

CKD

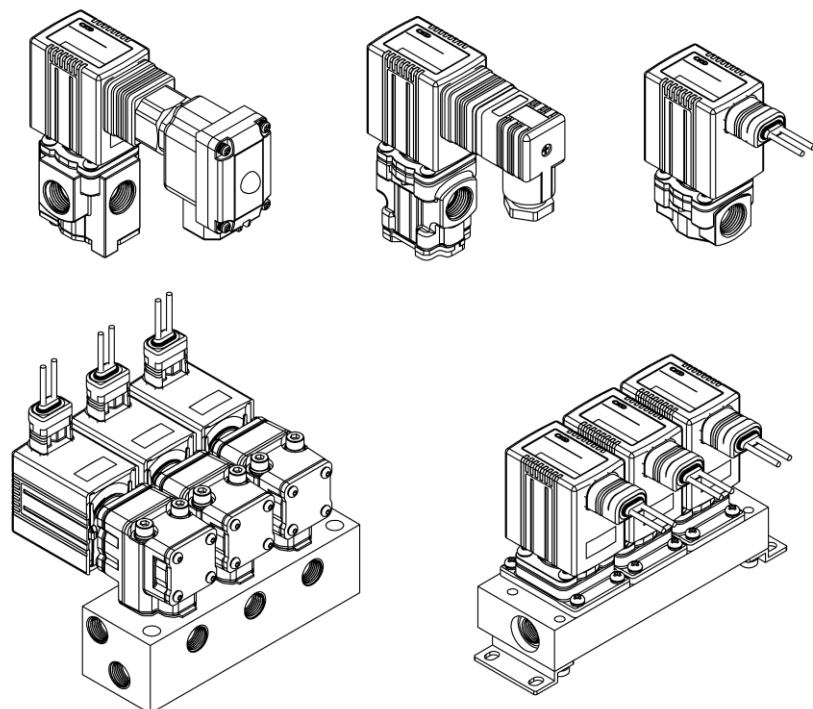
FFB シリーズ/FFBM シリーズ FFG シリーズ/FFGM シリーズ マルチフィットバルブ

取扱説明書

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。

本取扱説明書はいつでも使用できるように大切に保管してください。



はじめに

このたびは、当社のマルチフィットバルブ「FFB シリーズ、FFBM シリーズ、FFG シリーズ、FFGM シリーズ」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、本製品の取扱いに関する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。

本製品は制御弁(電磁弁や電動弁、エアオペレート弁など)を使用するにあたって、材料や流体、配管、電気などについての基礎的な知識を持った人を対象にしています。制御弁についての知識を持たない人や十分な訓練を受けていない人が選定、使用して起こした事故に関しては、当社は責任を負いません。

お客様によって使用される用途は多種多様にわたるため、当社ではそれらのすべてを把握することができません。用途、用法によっては流体、配管、その他の条件により性能が発揮できない場合や事故につながる場合があります。用途、用法にあわせてお客様の責任で、製品の仕様の確認、使用方法の決定を行ってください。

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、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、本取扱説明書に記載されていない取扱いによって事故につながる場合があります。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、人が死亡する、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、人が死亡する、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、人が傷害を負う、または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。

<警告記号の種類>

 <p>禁止(やってはいけない)行為を示す汎用マークです。</p>	 <p>機器に触る行為を禁止するマークです。</p>
 <p>指を入れる行為を禁止するマークです。</p>	 <p>感電や火傷などの危険性を知らせる汎用マークです。</p>
 <p>自動機器を起動したときに発生する危険性を知らせるマークです。</p>	 <p>必ず行っていただく内容を指示する汎用マークです。</p>
 <p>取扱説明書の熟読を指示するマークです。</p>	 <p>アース線の接続を指示するマークです。</p>

その他、一般的な注意事項を以下のアイコンで記載しています。

	<ul style="list-style-type: none"> ● 一般的な注意事項、補足や参考情報など役に立つ内容を記載しています。
---	---

製品に関する注意事項



製品の改造や追加加工は絶対に行わない。

- 改造や追加加工を行うと、火災や感電などの危険があるだけでなく、本取扱説明書などに記載された仕様を満たさないおそれがあります。

安全を確認するまでは、本製品の取扱い、配管・機器の取付け、取外しを絶対に行わない。

- 機械、装置の点検や整備は、本製品に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や供給水、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。
- 運転停止後も高温部や充電部が存在する可能性があります。機器の保守を行う場合は耐熱、耐電の保護具(手袋など)を着用し、高温部や充電部に注意して作業を行ってください。
- 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ことを確認してください。



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、製造された物であり、取扱いには注意してください。

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。
- 本製品は一般産業機械用装置・部品での使用を適用範囲としているため、以下に示すような条件環境で使用する場合には適用外とします。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実施してください。
 - ◎ 明記されている仕様以外の条件や環境、屋外での使用。
 - ◎ 原子力や鉄道、航空、船舶、車両、医療機械、飲料・食品などに直接接触す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。






目次

はじめに	2
安全にご使用いただくために.....	3
製品に関する注意事項.....	5
目次	6
1. 製品概要	8
1.1. 体系表.....	8
1.2. 形番表示.....	9
1.2.1. FFB-□1 シリーズ(NC タイプ 2 ポート電磁弁)	9
1.3. 仕様	11
1.3.1. FFB-□1 シリーズ(NC タイプ 2 ポート電磁弁)	11
2. 取付け.....	12
2.1. 設置環境.....	13
2.2. 開梱	14
2.3. 取付方法.....	15
2.4. 配管方法.....	16
2.5. サブプレート製作時の注意事項	19
2.5.1. FFBM シリーズ(2 ポート電磁弁マニホールド)	19
2.5.2. FFGM シリーズ(3 ポート電磁弁マニホールド)	22
2.6. 配線方法.....	24
2.6.1. DIN 端子箱(Pg9)タイプの結線方法	28
2.6.2. DIN 端子箱(Pg11、G1/2)タイプの結線方法	30
2.6.3. HP 型端子箱タイプの結線方法	32
3. 使用方法	34
3.1. 使用前の確認(施工後の確認)	36
3.2. 使用上の注意	37
4. 保守点検	38
4.1. 保守部品.....	38
4.2. 定期点検.....	38
4.3. 分解、組立方法	39
4.3.1. NC タイプ 2 ポート電磁弁	41
4.3.2. NO タイプ 2 ポート電磁弁/3 ポート電磁弁	45
4.4. 廃棄に関する注意事項	49
5. トラブルシューティング.....	50

5.1. トラブルの原因と処置方法	50
5.2. よくあるご質問	52
6. 規格対応	54
6.1. EU 指令/欧州規格	54
6.2. 欧州(EU 加盟国)で使用する時の注意	54
7. 保証規定	55
7.1. 保証条件	55
7.2. 保証期間	55
8. 参考情報	56
8.1. 内部構造	56
8.1.1. FFB-□1 シリーズ(NC タイプ 2 ポート電磁弁)	56
8.1.2. FFB-□2 シリーズ(NO タイプ 2 ポート電磁弁)	57
8.1.3. FFG シリーズ(3 ポート電磁弁)	58
8.1.4. FFBM シリーズ(2 ポート電磁弁マニホールド)	59
8.1.5. FFGM シリーズ(3 ポート電磁弁マニホールド)	61

1. 製品概要

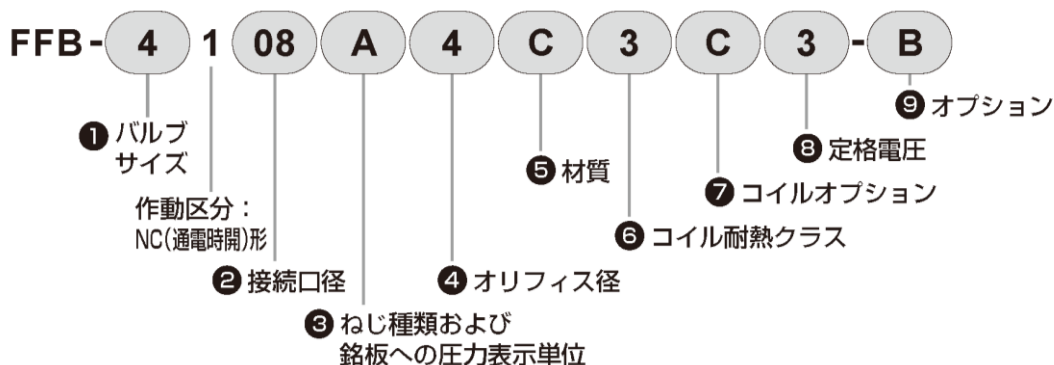
1.1. 体系表

ポート数	機種名		構成	作動方式		
2ポート		FFB-21	バルブ単体	NC (通電時開)形		
		FFB-31				
		FFB-41				
		FFB-51				
		FFB-32			NO (通電時閉)形	
		FFB-42				
		FFB-52				
		FFBM-21		マニホールド	NC (通電時開)形 集中給気	
		FFBM-31				
		FFBM-41				
FFBM-51						
FFBM-25		NC (通電時開)形 個別給気				
FFBM-35						
FFBM-45						
FFBM-55						
3ポート		FFG-21	バルブ単体	ユニバーサル形		
		FFG-31				
		FFG-41				
		FFG-51				
		FFG-33			NC 加圧形	
		FFG-43				
		FFGM-31		マニホールド		ユニバーサル形 集中給気 集中排気
		FFGM-41				
		FFGM-51				

1.2. 形番表示

ここでは代表機種形の形番表示のみ掲載しています。他の機種形の形番表示は、カタログを参照してください。

1.2.1. FFB-□1シリーズ(NCタイプ°2ポート電磁弁)



		バルブサイズ				
		2	3	4	5	
2	幅24mm	●				
3	幅30mm		●			
4	幅35mm			●		
5	幅40mm				●	

		バルブサイズ				
		2	3	4	5	
06	1/8	●	●			
08	1/4		●	●	●	
10	3/8			●	●	
15	1/2				●	●

ねじ種類	圧力表示単位
A Rcねじ	MPa
B Gねじ	bar
C NPTねじ	psi
D Gねじ	MPa 注1
E NPTねじ	MPa 注1

注1: "D" "E"は主に日本国内において、GねじやNPTねじの場合でも圧力表示単位をMPaと表示するための選択です。

		バルブサイズ				
		2	3	4	5	
S	φ1.5	●				
2	φ2	●	●			
3	φ3		●			
4	φ4			●		
5	φ5		●		●注1	
7	φ7			●	●	
X	φ10				●注2	

注1: ②接続口径が"15"のときは選択できません。
注2: ②接続口径が"08"のときは選択できません。

⑤ 材質

	ボディ	シール	処理	備考
A	アルミ	NBR		圧縮空気・乾燥エア
C		NBR	-	圧縮空気・乾燥エア・水・油・低真空 注1
D	黄銅	FKM		圧縮空気・乾燥エア・水・油・低真空 注1
G		FKM	真空検査	圧縮空気・乾燥エア・中真空 注2
H		NBR	-	圧縮空気・乾燥エア・水・油・低真空 注1
J	ステンレス	FKM		圧縮空気・乾燥エア・水・油・低真空 注1
M		FKM	真空検査	圧縮空気・乾燥エア・中真空 注2
N		NBR		圧縮空気・乾燥エア・水・油・低真空 注1
P	黄銅	FKM		圧縮空気・乾燥エア・水・油・低真空 注1
Q		EPDM	禁油処理	水
S		NBR		圧縮空気・乾燥エア・水・油・低真空 注1
T	ステンレス	FKM		圧縮空気・乾燥エア・水・油・低真空 注1
U		EPDM		水

注1: 低真空[1.33×10²Pa(abs)]で使用可能ですが、弁座漏れは0.2cm³/min(ANR)以下となります。(正圧時の弁座漏れ量)
低真空でご使用の場合は、使用圧力の下限が1.33×10²Pa(abs)となるため、上限は0.1MPa低くなります。

注2: ●オリフィス径が"X"のときは選択できません。

⑥ コイル耐熱クラス

3	クラス130(B)
---	-----------

⑦ コイルオプション		① バルブサイズ				電圧	
		2	3	4	5	DC	AC
A	リード線(300mm)	●	●	●	●	●	●
B	DIN端子箱付(G1/2)	注1	●	●	●	●	●
C	DIN端子箱付(Pg11)	●注2	●	●	●	●	●
D	DIN端子箱ランプ付(Pg11)	●注2	●	●	●	注3	●
E	コンジット(G1/2)		●	●	●	●	●
F	コンジット(CTC19)		●	●	●	●	●
G	HP端子箱付(G1/2)		●	●	●	●	●
H	HP端子箱ランプ付(G1/2)		●	●	●	●	●
J	リード線(300mm)	●	●	●	●	注4	
K	DIN端子箱付(Pg11)	●注2	●	●	●	●	
L	DIN端子箱ランプ付(Pg11)	●注2	●	●	●	●	
M	コンジット(G1/2)		●	●	●	●	注5
P	コンジット(CTC19)		●	●	●	●	
Q	HP端子箱付(G1/2)		●	●	●	●	
R	HP端子箱ランプ付(G1/2)		●	●	●	●	

注1：①バルブサイズ“2”のとき、コイルオプション“B”は選択できません。
注2：①バルブサイズ“2”のとき、DIN端子箱のねじサイズはPg9となります。
注3：“L” DIN端子箱ランプ・サージキラー付をご使用ください。
注4：DC電圧のコイルオプション“J”のサージキラーは製品添付です。
注5：AC電圧は全て全波整流回路がついており、このダイオードの作用によりコイルで発生する著しいサージは、ほぼなくなります。このためサージキラー付の設定はありません。

⑧ 定格電圧

1	AC100V 50/60Hz
2	AC200V 50/60Hz
3	DC24V
4	DC12V
5	AC110V 50/60Hz
6	AC220V 50/60Hz

⑨ オプション 注1

無記号	なし	
B	取付板①	注2
M	取付板②	注3、注4
P	パネル取付板	

注1：取付板、パネル取付板は製品添付です。
注2：取付板①は当社製品FABシリーズと互換性があります。
注3：①バルブサイズが“2”のときは選択できません。
注4：取付板②は当社製品ABシリーズと互換性があります。



