

取扱説明書

パイロット式5ポート弁

ソレノイドバルブ

4F1,3-NM

- 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。

本製品を安全にご使用いただくために

当社製品を使用した装置を設計製作される場合には、装置の機械機構と空気圧制御回路または水制御回路とこれらをコントロールする電気制御によって運転されるシステムの安全性が確保できることをチェックして安全な装置を製作する義務があります。

当社製品を安全にご使用いただくためには、製品の選定および使用と取扱い、ならびに適切な保安全管理が重要です。

装置の安全性確保のために、警告、注意事項を必ず守ってください。

なお、装置における安全性が確保できることをチェックして安全な装置を製作されるようお願い申し上げます。



1. 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。
よって、取扱いは十分な知識と経験を持った人が行ってください。

2. 製品の仕様範囲内でのご使用を必ずお守りください。
製品固有の仕様外での使用は出来ません。また、製品の改造や追加工は絶対に行わないでください。

なお、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おりますので、次に示すような条件や環境で使用する場合には適用外とさせていただきます。

(ただし、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となりますが、万一故障があっても危険を回避する安全対策を講じてください。)

① 原子力・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、娯楽機器・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への使用。

② 人や財産に大きな影響が予想され、特に安全が要求される用途への使用。

3. 装置設計・管理等に関わる安全性については、団体規格、法規等を必ずお守りください。

ISO4414, JIS B 8370 (空気圧システム通則)

JFPS2008 (空気圧シリンダの選定及び使用の指針)

高圧ガス保安法、労働安全衛生法およびその他の安全規則、団体規格、法規など

4. 安全を確認するまでは、本製品の取り扱いおよび配管・機器の取り外しを絶対に行わないでください。

① 機械・装置の点検や整備は、本製品に関わる全てのシステムにおいて安全であることを確認してから行ってください。

② 運転停止時も、高温部や充電部が存在する可能性がありますので、注意して行ってください。

③ 機器の点検や整備については、エネルギー源である供給空気や供給水、該当する設備の電源を遮断し、システム内の圧縮空気は排気し、水漏れ・漏電に注意して行ってください。

④ 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場合、飛び出し防止処置等システムの安全が確保されているか確認し、注意して行ってください。

5. 事故防止のために必ず、以降の警告及び注意事項をお守りください。

■ここに示した注意事項では、安全注意事項のランクを「危険」「警告」「注意」として
区別してあります。

 **危険**：取り扱いを誤った場合に、死亡または重傷を負う危険な状態が生じることが想定され、かつ危険発生時の緊急性（切迫の度合い）が高い限定的な場合。

 **警告**：取り扱いを誤った場合に、死亡または重傷を負う危険を生じることが想定される場合。

 **注意**：取り扱いを誤った場合に、軽傷を負うかまたは物的損害のみが発生する危険な状態が生じることが想定される場合。

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ますので必ず守ってください。

保証に関する注意事項

● 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。

● 保証範囲

上記保証期間中に明らかに当社の責任と認められる故障を生じた場合、本製品の代替品または必要な交換部品の無償提供、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。

- ① カタログまたは仕様書に記載されている以外の条件・環境での取扱いならびにご使用の場合
- ② 故障の原因が本製品以外の事由による場合
- ③ 製品本来の使い方以外の使用による場合
- ④ 当社が関わっていない改造または修理が原因の場合
- ⑤ 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
- ⑥ 天災、災害など当社の責でない原因による場合

なお、ここでいう保証は、納入品単体に関するものであり、納入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、お客様自身の責任でご確認ください。

開梱（3項）



注意：

配管実施寸前まで電磁弁包装袋は、外さないでください。

- ・包装袋を配管接続作業以前に外すと、配管ポートから異物が電磁弁内部に入り、故障、誤作動などの原因になります。

据付け（4項）



注意：

指定仕様外での使用、特殊な用途の場合には、仕様についてご相談ください。

設置環境（4. 1項）



注意：

a) 周囲に粉塵が多い場合は排気配管もご注意ください。

- ・電磁弁の排気ポートでは弁体作動により呼吸作用が発生し、排気ポートの周辺の異物が吸入されたり、排気ポートが上向きの場合には異物が入ることがあります。サイレンサーを取付けるか、排気ポートを下向きに配管してください。

b) 水滴・切削油を直接かけないでください。

- ・水滴・切削油等が直接電磁弁にかかるると漏電、コイル焼けの原因となります。シール性は事前にご確認いただき、カバーやパネル内に設置するなどで保護してください。

c) コイルは放熱をします。

- ・制御盤内に取付けたり、通電時間が長い場合には、通風など、放熱を考慮してください。高温状態となります。

d) 腐蝕性、溶剤環境では使えません。

- ・亜硫酸ガス等腐蝕性ガスおよび溶剤雰囲気での使用はしないでください。

e) 耐振動・耐衝撃

- ・振動 50m/s^2 以上、衝撃 300m/s^2 以上の使用は避けてください。

f) 多湿環境では温度変化により結露を生ずる場合がありますのでお避けてください。

g) 防爆環境では使用できません。防爆用電磁弁をお選びください。

h) 海岸付近、雷の発生しやすい場所等、オゾンの濃度が高い場所ではパッキン、ガスケットの劣化が早くなる場合があります。定期的に部品交換をお願いします。

配管方法 (4. 2項)



注意：

- a) 配管接続時には適正トルクで締付けてください。
 - ・空気漏れ、ねじ破損防止が目的です。ねじ山にキズを付けないように、初めは手で締め込んでから、工具をご使用ください。
- b) 配管接続部の結合部が装置の動き、振動、引張りなどによってはずれないように配管してください。
- c) 配管接続が完了して圧縮空気を供給する際、必ず配管接続部すべての部分の空気漏れなきことを確認してください。
- d) 配管接続が完了して圧縮空気を供給する場合、急激に高い圧力が掛からないように供給してください。
 - ・配管接続がはずれ、配管チューブが飛びはねて、事故が発生します。
- e) 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ようにしてください。
 - ・排気がスムーズにされないと、アクチュエータが正常に作動しません。
- f) 異物の除去
 - ・配管内のさび等は動作不良・弁座漏れの原因となります。電磁弁の直前には5 μ m以下のフィルタを入れてください。
- g) 給気
 - ・給気配管は絞らないでください。

配線方法 (4. 3項)



警告：

- 電気配線を実施する場合には取扱説明書を熟読し、十分に理解して分解、組立て作業を行ってください。
 - ・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：

- a) 電源の電圧、交流、直流を確認してから通電してください。
- b) DIN端子箱タイプでは周囲温度が高く連続通電仕様で使用される場合は、ガスケットの劣化を促進するため、定期的にガスケットを交換してください。

手動操作 (5. 2項)



警告：

- a) 手動操作装置を作動させた場合は必ず原点（初期位置）に復帰させてから、装置の運転をしてください。ロック式の場合はロック解除（OFF状態）を必ず確認してください。
- b) 手動操作にあたっては、作動するシリンダの近くに人がいないことを確認して行ってください。
- c) 手動ボタンは試運転時の作動確認用としてご使用ください。長期間ロック状態で使用されますとロック機構が破損しONからOFFになる恐れがあります。

エアークオリティ (5. 3項)



警告：

- a) 圧縮空気以外は供給しないでください。
- b) 圧縮空気には腐食性ガスを含まない清浄な空気をご使用ください。

エアークオリティ (5. 3項)



注意：

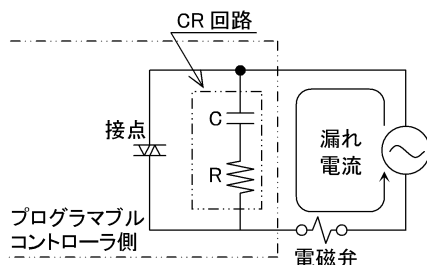
- a) 圧縮空気中には多量のドレン、酸化オイル、タール、異物、配管のさびが含まれ動作不良や短寿命など故障の原因となります。また、排気は環境汚染にもなりますので、エアークオリティの改良（クリーンエア）を行ってください。
- b) 無給油バルブへ一旦給油した場合には、無給油機能が維持できません。給油をする場合は、給油を中止せず継続してください。
- c) スピンドル油・マシン油はゴム部品の膨張により動作不良をおこしますので使用しないでください。

