



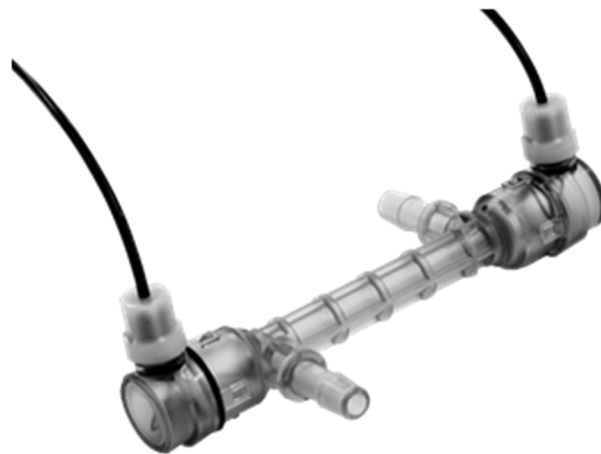
BIOSONIC®

BS シリーズ / SFC4000-EV

シングルユース超音波流量計

IM-F2173-J02

取扱説明書



BIOSONIC® BS シリーズ / SFC4000-EV

シングルユース超音波流量計

目次

■ 本書で使用しているマークについて.....	1
■ 使用上の一般的注意事項.....	1
1. 概要.....	2
2. 製品内容.....	2
3. 一般的注意事項.....	3
3.1 電源.....	3
3.2 測定可能流体.....	3
3.3 検出器の Shelf Life (推奨保管期限).....	4
3.4 製品の保管条件.....	4
4. 設置.....	5
4.1 検出器の設置.....	5
4.1.1 設置場所.....	5
4.1.2 配管上の取付位置.....	5
4.1.3 シングルユース流量計を装置に組み込む設計.....	5
4.1.4 流れ方向と検出器の姿勢.....	6
4.1.5 検出器交換毎に設定するパラメータ.....	7
4.1.6 センサケーブルの接続方法.....	8
4.2 変換器の設置.....	9
4.2.1 設置場所.....	9
4.2.2 パネルへの取付方法.....	10
4.3 配線.....	11
4.3.1 使用ケーブル.....	11
4.3.2 検出器と変換器の配線図.....	12
4.3.3 コネクタ 1 の配線.....	13
4.3.4 コネクタ 2 の配線.....	14
4.3.5 コネクタ 3 の配線.....	14
5. 運転.....	15
5.1 運転準備.....	15
5.2 通電.....	15
5.3 ゼロ点調整.....	15
5.4 運転中の表示.....	16
5.4.1 流量表示.....	16
5.4.2 ステータス表示.....	16
5.4.3 動作表示.....	17
5.4.4 エラー表示.....	17
5.4.5 通信設定表示.....	17
5.4.6 LCD バックライト.....	17
5.5 運転中のエラー.....	18
6. 変換器の操作.....	19
6.1 操作・表示箇所.....	19
6.2 キー操作の基本的な説明.....	20
6.3 モードの切替.....	21

6.4	ゼロ点調整	22
6.4.1	ゼロ点調整方法	22
6.4.2	ゼロ点調整時のエラー	23
6.5	パラメータの設定方法	24
6.5.1	設定モードのパラメータ構成	24
6.5.2	設定項目の選択	25
6.5.3	パラメータの確認・変更	27
6.5.4	パラメータ更新	28
6.5.5	パラメータ設定時の排他処理	29
6.5.6	無操作時の自動復帰	29
6.6	パラメータ一覧 SFC4000-EV	30
7.	機能説明	34
7.1	基本項目の設定 (1. FLOW SETTING)	34
7.2	上下限警報の設定 (2. ALARM SETTING)	40
7.3	積算機能の設定 (3. TOTALIZATION)	41
7.3.1	積算出力機能・各設定値の計算	41
7.3.2	積算機能の設定	43
7.4	積算プリセットの設定 (4. TOTAL PRESET)	44
7.5	出力機能の設定 (5. ALM/PLS OUTPUT)	45
7.6	マニュアルリニアライザの設定 (6. LINEARIZER)	48
7.7	RS-485 MODBUS 通信の設定 (7. COM SETTING)	50
7.8	LCD 表示の設定 (8. DISPLAY)	51
7.9	設定中のエラー	52
8.	日常点検	54
8.1	チューブ継手、接続部の点検	54
8.2	接続配管の点検	54
8.3	防水性の点検	54
8.4	検出器の点検	54
9.	エラーメッセージ一覧	55
10.	トラブルシューティング	57
11.	テクニカルデータ	65
11.1	測定システム	65
11.2	デザイン	65
11.3	測定精度	65
11.4	運転条件	66
11.5	設置条件	67
11.6	材質	67
11.7	プロセス接続	67
11.8	電気接続	67
11.9	外形寸法と質量	68
11.9.1	検出器 (BS04SC、BS04、BS06)	68
11.9.2	検出器 (BS10、BS15、BS20)	69
11.9.3	変換器 (SFC4000-EV)	70

■ 本書で使用しているマークについて

本書では、安全上絶対にしないでいただきたいことや注意していただきたいこと、また取扱い上守っていただきたいことの説明に次のようなマークを付けています。これらのマークの箇所は必ずお読みください。



この表示を無視して誤った取扱いをすると、使用者が死亡または重傷を負う可能性が想定される内容を示しています。



この表示を無視して誤った取扱いをすると、使用者が死亡または重傷を負う可能性が想定される内容を示しています。



この表示は製品の取り扱い上、必要不可欠な操作や情報を示しています。

■ 使用上の一般的注意事項

	<p>改造等の禁止</p> <p>本製品は製薬・バイオ医薬産業用として厳密な品質管理のもとに製造・調整・検査を行い納入しています。みだりに改造や変更を行うと本来の性能を発揮できないばかりか、作動不適合や事故の原因となります。改造や変更は行わないでください。仕様変更の必要がある場合は当社まで連絡してください。</p>
	<p>使用条件の厳守</p> <p>納入仕様書あるいはテクニカルガイダンスに記載された仕様、圧力、温度の範囲内での使用を厳守してください。この範囲を超えた条件での使用は事故、故障、破損などの原因となります。</p>
	<p>保守・点検</p> <p>本製品を保守、点検などのためにプロセスから取り外す際は、測定対象物の計器内への付着に注意してください。測定対象物に腐食性や毒性がある場合は、作業者に危険がおよびます。</p>
	<p>用途</p> <p>本製品は医療機器ではありません。計器としての用途にのみ使用し、その他の用途には使用しないでください。</p>
	<p>制御上の安全性</p> <p>本製品は製薬計器として最善の品質管理のもとに製造、調査、検査を行い納入していますが、各種の原因で不測の故障が発生する可能性もあります。安全上の重大な問題が発生する可能性のあるプロセスコントロールなどにおいて本製品を使用する場合は、万一に備えて本製品に加えて同様な機能を果たす機器を併設し、二重化を行うことにより一層の安全性を確保してください。</p>
	<p>材質</p> <p>本製品の材質については納入仕様書あるいはテクニカルガイダンスに記載されています。当社でもお客様の仕様をお伺いし最適な材質選定に努めていますが、実際のプロセスにおいては混入物などの影響があり、耐食性等が万全でないこともあります。耐食性・適合性のご確認、最終的な材質の決定はお客様の責任でお願いいたします。</p>

1. 概要

BIOSONIC シングルユース超音波流量計は、バイオ医薬品製造プロセスにおける液体流量計測用に開発された超音波流量計です。BS 形検出器と SFC 形変換器で構成されています。検出器接液部は、生体適合性（USP Class VI、FDA、BSE/TSE free）を有し、ガンマ線滅菌可能な素材（PSU）が使用されており、シングルユースを前提としています。

東京計装が長年培ってきた超音波流量計測技術により、細胞を含んだ流体に影響を与えず、瞬時流量・積算流量の高精度測定が可能です。

- 1) 検出器内に可動部が無いため、流体にストレスを与えず、液溜まりを生じやすいシール部もない理想的なクリーン構造です。
- 2) 検出器ケーブルは着脱可能で、シングルユースを前提とした設置作業が容易に行えます。

2. 製品内容

SFC4000-EV は以下の内容で納入されます。不足・欠損などがあった場合は速やかにお買い求め先へ連絡してください。

番号	内容	数量
1	SFC4000-EV 本体	1
2	BS 形検出器（※1）	1
3	センサケーブル（注1）	1 式
4	着脱式コネクタ・プラグ 7 極（※2）	1
5	着脱式コネクタ・プラグ 5 極（※2）	1
6	着脱式コネクタ・プラグ 3 極（※2）	1
7	パラメータリスト	1
8	検査成績書、適合証明書（Certificate of Conformity）（※3）	(1)
9	取扱説明書（※3）	(1)

※1 BS 形検出器およびセンサケーブルはセット購入した場合に付属します。

BS 形検出器は、10 個単位での販売となります。

※2 SFC4000-EV 本体に取り付けています。

※3 ご要望に合わせて添付します。

3. 一般的注意事項

3.1 電源



注記

接続する電源は下記内容に注意してください。

- 電圧
DC24V±10%の電源を使用してください。
- 他の電源との共用
電源は必ず計装用電源を使用し、動力用電源との共用は避けてください。
- ノイズ
近傍にインバータなどのノイズ源がある場合は、ノイズフィルタにより発生源側でノイズを確実に除去してください。
- 瞬時停電
瞬時停電の無いよう注意してください。

3.2 測定可能流体



注記

本器では液体全般を測定できますが、下記の制限があります。

- 流量
BS形検出器のサイズによって測定できる流量範囲が決まっています。
下記の表を参照してください。
また、設定したフルスケール流量以上の測定（100%を超える測定）は保証しておりません。注意してください。

【適合検出器】

形式	流量レンジ (L/min)	接続チューブサイズ (チューブ内径)
BS04SC	0~0.8	3/8"
BS04	0~3	3/8"
BS06	0~8	3/8"
BS10	0~20	1/2"
BS15	0~50	3/4"
BS20	0~80	1"

- 音速
測定可能な流体音速は 400 ~ 2500m/s です。この範囲外の流体は測定できません。注意してください。
- 動粘度
設定可能な動粘度範囲は 0.3 ~ 40mm²/s となっています。この範囲外の流体では正しい測定結果を表示できません。注意してください。
- 固形物、気泡
SFC4000-EV は耐気泡、耐スラリー性能が向上していますが、多量に含まれるものは測定に適しません。注意してください。

3.3 検出器のShelf Life（推奨保管期限）



注記

検出器は Shelf Life（推奨保管期限）があり、検出器の製造から 3 年間となります。
 検出器の保管は必ず屋内の常温(日本薬局方 15～25℃)で行い、極端な高低温、高湿度にならないようにしてください。(参考文献 ASTM F1980 - 21)
 検出器の製造月は検出器に取りつけられている下図のようなタグで確認できます。

