

本質安全防爆形 3、5 ポート電磁弁

(M)3GD/E EA シリーズ

(M)4GD/E EA シリーズ

- ・単体
- ・マニホールド(金属ベース)

ATEX 認証番号 IBExU 19ATEX1035

IECEx 認証番号 IECEx IBE 19.0008

適合規格: EN IEC60079-0:2018

EN60079-11:2012

IEC60079-0:2017

IEC60079-11:2011

取扱説明書

SM-A32257



- ・ 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。

はじめに

このたびは、当社の**本質安全防爆形 3、5 ポート電磁弁**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。

- 本製品は制御弁(電磁弁や電動弁、エアオペレイト弁など)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。

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、人が死亡する、または重傷を負う危険が差し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、防爆用産業機械用装置・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。

本製品は防爆用産業機械用装置・部品での使用を適用範囲としているため、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。

防爆性

警告

特別危険箇所(Zone0)では使用しない。

可燃性ガスまたは蒸気が存在する第一類危険箇所(Zone1)、第二類危険箇所(Zone2)で使用できます。

防爆性能は II 2G Ex ib IIC T4 Gb です。

バリアと併せて使用する。

バルブ単体では危険個所での使用はできません。

■ 爆発性ガスと防爆構造

ATEX 指令では防爆構造の電気機器には機器グループ、カテゴリ、ガス・粉塵、防爆構造、適合ガスの種類、温度等級、装置の保護レベルを用いて表示しなければならないことになっています。

例えば防爆電磁弁 II 2G Ex ib IIC T4 Gb は以下のような分類を意味します。



◆ 機器グループ

I : 地下鉱山および関連する地下設備

II : 他のすべての地上設備

◆ 機器カテゴリ

1: Zone0、Zone20 で使用できる機器

2: Zone1、Zone21 で使用できる機器

3: Zone2、Zone22 で使用できる機器

◆ 適合ガスの種類と温度等級

IEC60079-20-1 のガス分類から適合ガスの種類 IIC、温度等級 T4 に分類される危険性をもつガスまで使用可能であることを表し、同時にこれ以下の危険性ガスにも防爆性が保証されていることを示します。

適合ガスの種類は、小さい隙間を通して火災が外部に飛び出す危険性を表すもので用途とすきまから以下の区分に分類されます。

グループ I : 炭坑用

グループ II : 炭坑用以外のガス・蒸気

グループ III : 炭坑用以外の粉塵

またグループIIは点火／伝搬のし易さの度合いにより、以下表の IIA, IIB, IIC に細分化されます。

表 1.適合ガスの種類

危険度大 ↓	ガス、蒸気 の分類	最少点火 電流比 (*1)	最大安全すきま (単位:mm) (*2)
	IIA	0.8超	0.9以上
	IIB	0.45～0.8	0.5～0.9未満
	IIC	0.45未満	0.5以下

(*1) MIC: Minimum ignition current

メタンの最少点火電流を1とした場合の点火電流比率

(*2) MESG: Maximum Experimental Safe Gap

すきの奥行25mm時の着火しないための最大すきま

◆温度等級

温度等級とは、発火の危険性の程度を表すもので発火点にしたがって6等級に分類され、それぞれの等級に対応する機器の最高温度が規定されています。

ここで数字がおおきくなるほど、発火温度の低い発火しやすい危険なガスとなります。

項目	記号	規定
温度等級	T1	最高表面温度 450℃
	T2	300℃
	T3	200℃
	T4	135℃
	T5	100℃
	T6	85℃

■危険場所

爆発または燃焼を生ずるに十分な量の爆発性ガスが空気と混合して危険な雰囲気を生成される恐れのある場所といい、ATEX 指令では下記表のように分類されています。

Zone	ガス・蒸気/粉塵	EPL	危険場所の区分の説明
Zone0	ガス	Ga	爆発性雰囲気が続して又は長時間存在する区域
Zone1	ガス	Gb	爆発性雰囲気がプラント等の正常運転時に生成するおそれのある区域
Zone2	ガス	Gc	爆発性雰囲気がプラント等の正常運転時に生成するおそれがなく、また、仮に生成するとしても短時間のみ存在するような区域
Zone20	蒸気/粉塵	Da	爆発性雰囲気が連続して又は長時間存在する区域
Zone21	蒸気/粉塵	Db	爆発性雰囲気がプラント等の正常運転時に生成するおそれのある区域
Zone22	蒸気/粉塵	Dc	爆発性雰囲気がプラント等の正常運転時に生成するおそれがなく、また、仮に生成するとしても短時間のみ存在するような区域

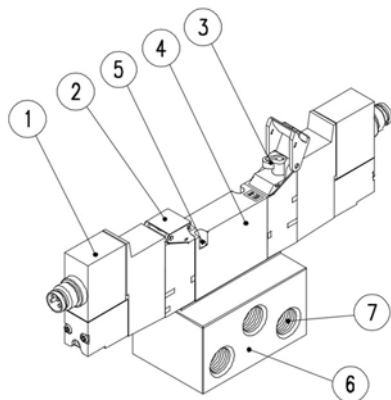
目次

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
防爆性	iv
目次	vi
1. 製品概要	1
1.1 各部の名称	1
1.2 形番表示	3
1.2.1 単体	3
1.2.2 マニホールド	5
1.2.3 関連機器	7
1.2.4 キット部品	10
1.3 仕様	13
1.3.1 共通仕様	13
1.3.2 電気仕様	13
1.3.3 本質安全防爆仕様	13
1.3.4 応答時間	14
1.3.5 流量特性	15
1.3.6 質量	17
1.4 内部構造	19
1.4.1 動作説明	19
2. 取付け	22
2.1 設置環境	22
2.2 開梱	24
2.3 取付方法	24
2.3.1 ダイレクト配管タイプ単体取付方法	25
2.3.2 ベース配管タイプ単体取付方法	27
2.3.3 マニホールド取付方法	28
2.4 配管方法	29
2.4.1 適正締付トルク	29
2.4.2 シール剤	30
2.4.3 フラッシング	30
2.4.4 M5 継手	30
2.4.5 ブロー回路	30
2.4.6 排気ポート	30
2.4.7 配管接続	30
2.5 配線方法	32
2.5.1 M8 コネクタ	33
2.5.2 接続条件	33
3. 使用方法	34
3.1 使用上の注意	34
3.1.1 エア質	34
3.1.2 電気回路	36

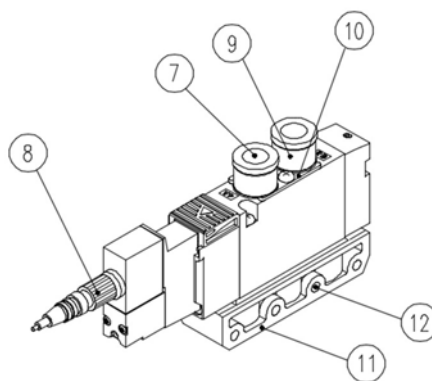
3.2	手動操作	37
3.2.1	ノンロック・ロック共用手動装置	37
4.	保守、点検.....	38
4.1	定期点検	38
4.2	分解、組立方法	39
4.2.1	電磁弁の交換	39
4.2.2	カートリッジ式継手交換方法(4GD/E EA).....	40
5.	トラブルシューティング	42
5.1	トラブルの原因と処置方法	42
6.	参考情報.....	43
6.1	ポート表示	43
7.	保証規定.....	44
7.1	保証条件	44
7.2	保証期間.....	44

1. 製品概要

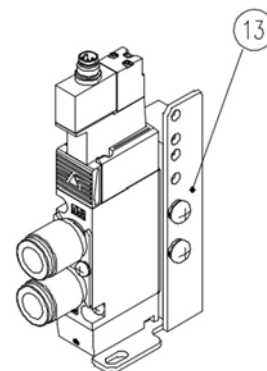
1.1 各部の名称



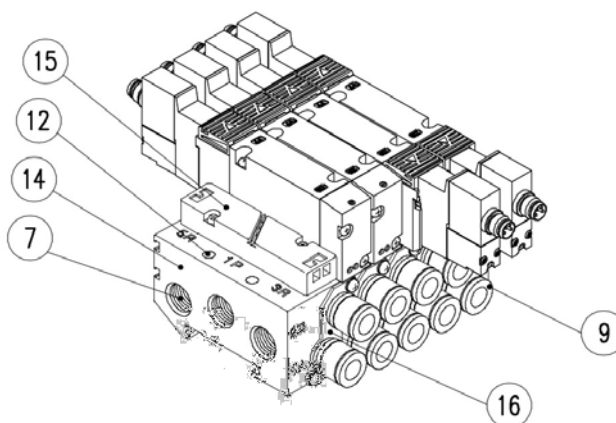
ベース配管タイプ



ダイレクト配管タイプ



取付板付



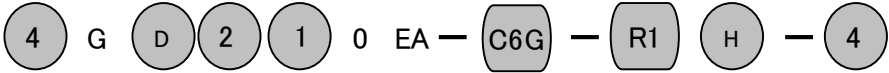
マニホールドタイプ

No.	名称	説明
1	コイル組立	電源へ M8 コネクタで接続でき、DC12V で駆動します。
2	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。
3	手動装置	ロック、ノンロック共用タイプです。
4	単体バルブ	空気流路を開閉する機構を備えています。
5	単体バルブ取付ねじ	4G1～3 EA シリーズは 2 本、4G4 EA シリーズは 3 本あり、各種ベースに単体バルブを固定するときに使用します。
6	サブプレート	ベース配管タイプ単体使用のときは組付けられています。
7	配管ポート	1(P)は給気、3(R2)/5(R1)は排気、2(B)/4(A)は出力ポートを示します。
8	M8 コネクタケーブル	ストレート形またはL形を選択できます。
9	継手	交換可能なカートリッジ式ワンタッチ継手です。
10	継手ストツバ板	カートリッジ式継手類を固定します。No.16 と互換性はありません。
11	配管アダプタ	ダイレクト配管タイプ単体使用のときは組付けられています。 (4GD4 EA シリーズには配管アダプタはありません。)
12	取付穴	直接取付けるときに使用します。
13	取付板	ダイレクト配管タイプ単体を立てて取付けるときに使用します。
14	マニホールドベース	複数の配管ポートを持つ、マニホールドの金属ベースです。
15	マスキングプレート	バルブ増設時に単体バルブと置換えます。
16	継手ストツバ板	カートリッジ式継手類を固定します。No.10 と互換性はありません。

