



取扱説明書

製品名称

フロースイッチ

型式 / シリーズ / 品番

I F 3 シリーズ

SMC株式会社

目次

	ページ
1. 安全上のご注意	1～14
2. 用途	15
3. 仕様	15
4. マイクロスイッチ定格	15
5. 液体温度と適用周囲温度範囲	15
6. 防水種別	15
7. 型式表示方法	16
8. 構造図／スペアパーツ	16
9. 外形寸法図	17
10. 故障と対策	18



フロースイッチ 安全上のご注意

ここに示した注意事項は、製品を安全に正しくお使いいただき、あなたや他の人々への危害や損害を未然に防止するためのものです。これらの事項は、危害や損害の大きさと切迫の程度を明示するために、「注意」「警告」「危険」の三つに区分されています。いずれも安全に関する重要な内容ですから、国際規格 (ISO / IEC)、日本工業規格 (JIS) *1) およびその他の安全法規*2)に加えて、必ず守ってください。

*1) ISO 4414: Pneumatic fluid power -- General rules relating to systems
ISO 4413: Hydraulic fluid power -- General rules relating to systems
IEC 60204-1: Safety of machinery -- Electrical equipment of machines (Part 1: General requirements)
ISO 10218-1992: Manipulating industrial robots -- Safety
JIS B 8370: 空気圧システム通則
JIS B 8361: 油圧システム通則
JIS B 9960-1: 機械類の安全性 - 機械の電気装置 (第 1 部: 一般要求事項)
JIS B 8433-1993: 産業用マニピュレーティングロボット - 安全性 など

*2) 労働安全衛生法 など



注意

取扱いを誤った時に、人が傷害を負う危険が想定される時、および物的損害のみの発生が想定されるもの。



警告

取扱いを誤った時に、人が死亡もしくは重傷を負う可能性が想定されるもの。



危険

切迫した危険の状態、回避しないと死亡もしくは重傷を負う可能性が想定されるもの。

警告

①当社製品の適合性の決定は、システムの設計者または仕様を決定する人が判断してください。

ここに掲載されている製品は、使用される条件が多様なため、そのシステムへの適合性の決定は、システムの設計者または仕様を決定する人が、必要に応じて分析やテストを行ってから決定してください。

このシステムの所期の性能、安全性の保証は、システムの適合性を決定した人の責任になります。

常に最新の製品カタログや資料により、仕様の全ての内容を検討し、機器の故障の可能性についての状況を考慮してシステムを構成してください。

②当社製品は、十分な知識と経験を持った人が取扱ってください。

ここに掲載されている製品は、取扱いを誤ると安全性が損なわれます。

機械・装置の組立てや操作、メンテナンスなどは十分な知識と経験を持った人が行ってください。

③安全を確認するまでは、機械・装置の取扱い、機器の取外しを絶対に行わないでください。

1. 機械・装置の点検や整備は、被駆動物体の落下防止処置や暴走防止処置などがなされていることを確認してから行ってください。

2. 製品を取外す時は、上記の安全処置がとられていることの確認を行い、エネルギー源と該当する設備の電源を遮断するなど、システムの安全を確保すると共に、使用機器の製品個別注意事項を参照、理解してから行ってください。

3. 機械・装置を再起動する場合は、予想外の動作・誤動作が発生しても対処できるようにしてください。

④次に示すような条件や環境で使用する場合は、安全対策への格別のご配慮をいただくと共に、あらかじめ当社へご相談くださるようお願い致します。

1. 明記されている仕様以外の条件や環境、屋外や直射日光が当たる場所での使用。

2. 原子力、鉄道、航空、宇宙機器、船舶、車両、軍用、医療機器、飲料・食料に触れる機器、燃焼装置、娯楽機器、緊急遮断回路、プレス用クラッチ・ブレーキ回路、安全機器などへの使用、およびカタログの標準仕様に合わない用途の場合。

3. 人や財産に大きな影響をおよぼすことが予想され、特に安全が要求される用途への使用。

4. インターロック回路に使用する場合は、故障に備えて機械式の保護機能を設けるなどの 2 重インターロック方式にしてください。また、定期的に点検し正常に動作していることの確認を行ってください。



フロースイッチ 安全上のご注意

注意

当社の製品は、製造業向けとして提供しています。

ここに掲載されている当社の製品は、主に製造業を目的とした平和利用向けに提供しています。

製造業以外でのご使用を検討される場合には、当社にご相談いただき必要に応じて仕様書の取り交わし、契約などを行ってください。

ご不明な点などがありましたら、当社最寄りの営業拠点にお問い合わせ願います。

保証および免責事項/適合用途の条件

製品をご使用いただく際、以下の「保証および免責事項」、「適合用途の条件」を適用させていただきます。

下記内容をご確認いただき、ご承諾のうえ当社製品をご使用ください。

『保証および免責事項』

- ①当社製品についての保証期間は、使用開始から1年以内、もしくは納入後1.5年以内です。
また製品には、耐久回数、走行距離、交換部品などを定めているものがありますので、当社最寄りの営業拠点にご確認ください。
- ②保証期間中において当社の責による故障や損傷が明らかになった場合には、代替品または必要な交換部品の提供を行わせていただきます。
なお、ここでの保証は、当社製品単体の保証を意味するもので、当社製品の故障により誘発される損害は、保証の対象範囲から除外します。
- ③その他製品個別の保証および免責事項も参照、理解の上、ご使用ください。

『適合用途の条件』

海外へ輸出される場合には、経済産業省が定める法令（外国為替および外国貿易法）、手続きを必ず守ってください。

注意

当社製品は、法定計量器として使用できません。

当社が製造、販売している製品は、各国計量法に関連した型式認証試験や検定などを受けた計量器、計測器ではありません。

このため、当社製品は各国計量法で定められた取引もしくは証明などを目的とした用途では使用できません。

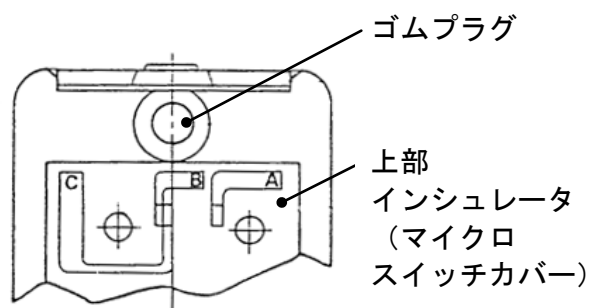
警告

- 1) 使用流体は、水および構成材質を侵さない非腐食性液体専用です。それ以外の流体を使用することは出来ません。引火性流体および引火性ガスの雰囲気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、爆発災害を引き起こす可能性があります。
- 2) 腐食性液体は、使用出来ません。腐食性液体を使用した場合には、検出不良およびペローズの破損、液体漏れが生じます。必ず、使用する液体は、型式表示方法に記載の本器接液部材質に対して耐食性があることを確認し使用してください。
- 3) 清浄な液体をご使用ください。液体中に化学薬品、有機溶剤、合成油、腐食性ガスなどを含んでいますと部品の破損や検出不良の原因となりますので使用しないでください。
- 4) 流量調整ねじ、マイクロスイッチの端子ねじを除いたカバー内部のねじ類は絶対にいじらないでください。検出不良の原因となります。
- 5) 使用流体にウォータハンマや脈動圧が加わる場合は使用出来ません。
- 6) 規定の最高使用圧力、最大流量およびスイッチ（マイクロスイッチ）の電気定格内で使用してください。
- 7) 屋外での使用、水流のかかる場所での使用、海岸近くでの使用など雰囲気の悪い場所を使用する場合は、定期的に外観の錆びの有無および動作確認を行ってください。