コイルオプション記号

A(DC) J		グロメットリード線300mm グロメットリード線300mm・サージキラー付
A(AC)		グロメットリード線300mm
B C K		DIN端子箱 DIN端子箱・サージキラー付
D L		DIN端子箱・ランプ付 DIN端子箱・ランプ・サージキラー付
G Q		HP端子箱 HP端子箱・サージキラー付
H R		HP端子箱・ランプ付 HP端子箱・ランプ・サージキラー付
E F M P		コンジット(G1/2) コンジット(CTC19) コンジット(G1/2)・サージキラー付 コンジット(CTC19)・サージキラー付

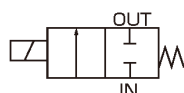
1.3. 仕様

ここでは代表機種の仕様のみ掲載しています。他の機種の仕様は、カタログを参照してください。

1.3.1. FFB-□1 シリーズ(NCタイプ 2ポート電磁弁)

JIS記号

● FFB-※1 : NC(通電時開)形



共通仕様

項目	FFB	
使用流体	圧縮空気・水・油(50mm ² /s以下)・中真空(注2)・乾燥エア	
最高使用圧力	MPa	1.4 (ただしタイプにより異なりますので、機種別仕様の使用圧力を参照ください。)
耐圧(水圧)	MPa	2.1(NC)
流体温度	℃	-10~60(凍結のないこと)
周囲温度	℃	-10~60(DC)、-10~55(AC)
耐熱クラス	クラス130(B)	
雰囲気	腐食性ガス、爆発性ガスのない場所	
弁構造	直動式ボベツ構造	
弁座漏れ	cm ³ /min(ANR)	0.2以下(空気にて)
弁座漏れ	注1 Pa・m ³ /sHe	1.33×10 ⁻⁶ 以下
取付姿勢	自在	
保護構造	IP65	

注1 : 中真空時の漏れ量となります。(FFBシリーズ NCタイプのみ)

注2 : 中真空でご使用の場合は、OUTポート側を真空引きしてください。

機種別仕様

項目 機種形番	接続口径 Rc・G・NPT	オリフィス径 (mm)	使用圧力 (MPa) 注1	使用圧力 Pa(abs) 注2、注3	流量特性			質量 (kg) 注4
					C[dm ³ /(s・bar)]	b	Cv値	
NC(通電時開)形								
FFB-21 06 ※ S	1/8	1.5	0~1.0	1.3×10 ⁻² ~1×10 ⁶	0.31	0.42	0.085	0.21
		2	0~0.6	1.3×10 ⁻² ~0.6×10 ⁶	0.53	0.34	0.13	
FFB-31 ⁰⁶ / ₀₈ ※ 2	1/8 1/4	2	0~1.4	1.3×10 ⁻² ~1.4×10 ⁶	0.56	0.50	0.15	0.36
		3	0~0.6	1.3×10 ⁻² ~0.6×10 ⁶	1.2	0.45	0.31	
		5	0~0.2	1.3×10 ⁻² ~0.2×10 ⁶	2.9	0.43	0.63	
FFB-41 ⁰⁸ / ₁₀ ※ 4	1/4 3/8	4	0~1.0	1.3×10 ⁻² ~1×10 ⁶	1.4	0.52	0.43	0.55
		7	0~0.15	1.3×10 ⁻² ~0.15×10 ⁶	4.2	0.43	1.15	
FFB-51 ⁰⁸ / ₁₀ / ₁₅ ※ 5	1/4 3/8 1/2	5	0~0.8	1.3×10 ⁻² ~0.8×10 ⁶	2.7	0.45	0.72	0.85
		7	0~0.3	1.3×10 ⁻² ~0.3×10 ⁶	4.7	0.38	1.2	
		X	10	0~0.1	1.3×10 ⁻² ~0.1×10 ⁶	6.9	0.41	

注1 : 低真空[1.33×10²Pa(abs)]で使用可能ですが、弁座漏れは0.2cm³/min(ANR)以下となります。(正圧時の弁座漏れ量)

低真空でご使用の場合は、使用圧力の上限が0.1MPa低くなります。

注2 : 中真空時の使用圧力となります。

注3 : 中真空でご使用の場合は、OUTポート側を真空引きしてください。

注4 : 黄銅ボディ DCリード線タイプの質量です。

2. 取付け



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。

水、切削油が直接掛からないようにする。

- 水、切削油が直接電磁弁に掛かると、コイル焼けの原因になります。
- 本製品は、IP65 相当の保護構造です。ただし、耐候性や経年変化により性能が大きく左右されるため、コイル部の保護を保証するものではありません。水やほこりが直接掛からないよう、カバーやパネル内に設置して保護してください。
- 溶接時のスパッタが掛かる可能性がある場合は、適切な保護対策を行ってください。

コイルは発熱するため、放熱を考慮する。

- 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、通風などによる放熱を考慮してください。



注意



水、溶剤による洗浄や塗装は避ける。

- 樹脂部品が破損し、故障や誤作動などの原因になります。

コイル部には、断熱材を施工しない。

- コイル部に断熱材を施工すると、コイル焼けの原因になります。

2.1. 設置環境



警告



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。

爆発性ガス雰囲気では使用しない。

- 爆発性ガス雰囲気では、使用できません。爆発性ガス雰囲気を使用する場合は、防爆用電磁弁かエア駆動式バルブを使用してください。



注意



バルブに振動や慣性加わる環境では使用しない。



発熱する機器から離し、ふく射熱を受けない環境で使用する。

寒冷地で使用する場合は、適切な凍結対策を実施する。

- 水などの液体が凍結すると製品が破損する場合があります。

直射日光や紫外線、水、雨が直接当たる場所を避けて設置する。

- 屋外では使用できません。



- 氷点下の温度環境下では、シールゴムや静音のためのゴムが硬化し、シール性能および静音性が低下することがあります。

2.2. 開梱



配管作業を実施する直前までは、配管ポート保護を外したり、本製品をビニール袋から出さない。

- 配管ポート保護を配管作業以前に外したり、本製品をビニール袋から出すと、配管ポートから内部に異物が入り、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。

製品外部に損傷がないことを確認してください。

2.3. 取付方法

注意

製品の取扱い、取付けはボディをしっかり保持して行う。



- 故障の原因になるため、コイル部を保持したり、リード線を持ってぶら下げるようなことはしないでください。

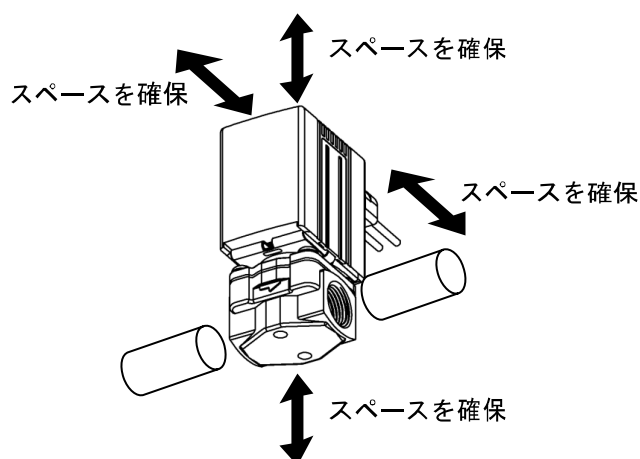
コイル部やリード線に、過度の力が加わらないように取付ける。



- 保守やトラブルシュート時の安全作業を考慮して、十分なスペースを確保してください（下図参照）。
- メンテナンス性を考慮して、バイパス回路を設置するとともにユニオンを使用して配管してください。
- 取付姿勢は自由です。ただし、コイルを下向きに取付けると、流体中の異物が電磁鉄心に付着しやすくなり、作動不良の原因になります。そのため、下向き以外での取付姿勢を推奨します。

1. スペースを考慮し、本製品を固定する

スパナレンチやパイプレンチ、モンキーレンチなどで、ボディ二面幅を保持し、配管に接続して固定するか、ボディ底面のねじ穴を使用して固定します。



2.4. 配管方法

注意

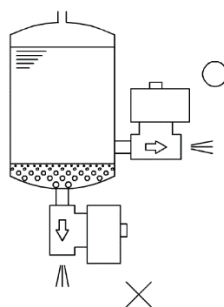


供給ポートや配管先を間違えないように注意する。

- 供給ポートや配管先を間違えると、誤作動や事故につながります。

本製品の誤作動や損傷を防止するために、下記を遵守する。

- タンク内の流体を制御する場合は、タンクの底から少し上の位置に配管してください。タンクの底に設置すると、堆積した異物などが作動不良の原因になります。



- 配管の締付け、配管接続をやり直すときは、製品を固定してください。
- 配管の荷重、振動がバルブに直接加わらないように、配管を固定、支持してください。
- 液体で使用する場合、配管条件によってはウォーターハンマが発生することがあります。急激な圧力変動により電磁弁が破損する場合がありますため、配管側でウォーターハンマ対策を実施してください。

配管接続が完了して流体を供給するときは、急激に高い圧力が掛からないようにする。

- 配管接続が不十分な場合、配管が外れたり、流体が漏れる事故につながります。

■ 配管側のねじ切り

配管側のねじは、ボディの有効ねじ長さに注意してねじ切りし、先端は半ピッチ程度の面取りをして仕上げてください。

■ 配管の清掃

配管の前には、0.3MPa 以上のエアでフラッシングを行い、ゴミや金属粉、さび、シールテープなどの異物を除去してください。

■ 異物の除去

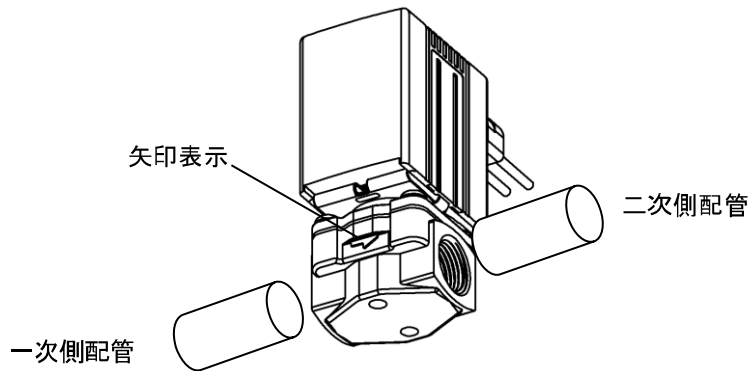
流体中のゴミ、異物などは、作動不良や漏れの原因になるため除去してください。

バルブの一次側には、流体が空気の場合は 5 μ m 以下のフィルタ、水の場合は 80 メッシュ以上のストレーナを取付けてください。

■ 配管の接続方向

配管の施工時は、接続先や方向に注意してください。供給ポートについては、「8.1 内部構造」を参照してください。

FFB シリーズは、流体の流れ方向を矢印で表示しています。その方向を確認して一次側配管、二次側配管を施工してください。

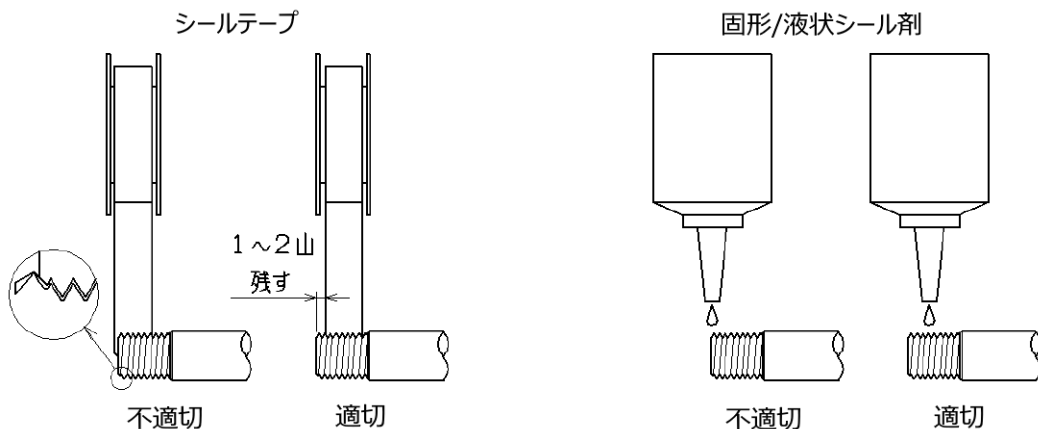


■ シール剤

シールテープまたはシール剤は、ねじ部分の先端から 1~2 山ほど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バルブの内部に入り込み、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、シール剤は、過剰に使用したり、めねじ側に塗布しないでください。



■ 締付け

バルブに配管するときは、必ずボディをスパナまたはバイスなどで固定して、ねじ込んでください。
配管時の締付トルクは、下表を参考にしてください。

<配管時の推奨締付トルク>

接続口径	推奨締付トルク(N・m)		
	アルミボディ	黄銅ボディ、ステンレスボディ	空気圧用 ワンタッチ継手使用時
Rc1/8	7~9	18~20	3~5
Rc1/4	12~14	23~25	6~8
Rc3/8	22~24	31~33	13~15
Rc1/2	28~30	41~43	16~18

※ NPT ねじの推奨値は、同サイズの Rc ねじと同じです。

取付板付きオプションの場合、取付板の締付トルクは下表を参考にしてください。

<取付板の推奨締付トルク>

ねじのサイズ	推奨締付トルク(N・m)
FFB-2/FFG-2 : M4	1.3~1.6
FFB-3/FFG-3/FFB-4/FFG-4/FFB-5/FFG-5 : M5	2.6~3.2