電気回路 (5. 4項)



注意:

- a) 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に漏れ電流の確認をしてください。
 - ・プログラマブルコントローラなどを使用する場合に漏れ電流が影響して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。
- b) 漏れ電流の制御
 - ・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には、プログラマブルコントローラの出力の漏れ電流が下表以下になっていることを確認してください。誤作動につながります。



AC100,110V の場合	3.0 mA 以下
AC200,220V の場合	1.5 mA 以下
DC12V の場合	1.5 mA 以下
DC24,48V の場合	1.8 mA 以下

定期点検 (6. 1項)



警告:

- ・メンテナンスを行う場合は、事前に電源を切り、供給圧縮空気を止め、残圧の無いことを確認してから行ってください。
- ・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してください。
- ・メンテナンスの管理が十分でない場合には製品の機能が著しく低下して短寿命、破損誤作動などの不具合や事故を招きます。

分解・組立方法 (6. 2項)



警告:

- ・電磁弁の分解、組立を実施する場合には取扱説明書を熟読し、十分に理解して分解、組立作業を行ってください。
- ・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。
- ・空気圧技能検定2級以上のレベルです。

目 次

ソレノイドバルブ

4F※※0-NM-※※※-※

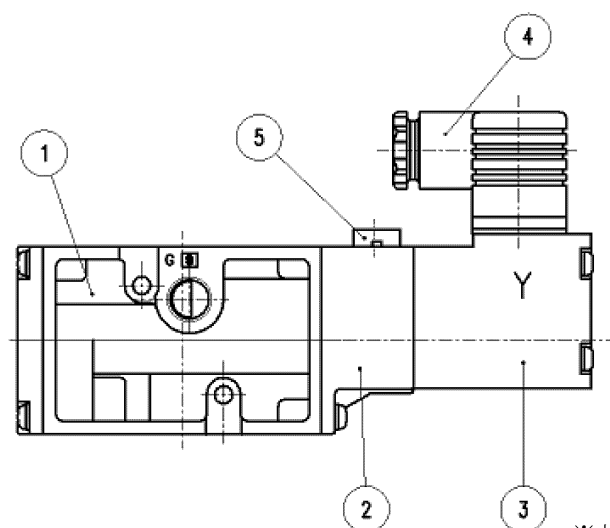
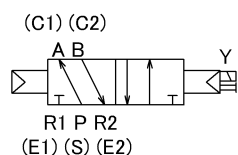
取扱説明書 No. SM-P00139

1. 製品各部の名称とはたらき	7
2. SI 単位系	9
3. 開梱	9
4. 据付け	
4.1 設置環境	10
4.2 配管方法	11
4.3 配線方法	14
5. 適切な使用方法	
5.1 動作説明	16
5.2 手動操作	18
5.3 エアー質	19
5.4 電気回路	20
6. 保守	
6.1 定期点検	21
6.2 分解・組立方法	21
6.3 内部構造	24
7. 故障と対策	26
8. 製品仕様および形番表示方法	
8.1 製品仕様	27
8.2 形番表示方法	29

1. 製品各部の名称とはたらき

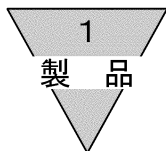
●2位置・シングル

JIS記号



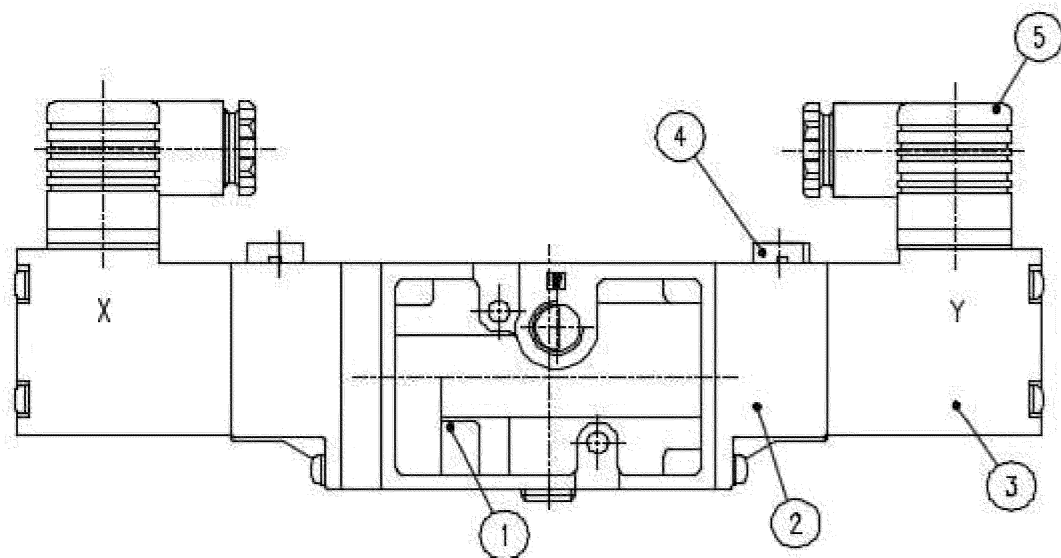
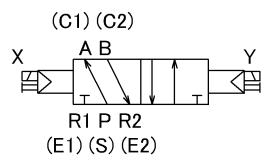
※本図は 4F310-NM を表しています。

品番	部品名称	働き
①	ボディ組立	主流路を切替える
②	パイロット弁本体組立	主流路を切替えるためのパイロットエア通路
③	コイル組立	電気信号を電磁力に切換えパイロット流路を切替える
④	DIN端子箱	電気信号を受けるDIN形端子
⑤	手動装置	手動にて操作しパイロット流路を切替える



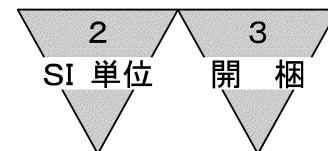
●2位置・ダブル

JIS記号



※本図は 4F310-NM を表しています。

品番	部品名称	働き
①	ボディ組立	主流路を切替える
②	パイロット弁本体組立	主流路を切替えるためのパイロットエア通路
③	コイル組立	電気信号を電磁力に切換えパイロット流路を切替える
④	手動装置	手動にて操作しパイロット流路を切替える
⑤	DIN端子箱	電気信号を受けるDIN形端子



2. SI単位系

SI単位と従来単位の換算

本取扱説明書はSI単位（国際単位系）にて記載されております。

おもなSI単位と従来単位の換算については下表の通りです。

SI単位換算表（太字の単位がSI単位です）

換算例（圧力の場合） $1\text{kgf/cm}^2 \rightarrow 0.0980665\text{MPa}$ $1\text{MPa} \rightarrow 1.01972 \times 10\text{kgf/cm}^2$

● 力

N	dyn	kgf
1	1×10^5	1.01972×10^{-1}
1×10^{-5}	1	1.01972×10^{-6}
9.80665	9.80665×10^5	1

● 応力

Pa又はN/m ²	MPa又はN/mm ²	kgf/mm ²	kgf/cm ²
1	1×10^{-6}	1.01972×10^{-7}	1.01972×10^{-5}
1×10^6	1	1.01972×10^{-1}	1.01972×10
9.80665×10^6	9.80665	1	1×10^2
9.80665×10^4	9.80665×10^{-2}	1×10^{-2}	1