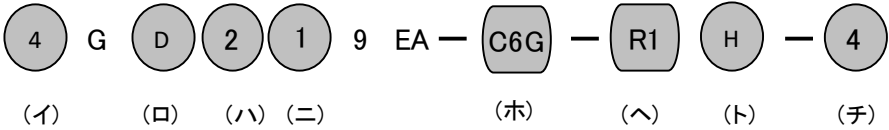
1.2 形番表示

1.2.1 単体

●電磁弁単品



●ベース搭載用単体バルブ



(イ)ポート数		(ロ)配管方向		(ハ)シリーズ形番		(ニ)切換位置区分		(ホ)接続口径
記号	内容	記号	内容	記号	内容	記号	内容	注 1
3	3ポート弁(2個内蔵)	D	上(ダイレクト配管)	1	4G1EA	1	2位置シングル	
4	5ポート弁	E	横(ベース配管)	2	4G2EA	2	2位置ダブル	
				3	4G3EA	3	3位置 オールポートブロック	
				4	4G4EA	4	3位置 ABR 接続	
						5	3位置 PAB 接続	
						66	3ポート弁 2個内蔵形 (NC—NC)	

(ヘ)電線接続		(ト)オプション	(チ)定格電圧	
記号	内容	注 2	記号	内容
RN	M8 コネクタ ケーブル無し		4	DC12V
R1	M8 コネクタ ケーブルストレート			
R2	M8 コネクタ ケーブル L 形			

注 1: (ホ)接続口径

記号	内容	
種類	4(A)、2(B)ポート	P、R1、R2 ポート
C4G	φ4 ワンタッチ継手	M5、G1/8
C6G	φ6 ワンタッチ継手	M5、G1/8、G1/4
C8G	φ8 ワンタッチ継手	G1/8、G1/4
C10G	φ10 ワンタッチ継手	G1/4
C12G	φ12 ワンタッチ継手	G1/4
M5G	M5	M5
06G	G1/8	G1/8
08G	G1/4	G1/4
10G	G3/8	G1/4、G3/8
15G	G1/2	G1/2
00	ベース搭載用単体バルブ	-

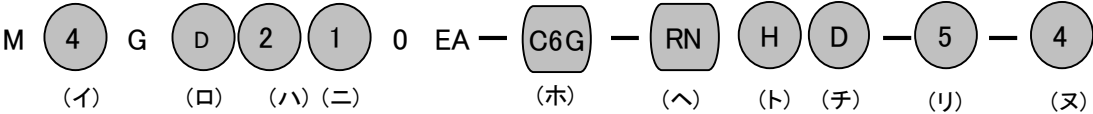
注 2: (ト)オプション

記号	内容
無記号	ノンロック、ロック共用手動装置
H	排気誤作動防止弁付き
P	取付板
F	A、B ポートフィルタ内蔵

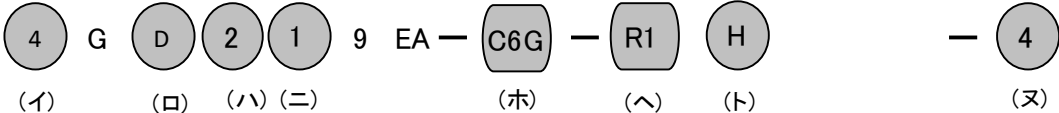
形番選定にあたっての注意事項は、カタログを参照してください。

1.2.2 マニホールド

●マニホールド形番



●ベース搭載用単体バルブ



(イ)ポート数		(ロ)配管方向		(ハ)シリーズ形番		(ニ)切換位置区分		(ホ)接続口径
記号	内容	記号	内容	記号	内容	記号	内容	注 3
3	3 ポート弁(2 個内蔵)	D	上(ダイレクト配管)	1	M4G1EA	1	2 位置シングル	
4	5 ポート弁	E	横(ベース配管)	2	M4G2EA	2	2 位置ダブル	
				3	M4G3EA	3	3 位置 オールポートブロック	
				4	M4G4EA	4	3 位置 ABR 接続	
						5	3 位置 PAB 接続	
						66	3 ポート弁 2 個内蔵形 (NC—NC)	
						8	ミックス	

(ヘ)電線接続		(ト)オプション	(チ)マウントタイプ		(リ)連数		(ヌ)定格電圧	
RN	M8 コネクタ ケーブル無し	注 4	記号	内容	記号	内容	記号	内容
R1	M8 コネクタ ケーブルストレート		無記号	直接マウント	2~20	連数	4	DC12V
R2	M8 コネクタ ケーブル L 形							

注 3: (ホ)オプション

記号	内容	
種類	4(A)、2(B)ポート	P、R1、R2 ポート
C4G	φ 4 ワンタッチ継手	G1/8、G1/4
C6G	φ 6 ワンタッチ継手	G1/8、G1/4、G3/8
C8G	φ 8 ワンタッチ継手	G1/8、G1/4、G3/8、G1/2
C10G	φ 10 ワンタッチ継手	G1/4、G3/8、G1/2
C12G	φ 12 ワンタッチ継手	G1/2
CXG	ワンタッチ継手ミックス	G1/8、G1/4、G3/8、G1/2
M5G	M5	G1/8
06G	G1/8	G1/4
08G	G1/4	G3/8
10G	G3/8	G3/8
15G	G1/2	G1/2
00	ベース搭載用単体バルブ	-

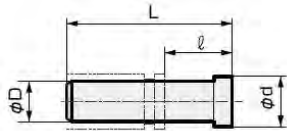
注 4: (ト)オプション

記号	内容
無記号	ノンロック、ロック共用手動装置
H	排気誤作動防止弁付き
F	A、B ポートフィルタ内蔵
Z1	給気スパーサ
Z3	排気スパーサ

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。

1.2.3 関連機器

■ ブランクプラグ

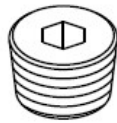
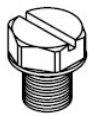


形番	D	L	l	d
GWP4-B	φ4	27	16	6
GWP6-B	φ6	29	11.5	8
GWP8-B	φ8	33	14	10
GWP10-B	φ10	40	18.5	12
GWP12-B	φ12	43	20	14

■ ねじプラグ

<4G1R-M5P>

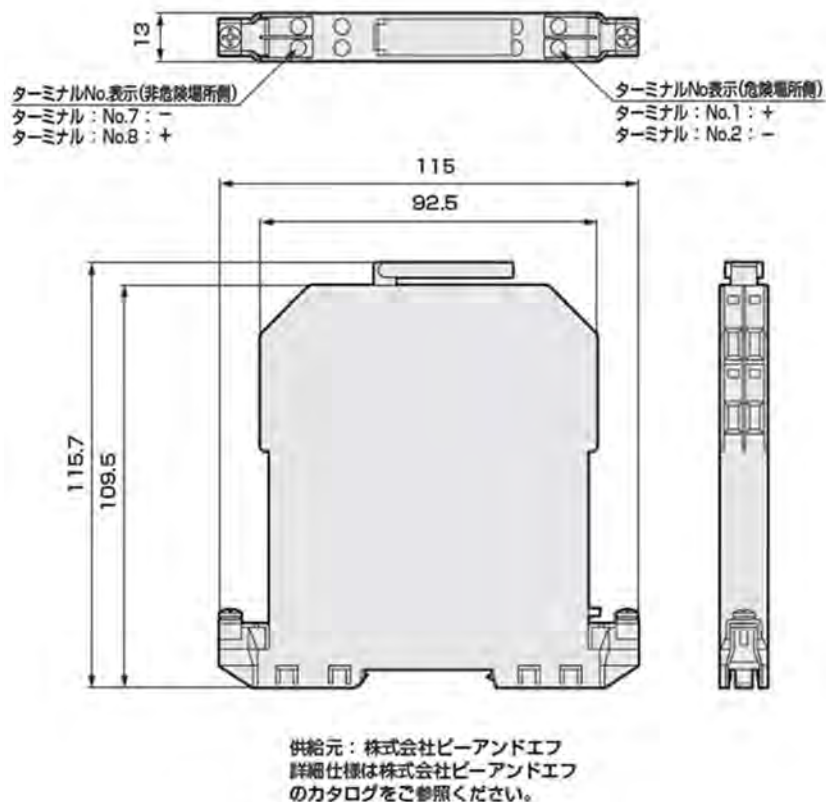
<4G□R-□P>



形番	適応口径
4G1R-M5P	M5
4G2R-06GP	G1/8
4G3R-08GP	G1/4
4G3R-10GP	G3/8
4G4-15GP	G1/2

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。

■ツェナー型バリア <Z728>



項目	内容
本安回路最大電圧 U_o	28V
本安回路最大電流 I_o	93mA
本安回路最大電圧 P_o	0.65W
本安回路許容キャパシタンス C_o	0.083 μ F
本安回路許容インダクタンス L_o	3.05mH
使用温度範囲	-20~60℃
電流制限抵抗	300 Ω

