



取扱説明書

製品名称

電磁式デジタルフロースイッチ
表示一体型

型式 / シリーズ / 品番

LFE##### (Z)

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	14
用語説明	15
取付け・設置	17
設置方法	19
配管方法	20
配線方法	22
検出流量の設定	24
機能の設定	26
工場出荷時の設定	26
F1 OUT1 設定	28
F2 OUT2 設定	36
F3 応答時間	40
F10 サブ画面の表示	41
F20 外部入力	45
F22 アナログ出力フリーレンジ	46
F30 積算保持	47
F32 流れ方向・逆流検出	48
F33 密接設定	50
F34 ゼロリセット	51
F80 省電力モード	52
F81 暗証番号要求	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	61
トラブルシューティング	62
仕様	64
適用流体と注意事項	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)*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。



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、いずれか早期に到達する期間です。^{*3)}
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。

^{*3)} 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

警告	
 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 ・ 別システムによる(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、負荷は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。
- ・ 最大負荷電流を超える負荷は、使用しないでください。
破損したり、寿命が短くなったりする場合があります。
- ・ 設定したデータは、電源を遮断しても保持されます。
(書き換え回数: 100万回、データ保持期間: 20年)
- ・ 流量特性(圧力損失)グラフより使用流量での圧力損失を確認の上、配管設計をしてください。
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等で、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。
- ・ 必ず使用圧力範囲内および使用温度範囲内でご使用ください。
- ・ 耐圧力は2MPaとなります。流体温度により耐圧力が変わりますので、使用圧力範囲を確認ください。
- ・ 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。

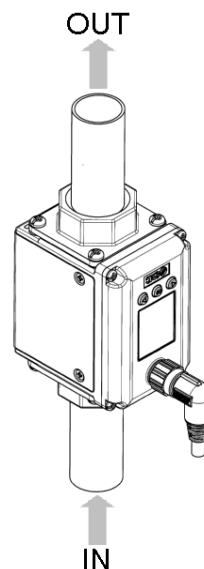
●取扱いに関して

*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、筐体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、取付位置のズレおよびねじ部に緩みを生じる可能性があります。
- ・ 市販のスイッチング電源を使用する場合は、必ず FG 端子の接地を行ってください。
- ・ 振動、衝撃のある環境では使用しないでください。
破損や誤動作する場合があります。
- ・ 複数台を設置不可範囲内に並列設置すると検出流量がふらつく場合があります。
設置不可範囲外に設置するか、密接設定を行ってください。
- ・ 配管する際には、配管するアタッチメント(本体の金属部分)に工具を掛け、応力が加わらないようにしてください。
他の部分に工具を掛けると破損する場合があります。
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になります。
- ・ 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配管してください。
故障、誤動作の原因となります。
- ・ IN 側(流入側)の配管サイズを急変するような配管はしないでください。
配管サイズの急激な絞り込みや IN 側にバルブ等がある場合には、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。
また OUT 側の開放や、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場合があります。
対策として製品の OUT 側に絞りを取付けるなどの処置を行い、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。
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)の影響で誤動作する場合がありますので、十分な確認の上、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。
破損や故障、誤動作の原因となります。
- ・ 足場になる箇所には取付けしないでください。
足を掛けて過大な荷重が加わると、破損することがあります。

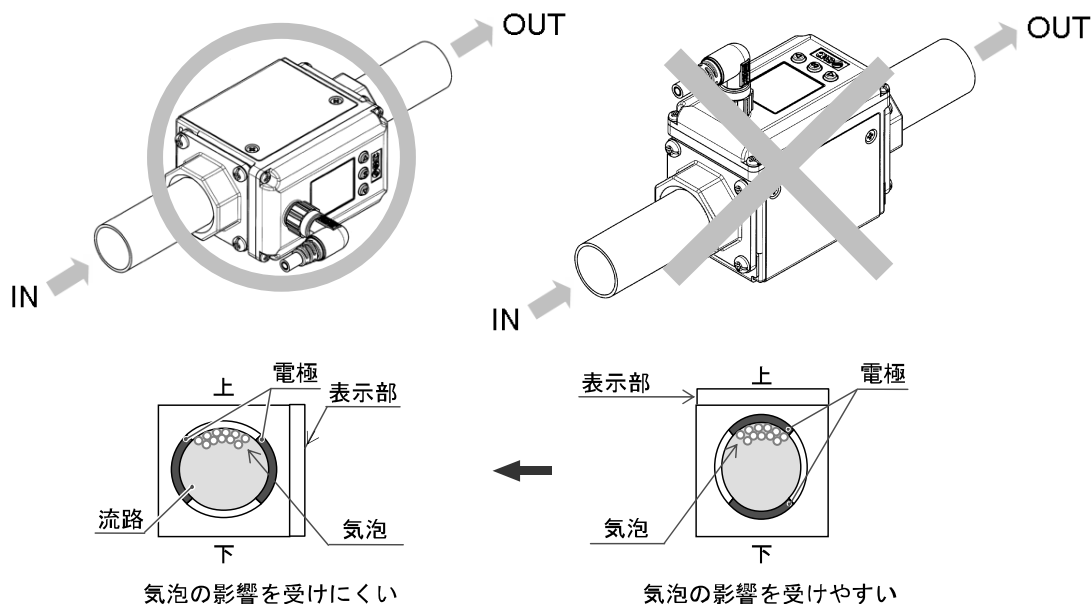
・流体は常に検出流路内を満たすように、設計・設置を行ってください。

- 1、検出流路内を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。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から上方向へ流すようにしてください。上から下方向へ流すと、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はありません。)



- 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。

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)

- ・リード線を強く引いたり、リード線を介して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、本体を持ってください。
リード線が破損し、故障、誤動作の原因となります。
破損やコネクタ脱落する場合があります。
- ・リード線に繰返しの曲げや引っ張り、重い物の積載等、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、リード線を製品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誤動作もしくは、破壊する場合があります。
- ・通電中に配線作業を行わないでください。
破損や誤動作する場合があります。
- ・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、配線と動力線・高圧線は、別配線にしてください。
- ・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、過大な電圧印加または電流の流れ込みにより、破壊する場合があります。
- ・強制出力による動作確認の際は、逆電流の流れ込みのない回路にしてください。
ご使用の回路によっては、誤動作もしくは破損する場合があります。
- ・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)の活用を検討してください。

*使用環境

- ・ 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では使用しないでください。
破損や誤動作する場合があります。
- ・ 油分・薬品環境下では、使用しないでください。
油性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。
大きなサージを発生させる機器(電磁式リフター・高周波誘導炉・モータなど)がある場合、内部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。
- ・ サージの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には、サージ吸収素子内蔵タイプの機器を使用してください。
- ・ 雷サージに対する耐性は有していませんので、構成機器側で雷サージ対策を実施してください。
- ・ 振動、衝撃のない場所に取付けてください。
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。
誤動作の原因となります。
- ・ 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。
- ・ 温度サイクル環境下では、使用しないでください。
通常的气温変化以外のサイクルでは、悪影響を及ぼす場合があります。
- ・ 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、使用温度範囲を守って使用してください。
使用流体温度 $0\sim 85\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、使用温度範囲は $0\sim 50\text{ }^{\circ}\text{C}$ です。
流体の凍結は破損、動作不良の原因になります。
凍結防止の処置をしてください。
周囲温度より低い温度の流体を流した場合、結露により破損、誤動作する恐れがあります。
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。
- ・ 周囲の熱源により、輻射熱を受ける場所で使用しないでください。
動作不良の原因となります。

*調整・使用

- ・ 負荷の状態を確認してから、電源を投入してください。
- ・ 負荷を短絡させないでください。
負荷短絡するとエラー表示しますが、過電流が流れて破損する場合があります。
- ・ 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。
- ・ 電源投入後の5分間は、表示/アナログ出力が変動する場合があります。
- ・ 電源投入後の3秒間は、計測出力は強制的にOFFとなっています。
- ・ ご使用状況に合わせ適切な設定を行ってください。
不適切な設定になっている場合、動作不良の原因となります。
- ・ 各種設定を行う場合は、構成機器への影響を確認してから設定を実施してください。
必要に応じ、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。
静電気などで表示が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。
非満水の場合、正常に行えない場合があります。
- ・ 密接設定直後は、表示/アナログ出力は変動する場合があります。
構成機器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。
構成機器による意図しない誤動作を生じる場合があります。
- ・ 保守点検を定期的の実施してください。
構成機器による意図しない誤動作を生じる場合があります。
- ・ 洗浄に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場合があります。
汚れは柔らかい布で拭き取ってください。汚れのひどい場合は、水で薄めた中性洗剤に浸した布をよく絞ってから拭き取り、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□□□□□ (非絶縁型)

定格流量範囲 (流量レンジ)

記号	内容
1	0.5~20L/min
2	2.5~100L/min
3	5.0~200L/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

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	—	—	●

オプション

記号	M12 コネクタ付 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

※新計量法により、日本国内で SI 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。

参考 : 1[L/min] = 0.2642[gal/min]
1[gal/min] = 3.785[L/min]

ねじの種類

記号	内容
無記号	Rc
N	NPT
F	G

LFE□□□□□Z (絶縁型)

定格流量範囲 (流量レンジ)

記号	内容
1	0.5~20L/min
2	2.5~100L/min
3	5.0~200L/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
E*	PNP	アナログ 1-5V
F*	PNP	アナログ 4-20mA

E、F：絶縁型のみ選択可能です。

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	—	—	●

オプション

記号	M12 コネクタ付 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

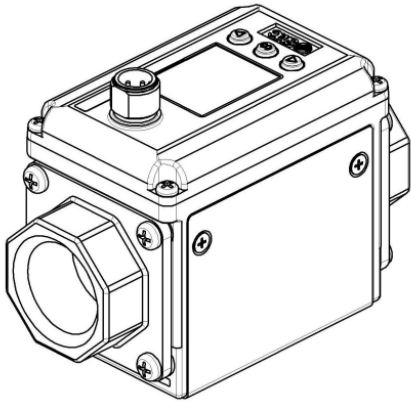
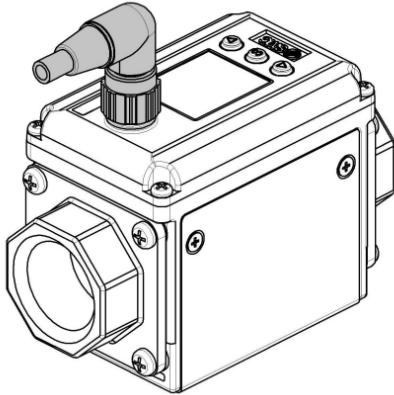
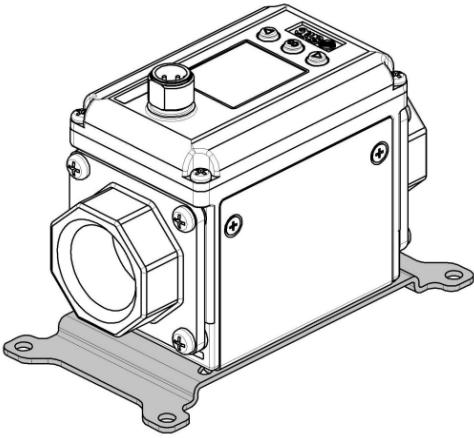
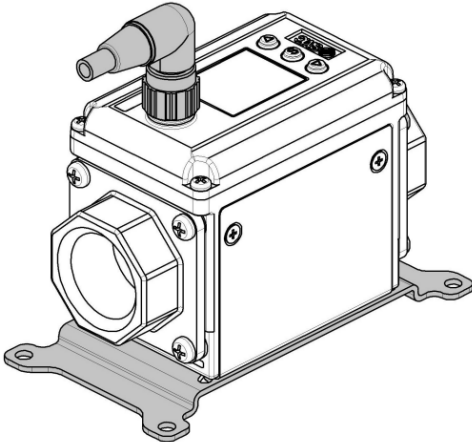
※新計量法により、日本国内で SI 単位以外のオプション 4, 5, 6, 7 を使用することはできません。

参考：1[L/min] = 0.2642[gal/min]
1[gal/min] = 3.785[L/min]

ねじの種類

記号	内容
無記号	Rc
N	NPT
F	G

オプション組合せ

オプション有無		M12 コネクタ付リード線	
		なし	あり
ブラケット	なし		
	あり		

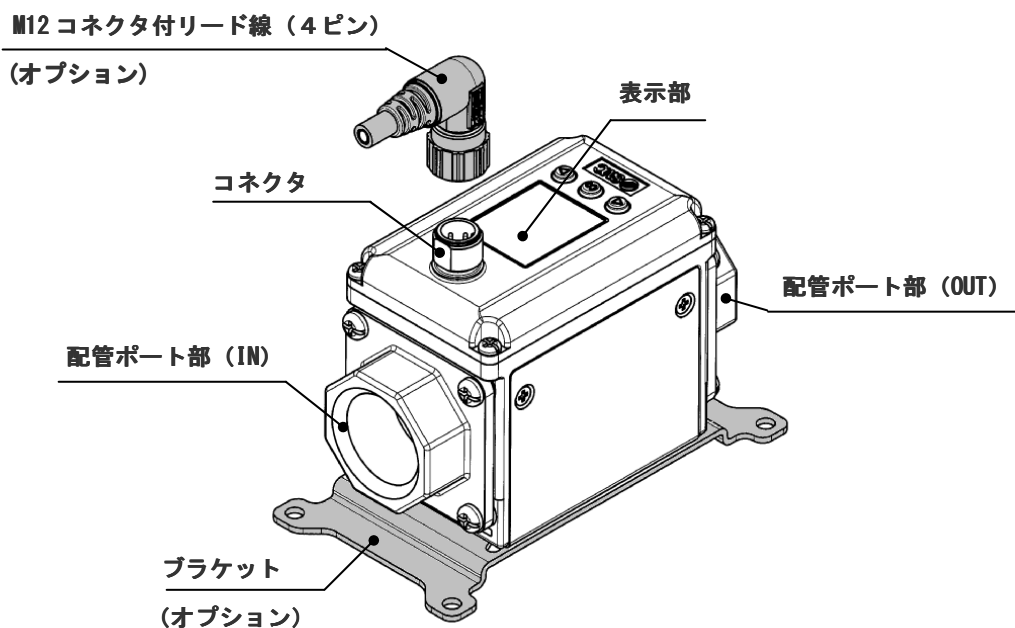
オプション部品品番

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 175g
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

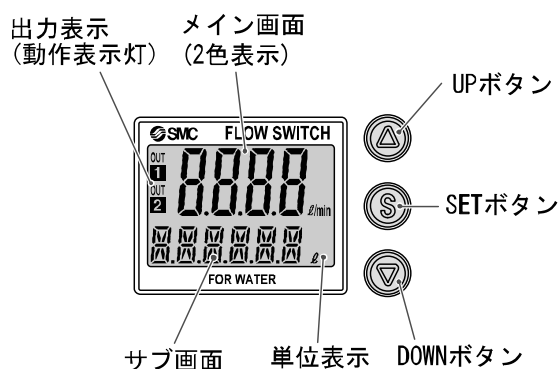
製品各部の名称とはたらき

本体



名称	機能
コネクタ	M12 コネクタ付リード線を接続し、電源供給や流量に応じた出力を行います。
M12 コネクタ付リード線	電源供給や出力を伝えるケーブルです。
配管ポート部	配管材を接続します。INに流入側、OUTに流出側を配管します。
ブラケット	製品を設置する取付金具です。
表示部	流量値、設定値、エラー情報などを表示します。

表示部



名称	機能
メイン画面(2色表示)	流量値、設定値、エラー情報などを表示します。
サブ画面	積算値、設定値、ピーク・ボトム値、流れ方向及び各種設定値を表示します。
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/DOWN ボタン	各種選択の変更やON/OFF 設定値の増減を行います。
SET ボタン	各種モードの選択や、設定値の確定を行います。
単位表示	選択されている単位を表示します。