注: $1\text{Pa}=1\text{N/m}^2$, $1\text{MPa}=1\text{N/mm}^2$

● 圧力

Pa	kPa	MPa	bar	kgf/cm ²	atm	mmH ₂ O	mmHg又はTorr
1	1×10^{-3}	1×10^{-6}	1×10^{-5}	1.01972×10^{-5}	9.86923×10^{-6}	1.01972×10^{-1}	7.50062×10^{-3}
1×10^3	1	1×10^{-3}	1×10^{-2}	1.01972×10^{-2}	9.86923×10^{-3}	1.01972×10^2	7.50062
1×10^6	1×10^3	1	1×10	1.01972×10	9.86923	1.01972×10^5	7.50062×10^3
1×10^5	1×10^2	1×10^{-1}	1	1.01972	9.86923×10^{-1}	1.01972×10^4	7.50062×10^2
9.80665×10^4	9.80665×10	9.80665×10^{-2}	9.80665×10^{-1}	1	9.67841×10^{-1}	1×10^4	7.35559×10^2
1.01325×10^5	1.01325×10^2	1.01325×10^{-1}	1.01325	1.01323	1	1.03323×10^4	7.60000×10^2
9.80665	9.80665×10^{-3}	9.80665×10^{-6}	9.80665×10^{-5}	1×10^{-4}	9.67841×10^{-5}	1	7.35559×10^{-2}
1.33322×10^2	1.33322×10^{-1}	1.33322×10^{-4}	1.33322×10^{-3}	1.35951×10^{-3}	1.31579×10^{-3}	1.35951×10	1

注: $1\text{Pa}=1\text{N/m}^2$

3. 開梱

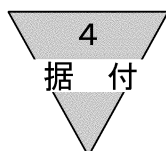


注意:

配管実施寸前まで電磁弁包装袋は、外さないでください。

・包装袋を配管接続作業以前に外すと、配管ポートから異物が電磁弁内部に入り、故障、誤作動などの原因になります。

- (1) ご注文の製品と製品に表示されている製品形番とが、同一であることを確認してください。
- (2) 製品外部に損傷を受けていないか確認してください。
- (3) 製品に取扱注意書などが添付されている場合は、この取扱説明書と合せよく読んでからご使用ください。



4. 据付け

 **注意：** 指定仕様外での使用、特殊な用途の場合には、仕様についてご相談ください。

4. 1 設置環境

 **注意：**

- a) 周囲に粉塵が多い場合は排気配管もご注意ください。
 - ・電磁弁の排気ポートでは弁体作動により呼吸作用が発生し、排気ポートの周辺の異物が吸入されたり、排気ポートが上向きの場合には異物が入ることがあります。サイレンサーを取付けるか、排気ポートを下向きに配管してください。
- b) 水滴・切削油を直接かけないでください。
 - ・水滴・切削油等が直接電磁弁にかかると漏電、コイル焼けの原因となります。シール性は事前にご確認いただき、カバーやパネル内に設置するなどで保護してください。
- c) コイルは放熱をします。
 - ・制御盤内に取付けたり、通電時間が長い場合には、通風など、放熱を考慮してください。高温状態となります。
- d) 腐蝕性、溶剤環境では使えません。
 - ・亜硫酸ガス等腐蝕性ガスおよび溶剤雰囲気での使用はしないでください。
- e) 耐振動・耐衝撃
 - ・振動 50m/s^2 以上、衝撃 300m/s^2 以上の使用は避けてください。
- f) 多湿環境では温度変化により結露を生ずる場合がありますのでお避けください。
- g) 防爆環境では使用できません。防爆用電磁弁をお選びください。
- h) 海岸付近、雷の発生しやすい場所等、オゾンの濃度が高い場所ではパッキン、ガスケットの劣化が早くなる場合があります。定期的に部品交換をお願いします。

4. 2 配管方法



注意

- a) 配管接続時には適正トルクで締付けてください。
・空気漏れ、ねじ破損防止が目的です。ねじ山にキズを付けないように、初めは手で締め込んでから、工具をご使用ください。
- b) 配管接続部の結合部が装置の動き、振動、引張りなどによってはずれないように配管してください。
- c) 配管接続が完了して圧縮空気を供給する際、必ず配管接続部すべての部分の空気漏れなきことを確認してください。
- d) 配管接続が完了して圧縮空気を供給する場合、急激に高い圧力が掛からないように供給してください。
・配管接続がはずれ、配管チューブが飛びはねて、事故が発生します。
- e) 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ようにしてください。
・排気がスムーズにされないと、アクチュエータが正常に作動しません。
- f) 異物の除去
・配管内のさび等は動作不良・弁座漏れの原因となります。電磁弁の直前には5 μm以下のフィルタを入れてください。
- g) 給気
・給気配管は絞らないでください。
- h) ポートは塞がないでください。
・パイロット圧力が排気されず、作動しません。

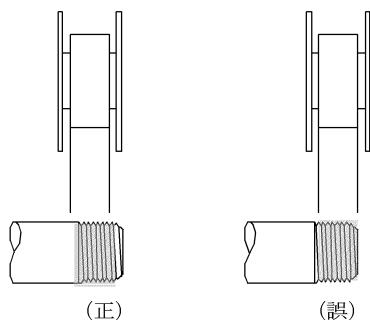
適正締付トルク

接続ねじ	締付トルク N・m
Rc1/4	6～8

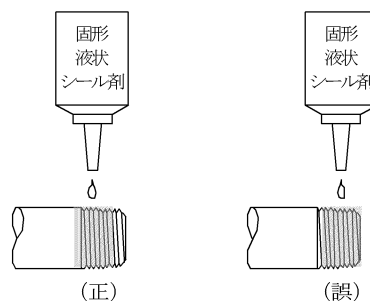
4. 2. 1 シール剤

配管にはシールテープ又はシール剤をしますが、ねじ先端から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

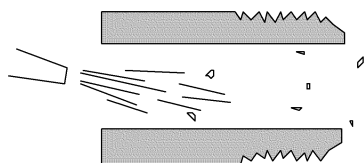


●固形・液状シール剤



4. 2. 2 フラッシング

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



4. 2. 3 ブロー回路について

シリンダポート側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となる場合があります。

また、大気開放により摺動部のグリースが流れ最低作動圧力の上昇及び、シール部の寿命が短くなります。

4. 2. 4 排気ポートについて

排気エアは極力絞られないように注意してください。シリンダの応答遅れを生ずる場合があります。

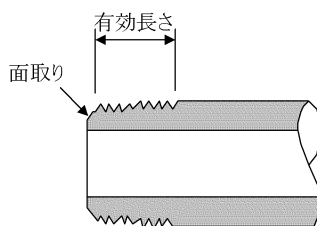
シリンダ・電磁弁間でスピード調整してください。

パイロット排気ポート(PE)は、ふさがないでください。

パイロット圧力が排気されず、動作不良となります。

4. 2. 5 配管接続について

- (1) ガス管のネジ長さは、有効ねじ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てください。



- (2) 適用チューブ

電磁弁にワンタッチ継手を取付けた場合、当社指定のチューブをご使用ください。

ソフトナイロン (F-1500シリーズ)

ウレタン (U-9500シリーズ)

(3) スパッタが飛散する雰囲気では、難燃性チューブ又は金属鋼管をご使用ください。

(4) 油空圧兼用配管は、油圧ホースをご使用ください。

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。回転が発生し、保持能力が減少します。

高温雰囲気では、締結継手をご使用ください。ワンタッチ継手は使用できません。

(5) 一般市販チューブをご使用になる場合は外形寸法精度および肉厚、硬度にご注意ください。ウレタンチューブの硬度は93° 以上（ゴム硬度計）のものをご使用ください。

径精度、硬度を満足しないチューブの場合チャック力が低下し、抜けたり挿入しにくくなる場合があります。

チューブ寸法

外径 mm	内径 mm	
	ナイロン	ウレタン
φ 4	φ 2.5	φ 2
φ 6	φ 4	φ 4
φ 8	φ 5.7	φ 5
φ 10	φ 7.2	φ 6.5

外径公差	
ソフト・ハードナイロン	±0.1mm
ウレタン φ 4, φ 6	+0.1mm −0.15mm
ウレタン φ 8, φ 10	+0.1mm −0.2mm