※必ずバルブはバリアと合わせてご使用ください。

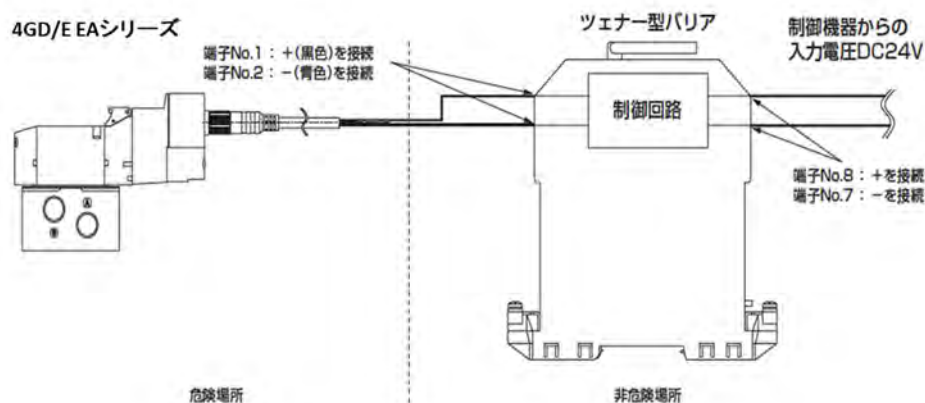
※接続ターミナルには極性があります。誤配線はバリアの故障につながります。

※適合電線は許容面積は2.5mm²になります。

※バリアの保護構造はIP20になります。

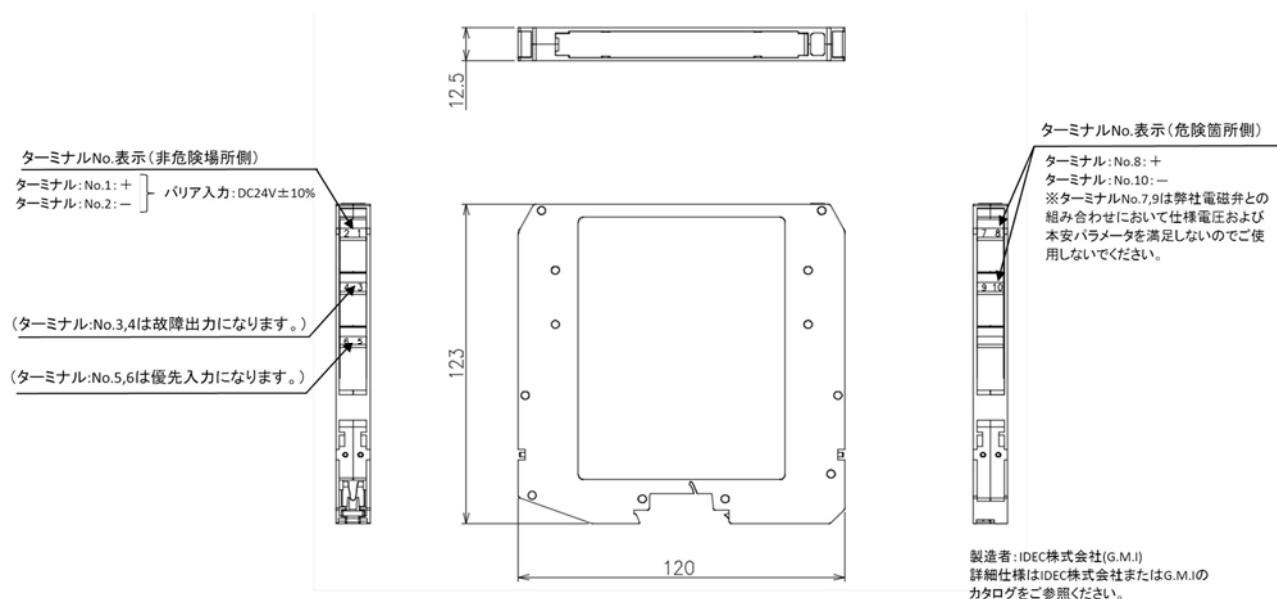
※バリアの設置に際してはA種接地が必要になります。

バルブとバリアの接続について



■ 絶縁型バリア

<D5048S>



バリアの本安パラメータ

項目	ターミナルNo.8-10間
本安回路最大電圧 U_o	24.8V
本安回路最大電流 I_o	108mA
本安回路最大電力 P_o	667mW
本安回路許容キャパシタンス C_o	0.113 μ F
本安回路許容インダクタンス L_o	1.42mH
使用周囲温度範囲 T_a	-40~+70°C

注1.バルブは必ずバリアと合わせてご使用ください。

注2.接続ターミナルには極性があります。誤配線にご注意ください。

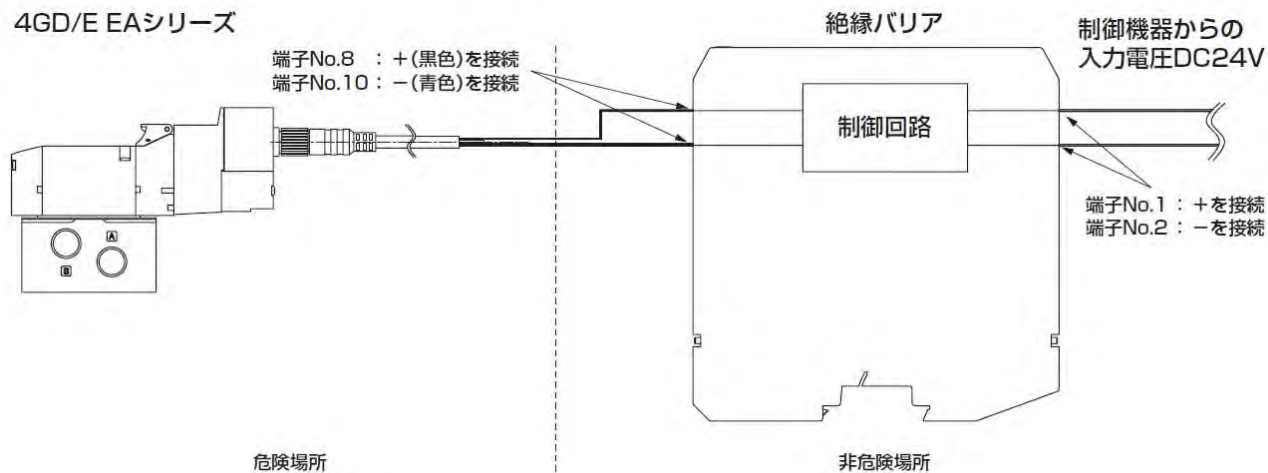
注3.適合電線は0.25~2.5mm²になります。

注4.ターミナルの締め付け推奨トルクは0.5~0.6N・mになります。

注5.バリアの保護構造はIP20になります。

バルブとバリアの接続について

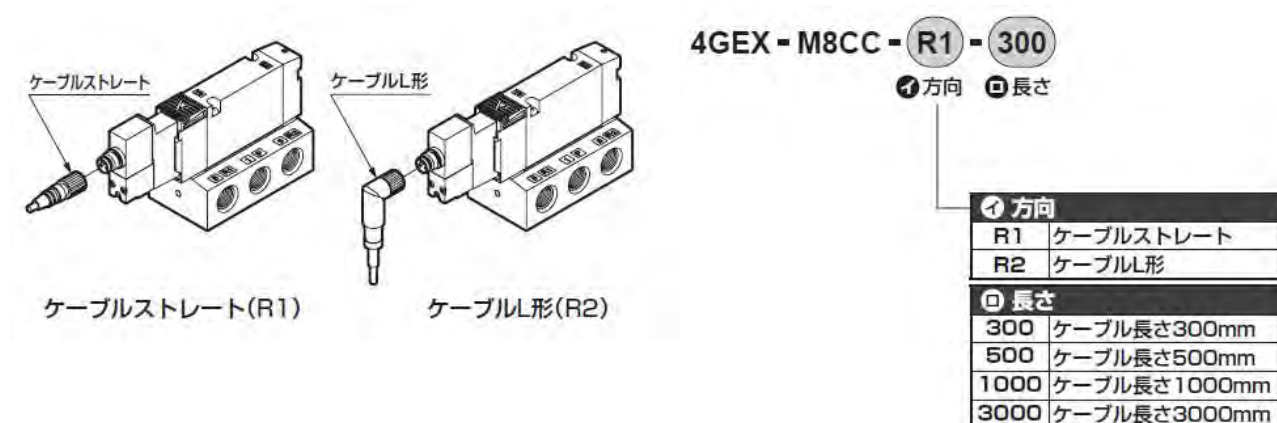
4GD/E EAシリーズ



※バルブへは絶縁バリアを介してDC12V相当の電圧が供給されます。

1.2.4 キット部品

■ M8 コネクタケーブル



◆ケーブルの静電容量及びインダクタンス

タイプ	静電容量 [nF/km] at 1kHz	インダクタンス [mH/km] at 1kHz
ストレート型	0.058	0.003
L 型	0.125	0.003

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。

■ カートリッジ式継手

機種	部品名称	形番
4G1 EA	φ4 ストレート形	4G1R-JOINT-C4
	φ6 ストレート形	4G1R-JOINT-C6
	プラグカートリッジ	4G1R-JOINT-CPG
4G2 EA	φ4 ストレート形	4G2R-JOINT-C4
	φ6 ストレート形	4G2R-JOINT-C6
	φ8 ストレート形	4G2R-JOINT-C8
	プラグカートリッジ	4G2R-JOINT-CPG
4G3 EA	φ6 ストレート形	4G3R-JOINT-C6
	φ8 ストレート形	4G3R-JOINT-C8
	φ10 ストレート形	4G3R-JOINT-C10
	プラグカートリッジ	4G3R-JOINT-CPG
4G4 EA	φ8 ストレート形	4G4-JOINT-C8
	φ10 ストレート形	4G4-JOINT-C10
	φ12 ストレート形	4G4-JOINT-C12

■ 取付板キット

機種	形番	部品内容
4GD110EA	4G1R-MOUNT-PLATE-KIT	取付板、取付ねじ 2、ナット 2
4GD210EA	4G2R-MOUNT-PLATE-KIT	取付板、取付ねじ 2
4GD310EA	4G3R-MOUNT-PLATE-KIT	取付板、取付ねじ 2

■ 継手ストツパ板キット

機種	形番	部品内容
M4G1 EA	4G1R-JNT-STP-PLATE-KIT	継手ストツパ板、取付ねじ 2
M4G2 EA	4G2R-JNT-STP-PLATE-KIT	継手ストツパ板、取付ねじ 2
M4G3 EA	4G3R-JNT-STP-PLATE-KIT	継手ストツパ板、取付ねじ 2
M4G4 EA	4GB4-JNT-STP-PLATE-KIT	継手ストツパ板、取付ねじ 2

