3A)の開閉は、2 回路以上同時に行わないでください。絶縁機能が低下する恐れがあります。
- リミットスイッチはオムロン株式会社の D4N-1B31（オプション記号：L）、D4N-9B31（オプション記号：M）を使用しております。詳細については、メーカのカタログを参照してください。

3. 使用方法

3.1 使用上の注意

3.1.1 エア質

⚠ 警告

圧縮空気以外は供給しない。
圧縮空気には腐食性ガスを含まない清浄な空気を使用する。

⚠ 注意

エア質の改良を行う。
圧縮空気中には多量のドレン、酸化オイル、タール、異物、配管のさびが含まれており、作動不良や短寿命など故障の原因になります。また、排気は環境汚染にもなります。

給油する場合、タービン油 1 種（無添加）ISO VG32 を使用する。
基本的には無給油仕様ですが、いったん給油すると、それ以降給油が必須になります。オイルが切れないように継続して給油してください。

スピンドル油、マシン油は使用しない。
ゴム部品の膨張により作動不良を起こします。

■ 超乾燥エア

JIS B8392-1 湿度等級 0～3 の超乾燥エアは、潤滑剤の飛散により短寿命につながることがあります。

■ 給油

SNS シリーズは無給油使用が標準です。もし給油が必要な場合は無添加タービン油 1 種（ISO VG32）を使用してください。
給油過多の場合や圧力が著しく低い場合、応答時間が遅れることがあります。

■ ドレン

- 空気圧配管内、空気圧機器の内部で温度降下するとドレンが発生します。
- ドレンが空気圧機器内部の空気流路に入り、流路を瞬間的に閉塞させると作動不良の原因になります。
- ドレンによりさびが発生すると、空気圧機器の故障の原因になります。
- ドレンにより潤滑油が洗い流されると、潤滑不良の原因になります。

■ 異物の混入

- 空気圧縮機の酸化油分やタール、カーボンなどが含まれない圧縮空気を使用してください。
  空気圧機器内部に酸化油分やタール、カーボンなどが固着し、摺動部分の抵抗を増大させると、作動不良の原因になります。
  また、酸化油分やタール、カーボンなどに給油した潤滑油が混ざると、空気圧機器の摺動部分が磨耗します。
- 固形異物が含まれない圧縮空気を使用してください。
  圧縮空気の固形異物が空気圧機器内部に入ると、摺動部分の磨耗、固着現象を引き起こします。

■ **エア質の改良**

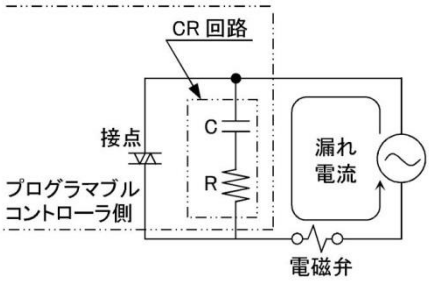
アフタークーラ、ドライヤによる除湿やエアフィルタによる異物除去、タール除去用エアフィルタによるタール除去などで、エア質の改良を行ってください。

3.1.2 電気回路

⚠ 注意

他の制御機器からの漏れ電流による誤作動を避けるため、漏れ電流を確認する。

プログラマブルコントローラなどを使用する場合、漏れ電流が影響し、電磁弁を非通電にしても弁が切り換わらない場合があります。
プログラマブルコントローラなどで電磁弁を動作させる場合は、プログラマブルコントローラの出力の漏れ電流が下表の値以下になっていることを確認してください。



DC24V の場合	1.8mA 以下

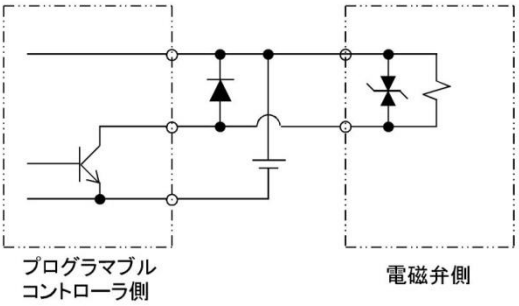
サージキラーは数百 V にも達する電磁弁サージ電圧を、出力接点が耐えうる程度の低い電圧レベルに制限する働きをします。ただし、出力回路によってはこれでは不十分であり、製品が破損したり、誤作動する場合もあります。事前に、使用する電磁弁のサージ電圧制限レベル、出力機器の耐電圧、回路構成、復帰遅れ時間の程度を考慮し、使用の可否を判断してください。