■ 給油

このバルブは無給油でも使用が可能です。ルブリケータは不要ですが、給油する場合はタービン油 1 種、ISO VG32(無添加)を使用してください。

また、給油を途中で中止すると、初期潤滑剤の消失によって作動不良を招くおそれがあるため、オイルが切れないように必ず継続して給油してください。

2.5. サブプレート製作時の注意事項

お客様がサブプレートを製作される場合は、本項の注意事項を参考に用意してください。

2.5.1. FFBM シリーズ(2ポート電磁弁マニホールド)



注意



サブプレートの取付面は、仕上げ粗さを Rz12.5 以下に加工する。

- 取付面は、ガスケット、Oリングなどでシールができるように、仕上げ粗さに注意してください。

アルミボディの場合は、付属品の波形スプリングピンをサブプレートの所定の位置に圧入してください。圧入位置は、次ページに記載した「■ サブプレートの取付寸法」を参考にしてください。圧入位置は、集中給気と個別給気で異なります。

■ 加圧方向とポート位置

集中給気の場合は、CポートにIN側を設けてください。

個別給気の場合は、AポートにIN側を設けてください。

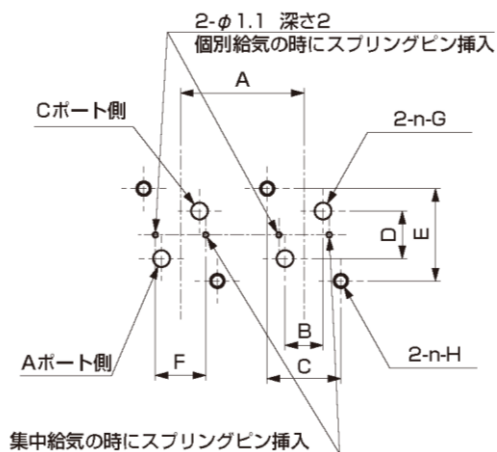
分類	機種		断面図	Aポート	Cポート
アルミボディ	集中給気	FFBM-□1		OUT側	IN側
	個別給気	FFBM-□5		IN側	OUT側
黄銅ボディ ステンレスボディ	集中給気	FFBM-□1		OUT側	IN側
	個別給気	FFBM-□5		IN側	OUT側

■ サブプレートの取付寸法

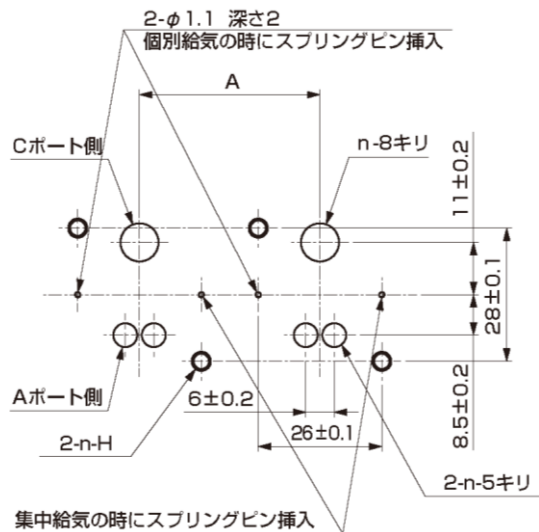
黄銅ボディ、ステンレスボディは、集中給気形と個別給気形で製品(ボディ)のねじの取付ピッチが異なります。製品形番は、加圧方向に合わせて選択してください。

<アルミボディ>

● FFBM-2、FFBM-3



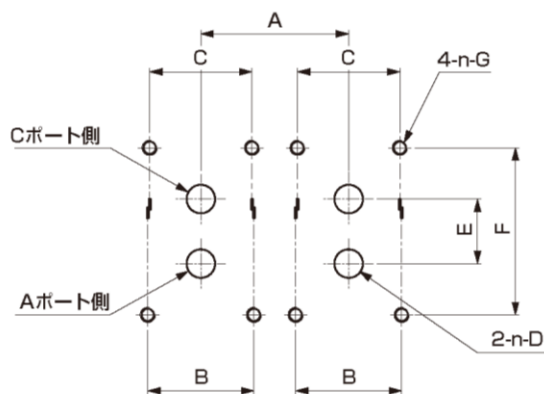
● FFBM-4、FFBM-5



注：アクチュエータを2個使用する場合の加工図です。

	A	B	C	D	E	F	G	H
FFBM-2	26以上	8±0.15	15.5±0.1	10±0.15	19.4±0.1	10.6±0.1	φ3.5	M3深さ6以上
FFBM-3	32以上	13±0.1	22.4±0.1	11.4±0.1	22.4±0.1	17±0.1	φ5.5	M3深さ7以上
FFBM-4	38以上							M4深さ7以上
FFBM-5	46以上							M4深さ7以上

<黄銅ボディ、ステンレスボディ>



注：アクチュエータを2個使用する場合の加工図です。

	A	B	C	D	E	F	G
FFBM-2	28以上	19±0.1	18±0.1	φ3.5	10.6±0.1	30±0.1	M3深さ6以上
FFBM-3	36以上	24±0.1	23±0.1	φ5.5	13.8±0.1	38±0.1	M4深さ6以上
FFBM-4	39以上	28±0.1	27±0.1	φ7.5	17±0.1	44±0.1	M4深さ6以上
FFBM-5	45以上	28±0.1	27±0.1	φ7.5	17±0.1	44±0.1	M4深さ6以上

■ 締付け

六角穴付ボタンスボルト、なべ小ねじの締付トルクは、下表を参考にしてください。

<アルミボディ：六角穴付ボタンスボルトの推奨締付トルク>

ボルトのサイズ	推奨締付トルク(N・m)
FFBM-2/FFBM-3 : M3	0.59~0.71
FFBM-4/FFBM-5 : M4	1.37~1.67

<黄銅ボディ、ステンレスボディ：なべ小ねじの推奨締付トルク>

ねじのサイズ	推奨締付トルク(N・m)
FFBM-2 : M3	0.56~0.68
FFBM-3/FFBM-4/FFBM-5 : M4	1.28~1.57

2.5.2. FFGM シリーズ(3ポート電磁弁マニホールド)

⚠ 注意



サブプレートの取付面は、仕上げ粗さを Rz12.5 以下に加工する。

- 取付面は、アミメガスケットでシールができるように、仕上げ粗さに注意してください。

アミメガスケットとサブプレートの表面に水や油、グリースなどが付着していないことを確認する。

サブプレートに電磁弁を締結するときに使用する六角穴付ボルトは、ばね座金と平座金を組み、左右交互に 2 度締めする。

アクチュエータとサブプレートの上に、付属品のアミメガスケットをポート穴に合わせて組込んでください。

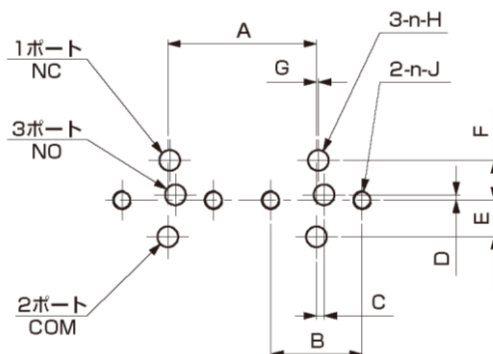
■ 加圧方向とポート位置

分類	断面図	1ポート	2ポート	3ポート
ユニバーサル形 (全ポート加圧)	FFGM-□1 	NC	NO	COM

■ サブプレートの取付寸法

<ユニバーサル形(全ポート加圧)>

● FFGM-□1



注：アクチュエータを2個使用する場合の加工図です。

		A	B	C	D	E	F	G	H	J
FFGM-3	アルミボディ	36以上	20±0.1	1.5±0.1	±0	9±0.2	7.5±0.2	0.5	φ4	M4深さ6以上
	黄銅・SUSボディ	36以上								
FFGM-4	アルミボディ	38以上	24±0.1	2±0.1	1.4±0.1	9.6±0.2	10.4±0.2	0.5	φ5.4	M5深さ6以上
	黄銅・SUSボディ	39以上								
FFGM-5	アルミボディ	46以上	24±0.1	2±0.1	1.4±0.1	9.6±0.2	10.4±0.2	0.5	φ5.4	M5深さ6以上
	黄銅・SUSボディ	45以上								

■ 締付け

六角穴付ボルトの締付トルクは、下表を参考にしてください。

<六角穴付ボルトの推奨締付トルク>

ボルトのサイズ	推奨締付トルク(N・m)
FFGM-3 : M4	1.71~2.09
FFGM-4/FFGM-5 : M5	3.45~4.21

2.6. 配線方法



警告



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行う。

- 電磁弁の構造と作動原理を理解し、安全性が確保できる知識が必要です。



注意

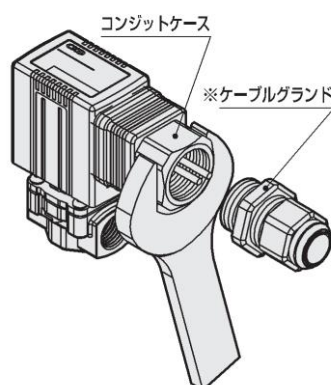


定格電圧や交流、直流を確認し、適切に配線する。

- 本製品の損傷や誤作動を防止するために、本項の記載事項に注意し、適切に配線してください。

コンジットにケーブルグランドを接続するときは、必ずコンジットケースをスパナレンチなどで保持する。

- ケーブルグランドは、締付トルク $0.45\sim 0.55\text{N}\cdot\text{m}$ で締付けてください。
- コイル部やボディを保持すると、コンジットケースが破損するおそれがあります。



※「※」印の部品(ケーブルグランド)は付属品ではありません。

■ 電気設備の保全

制御回路側には、ヒューズなどの遮断器を使用してください。



- 接点チャタリングが発生しないスイッチング回路を採用することで、電磁弁の耐久性を延ばすことができます。

■ リード線タイプの結線方法

配線用電線は、目安として公称断面積 0.5mm^2 以上のものを使用してください。また、リード線には過度の力が加わらないようにしてください。

本製品のリード線は、導体サイズ AWG20(コード外径 2.6mm)です。導体サイズに適した圧着端子を使用し、確実に絶縁処理してください。



- 本製品(HP 端子箱ランプ付を除く)は、定格電圧が DC 電圧でも、電磁弁に(+)(-)の極性はありません。

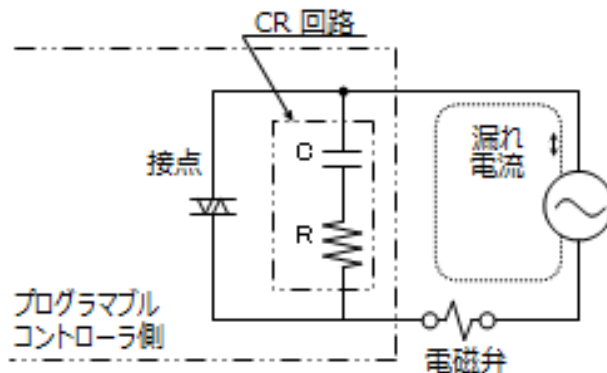
■ 本製品や制御機器の誤作動防止

本製品や制御機器の誤作動を防止するために、下記に注意してください。

- 電磁弁の作動時に発生するサージ電圧が、制御機器や電気回路に影響を及ぼすことがあります。この場合は、サージキラー付(コイルオプション)の電磁弁を使用するか、サージアブソーバなどを電磁弁と並列に組込んでください。
- 他の制御機器からの漏れ電流が、下記に示す許容値以下であることを確認してください。スイッチング素子から発生するサージ電圧を吸収するために、CR 回路を組込んでいるプログラマブルコントローラなどの制御機器を使用する場合は、制御機器からの漏れ電流が影響して電磁弁が誤作動することがあります。

<漏れ電流の許容値>

定格電圧	漏れ電流
AC100V	2mA 以下
AC110V	2mA 以下
AC200V	1mA 以下
AC220V	1mA 以下
DC12V	5mA 以下
DC24V	5mA 以下



■ コイルオプションごとの電気接続回路図

お買求めいただいた電磁弁のコイルオプション(A、B、C・・・)については、「1.2 形番表示」で確認してください。

コイルオプション		電圧			
		DC		AC	
A	リード線(300mm)	●		●	
B	DIN端子箱付(G1/2)	●			
C	DIN端子箱付(Pg9,Pg11)	●			
E	コンジット(G1/2)	●			
F	コンジット(CTC19)	●			
G	HP端子箱付	●			
J	リード線(300mm)・サージキラー付	●注1	製品添付	注2	
M	コンジット(G1/2)・サージキラー付	●			
P	コンジット(CTC19)・サージキラー付	●			
Q	HP端子箱・サージキラー付	●			
K	DIN端子箱・サージキラー付	●			
D	DIN端子箱ランプ付(Pg11)	注3		●	
H	HP端子箱ランプ付	●		●	
L	DIN端子箱ランプ・サージキラー付	●			
R	HP端子箱ランプ・サージキラー付	●			

