

超小形流量センサ

ラピフロー® FSM

■ 流量センサ



CONTENTS

商品紹介	370
● 超小形アナログ出力タイプ (FSM-X)	372
● 超小形アナログ出力タイプ・スイッチ出力タイプ (FSM-V)	378
● 各シリーズ専用インラインフィルタ (FSM-VFM)	394
⚠ 使用上の注意事項	396

流量センサ

気体用小形流量センサ

圧縮空気用流量センサ

液体用流量センサ

水集積ユニット

巻末

流量センサ

気体用小形流量センサ

圧縮空気用流量センサ

液体用流量センサ

水集積ユニット

巻末

超小形・軽量&ハイレスポンス

電子部品等の吸脱着確認に威力を発揮

装置組込用に機能を絞込み、さらに小形・軽量を図りました。
測定部直近の可動部先端への取付が可能となり、システムとしての応答性改善に貢献します。
また、正圧・負圧動作などによる正逆反転流れに対する流れ方向の判別が可能で、豊富な流量レンジにより、幅広い分野で付加価値の高い機能を提供します。

超小形・軽量・高速応答 流量スイッチ

FSM-X Series

センサヘッドを分離することにより
超小形化を実現。

従来体積比52%減、軽量4g
最薄8mmを達成しました。

流量レンジ
±0.5、±1、±5、±10、0.5、1、5、10L/min

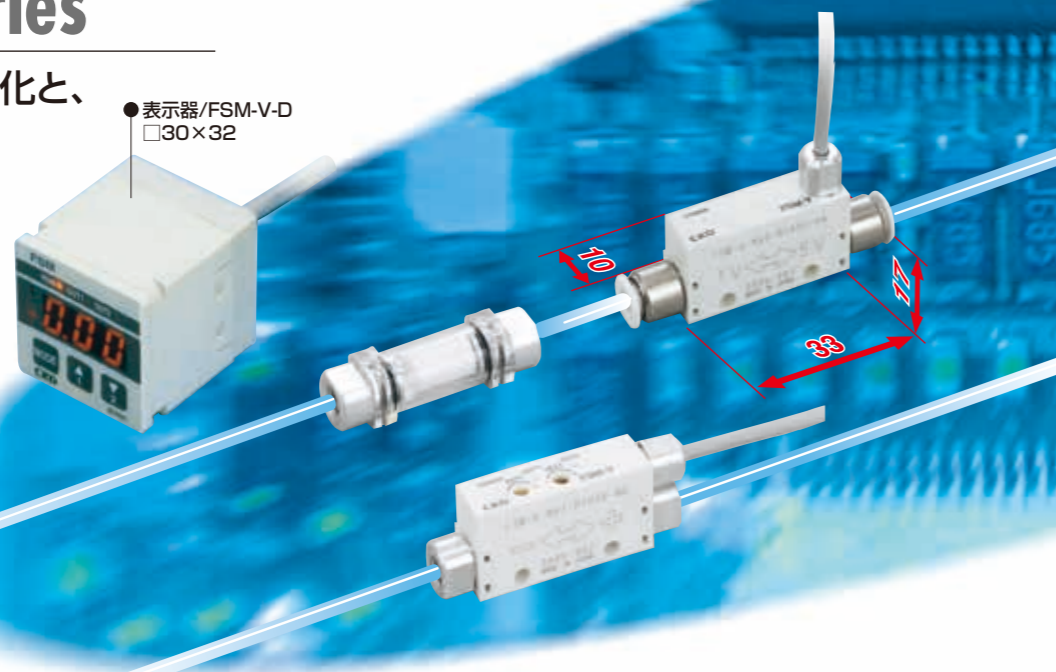


超小形・超高速応答 流量センサ

FSM-V Series

常識破りの驚異的小形化と、
5msの高速応答が、
あきらめていた
設計を可能にします。

流量レンジ
±0.05、±0.1、±0.5、
±1、±5、±10L/min



ラピフローシリーズ体系

FSM-Xシリーズ

アナログ出力タイプ		センサヘッド 単品	流路ブロック	ボディ 材質	流れ 方向	接続	フルスケール流量				精度 (直線性)	使用圧力 範囲	アナログ 出力
							mL/min		L/min				
		500	1	5	10	%F.S.	MPa						
FSM-X-AF005	FSM-X-AF005*	●											0~+FULL 5V 1V 0 FULL流量
FSM-X-AF010	FSM-X-AF010*		●										
FSM-X-AF050	FSM-X-AF050*			●									
FSM-X-AF100	FSM-X-AF100*					●							-FULL~+FULL 5V 3V 1V -FULL流量 FULL流量
FSM-X-AR005	FSM-X-AR005*	●											
FSM-X-AR010	FSM-X-AR010*		●										
FSM-X-AR050	FSM-X-AR050*			●									
FSM-X-AR100	FSM-X-AR100*					●							

注：ARタイプのみ対応となります。

FSM-Vシリーズ

アナログ出力 タイプ	スイッチ出力 タイプ	ボディ 材質	接続	フルスケール流量						精度 (直線性)	使用圧力 範囲	アナログ 出力		
				mL/min			L/min							
				50	100	500	1	5	10	%F.S.	MPa			
FSM-V-A-R0005	FSM-V-N/P-R0005	●												5V 3V 1V -FULL 0 +FULL
FSM-V-A-R0010	FSM-V-N/P-R0010		●											
FSM-V-A-R0050	FSM-V-N/P-R0050			●										
FSM-V-A-R0100	FSM-V-N/P-R0100					●								
FSM-V-A-R0500	FSM-V-N/P-R0500							●						
FSM-V-A-R1000	FSM-V-N/P-R1000								●					



超小形流量スイッチ ラピフロー

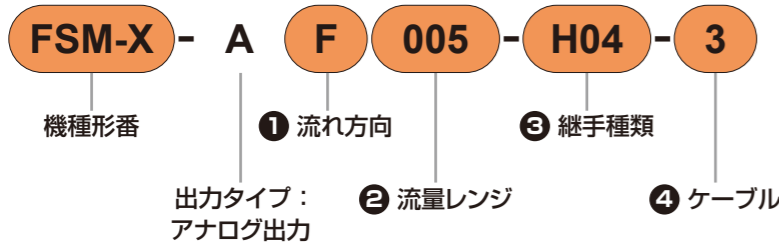
FSM-X Series (空気・窒素ガス用)

- 流量範囲：±0.5、±1、±5、±10、0~0.5、0~1、0~5、0~10L/min



適合詳細形番については、当社ホームページをご覧ください。

形番表示方法



① 流れ方向

記号	内容
F	片方向
R	双方向

② 流量レンジ

記号	内容
005	フルスケール：0.5L/min
010	フルスケール：1L/min
050	フルスケール：5L/min
100	フルスケール：10L/min

③ 継手種類

記号	内容	
無記号	センサヘッド単品(継手なし)	
H04	φ4mmワンタッチ継手付	
M05	M5付	

④ ケーブル

記号	内容
無記号	ケーブルなし
3	コネクタ付ケーブル(3芯、3m)

オプション形番表示方法

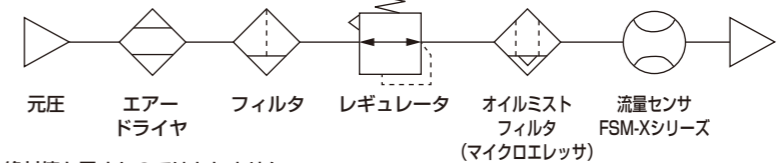
- コネクタ付ケーブル (3芯, 3m)

FSM-X-C33

仕様

形番	アナログ出力タイプ							
	FSM-X-A005	FSM-X-A010	FSM-X-A050	FSM-X-A100	FSM-X-AF005	FSM-X-AF010	FSM-X-AF050	FSM-X-AF100
流量レンジ (L/min) 注1	-0.5~+0.5	-1~+1	-5~+5	-10~+10	0~0.5	0~1	0~5	0~10
適用流体 注2	清浄空気 ISO 8573-1 : 2010 [1:1:1 ~ 1:6:2]、窒素							
最高使用圧力 MPa	0.2							
最低使用圧力 MPa	-0.09							
耐圧力 MPa	0.3							
周囲温度・湿度 °C	0~50、80%RH以下							
使用流体温度 °C	0~50 (結露なきこと)							
保存周囲温度 °C	-20~60 (結露なきこと)							
出力	アナログ出力1点 (1-5V電圧出力、接続負荷インピーダンス50kΩ以上) 注3							
直線性	ノンリニア特性							
圧力特性	双方向タイプ：±5%F.S.以下 (-0.09~0.2MPa、0.1MPa基準) 片方向タイプ：±10%F.S.以下 (-0.09~0.2MPa、0.1MPa基準)							
温度特性	双方向タイプ：±0.3%F.S./°C以下 (0~50°C、25°C基準) 片方向タイプ：±0.6%F.S./°C以下 (0~50°C、25°C基準)							
再現性 (繰返し性) 注5	±2%F.S.以下							
応答時間 注6	5ms以下 (10L/minは8ms以下)							
外部漏れ 注7	1mL/min以下 (センサヘッド単品)、2mL/min (流路ブロック付)							
消費電流 注8	30mA以下							
電源電圧	DC24V (DC21.6~26.4V) リップル1%以下							
電源電圧変動	±2%F.S.以下 (21.6~26.4V)							
リード線	φ2.9mm 3芯 (φ0.38mm 絶縁体外径φ0.8mm)							
コネクタ	製品側	SM03B-SRSS-TB (JST製)、ロック機構無し						
適合コネクタ	ハウジング	SHR-03V-S (JST製)						
	コネクタピン	SSH-003T-PO.2-H (JST製)						
取付	取付姿勢	縦・横自在						
	導入直管部	不要						
耐振動	10~150Hz、複振幅1.5mm、最大10G、XYZ各方向2時間							
EMC指令	EN61000-6-4、EN61000-6-2							
質量 g	無記号	約4 (ケーブルは含みません)						
	H04	約17 (ケーブルは含みません)						
	M05	約17 (ケーブルは含みません)						

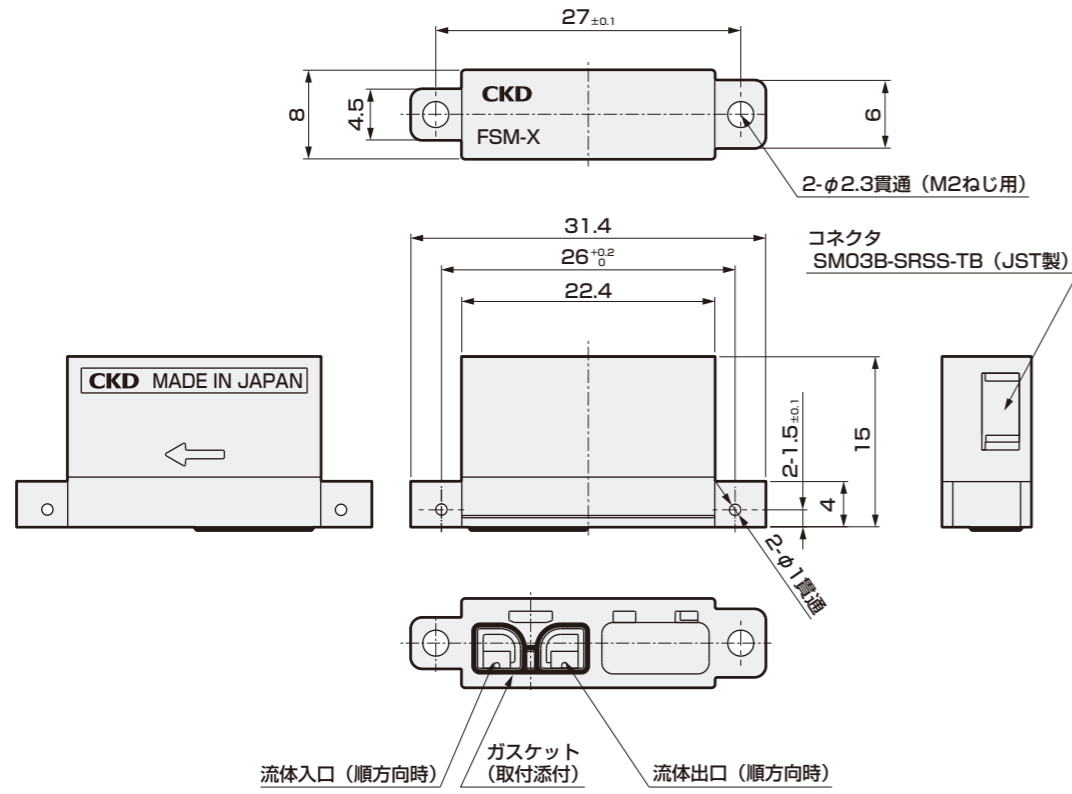
注1：20°C 1気圧 (101kPa) 相対湿度65%での体積流量に換算した流量。
 注2：塩素、硫黄、酸等の腐食成分を含まない空気をご使用ください。
 注3：塩素、硫黄、酸等の腐食成分を含まない空気をご使用ください。
 注4：本製品の流量出力は流量の絶対値を示すものではありません。
 注5：塩素、硫黄、酸等の腐食成分を含まない空気をご使用ください。
 注6：塩素、硫黄、酸等の腐食成分を含まない空気をご使用ください。
 注7：塩素、硫黄、酸等の腐食成分を含まない空気をご使用ください。
 注8：DC24V接続、負荷未接続の電流です。負荷の接続状態などによって消費電流が変わりますのでご注意ください。