電気配線

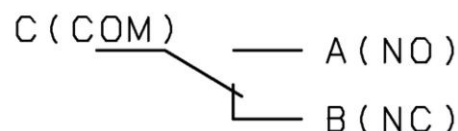
警告

- 1) 配線は、必ずメインライン配管にフローズスイッチを取付け後、行ってください。
配線後、フローズスイッチを取付けた場合には、電線またはスイッチが破損します。
- 2) フローズスイッチは、必ず負荷を接続してから電源に接続してください。負荷の接続がない場合には、瞬時にスイッチが破損します。
- 3) 配線は、製品上面のカバーを外し、上部インシュレータ（マイクロスイッチカバー）の記号に従って行ってください。配線を誤ると正しく検出できなくなり、スイッチが破損します。
なお、マイクロスイッチの端子記号とは、反対になります。
- 4) 端子は、ねじ端子で、端子に使用するねじは M4 です。
推奨適正トルクは、 $0.98 \pm 0.2 \text{ N} \cdot \text{m}$ です。締付トルクが不足していると緩み、締付トルクが過大ですとねじ破損などの原因となります。
- 5) 電線は、使用する電圧、電流値に適したものを選定ください。
- 6) 配線の取出しは、
IF31 型、IF32 型：ゴムプラグに穴をあけて通してご使用ください。
IF33 型：G1/2 のめねじになります。鋼製電線管 (JISC8305 厚鋼電線管、呼び 16) 又は船用電線貫通金物 (JISF8801、呼び 15) などを使用してください。



カバー取外し後の内部

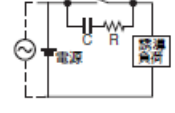
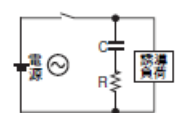
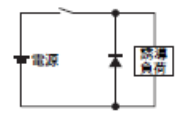
内部配線図



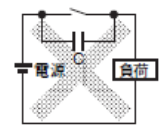
C : COMMON
A : NORMALLY OPEN
B : NORMALLY CLOSED

7) 電気配線は、できるだけ短くしてください。

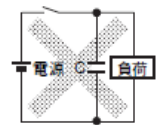
フロースイッチによって駆動する負荷が、誘導負荷（ソレノイド、リレーなど）の場合などは接点保護回路を用いてください。

回路例	適用		特長、その他	素子の選び方
	AC	DC		
CR方式		* △	○	C、Rの日安としては C：接点電流1Aに対し1～0.5(μF) R：接点電圧1Vに対し0.5～1(Ω) です。負荷の性質などにより必ずしも一致しません。 Cは接点開離時の放電抑制効果を受け持ち、Rは次回投入時の電流制限の役割ということを考慮し、実験にてご確認ください。 Cの耐電圧は一般に200～300Vのものを使用してください。AC回路の場合はAC用コンデンサ(極性無し)をご使用ください。 ただし直流高電圧で接点間のアークのしゃ断能力が問題となる場合に、負荷間より接点間にC、Rを接続した方が効果的になる場合がありますので実験にてご確認ください。
		○	○	
ダイオード方式		×	○	コイルに貯えられたエネルギーを並列ダイオードによって、電流の形でコイルへ流し、誘導負荷の抵抗分でジュール熱として消費させます。この方式はCR方式よりもさらに復帰時間が遅れます。
ダイオード + ツェナーダイオード方式		×	○	ダイオード方式では復帰時間が遅れすぎる場合に使用すると効果があります。
バリスタ方式		○	○	バリスタの定電圧特性を利用して、接点間にあまり高い電圧が加わらないようにする方式です。この方法も復帰時間が多少遅れます。 電源電圧が24～48V時は負荷間に、100～200V時は接点間のそれぞれに接続すると効果的です。
				ダイオードは逆耐電圧が回路電圧の10倍以上のもので順方向電流は負荷電流以上のものをご使用ください。 ツェナーダイオードのツェナー電圧は、環境により負荷が動作しない場合があるため、電源電圧×1.2倍程度のものを使用します。 バリスタのカット電圧Vcは下記の条件内になるように選びます。交流では、√2倍することが必要です。 Vc > (電流電圧 × 1.5) ただし、Vcを高く設定しすぎると高電圧へのカットが働かなくなるため効果が弱くなります。

次のような接点保護回路の使い方はしないでください。



しゃ断時のアーク消弧には非常に効果がありますが、接点の開路時Cに容量が貯えられているため、接点の投入時にCの短絡電流が流れるので、接点が溶着しやすくなります。



しゃ断時のアーク消弧には非常に効果がありますが、接点の投入時にCへの充電電流が流れるので、接点が溶着しやすくなります。

使用環境



次のような場所では使用しないでください。

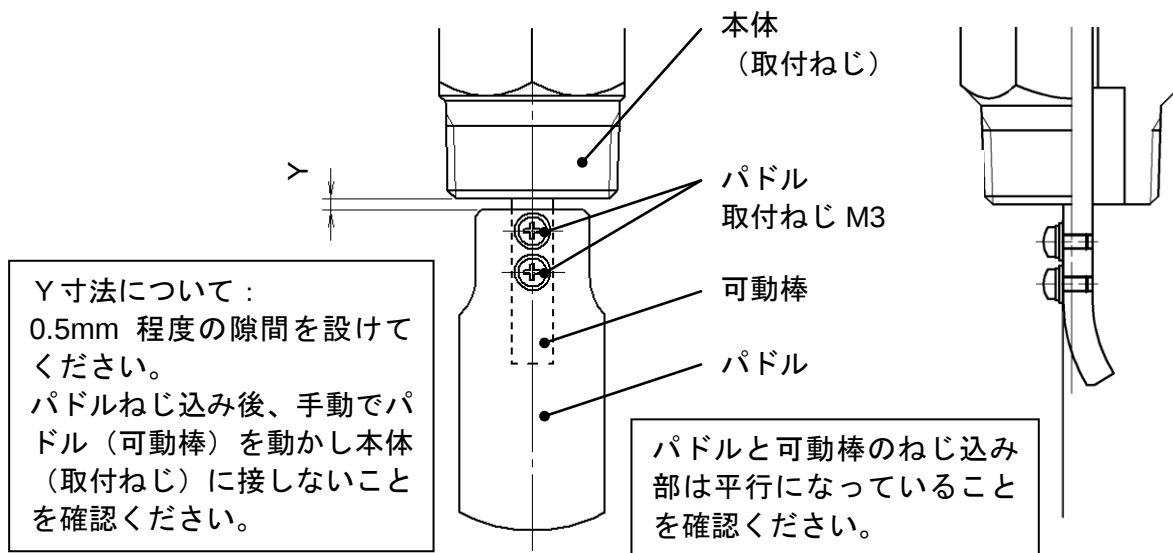
- 1) 振動または衝撃のおこる場所。
- 2) 日光が照射する場合は、保護カバー等で避けてください。
- 3) 周囲に熱源がある場合は、輻射熱を遮蔽してください。
- 4) 硫化ガス、アンモニア、塩化ガス、シリコンガス、硫化水素ガスなどの腐食性ガスならびに塩風、高温多湿環境でのご使用、保管は避けてください。
- 5) 1F31型は、水や油の飛散する場所での使用は出来ません。