注1： DC 電圧タイプのサージキラーは、製品付属品です。

注2： AC 電圧タイプは、すべてが全波整流回路です。

ダイオードの作用により、コイルで発生する著しいサージはほぼありません。そのため、サージキラー付の設定はありません。

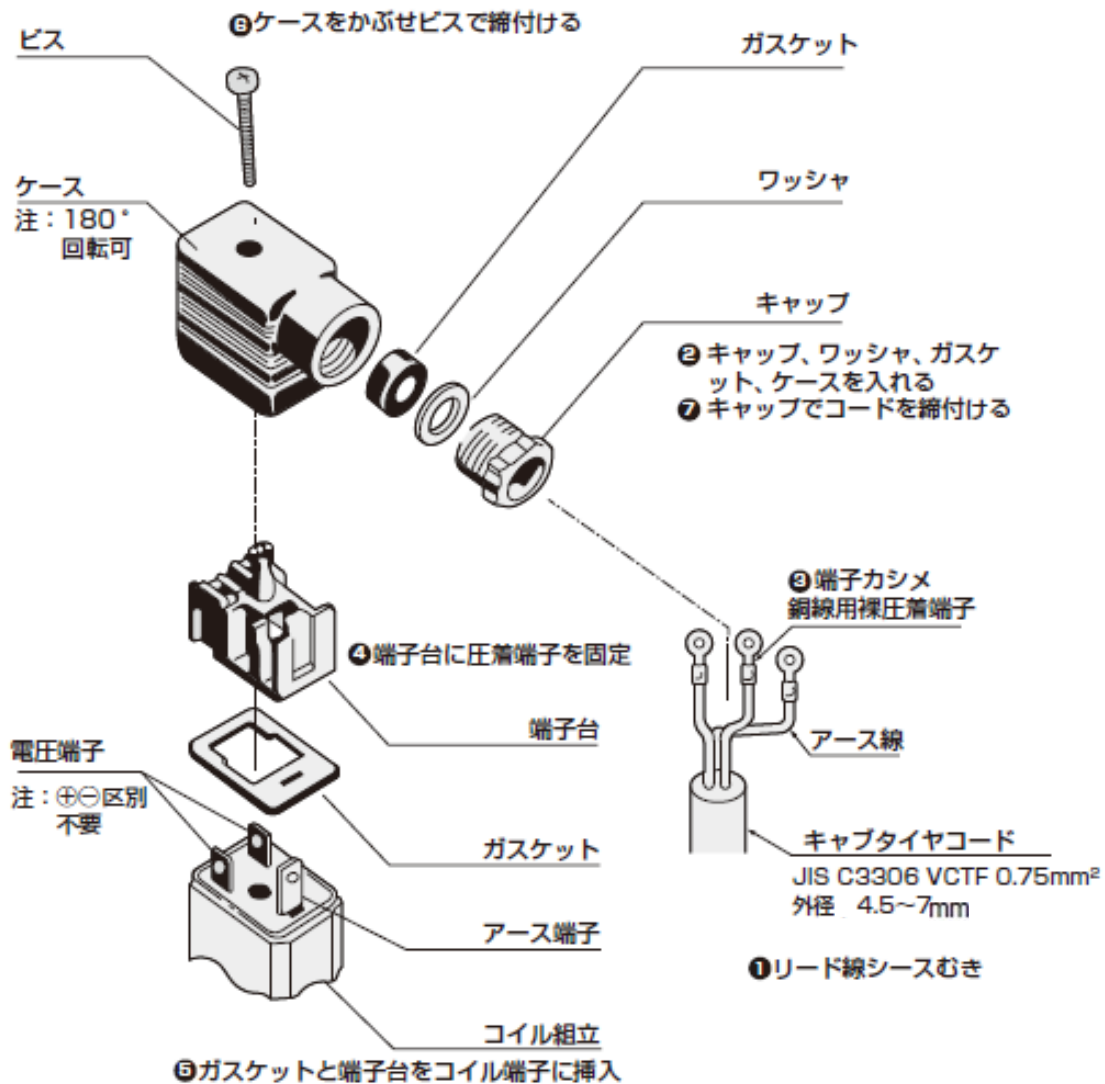
注3： DC 電圧タイプの設定はありません。コイルオプション「L」(DIN 端子箱ランプ・サージキラー付)を使用してください。

2.6.1. DIN 端子箱 (Pg9) タイプの結線方法

バルブサイズが「2」でコイルオプション記号が「C」、「D」、「K」、「L」の DIN 端子箱付き製品の場合は、本項を参照して結線してください。

キャブタイヤコードは、下表のものを使用してください。

外径	公称断面積
4.5~7 mm	0.75 mm ²



① ~ ⑦の作業手順で配線してください。

1. リード線のシースをむく

キャブタイヤコードのリード線のシースをむきます。



- リード線のシースをむくときは、銅線を傷つけないように適切な工具を使用してください。

2. キャブタイヤコードを引込む

キャブタイヤコードをキャップ、ワッシャ、ガスケット、ケースに通します。

3. 圧着端子を取付ける

キャブタイヤコードのリード線に銅線用圧着端子を挿入し、圧着端子をカシメます。
(端子ねじサイズ：M3)



- 圧着端子の取付けには、専用の工具を使用してください。

4. 圧着端子、アース線を固定する

リード線の圧着端子を端子台の端子ねじに通し、締付トルク $0.45\sim 0.55\text{N}\cdot\text{m}$ で締付けます。

アース線は端子台のアース端子に接続してください。

5. ガスケットと端子台をコイル組立に挿入する

6. ケースを取付ける

端子台にケースをかぶせて、ビスを締付トルク $0.45\sim 0.55\text{N}\cdot\text{m}$ で締付けます。

コードの取出方向を変更する場合は、端子台をケースから出し、180度回転させてケースに押し込みます。

7. キャブタイヤコードを固定する

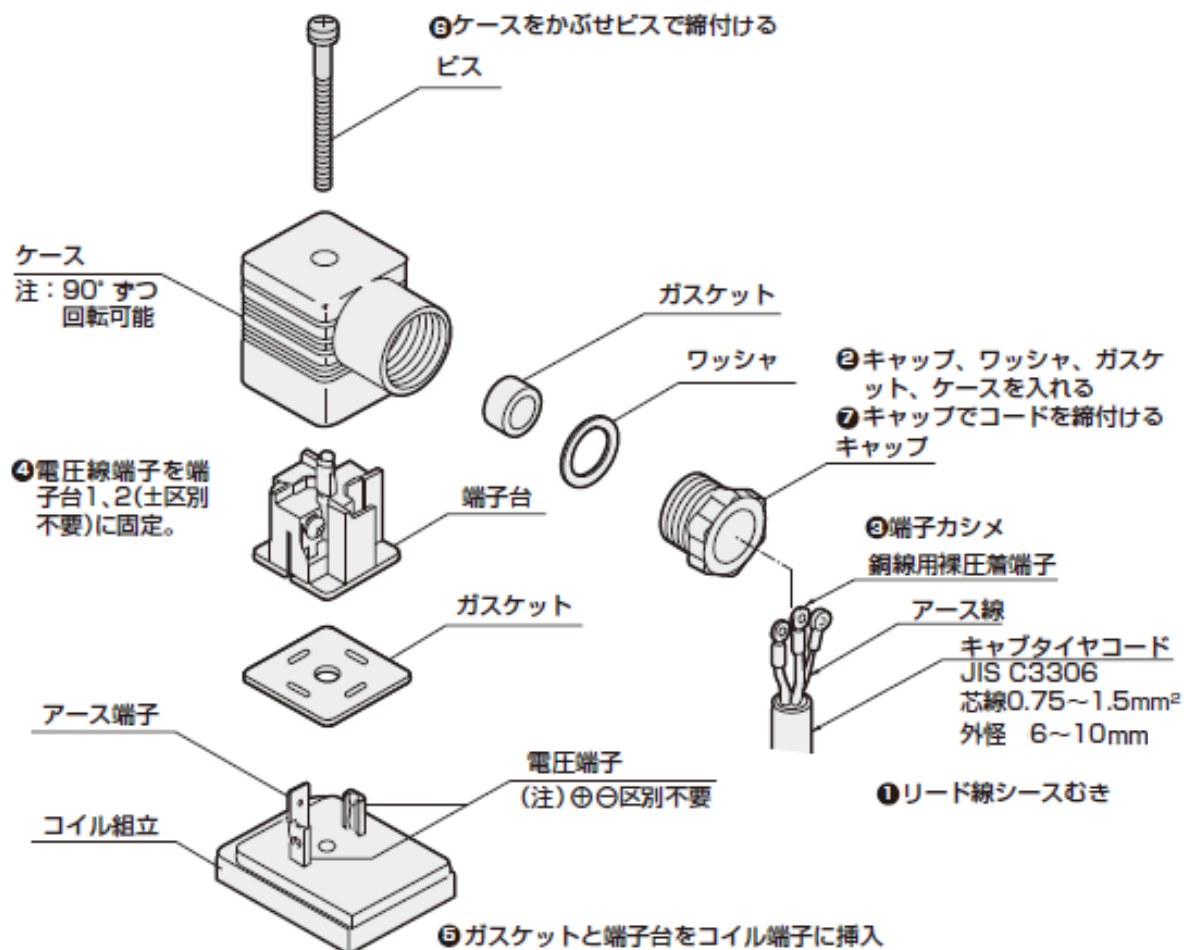
キャップを締付け、キャブタイヤコードを固定します。

2.6.2. DIN 端子箱 (Pg11、G1/2) タイプの結線方法

コイルオプション記号が「B」、またはバルブサイズが「2」以外でコイルオプション記号が「C」、「D」、「K」、「L」の DIN 端子箱付き製品の場合は、本項を参照して結線してください。

キャブタイヤコードは、下表のものを使用してください。

外径	公称断面積
6~10 mm	0.75~1.5 mm ²



① ~ ⑦の作業手順で配線してください。

1 リード線のシースをむく

キャブタイヤコードのリード線のシースをむきます。



- リード線のシースをむくときは、銅線を傷つけないように適切な工具を使用してください。

2 キャブタイヤコードを引込む

キャブタイヤコードをキャップ、ワッシャ、ガスケット、ケースに通します。

3. 圧着端子を取付ける

キャブタイヤコードのリード線に銅線用圧着端子を挿入し、圧着端子をカシメます。
(端子ねじサイズ：M3)



- 圧着端子の取付けには、専用の工具を使用してください。

4. 圧着端子、アース線を固定する

リード線の圧着端子を端子台の端子ねじに通し、締付トルク 0.45~0.55N・m で締付けます。

アース線は端子台のアース端子に接続してください。

5. ガasketと端子台をコイル組立に挿入する

6. ケースを取付ける

端子台にケースをかぶせて、ビスを締付トルク 0.45~0.55N・m で締付けます。

コードの取出方向を変更する場合は、端子台をケースから出し、90度回転させてケースに押し込みます。

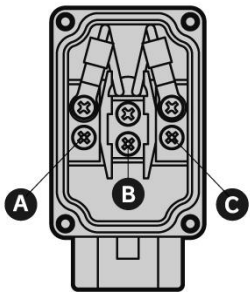
7. キャブタイヤコードを固定する

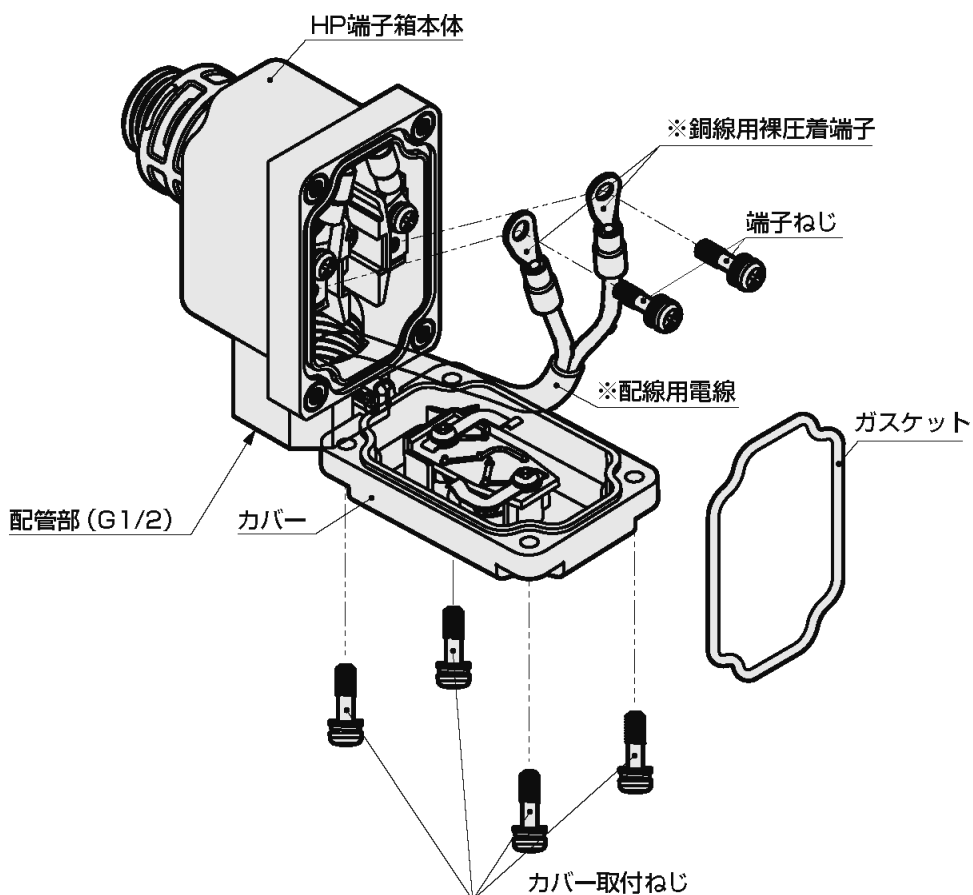
キャップを締付け、キャブタイヤコードを固定します。

2.6.3. HP 型端子箱タイプの結線方法

コイルオプション記号が「G」、「H」、「Q」、「R」の HP 型端子箱付き製品の場合は、本項を参照して結線してください。

- キャブタイヤコードは、公称断面積 0.5mm² のものを使用してください。
- コイルオプションによって、極性(+)(-)の違いがあります。下表を参考にし、配線してください。

タイプ	コイルオプション記号	電圧	極性	配置図 (2本リード線の場合)
ランプなし	「G」「P」	DC / AC	極性はありません。 A 端子と C 端子へそれぞれ配線してください。	
ランプ付	「Q」	AC		
	「Q」「R」	DC	ランプ部に極性があります。 A 端子に(-)極、C 端子に(+)極を配線してください。	



※「※」印の部品は、付属品ではありません。

1 リード線のシースをむく

キャブタイヤコードのリード線のシースをむきます。



- リード線のシースをむくときは、銅線を傷つけないように適切な工具を使用してください。

2 キャブタイヤコードを引込む

キャブタイヤコードを端子箱本体に通します。

3 圧着端子を取付ける

キャブタイヤコードのリード線に銅線用圧着端子を挿入し、圧着端子をカシメます。
(端子ねじサイズ：M3)