■ マスキングプレートキット

機種	形番	部品内容
M3G1 EA、M4G1 EA	4G1R-MP	マスキングプレート、ガスケット 1、取付ねじ 2
M3G2 EA、M4G2 EA	4G2R-MP	マスキングプレート、ガスケット 1、取付ねじ 2
M4G3 EA	4G3R-MP	マスキングプレート、ガスケット 1、PR チェック弁 2、取付ねじ 2
M4GD4 EA	4GA4-MP	マスキングプレート、ガスケット 1、PR チェック弁 2、O リング 2、取付ねじ 3
M4GE4 EA	4GB4-MP	マスキングプレート、ガスケット 1、PR チェック弁 2、O リング 2、取付ねじ 3

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。

■ ガasket

機種	形番
3G1 EA、4G1 EA	4G1R-GASKET
3G1 EA、4G1 EA (マスキングプレート用)	4G1R-MP-GASKET
3G2 EA、4G2 EA	4G2R-GASKET
3G2 EA、4G2 EA (マスキングプレート用)	4G2R-MP-GASKET
4G3 EA	4G3R-GASKET
4GD4 EA	4GA4-GASKET
4GE4 EA	4GB4-GASKET

■ 排気誤作動防止弁付ガasket

機種	形番
3G1 EA、4G1 EA	4G1R-CHECK-VALVE
3G2 EA、4G2 EA	4G2R-CHECK-VALVE
4G3 EA	4G3R-CHECK-VALVE

■ PR チェック弁キット(2 個一組)

機種	形番
3G1 EA、4G1 EA	4G1R-PR
3G2 EA、4G2 EA	4G2R-PR
4G3 EA	4G3R-PR
4G4 EA	4G4-PR

■ 取付ねじ(10 本一組)

機種	形番
3G1 EA、4G1 EA	4G1R-SET-SCREW
3G2 EA、4G2 EA	4G2R-SET-SCREW
4G3 EA	4G3R-SET-SCREW
4G4 EA	4G4-SET-SCREW

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

1.3.1 共通仕様

形番	4G1 EA、4G2 EA、4G3 EA、4G4 EA	
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
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	
パイロット排気方法	主弁、パイロット弁集中排気形	
給油	注 1	不要
保護構造	注 2	IP67
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	

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: IP67(IEC60529)規格のテスト法です。塵や水に対して保護されていますが、水中で使用することはできません。また常時塵や水が掛かる環境で使用する場合は、保護カバーを付けるなどの対策をとってください。

1.3.2 電気仕様

形番	4G1 EA、4G2 EA、4G3 EA、4G4 EA	
定格電圧	DC12V	
電圧変動範囲	+10% -20%	
保持電流 A	0.05	
消費電力 W	0.6	
コイル抵抗	220 Ω	
耐熱クラス	B	

1.3.3 本質安全防爆仕様

防爆構造の種類	本質安全防爆構造(ib)
対象ガスまたは上記の発火度および爆発等級	II 2G Ex ib IIC T4 Gb
本安回路許容電圧 Ui	DC 30V
本安回路許容電流 Ii	0.2A
本安回路許容電力 Pi	0.68W
内部キャパシタンス Ci	無視できる値
内部インダクタンス Li	無視できる値
耐電圧	IEC 60079-11:2011 に適合(耐電圧:500V)

1.3.4 応答時間

切換位置区分		(ms)							
		4GD/E EAシリーズ							
		4GD/E1 EA		4GD/E2 EA		4GD/E3 EA		4GD/E4 EA	
		ON 時	OFF 時	ON 時	OFF 時	ON 時	OFF 時	ON 時	OFF 時
3 ポート弁 2 個内蔵		15	35	20	50	—	—	—	—
2 位置	シングル	15	35	20	40	25	60	100	110
	ダブル	25	—	30	—	35	—	110	—
3 位置	ABR 接続	20	40	25	45	35	60	100	160

※ 応答時間は供給圧力 0.5MPa、20℃無給油における値です。圧力およびオイルの質によって変わります。

1.3.5 流量特性

■ 単体

機種形番	切換位置区分		1(P)→4(A)/2(B)		4(A)/2(B)→5(R1)/3(R2)	
			C[dm ³ /(s/bar)]	b	C[dm ³ /(s/bar)]	b
3GD1 EA 4GD1 EA	3 ポート弁 2 個内蔵		0.98	0.45	0.71	0.34
	2 位置		1.2	0.47	0.72	0.37
	3 位置	オールポートブロック	1.1	0.39	0.70	0.34
		ABR 接続	1.1	0.33	0.72	0.34
		PAB 接続	1.3	0.61	0.72	0.36
3GD2 EA 4GD2 EA	3 ポート弁 2 個内蔵		1.8	0.29	2.3	0.32
	2 位置		2.4	0.33	2.8	0.30
	3 位置	オールポートブロック	2.2	0.28	2.5	0.28
		ABR 接続	2.3	0.26	2.8	0.27
		PAB 接続	2.5	0.38	2.4	0.30
4GD3 EA	2 位置		3.4	0.29	4.0	0.24
	3 位置	オールポートブロック	3.1	0.27	3.4	0.28
		ABR 接続	3.1	0.33	4.1	0.20
		PAB 接続	3.5	0.43	3.4	0.32
4GD4 EA	2 位置		8.1	0.40	8.0	0.31
	3 位置	オールポートブロック	6.9	0.37	7.5	0.42
		ABR 接続	6.9	0.38	8.4	0.34
		PAB 接続	8.9	0.37	7.6	0.27
3GE1 EA 4GE1 EA	3 ポート弁 2 個内蔵		0.8	0.20	1.0	0.13
	2 位置		1.1	0.16	1.1	0.10
	3 位置	オールポートブロック	1.0	0.15	1.1	0.10
		ABR 接続	1.0	0.15	1.2	0.09
		PAB 接続	1.2	0.20	1.1	0.10
3GE2 EA 4GE2 EA	3 ポート弁 2 個内蔵		1.7	0.42	2.1	0.26
	2 位置		2.6	0.20	2.6	0.19
	3 位置	オールポートブロック	2.3	0.32	2.2	0.22
		ABR 接続	2.2	0.23	2.6	0.16
		PAB 接続	2.4	0.10	2.4	0.22
4GE3 EA	2 位置		4.3	0.24	4.2	0.24
	3 位置	オールポートブロック	3.3	0.40	3.4	0.27
		ABR 接続	3.3	0.36	4.2	0.18
		PAB 接続	4.5	0.28	3.4	0.30
4GE4 EA	2 位置		11.0	0.19	13.0	0.19
	3 位置	オールポートブロック	9.1	0.11	12.0	0.27
		ABR 接続	8.8	0.28	13.9	0.25
		PAB 接続	10.0	0.06	12.0	0.24

※ C: 音速コンダクタンス、b: 臨界圧力比

■ マニホールド

機種形番	切換位置区分		1(P)→4(A)/2(B)		4(A)/2(B)→5(R1)/3(R2)	
			C[dm ³ /(s/bar)]	b	C[dm ³ /(s/bar)]	b
M3GD1 EA M4GD1 EA	3 ポート弁 2 個内蔵		0.86	0.31	1.1(0.66)	0.19(0.22)
	2 位置		0.99	0.20	1.2(0.70)	0.20(0.12)
	3 位置	オールポートブロック	0.94	0.23	1.1 —	0.20 —
		ABR 接続	0.93	0.18	1.3(0.70)	0.23(0.02)
		PAB 接続	1.1	0.28	1.1 —	0.23 —
M3GD2 EA M4GD2 EA	3 ポート弁 2 個内蔵		1.7	0.40	2.3(1.7)	0.29(0.32)
	2 位置		2.3	0.36	2.9(1.7)	0.24(0.33)
	3 位置	オールポートブロック	2.1	0.35	2.5 —	0.32 —
		ABR 接続	2.2	0.37	2.9(1.8)	0.32(0.29)
		PAB 接続	2.4	0.34	2.5 —	0.33 —
M4GD3 EA	2 位置		3.2	0.37	3.8(2.5)	0.13(0.28)
	3 位置	オールポートブロック	2.9	0.35	3.3 —	0.35 —
		ABR 接続	3.0	0.34	3.8(2.6)	0.12(0.27)
		PAB 接続	3.3	0.30	3.3 —	0.32 —
M4GD4 EA	2 位置		7.3	0.12	9.0 —	0.17 —
	3 位置	オールポートブロック	6.4	0.15	8.2 —	0.22 —
		ABR 接続	6.3	0.33	8.9 —	0.26 —
		PAB 接続	8.0	0.08	8.3 —	0.22 —
M3GE1 EA M4GE1 EA	3 ポート弁 2 個内蔵		0.86	0.35	1.1(0.67)	0.22(0.23)
	2 位置		1.1	0.22	1.2(0.70)	0.20(0.10)
	3 位置	オールポートブロック	0.98	0.22	1.1 —	0.24 —
		ABR 接続	0.97	0.35	1.3(0.68)	0.22(0.24)
		PAB 接続	1.1	0.38	1.1 —	0.21 —
M3GE2 EA M4GE2 EA	3 ポート弁 2 個内蔵		1.7	0.44	2.1(1.6)	0.32(0.30)
	2 位置		2.4	0.34	2.7(1.7)	0.24(0.31)
	3 位置	オールポートブロック	2.2	0.34	2.4 —	0.29 —
		ABR 接続	2.2	0.34	2.8(1.8)	0.24(0.27)
		PAB 接続	2.4	0.29	2.4 —	0.29 —
M4GE3 EA	2 位置		3.5	0.34	3.8(2.6)	0.11(0.27)
	3 位置	オールポートブロック	3.1	0.33	3.3 —	0.22 —
		ABR 接続	3.0	0.30	3.8(2.7)	0.11(0.22)
		PAB 接続	3.6	0.36	3.3 —	0.28 —
M4GE4 EA G3/8	2 位置		6.4	0.42	6.9 —	0.12 —
	3 位置	オールポートブロック	6.0	0.37	6.8 —	0.12 —
		ABR 接続	6.0	0.31	7.1 —	0.11 —
		PAB 接続	6.0	0.37	6.8 —	0.13 —
M4GE4 EA G1/2	2 位置		8.3	0.23	9.0 —	0.21 —
	3 位置	オールポートブロック	7.4	0.15	8.8 —	0.19 —
		ABR 接続	7.5	0.28	9.4 —	0.17 —
		PAB 接続	7.7	0.21	8.7 —	0.18 —