開放型は、水や油が内部に侵入しますと、電気回路が腐食を起こし誤作動や破損に至ります。

6 項防水種別の項をご確認ください。

注意

- 1) パドルは、3 枚付属しています。配管サイズに応じたものを 1 枚用いて下さい。
 パドルは、本体（取付ねじ）を保持し、パドル取付ねじで可動棒に、取付て下さい。
 推奨適正トルクは、 $0.315 \pm 0.05 \text{ N} \cdot \text{m}$ です。締付トルクが不足していると緩み、
 締付トルクが過大ですとねじ破損などの原因となります。

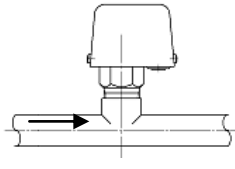
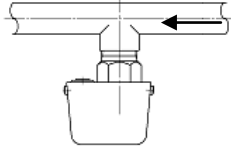
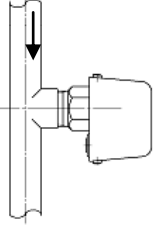


- 2) 付属パドルは、下図の通りです。

適用機種	付属パドル寸法		
IF3□0-06 用	パドル 7	パドル 8	パドル 9
IF3□1-10 用	パドル 1	パドル 2	パドル 3
IF3□3-10 用	パドル 4	パドル 5	パドル 6

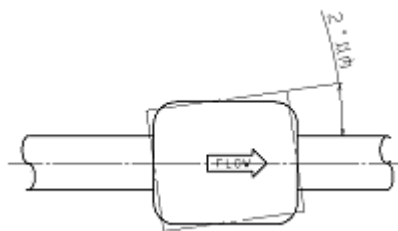
警告

- 1) 取扱説明書（本書）
よく読んで内容を理解した上で製品を取付けご使用ください。また、いつでも使用できるように保管しておいてください。
- 2) 運搬及び取付時に落下などによる衝撃は加えないようにしてください。
製品の破損や作動不良などの原因になります。
- 3) 振動が加わらないようにしてください。振動が加わりますと作動不良の原因になります。
- 4) 取付場所は、湿度及び温度の高い場所には使用しないでください。
製品の使用範囲外での使用は、製品の破損や作動不良の原因になります。
- 5) 製品の取扱いは、必ず本体（取付ねじ）を持って行い、電源コードに引張力を加えないでください。破損の原因となります。
- 6) 電線に繰返し曲げや引張力が加わらないようにしてください。
電線に繰返し曲げ応力および引張力が加わるような配線は、断線の原因となります。
電線が傷み、作動不良になる可能性のある場合には製品自体を交換してください。
- 7) 配管材は、錆びが生じない配管材をご使用ください。
- 8) 配管前の処置
配管前のエアブロー（フラッシング）または洗浄を十分に行い、管内に切粉、切削油、ゴミ等を除去してください。
- 9) 配管や継手類をねじ込む場合には、配管ねじの切粉やシール材が機器内部に入り込まないようにしてください。なお、シールテープを使用される場合には、ねじ部先端を 1.5～2 山あけて巻いてください。
- 10) カバーの矢印を流体の流れに合わせて、本体（取付ねじ）を配管材（T、違径 T）にねじ込んでください。
ねじ込み深さは 3/4B は 9mm±1mm、1B は 11mm±1.2mm にしてください。
ねじ込み深さが浅いおよび深い場合はパドルが配管内壁にあたり、パドルの動きに支障をきたすことがありますのでご注意下さい。
配管材（T、違径 T）へのフローズイッチねじ込み深さにより設定流量が変化します。
IF3□0-06（取付ねじ 3/4B）の基準ねじ込み深さは 9mm ですが、これより±1mm ねじ込み深さが変化すると、設定流量は±15%程度変化します。
IF3□□-10（取付ねじ 1B）の基準ねじ込み深さは 11mm ですが、±1.2mm 変化すると、設定流量は 1B 配管で±10%程度、その他の配管で±5%程度変化します。
- 11) 取付け方向は、水平管に対して垂直取付けのみ可能です。（下図 a, a'）
垂直管（b）への取付は、復帰不良、設定流量の変化、耐振性の低下等を生じますので使用しないでください。

	水平管 a	水平管 a'	垂直管 b
配管例			
判定	使用可	使用可（注意 1）	使用不可

注意 1：IF30 型、IF31 型は、a' のように取付ますと内部に雨などが侵入しますので、使用できません。

- 12) フロースイッチとメインライン配管との角度のずれは目視でずれを感じない範囲 (2° 以内) にしてください。

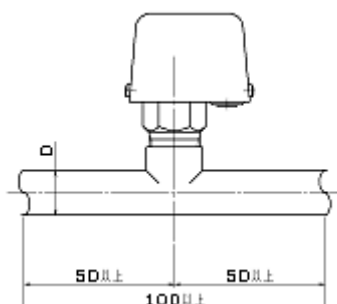


- 13) 配管材には、本体（取付ねじ）の六角対辺（36）部分にスパナを掛けてねじ込んでください。カバーを回すとカバーや内部部品が破損します。
- 14) 配管材のねじ込みは、めねじ側を保持して 10 項のねじ込み深さで、且つ推奨適正トルクで行ってください。締付トルクが不足していると緩みやシール不良の原因となり、締付トルクが過大ですとねじ破損などの原因となります。

推奨締付トルク 単位：N・m

接続ねじ	3/4	1
トルク	28～30	36～38

- 15) パドルは、各機種ごとに短、中、長の 3 種類が付属していますので、配管サイズおよび設定流量に応じた 1 枚を可動棒に取付け使用してください。詳細は、P5「パドル取付・寸法」の項を参照ください。
- 16) 取付け配管前後は、配管口径の 5 倍以上の直管部をとり、エルボ、バルブなどの流れを乱すものからはできるだけ離してください。