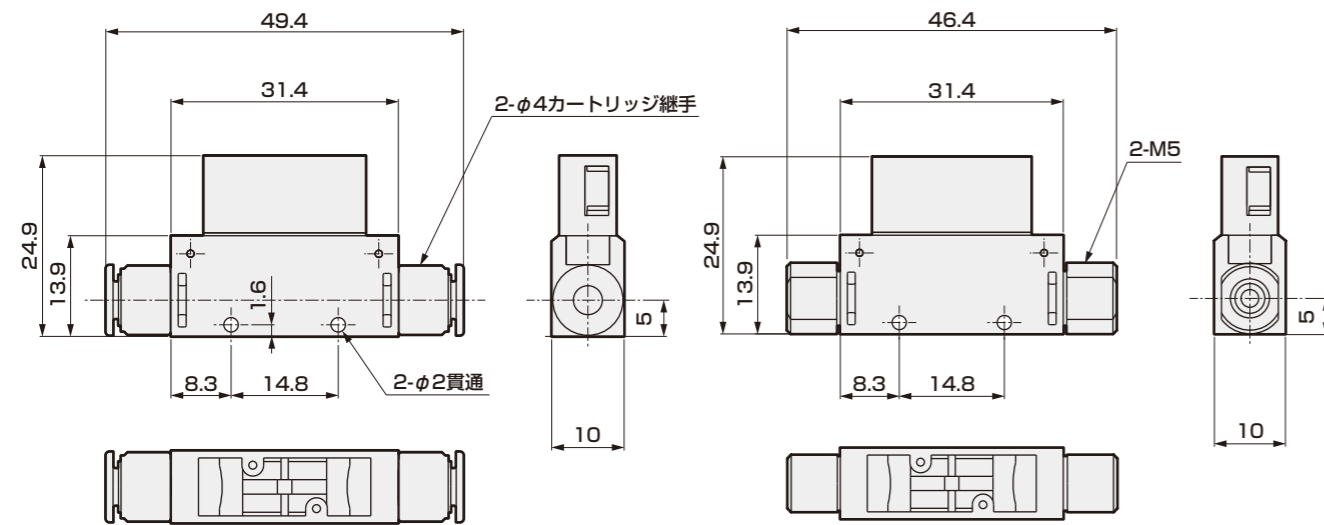
注3：本製品の流量出力は流量の絶対値を示すものではありません。
 ※接続負荷について
 アナログ出力部の出力インピーダンスは1kΩです。接続負荷のインピーダンスが低い場合、出力値の誤差が大きくなります。接続負荷のインピーダンスでの誤差を確認の上ご使用ください。
 ■計算例
 ・FSM-Xの出力インピーダンス Ro=1kΩ
 ・負荷内部インピーダンス Rx=1MΩ
 ・出力値 = (1-Ro/(Ro+Rx)) × 100% = (1-(1kΩ/(1kΩ+1MΩ))) × 100%
 ⇒出力値の誤差=約0.1%
 ※配線抵抗について
 本製品は、コネクタ部における電圧となります。オプションケーブル (FSM-X-C33) をご使用の場合、ケーブルの配線抵抗 (0.23Ω/m以下) により電圧が変化しますので、ご注意ください。
 ■計算例
 ・オプションケーブル (FSM-X-C33) (3m) の配線抵抗：0.23Ω/m×3m=0.69Ω
 ・電源線に発生する電圧=製品消費電流 (=30mA) ×配線抵抗0.69Ω=約0.02V
 ・出力値の誤差=0.02V/4V (フルスケール) =0.5%F.S.
 注4：本センサの校正は、片方向タイプアナログ出力1~5V、双方向タイプアナログ出力3~5Vで行います。
 精度条件：温度25±3°C、電源電圧DC24±0.01V
 F.S.とはアナログ出力1~5Vとして定義します。
 注5：流量ON時、0.5msのサンプリング周期で20秒間取り込んだデータの平均値を1回の測定値とし、流量ON-OFF連続10回の繰返し性とし、経時変化は含みません。
 注6：流量検出後、出力がフルスケール流量の80%に到達するまでの時間です。配管条件により応答時間は変化します。
 注7：25°C±3°Cの環境下で、0.2MPaの内部加圧した時の値です。初期の値であり、経時変化は含みません。
 注8：DC24V接続、負荷未接続の電流です。負荷の接続状態などによって消費電流が変わりますのでご注意ください。

外形寸法図

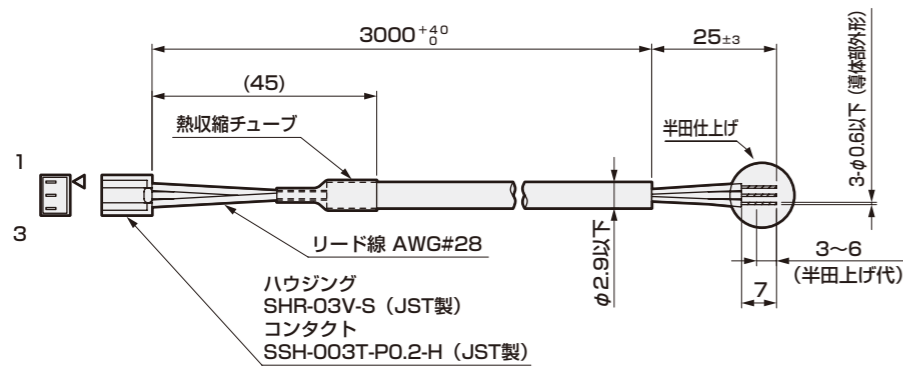
● センサヘッド単品



● 流路ブロック付
・φ4ワンタッチ継手付

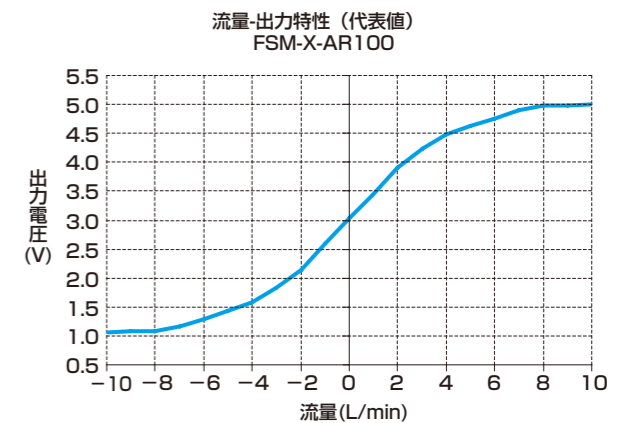
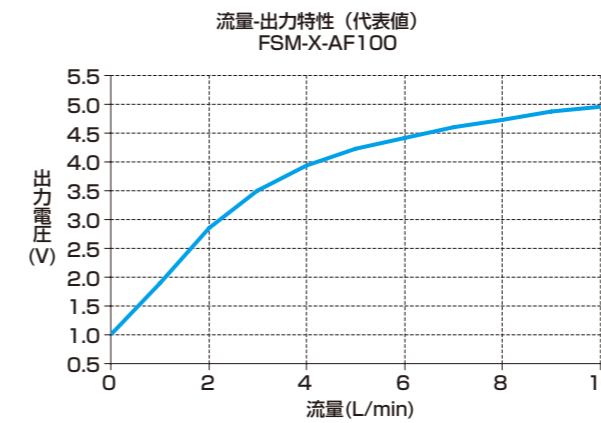
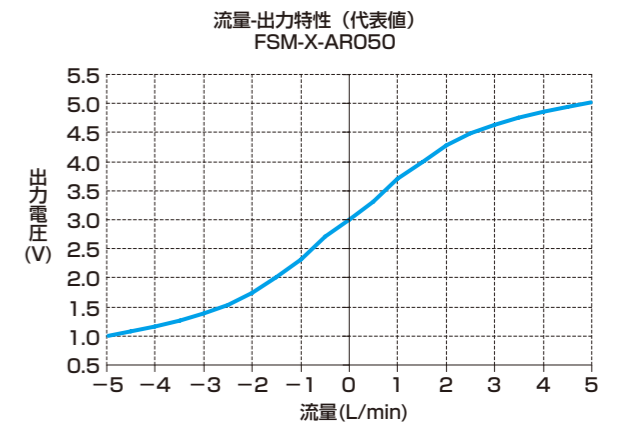
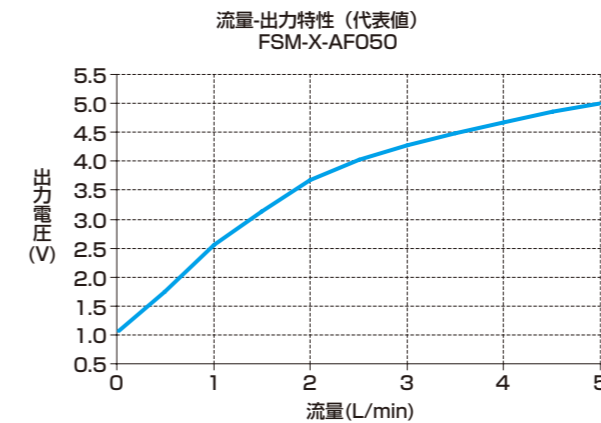
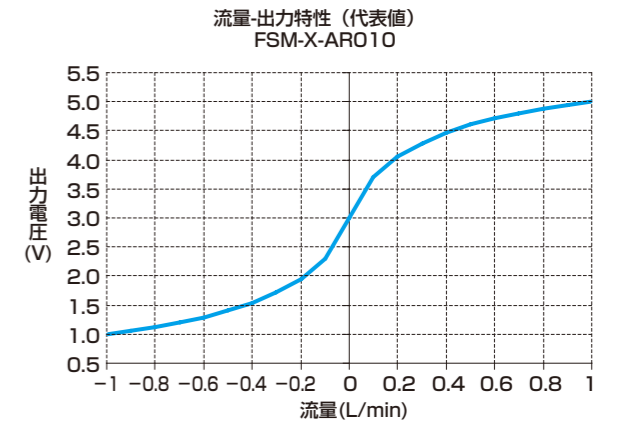
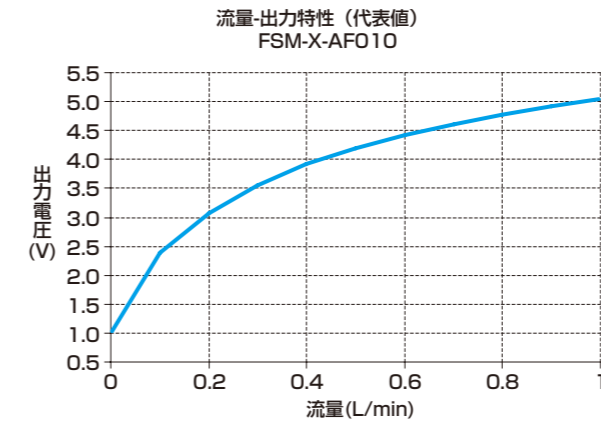
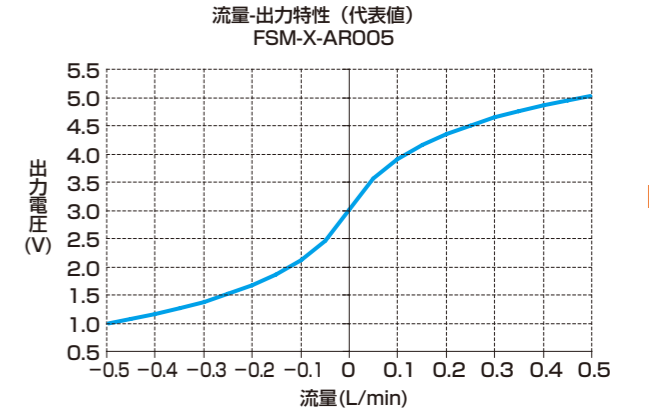
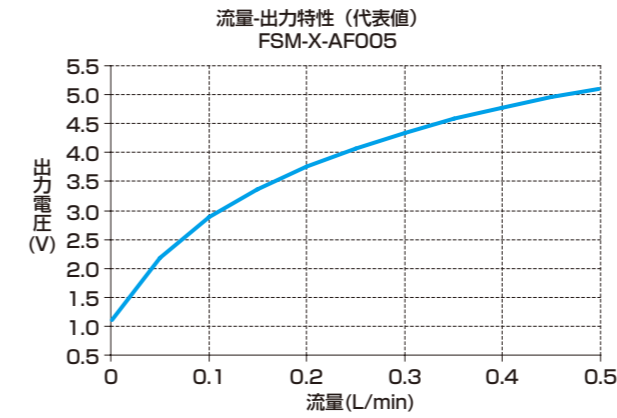


● オプションケーブル



ピンNo.	線色	信号の種類
1	茶	電源+ DC24V
2	青	電源-GND
3	黒	アナログ出力 (1~5V)

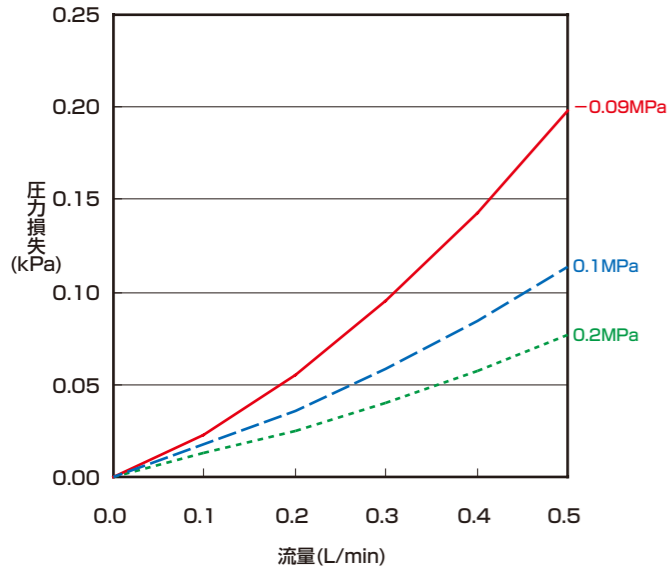
アナログ出力特性 (参考値)



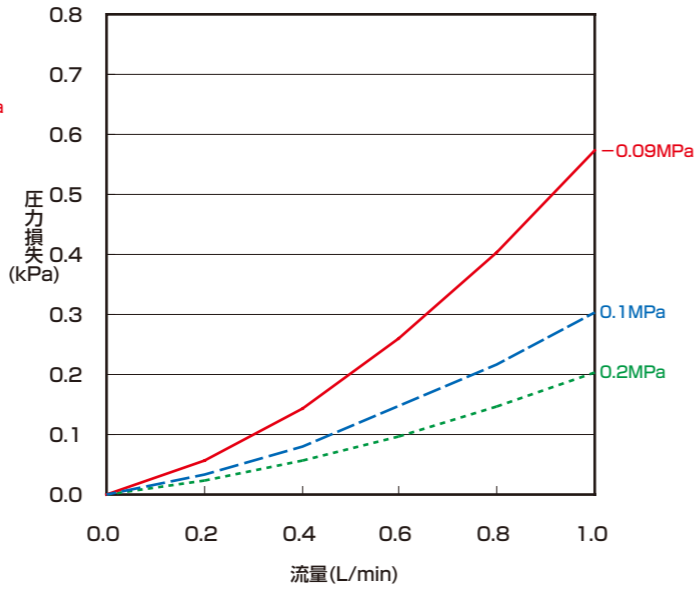
注：使用圧力や配管条件などにより出力電圧が変化する場合があります。

圧力損失特性

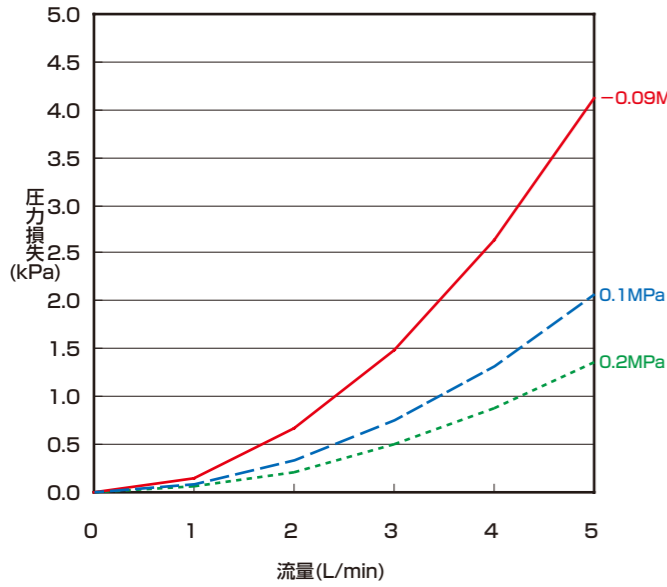
● FSM-X-AF005-H04



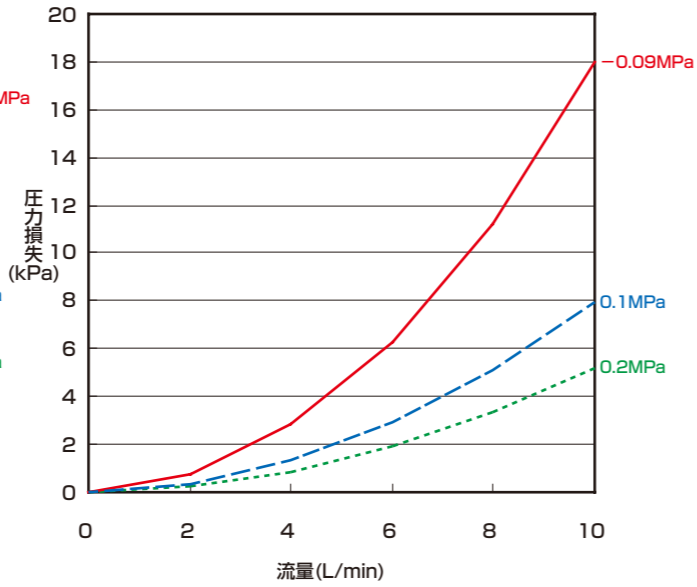
● FSM-X-AF010-H04



● FSM-X-AF050-H04



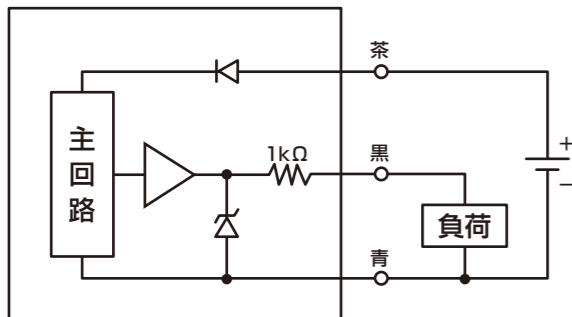
● FSM-X-AF100-H04



注：配管条件により圧力損失が大きくなる場合があります。

内部回路および負荷接続例

● FSM-X (アナログ出力)



