



# 取扱説明書

製品名称

電磁式デジタルフロースイッチ

型式 / シリーズ / 品番

*LFE####*

SMC株式会社

# 目次

安全上のご注意	2
型式表示・品番体系	11
製品各部の名称とはたらき	13
用語説明	14
取付け・設置	16
設置方法	18
配管方法	19
配線方法	21
流量の設定	24
機能の設定	26
工場出荷時の設定	26
F1 OUT1 の設定	28
F2 OUT2 の設定	36
F3 応答時間の設定	40
F10 サブ画面の表示内容選択	41
F20 外部入力の設定	45
F22 アナログ出力の設定	46
F30 積算保持機能	47
F32 流れ方向設定機能	48
F33 密接設置の設定	50
F34 ゼロリセットの設定	51
F80 省電力モードの設定	52
F81 暗証番号入力の設定	53
F82 ライン名の入力	54
F90 全項目設定	55
F98 出力確認	56
F99 出荷状態への復帰	57
その他の設定	58
保守	60
トラブルシューティング	61
仕様	64
適用流体	66
特性グラフ	67
アナログ出力	70
外形寸法図	71



## 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)<sup>\*1)</sup> およびその他の安全法規<sup>\*2)</sup>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で、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。



## 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。<sup>\*3)</sup>  
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。

<sup>\*3)</sup> 真空パッドは、使用開始から1年以内の保証期間を適用できません。

真空パッドは消耗部品であり、製品保証期間は納入後1年です。

ただし、保証期間内であっても、真空パッドを使用したことによる磨耗、またはゴム材質の劣化が原因の場合には、製品保証の適用範囲外となります。

### 『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。



## ■ 図記号の説明

図記号	図記号の意味
	禁止(してはいけないこと)を示します。 具体的な禁止内容は、図記号の中や近くに絵や文章で指示します。
	指示する行為の強制(必ずすること)を示します。 具体的な指示内容は、図記号の中や近くに絵や文章で指示します。




## ■ 取扱い者について

- ①この取扱説明書は、空気圧機器を使用した機械・装置の組立・操作・保守点検するかたで、これらの機器に対して十分な知識と経験をお持ちのかたを対象にしています。  
組立・操作・保守点検の実施は、このかたに限定させていただきます。
- ②組立・操作・保守点検に当っては、この本書をよく読んで内容を理解した上で実施してください。

## ■ 安全上のご注意

 <b>警告</b>	
 分解禁止	■ 分解・改造(基板の組み替え含む)・修理は行わないこと けが、故障の恐れがあります。
 禁止	■ 仕様範囲を超えて使用しないこと 引火性もしくは人体に影響のあるガス・流体には使用しないでください。 仕様範囲を超えて使用すると、火災・誤動作・フロースイッチ破損の原因となります。 仕様を確認の上、ご使用ください。
 禁止	■ 可燃性ガス・爆発性ガスの雰囲気では使用しないこと 火災・爆発の恐れがあります。 この製品は、防爆構造ではありません。
 禁止	■ 引火性の流体および浸透性の高い流体に使用しないこと 火災や爆発・破損・腐食の恐れがあります。
 禁止	■ 静電気の帯電が問題になる場所には使用しないこと システム不良や故障の原因になります。
 指示	■ インターロック回路に使用する場合は ・別系統による(機械式の保護機能など)多重のインターロックを設けること ・正常に動作していることの点検を実施すること 誤動作による、事故の恐れがあります。
 指示	■ 保守点検をするときは ・供給電源をオフにすること ・供給している流量を止めて実施すること けがの恐れがあります。

## ⚠ 注意

 接触禁止	<p>■ 通電中は端子、コネクタに触らないこと 通電中に端子やコネクタに触ると、感電・誤動作・スイッチの破損の恐れがあります。</p>
 接触禁止	<p>■ 高温流体使用時に配管接続部や配管に触らないこと やけどの恐れがあります。 配管が冷えたことを確認してから触ってください。</p>
 指示	<p>■ 保守点検完了後に適正な機能検査、漏れ検査を実施すること 正常に機器が動作しない、漏れがあるなどの異常の場合は運転を停止してください。 配管部以外からの漏れが発生した場合、製品自体が破損している場合があります。 電源を切断し流体の供給を停止してください。 漏れがある状態で絶対に流体を流さないでください。 意図しない誤操作により、安全が確保できなくなる可能性があります。</p>

### ■ 取扱い上のお願い

○ 製品の選定・取扱いに当たって、下記内容を守ってください。

● 選定に関して(以下の取扱いに関する取付け・配線・使用環境・調整・使用・保守点検の内容も守ってください。)

\*製品仕様などに関して

- ・ 規定の電圧でご使用してください。  
規定以外の電圧で使用すると故障、誤動作の恐れがあります。  
規定電圧より低い場合は、製品の内部電圧降下により、負荷が動作しない場合があります。  
負荷の動作電圧を確認して使用してください。
- ・ 最大負荷電圧および電流を超える負荷は、使用しないでください。  
製品が破損したり、製品の寿命が短くなったりする恐れがあります。
- ・ 製品への入力データは、電源を遮断しても消えません。(書き換え回数: 100万回、データ保存期間: 20年)
- ・ 流量特性(圧力損失)グラフより使用流量でのセンサ部圧力損失を確認の上、配管設計をしてください。  
センサ部の圧力損失は流量特性グラフで確認してください。
- ・ ウォーターハンマー現象による規定以上の圧力が印加されないよう配慮してください。  
〈ウォーターハンマー低減対策例〉
  - ① ウォーターハンマー緩和弁などを用いてください。
  - ② ゴムホースなどの弾性体配管材、アキュムレータを使用し、衝撃圧を吸収してください。
  - ③ 配管長をできるだけ短くしてください。
- ・ 使用圧力範囲内および使用温度範囲内で必ずご使用ください。
- ・ 耐圧力は 2 MPa となります。流体温度により耐圧力が変わりますので、使用圧力範囲のグラフを確認してください。
- ・ 保守スペースを確保してください。  
保守点検に必要なスペースを考慮した設計をしてください。

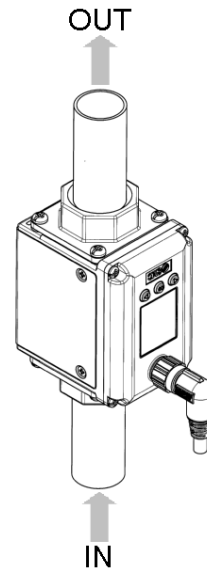
## ●取扱いに関して

### \*取付け

- ・締付トルクを守ってください。  
締付トルク範囲を超えて締付けると、取付ねじ、取付金具、製品などが破損する可能性があります。また、締付トルク範囲未満で締付けた場合、製品取付位置のズレおよびねじ部の緩みが生じる可能性があります。  
(16～23 ページの取付け・設置を参照ください。)
- ・市販のスイッチング電源を使用する場合は、FG 端子を接地してください。
- ・振動、衝撃のある環境ではご使用にならないでください。  
製品内部が破損し誤動作する可能性があります。
- ・リード線を強く引っ張ったり、リード線を摘んで本体を持ち上げたりしないでください。(引っ張り強度 49 N 以内)  
取扱いの際は、ボディを持ってください。  
製品が破損し、故障、誤動作の原因となります。
- ・複数のセンサを設置不可範囲内に並列に並べて設置すると表示がちらつく場合があります。  
設置不可範囲外に設置していただくか、密接設置モードの設定を行ってください。
- ・製品の配管の際は、配管部と一体の金属部分(配管するアタッチメント)に工具を掛けて行ってください。  
他の部分に工具を掛けると、製品破損の恐れがあります。  
特に M12 コネクタ部に工具が当たらないようにしてください。  
コネクタ部破損の原因となります。
- ・配管内に残っているゴミなどをエアブローで除去してから、製品を配管してください。  
故障、誤動作の原因となります。
- ・機種銘板や本体に記載してある流体の流れ方向を合わせて設置・配管してください。
- ・スイッチ IN 側の配管サイズを急激に変えるような配管はしないでください。  
配管サイズを急激に絞り込んだり IN 側にバルブ等の絞りがある場合には、配管中の流速分布が乱れ、正確な計測ができなくなります。したがって、このような処置はスイッチの OUT 側で行ってください。  
また、OUT 側を開放したり、過流量状態ではキャビテーションが発生し易くなり、正確な計測ができなくなる恐れがあります。対策として流体圧力を高めることでキャビテーションを低減することが可能です。  
スイッチの OUT 側に絞りを取付けるなどの処置を行い、誤動作の有無をご確認の上、ご使用ください。  
OUT 側の絞りを全閉状態にして、ポンプを稼働させると脈動(圧力変動)の影響でスイッチが誤動作する恐れがありますので、誤動作の有無をご確認の上、ご使用ください。
- ・流路内に針金などを入れないでください。  
センサが破損して、故障、誤動作の原因となります。
- ・製品は足場になる箇所には取付けないでください。  
誤って乗ったり、足を掛けたりしたことにより過大な荷重が加わると、破損することがあります。

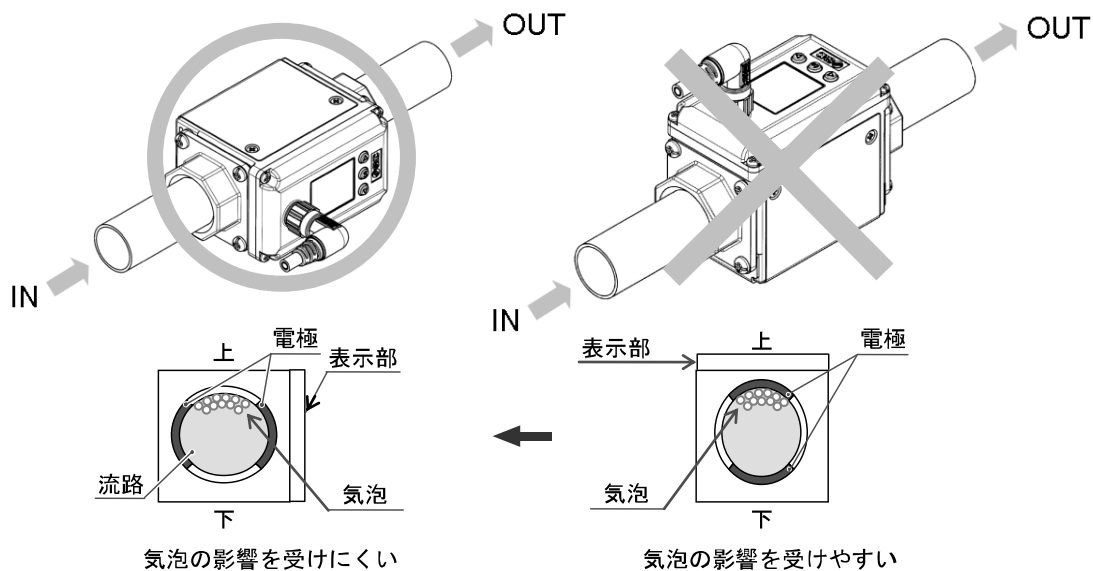
## ・液体が常に検出流路内を満たして流れるように、設計・設置を行ってください。

- 1、検出流路内为非満水の状態で使用すると、電極部より正しい検出信号が得られなくなり、正常な計測ができなくなります。検出流路内为空（から）状態では表示が不安定になる場合があります。その為、流体の流れを停止する場合も、検出流路内に流体が溜まるように設置してください。垂直取付の場合は下方向から上方向に流すようにしてください。上から下方向に流すと、気泡が発生しやすくなり、誤作動の原因となります。（流路内が完全に満水状態であれば問題ありません。）



- 2、水平取付の場合は、下図の様に表示を床面に対して垂直（電極が左右になるよう）に設置すると、気泡の影響を受けにくくなります。

製品設置後、設定により流れ方向の変更が可能です。設定方法詳細は 48 ページを参照してください。





#### \*配線(コネクタの抜き差し含む)

- ・リード線を強く引っ張らないでください。特に継手や配管を組込んだ場合、製品のリード線で持ち運ばないでください。  
製品内部が破損し誤動作したり、コネクタより脱落したりする可能性があります。
- ・リード線に繰返しの曲げや引っ張り、重い物を載せたり、力が加わらないようにしてください。  
リード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、外被(シース)抜けおよび断線の原因となります。  
リード線が可動する場合は、リード線をスイッチ本体の近くで固定するようにしてください。  
リード線の推奨曲げ半径は、シース外径の6倍または絶縁体外径の33倍のいずれか大きい値となります。  
リード線が傷んだ場合は、リード線を交換してください。
- ・誤配線をしないでください。  
誤配線の内容によっては、製品が誤動作もしくは、破壊する可能性があります。
- ・配線作業を通電中に行わないでください。  
製品内部が破損し誤動作する可能性があります。
- ・動力線や高圧線と同一配線経路で使用しないでください。  
動力線・高圧線からの信号ラインのノイズ・サージの混入防止のため、製品の配線と動力線・高圧線は、別配線(別配管)にしてください。
- ・配線の絶縁性を確認してください。  
絶縁不良(他の回路と混触、端子間の絶縁不良など)があると、製品への過大な電圧の印加または電流の流れ込みにより、製品が破壊する可能性があります。
- ・動作確認のために強制動作をさせた際、逆流電流の流れ込みがないような回路にしてください。  
ご使用回路によっては絶縁性が保てず逆流電流が流れ込み、スイッチが誤動作もしくは破損する可能性があります。
- ・配線は、ノイズ・サージの混入防止のため、できるだけ短くしてください。  
最長でも10 m以下でご使用ください。  
また、DC(-)線(青線)は、極力電源の近くに配線してください。
- ・アナログ出力を使用する場合は、ノイズフィルタ(ラインノイズフィルタ・フェライトなど)をスイッチング電源と本製品間に挿入してください。

#### \*使用環境

- ・製品に常時水が掛かるような環境下では使用しないでください。  
故障、誤動作などが発生する可能性がありますので、カバーで覆うなど対策してください。
- ・腐食性のあるガス、液体がかかる環境下には使用しないでください。  
製品が破損し誤動作する可能性があります。
- ・油分・薬品環境下では、使用しないでください。  
クーラント液や洗浄液など、種々の油並びに薬品の環境下でのご使用については、短期間でも製品が悪影響(故障、誤動作、リード線の硬化など)を受ける場合があります。
- ・導電率  $5 \mu\text{S/cm}$  以下および腐食性流体には使用しないでください。  
純水・油など導電率の低い流体および接液部材質を腐食させる流体には使用しないでください。
- ・検出流路内に異物を付着させないでください。  
絶縁性物質が過度に付着すると誤検出する場合があります。  
導電性物質が検出流路内全体に付着すると誤検出する場合があります。
- ・サージ発生源がある場所では使用しないでください。  
製品付近に、大きなサージを発生させる装置機器(電磁式リフター・高周波誘導炉・モータなど)がある場合、製品内部回路素子の劣化または破壊を招く恐れがありますので、発生源のサージ対策を考慮いただくと共にラインの混触を避けてください。
- ・サージが発生する負荷は使用しないでください。  
リレー・電磁弁などサージ電圧を発生する負荷を直接駆動する場合の負荷には、サージ吸収素子内蔵タイプの製品を使用してください。
- ・CE マーキングにおける、雷サージに対する耐性は有していませんので、装置側で雷サージ対策を実施してください。
- ・製品は、振動、衝撃のない場所に取り付けてください。  
故障、誤動作の原因となります。
- ・磁界が発生している場所では使用しないでください。  
製品の誤動作の原因となります。
- ・製品内部に、配線クズなどの異物が入らないようにしてください。  
故障、誤動作の原因となりますので、製品内部に、配線クズなどの異物が入らないようにしてください。
- ・温度サイクルが掛かる環境下では、使用しないでください。  
通常的气温変化以外の温度サイクルが掛かるような場合は、製品内部に悪影響を及ぼす可能性があります。
- ・直射日光の当る場所では使用しないでください。  
直射日光が当る場合は、日光を遮断してください。  
故障、誤動作の原因となります。
- ・使用流体温度、周囲温度範囲を守って使用してください。  
使用流体温度  $0\sim 85\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、周囲温度範囲は  $0\sim 50\text{ }^{\circ}\text{C}$  です。  
流体が凍結した場合には、スイッチの破損、動作不良の原因になりますので、凍結防止の配慮をしてください。  
周囲温度より低い温度の流体を流すと結露により製品が破損したり、誤動作する恐れがありますので、結露しないようにしてください。  
凍結防止の処置をしてください。  
規定温度内でも、急激な温度変化は避けてください。故障、誤動作の原因となります。
- ・周囲の熱源による、輻射熱を受ける場所での使用はしないでください。  
動作不良の原因となります。

#### \*調整・使用

- ・ 負荷を接続してから、電源を投入してください。  
製品に負荷を接続しない状態で、ON させると過電流が流れ、製品が瞬時に破壊する可能性があります。
- ・ 負荷を短絡させないでください。  
製品の負荷が短絡するとエラー表示しますが、過電流が流れ、製品が破損する可能性があります。
- ・ 各設定ボタンを先の尖ったもので押さないでください。  
設定ボタン破損の原因となります。
- ・ 電源投入は、流量ゼロの時点で投入してください。
- ・ 電源投入直後、5 分間は、表示/アナログ出力が 2~3%変動する可能性があります。
- ・ 製品の計測は、電源投入後 3 秒間は出力が強制的に OFF となっています。
- ・ ご使用状況に合わせた、適切な設定を行ってください。  
不適切な設定になっていますと、動作不良の原因となります。  
各種設定に関しては、本書 24~59 ページを参照してください。
- ・ 製品の初期設定および流量設定時、計測出力は設定前の状態でスイッチングします。  
装置への影響を確認してから実施してください。  
必要により、制御系を停止させてから設定を実施してください。
- ・ 動作中に LCD 表示部には触れないでください。  
表示が静電気などで変化する場合があります。
- ・ ゼロリセットの設定は検出流路内が満水の状態で行ってください。  
正常に行えない場合があります。
- ・ 密接設置の設定直後は表示/アナログ出力が変動する可能性があります。  
装置への影響を確認してから実施してください。  
必要により、制御系を停止させてから設定を実施してください。

#### \*保守点検

- ・ 保守点検は、供給電源を OFF にし、供給している流体を止めて、安全を確認してから実施してください。  
構成機器の、意図しない誤動作の可能性があります。
- ・ 保守点検を定期的実施してください。  
機器・装置の誤動作により、意図しない構成機器の誤動作の可能性があります。
- ・ 製品の清掃は、ベンジンやシンナなどを使用しないでください。  
表面に傷が付いたり、表示が消えたりする恐れがあります。  
柔らかい布で拭き取ってください。汚れがひどい時は、水で薄めた中性洗剤に浸した布をよく絞ってから汚れを拭き取り、乾いた布で再度拭き取ってください。

# 型式表示・品番体系

LFE□□□□□

ボディサイズ (流量レンジ)

記号	内容
1	0.5~20L/min
2	2.5~100L/min
3	5~200L/min

オプション

記号	リード線	ブラケット	表示単位
無記号	●	—	L/min
1	—	—	L/min
2	●	●	L/min
3	—	●	L/min
4	●	—	gal/min
5	—	—	gal/min
6	●	●	gal/min
7	—	●	gal/min