 MFG NO. : F20-XXXXXXX MODEL CODE : BS06B5A/SFC4000-EV K-FACTOR : 1.000 T-FACTOR : 1.0005	 MOLD LOT : XXXX-XXXXXX MFG DATE : 2021/01 SERIAL NO. : BS06B5A21100001 - : -
MFG NO. : 製造番号 MODEL : 形式 K-FACTOR : 検出器定数 T-FACTOR : 温度補正係数	MOLD LOT : 成形ロット MFG DATE : 製造月 SERIAL NO. : シリアルナンバー - : -

3.4 製品の保管条件



注記

検出器： 屋内 常温(日本薬局方 15～25℃)で保管し、極端な高低温、高湿度を避け結露なきこと
 変換器： 屋内 周囲温度 0～50℃、30～80%RH（結露なきこと）

4. 設置

4.1 検出器の設置

正しい測定を行うため、検出器の設置は下記の条件を考慮してください。
また、設置に際しては「11.9 外形寸法と質量」を参照し取り付け寸法を確認してください。

4.1.1 設置場所



注記

- 設置場所は下記の条件を考慮してください。
- 周囲温度が 0℃～60℃で、直射日光の当たらない場所。
- 誘導障害を受ける恐れのない場所。動力機器の近くなどは避けてください。
- 水滴や、腐食性ガスのない所。
- 保守点検が容易にできる場所。

4.1.2 配管上の取付位置



注記

正しい測定を行うために、次の項目について考慮して取り付け位置の選定および取り付けを行ってください。

- 測定管内が常に流体で満たされていること。
水平、垂直、斜めの配管いずれにも取り付けできますが、気泡がたまりにくい取り付け姿勢を推奨します。また、堆積や沈殿しやすい液体の場合は、液抜けのしやすい取り付け姿勢にしてください。
- 開放配管に取り付ける場合は配管の低い部分に設置してください。
配管の高い部分に設置した場合滴液にならない場合があります。
- 検出器には流れ方向が矢印で示してあります。流れ方向は必ず矢印の向きに合うように取り付けてください。
- 配管内の圧力が、大気圧（正圧）以上になるような位置に取り付けてください。
- 流量調整バルブは検出器の二次側に設置することを推奨します。
流量調整バルブを検出器の一次側に設置すると減圧により、気泡が発生する場合があります。測定管路内の気泡は超音波信号の減衰要素であり、測定不能となる場合があります。
- ゼロ点の確認や保守点検を容易にするため、バイパス配管を設置してください。
- 検出器の固定では入口、出口側接続配管の応力影響が無いようにしてください。
- パープ継手の接続はチューブまたはホースを破損しないように注意してください。
- チューブまたはホースは、根元まで確実に差し込みバンドで固定してください。

4.1.3 シングルユース流量計を装置に組み込む設計



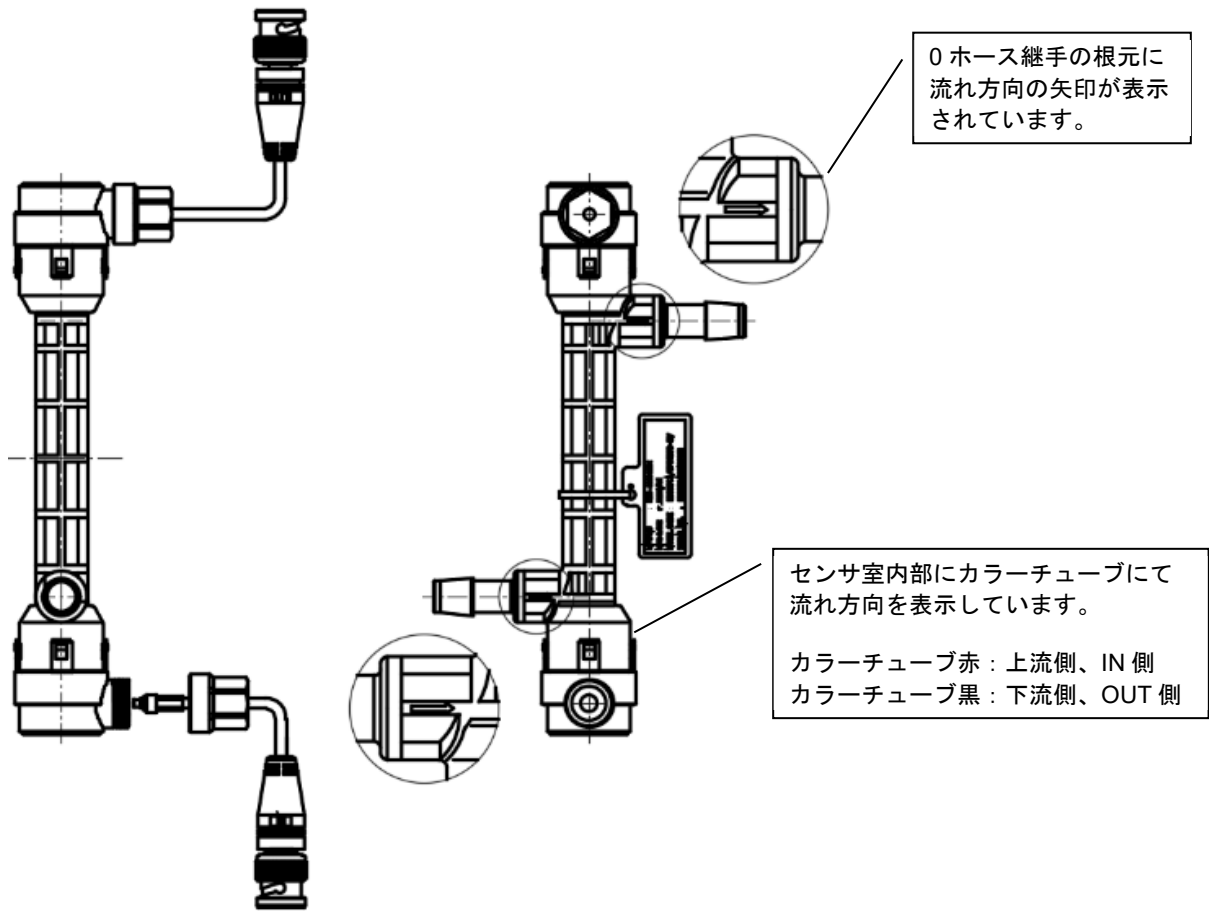
注記

- シングルユース流量計を装置に組み込む設計を行う際は、計器の故障・機能不全を防ぐため、検出器に加わる機械的な応力を極力避けるようにしてください。
- ホースを取り付けるとき、計器への横方向からの応力を避けるため、ホースは検出器の軸に沿って取り付け、適切に支持されていることを確認してください。
- 検出器は、バイオ・製薬用フレキシブル・ホース（ワイヤー入り、ワイヤーなし）への適合性があり接続クランプで取り付けます。該当するフローチューブの内径に対応する正しい内径のホースを確実に使用してください。

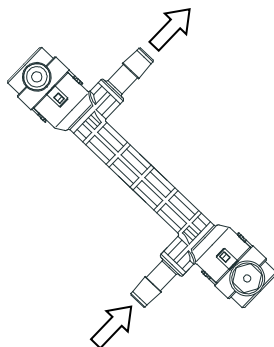
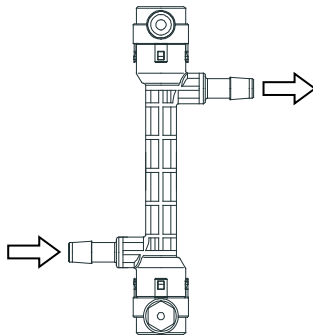
【適切なホースと接続クランプの例】

ホース	接続クランプ
Advantapure APSH シリコンホース	Optiker ステップレスイヤークランプ
C-Flex (CFB)	
SaniTech STHT-R シリコンホース	

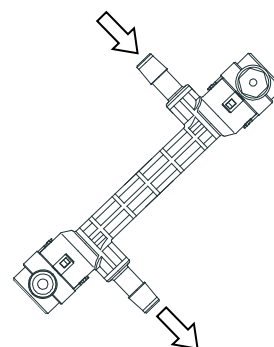
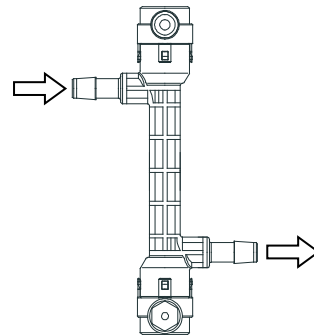
4.1.4 流れ方向と検出器の姿勢



【推奨する取付姿勢】



【避けるべき取付姿勢】





4.1.5 検出器交換毎に設定するパラメータ



注記

- シングルユース超音波は1台の変換器に対し、複数の検出器を交換して使用することを前提としています。
- 検出器交換の際には、センサラベルに表示してある“K-FACTOR”および“T-FACTOR”を変換器に設定する必要があります。
- 変換器の設定方法は、「6.5 パラメータの設定方法」を参照してください。
- BS04SC の検出器交換は特殊な設定が必要となります。
詳細手順は別紙の『BS04SC 検出器交換の場合にのみ必要な特殊設定』を参照してください。

	
MFG NO. : F20-XXXXXXX MODEL CODE : BS06B5A/SFC4000-EV K-FACTOR : 1.000 T-FACTOR : 1.0005	MOLD LOT : XXXX-XXXXXX MFG DATE : 2021/01 SERIAL NO. : BS06B5A21100001 - : -
MFG NO. : 製造番号 MODEL : 形式 K-FACTOR : 検出器定数 T-FACTOR : 温度補正係数	MOLD LOT : 成形ロット MFG DATE : 製造月 SERIAL NO. : シリアルナンバー - : -

4.1.6 センサケーブルの接続方法

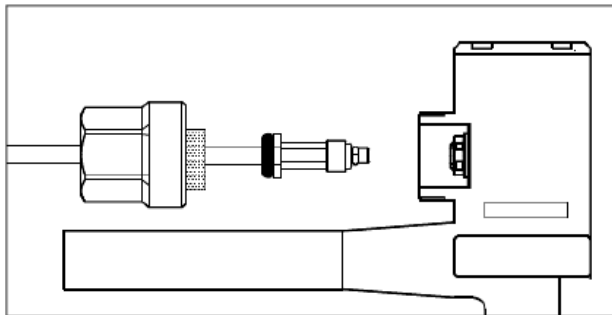
本製品はコネクタ式センサを採用しており、ケーブルは着脱可能です。

納品時にケーブルが検出器に接続されていない場合は、下記手順に従ってセンサケーブル 2 本 (IN、OUT) を接続してください。

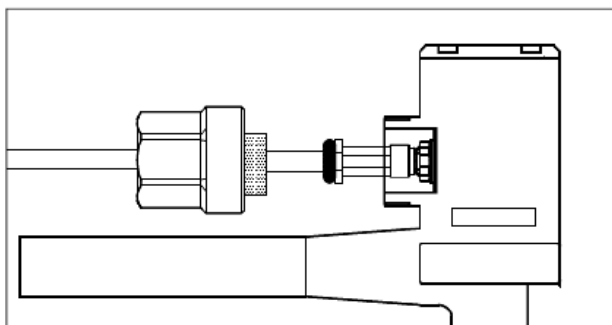


- 変換器側のケーブルコネクタを事前に接続している場合は、変換器の電源を切った状態でセンサケーブルを接続してください。
- 検出器の矢印と色およびケーブルの色を合わせて取り付けしてください。
- センサケーブルは 2 本 1 組です。ケーブルキャップは色分けされており、赤キャップは IN 側 (流入)、黒キャップは OUT 側 (流出) に取り付けてください。