線色	内容
茶	電源DC24V
青	0V (GND)
黒	アナログ出力 (1~5V) 接続負荷インピーダンス50kΩ以上

MEMO

流量センサ

気体用小形
流量センサ

圧縮空気用
流量センサ

液体用
流量センサ

水集積
ユニット

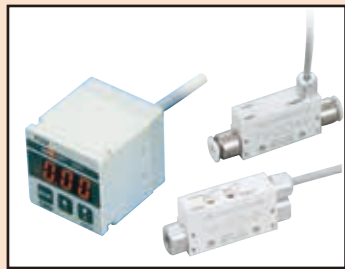
流量センサ

気体用小形
流量センサ

圧縮空気用
流量センサ

液体用
流量センサ

水集積
ユニット



超小形流量センサ ラピフロー
アナログ出力タイプ/スイッチ出力タイプ

FSM-V Series (空気・窒素ガス用)

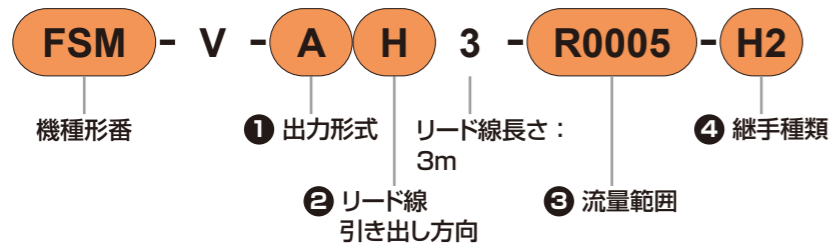
● 流量範囲：±0.05、±0.1、±0.5、±1、±5、±10L/min



適合詳細形番については、当社ホームページをご覧ください。

形番表示方法



● センサ本体



① 出力形式

記号	内容
A	アナログ出力
N	スイッチ出力(NPN)
P	スイッチ出力(PNP)





② リード線引き出し方向

記号	内容
H	ストレートタイプ 
V	L字タイプ 

③ 流量範囲

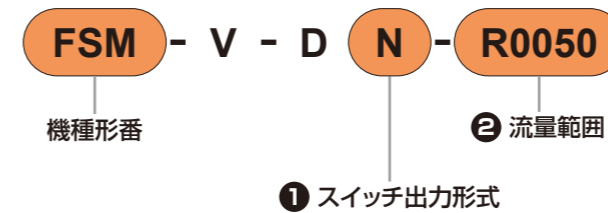
記号	内容
R0005	±0.05L/min
R0010	±0.1L/min
R0050	±0.5L/min
R0100	±1L/min
R0500	±5L/min
R1000	±10L/min

④ 継手種類

記号	内容
H2	ストレート形φ1.8エアファイバ (注) 
H4	ストレート形φ4ワンタッチ 
HL4	L字形φ4ワンタッチ 
M5	ポート径M5 

注：継手種類「H2」は、③流量範囲が「R1000」の場合選択できません。

● 分離表示器 (アナログ出力タイプ専用)



① スイッチ出力形式

記号	内容
N	NPN出力
P	PNP出力

② 流量範囲



記号	内容
R0005	±0.05L/min
R0010	±0.1L/min
R0050	±0.5L/min
R0100	±1L/min
R0500	±5L/min
R1000	±10L/min

● 分離表示器用取付金具

PPD3 - KL-D

① 取付金具キット

① 取付金具キット

記号	内容
KL-D	片側取付フット(L字取付) 
KD-D	両側取付フット(平行取付) 
KHS-D	パネル取付金具一式カバー付 
KC	操作保護カバー 

注：取付金具外形寸法および取付寸法については388ページ、389ページをご参照ください。

センサ本体仕様

形番	アナログ出力タイプ						スイッチ出力タイプ						
	FSM-V-A-R0005	FSM-V-A-R0010	FSM-V-A-R0050	FSM-V-A-R0100	FSM-V-A-R0500	FSM-V-A-R1000	FSM-V-%-R0005	FSM-V-%-R0010	FSM-V-%-R0050	FSM-V-%-R0100	FSM-V-%-R0500	FSM-V-%-R1000	
流量レンジ (L/min) 注1	-0.05~+0.05	-0.1~+0.1	-0.5~+0.5	-1~+1	-5~+5	-10~+10	-0.05~+0.05	-0.1~+0.1	-0.5~+0.5	-1~+1	-5~+5	-10~+10	
(参考) 吸脱着用途の適用ノズル	φ0.1ノズル	φ0.2ノズル	φ0.3ノズル	コレットノズル	φ0.1ノズル	φ0.2ノズル	φ0.3ノズル	コレットノズル	φ0.1ノズル	φ0.2ノズル	φ0.3ノズル	コレットノズル	
適用流体	清浄空気 ISO 8573-1:2010 [1:1:1~5:6:2]、圧縮空気 ISO 8573-1:2010 [1:1:1~1:6:2] 注2、窒素ガス												
最高使用圧力 MPa	0.2												
最低使用圧力 MPa	-0.09												
耐圧力 MPa	0.3												
周囲温度・湿度 °C	0~50、90%RH以下 (ただし、結露なきこと)												
使用流体温度 °C	0~50												
表示	電源表示 (緑色)						電源表示 (緑色)、スイッチ出力表示 (黄色)						
出力	アナログ出力1点 注3 (1-5V電圧出力、接続負荷インピーダンス50kΩ以上) 注5						スイッチ出力2点 注4 (NPNまたはPNPオープンコレクタ出力、DC30V・50mA以下、PLC・リレー対応)						
精度	直線性	±5%F.S.以下 (0.1MPa、流量範囲±100%F.S.)						—					
	圧力特性	±5%F.S.以下 (-0.09~0.2MPa、0.1MPa基準)						—					
	温度特性	±0.2%F.S./°C以下 (15~35°C、25°C基準)						—					
注6 再現性 (繰返し精度)	±1%F.S.以下						±2%F.S.以下						
応答時間	5ms以下 (センサ単体・最終到達出力電圧の90%到達時) 注7												
電源電圧	DC12/24V (10.8~26.4V)												
消費電流	30mA以下												
リード線	φ2.6 3芯 (0.15mm ² 絶縁体外径φ0.81) 3m						φ2.6 4芯 (0.15mm ² 絶縁体外径φ0.81) 3m						
取付	取付姿勢	縦・横 自在											
	導入直管部	不要											
保護構造	IEC規格 IP40												
耐振動	10~150Hz、複振幅1.5mm、最大10G、XYZ各方向2時間												
EMC指令	EN55011、EN61000-6-2、EN61000-4-2/3/4/6/8												
質量 g	約8 (リード線、継手除く)												

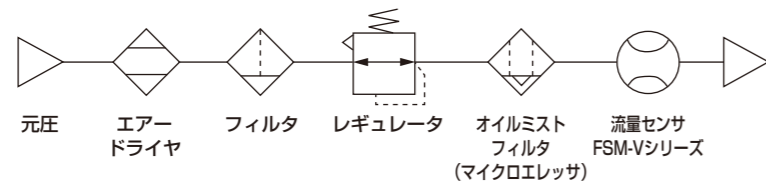
注1: 20°C 1気圧 (101kPa) 相対湿度65%での体積流量に換算。

注2: 塩素、硫黄、酸等の腐食成分を含まない空気をご使用ください。

圧縮空気をご使用の場合は、ISO 8573-1:2010 等級 [1:1:1~1:6:2] の清浄空気をご使用ください。

コンプレッサからの圧縮空気には、ドレン (水、酸化オイル、異物等) が含まれています。本製品の機能を維持するために本製品の一次側 (上流) にフィルタ、エアードライヤ (最低圧力露点10°C以下) およびオイルミストフィルタ (最大油分濃度0.1mg/m³) を取付けて使用ください。

本製品を吸着確認でご利用の場合は、異物の吸入を防止するために、吸着ノズルと本製品との間に必ずエアフィルタ (ろ過度30μm以下) を取り付けてください。



注3: アナログ出力は、流量0の時3Vを示し、リード線を右側にし本体を見て流体を右へ流した場合、5V側に変化します。また、逆の流れの場合1V側に変化します。

注4: スイッチ出力は応差固定の1境界値判別方式でトリマを回すことにより全流量範囲で設定できます。また、OUT1とOUT2の動作モードは反対となっています。

注5: アナログ出力部の出力インピーダンスは1kΩです。接続負荷のインピーダンスが低い場合、出力値の誤差が大きくなります。接続負荷のインピーダンスでの誤差を確認の上で使用ください。

- 計算例
- ・FSM-Vの出力インピーダンス Ro=1kΩ
- ・負荷内部インピーダンス Rx=1MΩ
- ・出力値 = $(1-Ro)/(Ro+Rx) \times 100\% = (1-(1k\Omega)/(1k\Omega+1M\Omega)) \times 100\%$
- ⇒出力値の誤差=約0.1%

注6: 本センサの校正は1~5Vで行います。

精度条件: 温度25±3°C、電源電圧DC24±0.01V

本仕様のF.S. (フルスケール) は流量範囲を示します。例えば流量範囲: -10~+10L/minのF.S.は20L/minとなります。

注7: 配管条件により、応答時間は変化します。

分離表示器仕様 (アナログ出力タイプ専用) 注8

形番	分離表示器					
	FSM-V-D%-R0005	FSM-V-D%-R0010	FSM-V-D%-R0050	FSM-V-D%-R0100	FSM-V-D%-R0500	FSM-V-D%-R1000
接続可能アナログ出力タイプ形番	FSM-V-A-R0005	FSM-V-A-R0010	FSM-V-A-R0050	FSM-V-A-R0100	FSM-V-A-R0500	FSM-V-A-R1000
表示の種類	流量表示 (7セグメント3桁 橙色)、運転およびスイッチ出力表示 (橙色)					
表示最小単位注9	0.1mL/min 注8	1mL/min 注8	0.01L/min 注8	0.1L/min 注8	0.01L/min 注8	0.1L/min 注8
出力	スイッチ出力2点 (NPNまたはPNPオープンコレクタ出力、DC30V・50mA以下、電圧降下2.4V、PLC・リレー対応) アナログ出力1点 (1-5V電圧出力、接続負荷インピーダンス50kΩ以上)					
電源電圧	DC12/24V (10.8~26.4V)					
消費電流	50mA以下 (表示器のみ)					
リード線	φ3.7 5芯 (0.2mm ² 絶縁体外径φ1.0) 1m					
保有機能	流量表示、流量表示ピークホールド、スイッチ出力、アナログ出力					
使用周囲温度・湿度	0~50°C、85%RH以下 (ただし、結露なきこと)					
保護構造	IEC規格 IP40					
EMC指令	EN55011、EN61000-6-2、EN61000-4-2/3/4/6/8					
質量 g	約55 (リード線1m含む)					

注8: 分離表示器はアナログ出力タイプ専用です。スイッチ出力タイプは接続できませんので、ご注意ください。

注9: 流量の最小表示単位を示すものであり、表示精度を保証するものではありません。

流量センサ

気体用小形流量センサ

圧縮空気用流量センサ

液体用流量センサ

水集積ユニット

流量センサ

気体用小形流量センサ

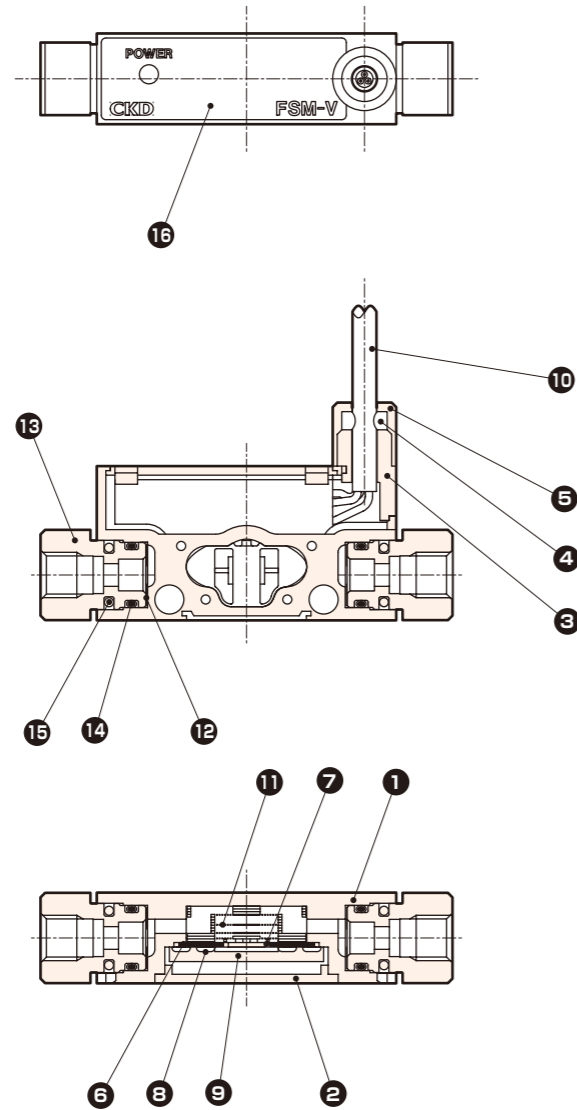
圧縮空気用流量センサ

液体用流量センサ

水集積ユニット

内部構造図・材質

- FSM-V-□□3-R□-M5/アナログ出力タイプの場合
(スイッチ出力タイプも内部構造は同じです)