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、製品定格における最大変化幅を示します。例えば、アナログ出力が1~5V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おこなう出力形態です。アナログ出力1~5Vの場合、流量変化に応じアナログ出力が1~5Vの間で追従しながら出力します。アナログ出力4~20mAの場合も同様です。
	ウインドコンパレータモード	二つの設定値(検出流量の設定値)を持ち、流量の増減と二つの設定値に応じスイッチ出力を行うモードです。
	ウォーターハンマー	流れのある状態で電磁弁などの開閉器で短時間に弁閉動作を行うと、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(ヒステリシス)	チャタリングを防止するために設けた、ONとOFFのしきい値差になります。
	応答時間	ステップ入力に対して設定値の63%に達するまでの遅れ時間です。
	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です。
か	キーロック機能	設定を変更できないようにする(ボタン操作を受け付けられないようにする)機能です。
	キャビテーション	高速で流れる流体中で圧力の低い部分が気化して、泡が発生しては消滅する現象です。
	繰返し精度	流量増減を繰り返した場合の、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です。10L/minは1分間あたり10L流れていることを示します。
	使用圧力範囲	流体を流す際に印加可能な圧力の範囲を示します。
	使用温度範囲	製品として使用可能な周囲温度の範囲を示します。
	省電力モード	表示部の数値を消灯させ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とOFFの二つの状態をもち、ONで負荷電流が流れOFFでは負荷電流は流れません。このような出力をスイッチ出力と呼びます。
	積算パルス出力	ある一定の流量ごとにパルスを出力する出力形態です。このパルスをカウントすることで累計の流量(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内部素子に保持させておく機能です。電源の投入時に内部素子から以前の積算値を読み出し、値を継承できます。保持間隔はを2分または5分から選択可能です。
	積算流量	累計でどのくらいの流量が流れたのかを表すものです。瞬時流量10L/minを5分間継続すると積算流量は10×5=50Lになります。

	用語	意味
さ	設定流量範囲	スイッチ出力で検出流量の設定可能な範囲を示します。
	設定最小単位	設定値や表示値をどのくらい細かくできるのかを示します。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)	流体と製品が接触する部分です。
	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	測定可能な流体を示します。
た	耐圧力	印加圧力の限界値を示します。
	チャタリング	スイッチ出力が検出流量値付近において、高頻度で検出 (ON) と検出解除 (OFF) を繰り返す現象です。
	定格圧力範囲	仕様を満足して使用可能な圧力の範囲を示します。
	定格流量範囲	仕様を満足して検出可能な流量の範囲を示します。
	適用流体	製品で測定可能な流体を示します。
	導電率	電気の流れやすさを示す指標で単位は [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は流れにくく、高ければ電気は流れやすくなります。水道水の導電率は 100~200 μ S/cm です。
な	内部降下電圧	スイッチ出力が ON 状態の場合に、内部素子で降下する電圧です。
は	ヒステリシスモード	検出流量よりも大きいか、検出解除流量よりも小さいかによりスイッチ出力を行うモードです。
ひ	表示流量範囲	仕様を満足して表示可能な流量の範囲を示します。

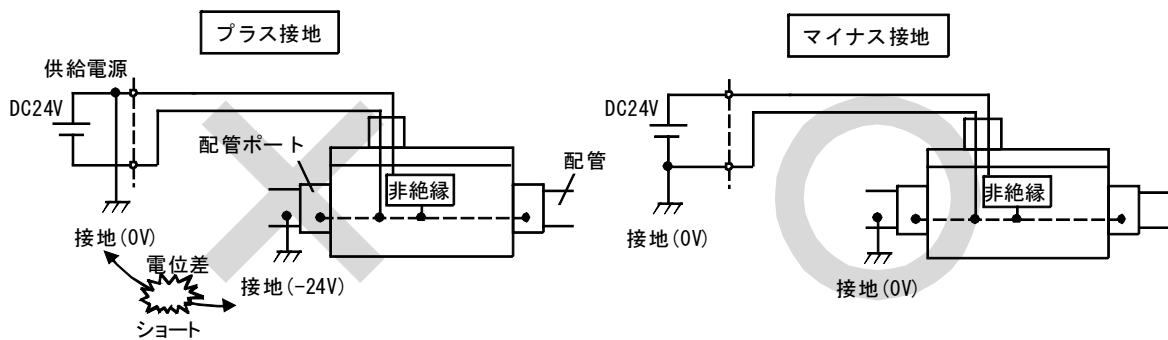
取付け・設置

設置について

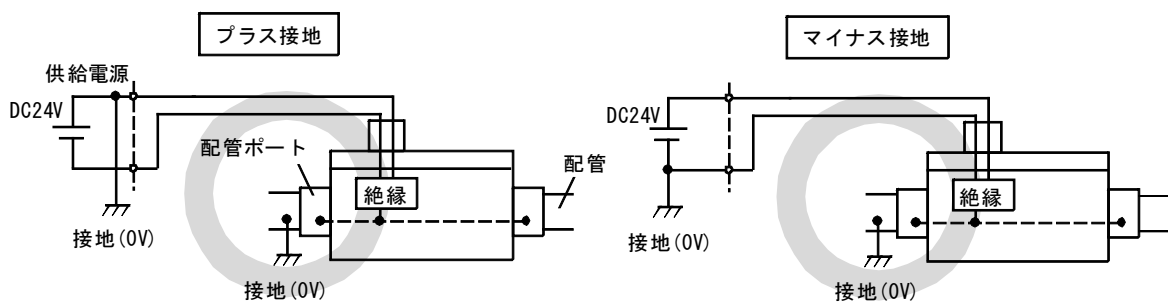
- ・必ず使用圧力範囲内および使用温度範囲内でご使用ください。
- ・耐圧力は 2 MPa となります。流体温度により耐圧力は変わりますので、使用圧力範囲 (69 ページ) のグラフを確認ください。

取付けについて

- ・足場になる場所にとり付けしないでください。
- ・IN 側 (流入側) の配管は、流量特性 (圧力損失) グラフ (67 ページ) 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。
- ・配管サイズを急変させないでください。
- ・非絶縁型の配管ポート部は供給電源のマイナスと接続されるため、マイナス接地のみ対応します。プラス接地には対応しません。
- ・絶縁型の配管ポート部は供給電源と絶縁されるため、プラス接地/マイナス接地の配線に対応します。

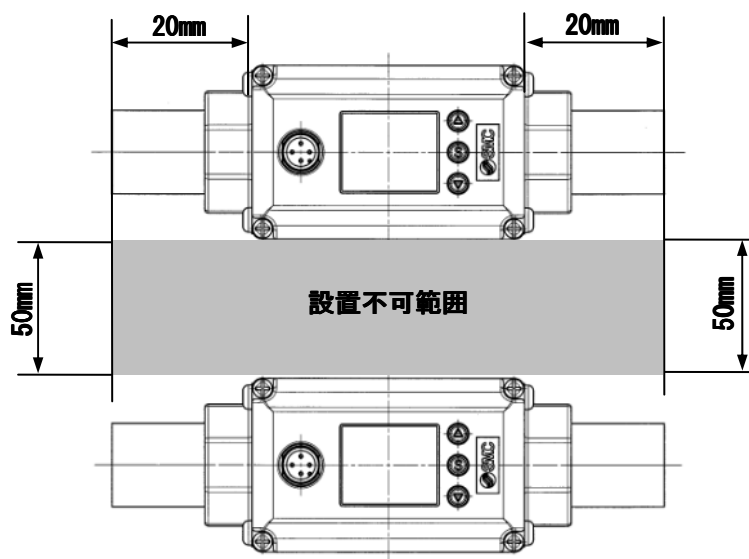


非絶縁型 (LFE□) の接地と配線

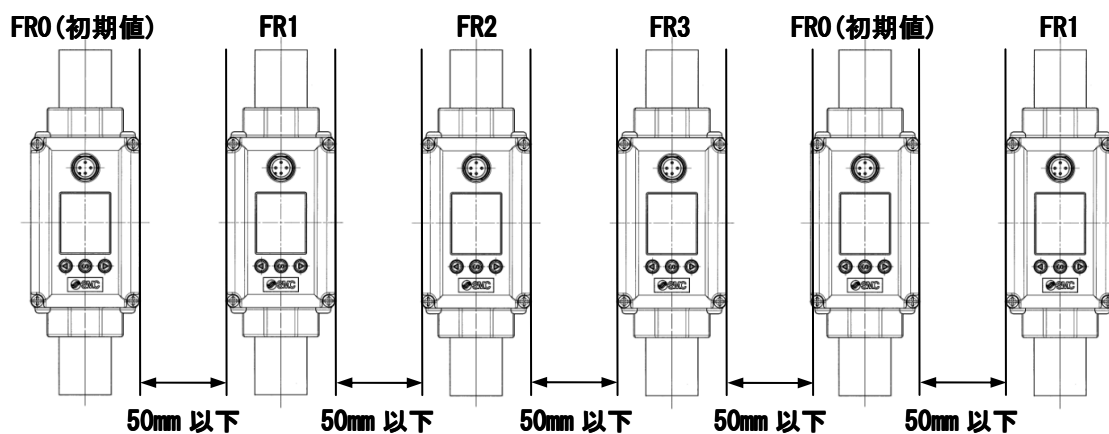


絶縁型 (LFE□Z) の接地と配線

- ・複数台並列で使用する場合は、下図で示すように距離を離して設置してください。
複数台を設置不可範囲内に並列設置すると検出流量がふらつく場合があります。



設置不可範囲内に並列設置する場合は、密接設定により検出流量のふらつきは軽減されます。

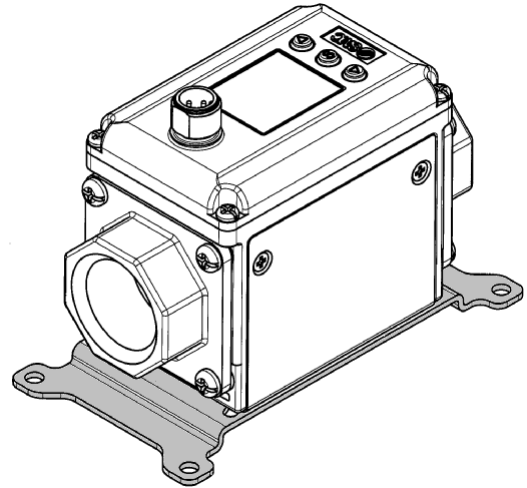


■ 設置方法

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

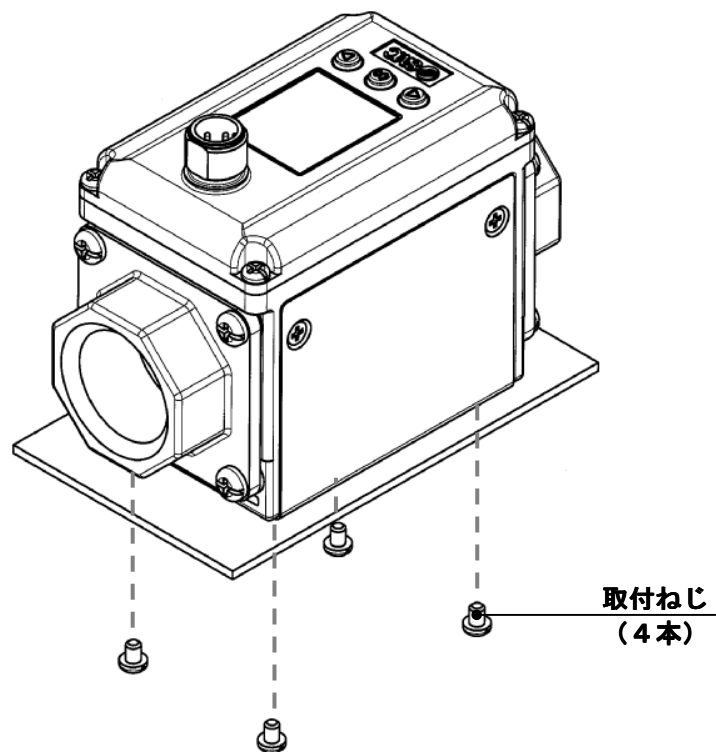
取付けの際には、下表に示すねじで設置してください。

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。

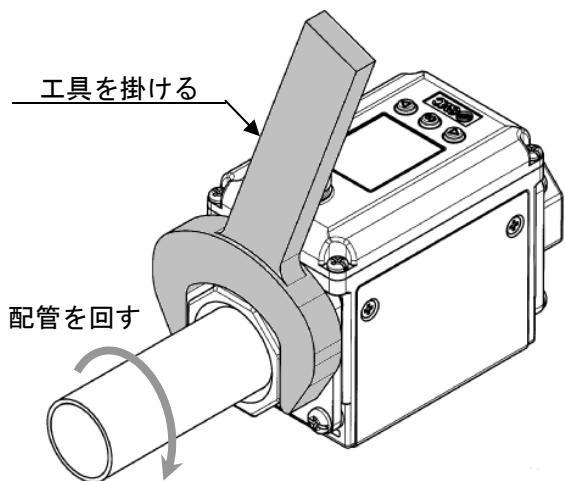
ねじ込み深さが 8 mm になるようなタッピングねじをご使用下さい。

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

配管するには、配管するアタッチメント(本体の金属部分)に工具を掛けて、応力が加わらないように配管部材又は継手を回し配管してください。他の部分に工具を掛けると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。



アタッチメント対応

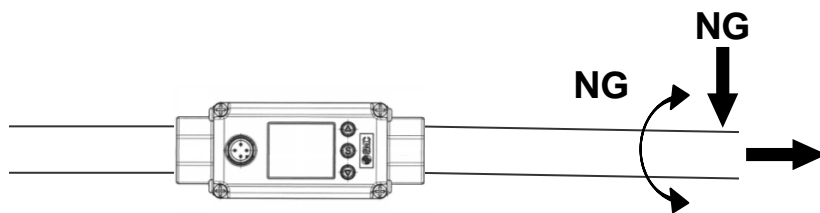
口径	対応
3/8	24 mm
1/2	28 mm
3/4	35 mm
1	41 mm

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。

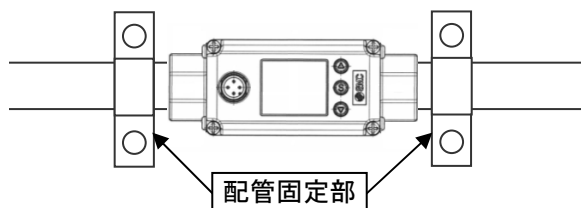
ねじの呼び	適正締付トルク
Rc (NPT) 3/8	22~24 Nm
Rc (NPT) 1/2	28~30 Nm
Rc (NPT) 3/4	28~30 Nm
Rc (NPT) 1	36~38 Nm

締付トルク範囲を超えて締付けた場合、破損する場合があります。また、締付トルク範囲未満で締付けた場合、接続ねじ部は緩む場合があります。

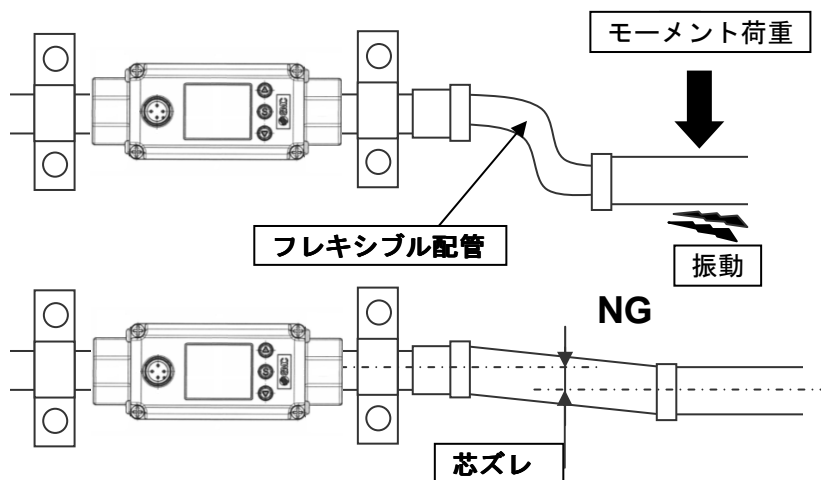
本体ボディは樹脂製です。故障・破損・水漏れの原因となりますので配管の際には、直接応力・振動・衝撃が加わらないようにして下さい。特に足場となる場所には取り付けないで下さい。