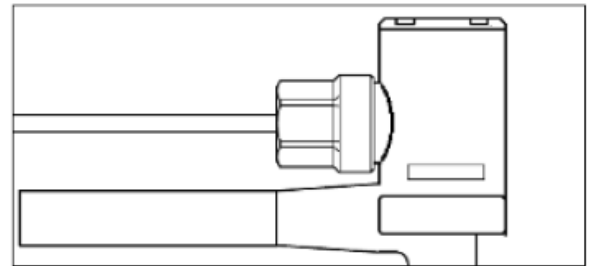
- 1) 赤キャップが付いた IN 側ケーブル先端のキャップをつまみ、コネクタ・プラグを露出させる。



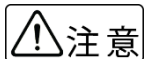
- 2) プラグを IN 側のコネクタ・ジャックに「カチィ」と音がするまで差し込む。



- 3) 外側キャップを仮締めして、スパナ形トルクレンチを使用してトルク値 $0.45\text{N}\cdot\text{m}$ で締め込む。



- 4) IN 側同様に黒キャップが付いた OUT 側ケーブルを接続する。



センサケーブルの最小曲げ半径は、PVC 被覆ケーブルの場合、 $R=15\text{mm}$ です。ケーブル配線時は、曲げ半径を考慮してください。

4.2 変換器の設置

正しい測定を行うため、変換器の設置は下記の条件を考慮してください。
また、設置に際しては「11.9 外形寸法と質量」を参照し取り付け寸法を確認してください。

4.2.1 設置場所



注記

- 設置場所は下記の条件を考慮してください。
 - 周囲温度が 0℃～50℃で、直射日光の当たらない場所。
 - 周囲湿度 30～80%RH 以内（結露しないこと）。
 - 誘導障害を受ける恐れのない場所。動力機器の近くなどは避けてください。
 - 水没する恐れのない場所。
 - 背面端子にアクセスできる場所。必要な時に配線を調整できるようにしてください。
-

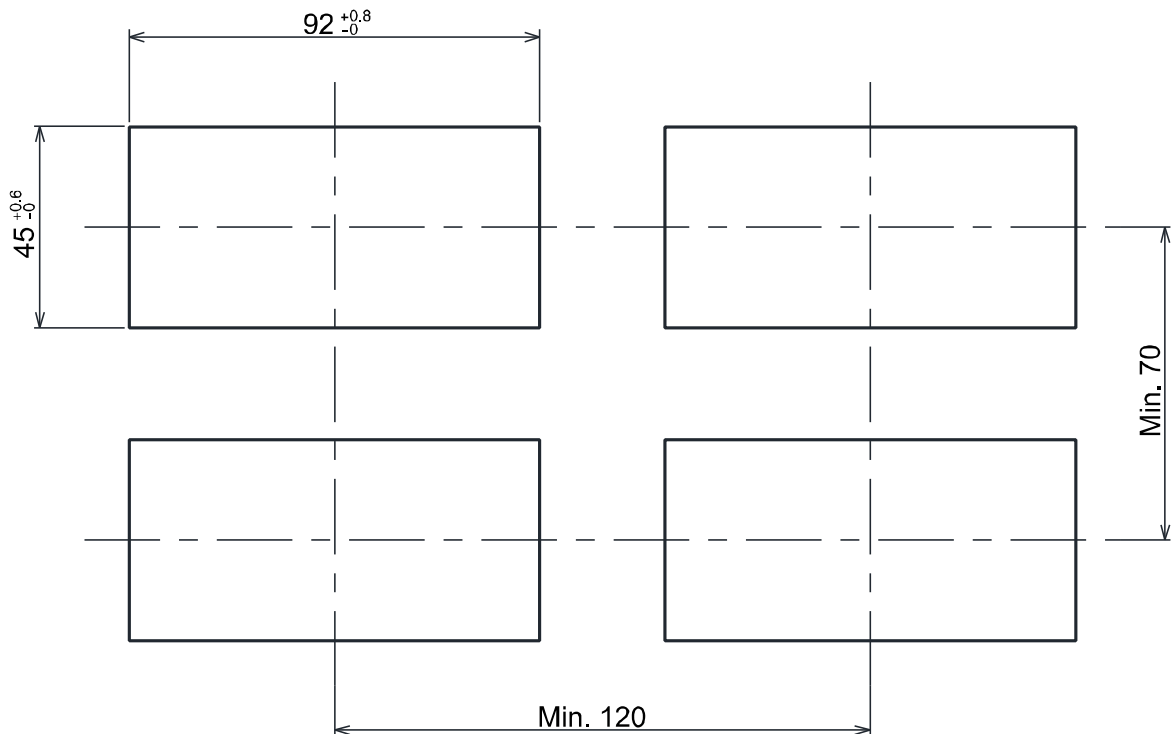
4.2.2 パネルへの取付方法



注記

変換器はパネル設置型です。

- 計器パネルの適切な位置に $92\ (0\sim+0.8)\ \text{mm}\times 45\ (0\sim+0.6)\ \text{mm}$ のパネルカットをしてください。取り付け可能パネル厚さは、 $0.8\sim 5\ \text{mm}$ です。
- また、変換器を並べて取り付ける際には最低左右 $120\ \text{mm}$ 、上下 $70\ \text{mm}$ の間隔を空けてください。
- 固定金具を変換器より外します。
- 変換器をパネル前面から差し込みます。
- 固定金具を変換器側面の固定用ガイドに合わせます。
- 変換器の後ろ側からプラスドライバで固定金具の固定用ネジを締め込みます。両方のネジを交互に締め、変換器のフェースフランジがパネル面にぴったりになるように固定してください。

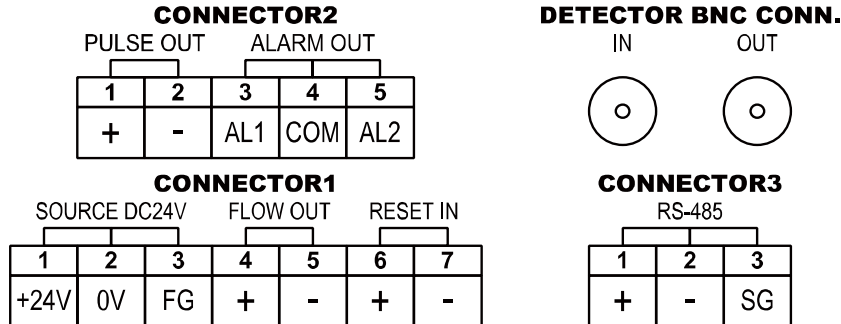


パネルカット寸法

4.3 配線

SFC4000-EV の背面にケーブル接続用の端子が配置されています。コネクタ 1～3 は着脱可能です。

【端子配置図】



コネクタ 2

端子番号	端子名	内容
1	PULSE OUT (+)	パルス出力
2	PULSE OUT (-)	
3	ALARM1 OUT (AL1)	警報出力×2
4	COM	
5	ALARM2 OUT (AL2)	

BNC コネクタ

端子	極性	内容
IN	流入側	センサ信号入力
OUT	流出側	

コネクタ 1

端子番号	端子名	内容
1	+24V	電源 DC24V
2	0V	
3	FG	接地
4	FLOW OUT (+)	瞬時流量出力
5	FLOW OUT (-)	
6	RESET IN (+)	積算リセット入力
7	RESET IN (-)	

コネクタ 3

端子番号	端子名	内容
1	RS-485 (+)	RS-485 通信
2	RS-485 (-)	
3	SG	

(コネクタ 1～3 は着脱可能)