配管サイズ B	外径 Dmm	直管長 mm
3/4	27.2	270 以上
1	34	340 以上
1 ¹ / ₄	42.7	430 以上
1 ¹ / ₂	48.6	490 以上
2	60.5	610 以上
2 ¹ / ₂	76.3	760 以上
3	89.1	890 以上
4	114.3	1140 以上
5	139.8	1400 以上
6	165.2	1650 以上

配管用炭素鋼鋼管 SGP (JISG3452) による。

- 17) フロースイッチから 5D 以上離れた入口にフィルタ（ストレーナ）を設置してください。ろ過度は、100 メッシュ程度のものを推奨しますが、ご使用の流量条件を踏まえ選定してください。フロースイッチに異物が侵入した場合には、ベローズ破損による外部漏れ、パドル破損などによる動作不良の原因になります。

- 18) 配管材 T は、JIS 規格品をご使用ください。
 $1\frac{1}{4}$ B ~ 3B は、市販の違径 T をご使用ください。
 4B ~ 6B の場合は、1B のソケットを半分に切断後、4B ~ 6B に溶接してご使用ください。

< $1\frac{1}{4}$ B ~ 3B の場合 >

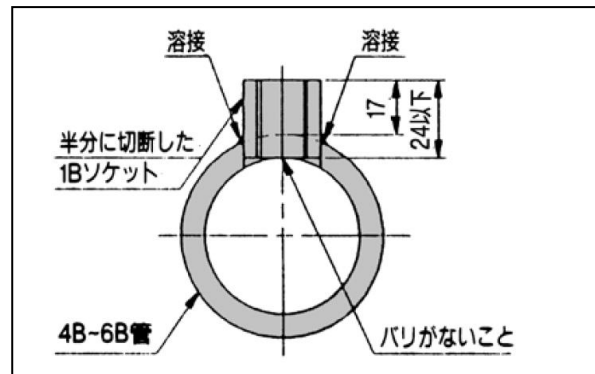
配管サイズ B	違径 T B
$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{4} \times 1\frac{1}{4} \times 1$
$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{2} \times 1$
2	$2 \times 2 \times 1$
$2\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2} \times 2\frac{1}{2} \times 1$
3	$3 \times 3 \times 1$

違径チーズ : JISB2301

ソケット : JISB2302

管 : JISB3452

< 4B ~ 6B の場合 >



注 1 : 1B ソケットを切断して管に溶接する時に切断によるバリを付けたまま溶接しないで下さい。管に溶接する際はかならず切断面の面取を行って下さい。バリなどが残っていると、パドル損傷の原因となります。

- 19) IF3□0 タイプにパドル長を取付けた場合は、パドル先端が配管内壁に接触することがあります。これは小流量を検知するため、パドルと配管内壁の隙間を小さくしているためです。接触する場合はパドルの先端を追加加工してください。
- 20) JIS 規格品以外の配管材を使用した場合には、パドルが配管内壁に接触する場合がありますので、その場合にはパドルを追加加工してください。

注意

- 1) 保守点検に必要なスペースを取ってください。
 流量調整の変更や、メンテナンスができなくなります。
- 2) メインライン配管に IF を取付け後、手動でパドルを押してパドルの切換状態とテストを用いて出力の有無をご確認ください。手動でパドルを押した時に、パドルが戻らない、テストが切換らない場合は、パドルがメインライン配管内壁に接していますので、IF を取外してパドル側面の傷の有無をご確認ください。必要に応じパドルセットを交換してください。
- 3) フロースイッチを取付ける違径 T とメインライン配管は、メンテナンス上、ユニオンを使用することを推奨します。
- 4) 入口に圧力計を設置することを推奨します。圧力計を設置することでチャタリング、サージ、脈動圧の検出が可能な場合があります。なお、グリセリン入り圧力計の場合には上記の検出が出来ない場合がありますので、確認時には他の圧力計をご使用ください。

注意

- 1) 設定流量調整範囲は、最小設定流量から最大設定流量までです。
 流せる最大流量は、最大 ON 流量の 2 倍です。
 設定は、ON 流量又は OFF 流量の一方のみです。
 最小設定流量は、配管材への本体（取付ねじ）ねじ込み深さ、同一呼び径における管又は継手の流量通過断面積および圧力によって変化しますのでご注意ください。

流量特性表

流体：水、二次側圧力：0MPa

ねじ込み深さ：9mm(接続口径 3/4)、11mm(接続口径 1)

フロー スイッチ	取付け分類		設定流量調整範囲 L/min				ON流量の 設定流速範囲 m/s
			最 小		最 大		
	配管 口径	バドル サイズ	ON 流量	OFF 流量 min	ON 流量	OFF 流量 min	
IF3□0-06	3/4	長	14	7	38	33	0.66~1.79
	3/4	中	18	9	50	44	0.85~2.36
	3/4	短	22	11	60	53	1.04~2.83
IF3□1-10	1	短	20	10	60	55	0.56~1.67
	1 1/4	短	34	17	100	90	0.57~1.67
	1 1/2	短	52	26	160	140	0.63~1.95
	2	中	45	23	140	125	0.34~1.06
	2 1/2	中	90	45	280	250	0.41~1.29
	3	長	80	40	250	220	0.26~0.81
	4	長	170	85	550	480	0.33~1.05
	5	長	300	150	1,000	870	0.37~1.24
	6	長	460	230	1,500	1,300	0.40~1.32
IF3□3-10	1	短	36	18	110	100	1.00~3.05
	1 1/4	短	54	27	160	140	0.90~2.67
	1 1/2	短	90	45	270	230	1.10~3.29
	2	中	90	45	270	230	0.68~2.05
	2 1/2	中	160	80	500	420	0.74~2.30
	3	長	160	80	500	420	0.52~1.63
	4	長	320	160	1,000	800	0.61~1.91
	5	長	560	280	1,800	1,450	0.69~2.23
	6	長	800	400	2,600	2,000	0.70~2.28

ON 流量：流量が増加時マイクロスイッチが動作して ON になる流量

OFF 流量：流量が減少時マイクロスイッチが動作して OFF になる流量

・上記データは参考値です。

作動流量は取付け時のねじ込み深さ、向き、配管条件や製品個々のバラツキにより上記の値と差が生じる場合があるので、設定流量調整範囲の最小値、最大値付近で使用される場合はご注意ください。

- 2) 流量設定点は、ON 流量の設定点になっていますので、1a 接点の場合は設定流量以上の流体が流れた時に ON 信号が出ます。1b 接点の場合は、流量が下がった時に ON 信号が出ます。
作動流量は、流量特性表を参照ください。

ヒステリシス（応差）は、

1a 接点の場合は、(ON 流量) - (OFF 流量)