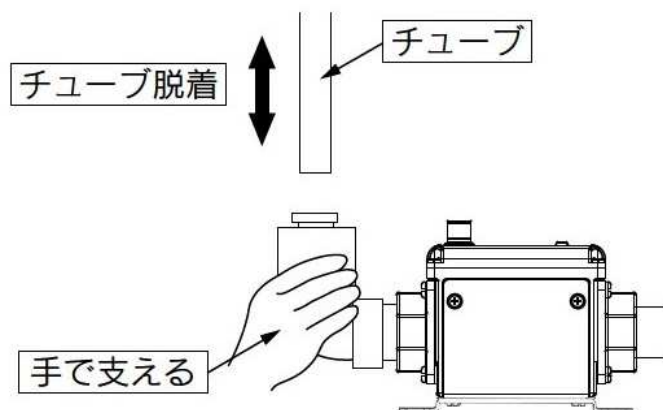
直接応力・振動・衝撃が加わらないように、できるだけ近い箇所で配管を固定してください。
応力、振動、衝撃を低減できない場合には、複数箇所を固定してください。



鋼管配管などの柔軟性のない配管は、過大なモーメント荷重や振動・衝撃の伝播を受けやすいため、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加わり、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する場合は継手部を手で支え、チューブ脱着の荷重が加わ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。
詳細はIN側直管長と精度(68ページ)を参照してください。
配管の際には、シールテープが配管内へ入らないようにしてください。
配管接続は緩み等で流体漏れのないようにしてください。

■ 配線方法

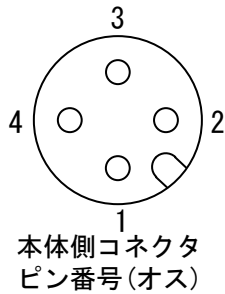
コネクタの接続について

コネクタの着脱作業は電源を遮断した状態で行ってください。

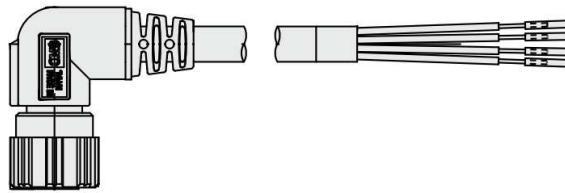
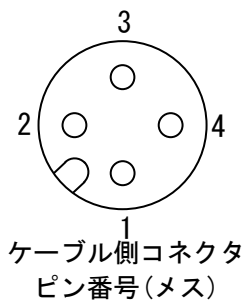
ノイズ源となる動力線や高圧線から、配線を離してください。ノイズによる誤作動の原因となります。

市販のスイッチング電源を使用する場合は、必ずFG端子の接地を行ってください。

状況に合わせてノイズフィルタの活用も検討してください。



No.	内容
1	DC(+)
2	OUT2
3	DC(-)
4	OUT1

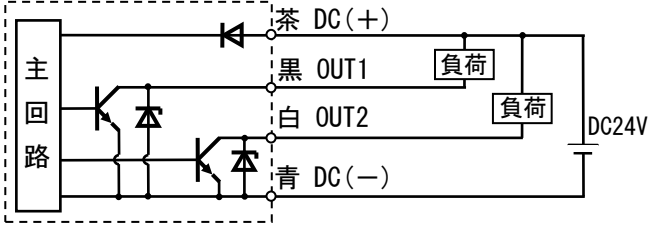


No.	内容	色
1	DC(+)	茶
2	OUT2	白
3	DC(-)	青
4	OUT1	黒

※：ケーブル側コネクタはLFEシリーズオプション(M12コネクタ付リード線)の場合を示します。

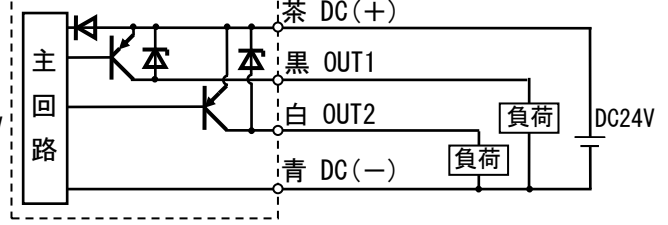
内部回路と配線例

NPN 2 出力タイプ
LFE□A□□□(Z)



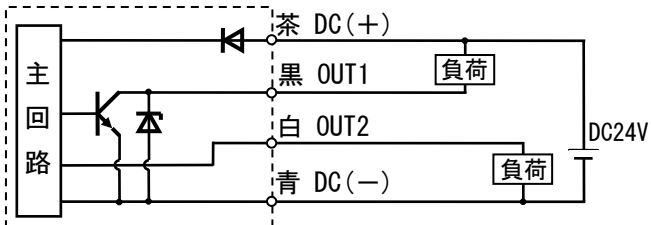
Max. 28 V、80 mA
内部降下電圧 1 V 以下

PNP 2 出力タイプ
LFE□B□□□(Z)



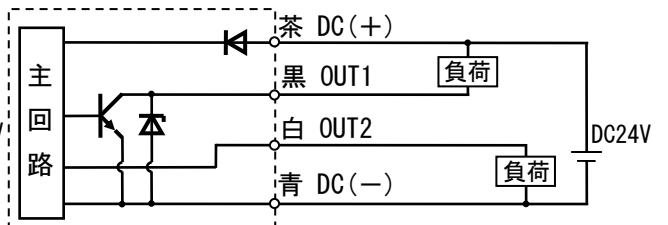
Max. 80 mA
内部降下電圧 1.5 V 以下

NPN+アナログ出力 1-5V タイプ
LFE□C□□□(Z)



Max. 28 V、80 mA
内部降下電圧 1 V 以下
出力インピーダンス 1 kΩ

NPN+アナログ出力 4-20mA タイプ
LFE□D□□□(Z)



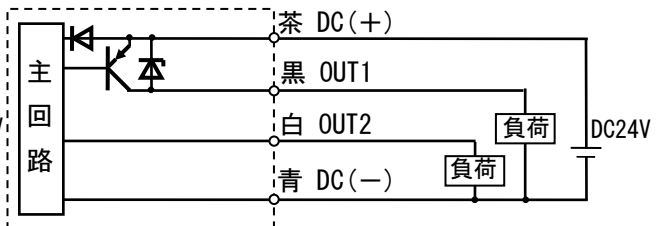
Max. 28 V、80 mA
内部降下電圧 1 V 以下
最大負荷インピーダンス 600 Ω

PNP+アナログ出力 1-5V タイプ
LFE□E□□□Z



Max. 80 mA
内部降下電圧 1 V 以下
出力インピーダンス 1 kΩ

PNP+アナログ出力 4-20mA タイプ
LFE□F□□□Z

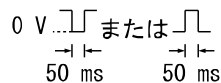


Max. 80 mA
内部降下電圧 1 V 以下
最大負荷インピーダンス 600 Ω

絶縁型の出力部は主回路部と絶縁されています。

積算パルス出力使用時の注意事項

1) 積算パルス出力時の最小パルス幅は 50ms となります。

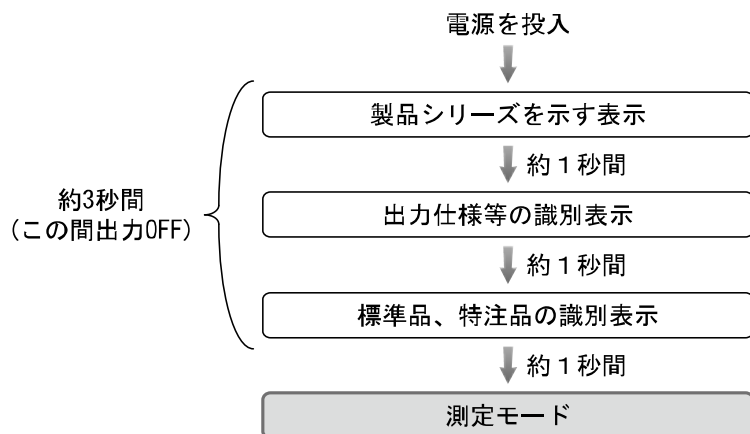


2) 積算パルス出力選択時の出力表示灯 (14 ページ) は OFF (消灯) となります。

検出流量の設定

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。
目的に応じ設定の変更やその他機能の設定へ移行できる基本モードです。

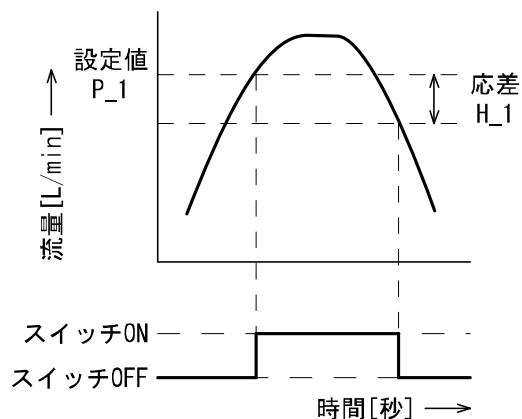


検出流量とスイッチ動作(ヒステリシスモード)

流量に応じスイッチ出力の ON と OFF を設定できます。

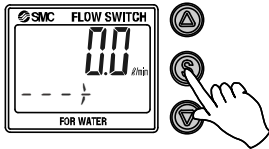
流量が検出流量の設定 (P₁) を超えるとスイッチ出力は ON します。

流量が検出流量の設定 (P₁) から応差 (H₁) だけ下がると、スイッチ出力は OFF します。

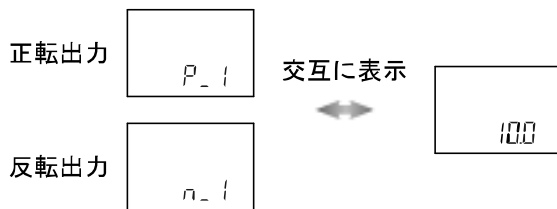


<簡易設定>

①測定モード時に S ボタンを1回押してください。



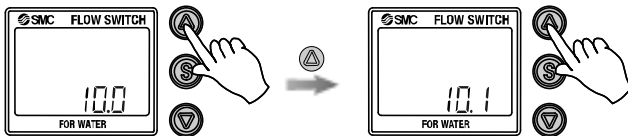
[P_1]または[n_1]と設定値が交互に表示されます。



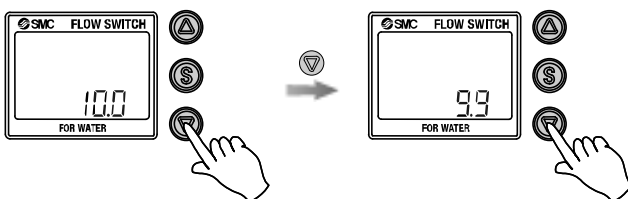
② Δ または ∇ ボタンを押して、検出流量の設定 (P_1/n_1) を変更してください。

Δ ボタンで設定値の増加、 ∇ ボタンで設定値の減少ができます。

- ・ Δ 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。



- ・ ∇ 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。



③ 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) でスイッチ出力が動作します。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 (LFE□A/LFE□B) 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。)

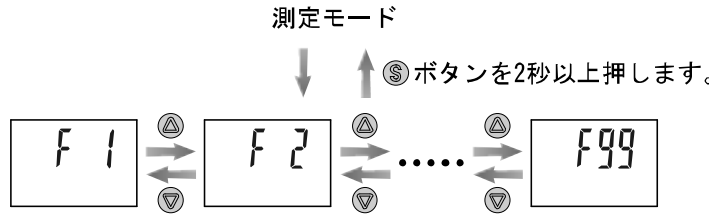
※：設定値の変更中に 30 秒間無操作状態が続くと設定値が点滅状態となります。

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、機能設定の変更可能なモードを指します。
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。

※：サブ画面はファンクションの機能を示す表示と設定内容を交互に表示します。



\triangleleft あるいは \triangleright ボタンでファンクション番号を増減できます。
目的のファンクション番号を表示させ \odot ボタンを押します。

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
検出流量の設定	スイッチ出力の ON または OFF 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
検出流量の設定	スイッチ出力の ON または OFF 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。

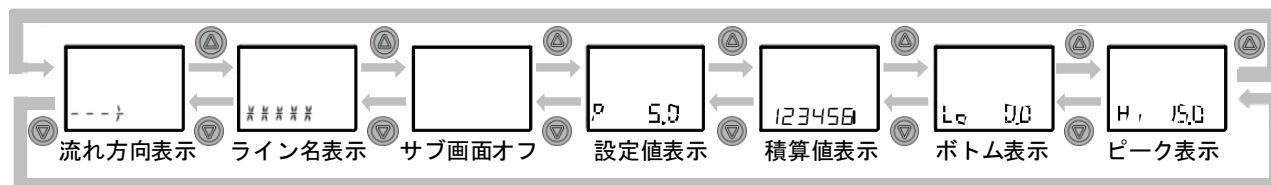
●その他の設定項目について

項目	該当ページ	工場出荷時の設定
[F 3] 応答時間	40 ページ	1 秒
[F10] サブ画面表示	41 ページ	流れ方向を表示
[F20] 外部入力	45 ページ	—
[F22] アナログ出力フリーレンジ	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	47 ページ	OFF [積算保持しません]
[F32] 流れ方向・逆流検出	48 ページ	流れ方向 : 順方向、逆流検出 : OFF
[F33] 密接設定	50 ページ	FR0
[F34] ゼロリセット	51 ページ	OFF
[F80] 省電力モード	52 ページ	設定されていません。 [表示は点きます]
[F81] 暗証番号要求	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
その他の設定	58 ページ	キーロック設定されていません。

サブ画面の表示内容について

測定モードにて Δ または ∇ 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。

※：切替えの 30 秒後に [F10] にて設定されている表示内容へ復帰します。



上記は 20 L/min タイプの表示例です。

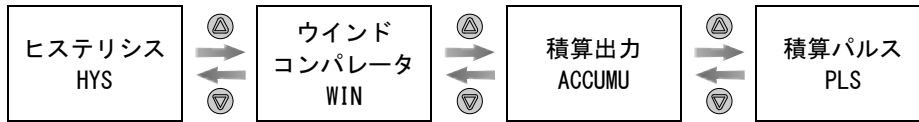
OUT2 は検出流量の設定値、積算値は表示できません。

■ [F 1] OUT1 の設定

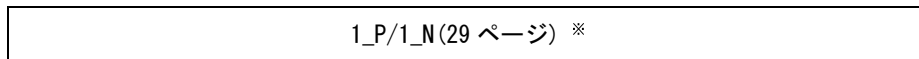
OUT1 の出力方法の設定をします。

<設定フローチャート>

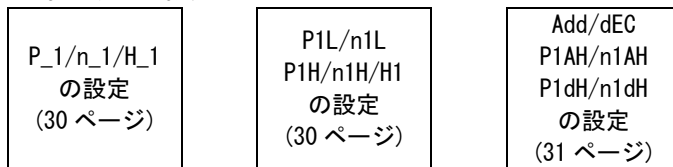
1. 出力モードの選択



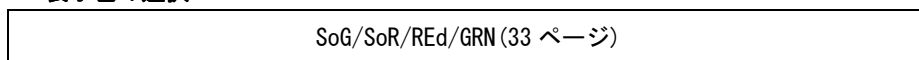
2. 出力反転の設定



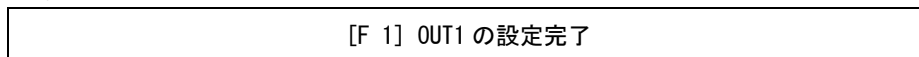
3. 検出流量の設定



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 Δ または ∇ ボタンを操作し、メイン画面を[F 1]としてください。