(6)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以上としてください。抜けや漏れの原因になります。

チューブ径	最小曲げ半径 mm	
	ナイロン	ウレタン
φ 4	10	10
φ 6	20	20
φ 8	30	30
φ 10	40	40

(7) チューブの切断

チューブカッターを使用し、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。

(8) チューブ接続状態

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もうけ、継手挿入口での急な曲げ配管は避けてください。横方向へのチューブ引張り力は40Nを超えないようご注意ください。

4. 3 配線方法

**警告：**

電気配線を実施する場合には取扱説明書を熟読し、十分に理解して分解、組立て作業を行ってください。

・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：**

a) 電源の電圧、交流、直流を確認してから通電してください。

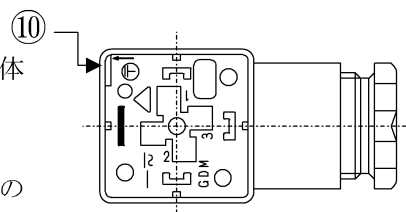
b) DIN端子箱タイプでは周囲温度が高く連続通電仕様で使用される場合は、ガスケットの劣化を促進するため、定期的にガスケットを交換してください。

4. 3. 1 配線について

●DIN端子箱

1) 分解

- (1) ネジ①を緩めてからカバー②をネジ①の方向に引っ張ると機器本体(ソレノイド等)からコネクタが外れます。
- (2) ネジ①を抜き取り、ガスケット⑩を外します。
- (3) 端子台⑪の底の部分に切り欠き部(矢印の表示有り)⑩が有り底の隙間に小型マイナスインプレー等差込こじると、カバー②から端子台⑪が外れます。
- (4) ケーブルグランド⑤を外し座金④とゴムパッキン③を取り出して下さい。



<図1>

2) 配線

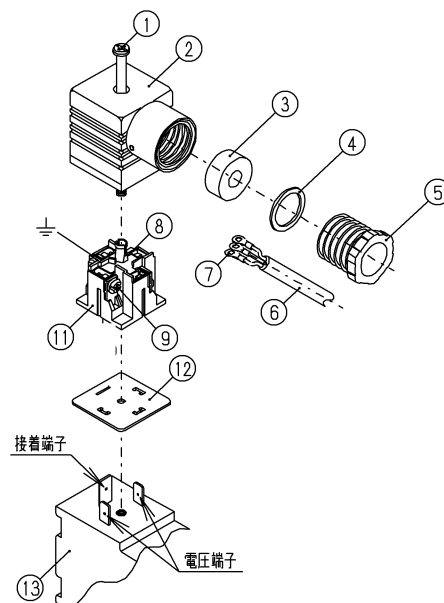
- (1) ケーブル⑥にケーブルグランド⑤、座金④とゴムパッキン③の順に通し、カバー②に挿入して下さい。
- (2) ケーブル⑥は外皮を剥き(30±2mm)その先端に圧着端子⑦を圧着して下さい。
- (3) 金具⑧よりワッシャー付きネジ⑨を外し(Y端子の場合は緩める)圧着端子⑦を取付け、再びネジ⑨を締め込みます。

[注] 締め付けトルクは0.5N・m±15%の範囲内で締め付けて下さい。

備考

- a. 裸線の状態でも配線は可能です。その場合はワッシャー付きネジ⑨を緩めて金具⑧の中にリード線を入れ、再び締め込みます。
- b. 圧着端子⑦の最大サイズはO端子の場合1.25mm²～3.5mm²まで、Y端子の場合は1.25mm²～4mm²までとなっています。
- c. ケーブル⑥は外径寸法がφ6～12mmまで使用できます。

[注] 外径寸法がφ9～12mmのものはゴムパッキン③の内側の部分を抜いてから使用して下さい。



3) 組立

- (1) カバー②に結線した端子台⑪を戻して下さい。(パチンと音がする迄押して下さい。)
- (2) ゴムパッキン③、座金④の順にカバー②のケーブル導入口にに入れて更にケーブルグランド⑤をしっかり締め付けて下さい。
- (3) ガスケット⑩を端子台⑪の底の部分と機器に付いているプラグとの間にに入れてカバー②の上からネジ①を差し込んで締め付けます。

[注] 締め付けトルクは0.5N・m±20%の範囲で締め付けて下さい。

備考: カバー②と端子台⑪の組み込み方によりコネクタの向きは任意に変えられます。

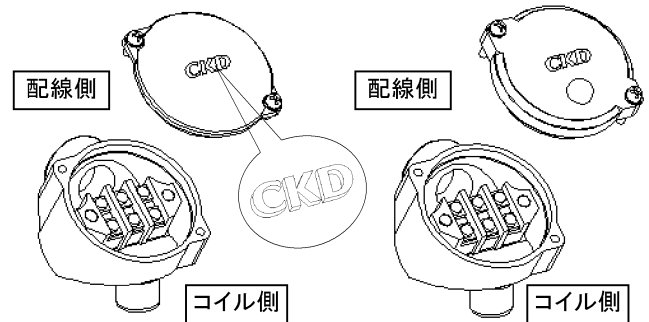
● 丸形端子箱

1) 分解・組付け時の注意事項

・キャップの組付け時の注意事項

キャップの組付けには方向性があります。
配線作業等を行った後にキャップを組付ける際には、キャップの組付け向きに注意し組付けてください。(右図、当社ロゴマークの向きに合わせる)

逆に組付けた場合、キャップの組付けはできません。



2) 配線

(1) 配線用電線には圧着端子をカシメ、電線の末端処理を行い配線してください。

※端子ねじのサイズはM3、圧着端子外寸7mm以下の端子を使用してください。

※使用される圧着端子は、被覆付き端子をご使用ください。

(2) ねじの締付は、以下のトルクで行ってください。

※キャップ取付ねじ締付トルク: 0.5N・m。

※端子ねじ締付トルク: 0.5N・m。

(3) コイルからの端子台に配線されるリード線は2本です。

※ランプなし端子箱 (B1, B, G) の場合: 極性はありません。

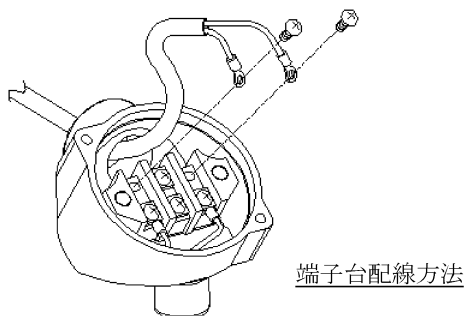
端子台のA端子、C端子それぞれに配線してください。

※ランプ付端子箱 (BL, GL) ・DC電圧の場合: 極性がある為、配線に注意してください。

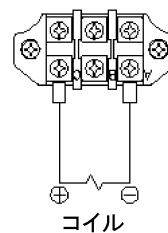
端子台のA端子を ⊖ 極、C端子を ⊕ 極で配線してください。

(極性を間違えても電磁弁は作動しますが、ランプは点灯しません。)