1b 接点の場合は、(OFF 流量) - (ON 流量) となります。

なお、流量の脈動及び乱流の影響などでヒステリシスが変化することがあります。

例：①【 配管口径 3/4 で、IF3□0-06 を選定し、パドル No. 9 を使用した場合 】

ON 流量は、14~38L/min の範囲内で調整使用することができます。

ON 流量が 14L/min のとき、OFF 流量は 7~13L/min となります。

②【 接続口径 3/4 で、ON 流量を 22L/min で使用したい場合の選定 】

流量特性表から、パドル No. 7, 8, 9 を使用することができます。

しかし、パドル No. 8, 9 は、設定流量調整範囲の最小流量に近似していますのでパドル No. 9 を選定ください。

③【 接続口径 3/4 で、OFF 流量を 33L/min で使用したい場合の選定 】

流量特性表から、パドル No. 7, 8, 9 を使用することができます。

しかし、パドル No. 7 は、設定流量調整範囲の最大流量に近似していますのでパドル No. 8 を選定ください。

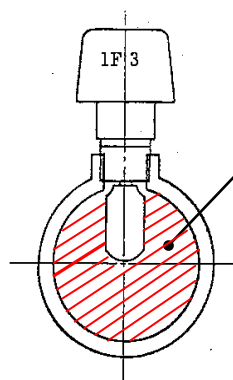
- 3) 設定流量が使用（常用）流量と近いと、スイッチがチャタリングを起こすことがあります。

この場合にはスイッチの寿命が著しく低下しますので、設定流量を下げて、チャタリングを防止して下さい。

- 4) 適用配管は IF3□0-06 が 3/4B、IF3□□-10 が 1B~6B です。

- 5) 同一呼び径の管又は継手でも流量通過断面積（特にフロースイッチ取付部の流量通過断面積）が異なると設定流量が変化します。

市販の管又は継手により、フロースイッチ取付部の流量通過断面積が±10%（径で±5%程度）変化すると設定流量は±10~30%程度変化します。この変化は配管サイズが小さい程、大きくなります。



流量通過断面

補足：

本器は、流量通過断面が小さいほど、低流量で検出（ONまたはOFF）し易くなりますが、大きな流量は流れなくなります。

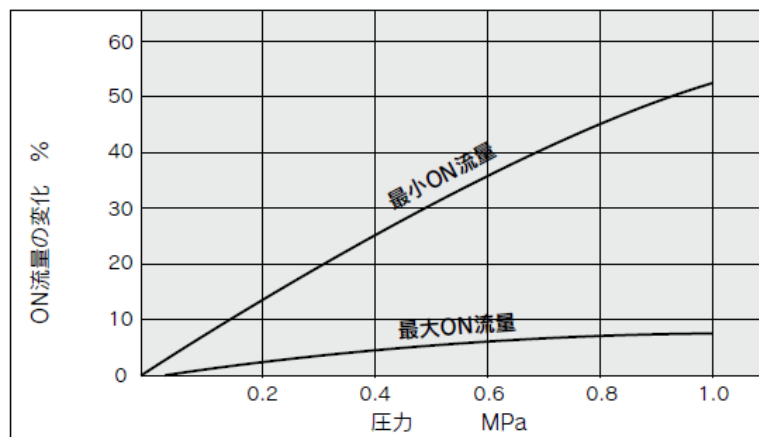
なお、配管材への本体（取付ねじ）の組立時には、配管内壁の干渉しないように注意が必要です。

7) 圧力による変化

ON 流量（OFF 流量）は圧力により変化します。

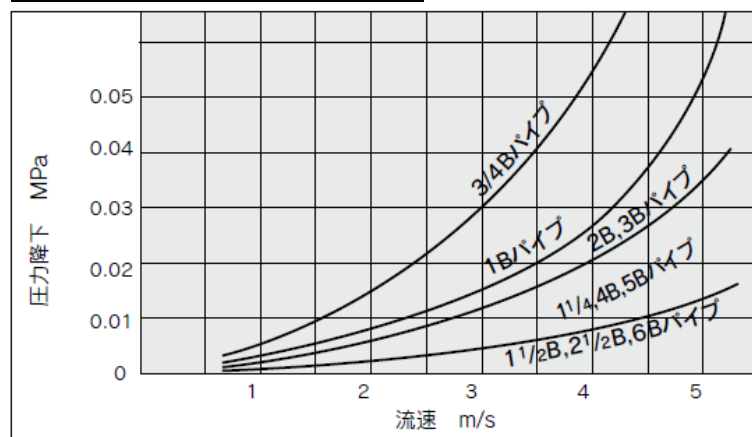
設定流量が小さい程、圧力による影響は大きくなります。下図を参照下さい。

圧力による ON 流量の変化（代表値）

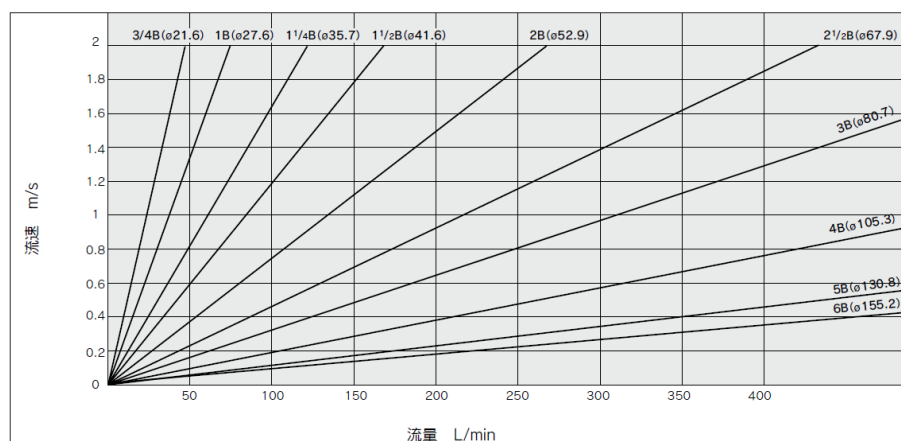


- 8) メインラインの出口側流量は、フローズイッチによる圧力損失（圧力降下）により低下することがありますので下図を参考に選定願います。圧力損失を考慮せず取付けますと流量が変化し問題を生じる場合があります。
フローズイッチ取付位置からそれぞれ管径の 5 倍の距離だけ上流側及び下流側に離れた所における差圧（圧力降下）と流速の関係を下図に示します。

流量—圧力降下曲線（代表値）



流量—流速線図（代表値）



()内の数字はガス管の内径を示す

流速 1m/s のときの流量

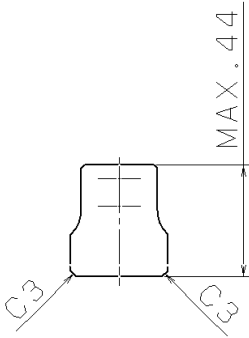
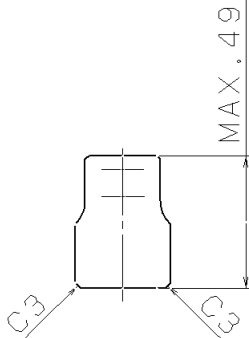
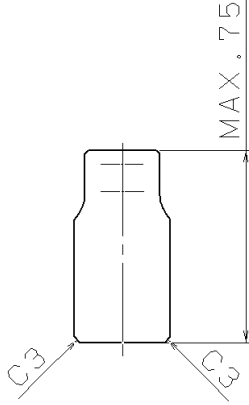
配管サイズ B	流 量 ℓ/min
3/4	21
1	36
1 1/4	60
1 1/2	82
2	132
2 1/2	217
3	307
4	523
5	806
6	1140