4.3.1 使用ケーブル

1) 検出器－変換器間ケーブル

検出器と変換器の接続は、付属の BNC コネクタ付き専用同軸ケーブルを使用します。

BNC コネクタは変換器の IN (上流側) に赤、あるいは IN 表記のものを、OUT (下流側) に黒、あるいは OUT 表記のものを接続してください。

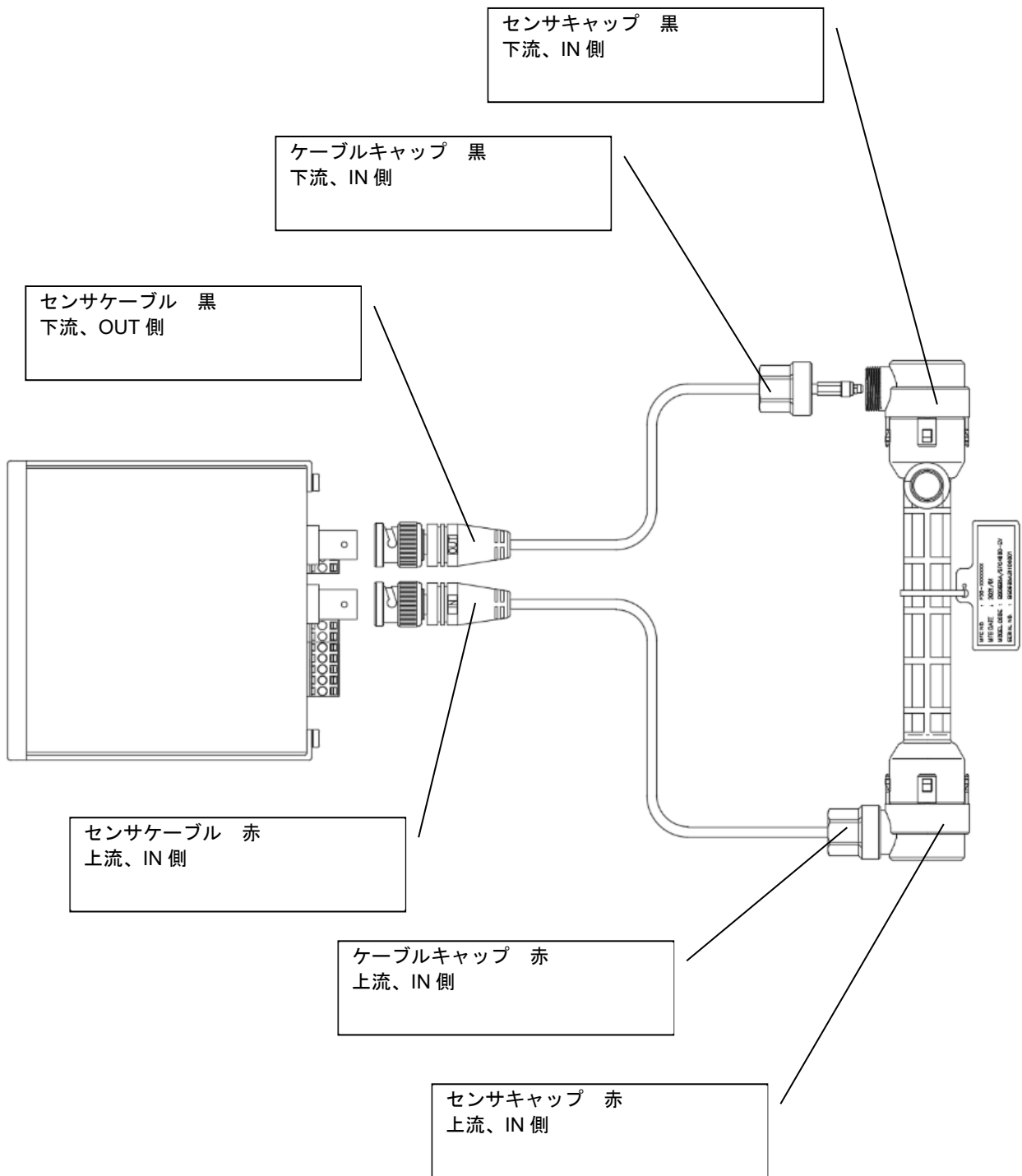
また、BNC コネクタは確実にロックしてください。

2) 電源および入出力用信号ケーブル

端子台の配線に使用するケーブルは、線径が 0.14mm²～1.5mm² (AWG28～16) の線材を使用し、先端の被服は約 7mm 剥いてください。

また、線心は、端子台の奥まで深く差し込んでネジ止めしてください。

4.3.2 検出器と変換器の配線図

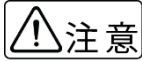


4.3.3 コネクタ1の配線

コネクタ1の配線において電源の接続は必須ですが、瞬時流量出力・積算リセット入力機能を使用しない場合は配線しなくても流量計測を行います。接地端子は流量計測に必須ではありませんが、耐ノイズ性の観点から接続を推奨します。

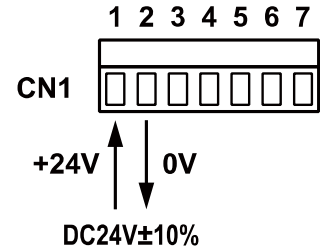
1) 電源の接続

電源はコネクタ1の1 (+24V)、2 (0V) に接続してください。



下記の点を確認して電源を接続してください。守られない場合流量計の動作に支障が出る可能性、破損の可能性あります。

- 接続しようとする電源電圧が DC24V±10%であることを確認してください。電源仕様が合わない場合破損の可能性あります。
- 電源は必ず計装用電源などを使用し、動力用電源と共有することは避けてください。
- 変換器の立ち上げ時、200mA の電流を消費します。使用する台数分の電流を確保してください。

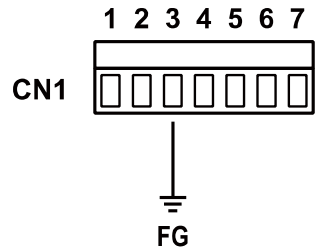


2) 接地端子の接続

接地端子はコネクタ1の3に接続してください。

本器は接地端子を接地することが CE 対応の条件です。

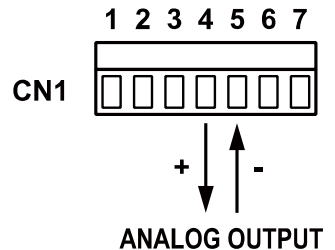
(D 種接地以上)



3) 瞬時流量出力の接続

瞬時流量出力機能を使用する場合、受信計器をコネクタ1の4 (+)、5 (-) に接続してください。許容負荷抵抗は出力タイプで変わります。

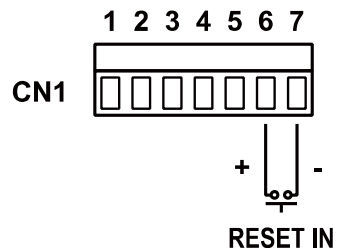
- ・ 電流出力タイプ (4-20mA 出力) : 許容負荷抵抗 500Ω 以内
- ・ 電圧出力タイプ (0-10V・1-5V・0-5V 出力) : 許容負荷抵抗 1MΩ 以上



4) 積算リセット入力の接続

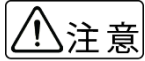
積算値を外部よりリセットする場合、コネクタ1の6 (+)、7 (-) に接点 (無電圧入力) を接続し短絡してください。

- ・ 接点が閉じたままの状態では正しくカウントされません。
- ・ リセット入力に電圧を加えると破損の可能性あります。



4.3.4 コネクタ2の配線

コネクタ 2 の出力機能はすべてオープンコレクタタイプで、接点定格は DC30V、20mA 以内です。機能を使用しない場合は配線しなくても流量計測を行います。

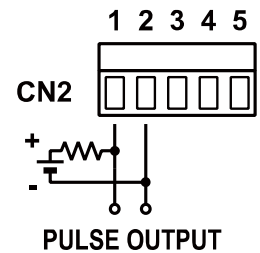


SFC4000-EV のオープンコレクタ出力は電流制限抵抗を内蔵していません。受信計器を接続するには必ず電流制限してください。

1) パルス出力（オープンコレクタ）の接続

受信計器を PULSE OUT の (+)、(-) に接続してください。

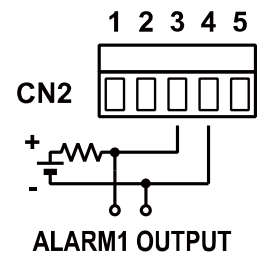
パルス出力の設定は「0 上下限警報の設定」、「0 積算機能の設定」、「0 出力機能の設定」を参照してください。



2) 警報出力 1（オープンコレクタ）の接続

受信計器を ALARM1 OUT の (AL1)、(COM) に接続してください。(COM) 端子は警報出力 2 と共用になります。

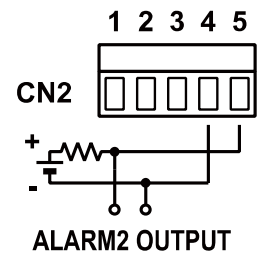
警報出力 1 の設定は「0 上下限警報の設定」、「0 積算プリセットの設定」、「0 出力機能の設定」を参照してください。



3) 警報出力 2（オープンコレクタ）の接続

受信計器を ALARM2 OUT の (AL2)、(COM) に接続してください。(COM) 端子は警報出力 1 と共用になります。

警報出力 2 の設定は「0 上下限警報の設定」、「0 積算プリセットの設定」、「0 出力機能の設定」を参照してください。



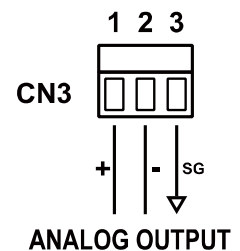
4.3.5 コネクタ3の配線

コネクタ 3 は RS-485 通信機能です。

機能を使用しない場合は配線しなくても動作します。

通信線を (+)、(-) に、通信グラウンドを (SG) に接続してください。

通信の設定は「0 RS-485 MODBUS 通信の設定」を参照してください。



5. 運転

本器は納入に先立ち、ご指定の仕様に基づいてデータ設定・調整がされています。

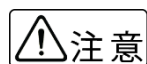
取り付けおよび配線が完了した後、本章の手順に従って操作していただければ、流量表示と電流およびパルスの流量信号が得られます。万一、運転開始時に不具合が生じた場合は本章と「7. 機能説明」を参照の上、設定パラメータの確認を行ってください。

また、特にご指定のない機能については標準設定値に設定されています。必要に応じて設定パラメータの変更を行ってください。

5.1 運転準備

取り付けおよび配線が完了しましたら、電源投入前に次の点をいま一度必ず確認してください。

1) 配線



- 電源および出力端子の配線に誤りの無いこと。
- ケーブルが確実に端子に接続されていること。
- 接地が確実に行われていること。
- 検出器と変換器が正しい組合せで接続されていること。
- 電源電圧が仕様と合っていること。

2) 検出器の取付



- 流れ方向と流れ表示矢印が一致していること。
- 配管との接続が確実にされていること。

3) 検出器通水



- 検出器測定管路内を満液状態にして、流体を静止させてください。
- この際、バルブにリークがなく、完全に流体が静止していることを確認してください。
- また、気泡の発生や溜まり部がないことも確認してください。
- 気泡が溜まっている場合はしばらくブローして、完全に気泡を除去してください。

5.2 通電

- 1) 変換器に通電してください。
- 2) 規定の性能を満足させるため、通電後約 15 分間ウォームアップしてください。
パラメータの変更を行う場合は、本章と「7. 機能説明」を参照してください。

5.3 ゼロ点調整



SFC4000-EV は初めて計測を行う前に必ずゼロ点調整を実施する必要があります。ゼロ点調整を行うには、フロントパネルの SHIFT/ ●ZERO キーを 3 秒間長押ししてください。詳細は「6.4 ゼロ点調整」で説明します。

ゼロ点調整の前に下記の内容を満たしていることを確認してください。

- 正しく超音波センサが設置されていること
- 超音波センサが満液状態であること
- 測定管路の流体が完全に静止していること

5.4 運転中の表示

SFC4000-EV は運転中、LCD に瞬時流量・積算流量と現在の状態を表示します。

5.4.1 流量表示

流体を流し、運転を開始すると下記のような表示になります。瞬時流量表示・瞬時流量 / 積算流量表示は SHIFT キーを短押しすることで切り替えることができます。

●瞬時流量表示

98.43%
1968.60mL/min

上段：瞬時流量の%FS 表示
下段：瞬時流量の実流量表示

●瞬時流量 / 積算流量表示

1968.60mL/min
4050 X10 L

上段：瞬時流量の実流量表示
下段：積算流量を表示

通水しているにもかかわらず流量がゼロ表示のまま、あるいは流量表示に“－”が表示された場合は流れ方向が逆になっている可能性があります。以下の点について確認してください。

- ・検出器の取り付け方向（流れ方向マーク）が流体の流れ方向と一致していること。
- ・検出器のコネクタが変換器の接続位置（IN / OUT）と一致していること。

5.4.2 ステータス表示

LCD 表示 左端にはステータス情報が表示されます。LED 表示および ALM1・ALM2 出力と合わせることでどのステータスが働いているか確認することができます。

●ステータス表示例

H	98.43%
A	1968.60mL/min

上段：ALM1 のステータス情報を表示
下段：ALM2 のステータス情報を表示

No.	ステータス情報	表示記号
1	上限警報	H
2	下限警報	L
3	積算プリセット A	A
4	積算プリセット B	B
5	なし / 正常	空白

5.4.3 動作表示

流量測定が正常に行われている場合、LCD 表示画面右側に動作表示をさせることができます。動作表示の設定は「7.8 LCD 表示の設定 (8. DISPLAY)」を参照してください。