分解不可

品番	部品名称	材質	品番	部品名称	材質
1	ボディ	ポリブチレンテレフタレート	9	電子基板	ガラスエポキシ樹脂
2	ケース	ポリブチレンテレフタレート	10	リード線	ノンハロゲンポリエチレン樹脂混合物
3	リード線ホルダ	ポリブチレンテレフタレート	11	整流ユニット	ステンレス
4	ブッシュ	ニトリルゴム	12	フィルタ	ステンレス
5	ブッシュホルダ	アルミニウム合金	13	カートリッジ継手(M5)	アルミニウム合金
6	センサガスケット	フッ素ゴム	14	Oリング	ニトリルゴム
7	センサチップ	シリコン	15	継手固定ピン	ステンレス
8	Pタイトねじ	鉄鋼(亜鉛めっき)	16	フロントシート	ポリエステルフィルム

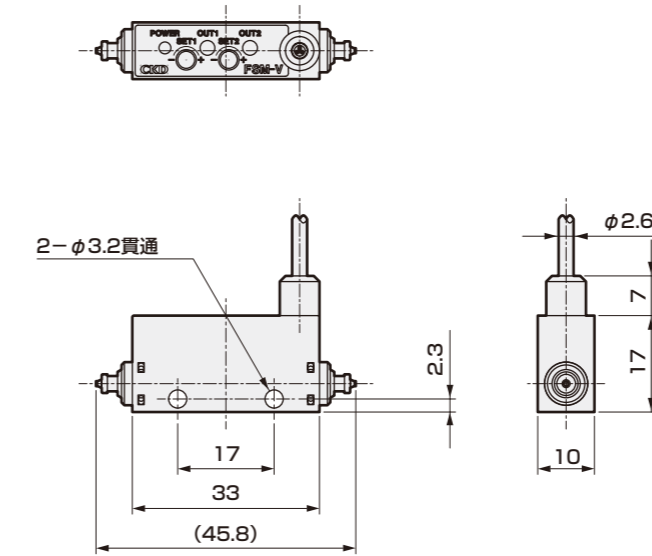
注：アナログ出力タイプとスイッチ出力タイプではフロントシート部の外観が異なります。

- 分離表示器FSM-V-D□-R□

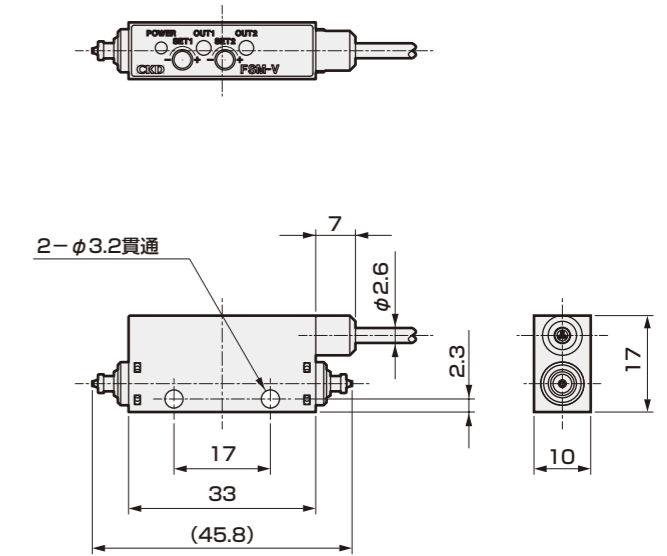
内部構造図は、388ページをご参照ください。

外形寸法図 (アナログ出力タイプ、スイッチ出力タイプ共通)

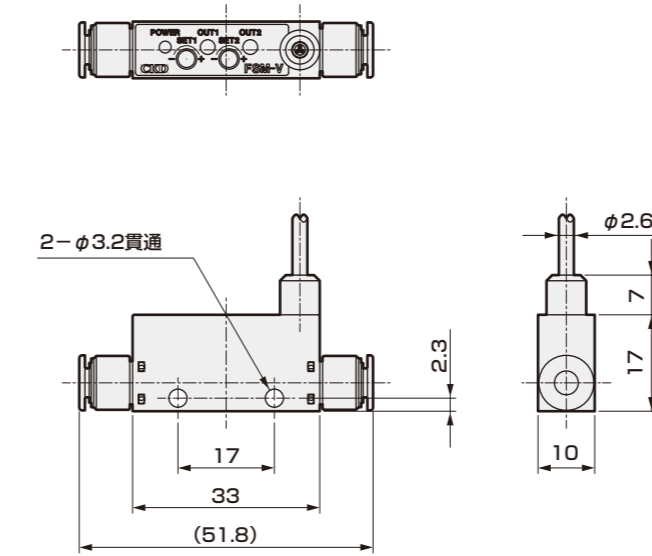
- FSM-V-□V3-R□-H2
(リード線L字タイプ、ストレート形φ1.8エアファイバ)



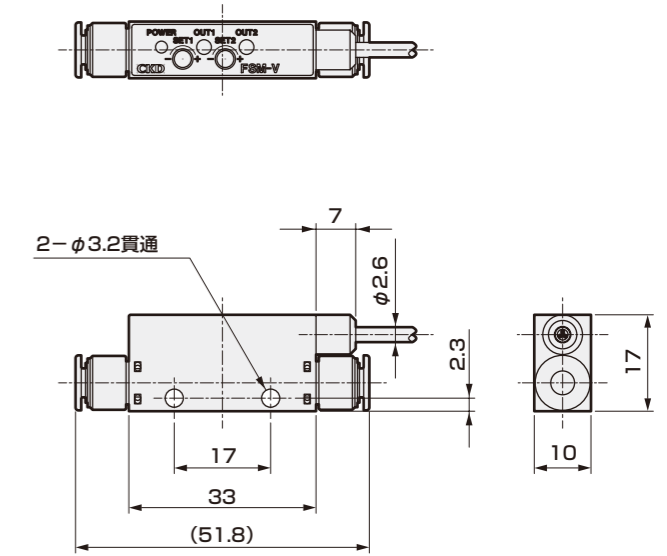
- FSM-V-□H3-R□-H2
(リード線ストレートタイプ、ストレート形φ1.8エアファイバ)



- FSM-V-□V3-R□-H4
(リード線L字タイプ、ストレート形φ4ワンタッチ)



- FSM-V-□H3-R□-H4
(リード線ストレートタイプ、ストレート形φ4ワンタッチ)



注：アナログ出力タイプとスイッチ出力タイプではフロントシート部の外観が異なります。

流量センサ

気体用小形流量センサ

圧縮空気用流量センサ

液体用流量センサ

水集積ユニット

流量センサ

気体用小形流量センサ

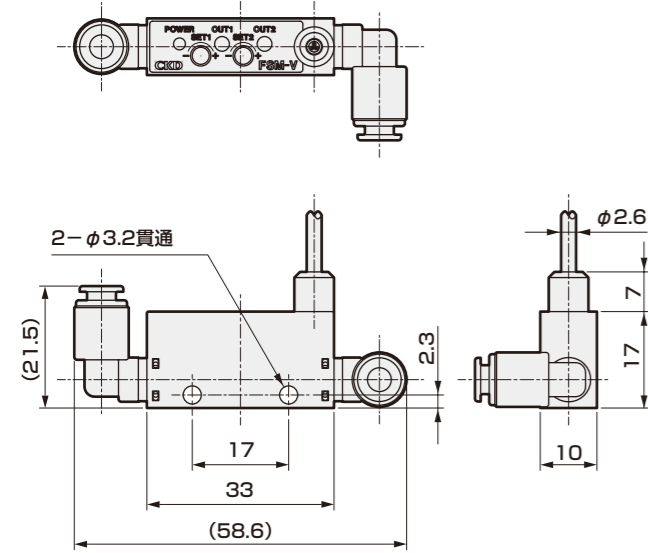
圧縮空気用流量センサ

液体用流量センサ

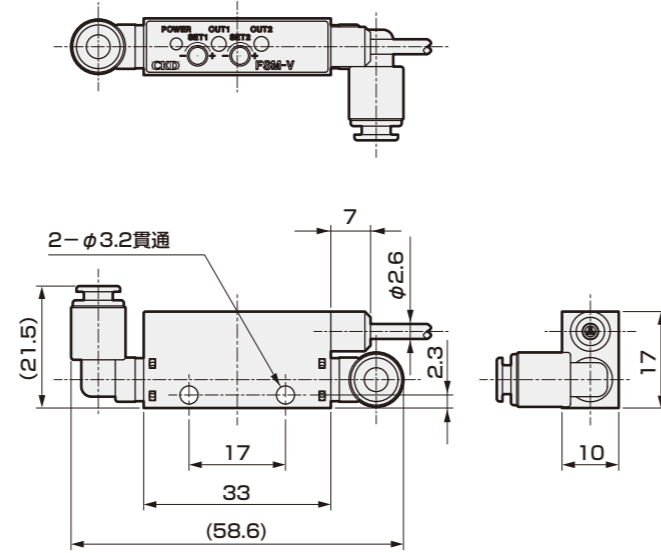
水集積ユニット

外形寸法図

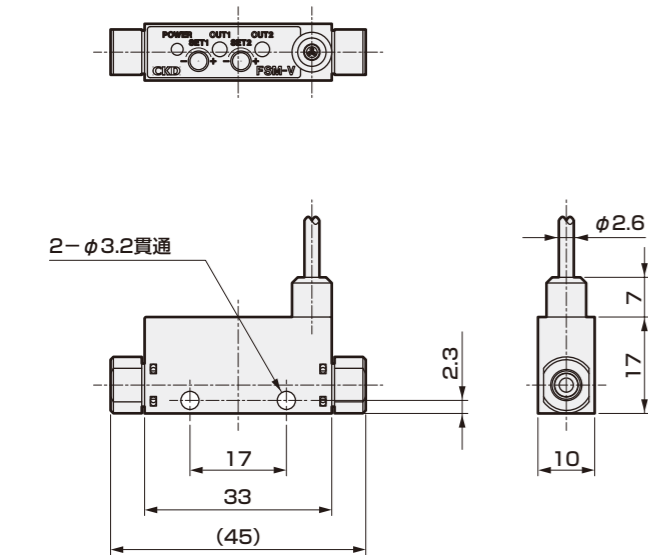
- FSM-V-□V3-R□-HL4
(リード線L字タイプ、L字形φ4ワンタッチ)



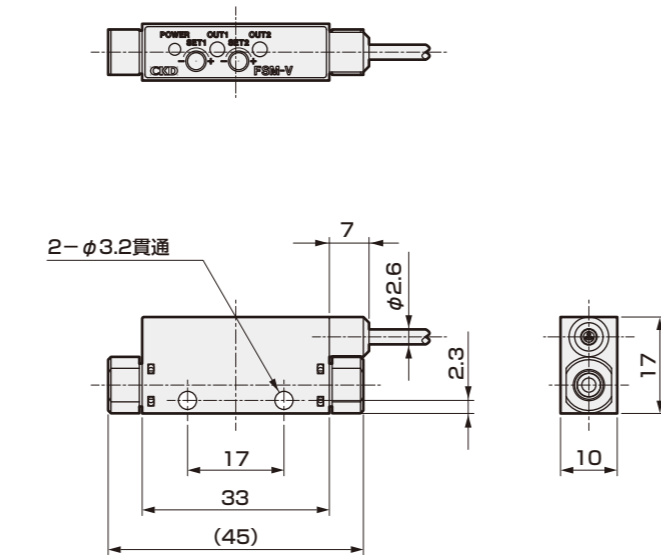
- FSM-V-□H3-R□-HL4
(リード線ストレートタイプ、L字形φ4ワンタッチ)



- FSM-V-□V3-R□-M5
(リード線L字タイプ、ポート径M5)



- FSM-V-□H3-R□-M5
(リード線ストレートタイプ、ポート径M5)

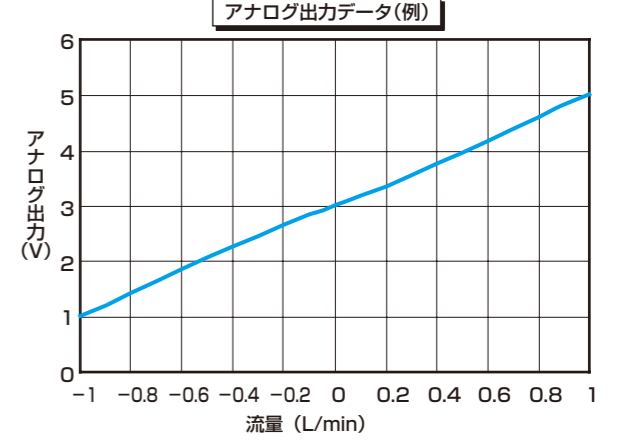
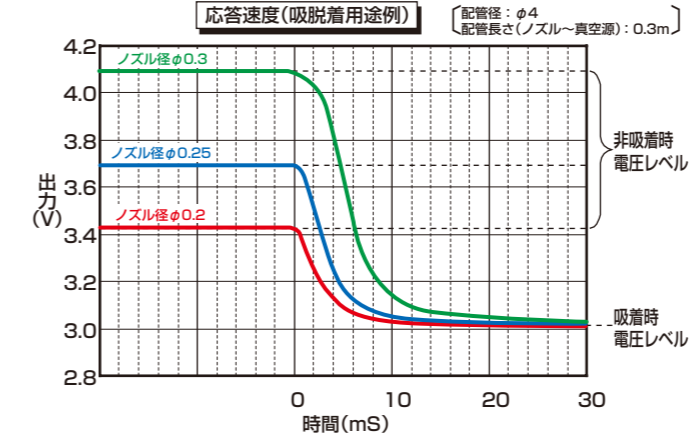