管 JISG3452 (SGP)

9) 設定流量を更に小さくする場合(メインライン $1\frac{1}{4}$, $1\frac{1}{2}$, $2\frac{1}{2}$ B 配管)

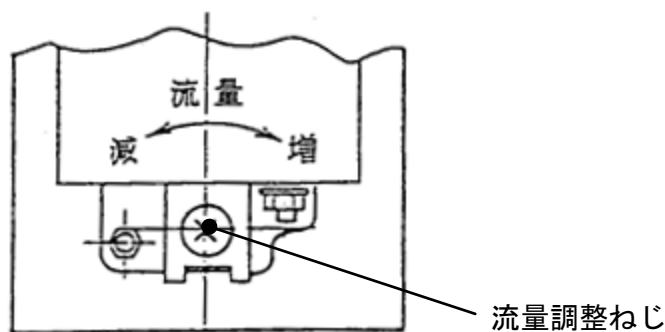
IF3□1-10(小流量形)において、 $1\frac{1}{4}$, $1\frac{1}{2}$, $2\frac{1}{2}$ B 配管の最小設定流量を流量特性表の値よりも小さくすることが出来ます。それ以外の配管では出来ません。

設定流量を小さくする場合はパドル 2 又はパドル 3 を下図に示す形状寸法に切断してご使用下さい。下図のパドルの長さはそれぞれの配管で使用出来る最大長さですのでこれ以上長くすることは出来ません。

配管サイズ B	パドル長さ mm	設定 ON 流量 L/min	
		最 小	最 大
$1\frac{1}{4}$		25	75
$1\frac{1}{2}$		35	105
$2\frac{1}{2}$		60	180

⚠ 注意

- 1) 流量設定は、カバーを取外し後、流量調整ねじで行います。
 流量設定は、流量調整ねじをプラスドライバで回して行います。設定流量は右回転で増加し、左回転で減少します。
 なお、出荷時は、流量調整ねじが低流量で検知しやすいフリーな状態になっています。



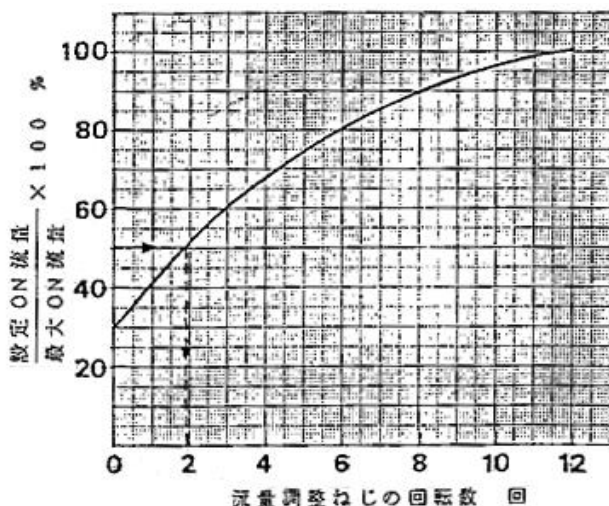
カバー取外し後の上面図

- 2) 流量調整ねじの回転数と設定 ON 流量の目安は下図のようになっています。この図は目安ですので正確な設定はフロースイッチの出口側に流量計を取付けて、設定してください。

(注意 1 参照)

この図で回転数 0 はスプリングのたわみ始めを表しています。

なお、ねじの回転数に対し設定流量のバラツキは±20%程度です。



注意 1)
 フロースイッチと流量計の間に、絞りがある場合には、正式な流量検出が出来ません。
 絞りを必要とする場合には、メインラインの末端に設置してご使用ください。

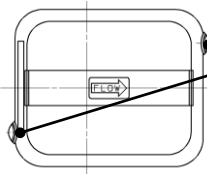
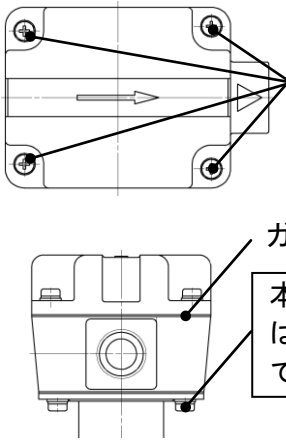
例：メインライン 2B 配管で、70L/min で ON 信号を取出したい場合

流量特性表より、IF3□1-10 の最大 ON 流量は、140L/min であることから、 $70/140=50\%$ となります。

50% から、流量調整ねじの回転数は約 2 となります。

- 3) 流量調整スプリングは、強いスプリングなどと交換しないでください。強いスプリングを使用した場合には、製品が破損することがあります。

- 4) カバー取付は、推奨適正トルクで行ってください。締付トルクが不足していると緩みやシール不良の原因となり、締付トルクが過大ですとねじ破損などの原因となります。

型式	外観図	推奨締付トルク
IF30、IF31 型	 カバー取付ねじ : M4 2個	$0.76 \pm 0.1 \text{ N} \cdot \text{m}$
IF32 型	 カバー取付ねじ M4 4個 ガスケット 本器底面側のねじは、絶対に触らないでください。	$2 \pm 0.3 \text{ N} \cdot \text{m}$ ガスケットを装着していることを確認してください。

保守点検



警告

- 保守点検は、取扱説明書の手順で実施してください。
取扱いを誤ると、機器や装置の破壊や作動不良の原因となります。
- 定期点検は保護メガネを必ず装着してから行ってください。
- 定期点検を行い、正常に動作することをご確認ください。
意図しない誤作動や誤操作で、安全が確保できなくなる可能性があります。
- スペースの確保は、保守点検に十分なスペースを取ってください。
スペースがない場合には、保守点検が出来ない場合があります。
- 長期間に渡り、使用流体の流れがない場合、製品の腐食や劣化する流体がありますので、定期的に流体を流してご使用ください。
- 保守点検は、使用流体の製品安全データシート、SDSなどをご確認の上、実施してください。
- 製品の交換は、電源を遮断、電線を取外し、メインラインの圧力および流体を排出後に行ってください。

2. 用途

本器は、空気調和装置、水処理装置などの各種装置の汎用形断水、減水リレーとして、液体の流れの検出・確認を目的として使用するものです。

3. 仕様

接液部金属材質	銅合金	SUS304
使用流体	水および非腐食性液体	SUS304 を腐食しない液体

最高使用圧力	1.0MPa
耐水力	1.75MPa
絶縁抵抗	100MΩ以上(DC500メガ)
耐電圧	AC1500V 1分間
接点	1ab
接続口径	3/4、1