出力仕様

記号	OUT1	OUT2
A	NPN	NPN
B	PNP	PNP
C	NPN	アナログ 1-5V
D	NPN	アナログ 4-20mA

※新計量法により、日本国内でS I単位以外のオプション4, 5, 6, 7を使用することはできません。

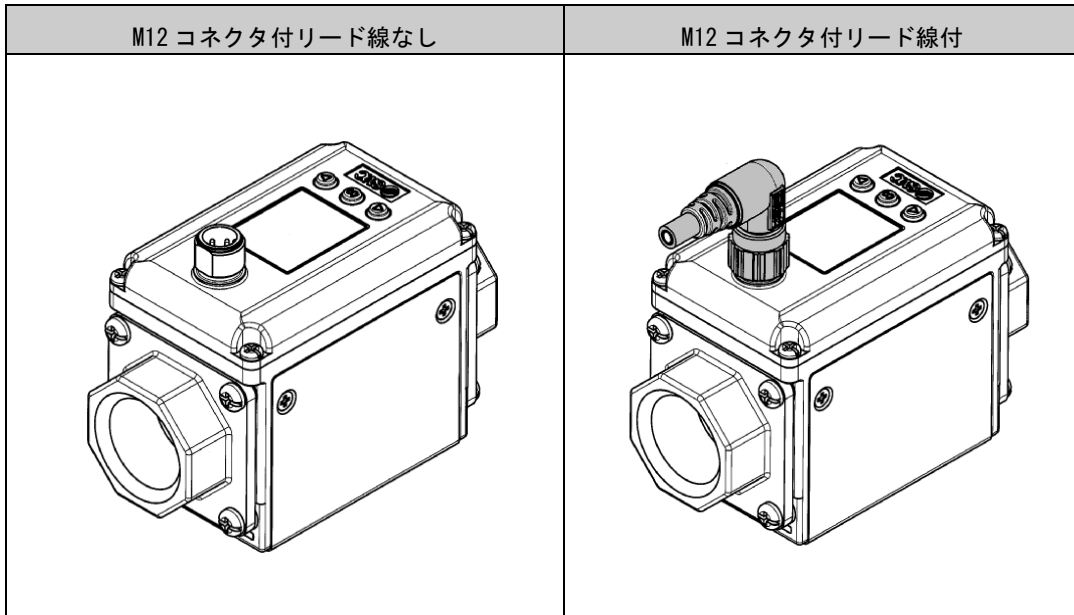
配管口径

記号	口径	定格流量範囲		
		1	2	3
3	3/8	●	—	—
4	1/2	●	—	—
6	3/4	—	●	—
8	1	—	—	●

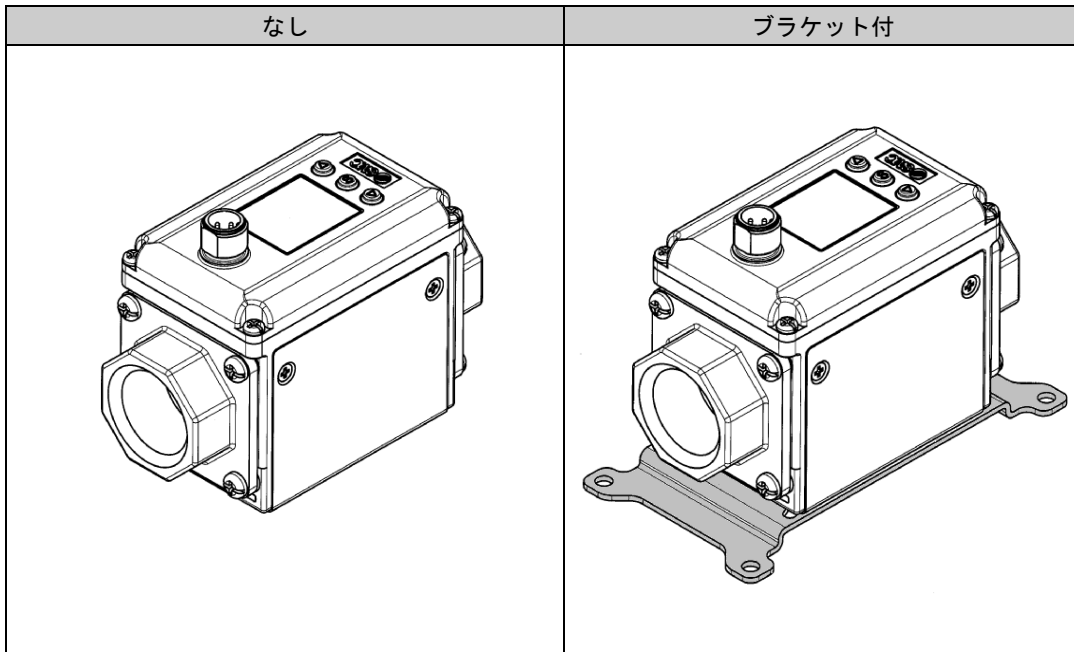
ねじの種類

記号	内容
無記号	Rc
N	NPT
F	G

## リード線



## ブラケット



## オプション/部品品番

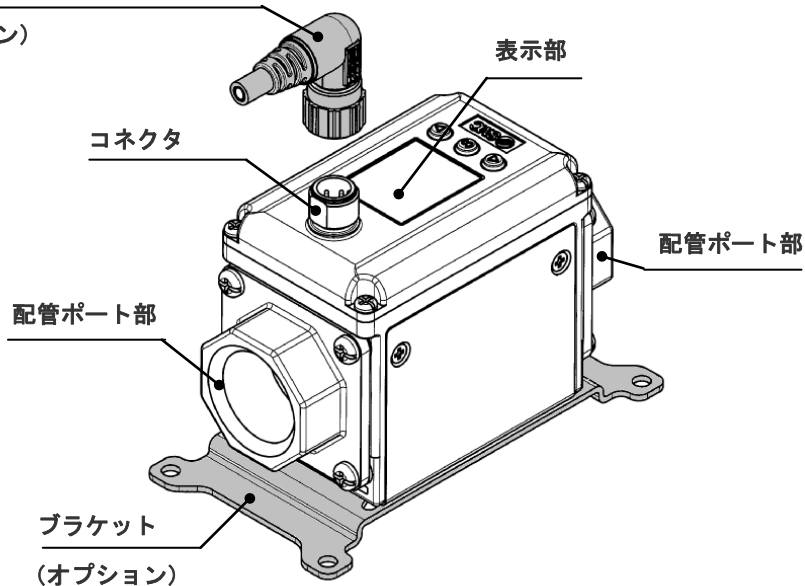
オプション単体が必要な場合は下記品番で手配してください。

オプション	品番	備考	質量
M12 コネクタ付リード線	LFE-1-A3	リード線長さ 3 m	約 175 g
ブラケット	LFE-1-D	LFE1 用 タッピングねじ (3×10) 4 本付	約 45g
	LFE-2-D	LFE2 用 タッピングねじ (3×10) 4 本付	約 70g
	LFE-3-D	LFE3 用 タッピングねじ (3×10) 4 本付	約 70g

# 製品各部の名称とはたらき

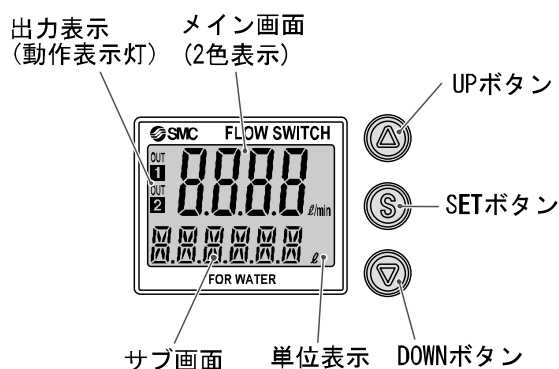
## 本体

M12 コネクタ付リード線 (4ピン)  
(オプション)



名称	機能
コネクタ	リード線を接続する部分です。
M12 コネクタ付リード線	製品に電源を供給したり、出力を得るためのケーブルです。
配管ポート部	配管材を接続する部分です。
ブラケット	製品を設置するための取付金具です。
表示部	流量値、設定値、エラー情報などを表示する部分です。下図を参照ください。

## 表示部



名称	機能
メイン画面 (2色表示)	流量値、設定モードの状態、エラーコードなどを表示します。
サブ画面	積算値、設定値、ピーク・ボトム値、ライン名、流れ方向、密接設置モードを表示します。 測定モード時では設定状態を表示します。
出力表示 (動作表示灯)	OUT1、OUT2 の出力状態を表示します。ON時：橙色点灯
UPボタン	モード選択、サブ画面の表示選択、ON/OFF 設定値を増加させます。
SETボタン	各モードの選択、設定値の確定に使用します。
DOWNボタン	モード選択、サブ画面の表示選択、ON/OFF 設定値を減少させます。
単位表示	選択されている単位が表示されます。

## ■用語説明

	用語	意味
F	F. S. (フルスパン、フルスケール)	フルスパンまたはフルスケールと読み、製品定格におけるアナログ出力の変化幅を示します。例えば、アナログ出力が1~5 Vの時、F. S. =5[V]-1[V]=4[V]になります。(参考：1%F. S. =4[V]×1%=0.04[V]になります。)
あ	アタッチメント	製品の両側にある配管材を接続するための金属部品のことです。
	圧力特性	流体圧力が変化したときの、表示値、アナログ出力値の変動量を示します。
	アナログ出力	流量に比例した出力をする形態の出力のことです。アナログ出力1-5 Vというと、流量変化に応じアナログ出力が1-5 Vの間で追従しながら変化します。アナログ出力4-20 mAといった場合も同様です。
	ウインドコンパレータモード	流量が、ある二つの設定値の範囲内にあるか範囲外かによってスイッチ出力を行うモードのことです。
	ウォーターハンマー	流れのある状態でバルブなどの開閉器にて極めて短時間に閉じる動作を行うと、圧力伝播により一瞬急激な圧力上昇を生じます。この圧力上昇のことをウォーターハンマーまたは衝撃圧と呼びます。
	応差(ヒス)	チャタリングを防止するために設けた、ON点とOFF点の差のことをいいます。この応差により脈動の影響を受けないようにすることができます。
	応答時間	目標流量を流してから、63%の値に達するまでの時間を示します。
	温度特性	周囲温度または流体温度が変化したときの、表示値、アナログ出力値の変動量を示します。
か	キーロック機能	製品の設定を変更できないようにする(ボタン操作を受け付けないようにする)機能です。
	キャビテーション	高速で流れる流体の中の圧力の低い部分が気化して、泡状のものが発生しては消滅する現象のことです。長時間この状態にさらされると、その表面がボロボロになるなどの症状が発生し、これを壊食またはエロージョンと呼びます。
	繰返し精度	何度も増減を繰り返すとき、表示値、アナログ出力値の再現性を示します。
さ	瞬時流量	単位時間あたりに流れる流量を表したものです。10 L/minは一分間あたり10 L流れていることを表しています。
	使用圧力範囲	使用可能な圧力範囲を示します。
	使用温度範囲	製品が使用できる周囲温度範囲を示します。
	省電力モード	数値表示が消えて消費電力を低減している状態を示します。
	使用流体温度	製品に流すことのできる流体の温度範囲を示します。
	スイッチ出力	ON状態とOFF状態の二つの状態をもち、ON状態で負荷電流が流れ(負荷が仕事をし、電球が点灯する)、OFF状態では負荷電流が流れません(負荷が仕事しない、電球が消灯)。このような動きをする出力をスイッチ出力といいます。
	積算外部リセット	積算値を遠隔で外部からリセットする機能のことです。
	積算パルス出力	ある一定の積算流量が流れるごとに出力されるパルス出力のことです。このパルスをカウントすることでトータルの積算流量を算出することができます。
	積算保持機能	積算流量をある一定の時間間隔ごとに製品内部の記憶素子にて記憶させておく機能です。電源投入時に記憶素子のデータを読み込み、その値から積算を開始していきます。記憶間隔を2分または5分から選択可能です。
	積算流量	トータルどのくらいの流量が流れたのかを表したものです。瞬時流量10 L/minを5分間継続すると積算流量は10×5=50 L

	用語	意味
さ	設定流量範囲	スイッチ出力付の製品の ON-OFF 点(しきい値)の設定可能な範囲のことです。
	設定最小単位	設定値や表示値をどのくらい細かく表示できるのかを示しています。最小単位 1 L/min の場合、10、11、12 のように 1 L/min ずつ表示することができます。
	接流体部(接液部)	流体が接触する部分のことです。
	ゼロリセット	流量表示を 0 に調整する機能です。
	測定流体	測定可能な流体のことです。
た	耐圧力	電氣的、機械的に破壊する限界圧力値を示します。
	単位切換機能	新軽量法の国際単位(SI 単位)以外を選択することができる機能です。日本国内においては SI 単位のみとなります。LFE シリーズには単位切換機能はありません。
	チャタリング	スイッチ出力が設定値付近にて脈動の影響などで高周波の ON-OFF を繰り返す現象のことです。
	定格圧力範囲	使用可能な(仕様を満足する)圧力範囲を示します。
	定格流量範囲	カタログに記載されている仕様を満足することが可能な流量範囲のことです。
	導電率	電気の流れ易さを表す値で、単位は[S/cm](ジーメンズ/センチメートル)です。導電率が低ければ電気が流れにくく、高ければ電気が流れ易い流体となります。水道水の導電率は 100~200 $\mu$ S/cm です。
な	内部降下電圧	スイッチ出力が ON 状態のとき、出力に表れる電圧のことです。流れる負荷電流によりことなり、「0」となるのが理想です。
は	ヒステリシスモード	流量が設定した値よりも大きいか、小さいかによりスイッチ出力を行うモードのことです。
	表示流量範囲	デジタル表示付の製品の場合において、表示することが可能な範囲のことです。



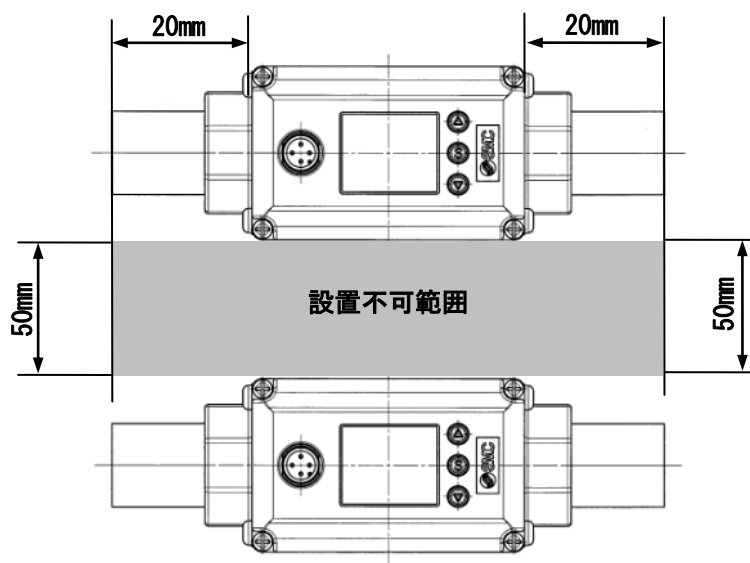
## 取付け・設置

### 設置について

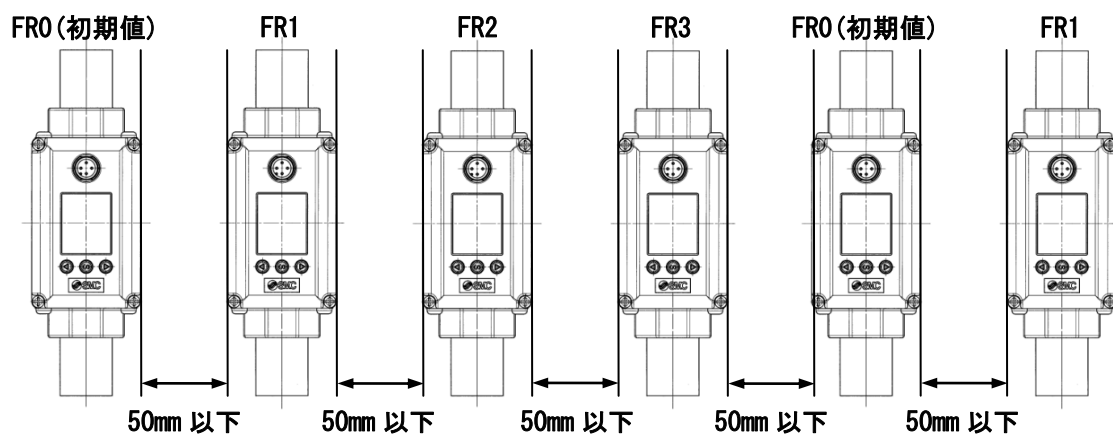
- ・使用圧力範囲内および使用温度範囲内で必ずご使用ください。
- ・耐圧力は 2 MPa となります。流体温度により耐圧力が変わりますので、使用圧力範囲のグラフを確認ください。(69 ページ)

### 取付けについて

- ・スイッチは、足場になる場所には取付けないでください。
  - ・流体の流れの方向は、本体の矢印に示されている方向に合わせて取付けてください。
  - ・製品の IN 側 (流入側) の配管は、センサ部の圧力損失の流量特性グラフおよび IN 側直管長と精度のグラフ (68 ページ) を確認ください。
  - ・配管サイズを急激に絞り込んだりしないでください。
  - ・配管ポート部は DC (-) / 青線に接地されています。  
プラス接地の電源は使用できませんのでご注意ください。
- ・複数のセンサを並列に並べて使用する場合は、下図で示す設置不可範囲外に設置してください。  
設置不可範囲内に設置すると表示がちらつく場合があります。



設置不可範囲内に設置する場合は、密接設置の設定により表示のちらつきが軽減されます。

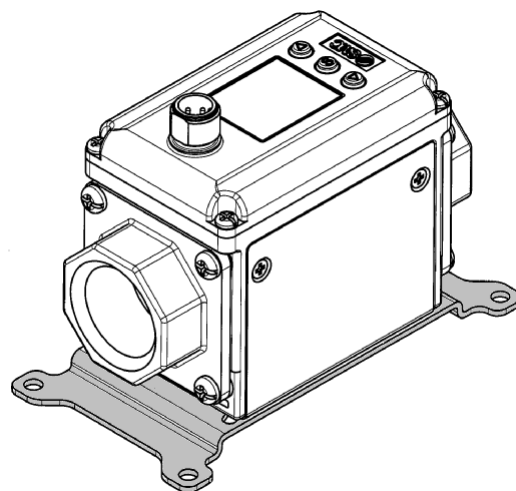


## ■ 設置方法

### ブラケット取付

ブラケットを取付けねじ (M4 相当 : 4 本) で取付けてください。

ブラケット板厚は約 1.6mm です。取付穴加工寸法は、外形寸法図 (71 ページ) を参照ください。



### 直接取付

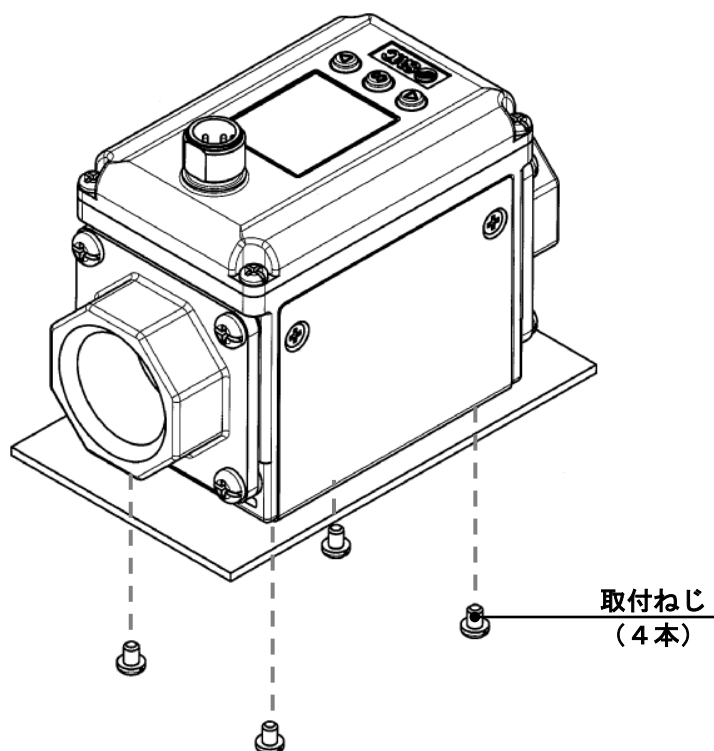
取付けの際には、下表に示すねじで設置してください。

ねじの種類	ねじの呼び	締付トルク
タッピングねじ	3	0.7~0.8 Nm

ねじ込み穴径および深さは、外形寸法図 (71 ページ) を参照ください。

ねじ込み深さが 8 mm になるようなタッピングねじをご使用下さい。

タッピングねじ使用の場合、複数回数取付け、取外しができなくなりますのでご注意ください。



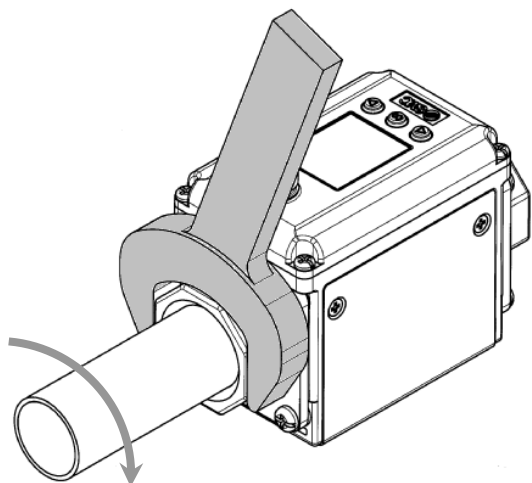
## ■ 配管方法

製品を配管する際には、配管する側の配管ポート部と一体の金属部分(配管するアタッチメント)に工具を掛けて、配管部材又は継手を回して行ってください。

それ以外に工具を掛けるとスイッチ破損の原因になります。

特に M12 コネクタ部に工具が当たらないようにしてください。

コネクタ部破損の原因になります。



アタッチメント対辺

3/8	24 mm
1/2	28 mm
3/4	35 mm
1	41 mm

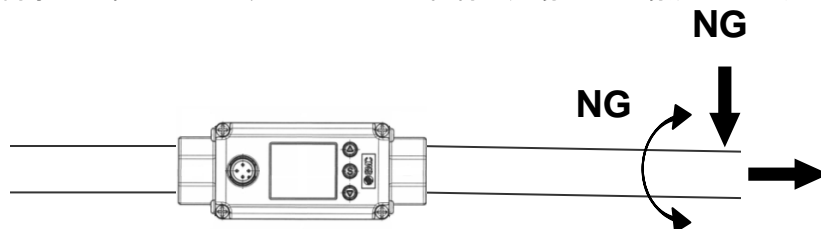
配管の際には、締付トルクを守って取付けてください。

接続ねじ部の締付トルクは下表のとおりです。

ねじの呼び	適正締付トルク
Rc (NPT) 3/8	22~24 Nm
Rc (NPT) 1/2	28~30 Nm
Rc (NPT) 3/4	28~30 Nm
Rc (NPT) 1	36~38 Nm