注: 安全、装置保護のため、電気回路上にヒューズを入れていただく事をお奨めします。



端子台配線方法



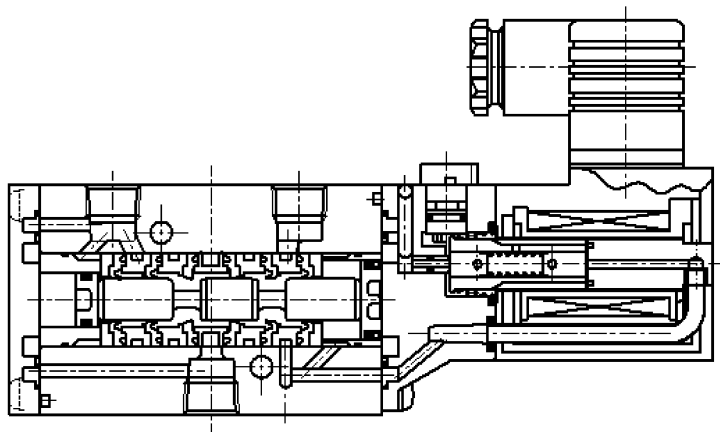
端子台詳細図

DC 電圧: 極性あり
AC 電圧: 極性なし

5. 適切な使用方法

5.1 動作説明

●2位置・シングル



※本図は 4F310-NM を表しています。

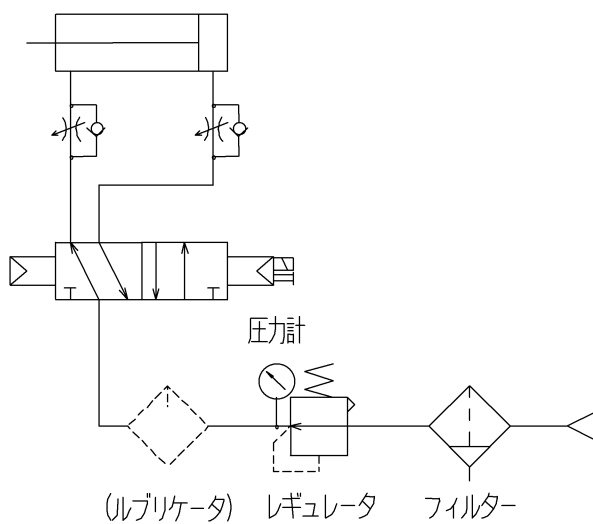
1) バルブ動作説明

非通電時 S→C1
 C2→E2
 E1→止

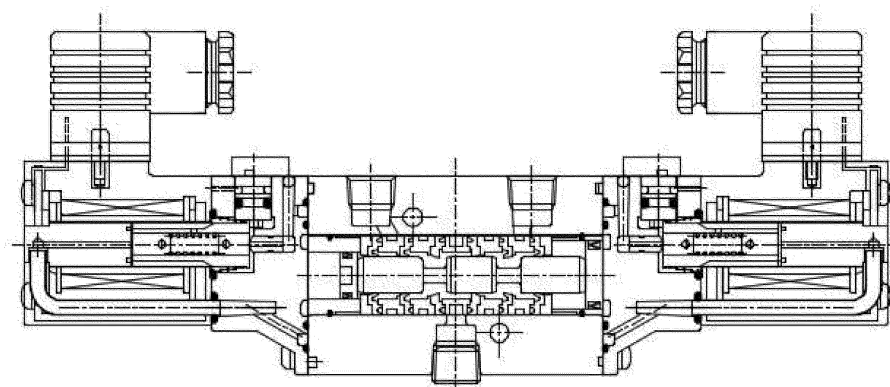
通電時 S→C2
 C1→E1
 E2→止

・ソレノイドONでスプールが前進(左進)、ソレノイドOFFでスプール後進(右進)します。

2) 基本回路図



●2位置・ダブル



※本図は 4F320-NM を表しています。

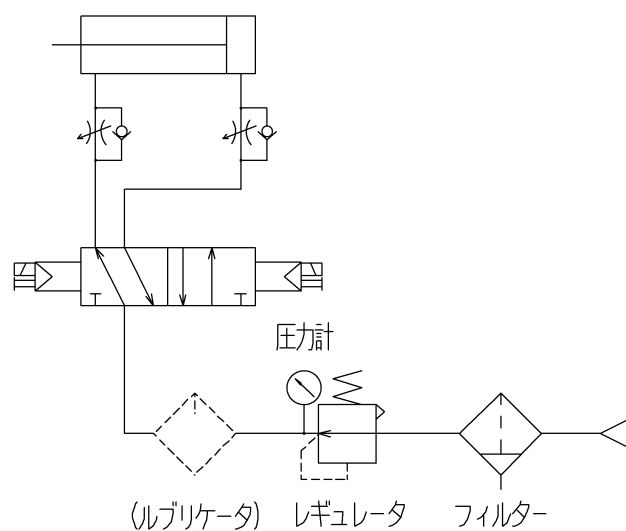
1) バルブ動作説明

ソレノイドX通電時	S→C1	ソレノイドY通電時	S→C2
	C2→E2		C1→E1
	E1→止		E2→止

・一方のソレノイドONでスプールが前進(後進)、OFFで切換の前の状態を保持、他方のソレノイドONでスプールが後退(前進)します。

・自己保持用(停電時にもスプールは動かない)として使用できます。

2) 基本回路図



5. 2 手動操作

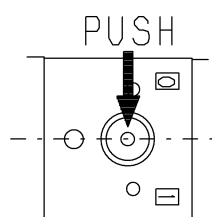
**警告：**

- a) 手動操作装置を作動させた場合は必ず原点（初期位置）に復帰させてから、装置の運転をしてください。
ノンロック式は自動復帰、ロック式はロック解除（OFF状態）を必ず確認してください。
- b) 手動操作にあたっては、作動するシリンダの近くに人がいないことを確認して行ってください。
- c) 手動ボタンは試運転時の作動確認用としてご使用ください。長期間ロック状態で使用されますとロック機構が破損しONからOFFになる恐れがあります。

5. 2. 1 手動装置の操作方法

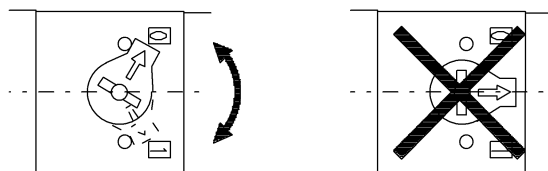
- 1) パイロット電磁弁ですのでS(P)ポートにエアを供給しないと手動装置を操作しても主弁は切替わりません。
- 2) ノンロック手動装置は手動軸をロッドで押してください。3位置・シングルソレノイドでは、軸を押している間、バルブは通電時と同じ状態になり、離すと復帰します。2位置・ダブルソレノイドではX(Y)側の手動軸を押すと、X(Y)通電時と同じ状態に切替わり、手動軸を離しても、主弁はその状態を保持します。復帰させるには、Y(X)側の手動軸を操作します。
- 3) ロック式手動装置はドライバーで45°程度回すとバルブは通電時と同じ状態になりロック（ON:1）されます。回転方法は右回りだけです。ロックされた状態から更に回転させると破損するため無理に回さないでください。また、回転を途中で止めないでください。途中で止めますと動作が不安定になります。ロック式手動装置は平常運転開始前必ずロック解除（OFF:0）してください。

ノンロック式手動装置



ロック式手動装置

ON: 1, OFF: 0



5.3 エアー質



警告:

- a) 圧縮空気以外は供給しないでください。
- b) 圧縮空気には腐食性ガスを含まない清浄な空気をご使用ください。



注意:

- a) 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作動不良や短寿命など故障の原因となります。また、排気は環境汚染にもなりますので、エアー質の改良（クリーンエアー）を行ってください。
- b) 無給油バルブへ一旦給油した場合には、無給油機能が維持できません。給油をする場合は、給油を中止せず継続してください。
- c) スピンドル油・マシン油はゴム部品の膨張により作動不良をおこしますので使用しないでください。

5.3.1 給油

4Fシリーズは無給油使用が標準です。もし必要により給油する場合は無添加タービン油1種（ISO-VG32）をご使用ください。

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。カタログ表示の応答時間は無給油・圧力0.5MPaでの時間です。