4. マイクロスイッチ定格

電 圧	無誘導負荷(A)				誘導負荷(A)			
	抵抗負荷		ランプ負荷		誘導負荷		電動機負荷	
	N.C.	N.O.	N.C.	N.O.	N.C.	N.O.	N.C.	N.O.
AC125V	15	15	3	1.5	15	15	5	2.5
AC250V	15	15	2.5	1.25	15	15	3	1.5
DC8V	15	15	3	1.5	15	15	5	2.5
DC14V	15	15	3	1.5	10	10	5	2.5
DC30V	6	6	3	1.5	5	5	5	2.5
DC125V	0.5	0.5	0.5	0.5	0.05	0.05	0.05	0.05
DC250V	0.25	0.25	0.25	0.25	0.03	0.03	0.03	0.03

- ①ランプ負荷とは10倍の突入電流を有するもの。
- ②誘導負荷とは力率0.4以上（交流）、時定数7ms以下（交流）のもの。
- ③電動機負荷とは6倍の突入電流を有するもの。

上記は、各電圧における最大電流値を示しています。
電圧 AC100V で使用する場合には AC125V を、DC24V は DC30V を適用ください。

5. 液体温度と適用周囲温度範囲

液体温度	注)適用周囲温度
70℃以下	70℃(70℃)以下
80℃	58℃(60℃)以下
90℃	47℃(50℃)以下
100℃	35℃(40℃)以下

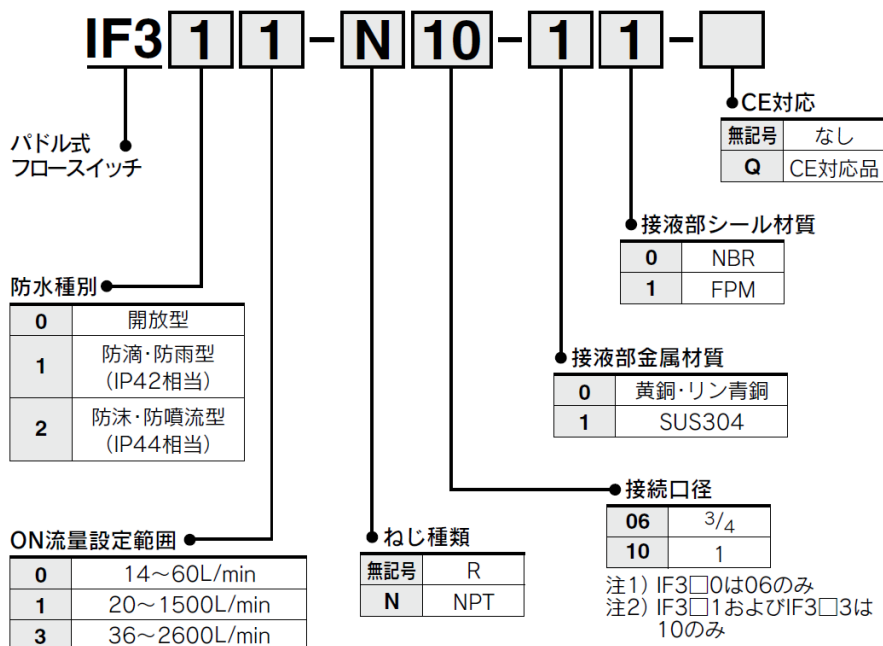
注) ()はIF32□の場合

※ マイクロスイッチを保護するため、液体温度が70℃を超える場合は周囲温度を低くする必要があります。

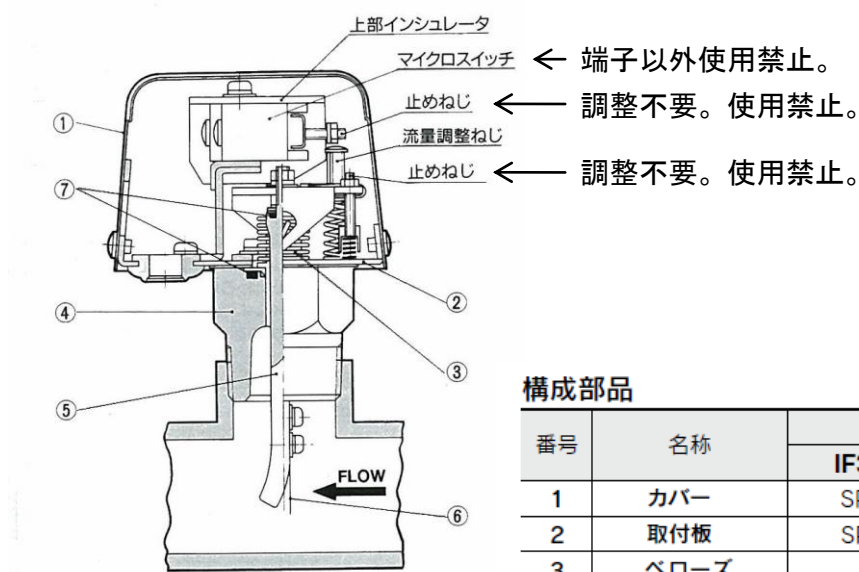
6. 防水種別

開放型	屋内で水滴などのかからない場合
防滴・防雨型 (JIS C0920)	屋内・屋外で水滴のかかる場所で使用する場合 (IP42相当)
防沫・防噴流型 (JIS C0920)	密閉構造となっており、屋外や一時的に水流のかかる場所、または海岸近くなど雰囲気 の悪い場所で使用する場合 (IP44相当)

7. 型式表示方法



8. 構造図／スペアパーツ



構成部品

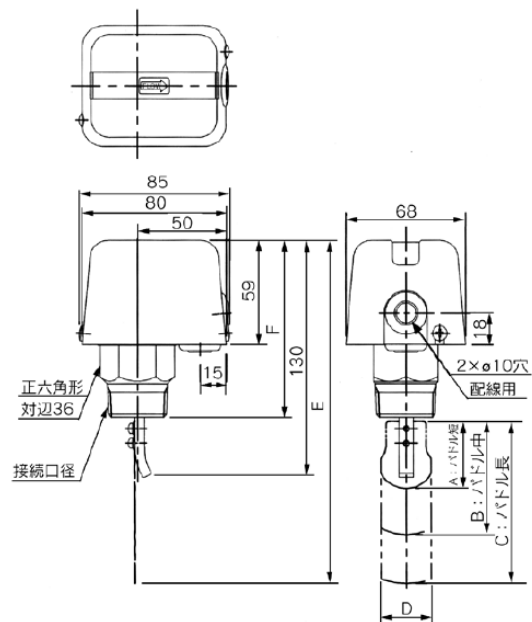
番号	名称	材 質		
		IF30□	IF31□	IF32□
1	カバー	SPCD	SPCD	ADC12
2	取付板	SPCC	SUS304	SUS304
3	ベローズ	C5191P または SUS304		
4	本体	C3604BまたはSUS304		
5	可動棒	C2700WまたはSUSXM7		
6	パドル	SUS304		
7	Oリング	NBRまたはFPM		