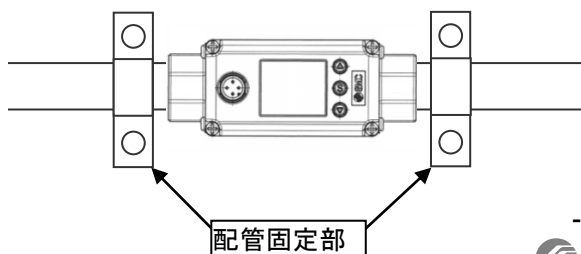
締付トルク範囲を超えて締付けた場合、スイッチが破損する可能性があります。また、締付トルク範囲未満で締付けた場合、接続ねじ部が緩む場合があります。

製品のボディは樹脂製です。故障・破損・水漏れの原因となりますので配管の際には、製品に直接応力・振動・衝撃が加わらないようにして下さい。特に足場となる場所には取り付けないで下さい。

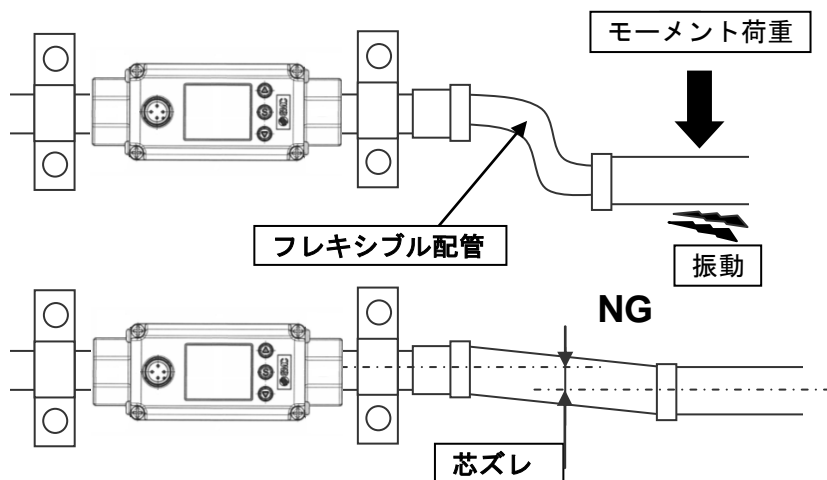


製品に直接応力・振動・衝撃がかからないように、前後の配管を製品にできるだけ近い箇所で固定してください。

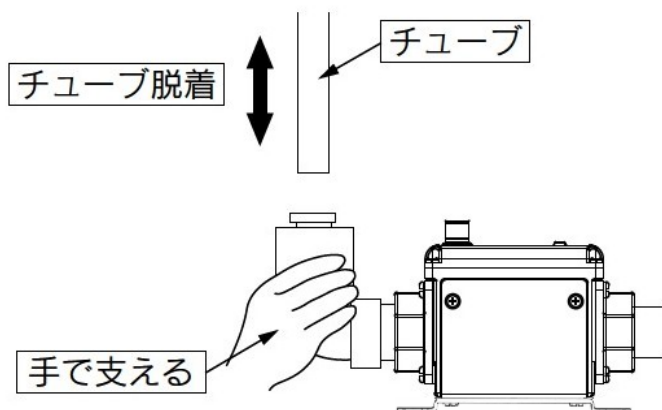
製品にかかる応力、振動、衝撃を低減できない場合、複数箇所を固定してください。



鋼管配管などの柔軟性のない配管は、配管側からの過大なモーメント荷重や振動・衝撃の伝播を受けやすいので、フレキシブルチューブなどを介在させて、振動・衝撃が作用しないようにしてください。特に芯ズレ状態で配管すると、施工後も長期的な負荷がかかり、故障・破損・水漏れの原因となります。



ワンタッチ管継手を使用の際は、継手部を手で支えることで、チューブ脱着の荷重が直接製品にかからないようにしてください。



安定した計測をするためには、IN側直管長を配管口径の5倍(5D)以上設けて下さい。(68ページ)

配管の際には、シールテープが入らないようにしてください。  
配管接続は緩みなどで流体の漏れがないようにしてください。

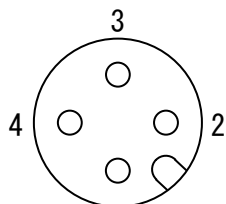
## ■ 配線方法

### コネクタの接続について

コネクタの着脱作業は電源を切断した状態で行ってください。

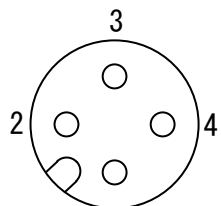
配線は単独の配線経路を使用してください。動力線や高圧線と同一配線経路を使用すると、ノイズによる誤作動の原因となります。

市販のスイッチング電源を使用する場合は、かならずFG端子に接地をしてください。市販のスイッチング電源に接続して使用する場合は、スイッチングノイズが重畳され、製品仕様を満足できなくなります。その場合は、スイッチング電源との間に、ラインノイズフィルタ・フェライトなどのノイズフィルタを挿入するか、スイッチング電源よりシリーズ電源に変更してご使用ください。

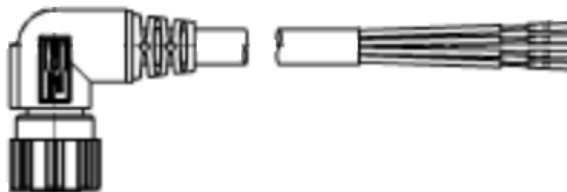


本体側コネクタ  
ピン番号

1	DC(+)
2	OUT2
3	DC(-)
4	OUT1



ケーブル側コネクタ  
ピン番号

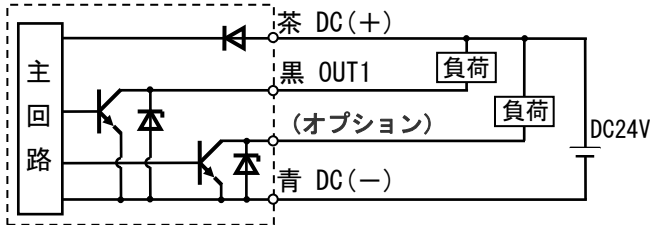


1	DC(+): 茶
2	OUT2: 白
3	DC(-): 青
4	OUT1: 黒

※: LFE シリーズに付属されている M12 コネクタ付リード線を使用する場合です。

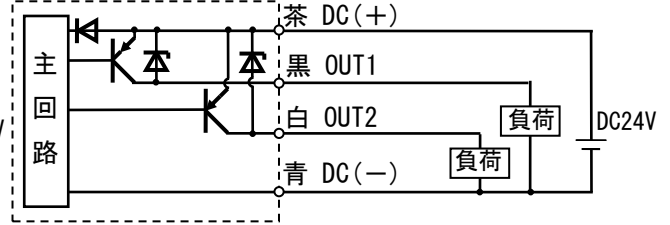
## 内部回路と配線例

NPN2 出力タイプ  
LFE□A□□□



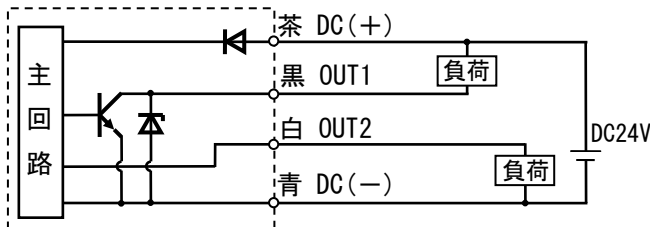
Max. 28 V、80 mA  
内部降下電圧 1 V 以下

PNP2 出力タイプ  
LFE□B□□□



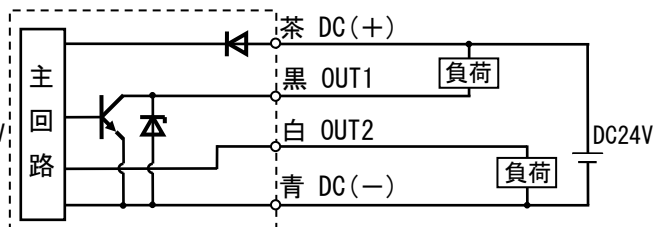
Max. 80 mA  
内部降下電圧 1.5 V 以下

NPN+アナログ出力タイプ  
LFE□C□□□



Max. 28 V、80 mA  
内部降下電圧 1 V 以下  
アナログ出力 1~5 V  
出力インピーダンス 1 k $\Omega$

NPN+アナログ出力タイプ  
LFE□D□□□

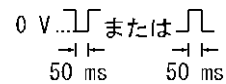
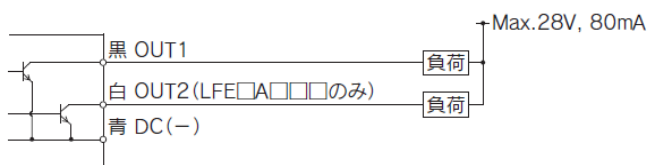


Max. 28 V、80 mA  
内部降下電圧 1 V 以下  
アナログ出力 4~20 mA  
最大負荷インピーダンス 600  $\Omega$

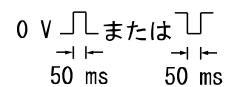
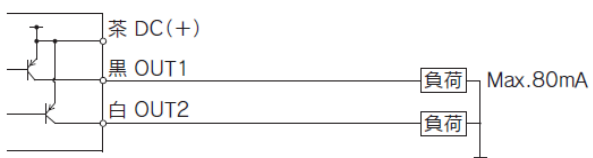
## 積算パルス出力配線例

NPN2 出カタイプ  
LFE□A□□□

NPN+アナログ出カタイプ  
LFE□C□□□  
LFE□D□□□



PNP2 出カタイプ  
LFE□B□□□



※：積算パルス出力選択時は動作表示灯 OFF (消灯) となります。

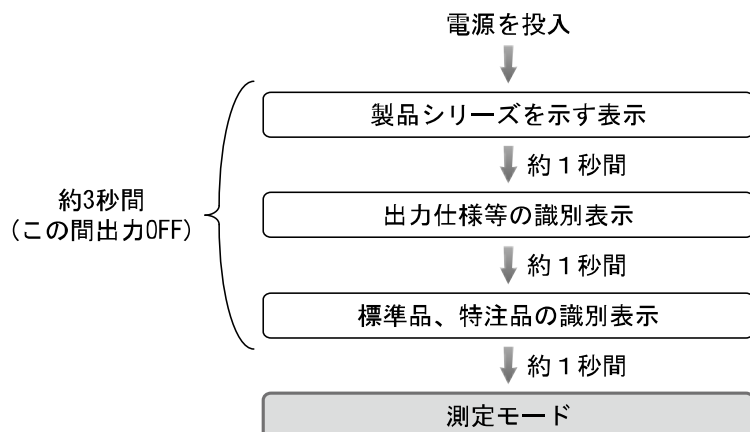


## 流量の設定

### 測定モードとは

電源投入後、流量を検出し表示やスイッチ動作を行っている状態を指します。

目的に応じて設定の変更やその他の機能を設定するモードに移行することができる基本モードです。



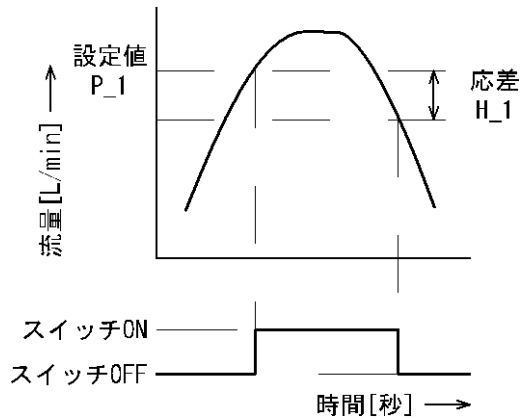
スイッチ出力の ON 点と OFF 点を設定します。

### スイッチ動作

流量が設定値を超えるとスイッチが ON します。

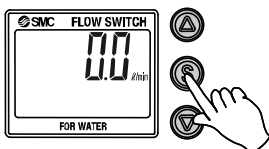
流量が設定値から応差以上下がると、スイッチが OFF します。

下図に示す動作にて支障のない場合は、そのままご使用ください。

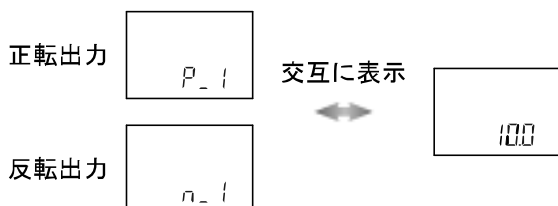


### <操作方法>

①測定モード時に $\text{S}$ ボタンを1回押してください。



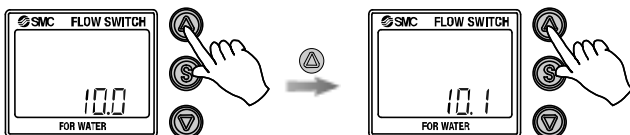
②[P\_1]または[n\_1]と設定値が交互に表示されます。



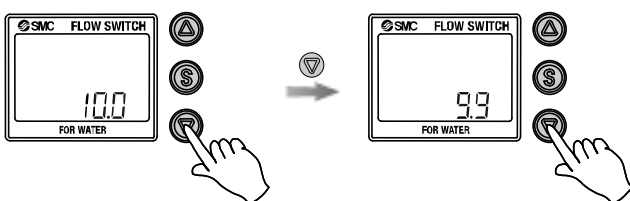
③ $\Delta$ または $\nabla$ ボタンを押して、設定値を変更してください。

$\Delta$ ボタンで設定値の増加、 $\nabla$ ボタンで設定値の減少ができます。

- ・ $\Delta$ ボタンを1回押すと数値が増加し、押し続けると連続して増加します。



- ・ $\nabla$ ボタンを1回押すと数値が減少し、押し続けると連続して減少します。



④ $\text{S}$ ボタンを押すと設定が完了します。

ウインドコンパレータモードは、設定した流量範囲(P1LからP1Hまでの間)でスイッチが動作します。上記の設定方法と同様にP1L(スイッチ動作点下限)とP1H(スイッチ動作点上限)の設定を行ってください。(反転出力を選択している場合は、n1Lとn1Hになります。)

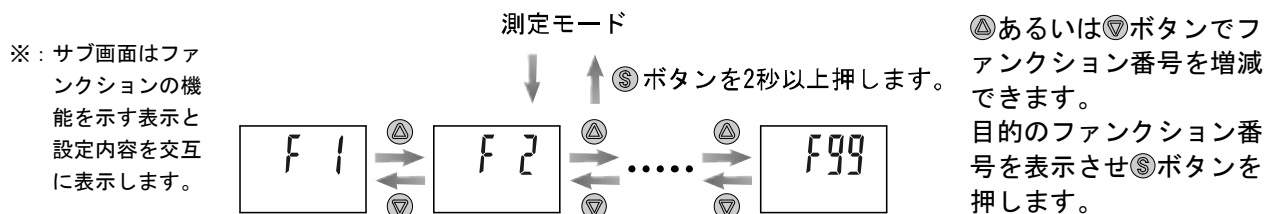
2出力仕様をご使用の場合は、[P\_2]または[n\_2]が表示されますので、引き続き設定を行ってください。(反転出力を選択している場合は、n\_2になります。)

※：設定値の変更中に30秒間無操作状態が続くと設定値が点滅状態となります。

## 機能の設定

### ファンクション選択モードとは

測定モードにて $\odot$ ボタンを2秒以上押すと、メイン画面に[F 1]が表示されます。この[F□□]を表示し、それぞれの機能の設定を変更するモードを指します。ファンクション選択モード時に $\odot$ ボタンを2秒以上押すと測定モードに戻ります。



### 工場出荷時の設定

工場出荷時は次のように設定されています。本設定にて支障のない場合は、そのままご使用ください。変更される場合はファンクション選択モード(下表参照)より設定してください。

#### ● [F 1] OUT1 の設定項目について ➡ 28 ページ参照

項目	説明	工場出荷時の設定
出力モード	瞬時流量に対する出力(ヒステリシスモード、ウインドコンパレータモード)、積算流量に対するスイッチ出力、積算パルス出力のいずれかを選択できます。	ヒステリシスモード
出力反転	スイッチ出力の正反転を設定することができます。	正転出力
設定値	スイッチ出力の ON 点または OFF 点を設定できます。	定格流量の 50%
応差	応差の設定によりチャタリングを防止することができます。	定格流量の 5%
表示色	メイン画面の表示色を選ぶことができます。	出力 ON 時：緑 出力 OFF 時：赤

#### ● [F 2] OUT2 の設定項目について ➡ 36 ページ参照

項目	説明	工場出荷時の設定
出力モード	瞬時流量に対する出力(ヒステリシスモード、ウインドコンパレータモード)、積算流量に対するスイッチ出力、積算パルス出力のいずれかを選択できます。	ヒステリシスモード
出力反転	スイッチ出力の正反転を設定することができます。	正転出力
設定値	スイッチ出力の ON 点または OFF 点を設定できます。	定格流量の 50%
応差	応差の設定によりチャタリングを防止することができます。	定格流量の 5%

※：表示色は OUT1 の設定に連動するため、項目選択はありません。

●その他の設定項目について

項目	該当ページ	工場出荷時の設定
[F 3] 応答時間の設定	40 ページ	1 秒
[F10] サブ画面の表示内容の選択	41 ページ	流れ方向を表示
[F20] 外部入力の設定	45 ページ	—
[F22] アナログ出力の設定	46 ページ	瞬時流量に対するアナログ出力フリーレンジ OFF
[F30] 積算保持機能	47 ページ	OFF[積算保持しません]
[F32] 流れ方向・逆流検出機能の設定	48 ページ	通常流れ、OFF[逆流時スイッチしません]
[F33] 密接設置の設定	50 ページ	FR0
[F34] ゼロリセットの設定	51 ページ	OFF
[F80] 省電力モードの設定	52 ページ	設定されていません。[表示は点きます]
[F81] 暗証番号入力の設定	53 ページ	OFF
[F82] ライン名入力	54 ページ	ライン名なし[*****]
[F90] 全項目設定	55 ページ	OFF
[F98] 出力確認	56 ページ	OFF
[F99] 出荷状態への復帰	57 ページ	OFF