必要に応じて、さらに別のサージ対策を実施してください。なお、SNS シリーズのサージキラー付電磁弁は OFF 時に発生する端子間の逆電圧サージを、下表のレベルまで抑えることができます。

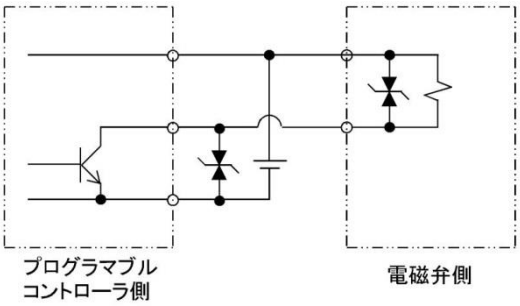
DC24V の場合	約 47V

出力ユニットが NPN タイプの場合、出力トランジスタには上表電圧＋電源電圧分のサージ電圧が掛かるおそれがあるため、接点保護回路を併設してください。

・出力トランジスタ保護回路併設例 1



・出力トランジスタ保護回路併設例 2



3.2 手動操作

⚠ 警告

手動装置での操作後は、原点（初期位置）への復帰を行ってから装置を運転する。
手動操作は、作動するシリンダの近くに人がいないことを確認してから行う。
ノンロック・ロック共用形手動装置は、平常運転前にロックを解除する。

- ロックが掛かった状態で平常運転を行うと、誤作動の原因になります。
- ノンロック・ロック共用形手動装置は、手動カバーが閉じていればロックが解除された状態です。

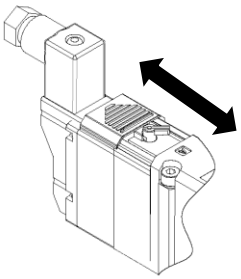
- SNS シリーズはパイロット電磁弁です。P ポート（外部パイロット仕様の場合は PA ポート）にエアを供給しないと、手動装置を操作しても主弁は切り換わりません。
- 本電磁弁には、手動保護カバーが標準装備されています。手動保護カバーは閉じた状態で出荷しているため、手動装置を操作するときは、まず手動保護カバーを開いてください。なお、ロック式手動装置が解除されないと手動保護カバーが閉じない機構となっているため、注意してください。
- ノンロック・ロック共用の手動装置では、レバーを押した状態で回転するとロックが掛かります。ロックする場合は必ずレバーを押したまま回してください。レバーを押さずにそのまま回すと手動装置の破損、エア漏れなどの原因になります。

■ 手動保護カバーの開閉方法

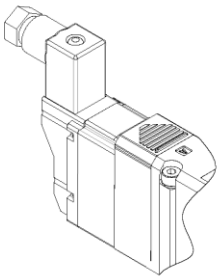
手動保護カバーの開閉操作には必要以上の力を加えないでください。
過度な外力は故障の原因になります。（5N 未満）

スライド式

・開状態



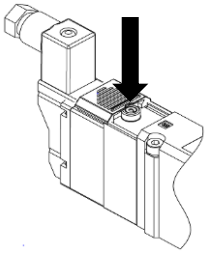
・閉状態



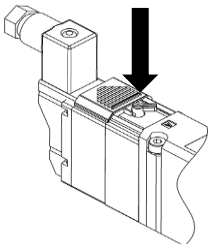
■ 手動装置の操作方法

ノンロック操作時：
レバーを矢印の方向に止まるまで押します。
押している間は手動操作ができます。
離すとレバーが元の位置に戻り、手動操作ができなくなります。

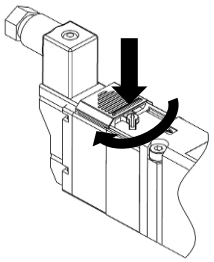
ノンロック式
（オプション記号：M）

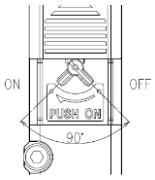


ノンロック・ロック共用
（オプション記号：無記号）



ロック操作時：
レバーを押したまま、矢印の方向に止まるまで回します。
レバーが固定され、手動操作の状態が維持されます。
手動操作が終わったら、レバーを元の位置に戻します。