- 圧着端子の取付けには、専用の工具を使用してください。

4 圧着端子を固定する

リード線の圧着端子を端子台の端子ねじに通し、締付トルク 0.45~0.55N・m で締付けます。

5 カバーを取付ける

端子箱にカバーを取付けて、ビスを締付トルク 0.45~0.55N・m で締付けます。

3. 使用方法

警告



緊急遮断弁などの安全確保用バルブとしては使用しない。

- 本製品は緊急遮断弁などの安全確保用バルブとして設計されていません。そのようなシステムの場合は、確実に安全を確保できる手段をとったうえで、使用してください。

仕様欄に記載の流体以外は使用しない。

- カタログに記載されている「制御流体チェックリスト」で、使用する流体との適合性を確認してください。
- 流体回路内にフィルタを設けるなど、適切な対策を実施してください。
使用する流体が粉体やスラッジ、異物を含むなど質が悪い場合は、作動不良や流体の漏れにつながります。また、電磁弁の内部部品が摩耗することで、摩耗粉が流体に混入することがあります。
- 流体が液体の場合は、回路中に逃し弁を設け、液体が閉塞しないように対策してください。液体が閉塞されると、温度変化により圧力が上昇し、電磁弁が作動しないことがあります。
- FFB-□2 シリーズ(NO タイプ)は、粘度の高い油などの流体を圧送して使用すると、配管条件によっては弁の開閉作動が遅れることがあります。



通電中は、コイル部やアクチュエータ部に手や体を触れない。

- やけどのおそれがあります。



通電中は、電気配線の接続部(圧着端子、端子ねじなど)に手や体を触れない。

- 感電するおそれがあります。



本製品が故障したときに人や物などに悪影響を与えないよう、あらかじめ必要な措置を実施する。

注意



流体温度や周囲温度、使用圧力、流体の粘度などは、仕様の範囲内で使用する。

- 黄銅ボディの場合、水や温水で使用すると、脱亜鉛現象やエロージョン・コロージョン現象により、作動不良や内部漏れが発生することがあります。水や温水で使用する場合は、ステンレスボディの使用を推奨します。
- 流体の粘度は、 $50\text{mm}^2/\text{s}$ 以下で使用してください。
- シールの材質が EPDM の場合、水道水を長期間使用すると、残留塩素により劣化することがあります。

ストレーナやフィルタの目詰まりに注意する。

3.1. 使用前の確認(施工後の確認)



確認作業は、電源を OFF にし、配管内の流体や圧力を排除してから行う。



- これを怠ると、感電や負傷のおそれがあります。
通電させて、使用状態で確認作業を行う必要がある場合には、感電したり、流体や残圧で負傷しないように十分注意してください。

■ 外観の確認

下記の事項を確認します。

- バルブが配管に確実に固定されていることを、手で押して確認してください。
- ボルトやナット、ビスなどのねじ部品が緩んでいないことを確認してください。
- 配管、配線が正しく施工されていることを確認してください。

■ 漏れの確認

流体を加圧状態にして、配管接続部の漏れを確認します。

- 漏れの確認は、圧縮空気(0.3~0.5MPa)を供給して、石けん液を塗布し、気泡発生の有無で確認することを推奨します。

■ 電氣の確認

電源電圧を確認します。

- 電圧変動は、定格電圧 $\pm 10\%$ の範囲内で使用してください。
電圧変動範囲外での使用は、作動不良やコイル損傷の原因になります。

絶縁抵抗を確認します。

- 電磁弁に組付けられた非充電金属部と、リード線などの裸充電部との絶縁抵抗を測定し、DC500 V メガーで 100 M Ω 以上あることを確認してください。

■ 作動の確認

定格電圧を印加して使用流体を加圧し、電磁弁が正常に開閉作動することを確認します。

3.2. 使用上の注意



注意



電磁弁を足場にしたり、重量物を載せたりしない。

- けがや事故、電磁弁の損傷などの原因になります。

電磁弁を持って、製品本体を運ばない。

- 製品本体の落下や事故、電磁弁の損傷などの原因になります。

リード線や端子箱部に結線されたケーブルを持ち、電磁弁をぶら下げない。

- 断線や故障などの原因になります。



流体が水で 1 か月以上使用しない場合は、回路内の水を完全に排除する。

- 残留する水によってさびが発生し、作動不良や流体の漏れにつながります。回路内の水を完全に排除できない場合は、電磁弁を 1 日に数回作動させて通水してください。

本製品の保管時は、個装箱に入れた状態で保管する。

- 個装箱から出して保管すると、弁の内部に異物が入る原因になります。



- 1 か月以上使用していない場合は、シールゴムとボディシール部が固着し、初回の応答時間が遅れることがあります。使用開始前に、試運転を行ってください。
- 異常に気付いたときは、「5 トラブルシューティング」を参照してください。
- 1 か月以上連続して作動させる場合や 1 回/月程度と作動頻度が低い場合は、当社までご相談ください。電磁弁は 1 日に数回程度作動することが一般的な概念であり、ガス工業炉などの設備では、定期点検(少なくとも 1 回/月)を行うように安全基準などで推奨されています。連続通電で使用する場合も、1 回/月以上の定期点検を推奨します。
- さびの発生を防ぐ必要がある場合は、金属が接液しない製品を推奨します。

4. 保守点検



警告



保守点検作業は、電源を OFF にし、配管内の流体や圧力を排除してから行う。

- これを怠ると、感電や負傷のおそれがあります。

4.1. 保守部品

保守部品	交換の目安
アクチュエータ組立キット	使用中に漏れや作動不良などの異常が認められたときに交換してください。 セットになっているすべての部品を同時に交換してください。

4.2. 定期点検

本製品を最適な状態で使用するために、定期点検を半年に 1 回行ってください。

点検内容は本取扱説明書の「3.1 使用前の確認(施工後の確認)」を参照してください。

4.3. 分解、組立方法

警告



分解、組立作業は電源を OFF にした状態で行う。

- 電源を ON にした状態で作業すると、感電するおそれがあります。



分解作業の前に元栓を閉じ、バルブ内の流体を排出する。

分解するときは、ばねの飛出しに注意する。

- これを怠ると、けがをするおそれがあります。ばねの設置場所については、「分解図」を参照してください。

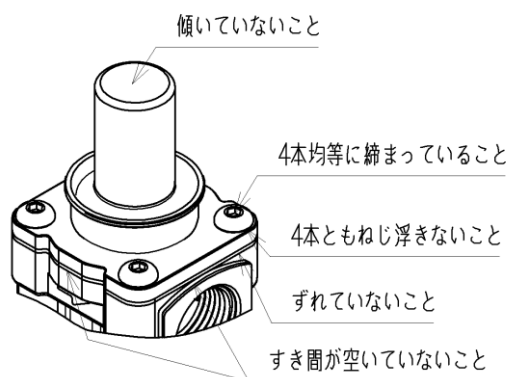
注意



プランジャ組立の交換時は、フレアパイプ組立も同時に交換する。

組立時はフレアパイプ組立のずれ、傾きがないように注意し、六角穴付ボタンボルトは、均等に確実に締込む。

- 不適切に組立てると、フレアパイプ組立が破損したり、六角穴付ボタンボルトが損傷するおそれがあります。



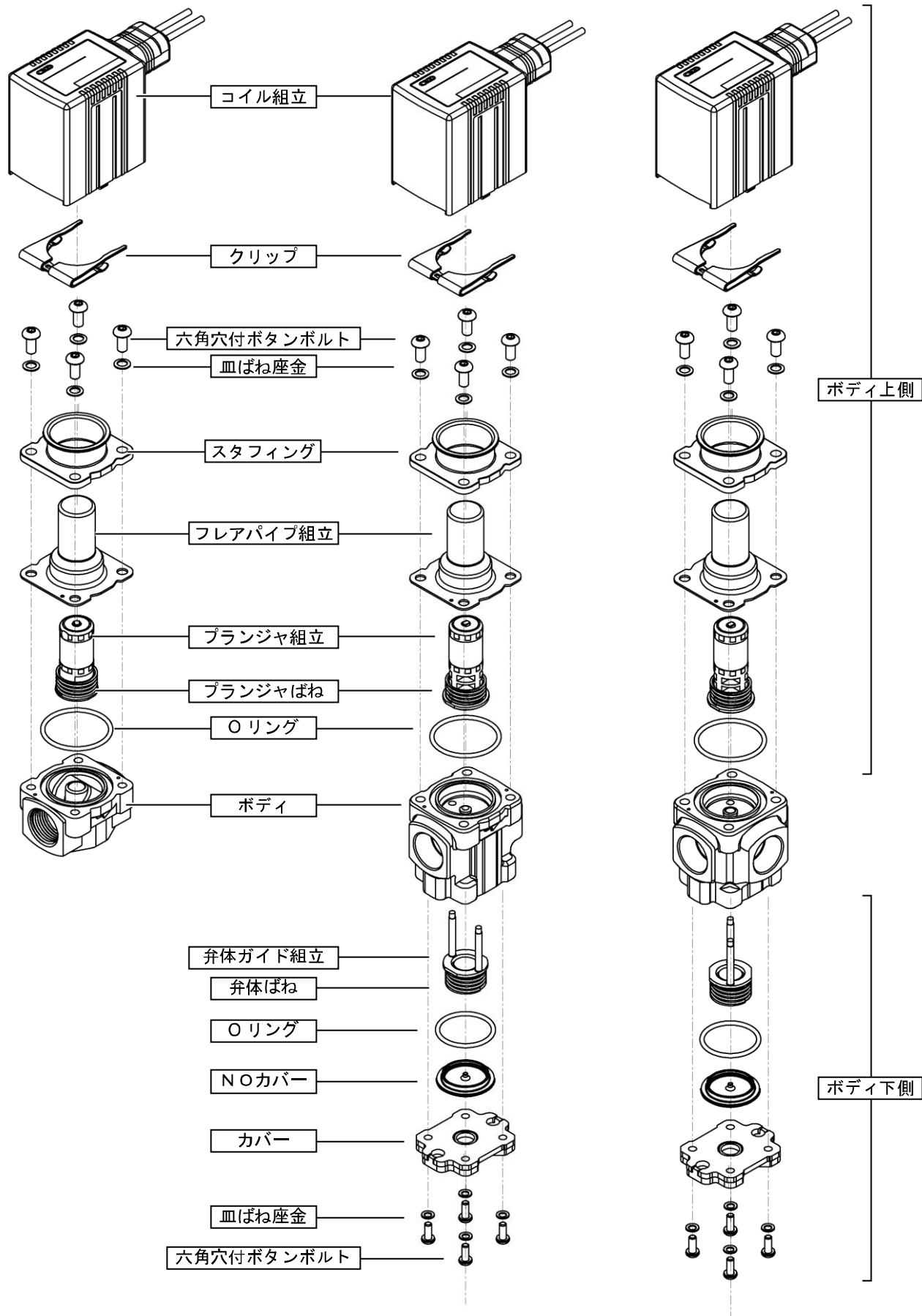
- 製品、部品の分解、交換により発生した不具合については、保証の対象範囲から除外させていただきます。
- ボディやフレアパイプ組立、スタフing、クリップには方向性があります。向きを間違えないように組立てください。
- 組立てた後は試運転を行い、作動不良や漏れなどの異常がないことを確認してください。

<分解図>

NCタイプ2ポート電磁弁

NOタイプ2ポート電磁弁

3ポート電磁弁



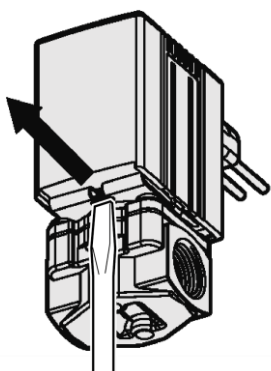
4.3.1. NC タイプ 2 ポート電磁弁

NC タイプ 2 ポート電磁弁(FFB-□1、FFBM)は、本項を参照して分解、組立してください。
図については、「分解図」も参考にしてください。

■ 分解方法

1. クリップを取外す

マイナスイボを下記で示す位置に差込み、矢印の方向に動かしてクリップを取外します。
コイル部の向きによっては、マイナスイボが差込める位置に、コイル組立を回転させてください。



2. コイル組立を取外す

3. (FFBM のみ)サブプレートからアクチュエータキットを取外す

アクチュエータキットをサブプレートから取外します。

黄銅ボディ、ステンレスボディは十字穴付なべ小ねじ 4 本を、アルミボディは六角穴付ボタンボルト 2 本を取外します。

4. ボディ上側を分解する

部品の落下や紛失に注意しながら、ボディ上側の六角穴付ボタンボルト 4 本を取外し、ボディ上側を分解します。

5. 各部品を清掃する

各部品に付着した汚れや異物を除去します。



- 部品を洗浄する場合は、中性洗剤など環境への影響の少ない洗浄液を使用してください。有機溶剤はゴム部品や樹脂部品を膨潤させたり劣化させるおそれがあるため、使用しないでください。
- ゴム部品の汚れや劣化が目立つ場合は、交換してください。