サブ画面の表示内容について

測定モードにて $\Delta$ または $\nabla$ ボタンを押すと、サブ画面の表示内容を一時的に切替えることができます。

※：切替えてから 30 秒後に自動的に[F10]にて設定されている表示内容に復帰します。(41 ページ)



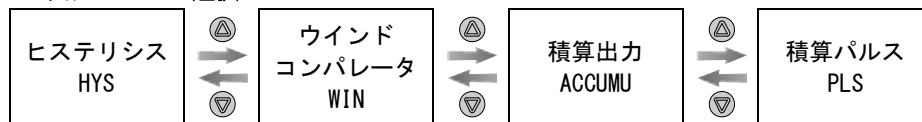
OUT2 の設定値、積算値は表示できません。(上記は 20 L/min タイプの表示例です。)

## ■ [F 1] OUT1 の設定

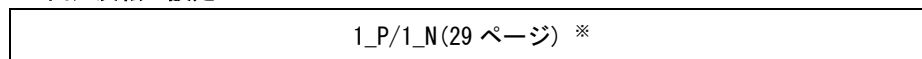
OUT1 の出力方法の設定をします。

<機能フローチャート>

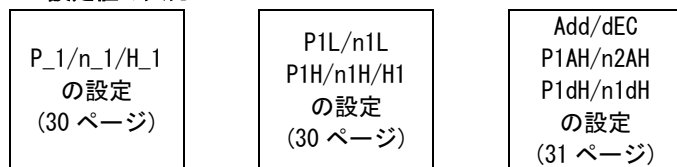
### 1. 出力モードの選択



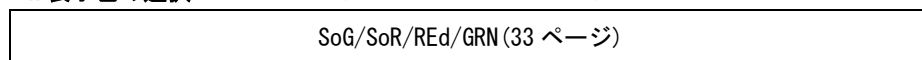
### 2. 出力反転の設定



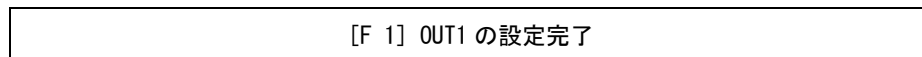
### 3. 設定値の入力



### 4. 表示色の選択



### 5. 完了



※：出力反転の切換えを行うと、表示色の選択で設定されている状態に応じて表示色が変化します。

## <操作方法>

### 1. 出力モードの選択

ファンクション選択モード時に、**▲**または**▼**ボタンを操作し、メイン画面に[F 1]を表示させてください。

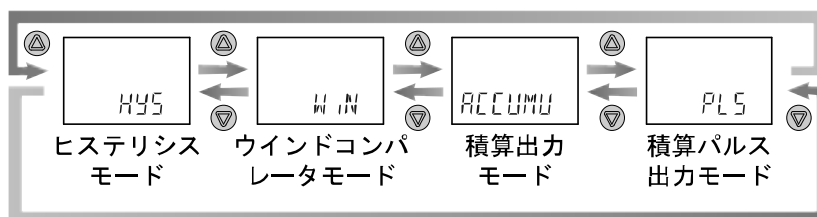
F 1  
oUt 1

➡サブ画面は[oUt1]と現在設定されている出力モードを交互に表示します。

↓ **Ⓢ**ボタンを押します。

oUt 1  
HYS

➡サブ画面



**▲**または**▼**ボタンを押して出力モードを選びます。

**Ⓢ**ボタンを押して設定。↓ 出力反転の設定に移ります。

※：設定中ボタンを押して確定する前に、30秒間ボタン操作がないと表示が点滅します。

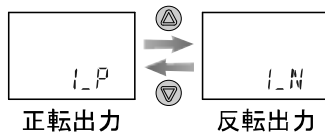
(設定中の離席などによる設定忘れ防止のため)

※：積算パルス出力を選択した場合は、表示部の出力表示は消灯状態となります。

### 2. 出力反転の設定

oUt  
L\_P

➡サブ画面



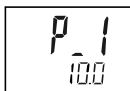
**▲**または**▼**ボタンを押して出力反転を選びます。

**Ⓢ**ボタンを押して設定。↓ 設定値(ON-OFF点)の入力に移ります。

### 3. 設定値の入力

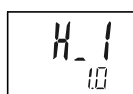
出力モード

#### a. ヒステリシスモードを選択した場合



▶ サブ画面に設定値が表示されるので▲または▼ボタンにて数値を変更します。  
(反転出力を選択している場合は、メイン画面は[n\_1]と表示)

◎ボタンを押して設定。↓ 応差の設定に移ります。



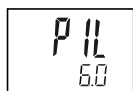
▶ サブ画面に応差の値が表示されるので▲または▼ボタンにて数値を変更します。

◎ボタンを押して設定。↓ 表示色の選択 (33 ページ) に移ります。

※：設定値、応差の値により相互にリミッターがかかりますのでご注意ください。

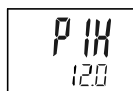
出力モード

#### b. ウインドコンパレータモードを選択した場合



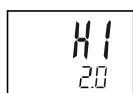
▶ サブ画面に設定値が表示されるので▲または▼ボタンにて数値を変更します。  
(反転出力を選択している場合は、メイン画面は[n1L]と表示)

◎ボタンを押して設定。↓ [P1H] or [n1H]の設定値の入力に移ります。



▶ サブ画面に設定値が表示されるので▲または▼ボタンにて数値を変更します。  
(反転出力を選択している場合は、メイン画面は[n1H]と表示)

◎ボタンを押して設定。↓ 応差の設定に移ります。



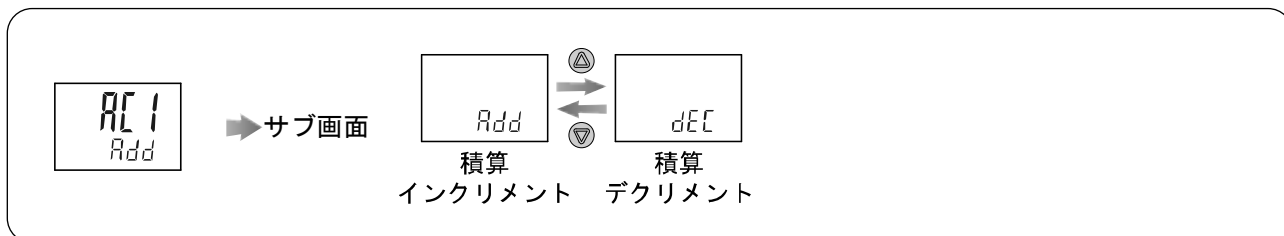
▶ サブ画面に応差の値が表示されるので▲または▼ボタンにて数値を変更します。

◎ボタンを押して設定。↓ 表示色の選択 (33 ページ) に移ります。

## 出力モード

### c. 積算出力を選択した場合

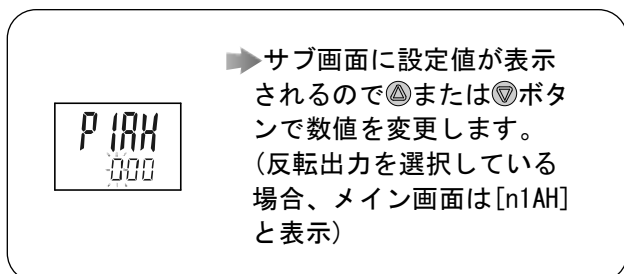
積算値インクリメント(加算)/デクリメント(減算)処理の選択



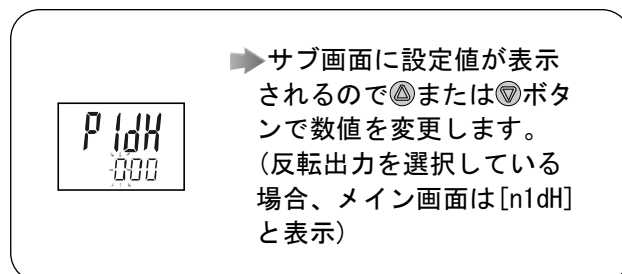
▲または▼ボタンを押して出力モードを選びます。

Ⓢボタンを押して設定。↓ 設定値の入力に移ります。

#### 積算インクリメントを選択した場合

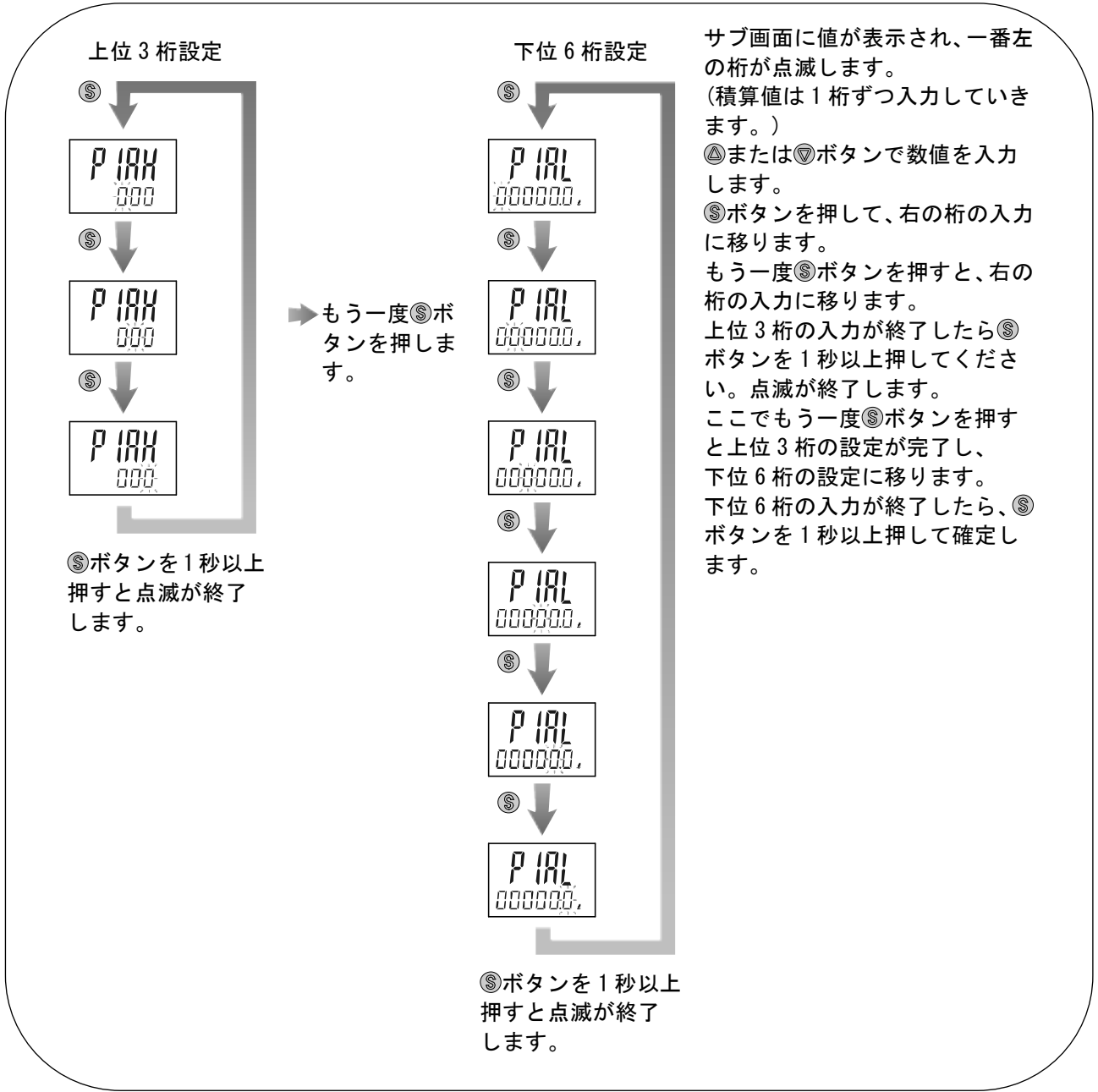


#### 積算デクリメントを選択した場合



↓ (次ページへ続く)

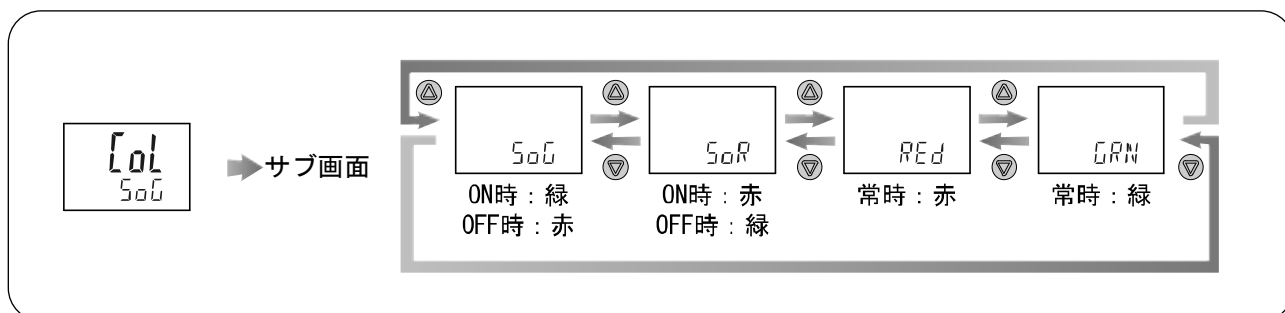




⑤ボタンを押して設定。↓表示色の選択に移ります。

#### 4. 表示色の選択

出力 (OUT1) の状態により表示色 (メイン画面) を選択することができます。



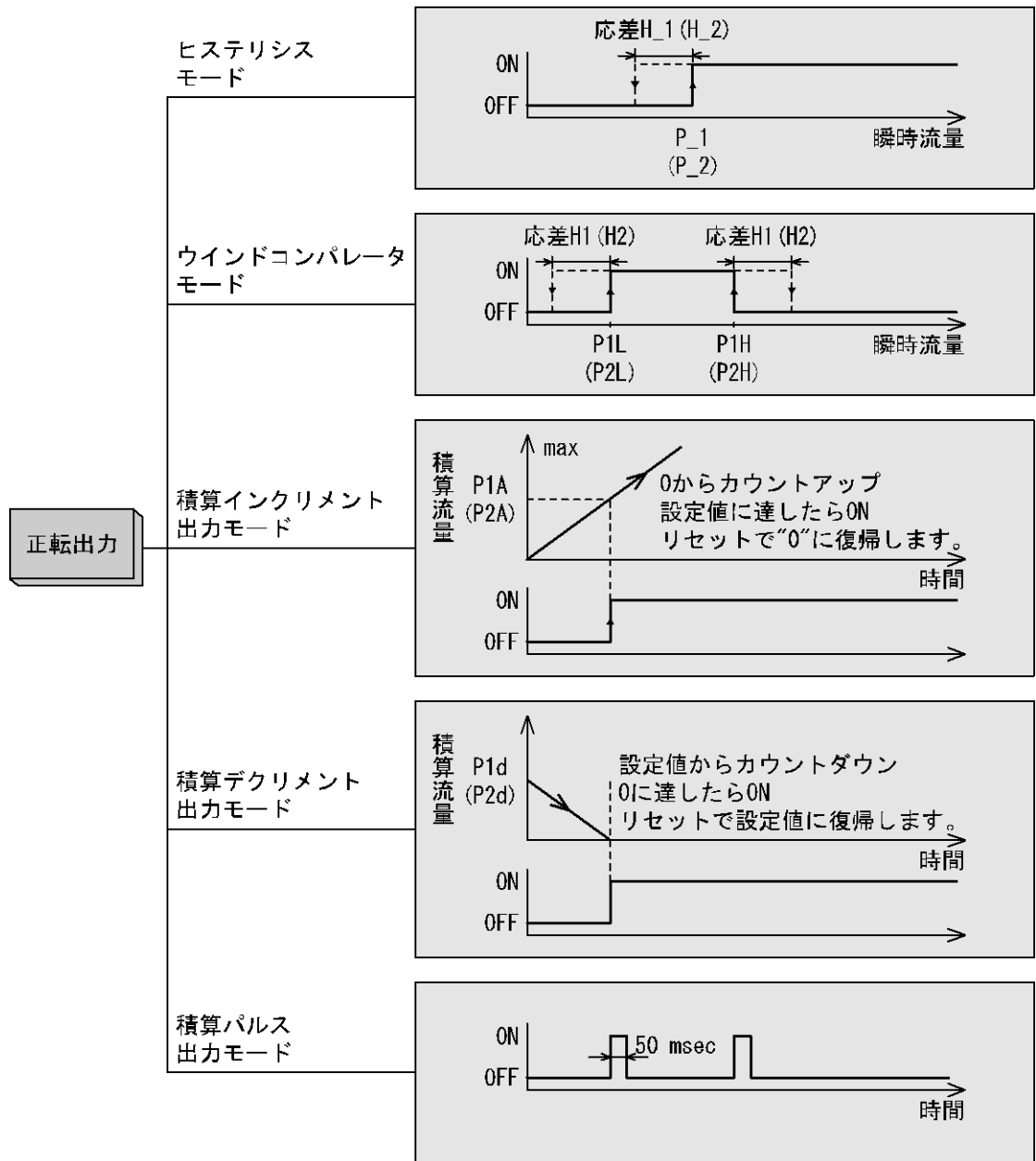
▲または▼ボタンを押して表示色を選びます。

◎ボタンを押して設定。↓ ファンクション選択モードに戻ります。

#### 5. 完了

[F 1] OUT1 の設定完了

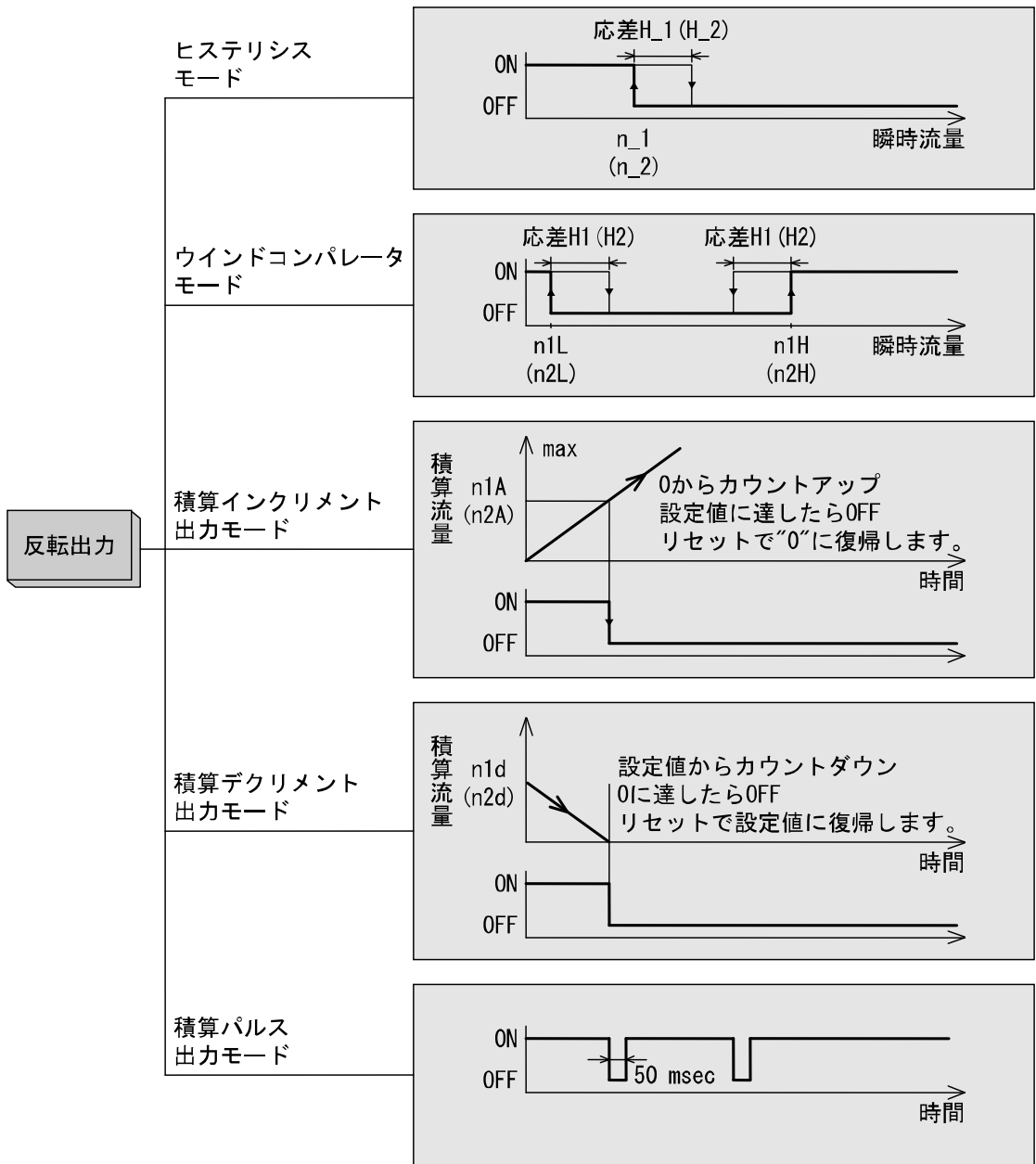
○出力モードの一覧



※：流体の脈動など安定しない状態でヒステリシスモード、ウィンドコンパレータモードを行うと動作不安定になる場合があります。この時は、設定値の間を十分あけて、動作が安定することを確認してご使用ください。