4. 保守、点検

4.1 定期点検

⚠ 警告

メンテナンスは、事前に電源を OFF にし、圧縮空気の供給を止めて残圧の無いことを確認してから行う。
安全確保に必要な条件です。

⚠ 注意

メンテナンス管理が正しく実施されるように、日常点検、定期点検を計画的に実施する。
メンテナンス管理が十分でない場合、製品の機能が著しく低下し、短寿命や破損、誤作動などの不具合、事故につながります。

電磁弁を最適状態で使用するために、1～2 回／年の定期点検を行ってください。

■ 供給圧縮空気の圧力管理

- 設定圧力で供給されていますか？ YES or No
- 装置作動中の圧力計の指示は設定圧力を示していますか？YES or No

■ 空気圧フィルタの管理

- ドレンは正常に排出されていますか？YES or No
- ボウル、エレメントの汚れ状況は正常ですか？YES or No

■ 配管接続部分の圧縮空気漏れ管理

- 特に可動部分の接続部の状況は正常ですか？YES or No

■ 電磁弁作動状態管理

- 作動時の遅れの有無はありませんか？YES or No
- 排気状態は正常ですか？YES or No

■ 空気圧アクチュエータ作動状態管理

- 作動はスムーズですか？YES or No
- 終端停止状態は正常ですか？YES or No
- 負荷との連結部分は正常ですか？YES or No

■ ルブリケータの管理

- 油量調整は正常ですか？YES or No

■ 潤滑油の管理

- 正規の潤滑油を補給していますか？YES or No

■ ねじ部の管理

- ねじ部の緩みはありませんか？YES or No

4.2 分解、組立

⚠ 警告

電磁弁内部の分解、再組立は避ける。

- 電磁弁内部の分解、再組立をすると、シール性能を損なうおそれがあります。
- 分解、再組立された電磁弁は保証対象外になります。

5. トラブルシューティング

5.1 トラブルの原因と処置方法

本製品が目的どおりに作動しない場合は、下表に従って点検してください。

不具合現象	故障原因	処置方法
作動しない	電気信号が来ない	電源を ON にする
	電気信号が故障している	制御回路を修理する
	電圧、電流の変動幅が大きい	電源容量を見直す（電圧変動範囲±10%）
	正しく配線されていない	正しく配線する
誤作動する	過大な漏れ電流が発生している	制御回路を修正する、ブリード回路を設置する
	チャタリングが発生している	スイッチ部を見直す、配線の緩みを見直す
	電圧が銘板の電圧と違う	電圧を銘板の電圧に合わせる
	コイルが断線、短絡している	コイルを交換する
	圧力源が切られている	圧力源を運転する
	圧力が不足している	減圧弁を再調整する、増圧弁を設置する
	流量が不足している	配管を見直す、サージタンクを設置する
	排気側から加圧している	配管を見直す
	誤配管、配管忘れがある	配管を見直す
	バルブが凍結している	凍結対策（保湿、水分除去など）を行う
	A ポートを大気開放で使用している	P ポートの継手サイズと同等以下の継手配管を使用する
	プランジャ復帰遅れ（オイル過多、タール）が発生している	給油を見直す（タービン油 1 種 ISO VG32）、 ルブリケータの滴下量を再調整する、 タール除去フィルタを設置する
	粉塵などによる排気部の目詰りがある	カバーまたはサイレンサの設置、定期的清掃
作動圧が高い	パッキンが膨潤している	給油を見直す（タービン油 1 種 ISO VG32）、 切削油などの使用場所から電磁弁を離す、 有機溶剤を周囲に置かない
	A ポートを大気開放で使用している	配管を見直す
	パッキンに異物がかみ込んでいる	パッキンの異物を除去する