注：アナログ出力タイプとスイッチ出力タイプではフロントシート部の外観が異なります。

アナログ出力特性・圧力損失特性

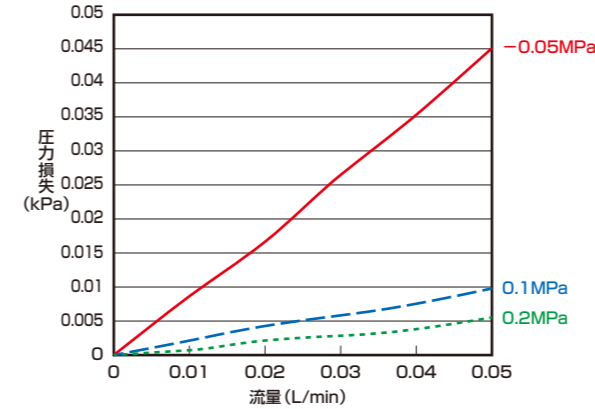
アナログ出力特性

- FSM-V-A-R0100

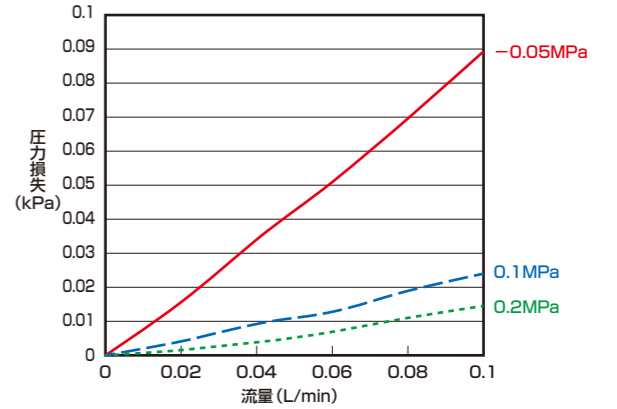


圧力損失特性

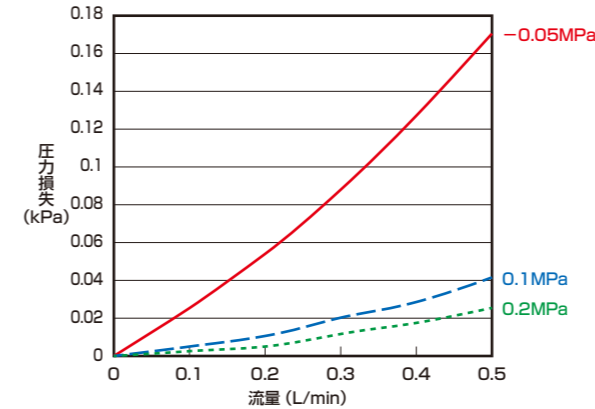
- FSM-V-□-R0005-H4



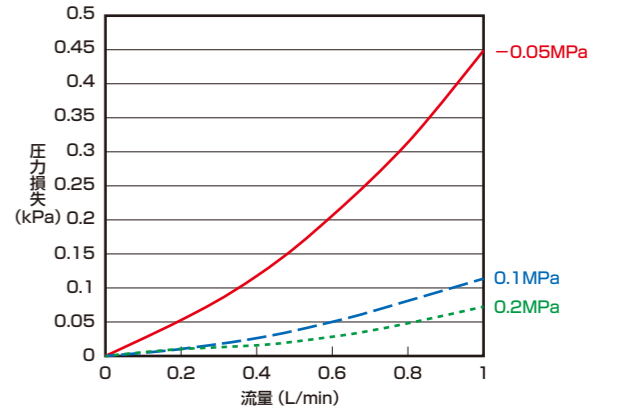
- FSM-V-□-R0010-H4



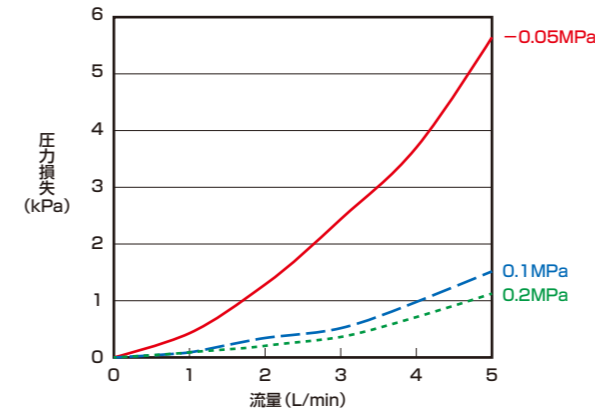
- FSM-V-□-R0050-H4



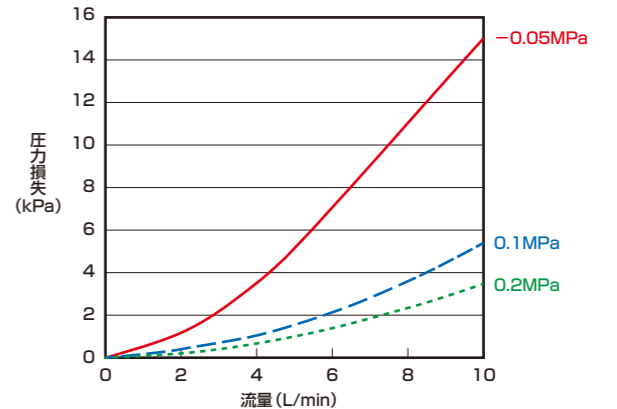
- FSM-V-□-R0100-H4



- FSM-V-□-R0500-H4



- FSM-V-□-R1000-H4



注：エアファイバをご使用の場合、配管条件によって圧力損失が大きくなる場合があります。

流量センサ

気体用小形流量センサ

圧縮空気用流量センサ

液体用流量センサ

水集積ユニット

流量センサ

気体用小形流量センサ

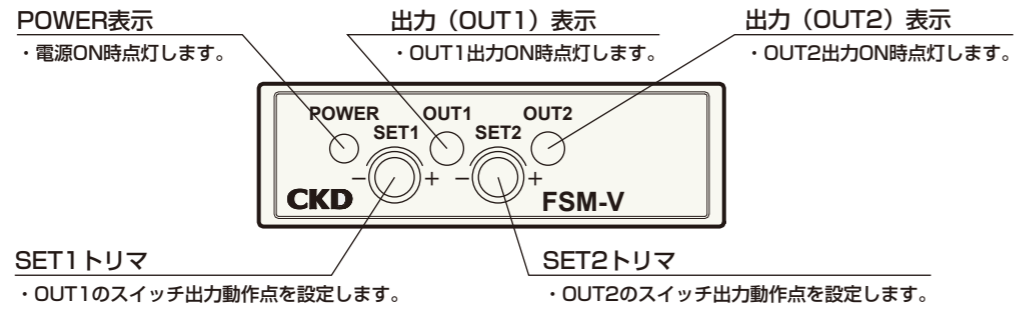
圧縮空気用流量センサ

液体用流量センサ

水集積ユニット

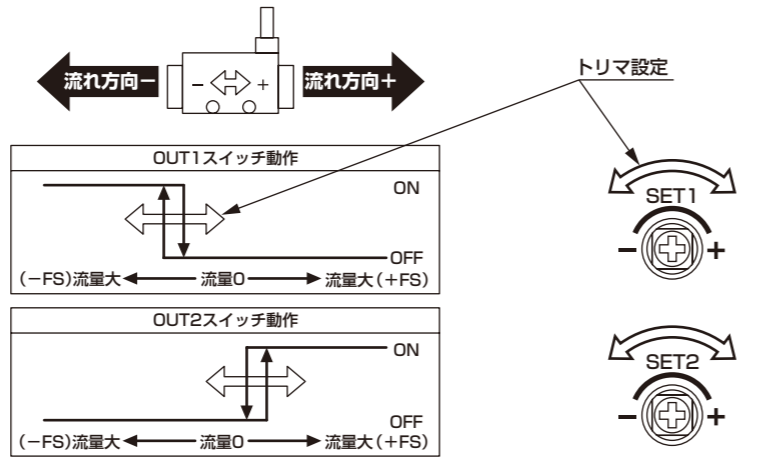
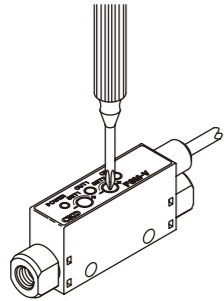
操作部の名称・機能と設定方法

● スイッチ出力タイプ



スイッチ設定方法 (スイッチ動作と流体の流れ方向)

- ・SET1、SET2のトリマーを回して、スイッチ出力2点 (OUT1・OUT2) のON/OFF設定を行ってください。2点出力は右図のように異なるスイッチ動作となりますのでご注意ください。
- ・0ビット用 (+) ドライバをご使用ください。



(注意事項) ・スイッチ出力の応差 (ヒステリシス) は固定値 (10%FS以下) になっております。
・ドライバにてトリマーを強く押さえないでください。トリマーが破損します。

● 分離表示器

分離表示器の表示操作部の名称と機能は391ページをご参照ください。

MEMO



分離表示器 FSM-V-D □ Series (FSM-V用)

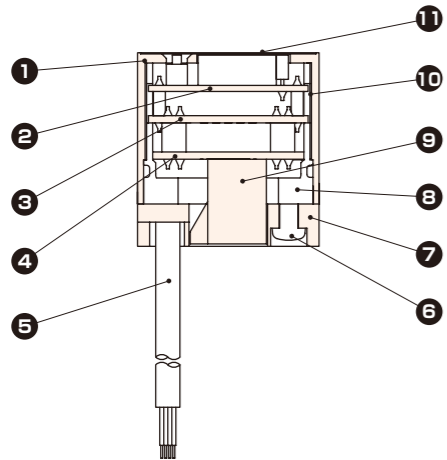


適合詳細形番については、当社ホームページをご覧ください。

内部構造図・材質

- FSM-V-D□-□ (分離表示器)

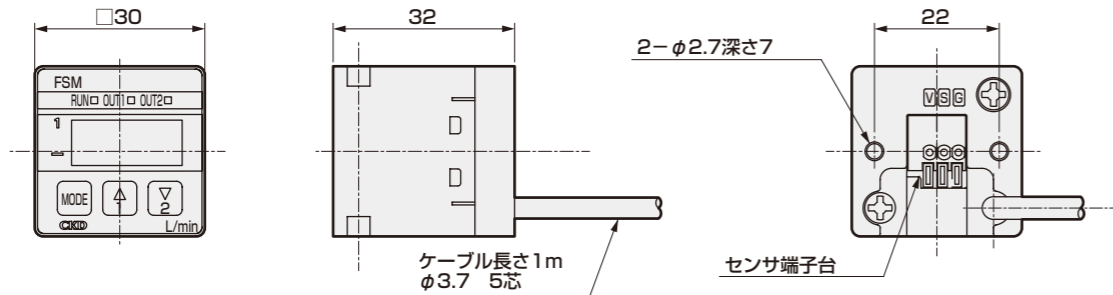
分解不可



品番	部品名称	材質
1	ケース上	ポリブチレンテレフタレート
2	表示基板	ガラスエポキシ樹脂
3	CPU基板	ガラスエポキシ樹脂
4	センサ基板	ガラスエポキシ樹脂
5	リード線 (1m)	ポリ塩化ビニル
6	ねじ	黄銅/ニッケルメッキ
7	背面カバー	ポリブチレンテレフタレート
8	ケース中	ポリブチレンテレフタレート
9	端子台	ポリアミド/銅合金 (メッキ)
10	シールドシート	アルミニウム
11	表面シート	ポリエステルフィルム

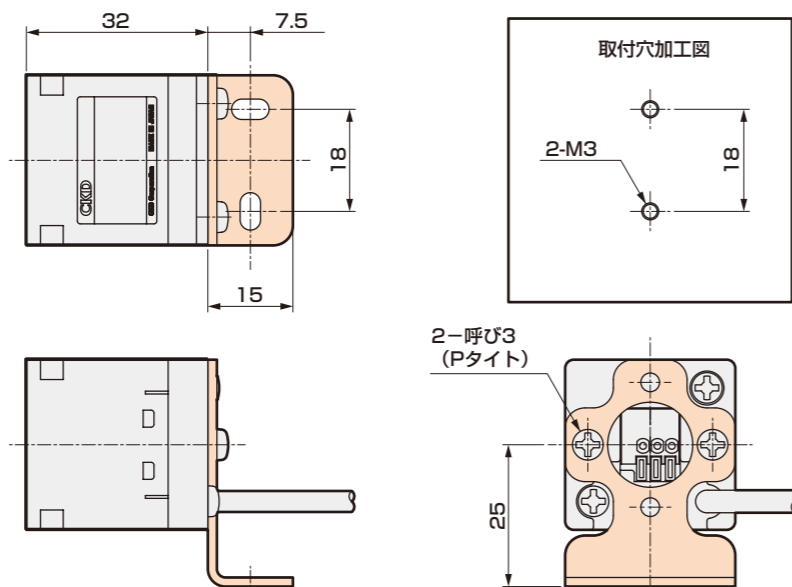
外形寸法図

- FSM-V-D□-□



取付金具外形寸法図

- 片側取付フット付 (PPD3-KL-D)
※L形ブラケット、取付ねじ2ヶ

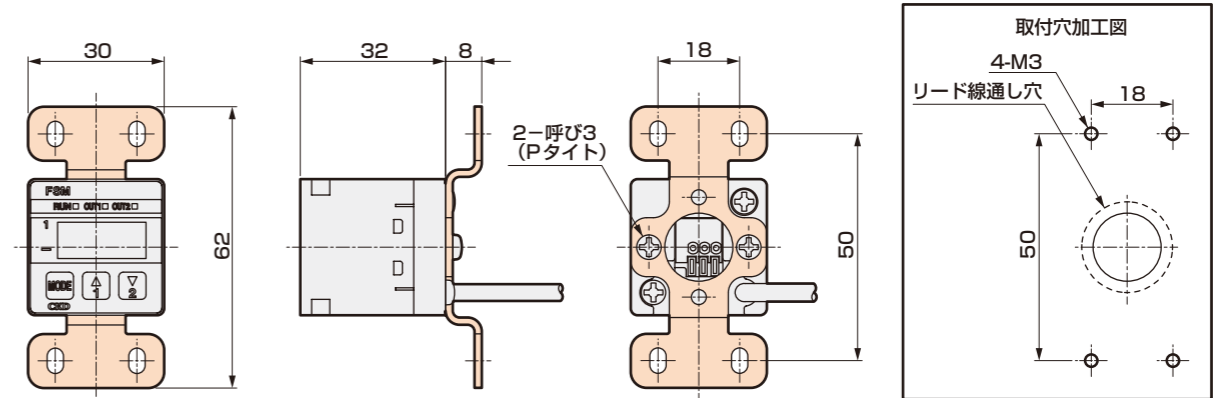


本取付金具は、スイッチ本体に対し90° ごとに取付が可能です。
取付は場所に応じて、取付方向を決めてください。

FSM-V-D □ Series 取付金具外形寸法図

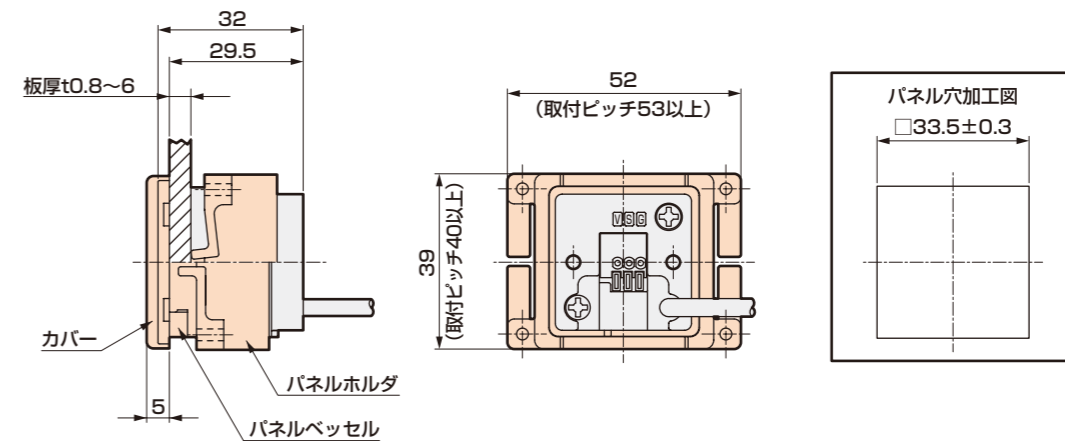
取付金具外形寸法図

- 両側取付フット付 (PPD3-KD-D)
※D形ブラケット、取付ねじ2ヶ



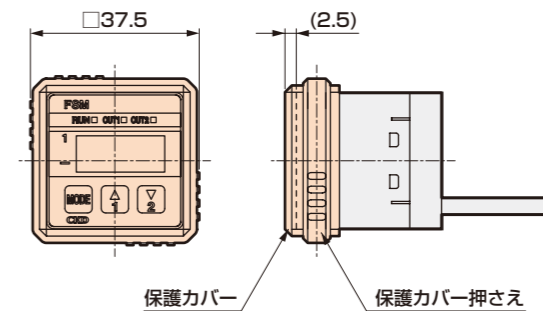
本取付金具は、90° ごとに取付が可能です。
取付は場所に応じて、取付方向を決めてください。