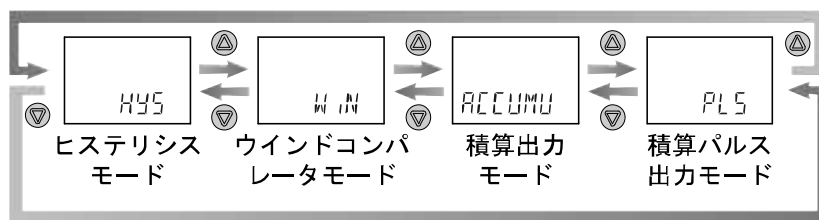
F 1
oUt 1

➡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。

↓ \odot ボタンを押します。

oUt
HYS

➡サブ画面



Δ または ∇ ボタンを押して出力モードを選びます。

\odot ボタンを押して設定。↓ 出力反転の設定に移ります。

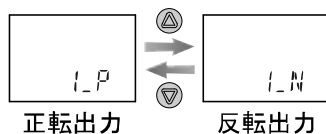
※：確定前に 30 秒間ボタン操作がないと表示が点滅します。

※：積算パルス出力を選択した場合は、表示部の出力表示灯(14 ページ)は消灯状態となります。

2. 出力反転の設定

lot
LP

➡サブ画面



Δ または ∇ ボタンを押して出力反転を選びます。

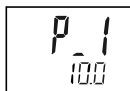
\odot ボタンを押して設定。↓ 検出流量の設定(ON-OFF)に移ります。

※：積算パルス出力を選択した場合は、表示色の選択(33 ページ)に移ります。

3. 検出流量の設定

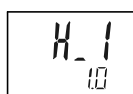
出力モード

a. ヒステリシスモードを選択した場合



▶ サブ画面に表示される検出流量の設定値を \odot または \odot ボタンにて変更します。
(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)

\odot ボタンを押して設定。↓ 応差の設定に移ります。



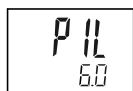
▶ サブ画面に表示される応差の値を \odot または \odot ボタンにて変更します。

\odot ボタンを押して設定。↓ 表示色の選択 (33 ページ) に移ります。

※：検出流量の設定値、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。

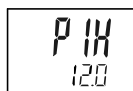
出力モード

b. ウインドコンパレータモードを選択した場合



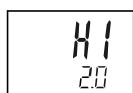
▶ サブ画面に表示される検出流量の設定値(下限)を \odot または \odot ボタンにて変更します。
(反転出力を選択している場合は、メイン画面は[n1L]と表示)

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



▶ サブ画面に表示される検出流量の設定値(上限)を \odot または \odot ボタンにて変更します。
(反転出力を選択している場合は、メイン画面は[n1H]と表示)

\odot ボタンを押して設定。↓ 応差の設定に移ります。



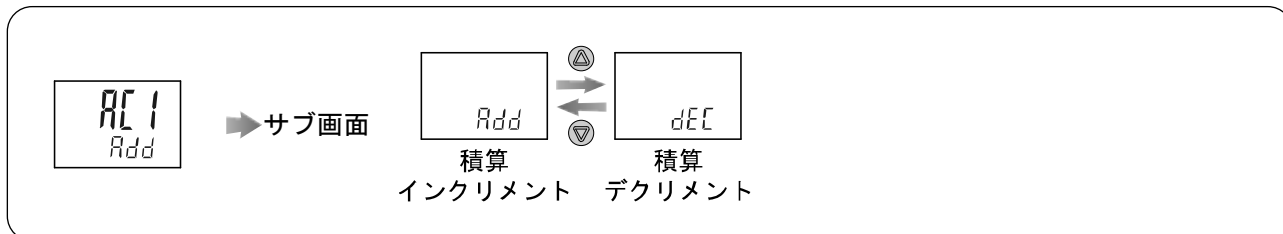
▶ サブ画面に表示される応差の値を \odot または \odot ボタンにて変更します。

\odot 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

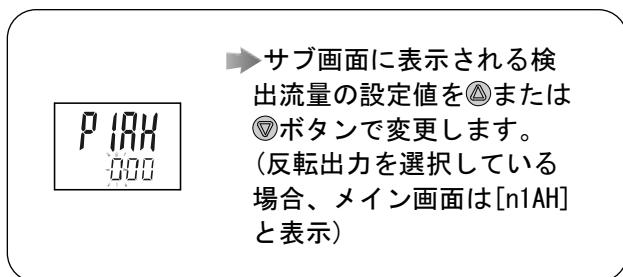
積算値インクリメント(加算)/デクリメント(減算)処理の選択



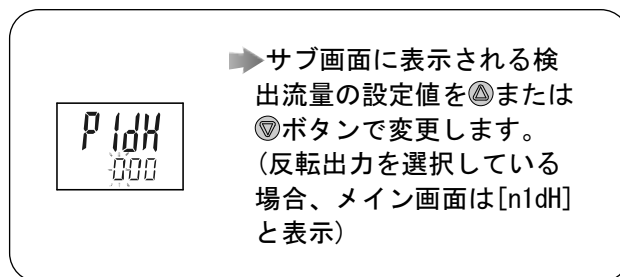
▲または▼ボタンを押して積算処理を選びます。

Ⓢボタンを押して設定。↓ 検出流量の設定に移ります。

積算インクリメントを選択した場合

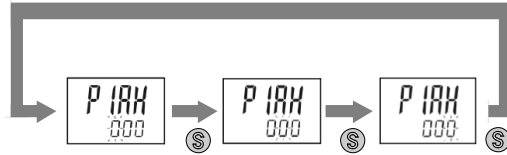


積算デクリメントを選択した場合



↓ (次ページへ続く)

上位 3 桁設定



◎ボタンを1秒以上押すと点滅が終了します。

サブ画面に値が表示され、一番左の桁が点滅します。
(積算値は1桁ずつ入力していきます。)

▲または▼ボタンで数値を入力します。

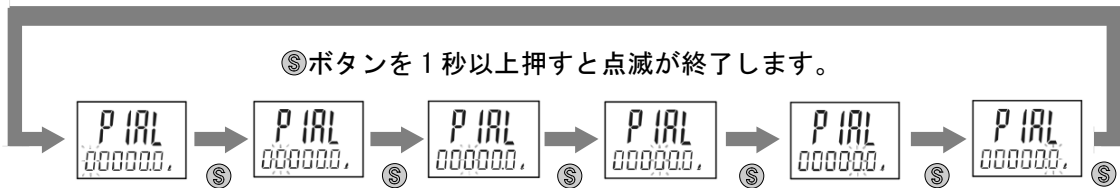
◎ボタンを押して、右の桁の入力に移ります。

もう一度◎ボタンを押すと、右の桁の入力に移ります。

上位 3 桁の入力が終了したら◎ボタンを1秒以上押してください。点滅が終了します。

もう一度◎ボタンを押すと上位 3 桁の設定が完了し、下位 6 桁の設定に移ります。

下位 6 桁設定



上位 3 桁設定と同様に、下位 6 桁の入力が終了したら、◎ボタンを1秒以上押して確定します。

◎ボタンを押して設定。↓ 表示色の選択 (33 ページ) に移ります。

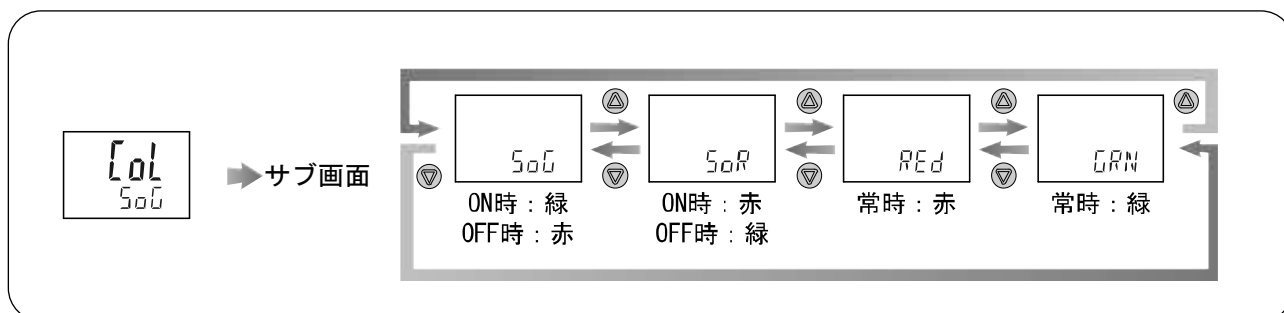
出力モード

d. 積算パルス出力を選択した場合

本項目の選択はありません。

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。



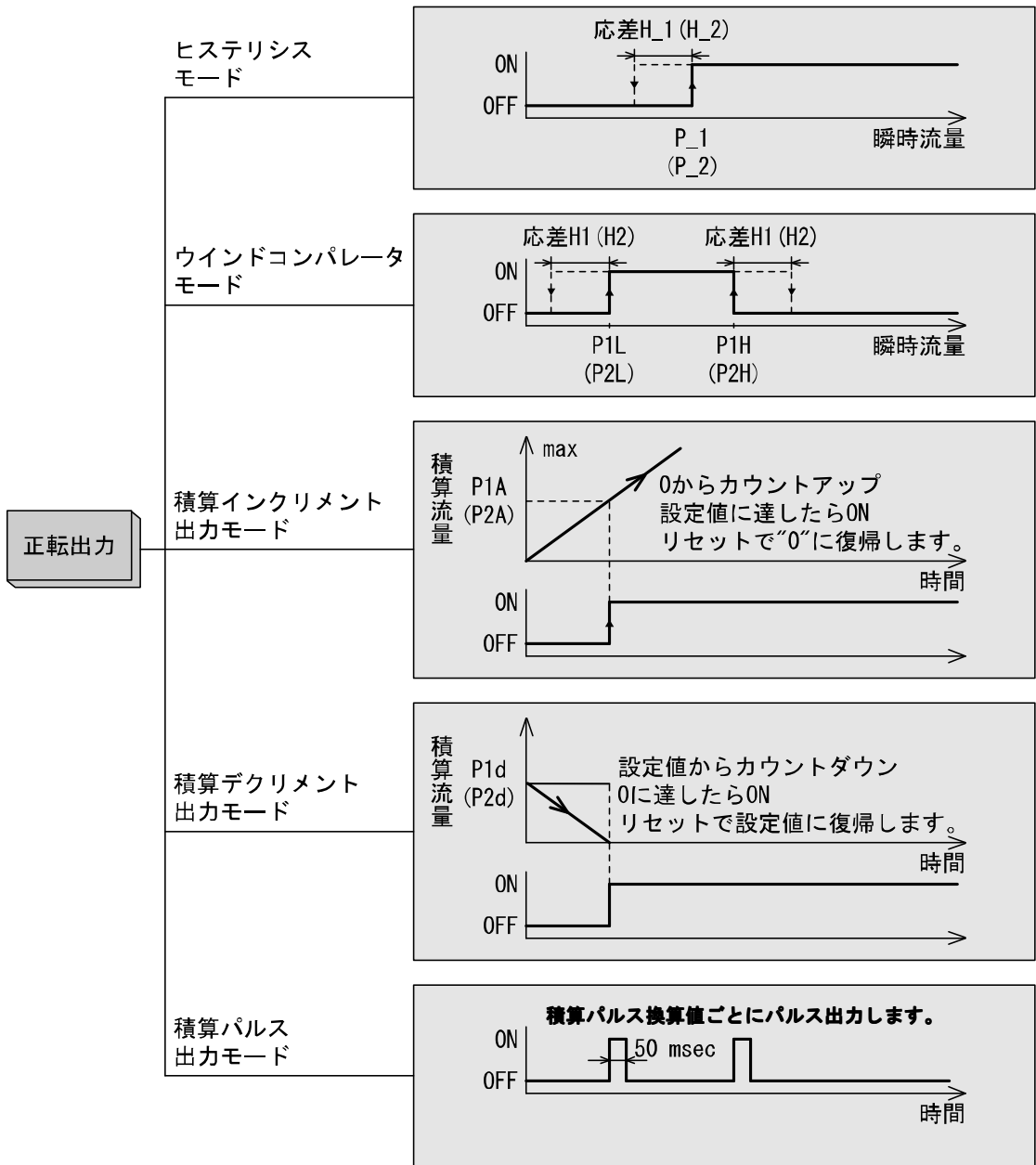
▲または▼ボタンを押して表示色を選びます。

Ⓢ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



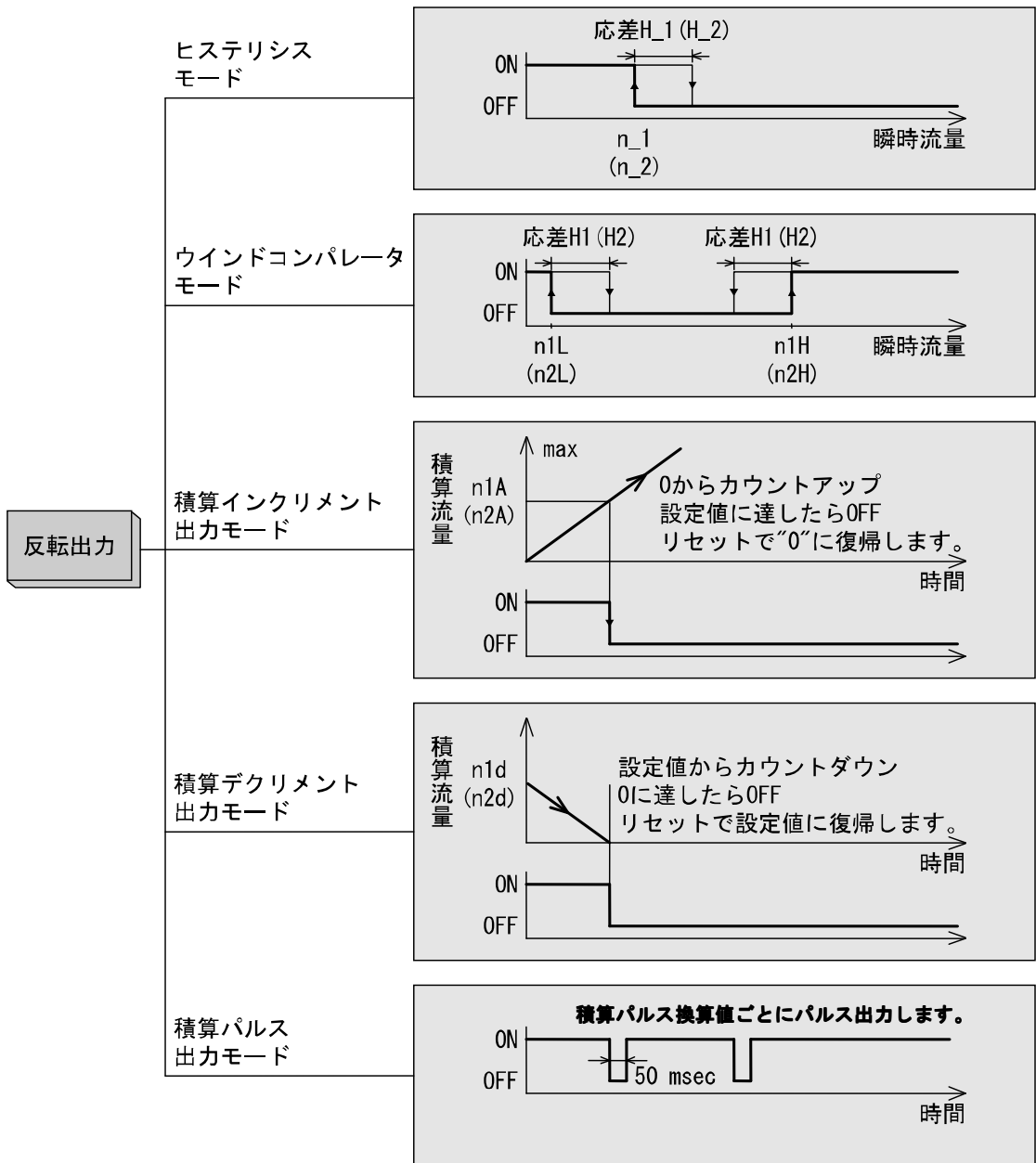
※：流体の脈動など安定しない状態でヒステリシスモード、ウインドコンパレータモードを行うと動作不安定になる場合があります。

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、表示部の出力表示灯(14 ページ)は消灯状態となります。積算パルスは、仕様表の