■ 組立方法

1. Oリングにはエチルアルコールを塗布する

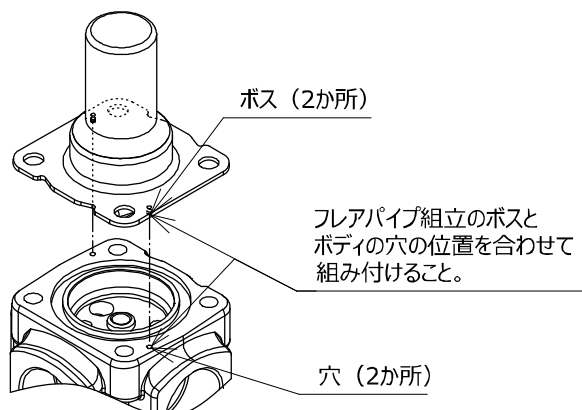
2. 分解の逆の手順で組立てる

部品の組忘れがないように、ボディからスタフイングまでを分解の逆の手順で組立てます。

Oリングは、ボディの溝に合わせて確実に取付けてください。

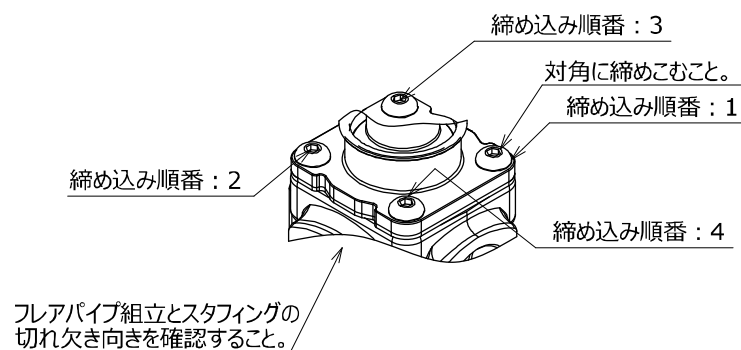
フレアパイプ組立のボスは、ボディ側の穴の位置を合わせてください。

スタフイングとフレアパイプ組立は、ボディの切欠位置に揃えてください。



3. 六角穴付ボタンボルト 4 本を仮締めする

スタフイングを押えながら、六角穴付ボタンボルト 4 本を取付け、対角に少しずつ仮締めします。



4. 六角穴付ボタンボルト 4 本を本締めする

六角穴付ボタンボルト 4 本を対角に少しずつ、下表の締め付トルクで締め付けます。

<推奨締め付トルク>

ボルトのサイズ	推奨締め付トルク(N・m)
FFB-2/FFB-3 : M3	0.59~0.71
FFB-4/FFB-5 : M4	1.37~1.67

5. (FFBMのみ)サブプレートにアクチュエータキットを取付ける

部品の組忘れがないように、分解の逆の手順で取付けます。

Oリングまたはガスケットに異物が付着していないことを確認します。

Oリングまたはガスケットをアクチュエータキットの溝に合わせて確実に取付けます。

アクチュエータキットは集中給気形と個別給気形で取付向きが異なります。向きに注意し、サブプレートにアクチュエータキットを取付けます。

取付ねじを下表の締付トルクで締付けます。

<アルミボディ：六角穴付ボタンの推奨締付トルク>

ボルトのサイズ	推奨締付トルク(N・m)
FFBM-2/FFBM-3 : M3	0.59~0.71
FFBM-4/FFBM-5 : M4	1.37~1.67

<黄銅ボディ、ステンレスボディ：なべ小ねじの推奨締付トルク>

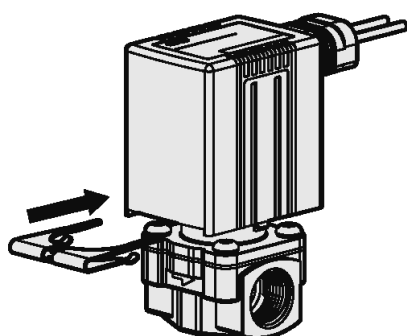
ねじのサイズ	推奨締付トルク(N・m)
FFBM-2 : M3	0.56~0.68
FFBM-3/FFBM-4/FFBM-5 : M4	1.28~1.57

6. コイル組立を取付ける

FFB-2 の場合は、コイル組立とスタフィングとの方向性に注意してください。

7. クリップを差込む

クリップの向きに注意し、下図で示す矢印の方向からクリップを差込みます。

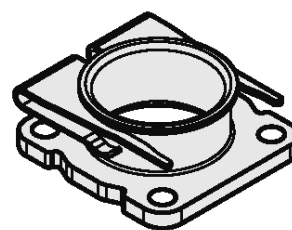
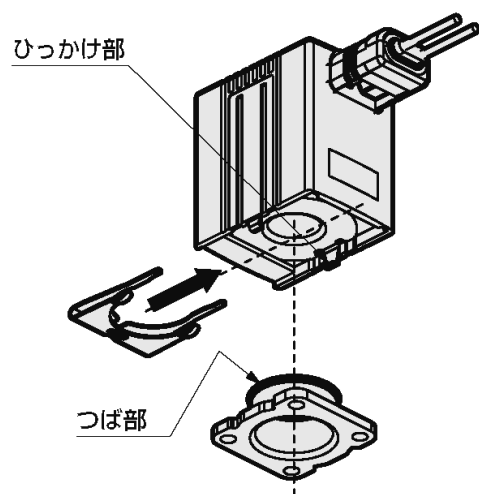


8. コイル組立の状態を確認する

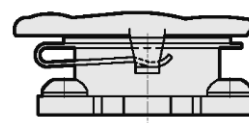
コイル組立が正しく組立てられているか、下記の点について確認します。

クリップ上部がつば部に当たっていること。

クリップ底面がひっかけ部に乗り上げていること。



つば部に当たっていること



ひっかけ部に乗り上げていること

4.3.2. NO タイプ 2 ポート電磁弁 / 3 ポート電磁弁

NO タイプ 2 ポート電磁弁(FFB-□2)/3 ポート電磁弁(FFG-□1、FFG-□3、FFGM)は、本項を参照して分解、組立てしてください。

図については、「分解図」も参考にしてください。

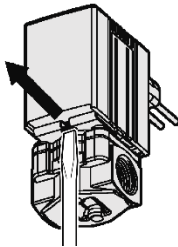
■ 分解方法

1 (FFGM のみ)サブプレートからアクチュエータキットを取外す

六角穴付ボルト 2 本を取外し、アクチュエータキットをサブプレートから取外します。

2 クリップを取外す

マイナスドライバを下図で示す位置に差込み、矢印の方向に動かしてクリップを取外します。コイル部の向きによっては、マイナスドライバが差込める位置に、コイル組立を回転させてください。



3 コイル組立を取外す

4 ボディ上側を分解する

部品の落下や紛失に注意しながら、ボディ上側の六角穴付ボタンボルト 4 本を取外し、ボディ上側を分解します。

5 ボディ下側を分解する

部品の落下や紛失に注意しながら、ボディ下側の六角穴付ボタンボルトを取外し、ボディ下側を分解します。

6 各部品を清掃する

各部品に付着した汚れや異物を除去します。



- 部品を洗浄する場合は、中性洗剤など環境への影響の少ない洗浄液を使用してください。有機溶剤はゴム部品や樹脂部品を膨潤させたり劣化させるおそれがあるため、使用しないでください。
- ゴム部品の汚れや劣化が目立つ場合は、交換してください。

■ 組立方法

1. Oリングにはエチルアルコールを塗布する

2. ボディ下側を分解の逆の手順で組立てる

部品の組忘れがないように、ボディからカバーまでを分解の逆の手順で組立ています。

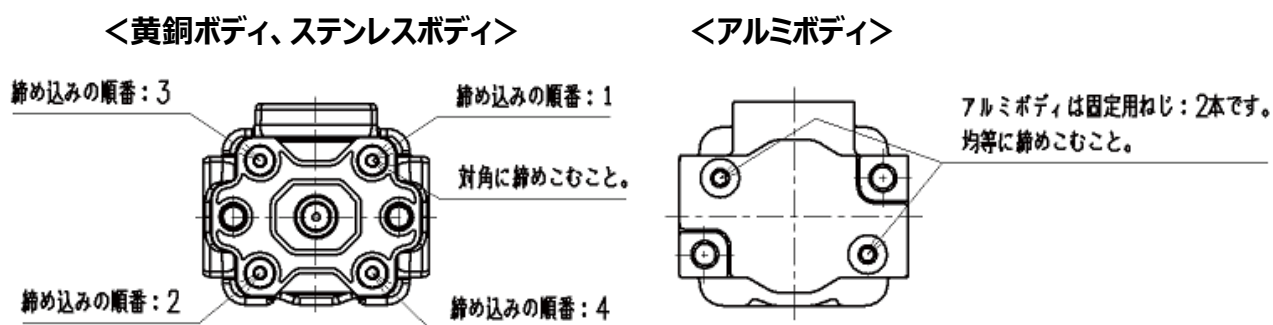
Oリングは、ボディの溝に合わせて確実に取付けてください。

カバーは、ボディの切欠位置に揃えてください。

3. ボディ下側の六角穴付ボタンスボルトを仮締めする

カバーを押えながら、六角穴付ボタンスボルトを取付け、対角に少しずつ仮締めします。

このとき、ボディ上面から弁体ガイド組立の弁棒を押し、スムーズに動くことを確認してください。



4. ボディ下側の六角穴付ボタンスボルトを本締めする

六角穴付ボタンスボルトを対角に少しずつ、下表の締め付トルクで締め付けます。

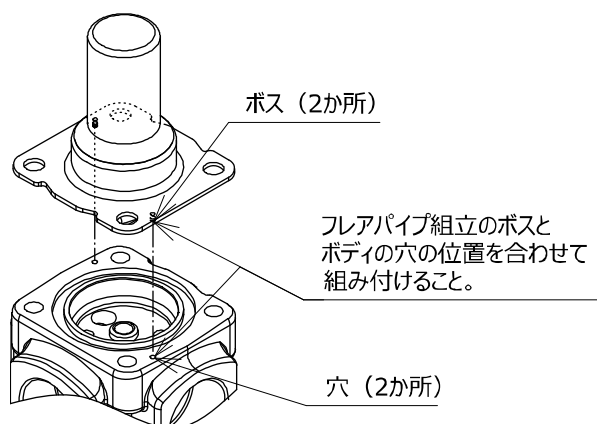
<推奨締め付トルク>

ボルトのサイズ	推奨締め付トルク(N・m)
FFB-2/FFB-3/FFG-2/FFG-3 : M3(※)	0.59~0.71
FFB-4/FFB-5/FFG-4/FFG-5 : M4	1.37~1.67

※ FFG-2/FFG-3 の場合、カバー部に M4 ねじを使用している機種があります。その箇所は、M4 の締め付トルクで締め付けてください。

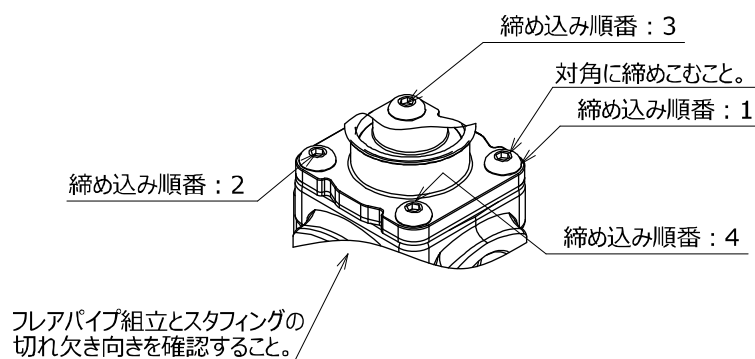
5. ボディ上側を分解の逆の手順で組立てる

部品の組忘れがないように、ボディからスタフイングまでを分解の逆の手順で組立てます。
Oリングは、ボディの溝に合わせて確実に取付けてください。
フレアパイプ組立のボスは、ボディ側の穴の位置を合わせてください。
スタフイングとフレアパイプ組立は、ボディの切欠位置に揃えてください。



6. ボディ上側の六角穴付ボタンボルト 4 本を仮締めする

スタフイングを押えながら、六角穴付ボタンボルト 4 本を取付け、対角に少しずつ仮締めします。



7. ボディ上側の六角穴付ボタンボルト 4 本を本締めする

六角穴付ボタンボルト 4 本を対角に少しずつ、下表の締め付トルクで締め付けます。

<推奨締め付トルク>

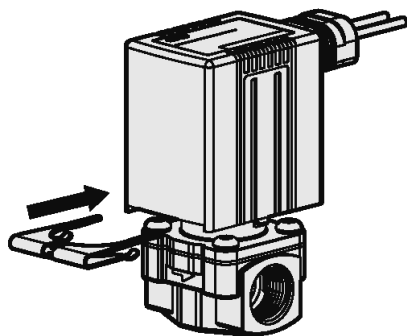
ボルトのサイズ	推奨締め付トルク(N・m)
FFB-2/FFB-3/FFG-2/FFG-3 : M3	0.59~0.71
FFB-4/FFB-5/FFG-4/FFG-5 : M4	1.37~1.67

8. コイル組立を取付ける

FFG-2 の場合は、コイル組立とスタフイングとの方向性に注意してください。

9. クリップを差込む

クリップの向きに注意し、下図で示す矢印の方向からクリップを差込みます。

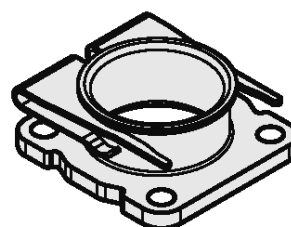
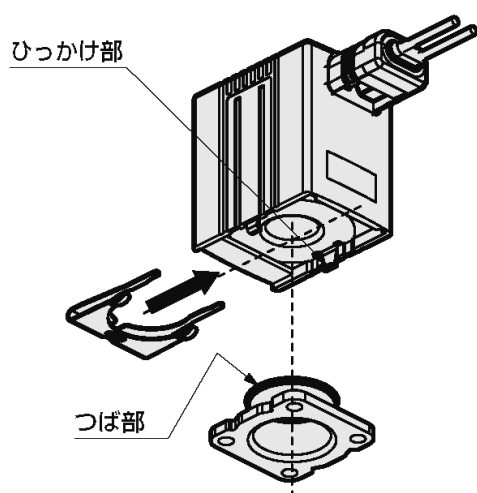


10. コイル組立の状態を確認する

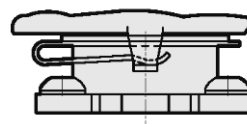
コイル組立が正しく組立てられているか、下記の点について確認します。

クリップ上部がつば部に当たっていること。

クリップ底面がひっかけ部に乗り上げていること。



つば部に当たっていること



ひっかけ部に乗り上げていること

11. (FFGMのみ)サブプレートにアクチュエータキットを取付ける

部品の組忘れがないように、分解の逆の手順で取付けます。

アミメガスケットとサブプレートの表面に水や油、グリースなどが付着していないことを確認します。

ポート穴の位置に合わせてアミメガスケットをサブプレートに置きます。

アクチュエータキットをサブプレートに取付けます。

六角穴付ボルト 2 本にばね座金と平座金を組込みます。

下表の締付トルクで左右交互に 2 度締めします。

<六角穴付ボルトの推奨締付トルク>

ボルトのサイズ	推奨締付トルク(N・m)
FFGM-3 : M4	1.71~2.09
FFGM-4/FFGM-5 : M5	3.45~4.21

4.4. 廃棄に関する注意事項



製品を廃棄するときは、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」に準拠し、専門廃棄物処理業者に依頼して処理する。