- パネル取付金具一式カバー付 (PPD3-KHS-D)
※パネルベッセル、パネルホルダ、パネルキー、パネルカバー



パネルホルダは、90° 取付方向を変えられます。

- 操作保護カバー付 (PPD3-KC)
※保護カバー、保護カバー押さえ



注：PPD3-KHS-Dとの組合せはできません。

流量センサ

気体用小形
流量センサ

圧縮空気用
流量センサ

液体用
流量センサ

水集積
ユニット

流量センサ

気体用小形
流量センサ

圧縮空気用
流量センサ

液体用
流量センサ

水集積
ユニット

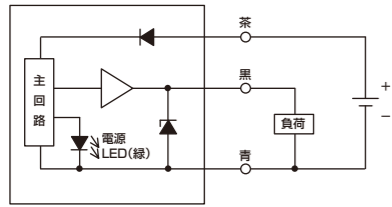
巻末

巻末

内部回路および負荷接続例

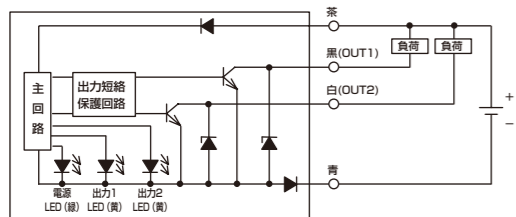
〈FSM-Vシリーズ〉

● FSM-V-A□ (アナログ出力タイプ)



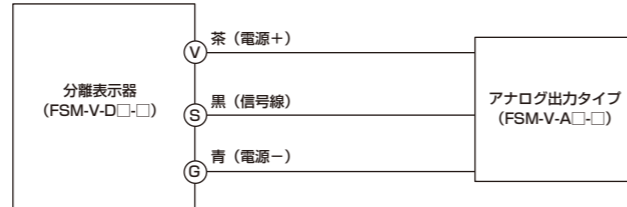
線色	内容
茶	電源DC12~24V
青	0V (GND)
黒	アナログ出力 (1~5V)

● FSM-V-N□ (スイッチ出力タイプ NPN出力)



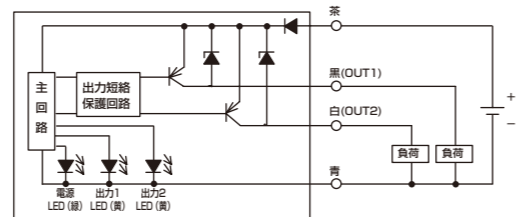
線色	内容
茶	電源DC12~24V
青	0V (GND)
黒	OUT1 (max50mA)
白	OUT2 (max50mA)

● アナログ出力タイプと分離表示器の接続方法



注：スイッチ出力タイプは分離表示器と組み合わせての使用はできません。

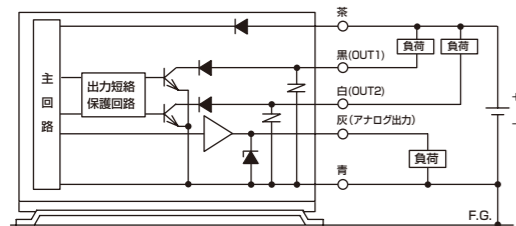
● FSM-V-P□ (スイッチ出力タイプ PNP出力)



線色	内容
茶	電源DC12~24V
青	0V (GND)
黒	OUT1 (max50mA)
白	OUT2 (max50mA)

〈分離表示器〉

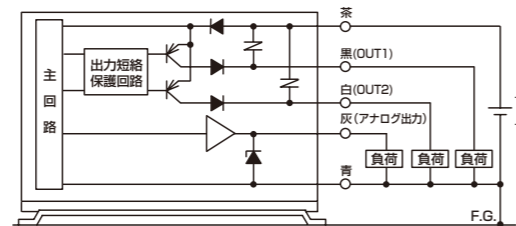
● FSM-V-DN-□ (分離表示器 NPN出力)



線色	内容
茶	電源DC12~24V
青	0V (GND)
灰	アナログ出力 (1~5V)
黒	OUT1 (max50mA)
白	OUT2 (max50mA)

・短絡保護を解除するには供給電源をいったん切り、配線ミス等修正後再投入してください。

● FSM-V-DP-□ (分離表示器 PNP出力)



線色	内容
茶	電源DC12~24V
青	0V (GND)
灰	アナログ出力 (1~5V)
黒	OUT1 (max50mA)
白	OUT2 (max50mA)

・短絡保護を解除するには供給電源をいったん切り、配線ミス等修正後再投入してください。

表示・操作部の名称と機能

● 分離表示器タイプ (FSM-V-D)

RUN表示

- ・流量表示時、点灯します。
- ・ピークホールド動作時、点滅します。

オーバーフロー表示 (FSM-V-D□をのぞく)

- ・3桁表示の限界を超えたときに点灯し、 \uparrow を表示します。(10.00L/minでは、この \uparrow が点灯し3桁LEDで0.00を表示します。)

マイナス表示

- ・逆方向に流れた場合、点灯します。

MODEキー

- ・各種設定モードに入るときに使用します。
- ・設定モードを進めるときに使用します。
- ・流量表示に戻るときに使用します。
- ・ピークホールド動作を解除するときを使用します。

1 (UP) キー

- ・流量表示時に、CH1のデータを順次表示します。
- ・ピークホールド動作時には、最高値の表示をします。
- ・モード選択時には、モードの決定をします。
- ・各データの設定時には、数値等のカウントアップに使用します。

2 (DOWN) キー

- ・流量表示時に、CH2のデータを順次表示します。
- ・ピークホールド動作時には、最低値の表示をします。
- ・モード選択時には、モードの決定をします。
- ・各データの設定時には、数値等のカウントダウンに使用します。

出力 (OUT1) 表示

- ・CH1出力ON時点灯します。
- ・過電流検出時点滅します。

出力 (OUT2) 表示

- ・CH2出力ON時点灯します。
- ・過電流検出時点滅します。

3桁LED表示

- ・流量表示・各種スイッチ設定値などの表示や、機種状態を表示
- ・過流量の場合は \overline{H} を表示します。(F.S.の約10%以上でHi表示になります。)
- ・逆方向に過流量の場合は \overline{L} を表示します。(F.S.の約-10%以上でLo表示になります。)

項目	内容	初期状態
設定値確認	スイッチ動作モードとスイッチON設定値・OFF設定値を確認できます。	-
ピークホールド機能	モード設定期間内の最大値と最小値を確認できます。	-
スイッチ出力設定	スイッチ動作モードとON値設定値とOFF設定値を設定します。 <動作モード> ウインド動作1 (範囲内ON動作)、ウインド動作2 (範囲外ON動作)、ヒステリシス動作1 (低圧ON動作)、ヒステリシス動作2 (高圧ON動作)、動作停止	動作停止
強制出力機能	スイッチ出力を強制的にONさせ、配線接続や入力装置の初期動作確認に使用します。	-
スイッチ出力テスト機能		-
0点調整機能	大気圧加圧状態で、0からの表示のズレを補正します。	-

操作方法・設定方法の詳細については、CKD機器商品サイト(<https://www.ckd.co.jp/kiki/jp/>)→「形番」→「取扱説明書」をご覧ください。

流量センサ

気体用小形流量センサ
圧縮空気用流量センサ
液体用流量センサ
水集積ユニット

流量センサ

気体用小形流量センサ
圧縮空気用流量センサ
液体用流量センサ
水集積ユニット

流量センサ選定方法

吸着ノズルでの吸着・離脱確認、漏れ検査等で流量センサをご使用になる場合の、流量レンジの選定の目安にお役立てください。

ノズル（ピンホール）の有効断面積とノズルの内外での圧力差により、流量を計算することができます。

● $P_1 \geq 1.89P_2$ (音速) の場合

$$Q = 113.2 \times S \times P_1$$

● $P_1 < 1.89P_2$ (亜音速) の場合

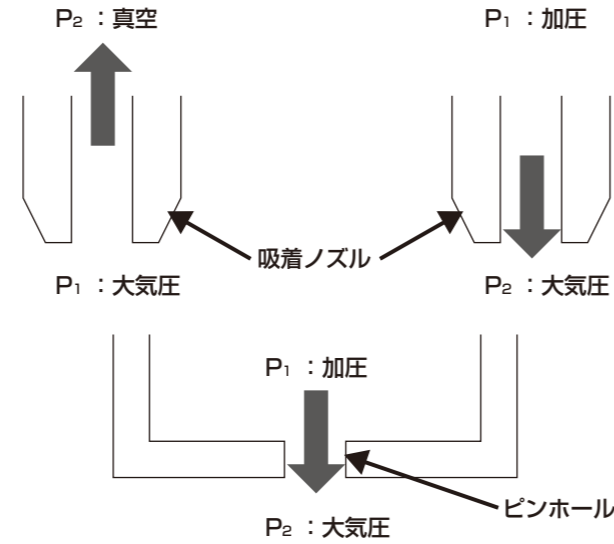
$$Q = 226.4 \times S \times \sqrt{P_2 (P_1 - P_2)}$$

Q : 流量 L/min

P_1 : 一次側絶対圧力 MPa

P_2 : 二次側絶対圧力 MPa

S : ノズル (ピンホール) の有効断面積 mm²



■ 計算例

ノズルの径がφ0.1~2でP₂を可変した場合の流量計算値を下表に示します。

	P_1 (MPa) 絶対圧	P_1 (MPa) ゲージ圧	P_2 (MPa) 絶対圧	P_2 (MPa) ゲージ圧	音速 亜音速	流量計算値 (L/min)											
						φ0.1	φ0.2	φ0.3	φ0.4	φ0.5	φ0.7	φ1	φ1.5	φ2			
吸引	0.1013	0	0.0313	-0.07	音速	0.090	0.360	0.810	1.440	2.250	4.411	9.002	20.254	36.007			
	0.1013	0	0.0413	-0.06	音速	0.090	0.360	0.810	1.440	2.250	4.411	9.002	20.254	36.007			
	0.1013	0	0.0513	-0.05	音速	0.090	0.360	0.810	1.440	2.250	4.411	9.002	20.254	36.007			
	0.1013	0	0.0613	-0.04	亜音速	0.088	0.352	0.792	1.408	2.200	4.312	8.800	19.801	35.202			
	0.1013	0	0.0713	-0.03	亜音速	0.082	0.329	0.740	1.315	2.055	4.028	8.220	18.494	32.878			
	0.1013	0	0.0813	-0.02	亜音速	0.072	0.287	0.645	1.147	1.792	3.512	7.166	16.125	28.666			
	0.1013	0	0.0913	-0.01	亜音速	0.054	0.215	0.483	0.859	1.343	2.631	5.370	12.083	21.480			
ブロー(漏れ検査)	0.1113	0.01	0.1013	0	亜音速	0.057	0.226	0.509	0.905	1.414	2.772	5.657	12.727	22.626			
	0.1213	0.02	0.1013	0	亜音速	0.080	0.320	0.720	1.280	2.000	3.920	8.000	15.679	31.998			
	0.1413	0.04	0.1013	0	亜音速	0.113	0.453	1.018	1.810	2.828	5.543	11.313	17.999	45.252			
	0.1613	0.06	0.1013	0	亜音速	0.139	0.554	1.247	2.217	3.464	6.789	13.856	24.454	55.423			
	0.1813	0.08	0.1013	0	亜音速	0.160	0.640	1.440	2.560	4.000	7.840	15.999	31.175	63.996			
	0.2013	0.1	0.1013	0	音速	0.179	0.716	1.610	2.862	4.472	8.765	17.888	35.998	71.552			
	0.3013	0.2	0.1013	0	音速	0.268	1.071	2.410	4.284	6.694	13.119	26.774	60.242	107.096			
	0.4013	0.3	0.1013	0	音速	0.357	1.426	3.209	5.706	8.915	17.474	35.660	80.236	142.641			
	0.5013	0.4	0.1013	0	音速	0.445	1.782	4.009	7.127	11.137	21.828	44.547	100.230	178.186			
	0.6013	0.5	0.1013	0	音速	0.534	2.137	4.809	8.549	13.358	26.182	53.433	120.224	213.731			

(注意)

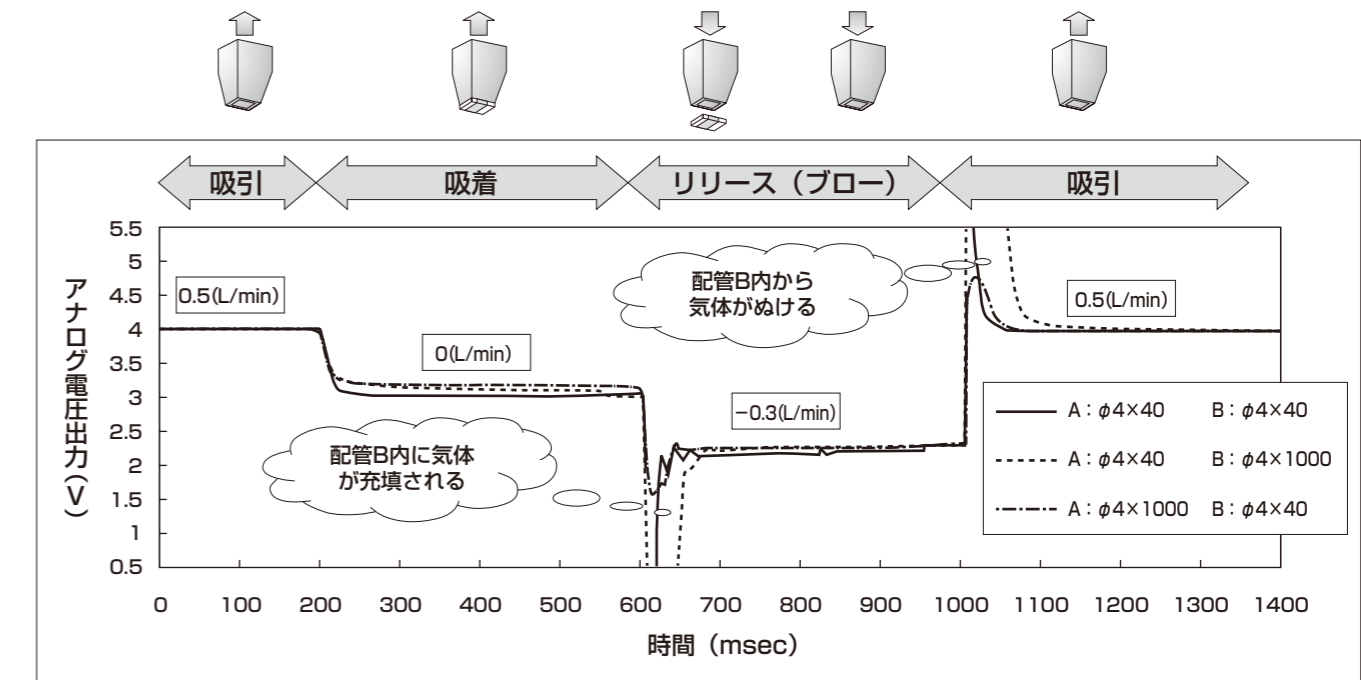
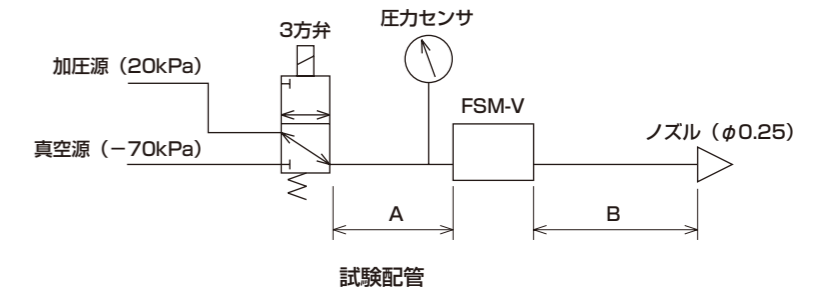
- ・配管等に漏れがある場合、計算値より実際に流れる流量が大きくなります。流量選定時には、配管の漏れ量を考慮してください。
- ・配管途中で、吸着ノズル径よりも細い部分がある場合、流量が絞られてしまい、計算値より低い流量になることがあります。また、吸着確認等ができなくなるおそれがあります。
- ・有効断面積は、あくまでも目安です。ノズルが細長い場合、有効断面積はノズルの開口面積よりも小さくなります。
- ・応答速度は、流量センサから吸着ノズル（ピンホール）までの配管の内容積によって決まります。高速検知を行う場合は、吸着ノズルの近くに流量センサを配置するなど、極力配管の内容積を小さくしてください。