※：積算パルス出力を選択した場合は、表示部の出力表示は消灯状態となります。

※：逆流時検出機能を使用時は 49 ページもご確認ください。



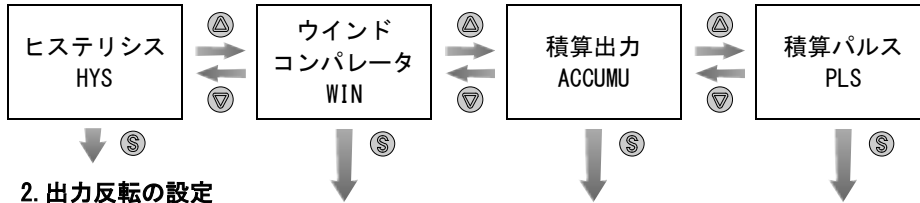
## ■ [F 2] OUT2 の設定

OUT2 の出力方法の設定をします。

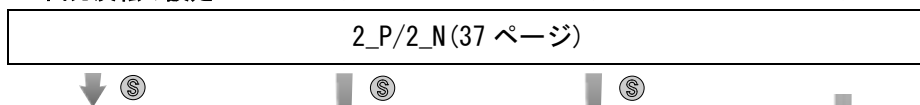
表示色は OUT1 での設定に依存し、本ファンクションでは設定できません。

<機能フローチャート>

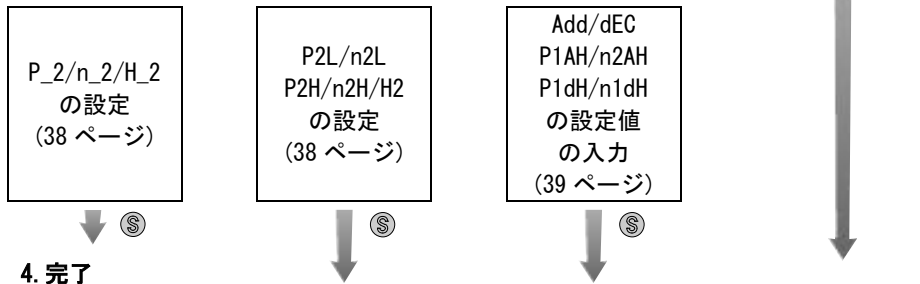
### 1. 出力モードの選択



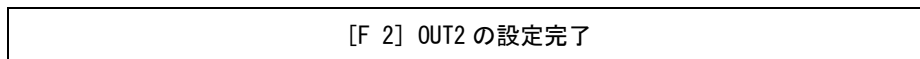
### 2. 出力反転の設定



### 3. 設定値の入力





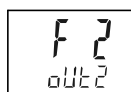
### 4. 完了




<操作方法>

## 1. 出力モードの選択

ファンクション選択モード時に、またはボタンを操作し、メイン画面に[F 2]を表示させてください。

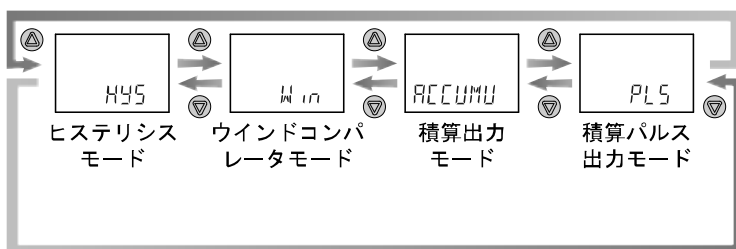


➡サブ画面は[oUt2]と現在設定されている出力モードを交互に表示します。  
※：OUT2なしの場合は[- - -]と表示します。

↓ ボタンを押します。



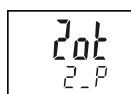
↓ サブ画面



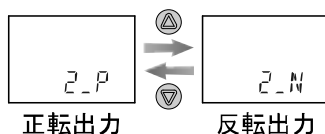
またはボタンを押して出力モードを選びます。



ボタンを押して設定。↓ 出力反転の設定に移ります。


## 2. 出力反転の設定



➡サブ画面



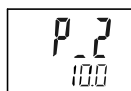
またはボタンを押して出力反転を選びます。

ボタンを押して設定。↓ 設定値 (ON-OFF 点) の入力に移ります。

### 3. 設定値の入力

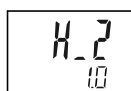
出力モード

#### a. ヒステリシスモードを選択した場合



➡サブ画面に設定値が表示されるので▲または▼ボタンにて数値を変更します。  
(反転出力を選択している場合は、メイン画面は[n\_2]と表示)

◎ボタンを押して設定。↓ 応差の設定に移ります。



➡サブ画面に応差の値が表示されるので▲または▼ボタンにて数値を変更します。

◎ボタンを押して設定。↓ ファンクション選択モードに戻ります。

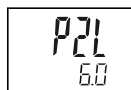
#### 4. 完了

[F 2] OUT2 の設定完了

※：設定値、応差の値により相互にリミッターがかかりますのでご注意ください。

出力モード

#### b. ウインドコンパレータモードを選択した場合



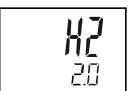
➡サブ画面に設定値が表示されるので▲または▼ボタンにて数値を変更します。  
(反転出力を選択している場合は、メイン画面は[n2L]と表示)

◎ボタンを押して設定。↓ [P2H] or [n2H] の設定値の入力に移ります。



➡サブ画面に設定値が表示されるので▲または▼ボタンにて数値を変更します。  
(反転出力を選択している場合は、メイン画面は[n2H]と表示)

◎ボタンを押して設定。↓ 応差の設定に移ります。



➡サブ画面に応差の値が表示されるので▲または▼ボタンにて数値を変更します。

◎ボタンを押して設定。↓ ファンクション選択モードに戻ります。

#### 4. 完了

[F 2] OUT2 の設定完了

出力モード

c. 積算出力を選択した場合

積算値インクリメント/デクリメント処理の選択

Add/dEC の切替えは OUT1 の設定に連動するため、項目選択はありません。(31 ページ参照)

積算インクリメントを選択した場合



➡サブ画面に設定値が表示されるのでⓈまたはⓉボタンで数値を変更します。(反転出力を選択している場合、メイン画面は[n2AH]と表示)

積算デクリメントを選択した場合



➡サブ画面に設定値が表示されるのでⓈまたはⓉボタンで数値を変更します。(反転出力を選択している場合、メイン画面は[n2dH]と表示)

詳細な設定は c. 積算出力を選択した場合 (32 ページ) を参照ください。

Ⓢボタンを押して設定。↓ ファンクション選択モードに戻ります。

4. 完了

[F 2] OUT2 の設定完了

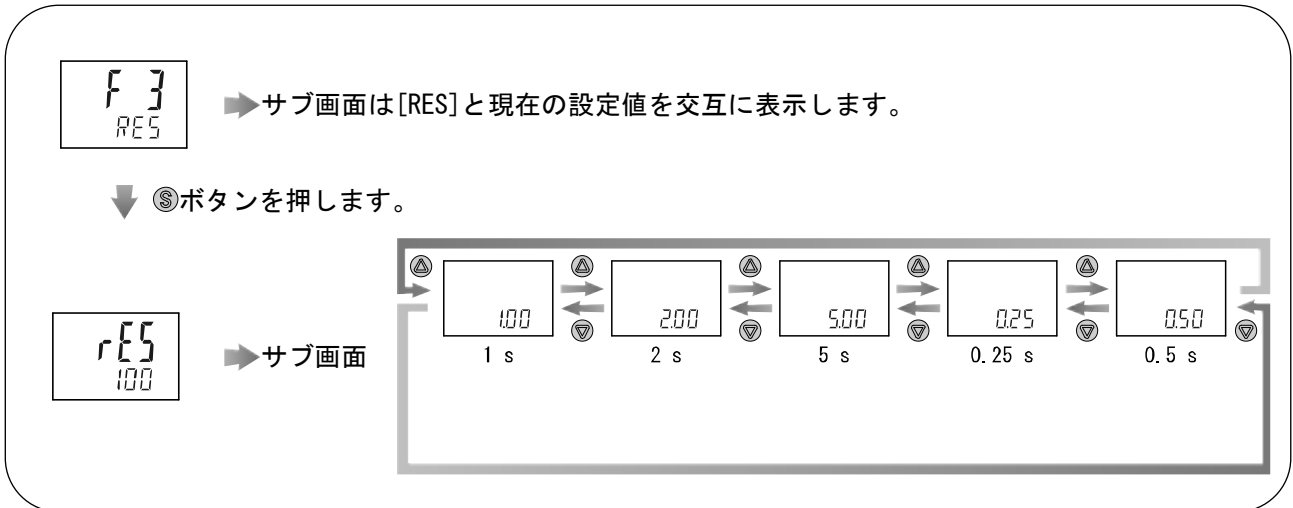


## ■ [F 3] 応答時間の設定

スイッチ出力の応答時間を選択することができます。  
応答時間の設定により、出力のチャタリングを防止することができます。

### <操作方法>

ファンクション選択モード時に、**▲**または**▼**ボタンを操作し、メイン画面に[F 3]を表示させてください。



**▲**または**▼**ボタンを押して応答時間を選びます。

**S**ボタンを押して設定。↓ ファンクション選択モードに戻ります。



[F 3] 応答時間の設定完了

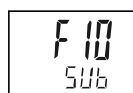
## ■ [F10] サブ画面の表示内容選択

測定モード時のサブ画面表示内容を設定できます。


- ・設定値表示：OUT1 の設定値を表示します。(OUT2 の設定値は表示できません。)
- ・積算値表示：OUT1 の積算値を表示します。(OUT2 の積算値は表示できません。)
- ・ボトム表示：流量のボトム値を表示します。
- ・ピーク表示：流量のピーク値を表示します。
- ・流れ方向表示：測定する流れ方向を表示します。  
(密接設置の設定を行っている場合、設定値も併せて表示します)
- ・ライン名表示：ライン名を表示します。
- ・オフ：何も表示しません。

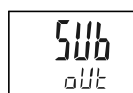
### <操作方法>

ファンクション選択モード時に、またはボタンを操作し、メイン画面に[F10]を表示させてください。



➡サブ画面は[Sub]と現在の設定値を交互に表示します。


↓  ボタンを押します。




➡サブ画面は現在の設定値を表示します。

↓ サブ画面

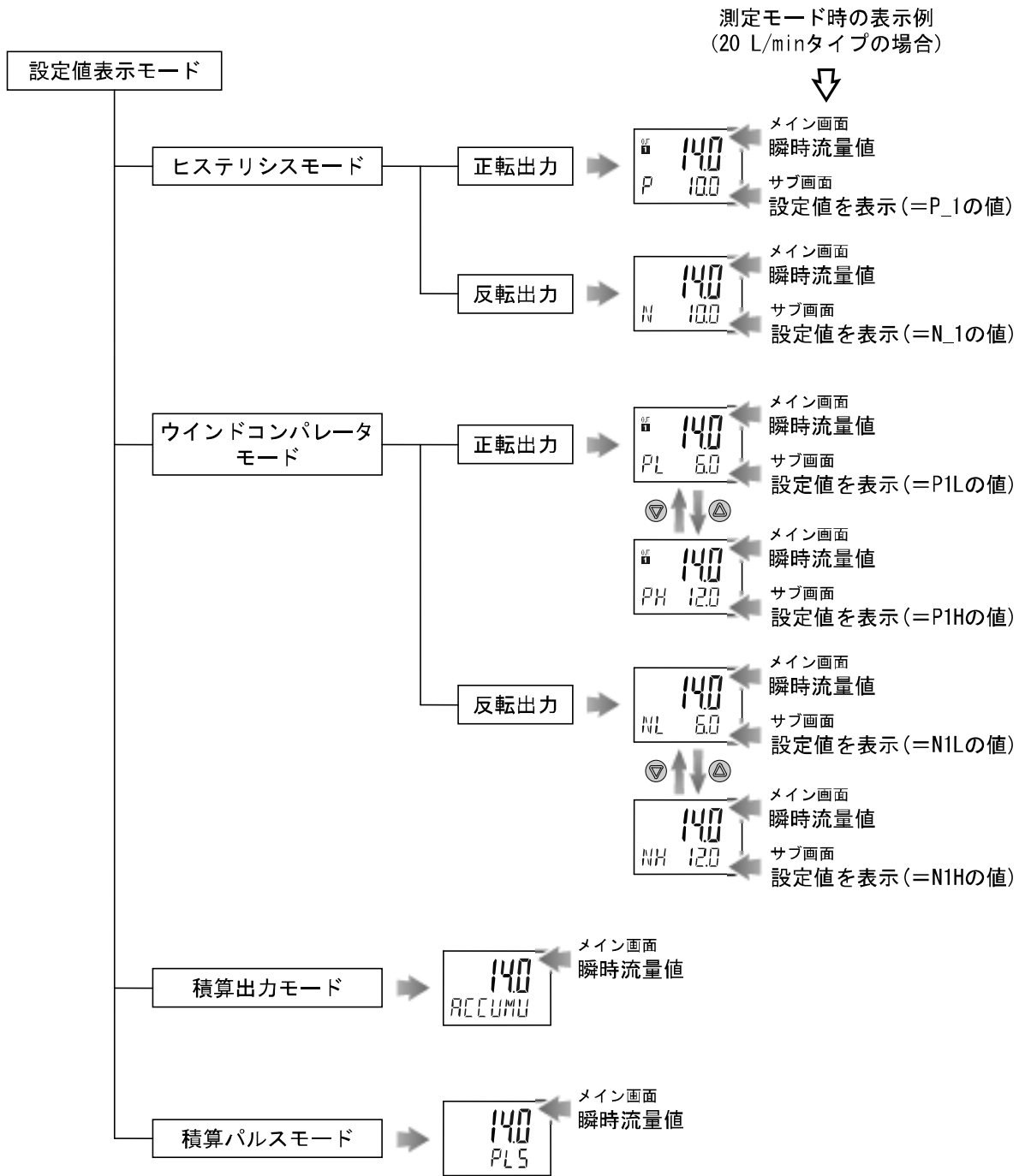


またはボタンを押して表示内容を選びます。

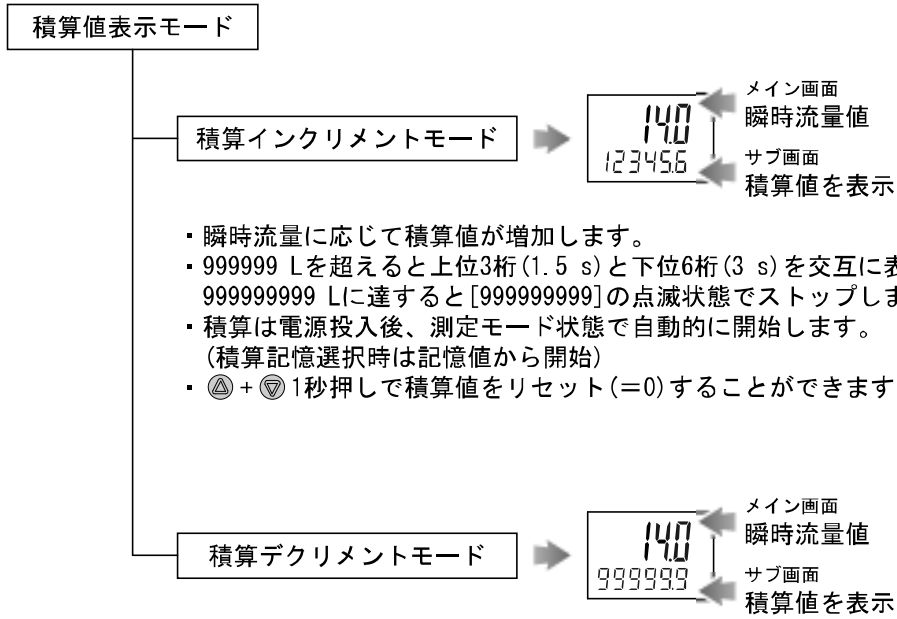
 ボタンを押して設定。↓ ファンクション選択モードに戻ります。

[F10] サブ画面の表示内容の選択完了

＜サブ画面の表示内容例＞

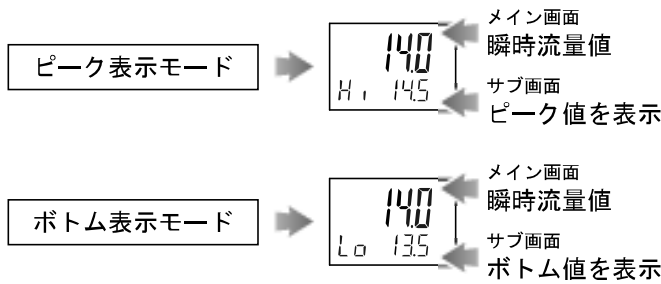


<サブ画面の表示内容例(続き)>



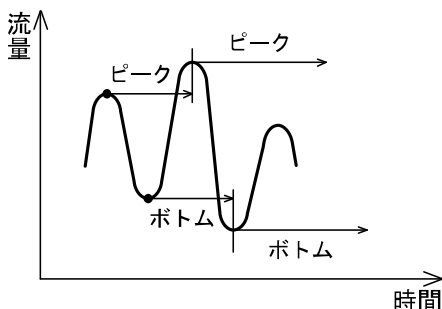
- ・瞬間流量に応じて積算値が増加します。
- ・999999 Lを超えると上位3桁(1.5 s)と下位6桁(3 s)を交互に表示します。999999999 Lに達すると[999999999]の点滅状態でストップします。
- ・積算は電源投入後、測定モード状態で自動的に開始します。(積算記憶選択時は記憶値から開始)
- ・ $\odot$ + $\odot$ 1秒押しで積算値をリセット(=0)することができます。

- ・瞬間流量に応じて積算値が設定値から減少します。
- ・積算値が999999 Lより大きいときは上位3桁(1.5 s)と下位6桁(3 s)を交互に表示します。999999 L以下になると下位6桁のみの表示となります。
- ・0まで減少すると、表示は[0]の点滅状態でストップします。
- ・積算は電源投入後、測定モード状態で自動的に開始します。(積算記憶選択時は記憶値から開始)
- ・ $\odot$ + $\odot$ 1秒押しで積算値リセット(=設定値に戻す)することができます。