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、下表に従って確認してください。



- 点検・対処を行っても状態が改善しない場合は、最寄りの当社営業所、代理店にご相談ください。

■ NC タイプ^o電磁弁(FFB-□1、FFG-□1、FFG-□3)

不具合現象	原因	処置方法
流体が流れない	通电されていない	配線、ヒューズなどを確認し、電源を ON にする
	印加電圧が電圧変動範囲より低い	電源を確認して、定格電圧を入力する
	流体圧力が高い	仕様圧力範囲内に調整する
	バルブに異物が詰まっている	バルブ内を分解、清掃する
	フィルタ、ストレーナに異物が詰まっている	フィルタ、ストレーナを清掃する
流体が止まらない	加圧ポートの配管が間違っている	本取扱説明書を参照し、正しく配管する
	電源が OFF になっていない	漏れ電流などを確認し、電源が確実に OFF になる回路に修正する
	シールゴムとボディシール部の間に異物が挟まっている	バルブ内を分解、清掃する
	プランジャ組立の摺動部に異物がかみ込んでいる	バルブ内を分解、清掃する
外部漏れがある	Oリングに摩耗または傷がある	バルブ内を分解して、パッキン、Oリングを交換する
	六角穴付ボタンスクリューが緩んでいる	六角穴付ボタンスクリューを締付ける
内部漏れがある	弁座に摩耗または傷がある	本製品を交換する
	シールゴムのシール面に摩耗または傷がある	部品を交換する
	シールゴムとボディシール部の間に異物が挟まっている	バルブ内を分解、清掃する

■ NOタイプ電磁弁(FFB-□2)

不具合現象	原因	処置方法
流体が止まらない	通電されていない	配線、ヒューズなどを確認し、電源を ON にする
	印加電圧が電圧変動範囲より低い	電源を確認して、定格電圧を入力する
	加圧ポートの配管が間違っている	本取扱説明書を参照し、正しく配管する
	シールゴムとボディシール部の間に異物が挟まっている	バルブ内を分解、清掃する
流体が流れない	電源が OFF になっていない	漏れ電流などを確認し、電源が確実に OFF になる回路に修正する
	流体圧力が高い	仕様圧力範囲内に調整する
	バルブに異物が詰まっている	バルブ内を分解、清掃する
	フィルタ、ストレーナに異物が詰まっている	フィルタ、ストレーナを清掃する
	Oリングに摩耗または傷がある	バルブ内を分解して、パッキン、Oリングを交換する
外部漏れがある	六角穴付ボタンスクリューが緩んでいる	六角穴付ボタンスクリューを締付ける
	弁座に摩耗または傷がある	本製品を交換する
内部漏れがある	シールゴムのシール面に摩耗または傷がある	部品を交換する
	シールゴムとボディシール部の間に異物が挟まっている	バルブ内を分解、清掃する

5.2. よくあるご質問

ご質問	回答
リード線の色分けを教えてください。	リード線の色は、下記のとおりです。 赤 / 黒 : DC 全般 青 : AC 0 ~ 200V 未満 赤 : 200V 以上
極性の有無を教えてください。	HP 端子箱ランプ付に限り、端子箱内に極性があります。
禁油処理について教えてください。	禁油処理がしてある部品は、接液(ガス)部品であるフレアパイプ組立、ボディ、プランジャ組立です。ゴム材を除き、組立前に洗浄しています。 油との相性が悪い工程で使用する場合や、流体中に油を混入させたくない場合に適しています。
使用流体がオゾンガスの場合、使用できるシール材の材質について教えてください。	FKM(フッ素ゴム)を使用してください。 ただし、オゾンの濃度によっては、FKM(フッ素ゴム)でも不具合が生じることがあります。
DIN 端子箱は回転できますか。	サイズ 2 は、ケースが 180 度回転できます。 サイズ 3~5 は、ケースが 90 度、180 度、270 度に回転できます。
HP 端子箱は回転できますか。	回転できます。 コイル側の配線の端子ねじを外してからロックナットを緩め、HP 端子箱を回転させてください。 HP 端子箱を回転させた後は、ロックナットを締め、再配線してください。 ロックナットの締付トルク : 4.5~5.5N・m 端子ねじの締付トルク : 0.45~0.55N・m
緊急遮断弁として電磁弁を使用してもよいですか。	緊急遮断弁などの安全確保用バルブとしては、設計されていません。装置システム側で、安全の確保が確実にできる手段を講じたうえで使用してください。
直動式 2 ポート弁 FFB シリーズの FFB-□2(通電時閉)タイプを緊急開放弁として使用してもよいですか。	緊急遮断弁、緊急開放弁などの安全確保用バルブとしては、設計されていません。装置システム側で、安全の確保が確実にできる手段を講じたうえで使用してください。
電圧 DC24V の電磁弁を購入しました。電圧 AC100V に変更したい場合は、コイルの交換だけでよいですか。	コイル組立の交換でよいです。 AC 電圧から DC 電圧へ変更する場合も、コイル組立の交換でよいです。
電磁弁に付属されるサージキラー(バリスタ)の配線はどうすればよいですか。	電磁弁に付属されているサージキラーは、コイルの配線に並列に結線してください。
電磁弁の電流値の求め方を教えてください。	電流値は、下記の計算式で求めてください。 AC 電流の場合 : 電流値(A) = 皮相電力(VA) / 電圧(V) DC 電流の場合 : 電流値(A) = 消費電力(W) / 電圧(V) 皮相電力と消費電力はカタログに掲載しています。
逆側から加圧して使用しても問題ないですか。	ポペットタイプの電磁弁は背圧に対する耐圧力が低いため、弁が開いてしまうなどのトラブルの原因になります。 背圧が掛かる場合はボールバルブやエアオペレートバルブを使用してください。
直動式 3 ポート電磁弁 FFG/FFGM シリーズのユニバーサル形の意味について教えてください。	流体の流れる方向に制限がなく、NC ポートや NO ポート、COM ポートのいずれからでも加圧することができます。

ご質問	回答
電磁弁のコイル表面が熱くて触れないくらいの温度に上昇しています。性能上の問題はないですか。	電磁弁のコイル表面温度は、通電時間により90℃を超える場合があります。特に性能上の問題はありませんが、連続した通電で使用する場合、使用条件によっては作動不良を誘発させたり、樹脂部品やゴム部品の劣化につながる場合があります。定期的に点検してください。

6. 規格対応

CE マークを貼付けた製品は、欧州規格適合品です。

本製品は、お客様の装置に組込んで使用する部品であり、製品単体に貼付けた CE マークは、下記の指令に対して、当社の限定的な条件のもとで適合を宣言したことを示すものになります。お客様が本製品を組込んだ装置を完成させ、最終製品として欧州域内へ出荷または欧州域内で使用する場合は必ずお客様自身で EU 指令への適合を確認してください。

6.1. EU 指令 / 欧州規格

- EMC 指令 : 2014/30/EU
EN 61000-6-2:2005
- 低電圧指令 : 2014/35/EU
DIN VDE 0580:2011

6.2. 欧州 (EU 加盟国) で使用するときの注意



警告



CE 適合のため、下記の条件で使用する。

- DC 電圧仕様の場合、サージ免疫対策を装置システム側で実施してください。



注意



ノイズ対策が必要な場合は、静電容量 : 0.47 μ F 以上のコンデンサを並列に設置する。

- AC 電圧仕様の場合、全波整流回路搭載のためノイズが発生します。

7. 保証規定

7.1. 保証条件

■ 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。

- カタログ、仕様書、本取扱説明書に記載されている条件・環境の範囲を逸脱して使用された場合
- 耐久性(回数、距離、時間など)を超える場合、および消耗品に関する事由による場合
- 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了場合
- 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
- 天災や災害など、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や機械、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。

■ その他

本保証条項は基本事項を定めたものです。

個別の仕様図または仕様書に記載された保証内容が本保証条項と異なる場合には、仕様図または仕様書を優先します。

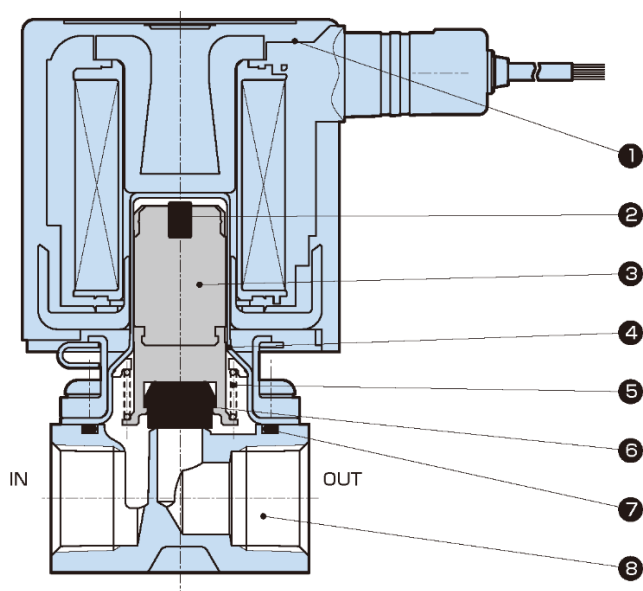
7.2. 保証期間

本製品の保証期間は、貴社のご指定場所への納入後 1 年間とします。

8. 参考情報

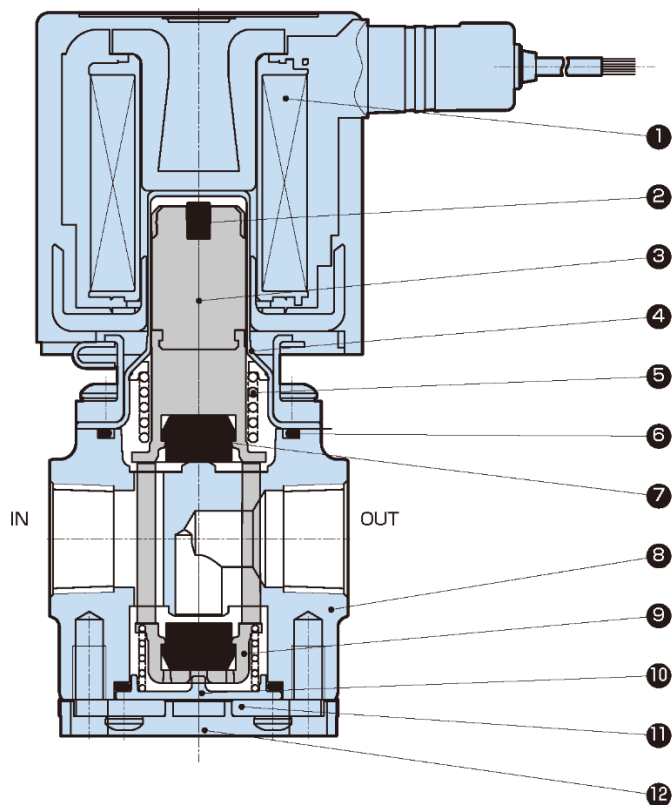
8.1. 内部構造

8.1.1. FFB-□1 シリーズ(NC タイプ 2 ポート電磁弁)



品番	名称	材質	
1	コイル組立	-	
2	静音ゴム	HNBR(FKM,EPDM)	水素化ニトリルゴム(フッ素ゴム、エチレンプロピレンゴム)
3	プランジャ	SUS,PPS	ステンレス、ポリフェニレンサルファイド
4	フレアパイプ組立	SUS,PPS	ステンレス、ポリフェニレンサルファイド
5	プランジャばね	SUS304	ステンレス
6	シール	NBR(FKM,EPDM)	ニトリルゴム(フッ素ゴム、エチレンプロピレンゴム)
7	Oリング	NBR(FKM,EPDM)	ニトリルゴム(フッ素ゴム、エチレンプロピレンゴム)
8	ボディ	黄銅(ADC,SCS13)	黄銅(アルミダイカスト、ステンレス)

8.1.2. FFB-□2 シリーズ(NO タイプ° 2 ポート電磁弁)

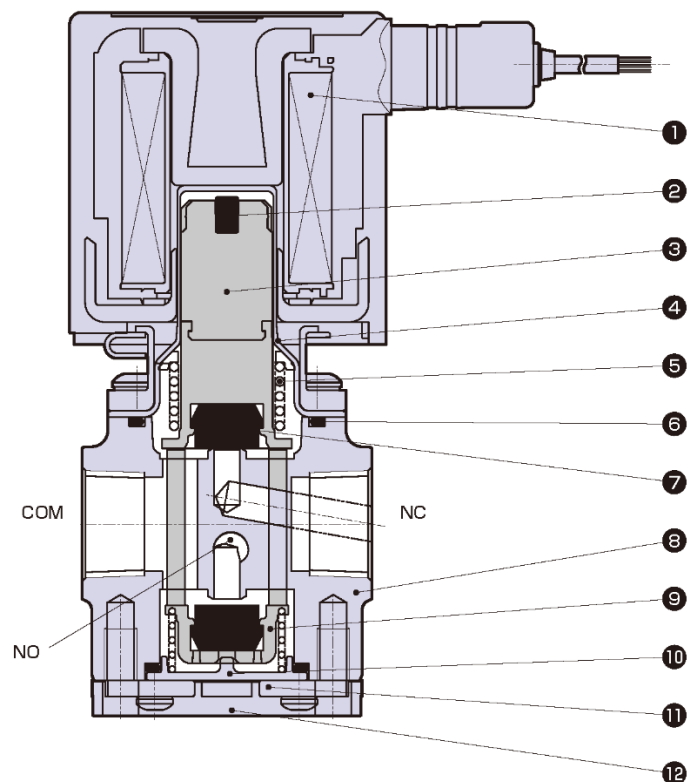


品番	名称	材質	
1	コイル組立	-	
2	静音ゴム	HNBR(FKM,EPDM)	水素化ニトリルゴム(フッ素ゴム、エチレンプロピレンゴム)
3	フランジ	SUS,PPS	ステンレス、ポリフェニレンサルファイド
4	フレアパイプ組立	SUS,PPS	ステンレス、ポリフェニレンサルファイド
5	フランジばね	SUS304	ステンレス
6	Oリング	NBR(FKM,EPDM)	ニトリルゴム(フッ素ゴム、エチレンプロピレンゴム)
7	シール	NBR(FKM,EPDM)	ニトリルゴム(フッ素ゴム、エチレンプロピレンゴム)
8	ボディ	黄銅(ADC,SCS13)	黄銅(アルミダイカスト、ステンレス)
9	弁体ガイド	PPS	ポリフェニレンサルファイド
10	NOカバー	PPS	ポリフェニレンサルファイド
11	カバー-A,B 注1	SUS304	ステンレス
12	カバー-A蓋 注2	POM	ポリアセタール