吸着確認について

応答時間について

吸着確認時の応答時間は、配管の内容積や真空ポンプの排気能力等によって決まります。

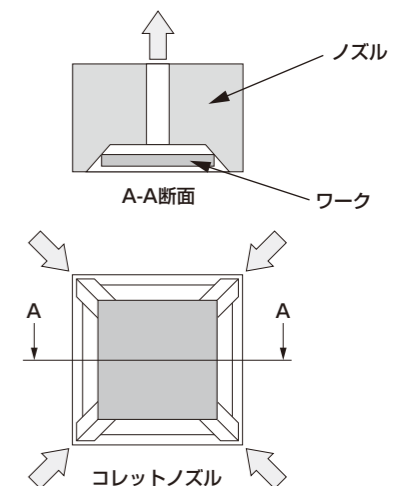
例えば、右図のような配管の場合の応答時間の配管依存性は下図のようになります。この結果より、応答時間を短くするためには、センサから吸着ノズルまでの配管内容積をできるだけ小さくすることが効果的です。



応答の配管依存性

コレットノズルをご使用の場合

コレットノズルは、吸着するワークをノズルと直接密着したくない場合によく用いられます。コレットノズルは、内部が角錐状になっており、ワークが吸着したときに、四隅に隙間ができる構造であるため、吸着時に漏れが発生します。コレットノズルとワークの隙間(有効断面積)に対して、配管(バルブ、継手等を含む)の有効断面積が小さいと、流量は配管の有効断面積で決まってしまう、吸着時と非吸着時の流量差が小さくなってしまいます。このような場合は、配管の有効断面積をコレットノズルとワークの隙間の有効断面積より極力大きくすることにより、確実に吸着確認ができるようになります。



流量センサ

気体用小形流量センサ

圧縮空気用流量センサ

液体用流量センサ

水集積ユニット

流量センサ

気体用小形流量センサ

圧縮空気用流量センサ

液体用流量センサ

水集積ユニット



FSM-X、FSM-V シリーズ専用
超小形インラインフィルタ

FSM-VFM Series



おもな特長

超小形流量センサラピフローFSM-X、FSM-Vシリーズ専用のインラインフィルタです。内容積が小さいため、吸着確認時の高速応答を妨げません。

- 邪魔にならない超小形、省スペース
- エレメントの交換が容易
- ケース材質は耐薬品性に優れたポリアミド樹脂を使用
- 透明ケースなので、エレメントの汚れ具合が外部から確認可能

形番表示方法

● 本体



① チューブ外径

記号	内容	写真
H22	φ1.8(エアファイバ)	
H44	φ4(ワンタッチ)	
M55	ポート径 M5	

② 添付

記号	内容	写真
無記号	ブラケットなし	
B	ブラケット添付	

● ブラケット部品形番 (十字穴付皿タッピンねじ M2.5×6 : 1ヶ)

FSM - VFM - B

クリーン仕様 (カタログNo.CB-033S)

● 保守部品形番 (エレメント : 5ヶ、継手固定ピン : 1ヶ)

● クリーンルーム内で使用できる発塵防止構造

FSM - VFM - E

FSM-VFM-.....-P7※

仕様

項目	FSM-VFM-H22	FSM-VFM-H44	FSM-VFM-M55
使用流体	清浄空気(ISO 8573-1:2010[1:1:1~5:6:2]), 圧縮空気(ISO 8573-1:2010[1:1:1~1:6:2]) 注1		
適用チューブ外径	φ1.8 (エアファイバ)	φ4 (ワンタッチ)	ポート径 M5
耐圧力 MPa	0.75		
使用圧力 MPa	-0.1~0.5		
周囲温度 °C	0~50		
材質	ポリアミド		
	ポリプロピレン、ポリエチレン		
ろ過度 μm	10		
質量 g	5.2	9.5	4.2
推奨流量 L/min	10 注2		

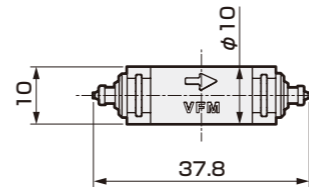
注1: 373ページの ISO 8573-1 : 2010 による圧縮空気品質等級をご参照ください。
注2: 流量が10L/minを超えると圧力損失が大きくなりますので、10L/min以下でご使用ください。

FSM-VFM Series

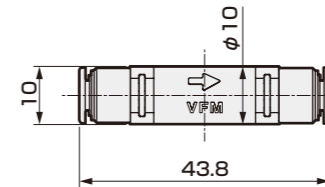
外形寸法図・流量特性・注意事項

外形寸法図

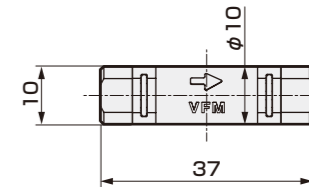
● FSM-VFM-H22



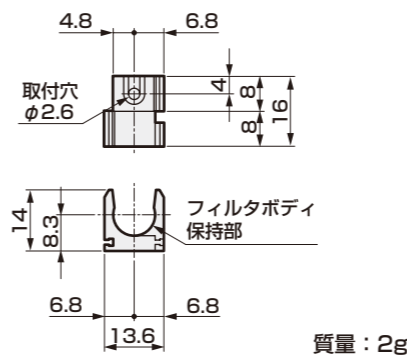
● FSM-VFM-H44



● FSM-VFM-M55

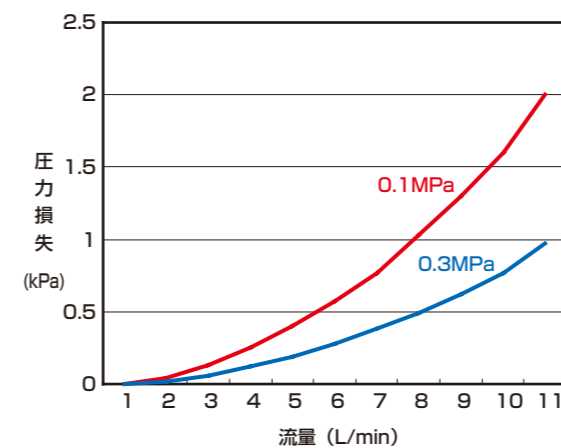


● FSM-VFM-B (ブラケット)



質量 : 2g

流量特性 (FSM-VFM-H44)

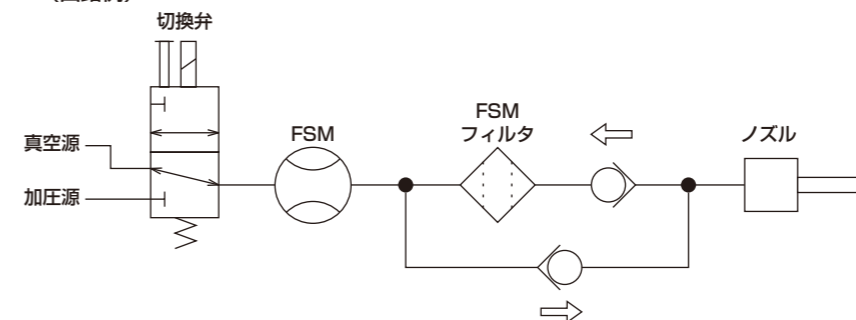


● エアファイバをご使用の場合、配管条件により圧力損失が大きくなる場合があります。ご注意ください。

⚠ 注意事項

● 本フィルタには方向性があります。吸着確認等で使用の際にゴミの流出を防止する対策として逆止め弁をお使いください。

(回路例)



● その他注意事項については400ページをご参照ください。



空気圧機器（センサ機器）

本製品を安全にご使用いただくために

ご使用になる前に必ずお読みください。

空気圧機器一般の注意事項は、巻頭17ページをご確認ください。

個別注意事項：超小形流量センサ FSM-X/FSM-V シリーズ

設計・選定時

使用流体について

危険

- 引火性の流体には絶対に使用しないでください。

警告

- 取引用メータとしては使用できません。計量法に適合していませんので、商取引には使用しないでください。工業用センサとして使用してください。

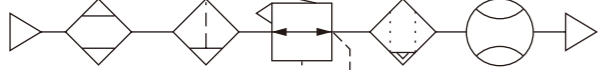
- 適用流体以外の流体では、精度の保証はできませんので使用しないでください。

- 塩素、硫黄、酸等の腐食成分を含まない乾燥気体で、かつダストおよびオイルミストを含まない清浄気体をご使用ください。

- 配管施工時や継手組付時、本製品の設置時に、清掃目的のブローをする際の流体も上記清浄気体をご使用し、本製品のポートより製品内部に異物が入らないようご注意ください。また、その際に圧縮空気を使用する場合は、次項に記載するエア質 (ISO 8573-1 2010 等級 1.1.1 ~ 1.6.2) の清浄空気をご使用ください。

- 圧縮空気をご使用の場合は、ISO 8573-1 2010 等級 1.1.1 ~ 1.6.2 の清浄空気をご使用ください。コンプレッサからの圧縮空気には、ドレン（水、酸化オイル、異物等）が含まれていますので、センサの一次側（上流）にフィルタ、エアドライヤおよびオイルミストフィルタ（マイクロエレッサ）を取付けて使用ください。なお、センサ内のメッシュ（金網）は、配管中の流れを整流するためのものです。異物を取除くためのフィルタではありませんので、必ずフィルタを設置してください。

（推奨回路）



元圧 エア フィルタ レギュレータ オイルミスト 流量センサ
ドライヤ フィルタ FSM シリーズ
(マイクロエレッサ)

- 流体の質によっては、流体を長時間滞留させると性能に悪影響を及ぼす可能性があります。配管内の流体を長時間密封しないでください。

- センサの一次側にバルブを使用する場合は、禁油仕様のバルブをご使用ください。グリス、オイル等の飛散により、センサが誤作動したり破壊する恐れがあります。なお、バルブによっては摩耗粉が発生する場合がありますので、センサへの流れ込みを防ぐため、フィルタを取り付けてご使用ください。

使用環境について

危険

- 防爆性環境
爆発性ガス雰囲気中では、絶対に使用しないでください。防爆構造になっていませんので、爆発火災を引き起こす可能性があります。

警告

- 腐食性環境
亜硫酸ガス等の腐食性ガス雰囲気では使用しないでください。

- 周囲温度・流体温度
周囲温度・流体温度は 0 ~ 50℃ の範囲内でご使用ください。
なお、温度範囲内であっても周囲温度・流体温度が急激に変化し結露が発生する場所では使用しないでください。

- 使用圧力範囲・使用流量範囲
最高使用圧力以上または最低使用圧力以下、使用流量範囲外での使用は故障の原因になりますので、仕様範囲内でご使用ください。

- 防滴環境
保護構造はIP40相当です。水分、塩分、塵埃および切り粉がある場所、加圧、減圧環境下では設置しないでください。温度変化の激しい場所や、高湿度の環境では本体内部に結露による障害を発生するおそれがありますので使用できません。

注意

- CE 適合のための使用条件
本製品は EMC 指令に適合した CE 適合製品です。本製品に適用しているイミュニティに関する整合規格は EN61000-6-2 ですが、この規格への適合として下記条件が必須となります。

条件

- 本製品の評価は、電源線と信号線が一對となったケーブルを使用し、信号線として評価しています。
- サージイミュニティに対する耐性はありませので、装置側にて対策を実施してください。

流量単位について

注意

- 本製品の流量は温度、圧力の影響を受けない質量流量で計測しています。単位は L/min ですが、これは質量流量を 20℃ 1気圧 (101kPa) 相対湿度 65% での体積流量に換算した場合の表示です。

耐圧について

注意

- 各シリーズで、耐圧が異なります。選定時ご注意ください。

過流量について

注意

- 各シリーズともに、測定範囲の2倍程度の過流量が流れてもセンサには問題ありませんが、最大使用圧力近くでの動圧がかかった場合（二次側開放状態で、一次側に圧力が加わった場合）、センサに異常をきたすおそれがあります。漏れ検査のワーク充填時等、動圧がかかる場合は、必ずバイパス回路や、しぼりを設けてセンサに動圧がかからないようにしてください。

吸着確認等でご使用の場合

注意

- 吸着確認等でご使用の場合は、使用真空圧力、吸着ノズル径より流量レンジを選定してください。別紙「流量センサ選定方法」392 ページをご参照ください。

- 吸着確認等でご使用の場合は吸入側の上流に必ずエアフィルタ（ろ過度 30 μm 以下）を取付け、異物の吸入を防止してください。(FSM, FSM-V 専用超小形インラインフィルタのご使用をお奨めします。詳細は394 ページをご参照ください。)

- FSM-Vシリーズにおいて±5L/min、±10L/min の流量範囲で、エアファイバモデルをご使用の場合、使用圧力によっては圧力損失が大きくなり、必要流量が流れない場合があります。

- 吸着確認等でご使用の場合は大気の露点と本製品の周囲温度を考慮して、配管内で結露しない条件でご使用ください。

- 吸着確認等でご使用の場合、吸着ノズルから本製品の間の配管容積によって、応答速度が遅れる場合があります。その場合は、配管容積を小さくする等の対策をとってください。