※ C: 音速コンダクタンス、b: 臨界圧力比

※ 有効断面積 S と音速コンダクタンス C との換算は $S \approx 5.0 \times C$ です。

※ ()内は排気誤作動防止弁付きの値です。

1.3.6 質量

■ 4GD/E EA シリーズ

(単位:g)

切換位置区分/電線接続		3GD1 EA 4GD1 EA	3GD2 EA 4GD2 EA	4GD3 EA	4GD4 EA	3GE1 EA 4GE1 EA	3GE2 EA 4GE2 EA	4GE3 EA	4GE4 EA
2 位置	シングル	61 (54)	120 (90)	155 (112)	296 (303)	97 (54)	173 (91)	246 (117)	551 (241)
	ダブル	81 (74)	140 (110)	176 (133)	329 (336)	118 (74)	194 (112)	267 (138)	584 (275)
3 位置	ABR 接続	84 (77)	148 (118)	187 (143)	361 (367)	120 (77)	202 (120)	277 (148)	616 (306)

※ ()内はベース搭載時用電磁弁(取付ねじ、ガスケット、PR チェック弁)の質量です。4GD1～3 は配管アダプタがない値です。

※ 3 ポート弁 2 個内蔵形は 2 位置ダブルと同じ質量です。

※ M8 コネクタ(ストレート)を含む値です。

■ マニホールドベース

・ ダイレクト配管

(単位:g)

パイロット排気 方法	M3GD1 EA、M4GD1 EA	M3GD2 EA、M4GD2 EA	M4GD3 EA	M4GD4 EA
標準	23n+52	47n+64	74n+88	150n+199

・ ベース配管

(単位:g)

パイロット排気 方法	M3GE1 EA、M4GE1 EA	M3GE2 EA、M4GE2 EA	M4GE3 EA	M4GE4 EA	
				直接マウント G3/8	直接マウント G1/2
標準	35n+61	71n+106	113n+170	273n+329	391n+560

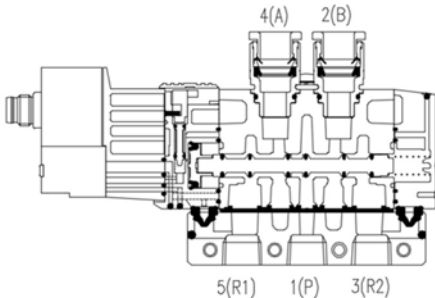
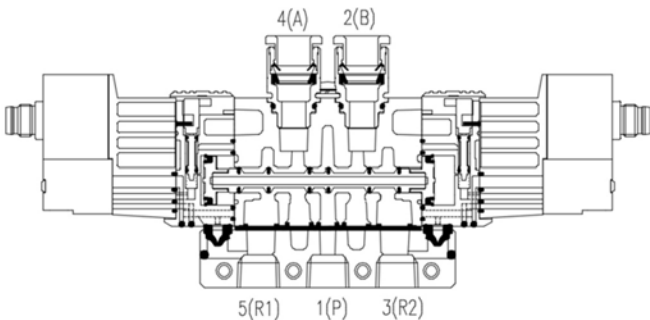
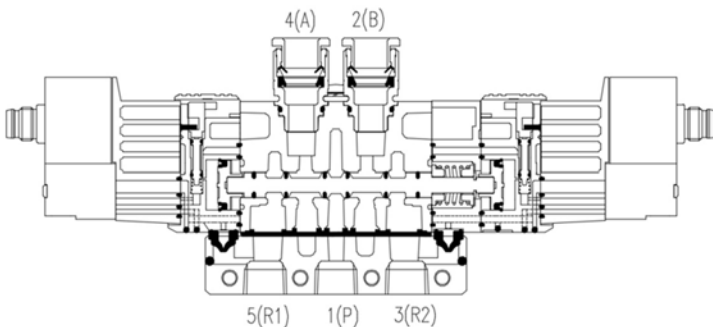
※ n は連数を示します。

※ 表の質量は、接続口径をねじ仕様とした値を示します。

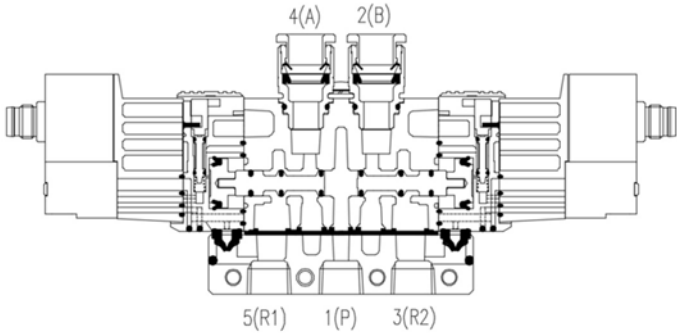
1.4 内部構造

1.4.1 動作説明

■ バルブ動作

	動作図(例として 4GD EA シリーズで示す)	動作説明
4G□10EA 2 位置 シングル		非通電時(図示) 1(P) → 2(B) 4(A) → 5(R1) 通電時 1(P) → 4(A) 2(B) → 3(R2)
4G□20EA 2 位置 ダブル		SOL a 通電時 1(P) → 4(A) 2(B) → 3(R2) SOL b 通電時(図示) 1(P) → 2(B) 4(A) → 5(R1) 通電後、電気を切ってもその切換位置を自己保持します。
4G□30EA 4G□40EA 4G□50EA 3 位置		4G□30EA 通電時 2 位置ダブルと同じ 4G□30EA 非通電時 1(P)、4(A)、2(B)、5(R1)、3(R2)は閉 4G□40EA 通電時 2 位置ダブルと同じ 4G□40EA 非通電時 1(P)は閉 4(A) → 5(R1)、2(B) → 3(R2) 4G□50EA 通電時 2 位置ダブルと同じ 4G□50EA 非通電時 1(P) → 4(A)、2(B) 5(R1)、3(R2) は閉

※SOL はソレノイドを示します。

	動作図(例として 3GD EA シリーズで示す)	動作説明
3G□660EA 3 ポート弁 2 個内蔵		3G□660EA 非通電時 4(A) → 5(R1) 2(B) → 3(R2) SOL a 通電時 1(P) → 4(A) SOL b 通電時 1(P) → 2(B)

※SOL はソレノイドを示します。

■ マニホールド動作

メイン排気とパイロット排気はマニホールドベース内で合流し、排気ポートから排出されます。

■ 誤作動防止について

標準で PR チェック弁が装備されています。

PR チェック弁はパイロット背圧による電磁弁自体の誤作動を防止します。

また、オプションとして「排気誤作動防止弁付き」ガasketを選択できます。

他のシリンダの駆動による背圧の回込みの影響で単動シリンダや ABR 接続弁に接続された複動シリンダの誤作動を防止します。

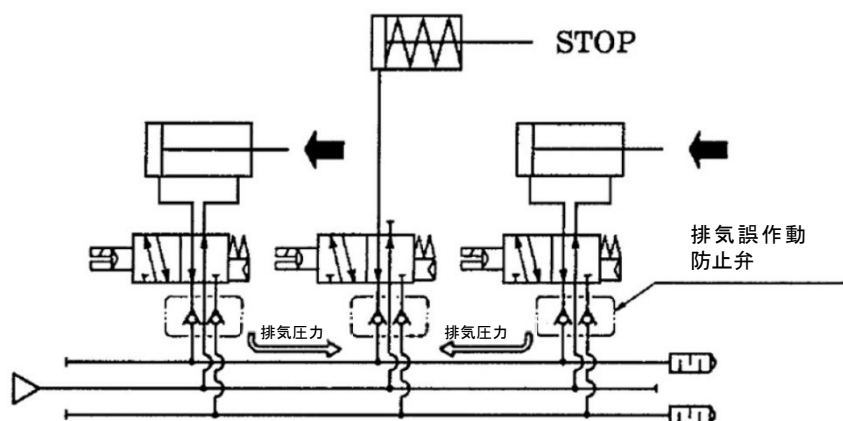
ただし、背圧回込みの無いオールポートブロック弁と PAB 接続弁では選択できません。



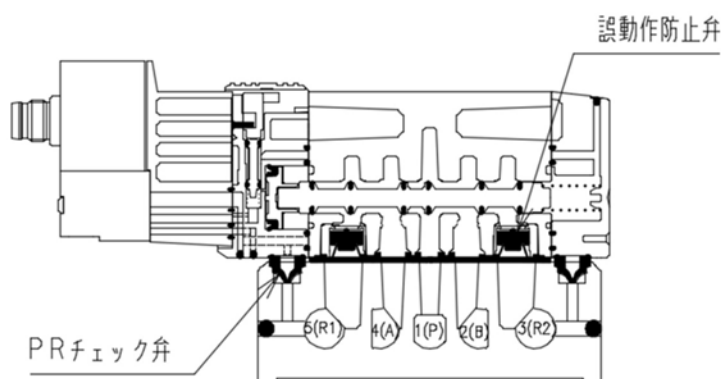
排気誤作動防止弁はチェック弁です。無加圧時にシリンダロッドを直接操作するとチェック弁が働き、シリンダロッドは動かないため注意してください。

<4G EA シリーズによる空気圧システム>

- 単動シリンダの誤作動防止



- PR チェック弁と排気誤作動防止弁



2. 取付け

2.1 設置環境

警告

水、切削油が直接バルブに掛かる使用は避ける。

- 水や切削油が掛かる環境ではカバーやパネル内にバルブを設置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もあるため、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。

多湿環境では使用しない。

温度変化により結露が発生する場合があります。

特別危険箇所(Zone0)では使用しない。

- 爆発性ガス雰囲気を使用する場合は、第一類危険箇所(Zone1)または第二類危険箇所(Zone2)で使用できます。

バリアと併せて使用する。

バルブ単体では危険個所での使用はできません。

 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給気、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浸入を防いだり、排気ポートを下向きに設置してください。