電源等投入時から現在までの最高流量(=ピーク値)もしくは最低流量(=ボトム値)を検知・更新し表示します。

$\odot$ + $\odot$ 1秒押しでピーク値/ボトム値をクリアすることができます。



<サブ画面の表示内容例(続き)>



流体の流れ方向を選択します。

▲+▼1秒押しで密接設置の設定を変更することができます。

通常流れの場合

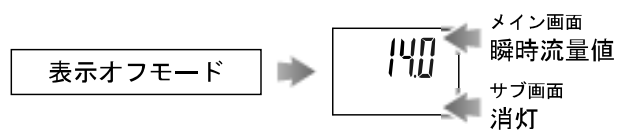


逆流れの場合



フロースイッチを設置した配管ライン名などを表示することができます。

ライン名の入力方法については[F82]ライン名の入力(54ページ)を参照ください。



サブ画面を消灯しておくことができます。

- [F20] 外部入力の設定  
本仕様では未使用の項目です。

## ■ [F22] アナログ出力の設定

アナログ出力付の場合に使用可能です。

アナログ出力のスパン側の出力電圧 (=5 V) もしくは出力電流 (=20 mA) を出力する流量値を可変することができます。

### <操作方法>

ファンクション選択モード時に、**▲**または**▼**ボタンを操作し、メイン画面に[F22]を表示させてください。

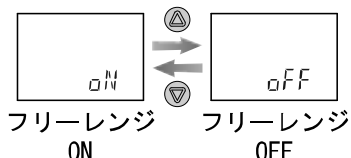
**F22**  
AnA

➡サブ画面は[AnA]と現在の設定値を交互に表示します。  
※: アナログ出力なしの場合は[AnA]と[- -]を交互に表示します。

↓ **Ⓢ**ボタンを押します。

**FrE**  
oFF

➡サブ画面



↓ **Ⓢ**ボタンを押します。

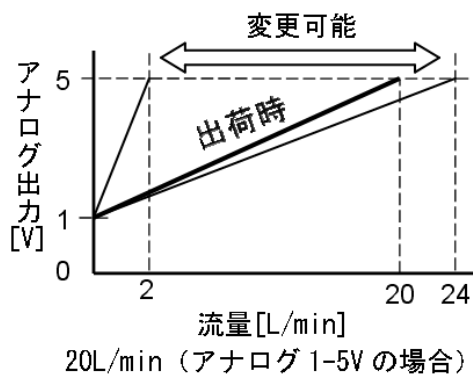
OFF の場合

ON の場合

**F-H**  
200

➡サブ画面

**▲**または**▼**ボタンにて5 Vもしくは20 mAを出力する流量値を表示させてください。定格流量最大値の10%から表示可能範囲の最大値の範囲内で設定することができます。



**Ⓢ**ボタンを押して設定。↓ ファンクション選択モードに戻ります。

[F22] アナログ出力の設定完了

## ■ [F30] 積算保持機能

初期設定は、電源 OFF 時に積算値を記憶しない設定になっています。

本設定において、2 分間隔もしくは 5 分間隔で積算値を記憶するよう選択できます。



記憶素子の寿命はアクセス回数 100 万回ですので、これをご勘案の上使用してください。

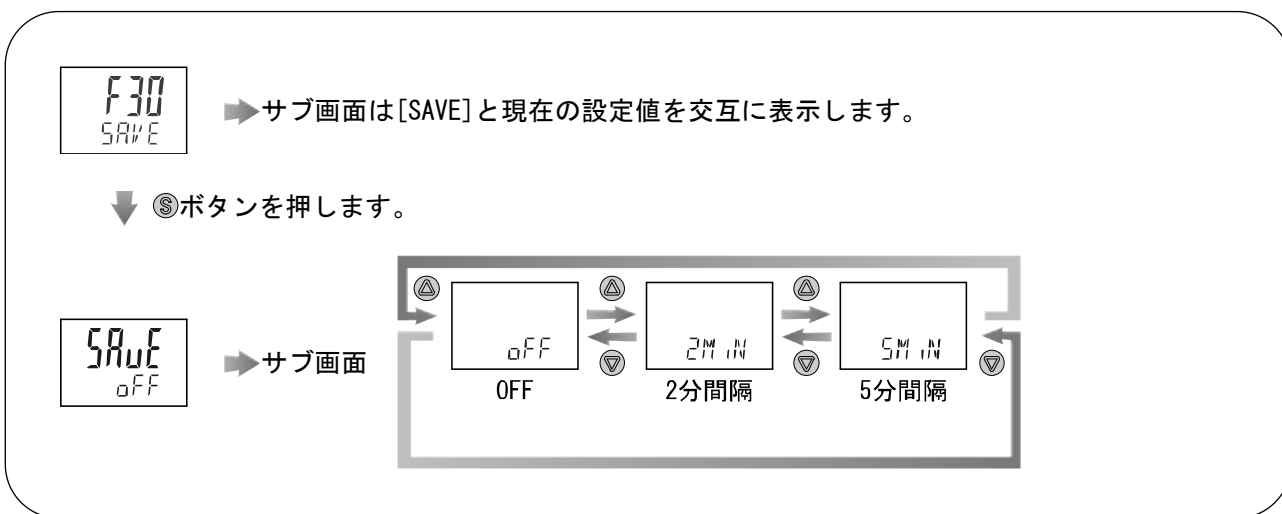
24 時間通電状態の場合、寿命は次のようになります。



5 分間隔選択時・・・5 分 × 100 万回 = 500 万分 = 9.5 年


2 分間隔選択時・・・2 分 × 100 万回 = 200 万分 = 3.8 年

### <操作方法>

ファンクション選択モード時に、またはボタンを操作し、メイン画面に[F30]を表示させてください。

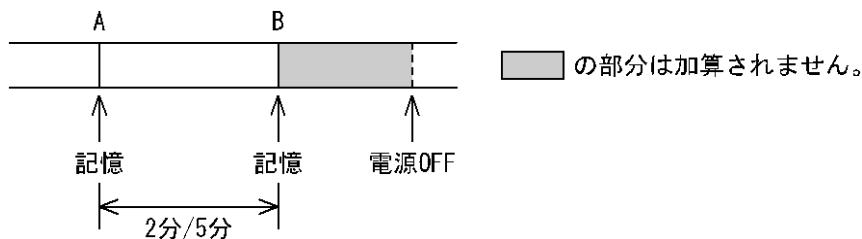


またはボタンを押して積算保持機能を選びます。

 ボタンを押して設定。↓ ファンクション選択モードに戻ります。

[F30] 積算保持機能の設定完了

※：2 分もしくは 5 分間隔で記憶しますので、電源を OFF するタイミングにより電源 OFF 時からさかのぼって 2 分もしくは 5 分間の積算値は加算されませんのでご注意ください。



電源再投入時は B の記憶値から積算をスタートします。





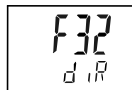
## ■ [F32] 流れ方向設定機能

初期設定は表示部を正面に見た状態で左→右（通常流れ）です。製品設置後に流れ方向が右→左（逆流れ）の場合は設定変更します。


<操作方法>

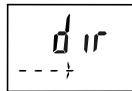
### 1. 流れ方向の選択

ファンクション選択モード時に、またはボタンを操作し、メイン画面に[F32]を表示させてください。

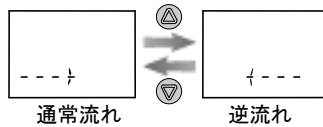




➡サブ画面は[d i R]と現在の設定値を交互に表示します。


↓ ボタンを押します。



➡サブ画面



またはボタンを押して流れ方向を選びます。

ボタンを押して設定。↓ 逆流れ時検出機能の設定に移ります。

## 2. 逆流時検出機能の選択

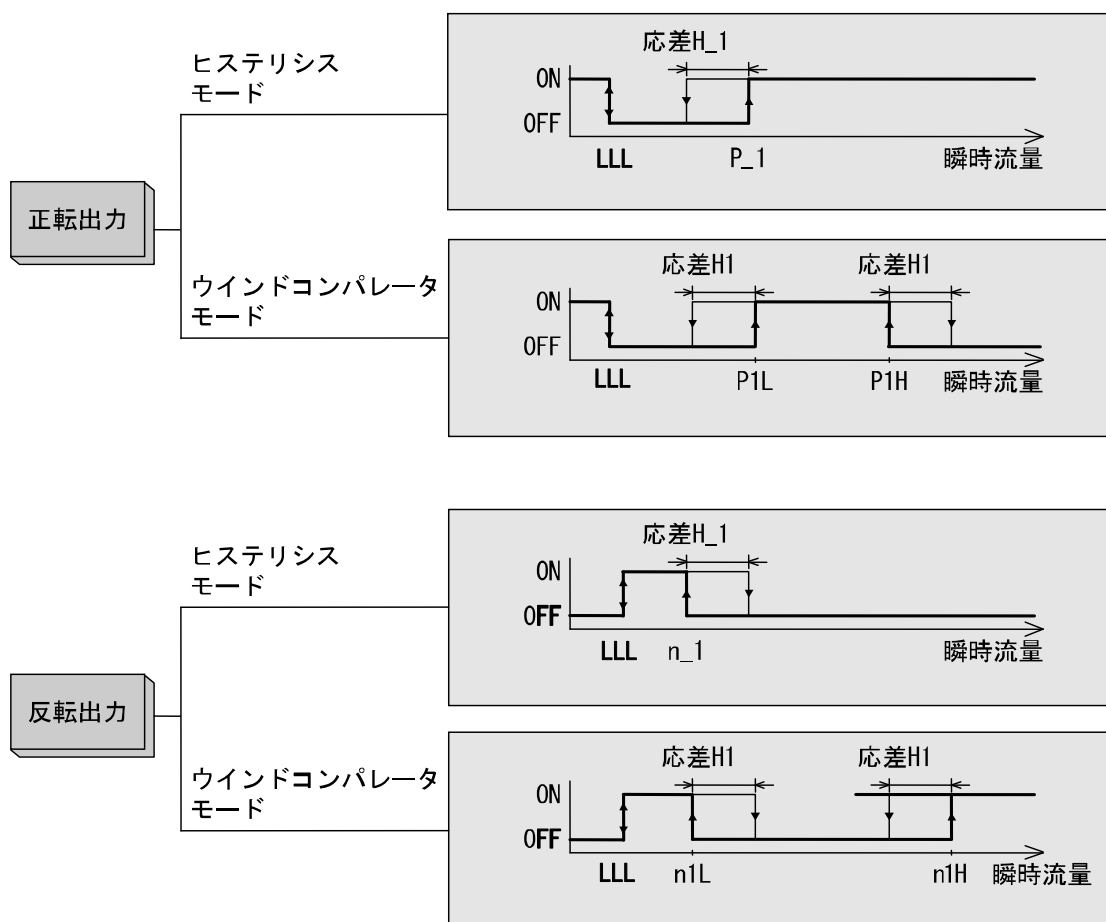


▲または▼ボタンを押して設定を選びます。

◎ボタンを押して設定。↓ ファンクション選択モードに戻ります。

[F32] サブ画面の表示内容の選択完了

逆流検出時（LLL を表示）に OUT1 出力を反転するかどうかを選択する機能です。  
 選択できるのは OUT1 のみで出力モードはヒステリシスモード、ウインドコンパレータモードです。  
 機能オン選択時は出力が反転します。

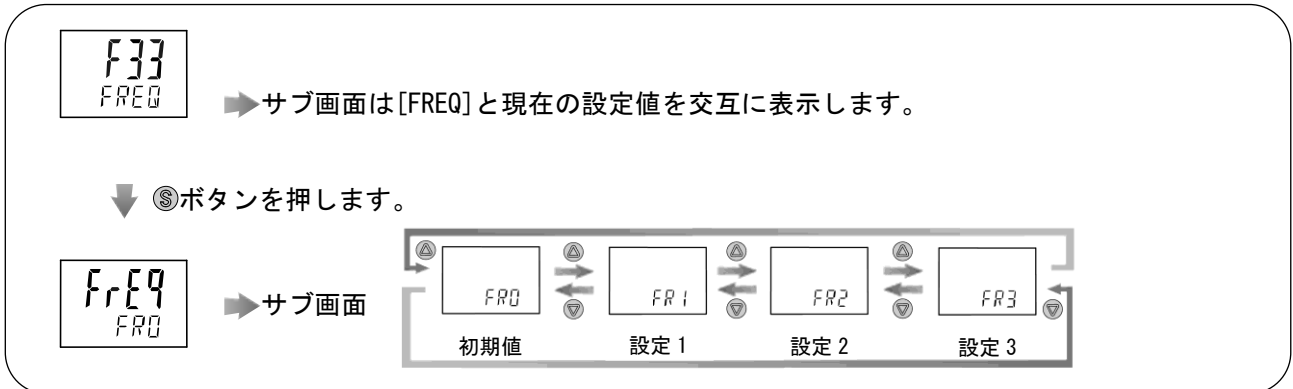


## ■ [F33] 密接設置の設定

設置不可範囲内で使用する場合に設定してください。

<操作方法>

ファンクション選択モード時に、**▲**または**▼**ボタンを操作し、メイン画面に[F33]を表示させてください。



**▲**または**▼**ボタンを押してモードを選びます。

**S**ボタンを押して設定。↓ ファンクション選択モードに戻ります。

[F33] 密接設置の設定完了



## ■ [F34] ゼロリセットの設定

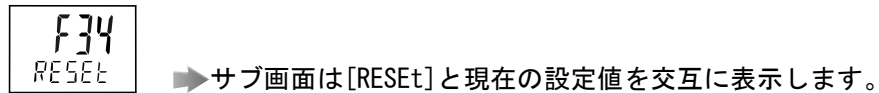
表示値をゼロに調整するための機能です。


あらかじめ流れがない状態で、検出流路内が満水を保たれた状態としてください。

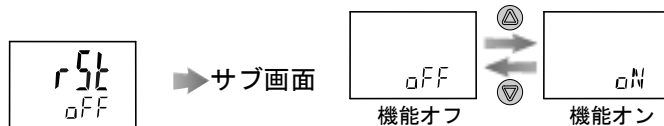
この状態を1分以上経過後、下記の操作を行ってください。



### <操作方法>



ファンクション選択モード時に、またはボタンを操作し、メイン画面に[F34]を表示させてください。




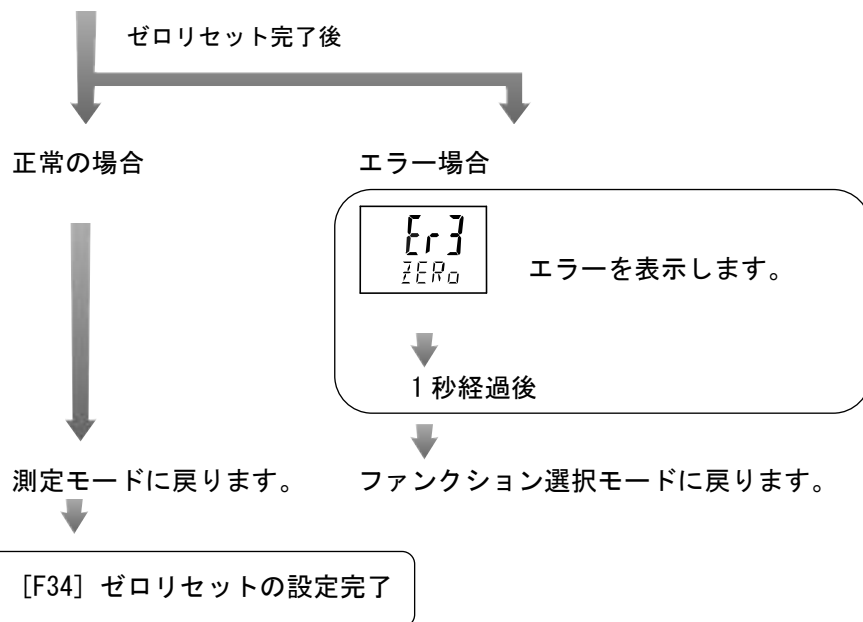
↓ ボタンを押します。



ゼロリセット機能を使用する場合は、またはボタンを押して“ON”を表示します。

+ボタンを同時に2秒以上押すとゼロリセットを実行します。



※：ボタンを1秒以上押すと設定変更せずに測定モードに戻ります。



## ■ [F80] 省電力モードの設定


表示を消灯して消費電力を抑えることができます。(約 10%削減)  
30 秒間ボタン操作をしないと省電力モードに移行する機能です。  
省電力モード作動時はメイン画面の小数点が点滅している状態になります。  
工場出荷時は、通常モード(表示 ON)に設定されています。

### <操作方法>

ファンクション選択モード時に、またはボタンを操作し、メイン画面に[F80]を表示させてください。

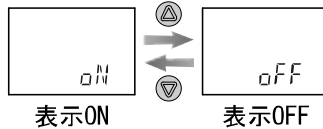


➡サブ画面は[dSP]と現在の設定値を交互に表示します。



↓  ボタンを押します。




➡サブ画面



表示を OFF することで省電力モードになります。

またはボタンを押して省電力モードの設定を選びます。

 ボタンを押して設定。↓ ファンクション選択モードに戻ります。

[F80] 省電力モードの設定完了

省電力モード時は、メイン画面の小数点が点滅状態となります。いずれかのボタンを操作すると、表示が ON となり、30 秒間ボタン操作がないと自動的に表示 OFF となります。

## ■ [F81] 暗証番号入力の設定

キーロック時に、暗証番号入力の有無が選択できます。  
キーロック機能の設定は、58 ページを参照ください。  
初期設定は、暗証番号が不要な状態に設定されています。

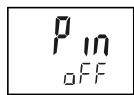
### <操作方法>

ファンクション選択モード時に、**▲**または**▼**ボタンを操作し、メイン画面に[F81]を表示させてください。

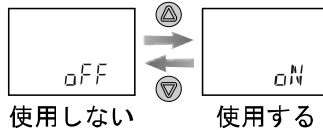


➡サブ画面は[PiN]と現在の設定値を交互に表示します。

↓ **Ⓢ**ボタンを押します。



➡サブ画面



**▲**または**▼**ボタンを押して暗証番号入力の設定を選びます。

**Ⓢ**ボタンを押して設定。↓ ファンクション選択モードに戻ります。

[F81] 暗証番号入力の設定完了



## ■ [F82] ライン名の入力

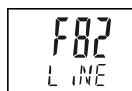
ライン名を入力することができます。(最大 6 文字の英数字)

サブ画面の表示内容をライン名表示にすることで、ライン名を表示することができます。


([F10]サブ画面の表示内容選択 (41 ページ) 参照)

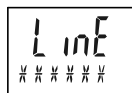
### <操作方法>

ファンクション選択モード時に、またはボタンを操作し、メイン画面に [F82] を表示させてください。





➡サブ画面は [LINE] とライン名を交互に表示します。


↓  ボタンを押します。




➡サブ画面

一番左の桁が点滅し、またはボタンを操作することで、  
スペース→” →” →” ←” →” ≡” →A→b→C・・・X→y→Z→0→  
1・・・8→9→\_ → \_ →\_ →/\_ →※→  
スペースと変化するので表示したい文字を表示させてください。