●正常測定時の“*”点滅

```

  98.43% *
 1968.60mL/min
  
```

正常測定時、右側上段に*が点滅する。

●正常測定時の“-”スクロール

```

  98.43% -
 1968.60mL/min-
  
```

正常測定時、右側に-が下から上にスクロール表示する。

●正常測定時の動作表示無し

```

  98.43%
 1968.60mL/min
  
```

右側に何も表示しない

5.4.4 エラー表示

運転中に何らかのエラーが発生した場合は、LCD 表示にエラーメッセージを表示します。エラーの詳細内容は「5.5 運転中のエラー」を参照してください。

●エラーメッセージ表示例 空検知エラーの場合

```

  1968.60mL/min
  SIGNAL LOSS
  
```

上段：流量情報を表示
下段：エラーメッセージを表示

5.4.5 通信設定表示



注記

- SFC4000-EV は運転中に UP キーと DOWN キーを同時に押下することで RS-485 MODBUS 通信の設定内容を表示することが出来ます。
- 通信のアドレス・速度などの設定方法は「7.7 RS-485 MODBUS 通信の設定 (7. COM SETTING)」を、通信仕様は SFC4000 通信仕様書 (別紙) を参照してください。

●通信設定表示例

```

 [01] Ver 1.0.0
 57600 Even 00
  
```

上段左：アドレス、上段右：バージョン情報
下段左：通信速度、下段中：パリティ、
下段右：サイレントインターバル

5.4.6 LCDバックライト



注記

- SFC4000-EV には LCD バックライトセーバー機能が搭載されており、無操作で一定時間経過するとバックライトが自動消灯します。再点灯はフロントパネルのボタンいずれかを押下してください。また、LCD バックライトの輝度調整も可能です。
- LCD バックライトセーバー機能の使用・不使用、自動消灯する時間の設定、LCD バックライトの輝度調整を行う場合は「7.8 LCD 表示の設定 (8. DISPLAY)」を参照してください。

5.5 運転中のエラー

運転中何らかのエラーが発生した場合、LCD 表示器にエラーメッセージが表示されます。異常内容を確認後、それぞれのエラー対応方法を実施してください。

【運転中のエラーメッセージ】

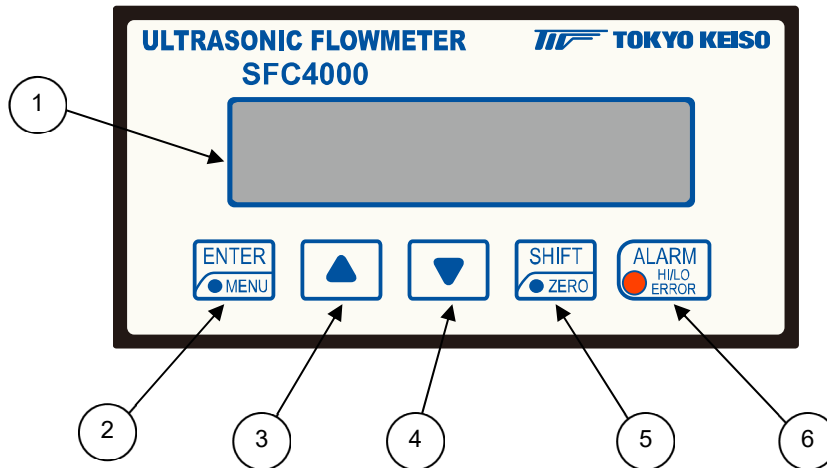
No.	エラー表示 (内容)	原因と対応方法
1	SIGNAL ABNORMAL (波形異常)	波形の取得が不安定です ・センサ管路内に気泡が混入・滞留している可能性があります →気泡が混入・滞留していないか確認してください ・薬液の物性・温度が測定範囲から外れている可能性があります →薬液の物性・温度が測定範囲内か確認してください ・センサ種類の設定が正しくない可能性があります →センサ種類の設定が正しいか確認してください ・センサが劣化している可能性があります →センサを交換して動作を確認してください
2	FIT ABNORMAL (ゼロクロス取得異常)	
3	SIGNAL SHIFT (一波ズレ発生)	
4	NO STABLY (RTN) (波形探索時の波形が不安定)	
5	NO ADJ (RTN) (波形探索時に波形無し)	
6	SIGNAL LOSS (波形無し)	超音波波形が検出できません ・センサが正しく接続されていない可能性があります →センサの接続を確認してください。 ・センサの管路が満液でない可能性があります →センサの管路が満液状態か確認してください ・センサの設定が正しくない可能性があります →センサ種類の設定が正しいか確認してください ・センサが劣化している可能性があります →センサを交換して動作を確認してください
7	AGC ERROR (波形振幅範囲外)	
8	HARD ERR ~ (ハードウェアエラー)	流量計の動作が不安定です ・流量計が一時的に不安定になっている可能性があります。 →電源を入れ直してください それでもエラーが解消しない場合は連絡してください
9	FLOW SPEED ERR (流速異常)	流量の計算結果が異常です ・センサ種類の設定が正しいか確認してください →センサ種類の設定が正しいか確認してください ・流量計の動作が異常な可能性があります →電源を入れ直してください それでもエラーが解消しない場合は連絡してください

6. 変換器の操作

本流量計は納入に先立ち、ご指定の仕様に基づいてデータ設定・調整を行っていますが、特にご指定のない機能については標準設定値に設定されています。

流量レンジや流量計パラメータを変更する場合はこの章を参照して各種パラメータの調整を行ってください。

6.1 操作・表示箇所



No.	名称	機能
①	表示器	測定モード：瞬時流量・積算流量・状態を表示 設定モード：設定パラメータの表示
②	ENTER キー	測定モード：機能しない 設定モード：メニューの移行、決定
	●MENU キー	測定モード：3秒長押しで動作。設定モードに移行する 設定モード：3秒長押しで動作。測定モードに移行する
③	UP キー	測定モード：機能しない 設定モード：パラメータの切り替え・数値増加
④	DOWN キー	測定モード：機能しない 設定モード：パラメータの切り替え・数値減少
⑤	SHIFT キー	測定モード：瞬時流量%表示・積算流量表示の切り替え 設定モード：パラメータ変更位置の移動
	●ZERO キー	測定モード：3秒長押しで動作。ゼロ点調整を実施する 設定モード：パラメータ変更位置の移動
⑥	警報動作表示ランプ	警報出力時に点灯。点灯色：橙

注1) 逆流時の時流量表示はマイナス表示かゼロ（低流量カット機能を使用した場合）になります。

注2) ●のあるキーは3秒長押しで機能が変わります。

6.2 キー操作の基本的な説明


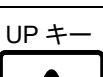


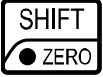

本流量計は4つのキーと、●が書かれた3秒長押しで動作する2つのサブキーで設定を行います。ゼロ点調整を行う場合はSHIFT/●ZEROキーを長押し、パラメータを変更する場合はENTER/●MENUキーを長押しすることでそれぞれのモードに切り替わります。



注記

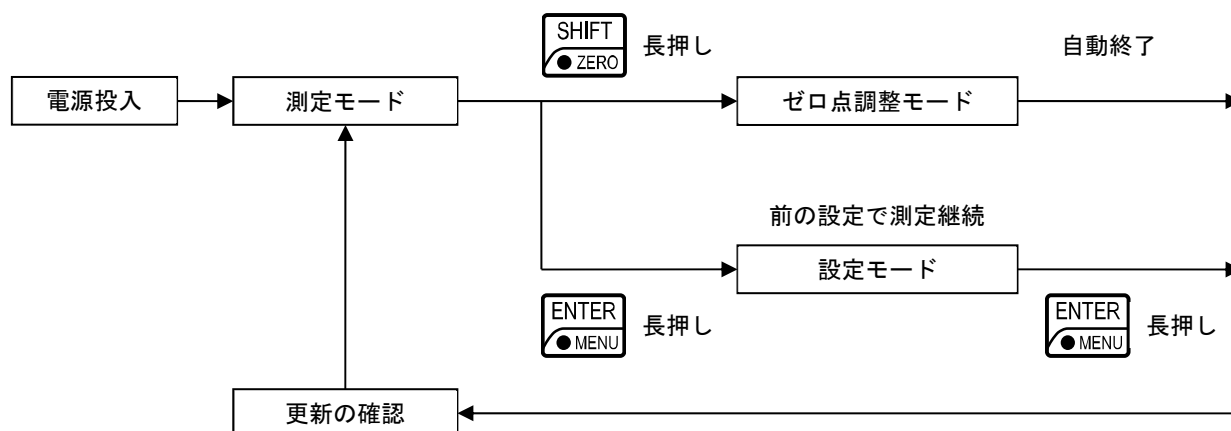
ゼロ点調整に失敗した場合や設定値が正しくない場合はエラーメッセージが表示されます。エラー内容を確認して再度調整を行ってください。

【各種キーの機能】

キー名称	動作状態	
	測定モード	設定モード
ENTER / ●MENU キー  	3秒長押し：設定モードに移行	短押し：パラメータ、数値の決定。パラメータメニューの移行 3秒長押し：設定の終了。測定モードに移行 SHIFT+ENTER：上の階層に戻る。
UP キー 	UP+DOWN：通信設定を表示	パラメータの切り替え 設定数値のアップ変更
DOWN キー 		パラメータの切り替え 設定数値のダウン変更
SHIFT / ●ZERO キー  	短押し：流量%FS表示と積算表示の切り替え 3秒長押し：ゼロ点調整モードに移行	数値変更位置の移動

6.3 モードの切替

SFC4000-EV は通常時の「測定モード」、設定を確認・変更する「設定モード」、ゼロ点調整を行う「ゼロ点調整モード」の3つのモードがあり、キー操作でモードを切り替えることができます。



1) 測定モード

通常時の動作モードで、あらかじめ変換器に設定されたデータ（条件）により流量を測定し、その結果を表示・出力します。表示および出力内容は設定モードで変更できます。

2) ゼロ点調整モード

SHIFT / ●ZERO キーを3秒長押しすることでこのモードに切り替わります。

ゼロ点調整モードでは超音波測定の最適化と流量のゼロ点調整を行います。初めて計測を行う時、設置場所を変えた時、測定対象を変えた時などはゼロ点調整を行ってください。ゼロ点調整モードは自動終了し、更新の確認画面が表示されます。ゼロ点調整中の出力は通常時と異なります。設備側で出力を監視している場合などは異常検出されないようにした上でゼロ点調整を行ってください。

3) 設定モード

ENTER / ●MENU キーを3秒長押しすることでこのモードに切り替わります。

設定モードでは変換器の各種パラメータを確認・設定することが出来ます。設定モード内では更新前の設定で測定・出力を続けます。設定を終了・更新後に変更内容が測定・出力に反映されます。設備側で出力を監視している場合などは異常検出されないようにした上で設定変更してください。