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。

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。

放熱対策を実施する。

コイルの内部発熱と静電気の発生に悪影響を及ぼす可能性があるため、コイルアクチュエータの表面を塗装したり、カバーを取付けたりしないでください。

耐塵対策を実施する。

コイルアクチュエータ表面の厚さ 5mm を超える塵埃の堆積は許容されていません。塵埃を除去してください。

静電気対策を実施する。

適切な場所への設置、湿った布での清掃などで、静電気の発生を防止してください。

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ことを確認してください。
- 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、配管のためのスペースを確保してください。

2.3 取付方法

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。

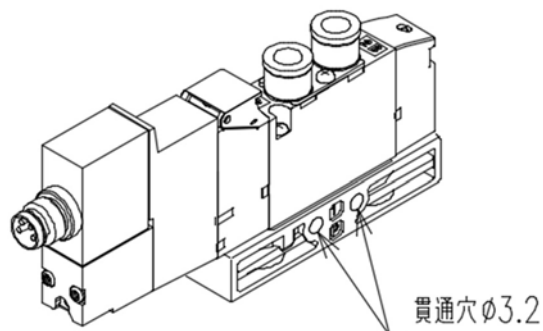
適正な組立て、締付けが行われないと、エア漏れ、製品の脱落、ねじの破損の原因になります。

2.3.1 ダイレクト配管タイプ単体取付方法

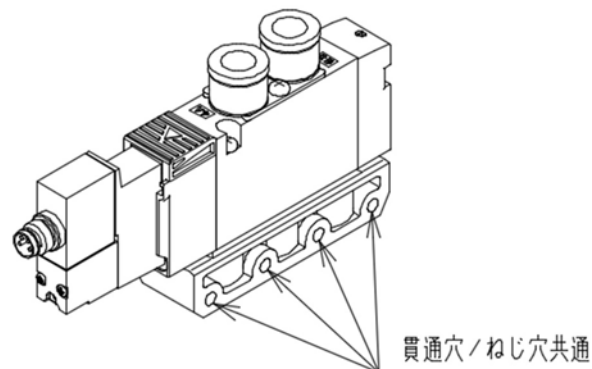
■ 直接取付ける場合

ダイレクト配管タイプ単体 4GD EA シリーズは貫通穴、またはねじ穴により取付けることができます。
ねじ穴を使用する場合の推奨締付トルクは 0.7~1.2N・m です。

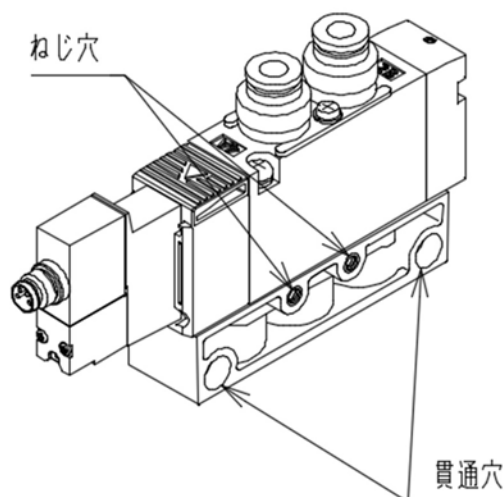
4GD1 EA シリーズ



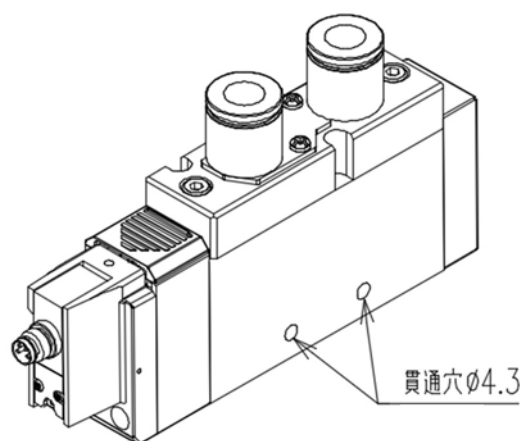
4GD2 EA シリーズ



4GD3 EA シリーズ



4GD4 EA シリーズ



<取付穴の形状>

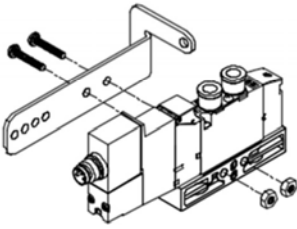
	4GD2 EA シリーズ	4GD3 EA シリーズ	
	貫通穴/ねじ穴共用	貫通穴	ねじ穴
取付穴 断面図			

■ 取付板により取付ける場合

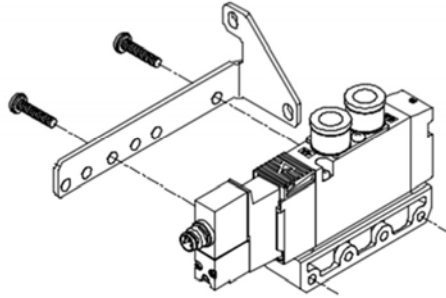
ダイレクト配管タイプ単体の取付板は、2 位置シングルにのみ取付けることができます。正しく取付けられないと破損の原因になるため、取付箇所と向きに注意してください。