積算パルスの換算値(64 ページ)から積算流量を換算してください。

※：逆流時検出機能を使用時は 49 ページもご確認ください。



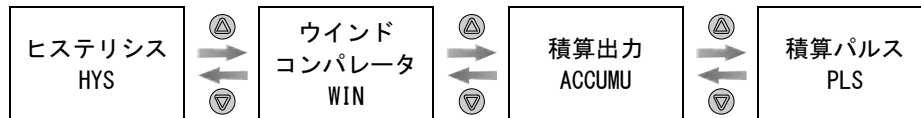
■ [F 2] OUT2 の設定

OUT2 の出力方法の設定をします。

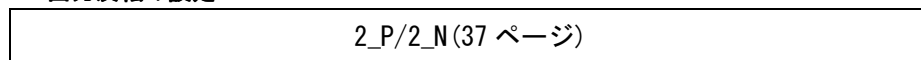
表示色は OUT1 での設定に依存し、本ファンクションでは設定できません。

<設定フローチャート>

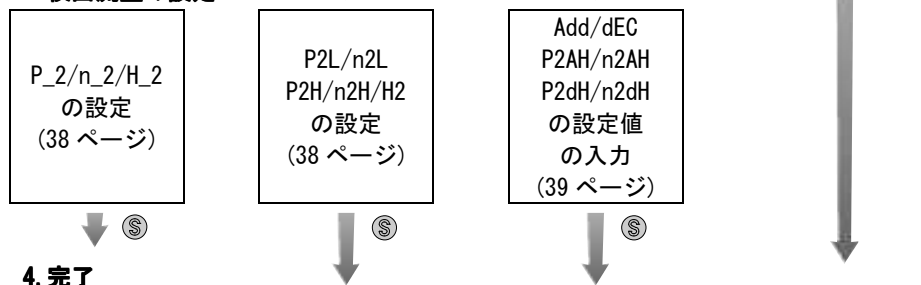
1. 出力モードの選択



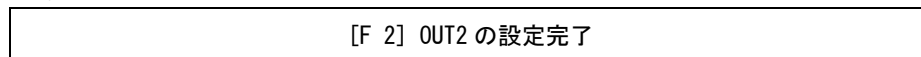
2. 出力反転の設定



3. 検出流量の設定





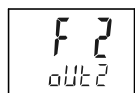
4. 完了



<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、メイン画面を[F 2]としてください。



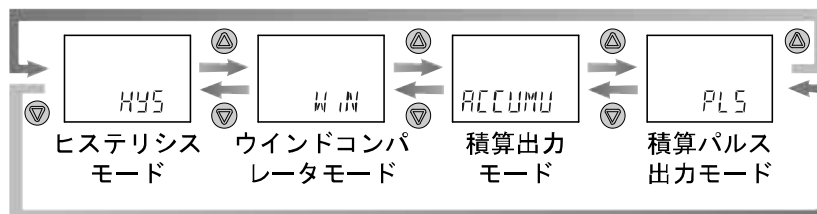
➡サブ画面は[oUt2]と現在設定されている出力モードを交互に表示します。



※：OUT2なしの場合は[- - -]と表示します。

↓  ボタンを押します。



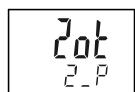
➡サブ画面



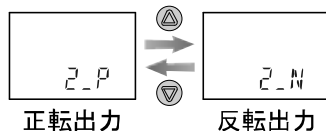
またはボタンを押して出力モードを選びます。

 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。

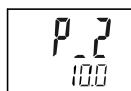
 ボタンを押して設定。↓ 検出流量の設定(ON-OFF)に移ります。

※：積算パルス出力を選択した場合は、以上で完了となります。

3. 検出流量の設定

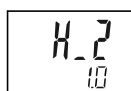
出力モード

a. ヒステリシスモードを選択した場合



➡サブ画面に表示される検出流量の設定値をⓂまたはⓃボタンにて変更します。
(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。



➡サブ画面に表示される応差の値をⓂまたはⓃボタンにて変更します。

Ⓜ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。

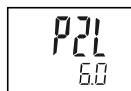
4. 完了

[F 2] OUT2 の設定完了

※：検出流量の設定値、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。

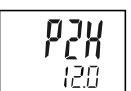
出力モード

b. ウインドコンパレータモードを選択した場合



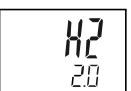
➡サブ画面に表示される検出流量の設定値(下限)をⓂまたはⓃボタンにて変更します。
(反転出力を選択している場合は、メイン画面は[n2L]と表示)

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



➡サブ画面に表示される検出流量の設定値(上限)をⓂまたはⓃボタンにて変更します。
(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。



➡サブ画面に表示される応差の値をⓂまたはⓃボタンにて変更します。

Ⓜ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(加算)/デクリメント(減算)処理の選択

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

積算インクリメントを選択した場合

➡サブ画面に表示される検出流量の設定値を \odot または \odot ボタンで変更します。
(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

➡サブ画面に表示される検出流量の設定値を \odot または \odot ボタンで変更します。
(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 (31 ページ) を参照ください。

\odot 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

d. 積算パルス出力を選択した場合

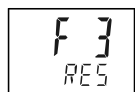
本項目の選択はありません。

■ [F 3] 応答時間

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。

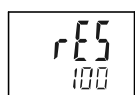
<操作方法>

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

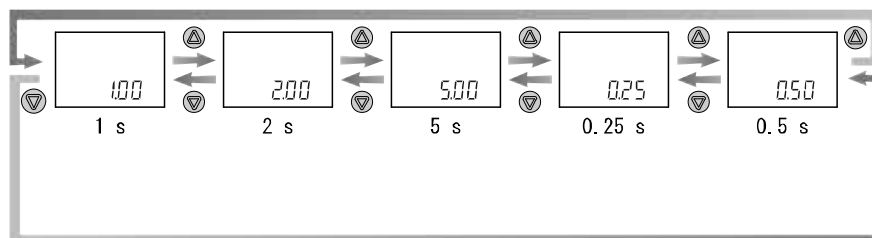


▶サブ画面は[RES]と現在の設定値を交互に表示します。

↓ **Ⓢ**ボタンを押します。



▶サブ画面



▲または**▼**ボタンを押して応答時間を選びます。

Ⓢ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。



[F 3] 応答時間の設定完了

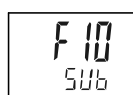
■ [F10] サブ画面表示

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 の検出流量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 の積算流量値を表示します。(OUT2 の積算値は表示できません。)
- ・ ボトム表示：検出した流量のボトム値を表示します。
- ・ ピーク表示：検出した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。

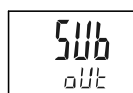
<操作方法>

ファンクション選択モード時に、またはボタンを操作し、メイン画面を[F10]としてください。



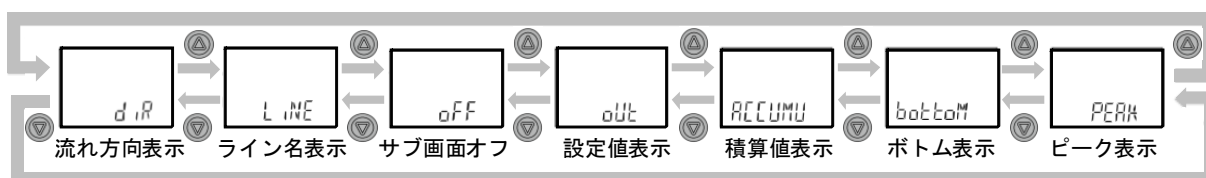
➡サブ画面は[Sub]と現在の設定値を交互に表示します。

↓ 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

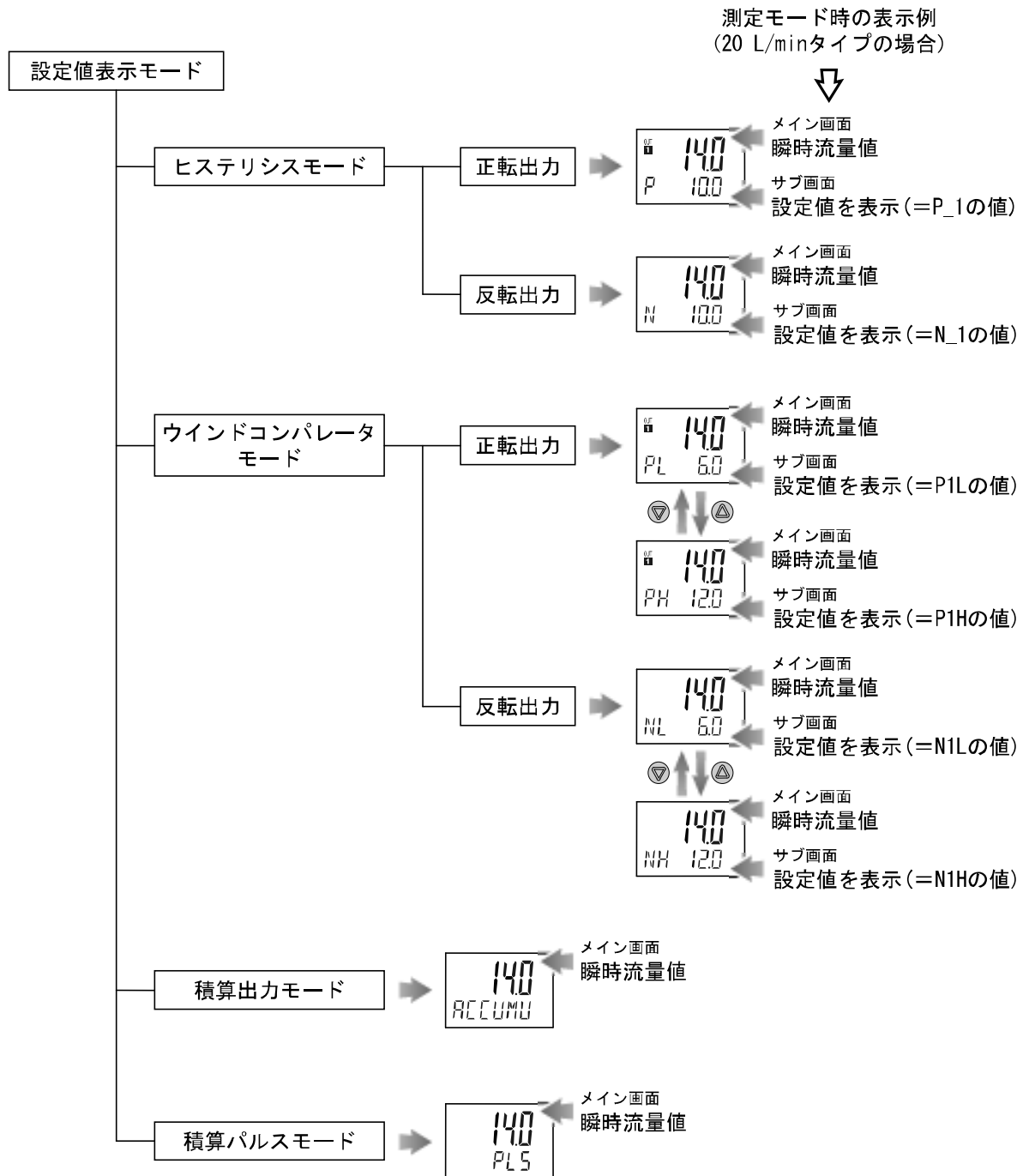


またはボタンを押して表示内容を選びます。

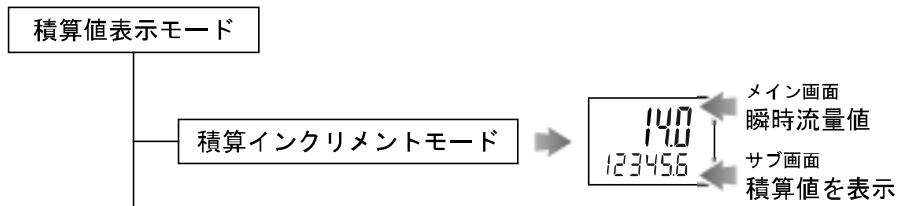
ボタンを押して設定。↓ ファンクション選択モードに戻ります。

[F10] サブ画面表示の選択完了

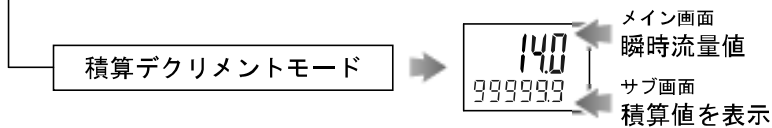
＜サブ画面の表示内容例＞



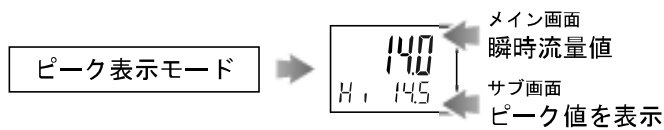
<サブ画面の表示内容例(続き)>



- ・瞬时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)
- ・ Δ + ∇ 1秒押しで積算値をリセット(=0)することができます。

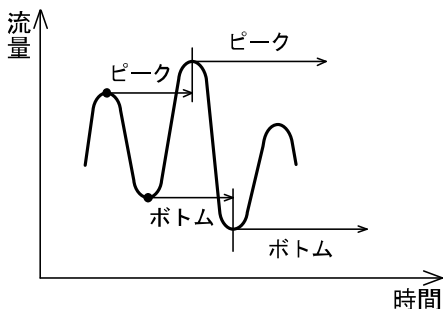


- ・瞬时流量に応じて積算値が設定値から減少します。
- ・積算値が999999 Lより大きいときは上位3桁(1.5 s)と下位6桁(3 s)を交互に表示します。999999 L以下になると下位6桁のみの表示となります。
- ・0まで減少すると、表示は[0]の点滅状態でストップします。
- ・積算は電源投入後、測定モード状態で自動的に開始します。(積算記憶選択時は記憶値から開始)
- ・ Δ + ∇ 1秒押しで積算値リセット(=設定値に戻す)することができます。

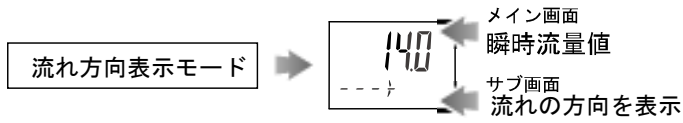


電源等投入時から現在までの最高流量(=ピーク値)もしくは最低流量(=ボトム値)を検出・更新し表示します。

Δ + ∇ 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)>

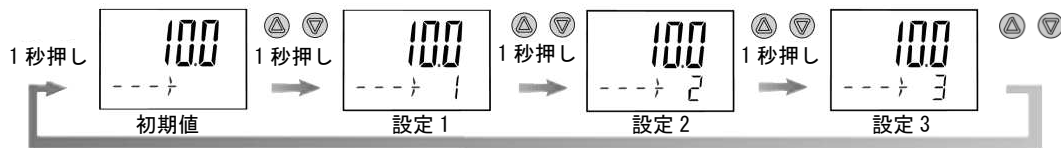


流体の流れ方向を選択します。

流れ方向の切替え方法については、[F32] 流れ方向・逆流検出 (48 ページ) を参照してください。

サブ画面が流れ方向表示の場合に、[F33] 密接設定 (50 ページ) を経由せず、 Δ + ∇ 1 秒押しして直接密接設定を変更することができます。

密接設定 (順方向の場合)

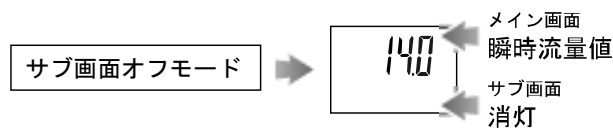


密接設定 (逆方向の場合)