5.3.2 乾燥エアー

超乾燥エアーは潤滑剤の飛散により短寿命となります。

5.3.3 ドレン

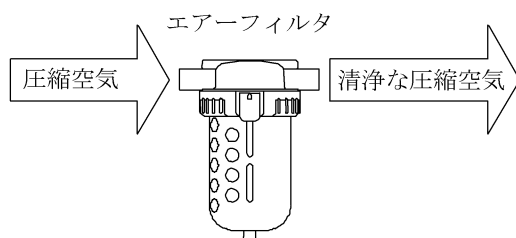
- 1) 空気圧配管内、空気圧機器の内部で温度低下するとドレンが生じます。
- 2) ドレンは空気圧機器内部の空気流路に入り、流路を瞬間的に閉塞させて作動不良の原因となります。
- 3) ドレンによりさびが発生し、空気圧機器の故障の原因となります。
- 4) ドレンは潤滑剤を洗い流してしまい、潤滑不良の原因となります。

5.3.4 混入異物

- 1) 空気圧縮機の酸化油分やタール、カーボンなどが存在しない圧縮空気を使用してください。
 - (1) 空気圧機器内部に酸化油分やタール、カーボンなどが入り固着して摺動部分の抵抗を増大させ、作動不良の原因となります。
 - (2) 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り、空気圧機器の摺動部分を磨耗させます。
- 2) 固形異物が存在しない圧縮空気を使用してください。
 - (1) 圧縮空気の固形異物は空気圧機器内部に入り、摺動部分の磨耗、固着現象を引き起こします。

5.3.5 エアー質の改良

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。これらは空気圧縮機器の故障原因となりますので、アフタークーラー・ドライヤによる除湿、エアーフィルタによる異物除去、タール除去用エアーフィルタによるタール除去等により、エアー質の改良（クリーンエアー）を行ってください。



5.4 電気回路

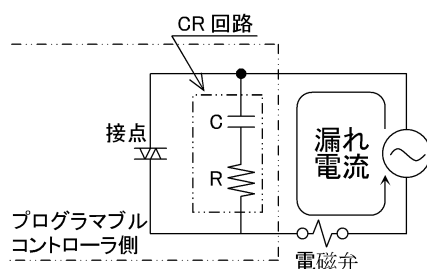
**注意：**

a) 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に漏れ電流の確認をしてください。

・プログラマブルコントローラなどを使用する場合に漏れ電流が影響して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。

b) 漏れ電流の制御

・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には、プログラマブルコントローラの出力の漏れ電流が下表以下になっていることを確認してください。誤作動につながります。



AC100,110V の場合	3.0 mA 以下
AC200,220V の場合	1.5 mA 以下
DC12V の場合	1.5 mA 以下
DC24,48V の場合	1.8 mA 以下

- (1) ダブルソレノイドタイプの瞬間通電操作の場合通電時間は0.1秒以上としてください。但し、2次側負荷条件によりシリンダが誤作動する場合がありますので、シリンダがストロークエンド位置になるまでの通電または手動操作をしてください。他の電磁弁の背圧が考えられる場合は、シリンダが動作している間は通電していただくことをお奨めします。
- (2) 連続通電される場合はコイルの表面温度が上昇します。異常ではありませんが通風や放熱を考慮してください。

6. 保守

6.1 定期点検

警告：メンテナンスを行う場合は、事前に電源を切り、供給圧縮空気を止め、残圧の無いことを確認してから行ってください。
・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してください。
・メンテナンスの管理が十分でない場合には製品の機能が著しく低下して短寿命、破損誤作動などの不具合や事故を招きます。

1) 電磁弁を最適状態でご使用いただくために1～2回／年の定期点検を行ってください。

2) 点検内容はねじ部の緩み、配管接続部のシール性の確認をお願いします。

エアーフィルタのドレン抜きは定期的に行ってください。

(1) 供給圧縮空気の圧力管理

設定圧力供給されていますか？

装置の作動中、圧力計の指示は設定圧力を示していますか？

(2) 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？

ボウル、エレメントの汚れ状況は正常ですか？

(3) 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分の状況は正常ですか？

(4) 電磁弁作動状態管理

作動の遅れの有無、排気状態は正常ですか？

(5) 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？

終端停止状態は正常ですか？

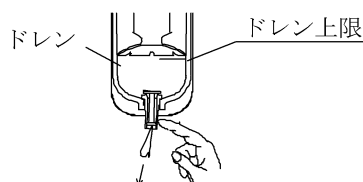
負荷との連結部分は正常ですか？

(6) ルブリケータの管理

油量調整は正常ですか？

(7) 潤滑油の管理

補給されている潤滑油は正規のものですか？



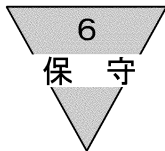
6.2 分解・組立方法

警告：電磁弁の分解、組立を実施する場合には取扱説明書を熟読し、十分に理解して分解、組立作業を行ってください。
・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。
・空気圧技能検定2級以上のレベルです。

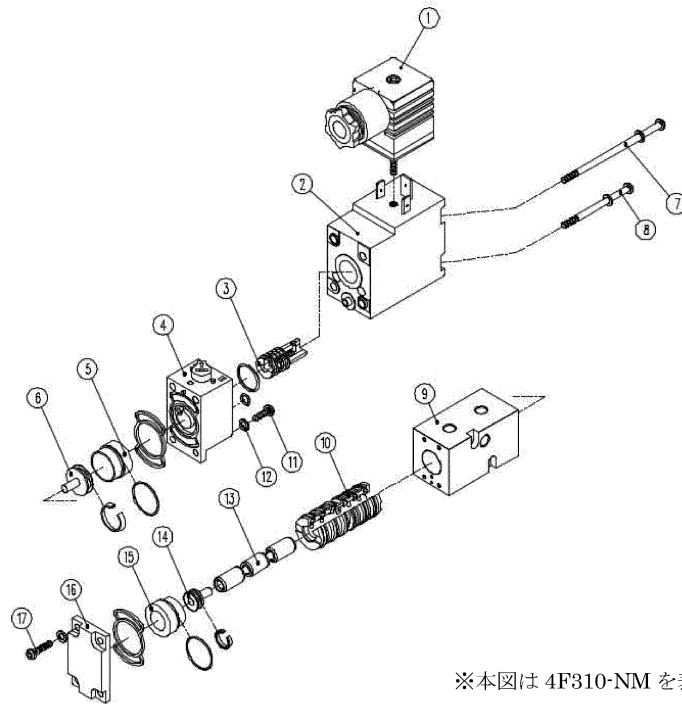
6.2.1 電磁弁交換

電磁弁交換・分解する前には、必ず電源を切り、空気圧を抜いてください。

電磁弁交換にあたっては、ガスケット、Oリングの脱落のない様に注意してください。



● 2位置・シングル



※本図は 4F310-NM を表しています

1) コイル組立部の分解・組立

(1)コイル組立②は、取付なべ小ねじ⑦⑧をはずすと分解できます。

通電時の騒音、作動不良、断線時実施します。

2) パイロット弁本体組立部の分解・組立

(1)パイロット弁本体組立④は、取付なべ小ねじ⑪をはずすと分解できます。

漏れ発生時実施します。

3) ボディ部の分解・組立

(1)X側のキャップ⑩を取付ビス⑪をゆるめて取り外し、ボディ⑨のE2ポートより内部スペーサを⊖ドライバでY側に押しシリンダ⑤を前に押出した後、シリンダ⑤及びピストン⑥を取出します。