 ボタンを押します。(1 秒未満) ↓ となりの桁の入力 (以降同様の操作)  
6 桁入力後

 ボタンを 1 秒以上押します。 ↓ 点滅が停止します。

 ボタンを押して設定。 ↓ ファンクション選択モードに戻ります。

[F82] ライン名の入力の設定完了

### <各桁の左下にあるドット”.”を表示する場合>

各桁を設定する時の点滅状態で、とボタンを同時に 1 秒以上押してください。



ドットが設定されます。

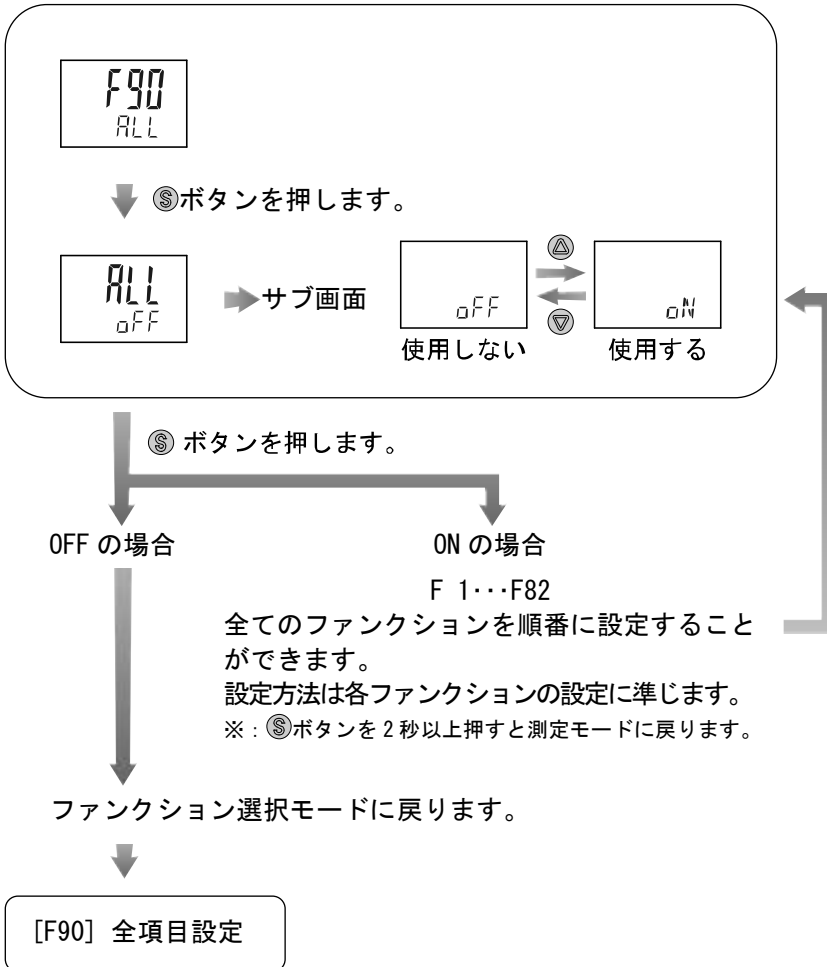
解除する場合も同様にボタン操作を行ってください。

## ■ [F90] 全項目設定

全てのファンクションを順番に設定することができます。

### <操作方法>

ファンクション選択モード時に、またはボタンを操作し、メイン画面に[F90]を表示させてください。





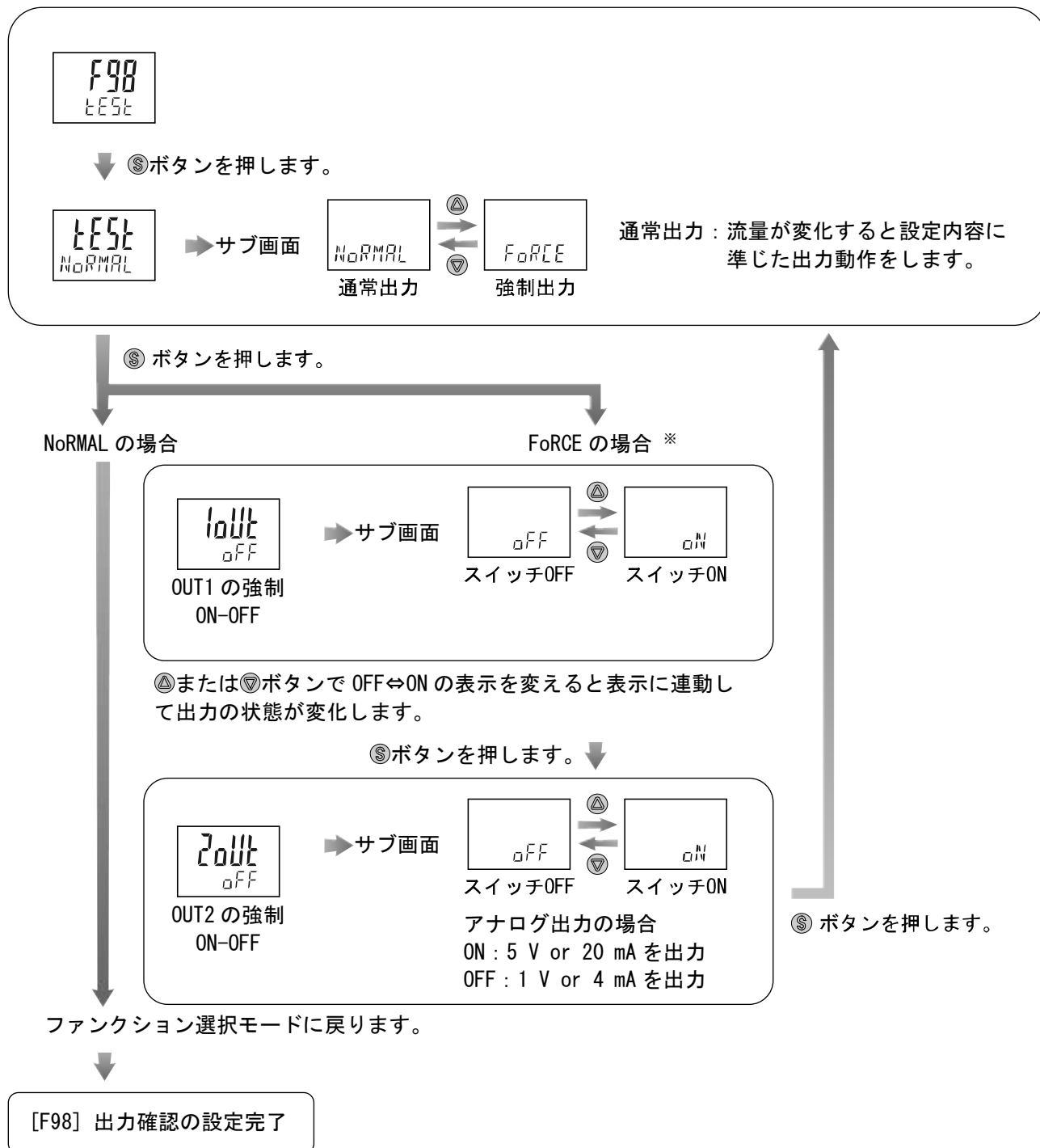
## ■ [F98] 出力確認

強制的に出力を行い、配線を確認することができます。

アナログ出力の場合は、ON時 5 V もしくは 20 mA、OFF時 1 V もしくは 4 mA の出力となります。

### <操作方法>

ファンクション選択モード時に、**▲**または**▼**ボタンを操作し、メイン画面に[F98]を表示させてください。



※：Ⓢボタンを2秒以上押すと測定モードに戻ります。

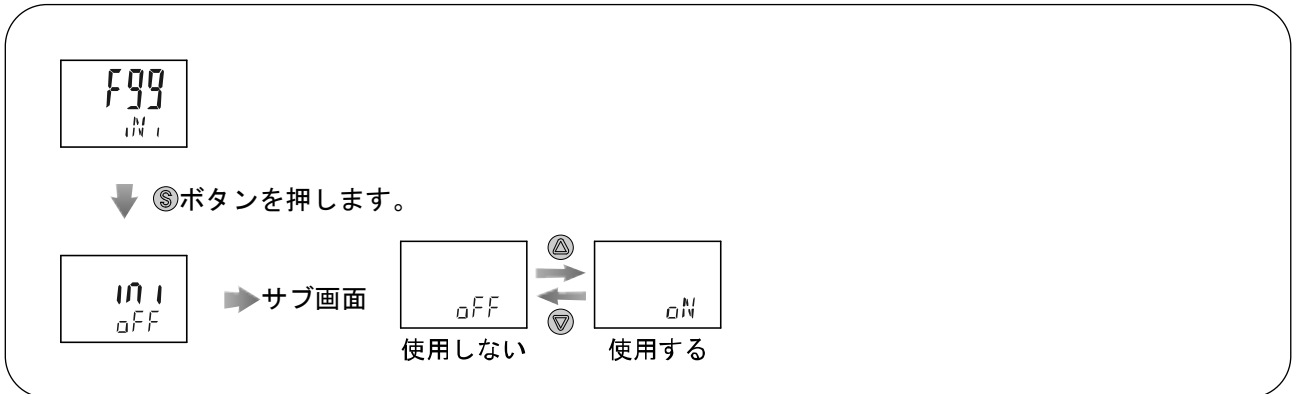
※：出力確認作動中に、流量の増減をしても通常の出力動作はしませんので注意してください。

## ■ [F99] 出荷状態への復帰

設定を工場出荷時の状態へ戻すことができます。

### <操作方法>

ファンクション選択モード時に、**▲**または**▼**ボタンを操作し、メイン画面に[F99]を表示させてください。



出荷状態へ戻す場合は、**▲**または**▼**ボタンを押して“ON”を表示します。

**S**+**▼**ボタンを同時に5秒以上押すと出荷状態の設定に戻ります。

※：**S**ボタンを1秒以上押すと設定変更せずに測定モードに戻ります。

自動的にファンクション選択モードに戻ります。

[F99] 出荷状態への復帰完了

## その他の設定

### ●キーロック機能

誤って設定値を変えてしまうなどの、誤操作を防止することができます。  
キーロック設定中は設定値の簡易表示と、サブ画面の切替えが可能です。

<キーロック設定時の動作>

#### 設定値の簡易確認

⑤ボタンを押すと、サブ画面に[LoC]を約1秒表示します。  
[LoC]表示中に⑤ボタンを離すと、サブ画面に設定値がスクロール表示されます。  
スクロール表示後[LoC]を約1秒表示して測定モードに戻ります。

④または⑥ボタンでサブ画面の切替えができます。  
ピーク・ボトム値、積算値は確認可能ですが、クリアすることはできません。

<操作方法—暗証番号なしの場合>

①測定モード時に⑤ボタンを5秒以上押し続けてください。  
サブ画面に現在の設定[LoC]または[UnLoC]が表示されます。



②④または⑥ボタンを押してロック/ロック解除を選びます。  
③⑤ボタンを押して設定。測定モードに戻ります。

ロック解除時も同様の方法で行います。

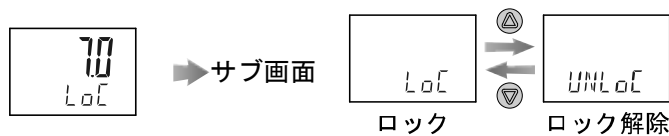
※：設定値の簡易表示中は、キーロックの設定・解除ができません。測定モードで操作を行ってください。

<操作方法—暗証番号ありの場合>

ロックするときには、暗証番号なしの場合と同様です。

・ロック解除

①測定モード時に⑤ボタンを5秒以上押し続けてください。  
サブ画面に[LoC]が表示されます。



②④または⑥ボタンを押して、ロック解除[UnLoC]を選びます。  
③⑤ボタンを押すことで、暗証番号入力が要求されます。

#### ④暗証番号の入力(3桁設定)

100の位の桁が点滅します。

④または⑤ボタンを押して、数値を設定します。

⑤ボタンを押すと、1つ右の桁の数値が点滅します。

(一番右桁で⑤ボタンを押した場合は、100の位の桁が点滅します)

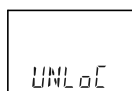
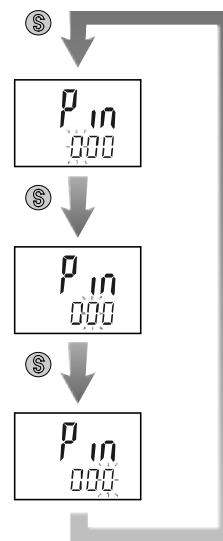
入力完了後は、⑤ボタンを1秒以上押し続けてください。

(暗証番号入力/変更操作時に、30秒以上操作がない場合は、LoC状態で測定モードに戻ります。)

暗証番号を間違えるとサブ画面に[FAL]が表示されます。

この場合、再度入力を行ってください。

3回連続で暗証番号を間違えると自動的に測定モードに戻ります。



➡サブ画面に[UnLoC]と表示します。



⑤ボタンを押してLoC解除完了です。

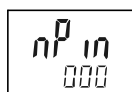
#### ●暗証番号の変更

暗証番号は工場出荷時には、[000]に設定されていますが、任意の値に変更することができます。

##### <操作方法>

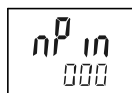
①ロック設定を行い、設定後、ロック解除④まで行います。(キーロック機能(58ページ)参照)

②サブ画面に[UnLoC]が表示されたら、⑤と⑥ボタンを同時に5秒以上押し続けてください。



➡サブ画面が[000]を表示し、暗証番号変更が要求されます。  
入力方法は59ページ④を参照ください。

↓ ⑤ボタンを1秒以上押します。



➡サブ画面に新暗証番号が表示されます。

↓ ⑤ボタンを1秒以上押します。

#### 暗証番号の変更完了

変更完了後は[UnLoC]の状態になっていますので、[LoC]する場合はキーロック設定を再度行ってください。

## 保守

### 停電や通電が強制的に遮断された場合の復帰方法

設定に関しては、停電以前の状態に保持されています。

本製品の出力状態は、基本的に停電以前の状態で復帰しますが、ご使用の環境により変化する場合がありますので、ご使用設備全体の安全を確認した後、操作してください。

# トラブルシューティング

## トラブルシューティング

適用フロースイッチ：LFEシリーズ

フロースイッチにおいて動作不良が発生した場合は、下表でフォルト状態を確認してください。

フォルト状態に該当する原因が確認されず、フロースイッチ交換後に正常動作する場合は、フロースイッチの故障が考えられます。フロースイッチの故障発生は、ご使用環境(ネットワーク構成等)により発生する場合がありますので、その場合の対策内容は別途ご相談ください。

### トラブル対応方法一覧表

フォルト状態	現象	推定原因	原因の調査方法	対策
表示がおかしい。	表示が出ない。	配線不良	茶線 DC(+)、青線 DC(-)が接続されているか確認	正しい配線を行ってください。
		コネクタ脱落	コネクタ接続状態を確認	コネクタを接続してください。
	表示が不安定になる。	センサ部の流路に異物の付着	異物が付着していないか確認	異物を取除いてください。
		通水不足	流路内が満水になっているか確認	流路を満水状態にしてください。
		センサ部に気泡がある	タンク内に気泡が発生していないか確認	気泡が発生しないよう配管を変更してください。
		流量に脈動がある	供給圧力の変動、圧力源となるコンプレッサーやポンプの特性上脈動が発生するか確認	脈動の少ないポンプに変更してください。 圧力変動を軽減させるようタンクなどを設置してください。 ゴムホースなどの弾性体配管に変更してください。
	設置不可範囲に設置されている	センサ間距離を確認 (16 ページ参照)	設置不可範囲外に設置してください。 密接設置モードの設定を行ってください。 (50 ページ参照)	
	間違った表示をする。	センサ部の流路に異物付着	異物が付着していないか確認	異物を取除いてください。
		配管方向の逆接続	流体の流れ方向の確認	流れ方向を確認し、流れ方向設定を合わせてください。
		通水不足	流路内が満水になっているか確認	流路を満水状態にしてください。
		センサ部に気泡がある	タンク内に気泡が発生していないか確認	気泡が発生しないよう配管を変更してください。
		漏れが発生	配管部ねじ込み不足、シール不足などで漏れが発生していないか確認	規定の締付トルクによる配管、シールテープの巻きなおしをしてください。

フォルト状態	現象	推定原因	原因の調査方法	対策
出力がおかしい。	出力しない。	配線不良	茶線 DC(+)、青線 DC(-)、黒線 (OUT1)、白線 (OUT2)が接続されているか確認	正しい配線を行ってください。
		コネクタ脱落	コネクタ接続状態を確認	コネクタを接続してください。
	出力が不安定になる。	センサ部の流路に異物付着	異物が付着していないか確認	異物を取除いてください。
		通水不足	流路内が満水になっているか確認	流路を満水状態にしてください。
		センサ部に気泡がある	タンク内に気泡が発生していないか確認	気泡が発生しないよう配管を変更してください。
		流量に脈動がある	供給圧力の変動、圧力源となるコンプレッサーやポンプの特性上脈動が発生するか確認	脈動の少ないポンプに変更してください。 圧力変動を軽減させるようタンクなどを設置してください。 ゴムホースなどの弾性体配管に変更してください。
		漏れが発生	配管部ねじ込み不足、シール不足などで漏れが発生していないか確認	規定の締付トルクによる配管、シールテープの巻きなおしをしてください。
ノイズ	配線経路にノイズ源となる動力線や高圧線があるか確認	動力線や高圧線と別配線経路としてください。		
応差が狭い	応差がどのくらいに設定されているか確認	応差を大きくしてください。		
押しボタン操作できない。	押しボタンが反応しない。	キーロック状態になっている	押しボタンを押すと「LoC」と表示するかどうか確認	キーロックを解除してください。 (58 ページ参照)
設定できない	OUT1/OUT2 の設定値が下がらない。	応差が広い	応差がどのくらいに設定されているか確認	応差を小さくしてください。  流量の脈動などにより表示・出力が不安定になる場合があります。

## エラー表示機能

エラー名称	表示	内容	処置方法
OUT1 過電流エラー	Er1	スイッチ出力 (OUT1) に、80 mA 以上の負荷電流が流れています。	電源を OFF して、過電流が発生した要因を取除き、再度電源投入をしてください。
OUT2 過電流エラー	Er2	スイッチ出力 (OUT2) に、80 mA 以上の負荷電流が流れています。	
ゼロリセットエラー	Er3	ゼロリセット操作時、検出流路内为非満水または±20%F. S. を超えた流量となっています。 ただし、1 秒後に自動的にファンクションモード [F34] に戻ります。 製品個体差により±1%F. S. 範囲が異なります。	流れがない状態で、検出流路内が満水を保たれた状態が十分経過後操作を行ってください。
瞬時流量オーバー	HHH	流量表示範囲 (定格×1.2) を超える流量が流れています。	流量を下げてください。
逆流エラー	LLL	設定した方向と反対に流量が流れています。	流量を正しい方向に流してください。
積算流量オーバー	9999999999 (「999」と「999999」を交互に表示)	積算流量範囲がオーバーしています。	積算流量をクリアしてください。(積算流量をご使用にならない場合は、特に問題ありません。)
システムエラー	Er0 Er4 Er6 Er8	内部データエラーの場合、表示されません。	電源を切断し、再度電源を投入してください。
センサエラー	Er10	電源電圧が 24 V±10%範囲を超えています。	電源電圧を確認した上で、電源を切断し、再度電源を投入してください。

上記方法を行っても復帰しない場合は、当社での調査が必要となります。



# 仕様

## 仕様表 本体仕様

型式	LFE1	LFE2	LFE3
適用流体 ※1	水・接液部材質を腐食させない液体 ※1		
使用可能流体導電率 ※1	5 $\mu$ S/cm 以上 (マイクロジーメンズ)		
検出方式	静電容量式		
接地 ※10	マイナス接地		
定格流量範囲	0.5~20 L/min	2.5~100 L/min	5~200 L/min
表示流量範囲	0.4~24.0 L/min	2.0~120.0 L/min	4~240 L/min
設定流量範囲	0.4~24.0 L/min	2.0~120.0 L/min	4~240 L/min
ゼロカット流量 ※2	0.4 L/min	2.0 L/min	4 L/min
設定最小単位	0.1 L/min	0.5 L/min	1 L/min
積算パルスの換算値 (パルス幅=50 ms)	0.1 L/pulse	0.5 L/pulse	1 L/pulse
使用流体温度 ※3	0~85 $^{\circ}$ C (凍結および結露なきこと)		
表示単位	瞬時流量 L/min、積算流量 L		
繰返し精度	表示値： $\pm$ 2%F.S. ※2 アナログ出力： $\pm$ 1.5%F.S.		
温度特性	周囲温度特性	$\pm$ 5%F.S. (25 $^{\circ}$ C基準)	
	流体温度特性	$\pm$ 5%F.S. (25 $^{\circ}$ C基準)	
使用圧力範囲 ※3	0~1 MPa		
耐圧力 ※3	2 MPa		
積算流量範囲 ※4	99999999.9 L	999999999 L	
	0.1 L 刻み	1 L 刻み	
スイッチ出力	NPN または PNP オープンコレクタ出力		
スイッチ出力	最大負荷電流	80 mA	
	最大印加電圧	DC28 V	
	内部降下電圧	NPN：1 V 以下 (負荷電流 80 mA 時) PNP：1.5 V 以下 (負荷電流 80 mA 時)	
	応答時間 ※6 ※7	0.25 s/0.5 s/1 s/2 s/5 s	
	出力保護	短絡保護	
	出力モード	ヒステリシスモード、ウインドコンパレータモード、積算出力モード、積算パルス出力モードより選択	
アナログ出力	応答時間 ※6 ※7	0.25 s/0.5 s/1 s/2 s/5 s	
	電圧出力	出力電圧：1~5 V 出力インピーダンス：1 k $\Omega$	
	電流出力	出力電流：4~20 mA 最大負荷インピーダンス：600 $\Omega$	
応差	可変		
表示方式	2画面表示 (上4桁7セグメント 2色表示 赤/緑、下6桁11セグメント 白) 表示更新周期 5回/秒		
動作表示灯	出力1、出力2：橙		
電源電圧	DC24 V $\pm$ 10%		
消費電流	45 mA 以下 (負荷電流含まず)		