4GD EA シリーズ

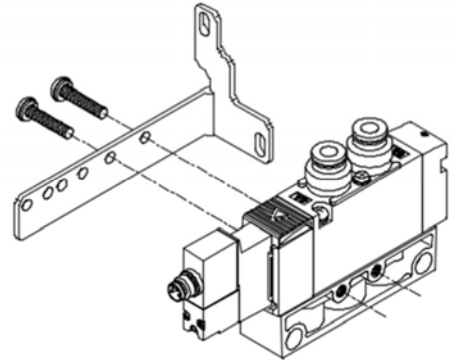
4GD110EA



4GD210EA



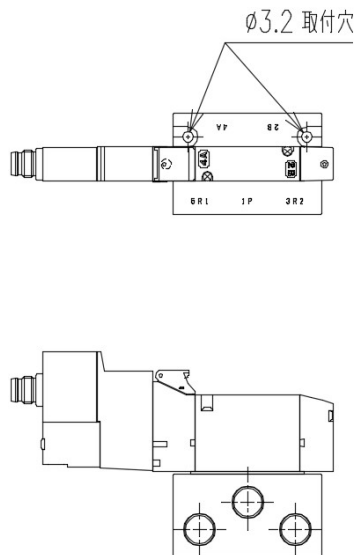
4GD310EA



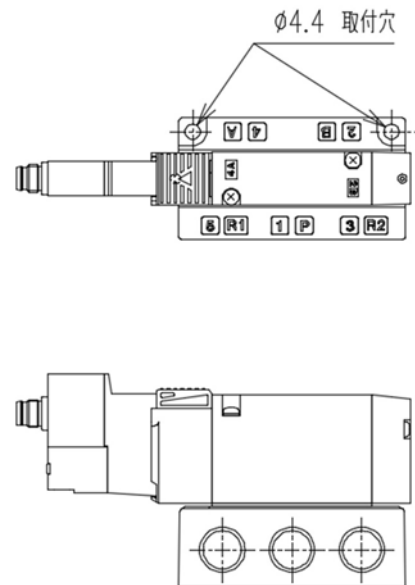
2.3.2 ベース配管タイプ単体取付方法

サブベースにある貫通穴により取付けることができます。

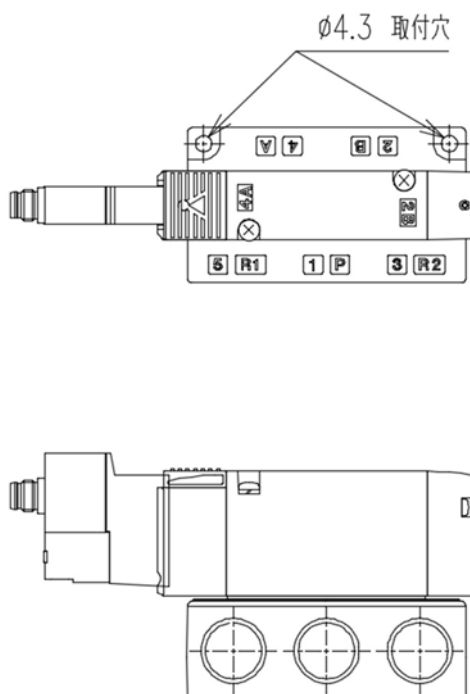
4GE1 EA シリーズ



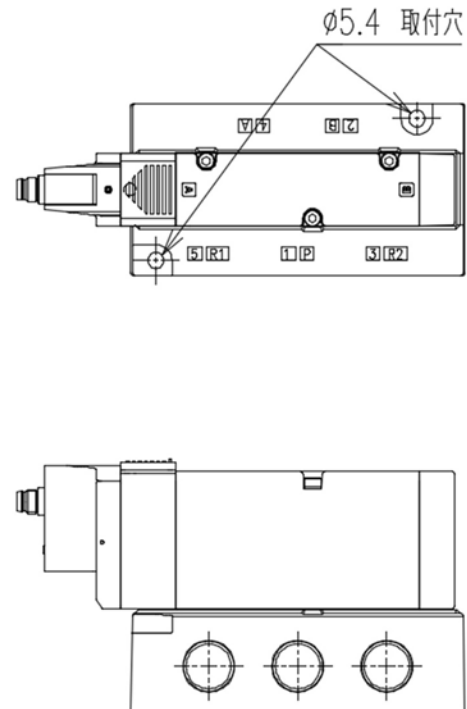
4GE2 EA シリーズ



4GE3 EA シリーズ



4GE4 EA シリーズ

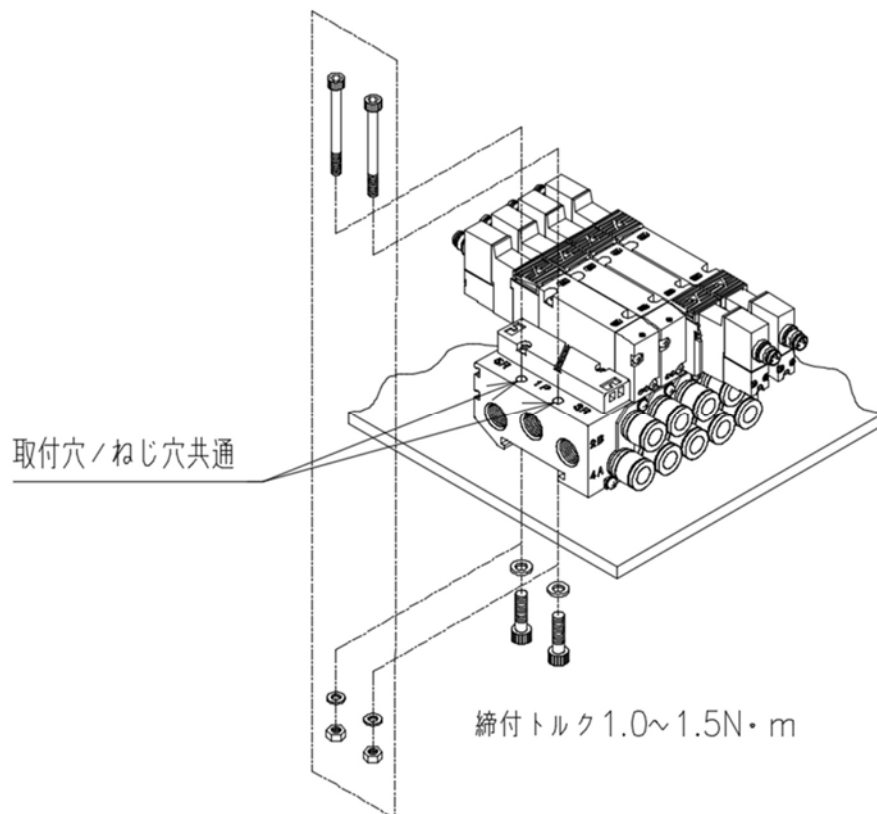


2.3.3 マニホールド取付方法

■ 直接取付ける場合

M4G2 EA、M4G3 EA シリーズは貫通穴、またはねじ穴により取付けることができます。
ねじ穴を使用する場合は 10 山以上ねじ込めるボルトを選び、締付トルクに注意してください。
推奨締付トルクは 1.0～1.5N・m です。(M4G1 EA、M4G4 EA シリーズは貫通穴のみ)
正しく取付けられないとねじを破損する原因になります。

M4G2 EA、M4G3 EA シリーズ



<取付穴の形状(断面図)>

	ダイレクト配管[M4GD EA]	ベース配管[M4GE EA]
M4G2 EA		
M4G3 EA		

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、配管接続部分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。マニホールドの場合には、排気が他の電磁弁の正常な作動を妨げることがあります。

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 5 μ m 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。

2.4.1 適正締付トルク

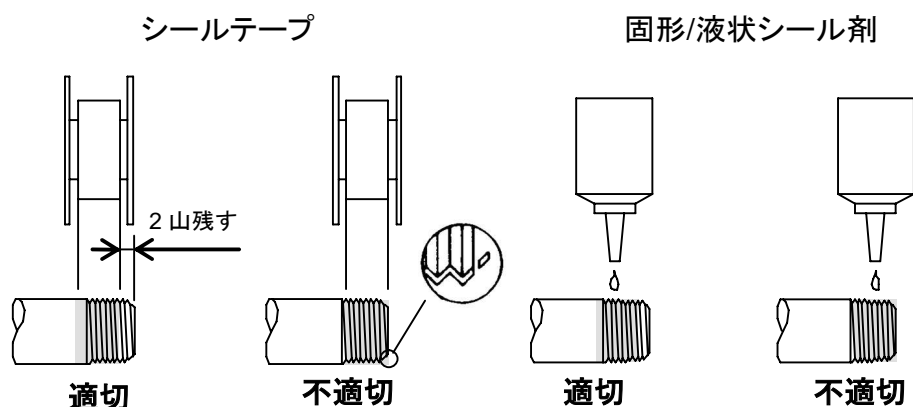
各接続ねじの締付トルクは以下のとおりです。

接続ねじ	締付トルク N・m
M5	1.0～1.5
G1/8	3～5
G1/4	6～8
G3/8	13～15
G1/2	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、めねじ側にはシール剤を塗布しないでください。



2.4.3 フラッシング

配管の前には、異物を除去するため、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ってください。

2.4.4 M5 継手

M5 用はガスケットでシールします。圧力を加えたまま増締めしないでください。万一のトラブルを考慮してバルブの取外し、取付けができるように配管系を設計、施工してください。

2.4.5 ブロー回路

給気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注意してください。下限圧力は 0.2MPa です。

2.4.6 排気ポート

排気が妨げられると、シリンダの応答遅れが発生する場合があります。シリンダー—電磁弁間でスピードを調整してください。

2.4.7 配管接続

■ 適正チューブ

ワンタッチ継手付電磁弁の場合、当社指定のチューブを使用してください。

- ・ ソフトナイロン(F-1500 シリーズ)
- ・ ウレタン(U-9500 シリーズ)

■ 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
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 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
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。横方向へのチューブ引張り力は 40N を超えないよう注意してください。

■ 適用ブランクプラグ

ワンタッチ継手付電磁弁の場合、当社指定のブランクプラグを使用してください。

- ・ ブランクプラグ(GWP□-B シリーズ) : φ4～12 ワンタッチ継手

2.5 配線方法

警告

バリアと併せて使用する。

バルブ単体では危険箇所での使用はできません。
2.5.2 接続条件”に従って、バリアを選定してください。

配線は電源を OFF にした状態で行う。

感電するおそれがあります。

素手で充電部を触らない。

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行う。

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。

リード線、コネクタ部に負荷を加えない。

リード線の断線、バルブコネクタ破損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 20%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。

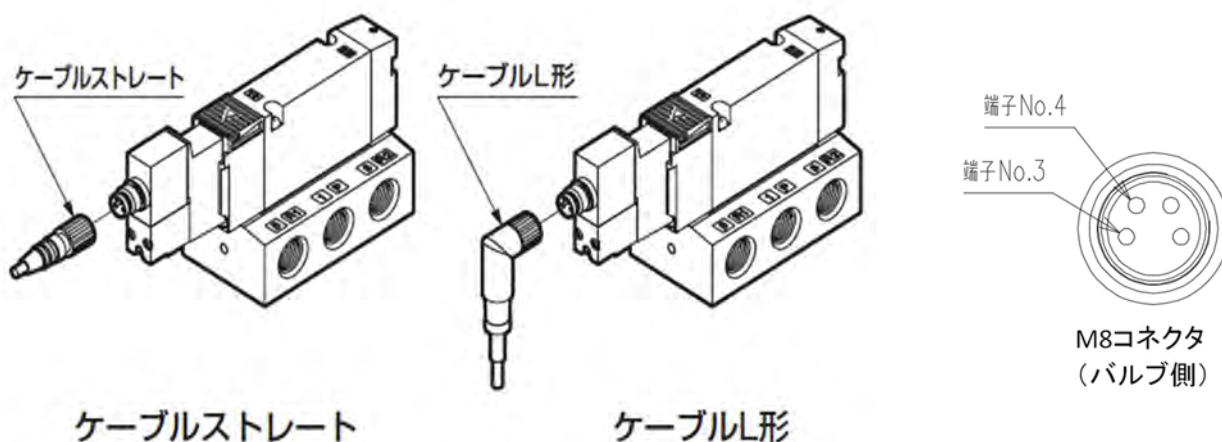
ソレノイドの極性を確認してから配線する。

誤配線は電磁弁の動作不良や故障につながります。

2.5.1 M8 コネクタ

M8 コネクタの締付けトルクは 0.38～0.42N・m です。
添付の M8 コネクタケーブルへの結線は以下のとおりです。

- ・ 黒(端子 No.4) : 12V
- ・ 青(端子 No.3) : 0V
- ・ 茶、白 : 使用しない



※電磁弁には極性があります。誤配線は電磁弁の故障の原因となります。

2.5.2 接続条件

本安機器(4G EA シリーズ)と本安関連機器(安全保持器、バリア)の接続条件は、以下の防爆仕様や安全保持定格およびパラメータを満足しなければなりません。

本安機器	条件	本安関連機器
防爆構造と区分: ia、ib、ic	$\leq$	防爆構造と区分: ia、ib、ic
電気機器のグループ: IIA、IIB、IIC	$\leq$	電気機器のグループ: IIA、IIB、IIC
Ui: 本安回路許容電圧(印加できる最大電圧)	$\geq$	Uo: 最大電圧(最大出力電圧)
Ii: 本安回路許容電流(印加できる最大電流)	$\geq$	Io: 最大電流(最大出力電流)
Pi: 本安回路許容電力(最大入力電力)	$\geq$	Po: 最大電力(最大出力電力)
Ci+Cw Ci: 本安機器の内部キャパシタンス Cw: 本安回路配線の最大キャパシタンス	$\leq$	Co: 許容キャパシタンス (接続できる最大キャパシタンス)
Li+Lw Li: 本安機器の内部インダクタンス Lw: 本安回路配線の最大インダクタンス	$\leq$	Lo: 許容インダクタンス (接続できる最大インダクタンス)

本安回路外部配線の長さは、上記の接続条件に従って以下の方法で計算できます。

- ・ 配線のキャパシタンスとインダクタンスはそれぞれ、 $Co \geq Ci + Cw$ と $Lo \geq Li + Lw$ であること。
- ・ 許容配線長さは、 $(Co - Ci)/Cc$ と $(Lo - Li)/Lc$ のいずれか小さい方の値以下であること。
Cc: 単位長さあたりのキャパシタンス、Lc: 単位長さあたりのインダクタンス

3. 使用方法

⚠ 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。

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。

排気誤作動防止弁は、隣接するエア機器などからの背圧をブロックする目的以外で使用しない。
圧力を連続して保持できる構造にはなっていません。

⚠ 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、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 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

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

4G EA シリーズは無給油仕様が標準です。もし給油が必要な場合はタービン油 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。カタログに記載の応答時間は無給油、圧力 0.5MPa での時間です。

■ ドレン

- ・ 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フィルタによる異物除去、タール除去フィルタによるタール除去などで、エア質の改良を行ってください。