(2)ボディ⑨のE1ポートより内部スペーサを⊖ドライバでX側に押しシリンダ⑤を前に押出した後、シリンダ⑤及びピストン⑥を取出します。

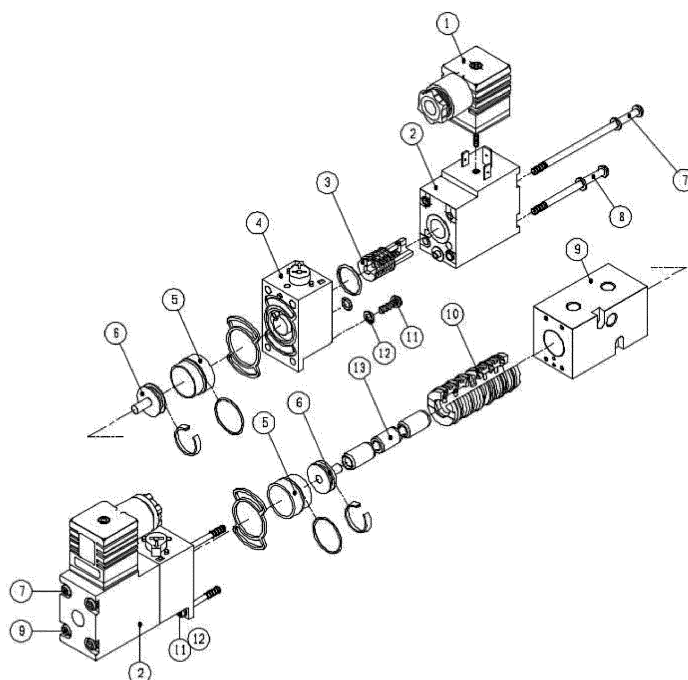
(3)内蔵部品はボディ⑨からスプール⑬を取出した後、指を入れてシール組立⑩を取出します。

(4)内蔵されているピストン⑥⑭、シリンダ⑤⑮、及びシール組立⑩は組立位置および向きが決まっていますので分解後の組立時には特に注意してください。

弁作動不良遅れ、漏れ発生時実施します。

- 各部品は洗浄、エアブローまたは新品と交換します。また、コイルとブランジャは同時に交換します。
- 各部品はシールの重要部品ですので、打痕等が付かないよう取扱いに十分注意してください。
- 洗浄は有機溶剤を使用しないでください。ゴム部品を劣化、膨潤し作動不良となる恐れがあります。
- 再組立前には、ホコリの少ない場所でピストン、スプール、スプールパッキンの内側などの表面にゴミがないようにきれいにふきとってください。
- 再組立は分解と逆の手順にて部品の組み忘れ、Oリングのはずれ、ねじの緩みなき様行なってください。また異物混入、ガスケットズレには十分注意してください。
- シール組立・スプール・シリンダ・ピストン組立の摺動部、ボディガイド部およびパッキン部には当社指定のグリスを使用してください。

●2位置・ダブル



※本図は 4F320-NM を表しています

1) コイル組立部の分解・組立

(1) コイル組立②は、取付なべ小ねじ⑦⑧をはずすと分解できます。

通電時の騒音、作動不良、断線時実施します。

2) パイロット弁本体組立部の分解・組立

(1) パイロット弁本体組立④は、取付なべ小ねじ⑪をはずすと分解できます。

漏れ発生時実施します。

3) ボディ部の分解・組立

(1) パイロット弁本体組立④を取り外し、ボディ⑨のE2ポートより内部スペーサを⊖ドライバーでY側に押しシリンダ⑤を前に押出した後、シリンダ⑤及びピストン⑥を取出します。

(2) ボディ⑨のE1ポートより内部スペーサを⊖ドライバーでX側に押しシリンダ⑤を押出した後、シリンダ⑤及びピストン⑥を取出します。

(3) 内蔵部品はボディ⑨からスプール⑬を取出した後、指を入れてシール組立⑩を取出します。

(4) 内蔵されているピストン⑥、シリンダ⑤、およびシール組立⑩は組立位置及び向きが決まっていますので分解後の組立時には特に注意してください。

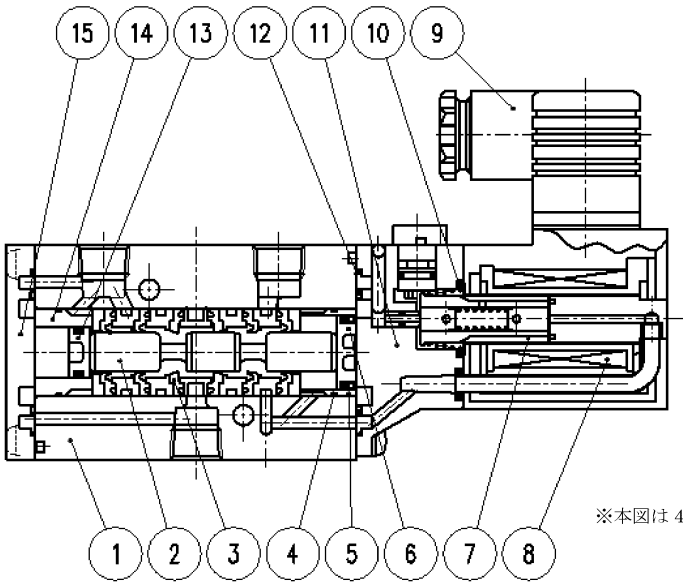
弁動作不良遅れ、漏れ発生時実施します。

- ・各部品は洗浄、エアブローまたは新品と交換します。また、コイルとプランジャは同時に交換します。
- ・各部品はシールの重要部品ですので、打痕等が付かないよう取扱いに十分注意してください。
- ・洗浄は有機溶剤を使用しないでください。ゴム部品を劣化、膨潤し作動不良となる恐れがあります。
- ・再組立前には、ホコリの少ない場所でピストン、スプール、スプールパッキンの内側などの表面にゴミがないようにきれいにふきとってください。
- ・再組立は分解と逆の手順にて部品の組み忘れ、Oリングのはずれ、ねじの緩みなき様行ってください。また異物混入、ガスケットズレには十分注意してください。
- ・シール組立・スプール・シリンダ・ピストン組立の摺動部、ボディガイド部およびパッキン部には当社指定のグリスを使用してください。

6. 3 内部構造

●2位置シングル

内部構造図

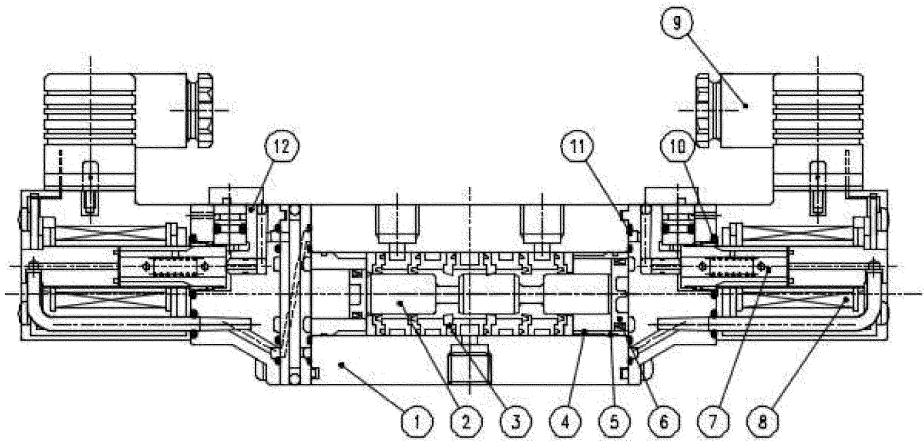


※本図は 4F310-NM を表しています。

品番	部品名称	材質		品番	部品名称	材質	
①	ボディ	ADC12	アルミダイカスト	⑨	DIN端子箱	—	
②	スプール	A5056	アルミニウム	⑩	Oリング	NBR	ニトリルゴム
③	シール組立	—		⑪	パイロット弁本体組立	—	
④	Oリング	NBR	ニトリルゴム	⑫	ガスケット	NBR	ニトリルゴム
⑤	シリンダ(A)組立	—		⑬	ピストン(B)組立	—	
⑥	ピストン(A)組立	—		⑭	シリンダ(B)組立	—	
⑦	プランジャ組立	—		⑮	キャップ	ADC12	アルミダイカスト
⑧	コイル組立	—					