その他不明な点は、最寄りの当社営業所、代理店にご相談ください。

6. 保証

6.1 保証規定

■ 保証範囲

下記保証期間中に明らかに当社の責任と認められる故障が発生した場合、本製品の代替品や必要な交換部品の提供、または当社工場での修理を無償で行わせていただきます。
ただし、次の項目に該当する場合は、この保証の対象範囲から除外させていただきます。

- カタログ、仕様書、本取扱説明書に記載されている条件・環境以外で取扱ったり、使用した場合
- 故障の原因が本製品以外の事由による場合
- 製品本来の使用方法以外で使用した場合
- 当社が関わっていない改造または修理が原因の場合
- 納入当時に実用化されていた技術では予見できない事由に起因する場合
- 天災、災害など当社の責任でない原因による場合

なお、ここでいう保証は、本製品単体の保証を意味するもので、本製品の不具合により誘発される損害については除外させていただきます。

■ 適合性の確認

お客様が使用されるシステム、機械、装置への当社製品の適合性は、お客様の責任でご確認ください。

6.2 保証期間

当社製品の保証期間は、貴社のご指定場所への納入後 1 年間といたします。

7. 参考資料

7.1 ポート表示

配管ポート位置には、1P、2A などのように、配管ポート表示があります。

用途	ISO	JIS
給気ポート	1	P
出力ポート	2	A
排気ポート	3	R
パイロット給気ポート	12/14	PA

電磁弁の取付姿勢に規制はありません。

8. 安全性

8.1 一般的な安全に関する情報

⚠ 注意

共通原因故障(CCF)について対策する。

・共通原因故障(CCF)と呼ばれる一般的な故障は本製品の場合、2 台の残圧排出弁が同時に故障し安全機能の障害を引き起こすときです。

CCF が管理できないと、迅速に処理ができず安全機能が損なわれる可能性があります。

パフォーマンスレベルを達成するために、CCF に対して該当する対策を ISO13849-2 に従い実施してください。

・製品の仕様、特性を守らないと安全機能が損なわれる可能性があります。

8.2 使用目的

SNS シリーズは、バルブ本体にセーフティリミットスイッチを搭載することで安全機能のチェックをします。直接開路動作は ISO13849-1 カテゴリ 2 に対応しています。
また、2 連タイプは冗長化することで ISO13849-1 カテゴリ 3,4 に対応しています。

8.3 対応規格

・ISO13849-1:2015-12
・ISO13849-2:2012-10
・EN61000-6-2,4

8.4 ISO13849 による安全機能

8.4.1 仕様

d_{OP}	365 注 1
h_{OP}	24 注 1
t_{cycle}	3,600 注 1
B10d	10,984,840 times
MTTFd	12,540 注 2
DC_{avg}	0～99% 注 3
Diagnostic test interval T1	1 注 1
Proof test interval T2	8,760 注 1

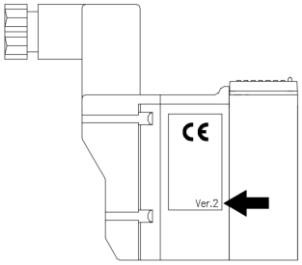
注 1:変数となりますので、使用条件により変更してください。

注 2:変数に従って再計算してください。

注 3:DCavg はシステム全体の構成次第で変動します。

リミットスイッチの接点は、Direct monitoring acc.Table E.1 of ISO13849-1 の診断技法の一部として使用してください。

・SNS シリーズは、残圧を排出することで ISO13849 の安全機能を達成します。
・カテゴリ 2 で使用する場合、システムはリミットスイッチの出力を監視する必要があり、障害が検出された場合、安全処置時間内に OTE（点検結果の出力）によってシステムを安全状態に移行させてください。
・カテゴリ 3、4 で使用する場合、システムは出力を監視する必要があり、もし 1 つのチャンネルの障害が検出された場合、障害が解消されるまで他のチャンネルを使用して安全状態を維持する必要があります。
・安全機能の診断間隔については、カテゴリ、PL に応じて算出してください。
・寿命は 5 年となりますが 1 年毎にオーバーホールすることを推奨します。
・設計変更があった場合は、下記の部分に HW Ver.を表記します。（Ver.2 から実施します。）