型式		LFE1		LFE2	LFE3
耐環境	保護構造 <sup>※9</sup>	IP65			
	使用温度範囲	0~50 °C (凍結および結露なきこと)			
	使用湿度範囲	動作時、保存時：35~85%R. H. (結露なきこと)			
認証、規格など		CE マーキング、RoHS			
接液部材質		PPS、FKM、C37			
配管口径		3/8 (10 A)	1/2 (15 A)	3/4 (20 A)	1 (25 A)
質量 (本体) <sup>※8</sup>		約 340 g	約 400 g	約 520 g	約 680 g

※1：66 ページ「適用流体一覧表」をご参照ください。

※2：ゼロカット流量未満の流量は 0L/min を表示します。

※3：高温液体を流す場合は、使用可能圧力範囲、耐圧力が低下します。(詳細は 69 ページの「使用圧力範囲」のグラフによります。)

※4：電源 OFF でクリアします。保持機能を選択することが可能です。(2 分間隔もしくは 5 分間隔で選択可能)

5 分間隔を選択した場合、記憶素子 (電子部品) の寿命 100 万回 (24 時間通電の場合、5 分×100 万回=500 万分=約 9.5 年) が限度となりますので、保持機能を使用する場合は、使用条件から寿命を計算し寿命の範囲内でご使用ください。

※5：ステップ入力に対して設定値を 63%にした場合の応答時間です。

※6：ステップ入力に対して 63%の値に達するまでの応答時間です。応答 0.25s, 0.5s の時は内部処理のタイミングにより、最大で 0.05 s の遅れが生じることがあります。

※7：応答時間の設定を長くすることで、表示やアナログ出力の安定性が向上します。(詳細は 69 ページの「安定性」のグラフによります。)

※8：オプションを使用する場合は、オプション部品の質量を加算してください。

※9：保護構造は M12 コネクタ付リード線を取付けた状態です。

※10：配管ポート部は DC (-)/青線に接地されています。プラス接地の電源は使用できません。

## ■ 適用流体

### 適用液体一覧表

物質名称	判定	備考
水	○	水道水の導電率：100～200 $\mu$ S/cm
純水	×	導電率が低いため
水溶性クーラント	○	水の比率が50%以上の場合
油	×	導電率が低いため
油性クーラント	×	導電率が低いため
海水	×	材質が腐食してしまうため
エチレングリコール	×	導電率が低いため
エタノール	×	導電率が低いため
メタノール	×	導電率が低いため
塩素水（次亜塩素酸）	×	材質が腐食してしまうため

※：適用液体一覧表はあくまで目安です。

- ①導電率 5  $\mu$  S/cm 以上の流体をご使用ください。  
導電率の低い流体には使用できませんので、ご注意ください。  
純水や油などの電気を通さない流体は使用できません。  
導電率とは、電気がどれだけ流れやすいかを表した比率です。
- ②配管内に絶縁物が付着すると、誤差の原因になります。  
内部樹脂配管を傷つけない様、試験管洗浄用ブラシ等で配管内の付着物を取除いてください。
- ③金属などの導電物が配管内の全体に付着してしまった場合は、スイッチが誤作動する可能性があります。  
上記と同様に付着物を取除いてください。
- ④迷走電流が流れている流体を計測すると、スイッチが誤動作する可能性があります。  
ポンプ等の関連機器からの漏電や地絡による迷走電流が測定流体に流れない様、ご注意ください。
- ⑤接液部材質を腐食させる流体は使用できません。

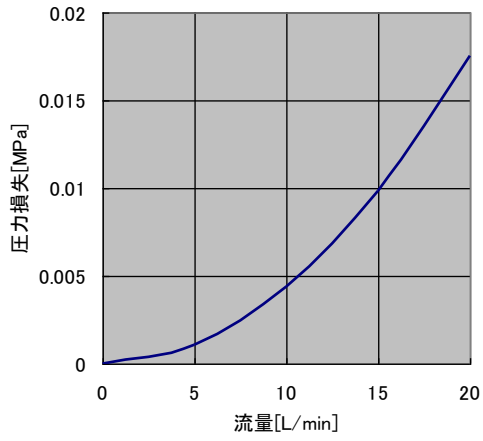
### M12 コネクタ付リード線（LFE-1-A3）のケーブル仕様

項目	仕様	
導体	公称断面積	AWG21
	外径	約 0.9 mm
絶縁体	材質	非鉛耐熱 PVC
	外径	約 1.7 mm
	色相	茶、白、黒、青
シース	材質	非鉛耐熱油性 PVC
仕上外径	Φ6	

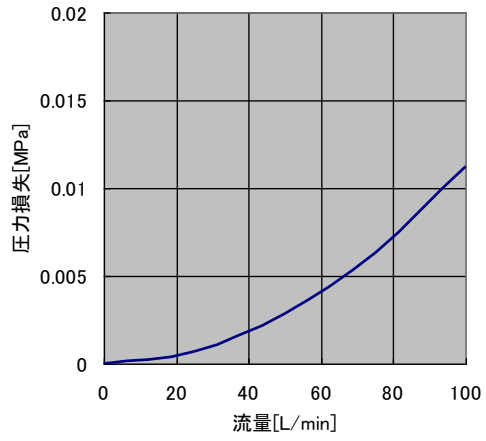
## ■ 特性グラフ

### 流量特性 (圧力損失)

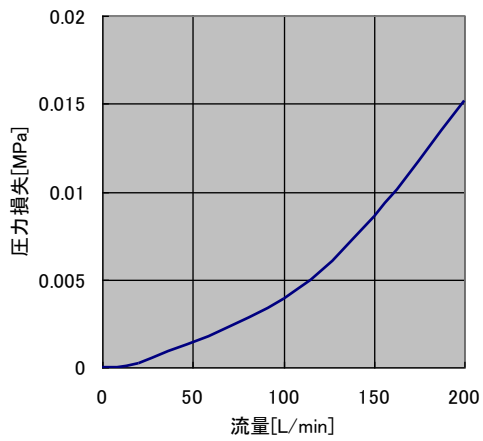
LFE1



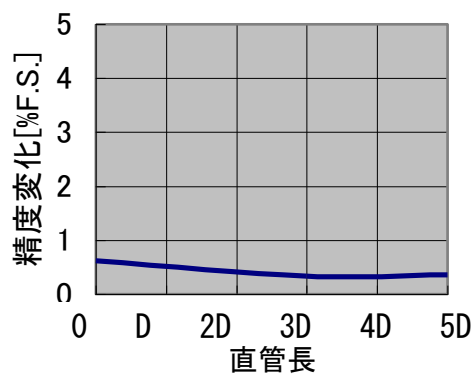
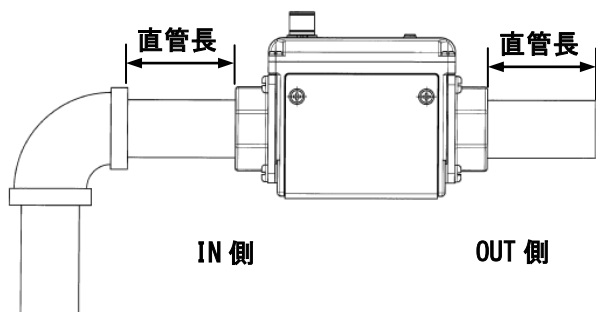
LFE2



LFE3



### IN側直管長と精度(参考値)



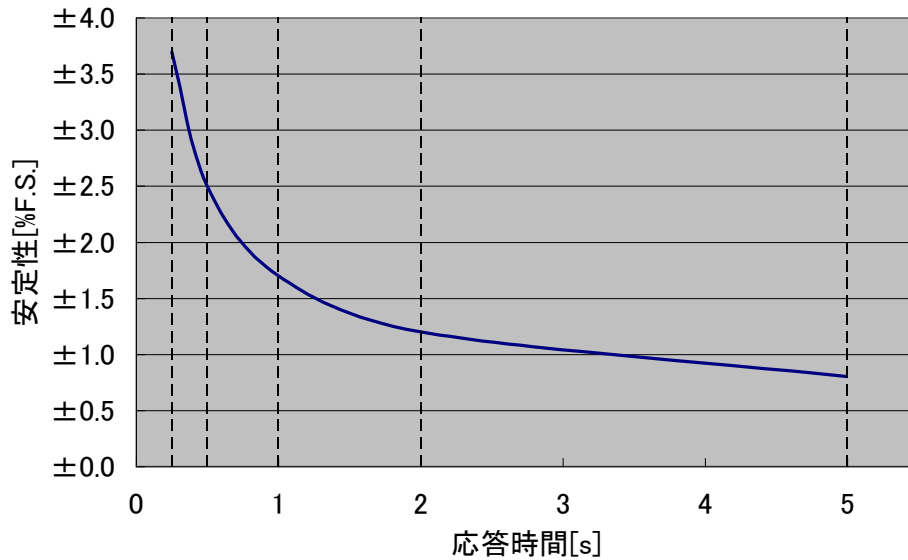
[測定条件]	[配管口径]
測定 : 水道水	LFE1 : 3/8 inch
圧力 : 0.2 MPa	LFE2 : 3/4 inch
	LFE3 : 1 inch

配管口径を小さくすると直管長の影響を受けやすくなります。  
安定した計測をするためには、直管長を配管口径の5倍(5D)以上設けてください。

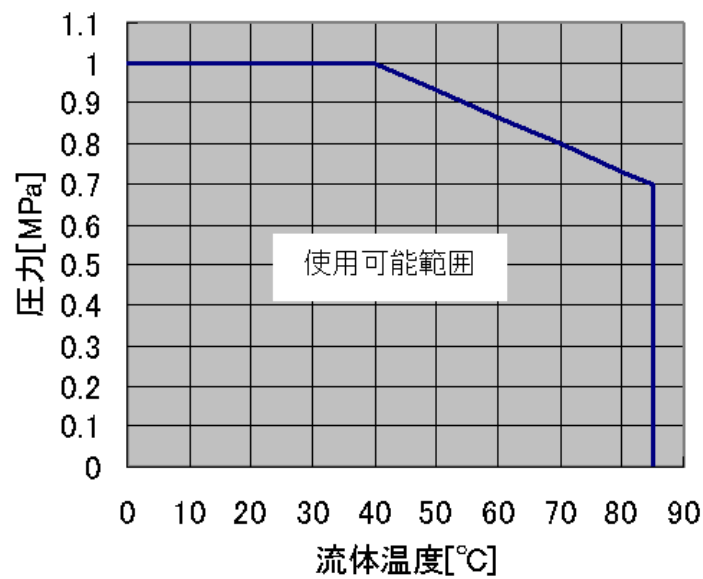
型式	直管長 (mm)	
	D	5 D
LFE1	11	55
LFE2	21	105
LFE3	27	135

・安定性

応答時間の設定を長くすることで、表示やアナログ出力のふらつきの幅が抑えられます。



・使用圧力範囲

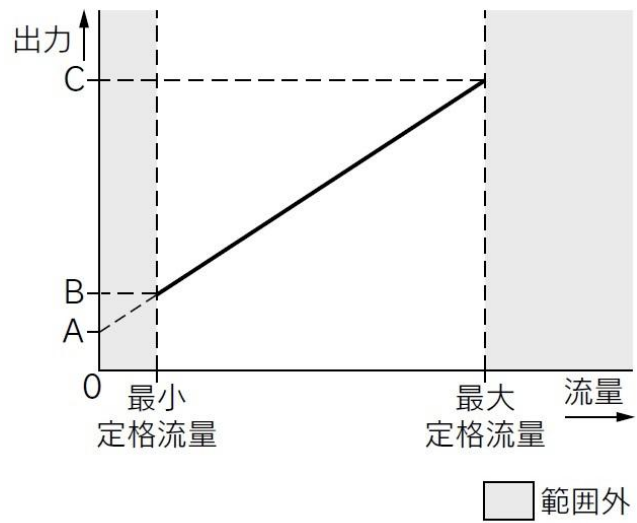


高温流体を流す場合は、使用圧力範囲が低下します。上記範囲内でご使用ください。耐圧は、使用圧力範囲の 2 倍になります。

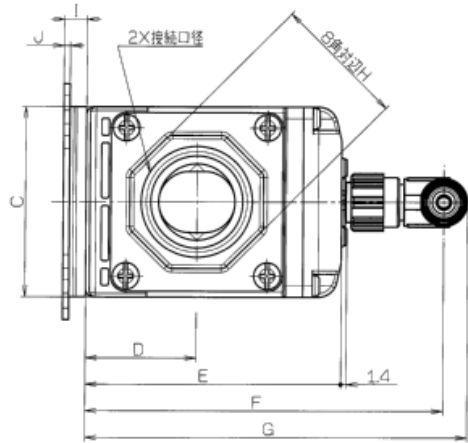
■ アナログ出力  
流量/アナログ出力

	A	B	C
電圧出力	1 V	1.1 V	5 V
電流出力	4 mA	4.4 mA	20 mA

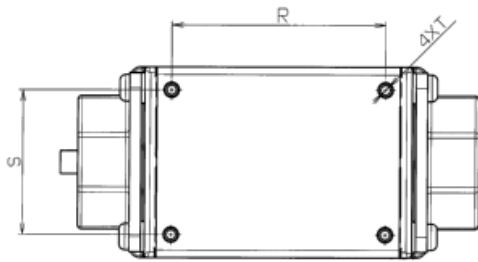
型式	定格流量 [L/min]	
	最小	最大
LFE1	0.5	20
LFE2	2.5	100
LFE3	5	200



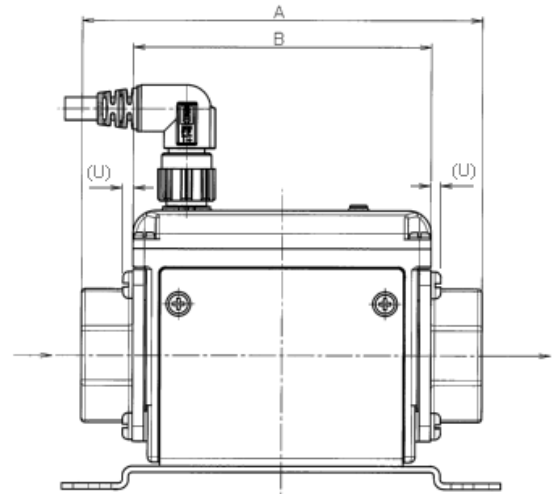
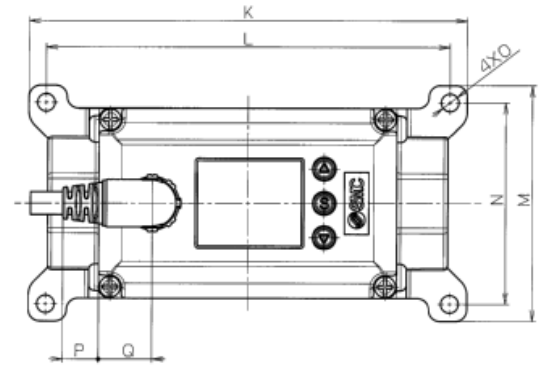
## ■外形寸法図



注) M12コネクタ付リード線の取だし方向は一方のみであり、回転しません。



ブラケットなし(底面図)



ブラケット板厚約 1.6mm

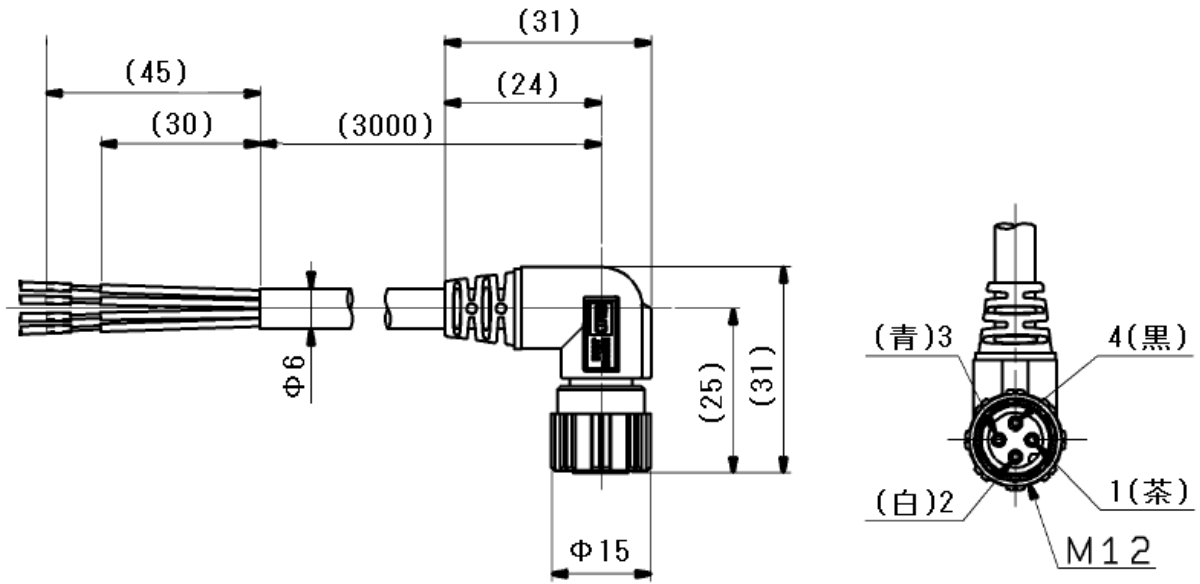
型式	配管口径	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
LFE1□3□□	3/8	90	73	40	23.5	56	83	89	24	6	1.6	96	87
LFE1□4□□	1/2	104	73	40	23.5	56	83	89	28	6	1.6	96	87
LFE2□6□□	3/4	105	78	50	29	67	94	100	35	6	1.6	115	106
LFE3□8□□	1	120	90	55	32	73	100	106	41	6	1.6	115	106

型式	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	ブラケット重量
LFE1□3□□	48	39	4.6	12	11.5	52	28	2.5 深さ 8.5	2	約 45g
LFE1□4□□	48	39	4.6	12	11.5	52	28	2.5 深さ 8.5	2	約 45g
LFE2□6□□	62	53	4.6	9.5	14	56	38	2.5 深さ 8.5	2.6	約 70g
LFE3□8□□	62	53	4.6	3.5	20	68	43	2.5 深さ 8.5	2.6	約 70g

注記) 直接取付の場合、ねじ込み深さが8mmになるようなタッピングねじをご使用下さい。ねじは0.7~0.8N・mのトルクで締め付けてください。



M12 コネクタ付リード線 (LFE-1-A3) 外形寸法



改訂履歴

- C: 配管方法 取扱注意事項の追加
- D: オプション追加、外形寸法図 T 変更
- E: 密接設置、ゼロリセット、トラブルシューティングの追加
- F: 適応流体、誤記修正

**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)

Ⓢ 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。

© 2018 SMC Corporation All Rights Reserved