●2位置ダブル

内部構造図



※本図は 4F320・NM を表しています。

品番	部品名称	材質		品番	部品名称	材質	
①	ボディ	ADC12	アルミダイカスト	⑦	ブランジャ組立	—	
②	スプール	A5056	アルミニウム	⑧	コイル組立	—	
③	シール組立	—		⑨	DIN端子箱	—	
④	Oリング	NBR	ニトリルゴム	⑩	Oリング	NBR	ニトリルゴム
⑤	シリンダ(A)組立	—		⑪	ガスケット	NBR	ニトリルゴム
⑥	ピストン(A)組立	—		⑫	パイロット弁本体組立	—	

7. 故障と対策

トラブルシューティング

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（電圧変動範囲±10%）
誤作動する	過大漏れ電流	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
	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
	タール、液状シール剤の付着	配管ドレッシング 定期的に作動させる
	バルブが凍結	凍結対策（保湿・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ISO VG32） ルブリケーター滴下量の再調整 タール除去フィルタの設置
	粉塵等による排気部の目詰り	カバー又はサイレンサの設置、定期的清掃
内部漏れする	パッキンの膨潤 初期潤滑剤洗い流し 給油過多	給油の見直し（タービン油第1種ISO VG32） 切削油等の使用場所からバルブを離す 有機溶剤を周囲に置かない
	パッキンの膨潤 ドレイン混入 初期潤滑剤洗い流し 給油過多	配管の見直し、ドライヤ、フィルタの設置、グリスアップ
	異物かみ込み	異物除去、フィルタの設置

8. 製品仕様および形番表示方法

8. 1 製品仕様

● 4F1仕様

形番 項目		2位置 シングル	2位置 ダブル
使用流体		圧縮空気	
弁の種類と操作方式		パイロット式ソフトスプール弁	
最低使用圧力	MPa	0.10	
最高使用圧力	MPa	1.0	
耐圧力	MPa	1.5	
周囲温度 ※1	℃	－10～60	
流体温度	℃	5～60	
給油 ※2		不要	
保護構造 ※3		防塵（丸形端子箱のみIP65）	
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	
接続口径 給気ポート S		Rc1/4	
シリンダポート C1、C2		φ 19.5 深さ1.5(リング 16×2 装着)	
排気ポート E1、E2		Rc1/4	
流量特性(音速コンダクタンス:C)	dm ³ /(s・bar)	1.6	
応答時間 ※4	ms	50 以下	

※1 周囲温度とは、保管、設置状態での温度を表わし、稼動時の流体温度とは異なります。

※2 給油される場合はタービン油1種 ISO VG32をご使用ください。過多の給油、間欠給油は作動が不安定となります。

※3 丸形端子箱以外の電線接続の保護構造は防塵です。防滴ではありません。

水滴、油等のかからないようにカバー等で保護してください。

※4 応答時間は供給圧0.5MPa、無給油におけるON時の値です。圧力および供給する油の質によって変わります。

電気仕様

項目 定格電圧 V	起動電流 A (50／60Hz)	保持電流 A (50／60Hz)	消費電力 W
AC100	0.17／0.14	0.10／0.08	5／4
AC200	0.09／0.07	0.05／0.04	5／4
AC110	0.15／0.13	0.09／0.07	5／4
AC220	0.08／0.06	0.05／0.04	5／4
DC12	0.50		6
DC24	0.25		6
DC48	0.13		6
DC100	0.06		6
DC110	0.05		5.5
電圧変動範囲	±10%		
耐熱クラス	B(モールドコイル)		
電線接続	DIN端子箱 ・ グロメットリード線 ・ コンジットリード線 ・ 丸形端子箱		

● 4F3仕様

形番 項目	2位置 シングル	2位置 ダブル
使用流体	圧縮空気	
弁の種類と操作方式	パイロット式ソフトスプール弁	
最低使用圧力 MPa	0.10	
最高使用圧力 MPa	1.0	
耐圧力 MPa	1.5	
周囲温度 ※1 ℃	-10～60	
流体温度 ℃	5～60	
給油 ※2	不要	
保護構造 ※3	防塵(丸形端子箱のみIP65)	
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	
接続口径 給気ポート S	Rc1/4	
シリンダポート C1、C2	φ 20.1 深さ1.5(リング 16×2 装着)	
排気ポート E1、E2	Rc1/4	
流量特性(音速コンダクタンス:C) $\text{dm}^3/(\text{s} \cdot \text{bar})$	3.1	
応答時間 ※4 ms	50 以下	

※1 周囲温度とは、保管、設置状態での温度を表わし、稼動時の流体温度とは異なります。

※2 給油される場合はタービン油1種 ISO VG32をご使用ください。過多の給油、間欠給油は作動が不安定となります。

※3 丸形端子箱以外の電線接続の保護構造は防塵です。防滴ではありません。

水滴、油等のかからないようにカバー等で保護してください。

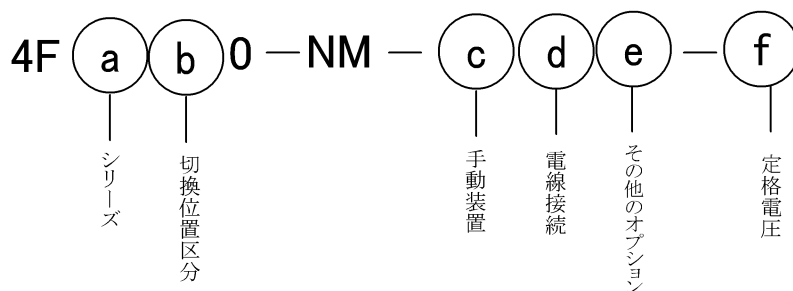
※4 応答時間は供給圧0.5MPa、無給油におけるON時の値です。圧力および供給する油の質によって変わります。

電気仕様

項目 定格電圧 V	起動電流 A (50/60Hz)	保持電流 A (50/60Hz)	消費電力 W
AC100	0.17/0.14	0.10/0.08	5/4
AC200	0.09/0.07	0.05/0.04	5/4
AC110	0.15/0.13	0.09/0.07	5/4
AC220	0.08/0.06	0.05/0.04	5/4
DC12	0.50		6
DC24	0.25		6
DC48	0.13		6
DC100	0.06		6
DC110	0.05		5.5
電圧変動範囲	±10%		
耐熱クラス	B(モールドコイル)		
電線接続	DIN端子箱・グロメットリード線・コンジットリード線・丸形端子箱		

8. 2 形番表示方法

● 単体バルブ



a : シリーズ	b : 手動装置	c : 手動装置
1	1	2位置シングル
3	2	2位置ダブル
		無記号 ロック式
		M2 ノンロック式
		M3 手動レバー付ロック式
		R 手動装置の位置変更

d : 電線接続	e : オプション	f : 電圧
無記号 DIN 端子箱(Pg11)	無記号 オプション	AC100V AC100V(50/60Hz)
L DIN 端子箱(Pg11)・ランプ付	S サージキラー(バリスタ)添付	AC200V AC200V(50/60Hz)
F DIN 端子箱(G1/2)		AC110V AC110V(50/60Hz)
E グロメットリード線		AC220V AC220V(50/60Hz)
E1 コンジットリード線(CTC19)		DC12 DC12V
E2 コンジットリード線(G1/2)		DC24V DC24V
B1 丸形端子箱(G3/4)		DC48V DC48V
B 丸形端子箱(G1/2)		DC100V DC100V
BL 丸形端子箱(G1/2)ランプ付		DC110V DC110V
G 丸形端子箱(G1/2) グラント(A-15a)付		
GL 丸形端子箱(G1/2)ランプ付 グラント(A-15a)添付		

注1:LのDCタイプはサージキラー内蔵

注2:丸形端子箱ランプ付でのDC12Vは対応できません

付属部品

4F1 ・Oリング 16×2 2ヶ
・六角穴付ボルト M5×35 2ヶ
・バネ座金 呼び5 2ヶ

4F3 ・Oリング 16×2 2ヶ
・六角穴付ボルト M5×50 2ヶ
・バネ座金 呼び5 2ヶ