スペアパーツ：パドルは適用製品用を短、中、長の3枚セットで用意していますので
下記品番にて手配ください。接続口径が3/4用と1用では取付けピッチが
異なるため、互換性はありません。

適用製品品番	パドルセット品番
IF3□0-06-□□	3102-13-22A
IF3□1-10-□□	3102-13-2A
IF3□3-10-□□	3102-13-12A

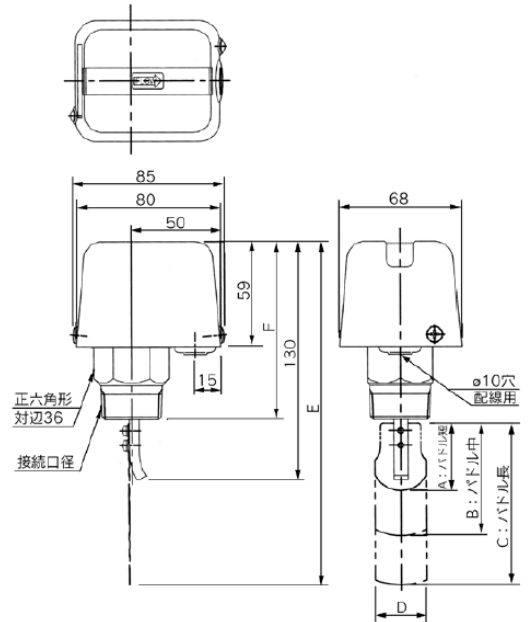
9. 外形寸法図

開放型:300.301.303



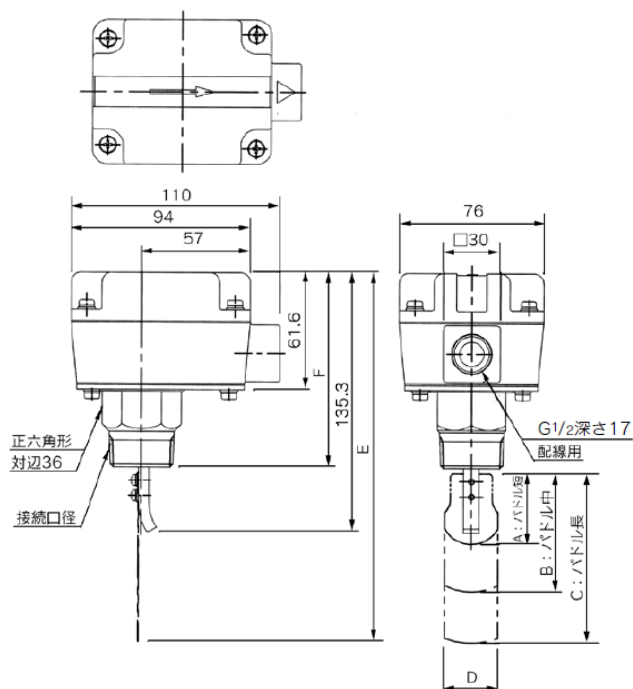
品番	寸法	接続口径	A	B	C	D	E	F
IF300		3/4	28	31	34	22	137	101
IF301		1	37	62	89	28	188	98
IF303		1	29	39	56	28	155	98

防滴・防雨型:310.311.313



品番	寸法	接続口径	A	B	C	D	E	F
IF310		3/4	28	31	34	22	137	101
IF311		1	37	62	89	28	188	98
IF313		1	29	39	56	28	155	98

防沫・防噴流型:320.321.323



品番	寸法	接続口径	A	B	C	D	E	F
IF320		3/4	28	31	34	22	141.3	105.4
IF321		1	37	62	89	28	194	104
IF323		1	29	39	56	28	161	104

10. 故障と対策

パドルセット以外は、製品交換での対応となります。

故障		推定原因	対策
区分	現象		
液体漏れ	ベローズが破損している	1. サージ圧や脈動圧の影響 2. 液体による応力腐食 3. 製品寿命	1. 配管条件を見直してください。 2. 使用流体を確認頂き、流体に適した材質を選定ください。 3. 製品を交換してください。
	シール材質が破損している	1. 液体の影響	1. 使用流体を確認頂き、流体に適した材質を選定ください。
	パドルが作動していない	1. 異物が配管内壁とパドル間に噛み込んでいる	1. フラッシングを行ってください。 パドルセットを交換ください。
作動不良	パドルが破損している	1. サージ圧や脈動圧の影響 2. 液体による応力腐食	1. 配管条件を見直してください。 2. 使用流体を確認頂き、液体に適した材質を選定ください。
	マイクロスイッチが破損している	1. チャタリングによる影響 2. 電流値による影響 3. 腐食性ガス、塩風、高温多湿など雰囲気による影響	1. 配管条件を見直してください。 2. 電流値を測定ください。 抵抗などで電流値を下げて下さい。 接点保護回路をご使用ください。 3. 原因となる雰囲気を取り去ってください。
	マイクロスイッチ作動用止めねじが破損している	1. チャタリングによる影響 2. 製品寿命	1. 配管条件を見直してください。 2. 製品を交換してください。

※作動不良について、下記内容を確認し対応してください。

型式、メインライン配管径、使用しているパドルサイズ、配管材質、使用流体、使用流量、設定流量、使用圧力、使用の接点構成、ONしないのかOFFしないのか、使用期間

（初期からNGなのかある程度使用してNGになったのか）などの条件を確認してください。

圧力、流量はポンプの能力ではなく、フロースイッチ直近の値を確認してください。

ポンプの能力では他の機器や配管抵抗で、フロースイッチ直近の圧力、流量が極端に低下している可能性があります。

1) 初期的に作動しない場合

配管材への本体（取付ねじ）ねじ込み深さの問題、パドルが間違っている場合、配管内壁にパドルが接触している場合、流体の流れに対して取付方向が間違っている場合、貴社で止めねじを動かしてしまった場合、端子の締付が過大で取付金具が変形などが考えられます。

2) 初期的には作動できたが、作動しなくなった場合。

初期設定時に設定と使用流量が近似していた場合は、使用流量が多少でも変化すると作動できなくなります。使用流量に対して、余裕をもって作動するように再設定してください。

流量調整ねじを緩め（スプリングフリー状態）、テストで出力の有無をご確認ください。

なお、テストの使用は、電気回路上での不具合有無を検出のためです。

改訂履歴

C 版 全面改訂（2018/6/20）
最新のフォーマットに変更

SMC株式会社 お客様相談窓口 |  **0120-837-838**

URL <http://www.smcworld.com>

本社／〒101-0021 東京都千代田区外神田4-14-1 秋葉原UDX 15F

受付時間 9:00～17:00（月～金曜日）

③ この内容は予告なしに変更する場合がありますので、あらかじめご了承ください。

© 2011 SMC Corporation All Rights Reserved