本製品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

本仕様では未使用の項目です。

■ [F22] アナログ出力フリーレンジ

アナログ出力対応の製品の場合に使用可能です。

アナログ出力の最大値を定格内の任意流量値へ対応させることができます。

<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、メイン画面を[F22]としてください。

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

oN

フリーレンジ
ON



oFF

フリーレンジ
OFF

↓ **◎**ボタンを押します。

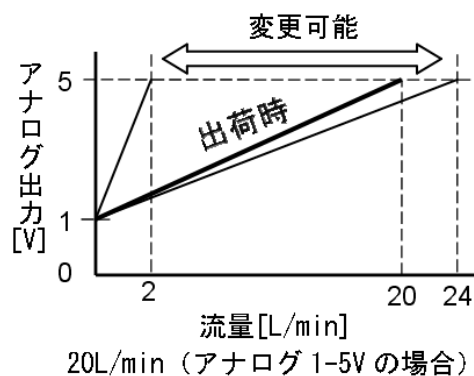
OFF の場合

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。

[F 22] アナログ出力フリーレンジの設定完了

■ [F30] 積算保持

初期設定では、電源遮断時に積算流量値は保持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分間隔で積算値を保持するよう選択できます。

内部素子の寿命はアクセス回数から100万回が限度となりますので、回数を計算し寿命の範囲内でご使用ください。

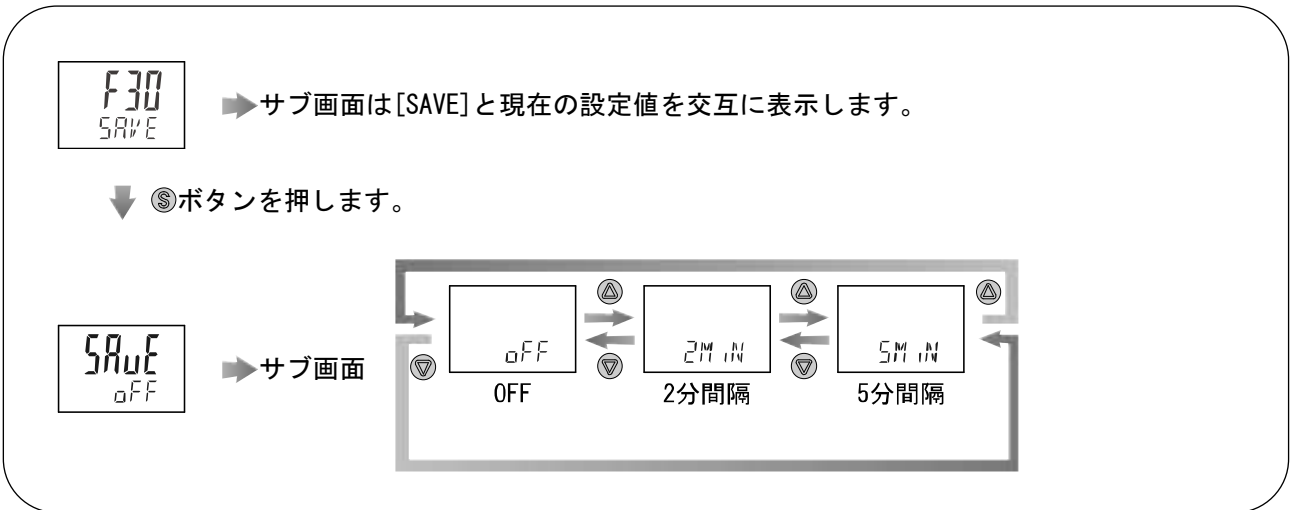
24時間通電状態の場合、寿命は次のようになります。

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、 Δ または ∇ ボタンを操作し、メイン画面を[F30]としてください。

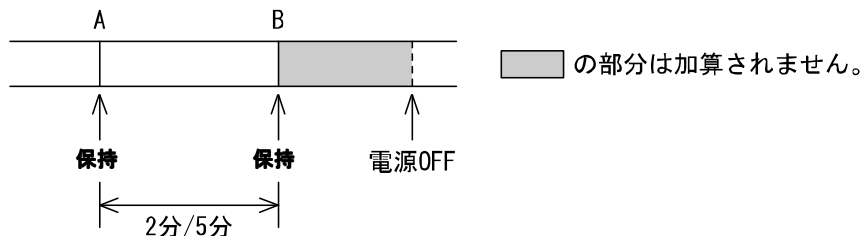


Δ または ∇ ボタンを押して積算保持機能を選びます。

∇ 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] 積算保持の設定完了

※：2分もしくは5分間隔で保持しますので、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の保持値から積算をスタートします。

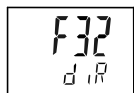
■ [F32] 流れ方向・逆流検出

初期設定では表示部を正面に見た状態で左から右が順方向となります。製品設置後に流れ方向が右から左（逆方向）の場合は設定を変更します。


<操作方法>

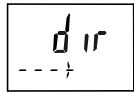
1. 流れ方向の選択

ファンクション選択モード時に、またはボタンを操作し、メイン画面を[F32]としてください。

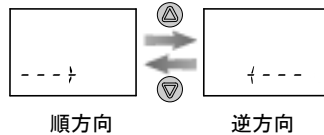


➡サブ画面は[diR]と現在の設定値を交互に表示します。


↓ ボタンを押します。



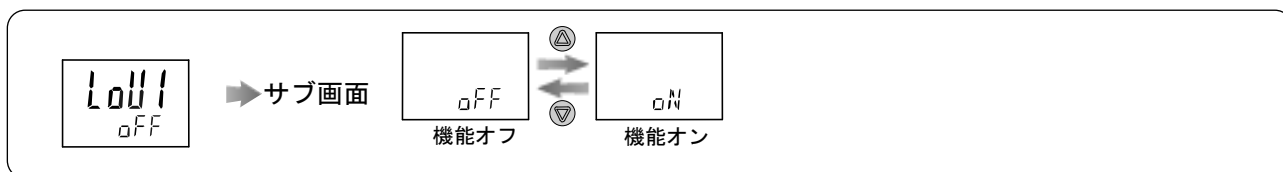
➡サブ画面



またはボタンを押して流れの方向を選びます。

ボタンを押して設定。↓ 逆流時検出機能の設定に移ります。

2. 逆流時検出機能の選択

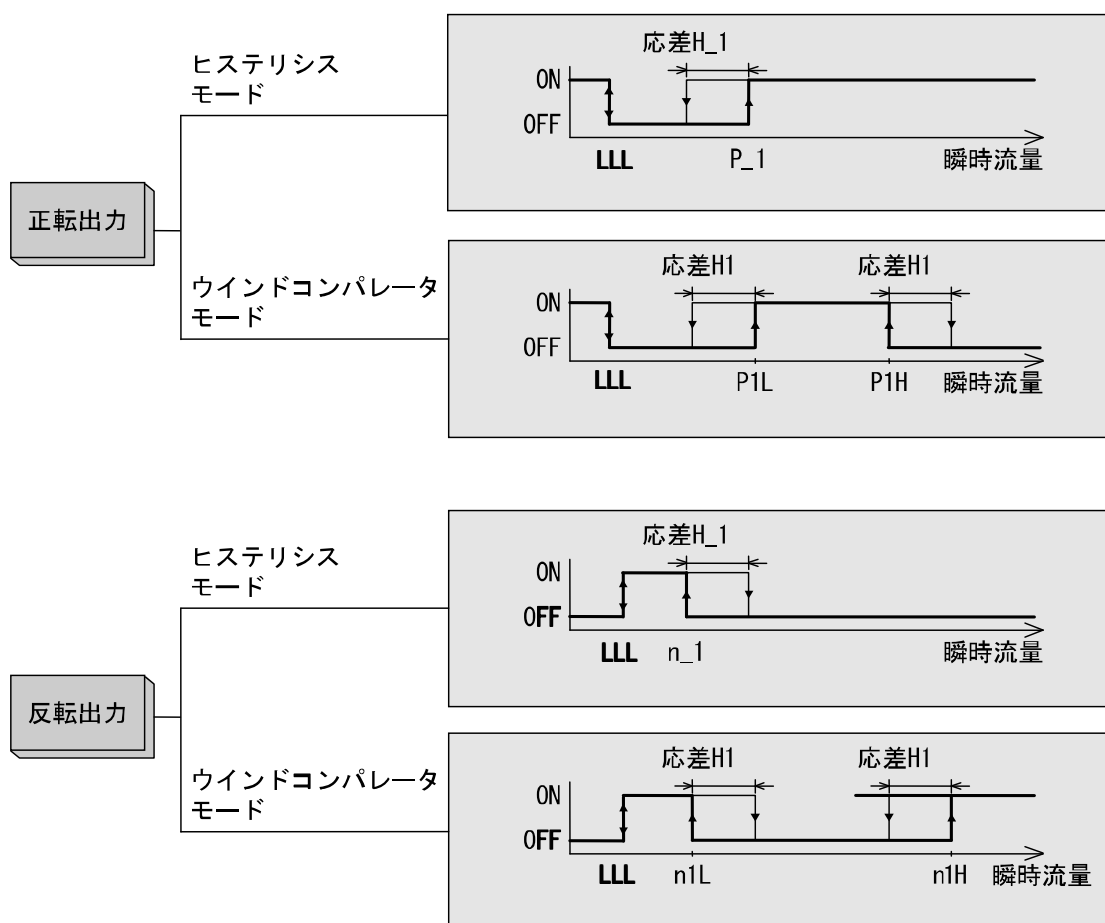


▲または▼ボタンを押して設定を選びます。

◎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。

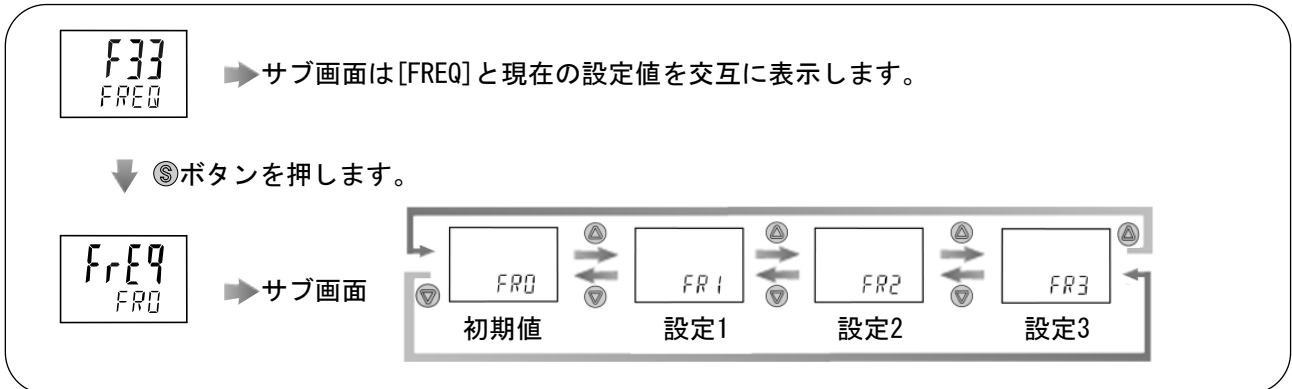




■ [F33] 密接設定

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、メイン画面を[F33]としてください。



またはボタンを押して設定を選びます。

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。

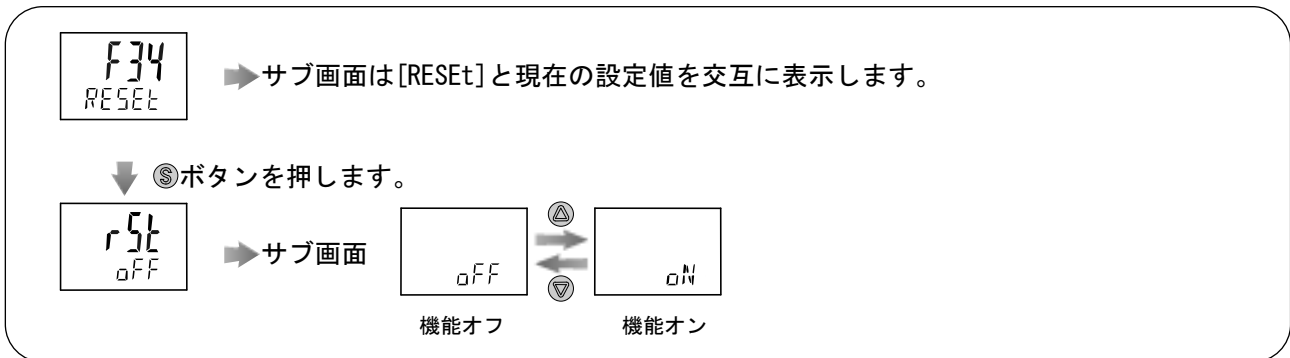
[F33] 密接設定完了

■ [F34] ゼロリセット

表示値をゼロへ調整するための機能です。
流れのない状態で、検出流路内を満水状態としてください。
この状態で1分以上経過後、下記の操作を行ってください。

<操作方法>

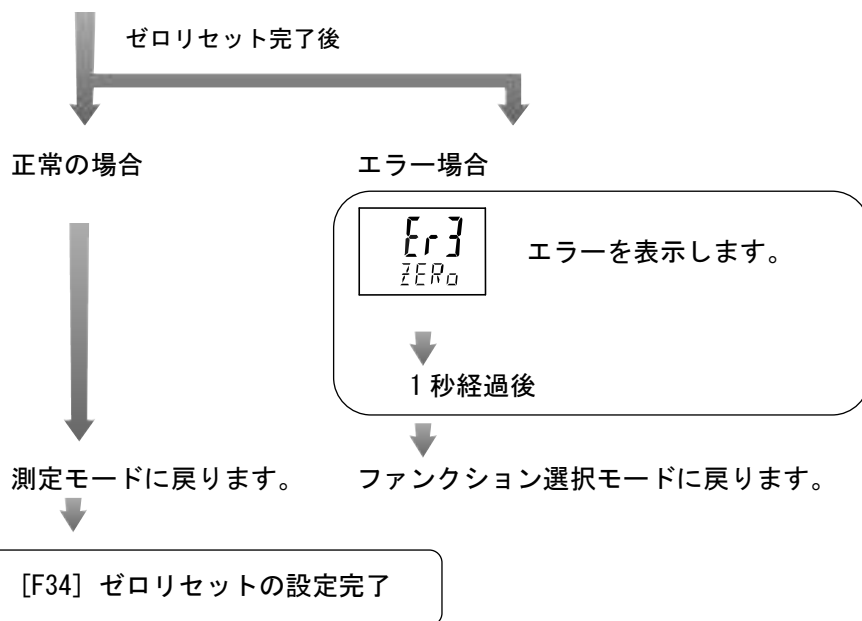
ファンクション選択モード時に、**▲**または**▼**ボタンを操作し、メイン画面を[F34]としてください。



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

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 秒間ボタン操作がないと省電力モードへ移行する機能です。
工場出荷時は、通常モード(表示 ON)に設定されています。

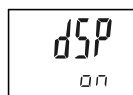
<操作方法>

ファンクション選択モード時に、**▲**または**▼**ボタンを操作し、メイン画面を[F80]としてください。

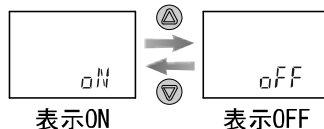


➡サブ画面は[dSP]と現在の設定値を交互に表示します。

↓ **Ⓢ**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] 暗証番号要求

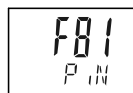
キーロック解除時に、暗証番号を要求することができます。

キーロック機能は、58 ページを参照ください。

初期設定では暗証番号は[000]に設定され、暗証番号要求は無効となっています。

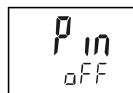
<操作方法>

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

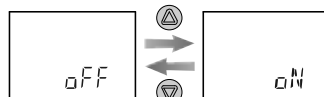


➡サブ画面は[PiN]と現在の設定値を交互に表示します。

↓ **Ⓢ**ボタンを押します。



➡サブ画面



有効

無効

▲または**▼**ボタンを押して暗証番号要求の有効/無効を選びます。



Ⓢ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。

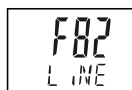
[F81] 暗証番号要求の設定完了

■ [F82] ライン名


ライン名を入力することで(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)

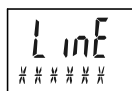
<操作方法>

ファンクション選択モード時に、またはボタンを操作し、メイン画面を [F82] としてください。





➡ サブ画面は [LINE] とライン名 (初回は*****) を交互に表示します。

↓  ボタンを押します。





➡ サブ画面

ライン名の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→_→_→_→_/→※
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)。 ↓ 次(右)の文字を入力 (以降同様の操作)