8.5 IEC61508 による安全機能

8.5.1 共通仕様

HFT（Hardware fault tolerance）	0 (1 station) 1 (2 stations)
Product classification	Type A
Maximum safety integrity level	SIL 3
d_{OP}	365 注 1
h_{OP}	24 注 1
t_{cycle}	3,600 注 1
B10d	10,984,840 times
λd	9 FIT 注 2
DCavg	0～99% 注 3

β	10% 注 1
Diagnostic test interval T1	1 注 1
Proof test interval T2	8,760 注 1
$\lambda_{DU\text{-}all}$ 1oo2d (HFT=1)	9.10E-10 注 4
$PFH_{D\text{-}all}$ 1oo2d (HFT=1)	9.10E-10 注 4
$\lambda_{DU\text{-}single}$ 1oo1d (HFT=0)	9.10E-11 注 5
$PFH_{D\text{-}all}$ 1oo1d (HFT=0)	9.10E-11 注 5
PTC（Proof Test Coverage）	100% 注 6
MTC（Maintenance Test Coverage）	100% 注 6
SFF（Safe Failure Fraction）	96% 注 6

注 1：変数となりますので、使用条件により変更してください。

注 2：変数に従って再計算してください。

注 3：DCavg はシステム全体の構成次第で変動します。

リミットスイッチの接点については、Monitoring acc.A.13.1. of IEC61508-7 の診断技法の一部として使用してください。

注 4：変数に従って再計算してください。IEC62061(D.2)による。

注 5：変数に従って再計算してください。IEC62061(C) による。

注 6：B10d 、FMEDA の結果を使用しています。

9. プルーフテスト

電磁弁信号とリミットスイッチからの信号が妥当でない場合は、以下の措置を講じてください。

■1 連

1. 電磁弁 V1 を OFF します。
2. リミットスイッチ S1 を確認します。
3. 新しい切換え動作を中止します。

電源ON時の診断

		状態
1	電磁弁V1に電圧を印加する。	V1：ON
2	リミットスイッチS1を確認する。	S1：CLOSE⇒OPEN

電源OFF時の診断

		状態
1	電磁弁V1をOFFする。	V1：OFF
2	リミットスイッチS1を確認する。	S1：OPEN⇒CLOSE

■2 連

1. 電磁弁 V1 と電磁弁 V2 を OFF します。
2. リミットスイッチ S1 および S2 を確認します。
3. 新しい切換え動作を中止します。

電磁弁 ON 時の診断

		状態	
1	電磁弁V1およびV2に電圧を印加する。	V1：ON	V2：ON
2	リミットスイッチS1およびS2を確認する。	S1：CLOSE⇒OPEN	S2：CLOSE⇒OPEN

電源OFF時の診断

		状態	
1	電磁弁V1およびV2をOFFする。	V1：OFF	V2：OFF
2	リミットスイッチS1およびS2を確認する。	S1：OPEN⇒CLOSE	S2：OPEN⇒CLOSE

電源ON／OFF時の診断

		状態
1	電磁弁V1をONする。	V1：ON
2	リミットスイッチS1を確認する。	S1：CLOSE⇒OPEN
3	電磁弁V1をOFFする。	V1：OFF
4	リミットスイッチS1を確認する。	S1：OPEN⇒CLOSE
5	電磁弁V2を単独でONしても動かない。	V2：ON
6	リミットスイッチS2を確認する。	S2：CLOSE
7	電磁弁V2をOFFする。	V2：OFF
8	リミットスイッチS2を確認する。	S2：CLOSE