漏れ検査でのご使用の場合

- 使用圧力範囲は - 0.09 ~ 0.2MPa です。特に、-0.09MPa 以下の真空下で、通電された場合、センサの放熱性が悪くなり、センサの劣化につながります。

FSM-X・FSM-V Series

個別注意事項

- 吸気などの真空用途で使用する場合は、ワンタッチ継手付近での曲げを行わないでください。ワンタッチ継手付近のチューブに応力が加わる場合はインサートリングをチューブに挿入後、ワンタッチ継手へ差し込んでご使用ください。

- 吸着確認用センサを圧力センサ（スイッチ）から流量センサ（スイッチ）へ置き換えた場合、センサ出力（スイッチ出力）の理論が反転するイメージになります（下図参照）。PLCのシーケンスプログラムについて変更・修正する必要がありますので、ご注意ください。特に、装置電源投入時に、元圧・真空源が供給されていない場合、流量センサ（スイッチ）では、「流量0」=「センサ出力（スイッチ出力）ON」の状態となりますので、PLCのシーケンスプログラム等にて問題が出ないようにしてください。

	圧力センサ(スイッチ)	流量センサ(スイッチ)
	設定値以上 ON	設定値以下 ON
吸着確認		
	大気圧側 OFF	流量0側 OFF
	高真空側	流量大側

- FSM-X シリーズ
・ 流路構造によっては流量 - 出力特性が変化する場合があるので、流路ブロックをご用意される場合には実際に流量 - 出力特性をご確認の上、ご使用ください。
・ 流体の質によっては、流路内に長時間滞留させると性能に悪影響を及ぼす可能性があります。配管内の流体を長時間密封しないでください。

配線について

警告

- 本製品に使用する電源は交流電源とは絶縁された定格内の DC 安定化電源を使用してください。絶縁されていない電源は、感電の危険があります。安定化されていない電源では、夏のピーク値が定格を超え、本製品を破損させたり精度を悪化させる場合があります。

- 配線は制御装置・機械装置を停止し、電源を切った状態で行ってください。急激に作動させると予期しない動作をする場合があります。危険です。まず、制御装置・機械装置を停止状態のまま、通電試験を行い、目的としたスイッチデータ設定を行ってください。作業前、作業中は人体・工具・装置に帯電した静電気を放電させて、作業を行ってください。可動部にはロボット用線材のように耐屈曲性能のある線材を接続配線してください。

- 本製品および配線は、強電線などのノイズ源から極力離して設置してください。電源線にのるサージは別に対策をとってください。

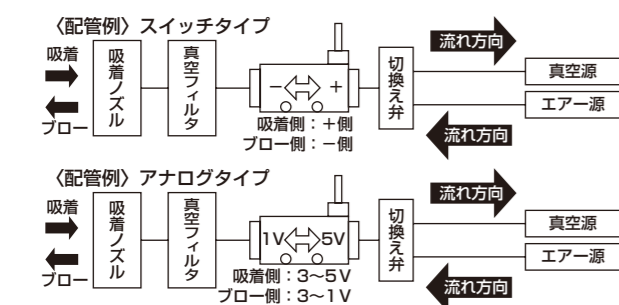
注意

- 金属ボディ（ステンレスボディ、アルミボディ）タイプ用の電源は、交流一次側とは完全に絶縁されたDC安定化電源を使用し、電源側の+側-側どちらか一方をF.G.接続してご使用ください。金属ボディタイプの内部電源回路と金属ボディの間には、センサの絶縁破壊防止のため、バリスタ（制限電圧約40V）が接続されています。金属ボディタイプの内部電源回路と金属ボディの間での耐電圧試験・絶縁抵抗試験は行わないでください。これらの試験が必要な場合には配線を外してから行ってください。電源と金属ボディ間の過大な電位差は内部部品を焼損させます。
- なお、金属ボディタイプの設置・接続・配線後の、装置・フレームの電気溶接や短絡事故などは、溶接電流・溶接時の過渡的な高電圧・サージ電圧などが、上記機器間に接続された配線・アース線や流体路を迷走し、電線や機器を破損させる場合があります。電気溶接などの作業は、本機や電気配線のF.G.接続をすべて取り外してから、行ってください。

配管について

注意

- FSM-Vは、ボディの矢印の方向を確認し、流体の流れる向きとスイッチ動作を考慮して、配管・設置してください。



FSM-X について

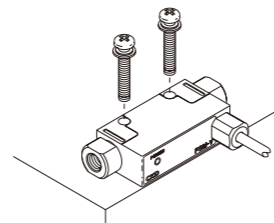
- ・リード線に繰返しの曲げや引張り力が加わらないようにしてください。断線の原因となります。
- ・ご使用中にコネクタ部へ外力が加わらないようにしてください。内部基板、ボディが変形して出力変化や、外部漏れの原因になります。
- ・双方向タイプ（片方向タイプ）は、流量0の時3V(1V)を示し、コネクタを右側にして本体を見て流体を右に流した場合、5Vに変化します。

- ご使用になられる前の設計段階より設置方法や配管の順序、継手の組付方法を確認し、施工時や継手組付時にはシールテープやシール材および異物が製品内部に入らないようご注意ください。特に配管したての箇所には思わぬ異物が含まれていることがありますので、必ずエアブロー等で送気を行い、異物を排出してから本製品を設置ください。

取付について

注意

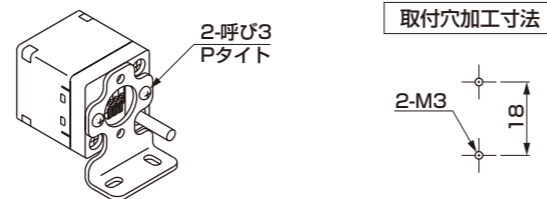
- 上下左右どの方向にも取付けることができます。
- FSM-V シリーズ
- 超小形流量センサ単体の場合
側面2箇所の貫通穴（φ3.2）を利用して設置してください。



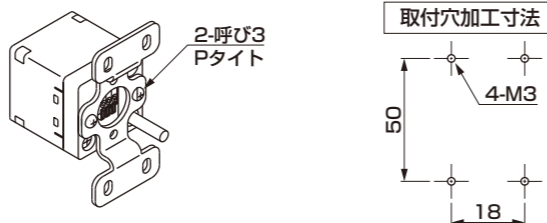
- 製品本体同士を密着させての設置はしないでください。互いの自己発熱により製品本体の温度が上昇し、特性の変化や、樹脂材料の劣化が促進される場合があります。並べて使用する場合は、10mm以上の間隔をあけてください。

- 分離表示器 FSM-H-D □、FSM-V-D □ 共用
分離表示器の設置取付け用に取付金具・キット類（別売り）を用意しております。

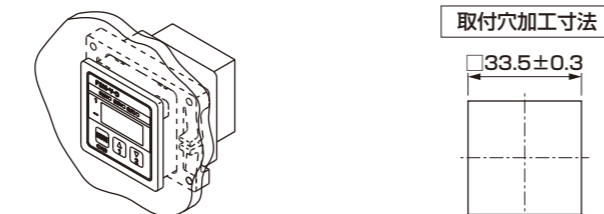
取付金具形番：PPD3-KL-D : 片側取付フット（L字取付）



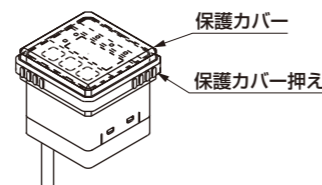
取付金具形番：PPD3-KD-D : 両側取付フット（平行取付）



取付金具形番：PPD3-KHS-D : パネル取付金具一式、パネルカバー付



取付金具形番：PPD3-KC : 操作保護カバー



その他

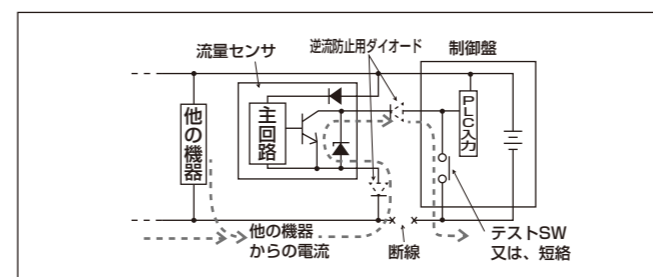
警告

- 出力精度は、温度特性の他に通電による自己発熱の影響も受けます。ご使用時には、スタンバイ時間（通電後5分以上）を設けるようにしてください。

- 通電直後は、自己診断のため約2秒は、流量検出スイッチ動作を行いません。通電後約2秒は信号を無視する制御回路・プログラムとしてください。

注意

- 定格流量の範囲内でお使いください。
- 使用圧力の範囲内でお使いください。
- 精度については、お客様のご使用環境やご使用状態において、初期から変動する場合があります。定期的に動作確認することを推奨いたします。
- 断線・配線抵抗による逆流電流にご注意ください。流量センサと同じ電源に流量センサを含めた他の機器が接続されている場合、制御盤の入力装置の動作を確認するため、スイッチ出力線と電源線一側を短絡させたり、または電源線一側が断線すると流量センサのスイッチ出力回路に逆流電流が流れ破損する場合があります。

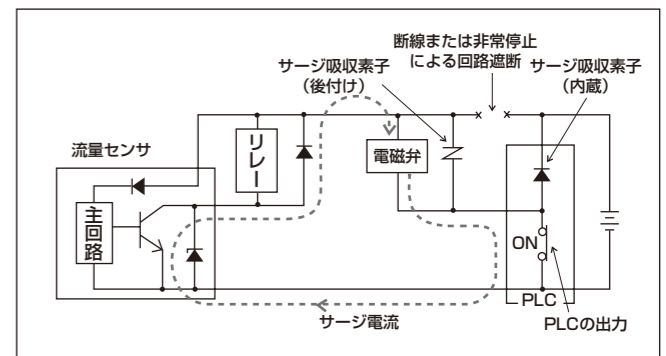


逆流電流による破損を防止するには、下記のような対策を行ってください。

- ① 電源線、特に一側の電源線への電流の集中を避けるとともに、配線を極力太くしてください。
- ② 流量センサと同じ電源に接続する機器を制限してください。
- ③ 流量センサ出力線に直列にダイオードを入れ、電流の逆流を防止してください。
- ④ 流量センサの電源線一側に直列にダイオードを入れ、電流の逆流を防止してください。

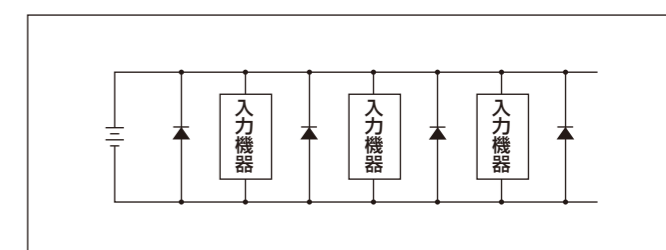
個別注意事項

- サージ電流の回り込みにご注意ください。流量センサと電磁弁・リレーなどのサージを発生する誘導負荷と電源を共有している場合、誘導負荷が作動した状態で回路が遮断されると、サージ吸収素子の取付位置によっては、サージ電流がスイッチ出力回路に回り込み、破損する場合があります。



サージ電流回り込みによる破損を防止するには下記のような対策を行ってください。

- ① 電磁弁・リレーなどの誘導負荷となる出力系と流量センサなどの入力系の電源は分離させてください。
- ② 別電源とすることが出来ない場合は、すべての誘導負荷に対して直接サージ吸収用の素子をお取り付けください。PLCなどに接続されているサージ吸収素子はその機器のみを保護するものであるとお考えください。
- ③ さらに、下図のように電源配線の各所にサージ吸収素子を接続し、不特定箇所での断線に備えてください。



なお、機器類をコネクタ接続されている場合、通電中にコネクタを外すと上記現象により、出力回路が破損することもありますので、コネクタの脱着は必ず電源を切ってから行ってください。

- 流量範囲を超えた場合でも、アナログ出力されます。表示については「Hi」表示となります。ただし、精度保証外となりますので、あらかじめご了承ください。
- また、逆方向に流れた場合もアナログ出力されます。（精度保証外となります。FSM-V シリーズは除く。）
- 正方向の信号との混同が発生する場合は、PLCのシーケンスプログラム等にて問題が出ないようにしてください。

設計・選定時

注意

■ 酸、アルカリ、カルボン酸、その有機化合物、ネジロック剤、溶剤、アルコール液の付着およびこれらを含むエアの吸込みを目的とした真空回路で使用しないでください。
ボディが破損するおそれがあり危険です。

■ 指定されたチューブおよびプラスチック製プラグをご使用ください。

チューブ外径精度

- ・ ポリアミド管……………± 0.1mm 以内
- ・ ポリウレタン管
 (～φ6)……………± 0.1mm 以内
- (φ8～)……………± 0.15mm 以内

CKD 推奨形番

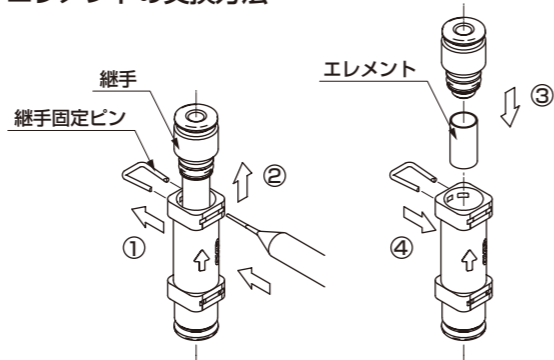
プラスチックプラグ	GWP ※ -B シリーズ
ソフトナイロンチューブ	F15 ※※シリーズ
ポリウレタンチューブ	U95 ※※シリーズ
ニューウレタンチューブ	NU-04, 06 シリーズ

■ ワンタッチ継手に関する注意事項については、“ジョイント・チューブの個別注意事項”を併せてお読みください。

■ ポリアミドケースのクラック、傷、その他の劣化を確認するために定期的な点検・清掃・交換を行ってください。

■ フィルタエレメントの目詰まりは真空源の性能低下の原因となりますので、エレメントの定期的な点検・清掃・交換を行ってください。

■ エレメントの交換方法



- ① 先端が尖った治具などで、継手固定ピンを抜きます。(継手固定ピンは再使用しますのでなくさないようにご注意ください)
- ② 継手を引抜きます。
- ③ エレメントを交換し、継手を差込みます。
- ④ 継手固定ピンを差込み、継手を固定します。

■ フィルタエレメントの清掃・交換などでボディを取外す時は必ず容器内を大気圧にしてから行ってください。

また、流れ方向には方向性がありますので、ボディの矢印表示をよく確認して、再組立を行ってください。

再組立後は回路内が必要な真空度になることを確認してください。

■ ボディの洗浄には家庭用中性洗剤を使用後、水洗いしてください。

■ 吸着時の粉塵等、粒子径の小さいものが流路に侵入した場合、異物がろ過されずに二次側に流出する可能性があります。
目的に合わせてフィルタの選定をしてください。

取付・据付・調整時、使用・メンテナンス時の注意事項については、CKD機器商品サイト(<https://www.ckd.co.jp/kiki/jp/>)→「形番」→取扱説明書をご覧ください。