設定モード内のどこからでも ENTER / ●MENU キーを長押しすることで設定モードは終了し、更新の確認画面が表示されます。

4) 更新の確認

ゼロ点調整モード、設定モードの終了後に確認画面が表示されます。調整内容を更新する場合は“OK”を選択して ENTER / ●MENU キーを押してください。設定が書き換わり、パラメータ変更内容に応じた測定結果に切り替わります。

“CANCEL”を選択して ENTER / ●MENU キーを押した場合は以前の設定値のまま変更されません。

6.4 ゼロ点調整



注記

SFC4000-EV では初めて計測を行う前に、必ずゼロ点調整を実施する必要があります。調整の前に下記の内容を満たしていることを確認してください。

- 正しく超音波センサが設置されていること
- 超音波センサが満液状態であること
- 測定管路の流体が完全に静止していること

6.4.1 ゼロ点調整方法

1) ゼロ点調整開始

ゼロ点調整はフロントパネルの SHIFT / ●ZERO キーを 3 秒間長押ししてください。LCD 表示内容が変わり、LCD 上段に “ZERO ADJUST ?”、下段に “CANCEL” と表示されます。

ここで “CANCEL” のまま ENTER / ●MENU キーを押下すると、ゼロ点調整を中止し測定モードに戻ります。ゼロ点調整を実施する場合は UP キー・DOWN キーで “OK” を選択し、ENTER / ●MENU キーを押下してください。

ZERO ADJUST ?
CANCEL

2) ゼロ点調整中の表示

ゼロ点調整を開始すると LCD 上段に “Now Adjusting” と表示され、下段にはゼロ点調整の進捗に合わせて “*” が増加していきます。

Now Adjusting

3) ゼロ点調整の完了・更新の確認

ゼロ点調整に成功した時は更新の確認画面に替わり、LCD 上段に “DATA RENEWAL ?”、下段に “CANCEL” と表示されます。

ゼロ点調整結果を更新する場合は “OK” を選択、更新しない場合は “CANCEL” を選択して ENTER / ●MENU キーを押下してください。選択結果を反映して測定モードに戻ります。

DATA RENEWAL ?
CANCEL

4) ゼロ点調整の失敗

ゼロ点調整に失敗した場合は LCD 上段に “ADJUST ERROR”、下段にエラー原因が表示されます。ENTER / ●MENU キーを押下するとゼロ点調整結果は更新せずに測定モードに戻ります。「6.4.2 ゼロ点調整時のエラー」でエラー内容と対応方法を確認してください。

ADJUST ERROR
SIGNAL LOSS

6.4.2 ゼロ点調整時のエラー

ゼロ点調整中、超音波信号をうまく捕らえられない場合やセンサが外れている場合は、ゼロ点調整を中止し、LCD 上段に“ADJUST ERROR”、下段にエラー内容が表示されます。異常内容を確認後、それぞれのエラー対応方法を実施の上再度ゼロ点調整を行ってください。

●ゼロ点調整エラー例：SIGNAL LOSS の場合

ADJUST ERROR
SIGNAL LOSS

上段：“ADJUST ERROR”を表示

下段：エラー内容“SIGNAL LOSS”を表示

●ゼロ点調整中のエラーメッセージ

No.	エラー表示 (内容)	原因と対応方法
1	SIGNAL ABNORMAL (波形異常)	波形の取得が不安定です <ul style="list-style-type: none"> ・センサ管路内に気泡が混入・滞留している可能性があります →気泡が混入・滞留していないか確認してください ・薬液の物性・温度が測定範囲から外れている可能性があります →薬液の物性・温度が測定範囲内か確認してください ・センサ種類の設定が正しくない可能性があります →センサ種類の設定が正しいか確認してください ・センサが劣化している可能性があります →センサを交換して動作を確認してください
2	FIT ABNORMAL (ゼロクロス取得異常)	
3	SIGNAL SHIFT (一波ズレ発生)	
4	NO STABLY (RTN) (波形探索時の波形が不安定)	
5	NO ADJ (RTN) (波形探索時に波形無し)	
6	SIGNAL LOSS (波形無し)	超音波波形が検出できません <ul style="list-style-type: none"> ・センサが正しく接続されていない可能性があります →センサの接続を確認してください。 ・センサの管路が満液でない可能性があります →センサの管路が満液状態か確認してください ・センサの設定が正しくない可能性があります →センサ種類の設定が正しいか確認してください ・センサが劣化している可能性があります →センサを交換して動作を確認してください
7	AGC ERROR (波形振幅範囲外)	流量計の動作が不安定です <ul style="list-style-type: none"> ・流量計が一時的に不安定になっている可能性があります。 →電源を入れ直してください それでもエラーが解消しない場合は連絡してください
8	HARD ERR ~ (ハードウェアエラー)	
9	FLOW SPEED ERR (流速異常)	流量の計算結果が異常です <ul style="list-style-type: none"> ・センサ種類の設定が正しいか確認してください →センサ種類の設定が正しいか確認してください ・流量計の動作が異常な可能性があります →電源を入れ直してください それでもエラーが解消しない場合は連絡してください

6.5 パラメータの設定方法

測定モードで ENTER / ●MENU キーを 3 秒間長押しすると設定モードに移行します。



注記

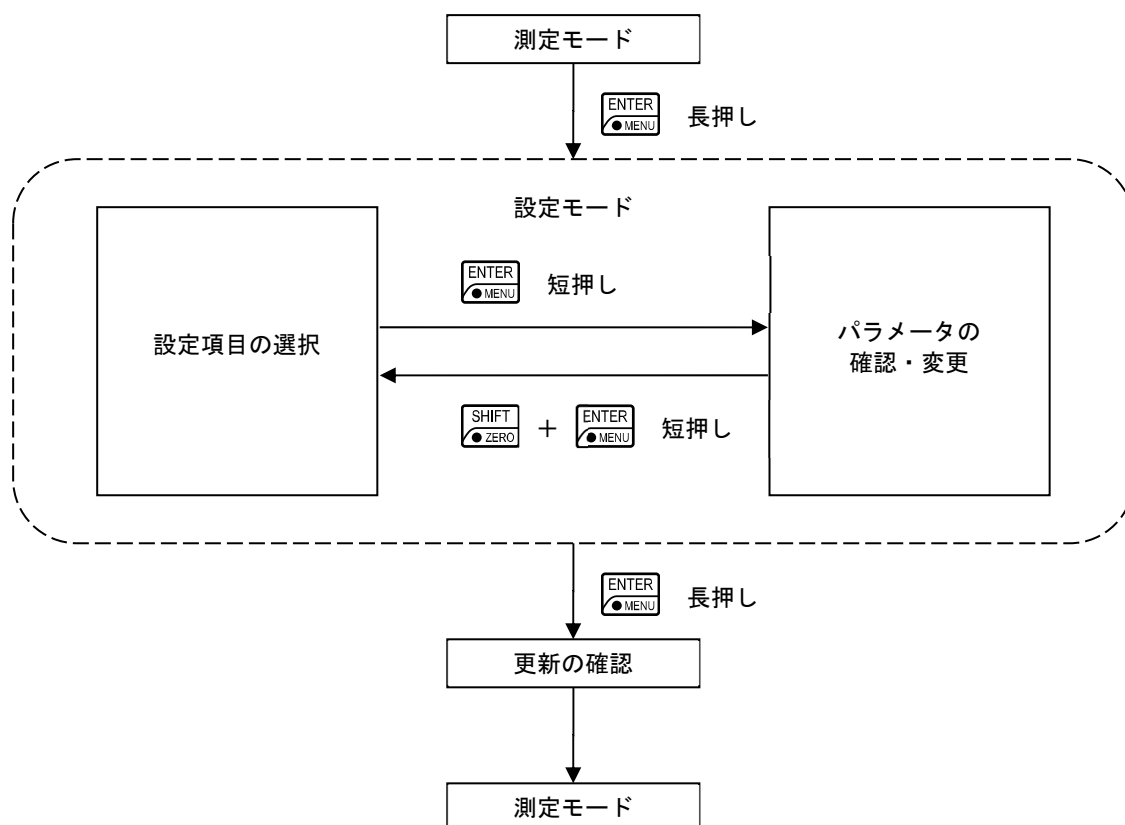
測定モードから設定モードに切り替わる際に、“PASSWORD CHECK” と表示される場合はパスワードロックがかけてられています。設備管理者などにパスワード番号をお聞きます。

PASSWORD CHECK
####

6.5.1 設定モードのパラメータ構成

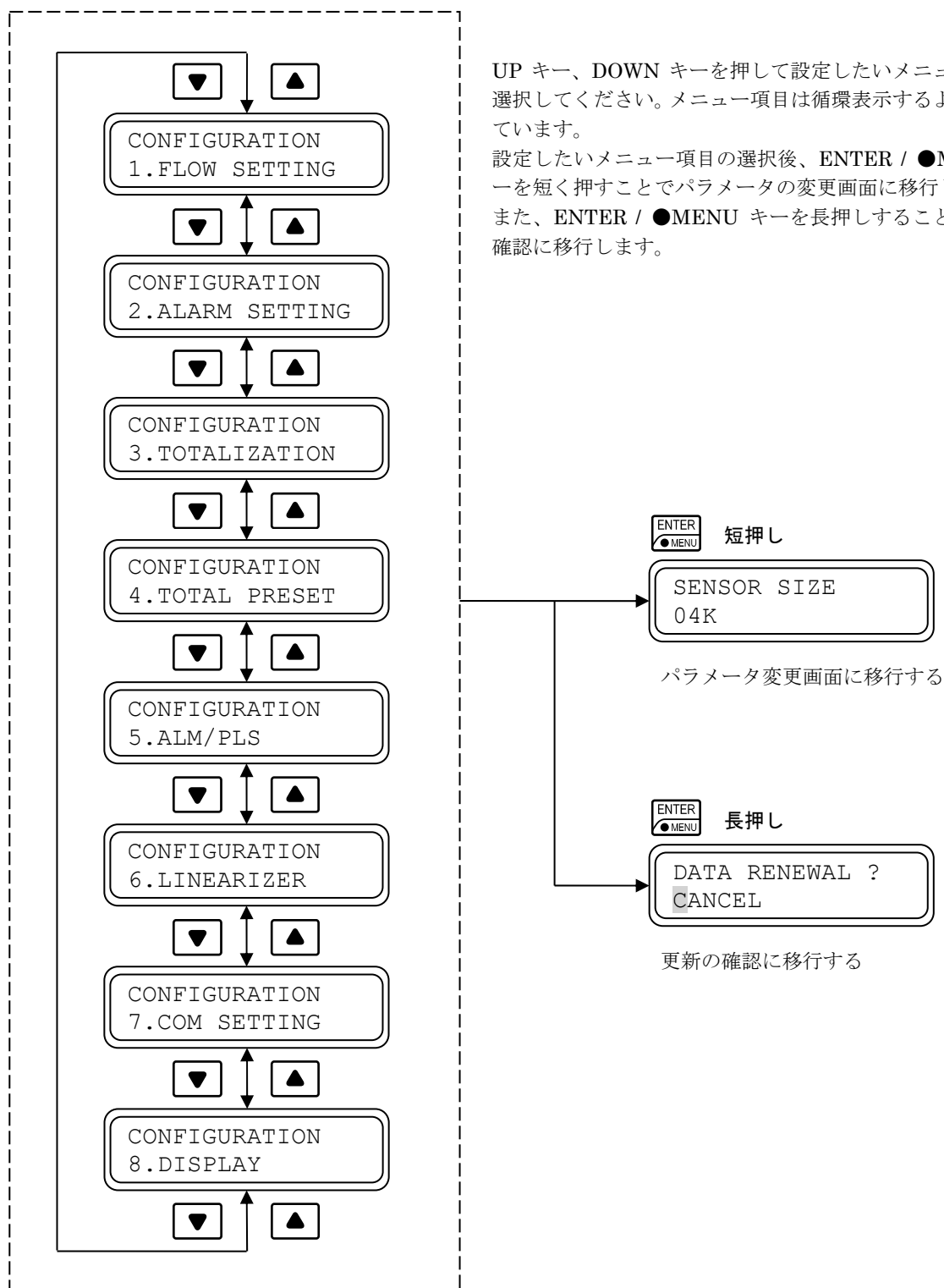
設定モード内のパラメータは階層化されており、設定項目の選択後、個々のパラメータの設定を確認・変更することが出来ます。