注1：ボディ材質が黄銅、ステンレス時カバー-A、アルミ時カバー-B

注2：ボディ材質が黄銅、ステンレス時のみ

8.1.3. FFG シリーズ(3ポート電磁弁)



品番	名称	材質	
1	コイル組立	-	
2	静音ゴム	HNBR(FKM,EPDM)	水素化ニトリルゴム(フッ素ゴム、エチレンプロピレンゴム)
3	プランジャ	SUS,PPS	ステンレス、ポリフェニレンサルファイド
4	フレアパイプ組立	SUS,PPS	ステンレス、ポリフェニレンサルファイド
5	プランジャばね	SUS304	ステンレス
6	Oリング	NBR(FKM,EPDM)	ニトリルゴム(フッ素ゴム、エチレンプロピレンゴム)
7	シール	NBR(FKM,EPDM)	ニトリルゴム(フッ素ゴム、エチレンプロピレンゴム)
8	ボディ	黄銅(ADC,SCS13)	黄銅(アルミダイカスト、ステンレス)
9	弁体ガイド	PPS	ポリフェニレンサルファイド
10	NOカバー	PPS	ポリフェニレンサルファイド
11	カバー-A,B 注1	SUS304	ステンレス
12	カバー蓋 注2	POM	ポリアセタール

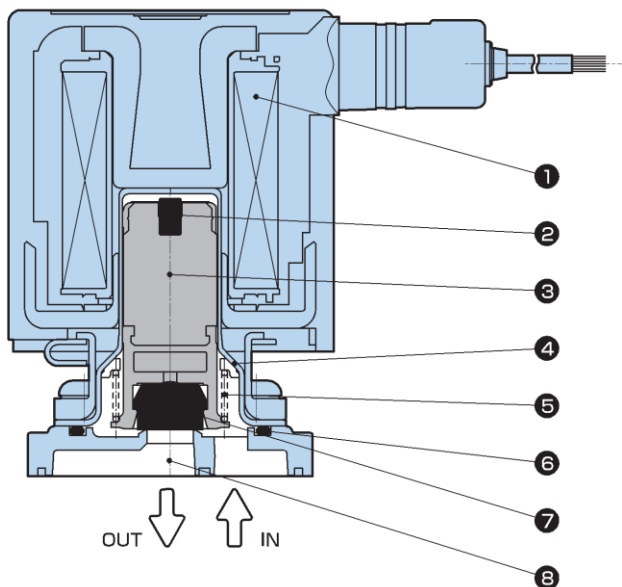
注1：ボディ材質が黄銅、ステンレス時カバー-A、アルミ時カバー-B

注2：ボディ材質が黄銅、ステンレス時のみ

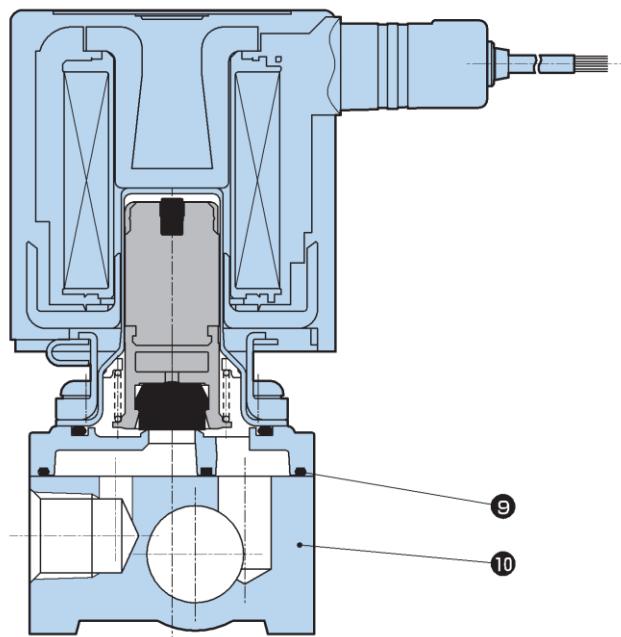
8.1.4. FFBM シリーズ(2ポート電磁弁マニホールド)

<アルミボディ>

●FFBM アクチュエータ



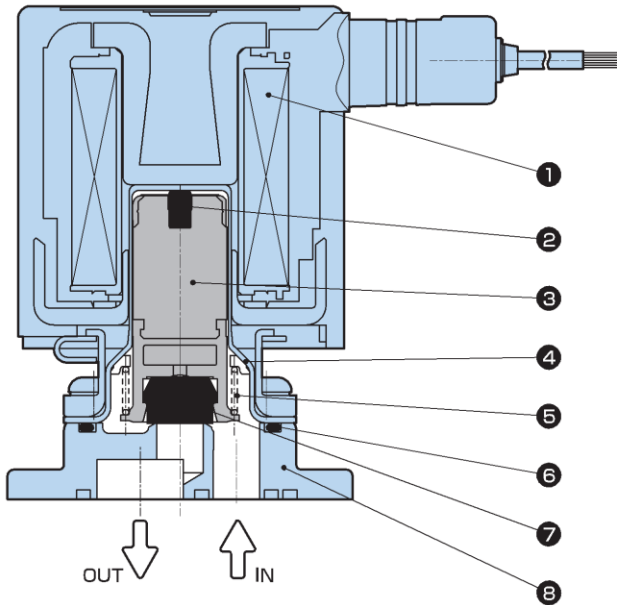
●FFBM マニホールド



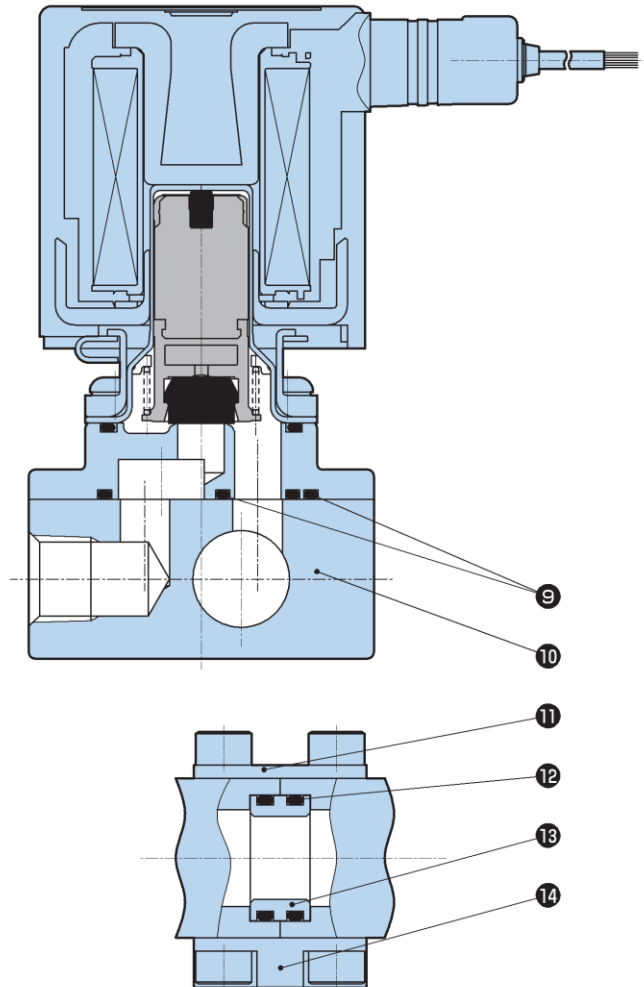
品番	名称	材質	
1	コイル組立	-	
2	静音ゴム	HNBR	水素化ニトリルゴム
3	ブランジャ	SUS,PPS	ステンレス、ポリフェニレンサルファイド
4	フレアパイプ組立	SUS,PPS	ステンレス、ポリフェニレンサルファイド
5	ブランジャばね	SUS304	ステンレス
6	Oリング	NBR	ニトリルゴム
7	シール	NBR	ニトリルゴム
8	ボディ	ADC	アルミダイカスト
9	ガスケット	NBR	ニトリルゴム
10	サブプレート	A6063	アルミ

<黄銅ボディ、ステンレスボディ>

●FFBM アクチュエータ



●FFBM マニホールド

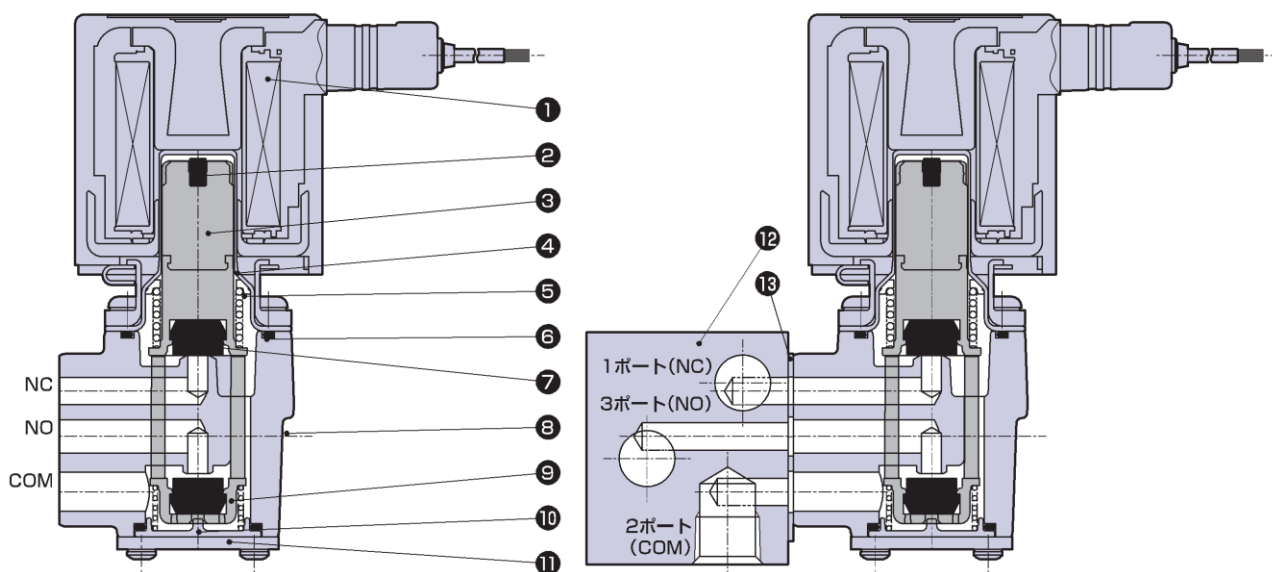


品番	名称	材質	
1	コイル組立	-	
2	静音ゴム	HNBR(FKM,EPDM)	水素化ニトリルゴム(フッ素ゴム、エチレンプロピレンゴム)
3	プランジャ	SUS,PPS	ステンレス、ポリフェニレンサルファイド
4	フレアパイプ組立	SUS,PPS	ステンレス、ポリフェニレンサルファイド
5	プランジャばね	SUS304	ステンレス
6	Oリング	NBR(FKM,EPDM)	ニトリルゴム(フッ素ゴム、エチレンプロピレンゴム)
7	シール	NBR(FKM,EPDM)	ニトリルゴム(フッ素ゴム、エチレンプロピレンゴム)
8	ボディ	黄銅(SCS13)	黄銅(ステンレス)
9	Oリング	NBR(FKM,EPDM)	ニトリルゴム(フッ素ゴム、エチレンプロピレンゴム)
10	サブプレート	C3604(SUS304)	黄銅(ステンレス)※ボディと同材質
11	連結板	SPCC	鋼
12	Oリング	NBR(FKM,EPDM)	ニトリルゴム(フッ素ゴム、エチレンプロピレンゴム)
13	コネクタ	C3604(SUS)	黄銅(ステンレス)
14	連結板(下)	SS400	鋼

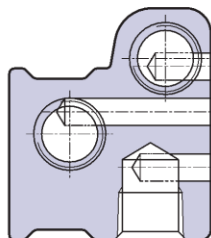
8.1.5. FFGM シリーズ(3ポート電磁弁マニホールド)

●FFGM アクチュエータ

●FFGM マニホールド



ボディ材質：黄銅、SUSの場合



ボディ材質：アルミの場合

品番	名称	材質	
1	コイル組立	-	
2	静音ゴム	HNBR(FKM,EPDM)	水素化ニトリルゴム(フッ素ゴム、エチレンプロピレンゴム)
3	プランジャ	SUS,PPS	ステンレス、ポリフェニレンサルファイド
4	フレアパイプ組立	SUS,PPS	ステンレス、ポリフェニレンサルファイド
5	プランジャばね	SUS304	ステンレス
6	Oリング	NBR(FKM,EPDM)	ニトリルゴム(フッ素ゴム、エチレンプロピレンゴム)
7	シール	NBR(FKM,EPDM)	ニトリルゴム(フッ素ゴム、エチレンプロピレンゴム)
8	ボディ	黄銅(アルミ、SCS13)	黄銅(アルミ、ステンレス)
9	弁体ガイド	PPS	ポリフェニレンサルファイド
10	NOカバー	PPS	ポリフェニレンサルファイド
11	カバーM	SUS304	ステンレス
12	サブプレート	SUS304(アルミ)	ステンレス(アルミ) 注1
13	ガスケット	NBR(FKM)	ニトリルゴム(フッ素ゴム)

注1：ボディ材質：黄銅の場合、サブプレート材質はステンレスになります。