3.1.2 電気回路

警告

バルブは、バリアと併せて使用する。

バリアは電磁弁へのエネルギーを制限し、ループの断線時または短絡時でも着火に至る火花が発生しないレベルに抑えます。必ずバリアと併せて使用してください。

本質安全防爆回路の配線は、他の回路と混触しないようにする。

他の回路からの電磁誘導、静電誘導や他の回路との混触を防止するため、全閉構造の鋼製ダクト、鋼製金属管を使用してください。絶縁電線を使用したりケーブル工事を行い、独立して配線してください。

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、漏れ電流が許容値以下であることを確認する。

制御機器の漏れ電流が影響し、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。

制御機器の出力の漏れ電流が 1.2mA 以下になっていることを確認してください。

- ダブルソレノイドタイプの瞬時通電操作の場合、通電時間は 0.1 秒以上にしてください。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させることを推奨します。
- 連続通電するとマニホールド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。

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、ロック共用手動装置では、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。
- 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。

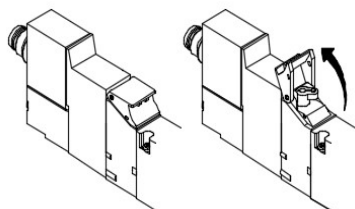
- 4G EA シリーズはパイロット電磁弁です。P ポートにエアを供給しないと、手動装置を操作しても主弁は切り換わりません。
- 本電磁弁には、手動保護カバーが標準装備されています。手動保護カバーは閉じた状態で出荷しているため、手動装置を操作するときは、まず手動保護カバーを開いてください。なお、ロック式手動装置が解除されないと手動保護カバーが閉じない機構になっているため、注意してください。
- 手動装置はノンロック式とロック式が共用になっています。レバーを押した状態で回転するとロックが掛かります。ロックする場合は必ずレバーを押したまま回してください。レバーを押さずにそのまま回すと手動装置の破損、エア漏れなどの原因になります。

3.2.1 ノンロック・ロック共用手動装置

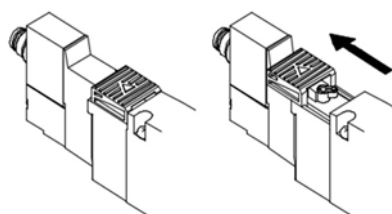
■ 手動保護カバーの開閉方法

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)

4G1 EA シリーズ



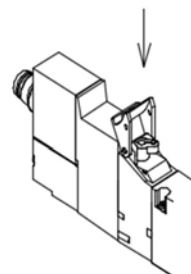
4G2 EA、4G3 EA、4G4 EA シリーズ



■ 手動装置の操作方法

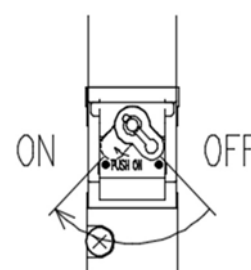
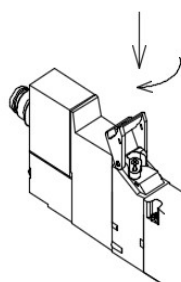
<ノンロック操作>

- 1 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。
- 2 手動操作が終わったら、レバーを離します。
レバーが元の位置に戻ります。



<ロック操作>

- 1 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。
- 2 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が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行う。
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。

本製品を最適な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？
- ・ 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？

■ 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？

■ 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？

■ 電磁弁作動状態管理

- ・ 作動時の遅れはありませんか？
- ・ 排気状態は正常ですか？

■ 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？

■ ルブリケータの管理

- ・ 油量調整は正常ですか？

■ 潤滑油の管理

- ・ 正規の潤滑油を補給していますか？

■ ねじ部の管理

- ・ ねじ部の緩みはありませんか？

4.2 分解、組立方法

警告

マニホールドの分解、組立では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て安全性が確保できる知識が必要です。

マニホールドの増減を行う場合、電源を OFF にし、圧力を抜いてから行う。

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。

4.2.1 電磁弁の交換

電磁弁交換にあたっては、ガスケット、パイロットチェック弁の脱落のないように注意してください。

機種	ねじサイズ	適正締付トルク(N・m)
4G1 EA	M1.7	0.18～0.22
4G2 EA	M2.5	0.35～0.40
4G3 EA	M3	0.6～0.7
4G4 EA	M3	1.2～1.4

4.2.2 カートリッジ式継手交換方法(4GD/E EA)

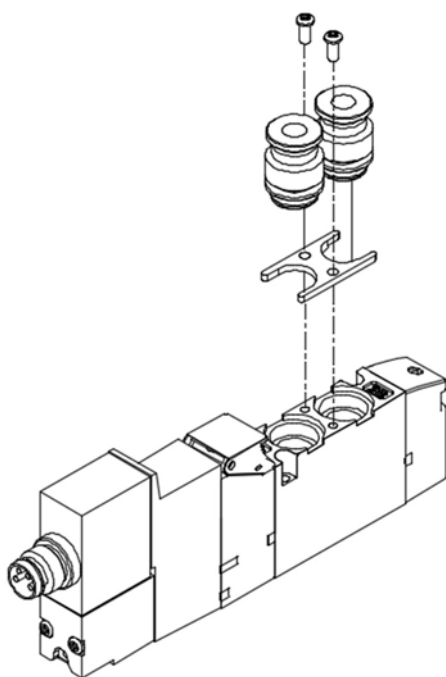
ワンタッチ継手サイズを変更する場合は、手順を確認して交換してください。正しく取付けられなかったり、取付ねじの締付けが不十分だと、エア漏れなどの原因になるため注意してください。

■ ダイレクト配管(4GD EA)タイプ

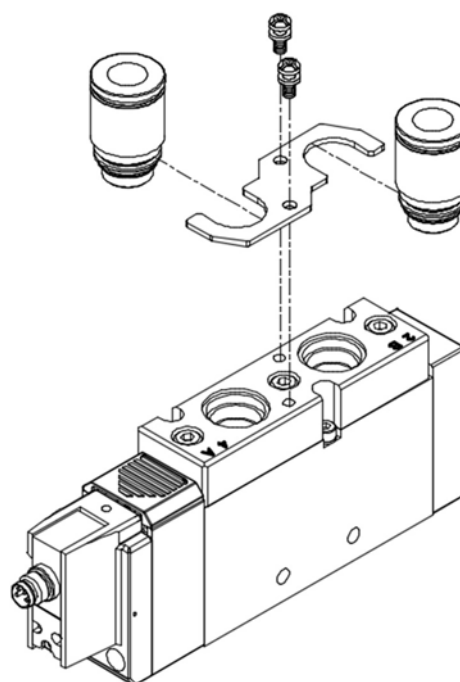
- 1** 取付ねじを外します。
- 2** 継手ストッパ板と継手を同時に抜きます。
- 3** 継手ストッパ板に交換用継手の溝を合わせ、仮組みします。
- 4** 継手ストッパ板と継手を同時に組付け、取付ねじを締めます。

機種	ねじサイズ	締付トルク(N・m)
4G1 EA	M1.7	0.18～0.22
4G2 EA	M2.5	0.25～0.30
4G3 EA	M3	0.6～0.7
4G4 EA	M3	0.6～0.7

継手を引張ってしっかりと装着されていることを確認します。



4GD1～3EA シリーズ



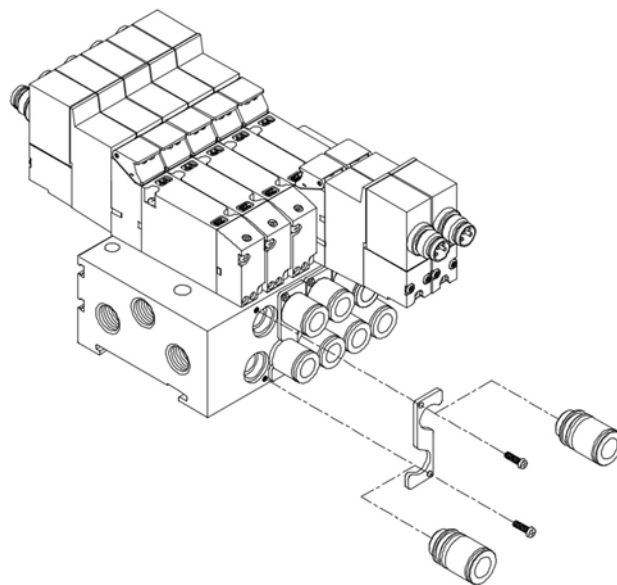
4GD4 EA シリーズ

■ ベース配管(4GE EA)タイプ

- 1** 取付ねじを外します。
- 2** 継手ストッパ板と継手を同時に抜きます。
- 3** 継手ストッパ板に交換用継手の溝を合わせ、仮組みします。
- 4** 継手ストッパ板と継手を同時に組付け、取付ねじを締めます。

機種	ねじサイズ	締付トルク(N・m)
4G1 EA	M1.7	0.18～0.22
4G2 EA	M2.5	0.25～0.30
4G3 EA	M3	0.6～0.7
4G4 EA	M3	0.6～0.7

- 5** 継手を引張ってしっかりと装着されていることを確認します。



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	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-20～+10%)
	配線が間違っている	正しく配線する
	パイロット排気ポートがすべて塞がれている	配管を見直す
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	電磁弁を交換する
	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
	スピードコントローラ絞り弁が全閉されている	ニードル部を再調整する
	A または B ポートを大気開放で使用する	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
	バルブが凍結している	凍結対策(保温、水分除去など)を行う
	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)、 ルブリケーター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を設置する、 排気部を定期的に清掃する
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 または B ポートが大気開放となっている	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. 参考情報

6.1 ポート表示

配管ポート位置には、1P、4A などのように、ISO、JIS 規格に対応した配管ポート表示があります。

ポート	ISO 規格	JIS 規格
給気ポート	1	P
出力ポート	4	A
出力ポート	2	B
排気ポート	5	R1
排気ポート	3	R2

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・環境以外で取扱いしたり、使用した場合
- ・ 取扱不注意などの誤った使用、誤った管理に起因する場合
- ・ 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
- ・ 本製品を貴社の機械、装置に組込んで使用されるとき、貴社の機械、装置が業界の通念上備えられている機能、構造などを持っていれば回避できた損害の場合
- ・ 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。

■ 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 年間といたします。