設定項目からパラメータ設定に移行するには ENTER / ●MENU キーを短押ししてください。逆にパラメータ設定から設定項目に戻る時は SHIFT キーを押しながら ENTER / ●MENU キーを短押しします。また、設定モード内のどこからでも ENTER / ●MENU キーを 3 秒長押しすることで設定作業を終了できます。



6.5.2 設定項目の選択

パラメータ設定モードでは、始めに設定メニューの選択画面が表示されます。設定したいメニュー項目を UP・DOWN キーで選択し、ENTER / ●MENU キーを押下してください。パラメータ入力メニューに変わります。また、設定を終了したい場合は ENTER / ●MENU キーを長押ししてください。設定更新メニューに移行します。



UP キー、DOWN キーを押して設定したいメニュー項目を選択してください。メニュー項目は循環表示するようになっています。

設定したいメニュー項目の選択後、ENTER / ●MENU キーを短く押すことでパラメータの変更画面に移行します。

また、ENTER / ●MENU キーを長押しすることで更新の確認に移行します。

選択できる設定項目は次の 8 項目に分かれています。

1. FLOW SETTING

測定の基本的な設定を行います。

2. ALARM SETTING

上下限警報の設定を行います。

3. TOTALIZATION

積算機能の設定を行います。

4. TOTAL PRESET

積算プリセット機能の設定を行います。

5. ALM/PLS OUTPUT

アラーム出力端子・パルス出力端子から出力する内容を設定します。

6. LINEARIZER

流量の合わせこみを行います。

7. COM SETTING

通信仕様を設定します。

8. DISPLAY

LCD 表示の設定を行います。

6.5.3 パラメータの確認・変更

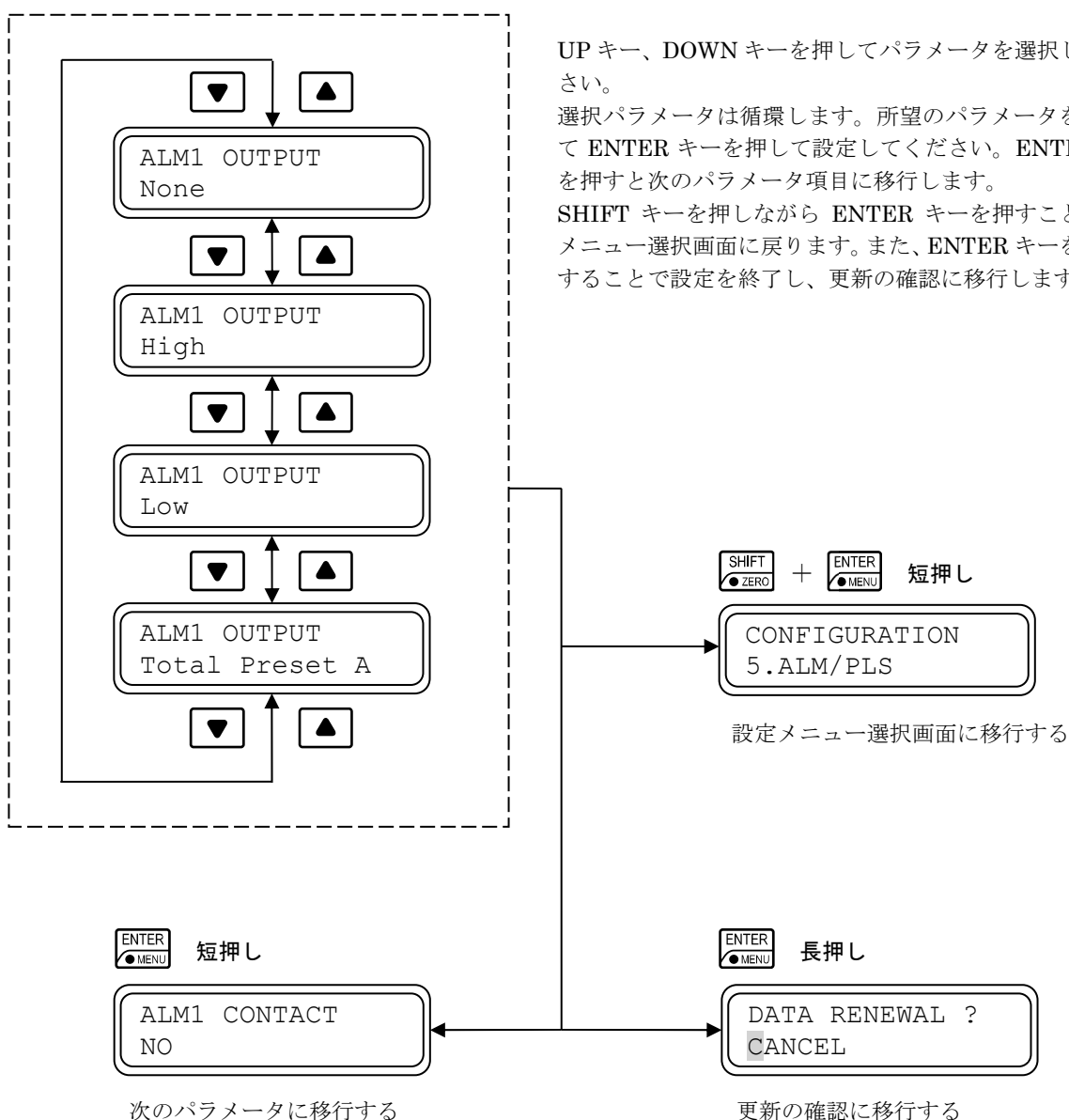
メニュー項目の変更後、パラメータの設定画面に移ります。ENTER / ●MENU キーで設定したいパラメータを選択し、UP・DOWN・SHIFT キーを使いパラメータを選択、又は数値を変更してください。ENTER / ●MENU キーで次のパラメータに移ります。

パラメータの設定が終わり、別のメニュー項目を変更する際には SHIFT キーを押しながら ENTER / ●MENU キーを押してください。メニュー項目の選択画面に戻ります。

設定を終了したい場合は ENTER / ●MENU キーを長押ししてください。設定更新メニューに移行します。パラメータ変更方法は 2 通りあり、パラメータを選択するものと、パラメータ値を入力するものがあります。

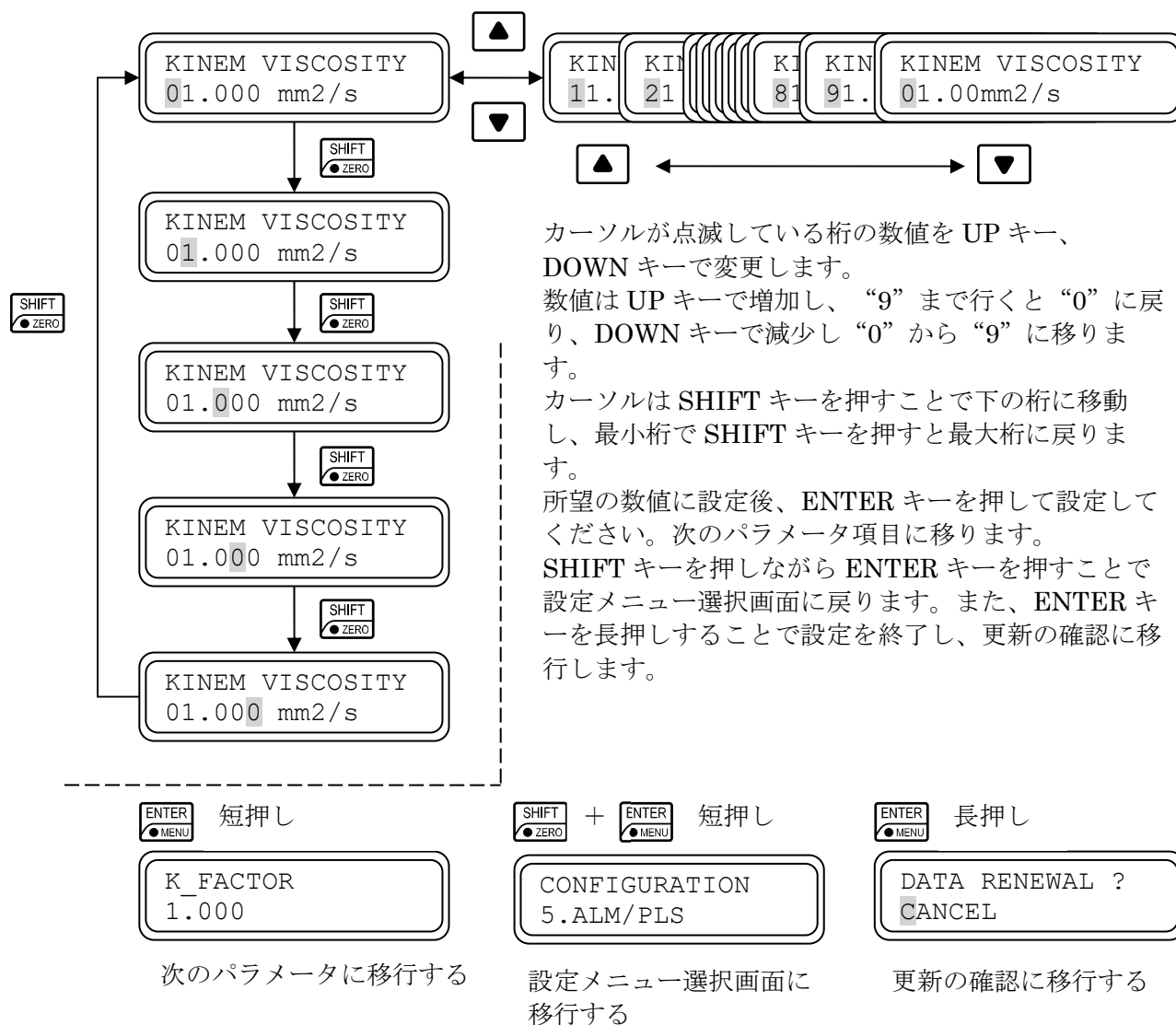
1) パラメータを選択する場合

例) ALM1 出力の設定 [ALM1 OUTPUT]