6 文字入力後

 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。

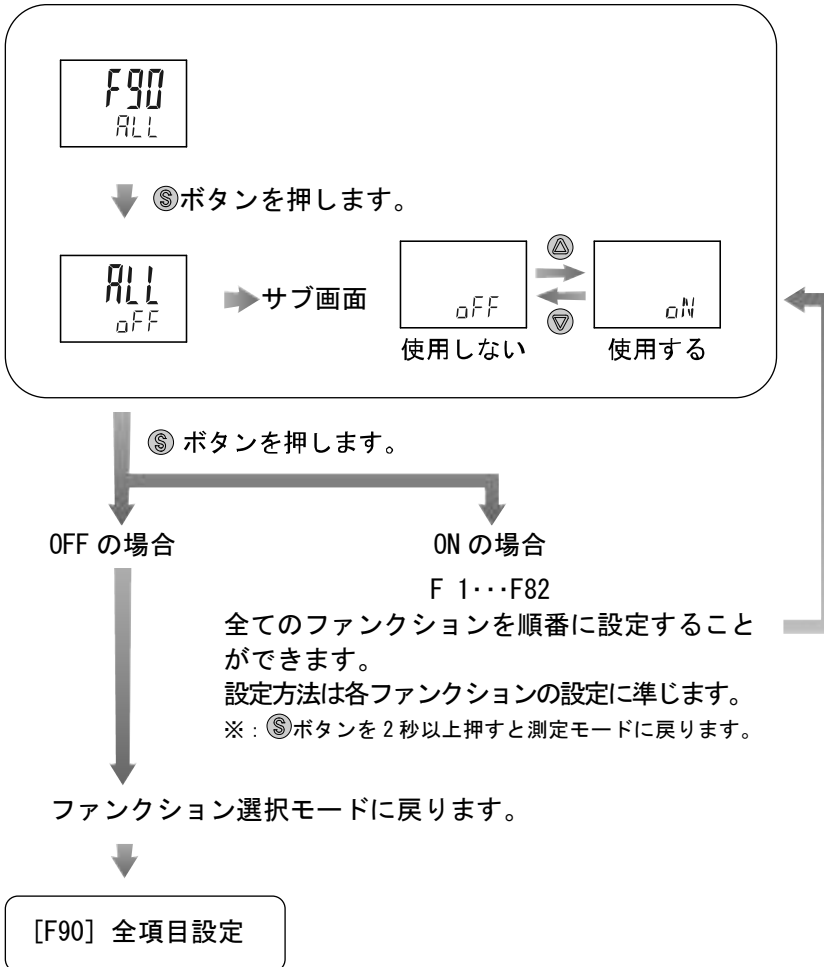
解除する場合も同様にボタン操作を行ってください。

■ [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、メイン画面を[F90]としてください。



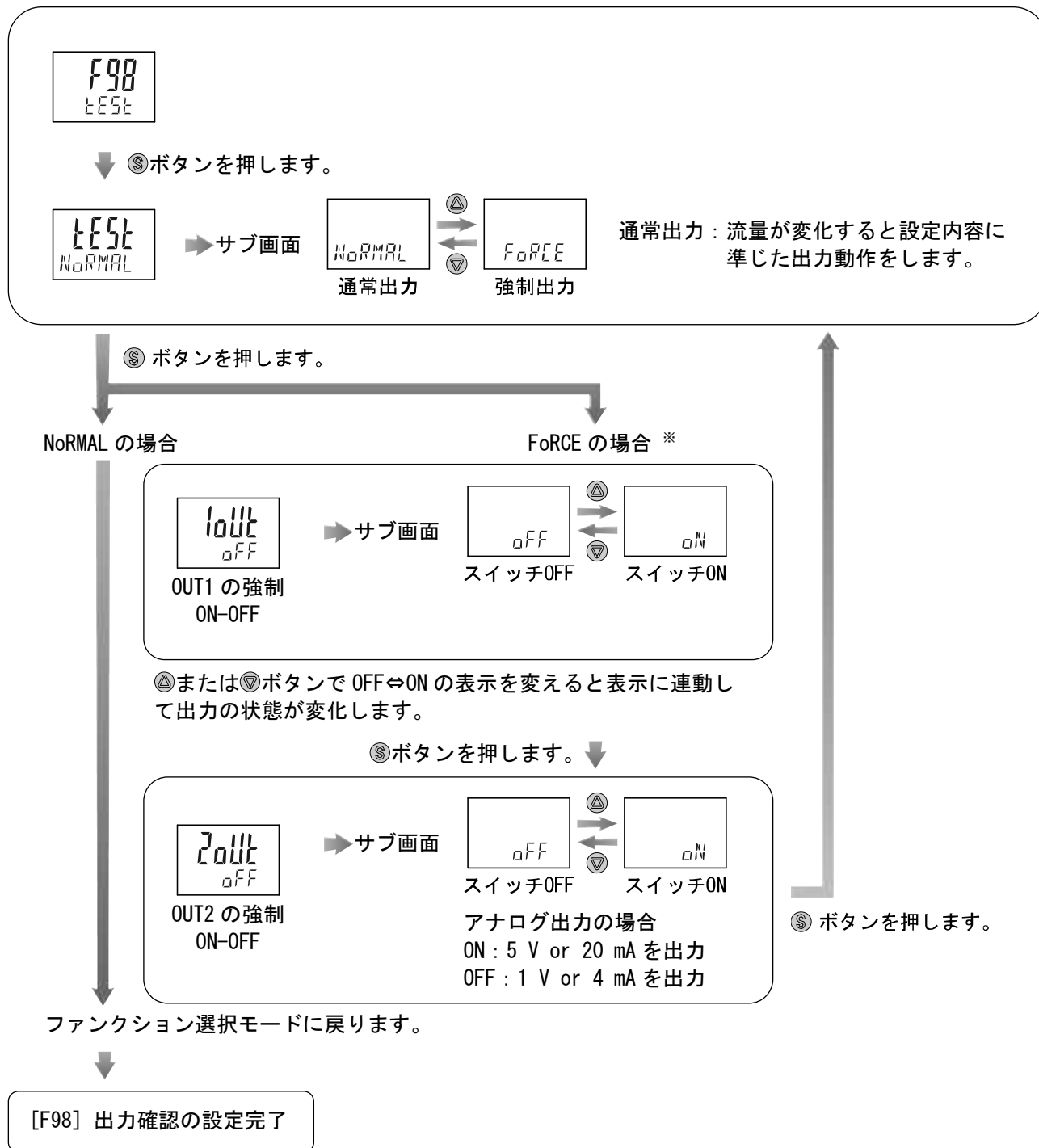
■ [F98] 出力確認

強制出力を行い、出力動作を確認することができます。

アナログ出力対応の製品の場合は、ON時 5 V (20 mA)、OFF時 1 V (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、メイン画面を[F98]としてください。





※ : **Ⓢ**ボタンを2秒以上押すと測定モードに戻ります。

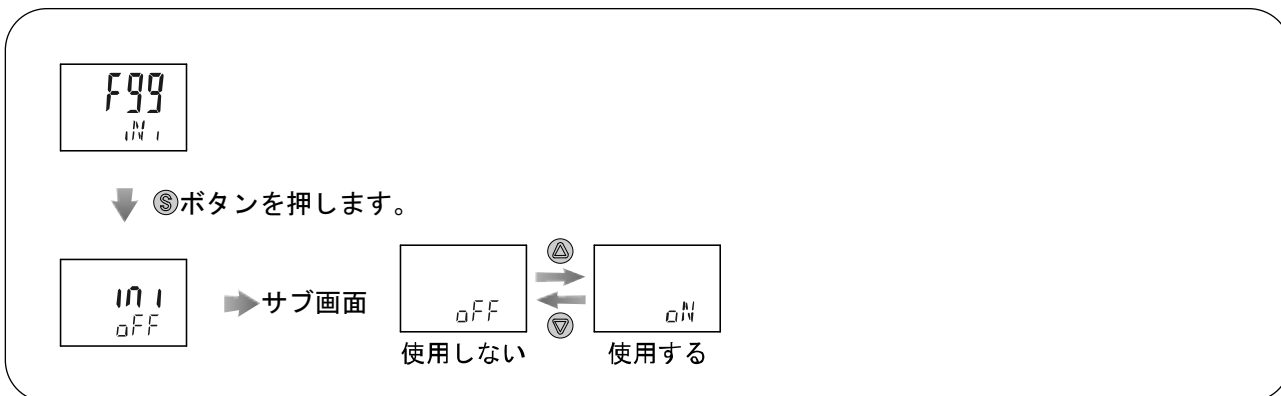
※ : 出力確認中に、流量の増減をしても通常の出力動作はしませんので注意してください。

■ [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、メイン画面を[F99]としてください。



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。

+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。

※：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

キーロック機能により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。

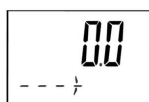
<キーロック中の動作>

キーロック中に \odot ボタンを押すと、サブ画面に[LoC]を約1秒表示し、サブ画面に設定値がスクロール表示されます。スクロール表示後は、約10秒で測定モードに戻ります。

<キーロック解除時の操作>

[F81]暗証番号要求(53ページ)により、キーロック解除時の操作は異なります。

[F81]暗証番号要求	キーロック解除時の暗証番号
無効	不要
有効	必要



➡ 測定モードは電源の再投入や、 \odot ボタンを5秒以上押すことで表示可能です。

<キーロックを設定する場合>

※ 以下キーロックの設定は、暗証番号要求[F81]の有効/無効ともに同じ操作になります。

- ①測定モード時に \odot ボタンを5秒以上押してください。
サブ画面に現在の設定[UnLoC]が点滅表示されます。



- ② \triangle または ∇ ボタンを押してロック[LoC]を選びます。
- ③ \odot ボタンを押して設定。測定モードに戻ります。

<キーロックを解除する場合>

※ 以下キーロックの解除は、暗証番号要求[F81]の無効時の操作になります。

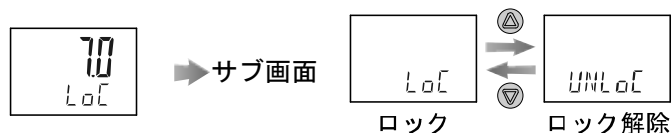
- ①測定モード時に \odot ボタンを5秒以上押してください。
サブ画面に現在の設定[LoC]が点滅表示されます。
- ② \triangle または ∇ ボタンを押してアンロック[UnLoC]を選びます。
- ③ \odot ボタンを押して設定。測定モードに戻ります。

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

<キーロックを解除する場合>

※ 以下キーロックの解除は、暗証番号要求[F81]の有効時の操作になります。

- ①測定モード時に S ボタンを5秒以上押してください。
サブ画面に[LoC]が点滅表示されます。



- ② Δ または ∇ ボタンを押して、ロック解除[UnLoC]を選びます。
③ S ボタンを押すと、暗証番号の入力を要求されます。

④暗証番号の入力(3桁設定)

100の位の桁が点滅します。

Δ または ∇ ボタンを押して、数値を選択します。

S ボタンを押して設定後、1つ下(右)の桁の数値が点滅します。

(一番下(右)の桁で S ボタンを押した場合、100の位の桁が再点滅します)

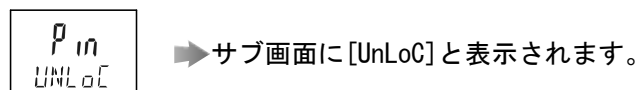
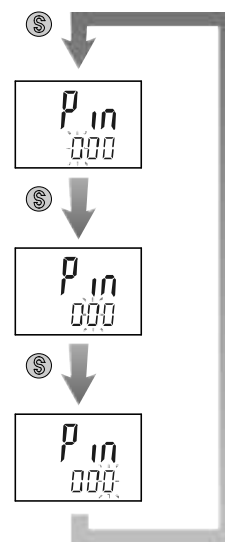
- ⑤入力完了後は S ボタンを1秒以上押し、暗証番号を確定してください。

(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]が表示されますので、暗証番号の再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。

初期設定の場合は000を入力します。



- ⑥ S ボタンを押してロック解除を完了し、測定モードに戻ります。

●暗証番号の設定と変更

工場出荷時に暗証番号は[000]に設定されています。以下の操作により暗証番号を[000]から任意の値へ変更することができます。

1. [F81]暗証番号要求は有効とします。(53 ページ参照)
2. キーロックを設定します。
 - ①測定モード時に Ⓢ ボタンを5秒以上押してください。
サブ画面に現在の設定 [UnLoc] が点滅表示されます。
 - ② Ⓢ または Ⓢ ボタンを押してロック [LoC] を選びます。
 - ③ Ⓢ ボタンを押してキーロックします。
3. キーロックを解除します。
 - ①測定モード時に Ⓢ ボタンを5秒以上押してください。
サブ画面に [LoC] が点滅表示されます。
 - ② Ⓢ または Ⓢ ボタンを押してアンロック [UnLoC] を選びます。
 - ③ Ⓢ ボタンを押すと、暗証番号の入力を要求されます。
 - ④暗証番号を入力します。
 - ⑤ Ⓢ ボタンを1秒以上押して暗証番号を確定します。
 - ⑥サブ画面に [UnLoC] が表示されたら、 Ⓢ と Ⓢ ボタンを同時に5秒以上押します。



➡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ページの④を参照ください。

↓ Ⓢ 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。

↓ Ⓢ ボタンを1秒以上押して測定モードに戻り、暗証番号の変更は完了します。

変更完了後は [UnLoC] の状態になっています。ロックする場合は、キーロック設定 (58 ページ) を行います。

保守

停電や通電が強制的に遮断された場合の復帰方法

設定は停電前の状態に保持されます。

出力状態も停電前の状態へ復帰しますが、環境により変化する場合がありますので、ご使用する設備全体の安全を確認した後、操作を行ってください。

トラブルシューティング

適用製品：LFEシリーズ

本製品において動作不良が発生した場合、下表にて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、製品交換後に正常動作する場合は故障が考えられます。製品の故障は、ご使用環境(配置等)により発生する場合がありますので、その場合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	原因の調査と対策
表示や出力がおかしい	表示が出ない/ 出力しない	配線不良/断線	茶線 DC(+)、青線 DC(-)、黒線 (OUT1)、白線 (OUT2) の接続が正しいか、断線はないか確認してください
		コネクタ脱落	M12 コネクタの勤合状態を確認してください
	表示や出力が不安定になる	製品の流路に異物付着	流路に異物付着の有無を確認し、異物は取除いてください
		通水不足	流路内が流体で満されているか確認してください
		流路に気泡がある	気泡を放出可能な配置で配管してください(7 ページ参照)
		流体に脈動がある	脈動の少ない機器や、圧力変動を軽減させるタンクの設置、ゴムホースなどの弾性体配管への変更を検討してください
		複数台の製品が並列に設置されている	製品間距離を確認し、50mm 以上を確保してください。密接設定を行うことで 50mm 以下での配置も可能となります(18, 50 ページ参照)
	出力が不安定になる	ノイズを生じている	配線経路のノイズ源となる動力線や高圧線から、配線を離してください
		応差が狭く、チャタリングしている	チャタリング回避のため、応差を広げ調整してください
	間違った表示となる	製品の逆接続	製品の取付け方向を確認してください。必要に応じて逆流設定としてください
		負荷のミスマッチ	負荷が正しく接続されているか、特にアナログ出力では、インピーダンスは適正か確認してください
		流体漏れの発生	配管接続部でのトルク不足や、不完全なシールで漏れを生じていないか確認してください
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	押しボタンを押して「LoC」と表示されるか確認し、表示される場合は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 の設定が下がらない(上がらない)	応差が広い	検出流量の設定値と応差を確認し、検出流量に対し応差が広くないか確認してください。工場出荷時には検出流量の設定は定格の 50%に、応差は定格の 5%に設定されています(26 ページ参照) 応差を狭くすることで、脈動などにより表示・出力が不安定にならないように注意してください。

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 80mA 以上の負荷電流が流れています。	電源を OFF して、過電流の要因を取除き、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 80mA 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に、流路内の非満水または±20%F.S. を超える流量を検出しています。 [Er3] は 1 秒後、自動的にファンクションモード [F34] へ戻ります。	流れのない状態で、検出流路内の満水を保った後、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) を超えています。	表示範囲内まで流量を下げてください。
逆流エラー	LLL	設定方向と反対に流れています。	設定方向に合わせてください。
積算流量オーバー	999999999 (「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。	積算流量をリセットしてください。(積算流量を使用しない場合は、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に表示されません。	電源を遮断し、再度電源を投入してください。
電源電圧エラー	Er10	電源電圧が 24 V±10% 範囲を超えています。	電源電圧を調整し、再度電源を投入してください。

上記処置を行っても改善しない場合は、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 μ S/cm 以上(マイクロジーメンズ)		
検出方式	静電容量式		
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. 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		
アナログ出力	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 ※5 ※7	0.25s / 0.5s / 1s / 2s / 5s より選択可能	
	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	スイッチ出力と連動します	
	電圧出力	出力電圧 : 1~5 V 出力インピーダンス : 1 k Ω	
	電流出力	出力電流 : 4~20 mA 最大負荷インピーダンス : 600 Ω	
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	45mA(非絶縁型) / 60 mA(絶縁型) 以下(負荷電流含まず)		

型式		LFE1		LFE2	LFE3
耐環境	保護構造 ^{※9}	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 (EMC 指令、RoHS 指令)			
接液部材質		PPS、FKM、真鍮			
配管口径		3/8 (10 A)	1/2 (15 A)	3/4 (20 A)	1 (25 A)
質量 (本体) ^{※8}		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：ゼロカット流量未滿は 0L/min を表示します。

※3：高温流体を流す場合は、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」のグラフを参照ください。)

※4：電源 OFF でクリアします。保持機能の選択が可能です。(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、内部素子の寿命はアクセス回数として 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、回数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の 63% に達するまでの遅れ時間です。

※6：ステップ入力に対して 63% の値に達するまでの遅れ時間です。応答時間 0.25s、0.5s を選択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：スイッチ出力の応答時間を長くすることで、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」のグラフを参照ください。)

※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場合になります。

■ 適用流体と注意事項

適用流体一覧表

物質名称	判定	備考
水	○	水道水の導電率：100～200 μ S/cm
脱イオン水(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

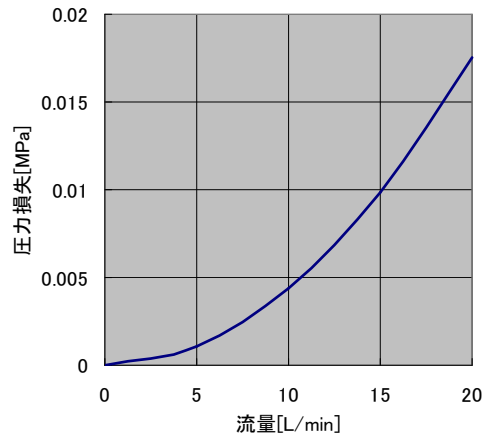
※：一覧表は参考値になります。

- ①導電率 5 μ S/cm 以上の流体をご使用ください。
導電率の低い流体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。
- ②検出流路内に絶縁物が付着すると、誤差の原因になります。
内部のパイプを傷つけない様、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検出流路内の全体に付着してしまった場合は、誤作動する可能性があります。
②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、誤動作する可能性があります。
ポンプ等の関連機器から漏電や地絡による迷走電流が流体へ流れ込まない様、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。

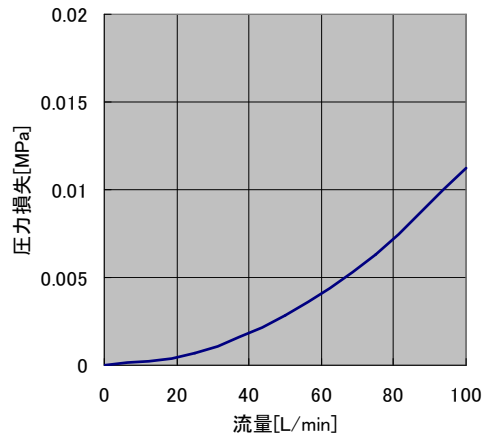
■ 特性グラフ

流量特性 (圧力損失)

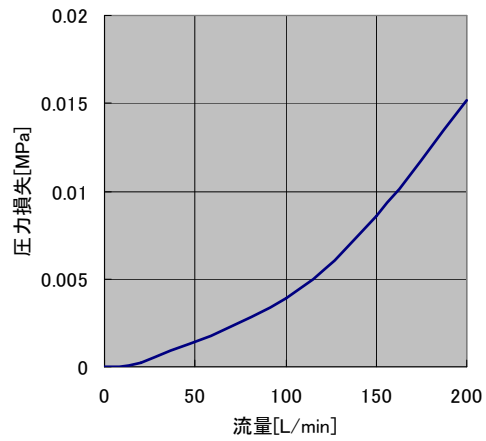
LFE1



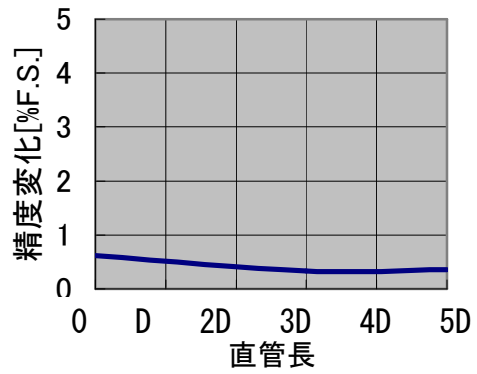
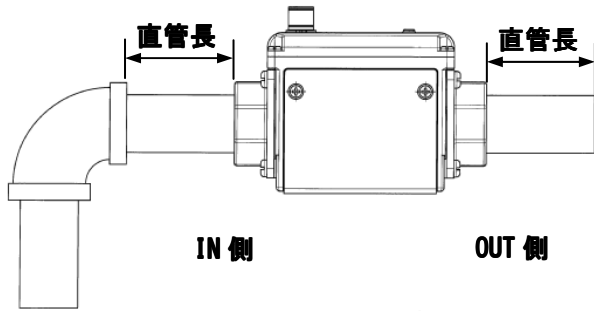
LFE2



LFE3



IN側直管長と精度(参考値)



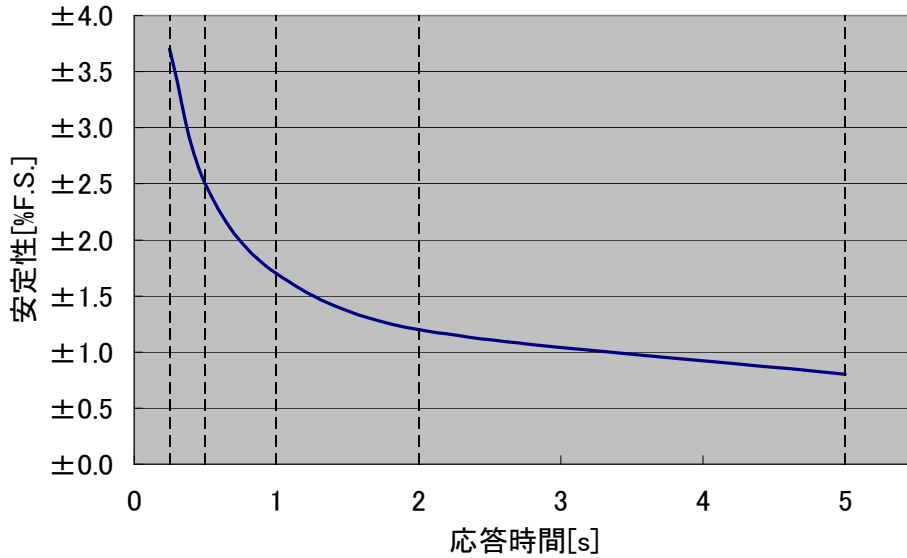
[測定条件]	[配管口径]
測定：水道水	LFE1：3/8 inch
圧力：0.2 MPa	LFE2：3/4 inch
	LFE3：1 inch

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 D の 5 倍 (5D) 以上設けてください。

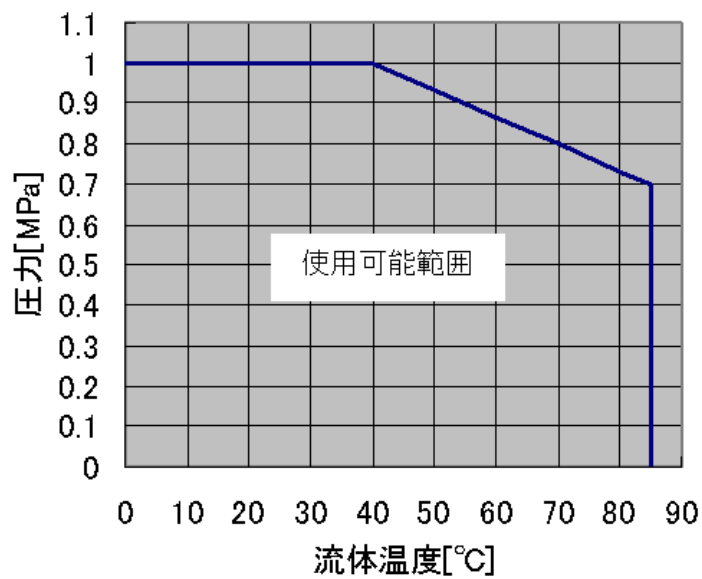
型式	直管長 (mm)	
	D	5 D
LFE1	11	55
LFE2	21	105
LFE3	27	135

・安定性

応答時間を長くすることで、表示やアナログ出力のふらつきの幅を抑えられます。



・使用圧力範囲

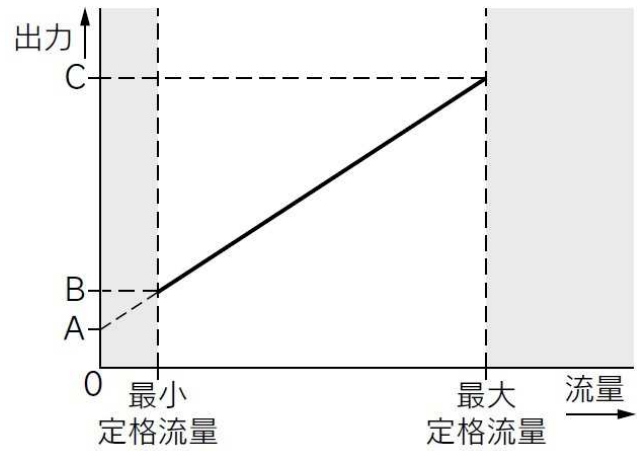


高温流体を流す場合、使用可能な圧力は低下します。上記範囲内でご使用ください。耐圧は、使用圧力範囲の 2 倍になります。

■ アナログ出力
流量/アナログ出力

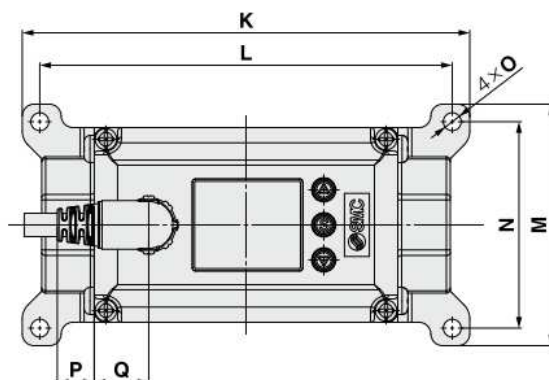
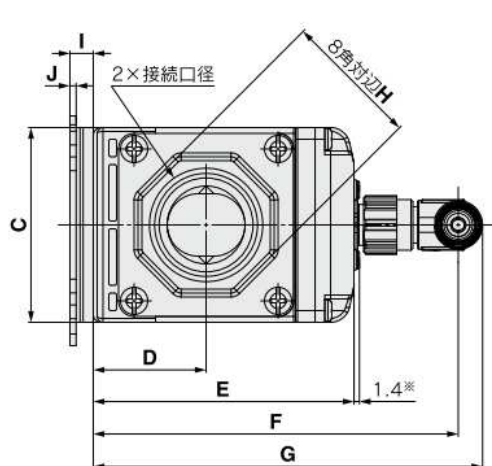
	A	B	C
電圧出力	1 V	1.1 V	5 V
電流出力	4 mA	4.4 mA	20 mA

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

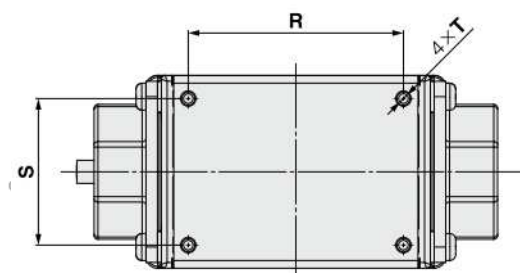


□ 範囲外

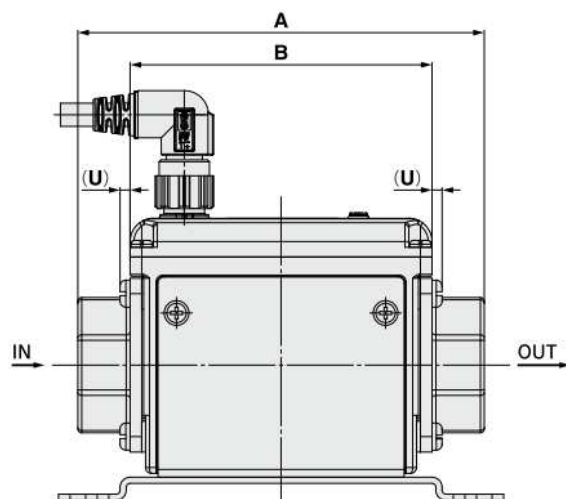
■外形寸法図



注) M12 コネクタ付リード線の取出し方向は単一で、回転しません。



ブラケットなし(底面図)



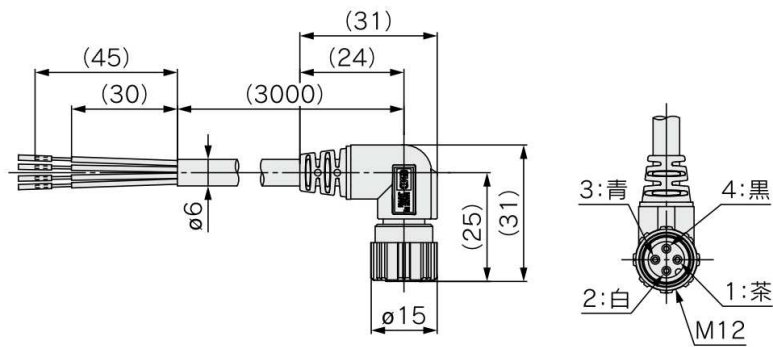
ブラケット板厚約1.6mm

型式	配管口径	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
LFE1□3□□(Z)	3/8	90	73	40	23.5	56	83	89	24	6	1.6	96	87
LFE1□4□□(Z)	1/2	104	73	40	23.5	56	83	89	28	6	1.6	96	87
LFE2□6□□(Z)	3/4	105	78	50	29	67	94	100	35	6	1.6	115	106
LFE3□8□□(Z)	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□□(Z)	48	39	4.6	12	11.5	52	28	2.5 深さ 8.5	2	約 45g
LFE1□4□□(Z)	48	39	4.6	12	11.5	52	28	2.5 深さ 8.5	2	約 45g
LFE2□6□□(Z)	62	53	4.6	9.5	14	56	38	2.5 深さ 8.5	2.6	約 70g
LFE3□8□□(Z)	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



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		$\Phi 6$

改訂

SMC株式会社 お客様技術相談窓口  **0120-837-838**

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

本社 / 〒101-0021 東京都千代田区外神田 4-14-1 秋葉原 UDX15F

受付時間 9:00~17:00 (月~金曜日)

Ⓜ このカタログ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。

© 2020 SMC Corporation All Rights Reserved