2) パラメータ値を入力する場合

例) 動粘度の設定 [KINEM VISCOSITY]



6.5.4 パラメータ更新

設定モード内のどこからでも ENTER / ●MENU キーを長押しするとパラメータ更新の確認画面に移行します。UP、DOWN キーで“CANCEL”か“OK”を選択し、ENTER / ●MENU キーを押してください。

“CANCEL”を選択した場合は設定が更新されず、設定メニューに入る前の設定値に戻ります。

“OK”を選択した場合は設定が更新され、それに合わせた流量・出力等に切り替わります。

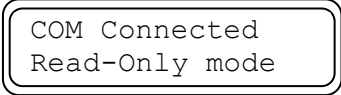


6.5.5 パラメータ設定時の排他処理

SFC4000-EV は通信機能を用いても各種設定の確認・変更、測定状態の確認などを行えます。


設定の更新がパネル操作と通信機能で同時に行った場合パラメータの誤設定が生じるため、これを防止するために排他処理を行っています。

通信機能の使用中に SFC4000-EV のパネル操作で測定モードから設定モードに移行した場合には、通信機能が使用中であるメッセージを表示します。



COM Connected
Read-Only mode

この状態での設定モードは読み込み専用モードとなり、各種設定の確認は行えますが変更はできません。設定の変更を行おうとすると、LCD 下段に“Read-Only mode”とエラーメッセージを表示します。



FULL SCALE
Read-Only mode

上段：確認中のパラメータ。例ではフルスケール設定

下段：読み込み専用モードを示すエラー表示

6.5.6 無操作時の自動復帰



注記

設定モードに移行した後、無操作状態が一定時間続くと測定モードに自動復帰します。この時設定中のパラメータは更新されず、以前の設定値に戻ります。

無操作時の自動復帰時間を調整する場合は「7.8 LCD 表示の設定 (8. DISPLAY)」を参照してください。

6.6 パラメータ一覧 SFC4000-EV

●設定メニュー

パラメータメニュー	UP、DOWN、SHIFT キーで選択される内容、設定範囲
〔表示〕：LCD 上段	〔表示〕：LCD 下段
設定メニューの選択 CONFIGURATION	基本項目の設定 1. FLOW SETTING
	上下限警報の設定 2. ALARM SETTING
	積算機能の設定 3. TOTALIZATION
	積算プリセットの設定 4. TOTAL PRESET
	出力機能の設定 5. ALM/PLS OUTPUT
	マニュアルリニアライザの設定 6. LINEARIZER
	RS-485 MODBUS 通信の設定 7. COM SETTING
	LCD 表示の設定 8. DISPLAY

1. FLOW SETTING 基本項目の設定

パラメータメニュー	UP、DOWN、SHIFT キーで選択される内容、設定範囲	
〔表示〕：LCD 上段	〔表示〕：LCD 下段	
検出器 SENSOR SIZE	04B、04K、06K、10K、15K、20K、04E、06E、04M、06M、10M-1、15M、20M、10M-2、BS03、BS04、BS06、BS10、BS15、BS20、04NL、06NL	
フルスケール流量 FULL SCALE	00.001~65535 (口径毎の制限あり) ##.###、###.##、####.#、#####	m/s、mL/s、mL/min、mL/h、 L/s、L/min、L/h、m ³ /min、m ³ /h
動粘度 KINEM VISCOSITY	00.30 ~ 40.00 mm ² /s	
K ファクタ K_FACTOR	0.450 ~ 2.200	
時定数 TIME CONSTANT	00.0 ~ 25.0s	
低流量カットオフの使用可否 LOW CUTOFF	Yes、None	
低流量カットオフの設定 LOW CUTOFF	00.0 ~ 25.0 %FS	
温度補正係数使用可否 T-FACTOR	Yes、None	
温度補正係数使用可否 T-FACTOR	0.0000 ~ 6.5535	

注) 時定数を 0.00s に設定すると時定数演算せずに流量を出力しますが、流量計の更新周期分の応答遅れが生じます。

2. ALARM SETTING 上下限警報の設定

パラメータメニュー	UP、DOWN、SHIFT キーで選択される内容、設定範囲
〔表示〕：LCD 上段	〔表示〕：LCD 下段
ALM1 上限警報の設定 ALM1 High	0.0 ~ 150.0 %FS
ALM1 下限警報の設定 ALM1 Low	0.0 ~ 150.0 %FS
ALM2 上限警報の設定 ALM2 High	0.0 ~ 150.0 %FS
ALM2 下限警報の設定 ALM2 Low	0.0 ~ 150.0 %FS
POUT 上限警報の設定 POUT High	0.0 ~ 150.0 %FS
POUT 下限警報の設定 POUT Low	0.0 ~ 150.0 %FS
上限警報ヒステリシスの設定 High HYSTERESIS	0.0 ~ 10.0 %FS
下限警報ヒステリシスの設定 Low HYSTERESIS	0.0 ~ 10.0 %FS

3. TOTALIZATION 積算機能の設定

パラメータメニュー	UP、DOWN、SHIFT キーで選択される内容、設定範囲
〔表示〕：LCD 上段	〔表示〕：LCD 下段
積算機能の使用可否の設定 TOTAL MODE	Yes、None
積算値の消去 COUNTER RESET	Yes、None
積算値の消去（再確認） COUNTER RESET?	CANCEL、OK (Re-Check)
積算単位 / 乗数の設定 TOTAL VOL UNIT	X0.1mL、X1mL、X10mL、X100mL、 X0.1L、X1L、X10L、X100L、X0.1m ³ 、X1m ³ 、X10m ³ 、X100m ³
積算出力パルス幅の設定 PULSE WIDTH	0.5ms (1000Hz)、50ms (10Hz)、100ms (5Hz)

4. TOTAL PRESET 積算プリセットの設定

パラメータメニュー	UP、DOWN、SHIFT キーで選択される内容、設定範囲
〔表示〕：LCD 上段	〔表示〕：LCD 下段
積算プリセット A の設定 TOTAL PRESET A	000000 ~ 999999
積算プリセット B の設定 TOTAL PRESET B	000000 ~ 999999

5. ALM/PLS OUTPUT 出力機能の設定

パラメータメニュー	UP、DOWN、SHIFT キーで選択される内容、設定範囲	
〔表示〕：LCD 上段	〔表示〕：LCD 下段	
ALM1 出力の設定 ALM1 OUTPUT	High、Low、Total Preset A、None	
ALM1 接点の設定 ALM1 CONTACT	NO、NC	
ALM1 バーンアウト出力の設定 ALM1 BURNOUT	On、Off、Hold	
ALM2 出力の設定 ALM2 OUTPUT	High、Low、Total Preset B、None	
ALM2 接点の設定 ALM2 CONTACT	NO、NC	
ALM2 バーンアウト出力の設定 ALM2 BURNOUT	On、Off、Hold	
POUT 出力の設定 PULSE OUTPUT	High、Low、Fault、Total、Frequency、None	
POUT 接点の設定 POUT CONTACT	NO、NC	
POUT バーンアウト出力の設定 POUT BURNOUT	On、Off、Hold	
アナログ出力バーンアウトの設定 ANALOG BURNOUT	0mA、3.2mA、21.6mA、22mA、Last value hold	
バーンアウトまでの待ち時間設定 BURNOUT TIME	0.0 ~ 30.0 s	

6. NEARIZER マニュアルリニアライザの設定

パラメータメニュー	UP、DOWN、SHIFT キーで選択される内容、設定範囲	
〔表示〕：LCD 上段	〔表示〕：LCD 下段	
マニュアルリニアライザ使用可否 LINEARIZER	Yes、None	
折れ点数の設定 FOLD POINT NO	1 ~ 20	
リニアライザデータの設定 DATA **/** (流量単位)	O:0.0000 ~ 65535 (校正流量)	I:0.0000 ~ 65535 (計測流量)

7. COM SETTING RS-485 MODBUS 通信の設定

パラメータメニュー	UP、DOWN、SHIFT キーで選択される内容、設定範囲
〔表示〕：LCD 上段	〔表示〕：LCD 下段
アドレスの設定 ADDRESS	01 ~ 32
ボーレートの設定 BAUD RATE	19200、38400、57600 (bps)
パリティの設定 PARITY	Even、Odd、None (StopBit2)、None (StopBit1)
サイレントインターバルの設定 SILENT INTERVAL	00 ~ 50 ms

8. DISPLAY LCD 表示の設定

パラメータメニュー	UP、DOWN、SHIFT キーで選択される内容、設定範囲
〔表示〕：LCD 上段	〔表示〕：LCD 下段
バックライト輝度調整の設定 BRIGHTNESS	0~15 (*の数で調整)
バックライトセーバー使用可否 BACKLIGHT SAVER	Yes、None
バックライト消灯時間設定 BACKLIGHT SAVER	0 ~ 60 minute
動作表示 WORKING SIGN	Blink (*)、Scroll (—)、None
自動復帰時間の設定 AUTO RETURN	0 ~ 60 minute

7. 機能説明

7.1 基本項目の設定 (1. FLOW SETTING)

この設定項目では流量測定の基本となるパラメータを設定します。

1) SENSOR SIZE (検出器のサイズ選択)

SFC4000-EV と組み合わされる検出器のサイズを選択します。

本流量計はお客様ご指定の内容に従い、変換器と検出器を組み合わせて調整しています。

検出器の交換などの特別な事情が無い限り、本パラメータの変更は行わないでください。

SENSOR SIZE BS06

●対応検出器

画面表示	センサ名	センサ径	接続チューブサイズ	備考
04B	UCUF-04B	4mm	3/8 インチ	保守対応品
04K	UCUF-04K	4mm	3/8 インチ	
06K	UCUF-06K	6mm	3/8 インチ	
10K	UCUF-10K	10mm	1/2 インチ	
15K	UCUF-15K	15mm	3/4 インチ	
20K	UCUF-20K	20mm	1 インチ	
04E	UCUF-04E	4mm	3/8 インチ	
06E	UCUF-06E	6mm	3/8 インチ	
04M	UCUF-04M	4mm	1/4 インチ	
06M	UCUF-06M	6mm	3/8 インチ	
10M-1	UCUF-10M	10mm	1/2 インチ	
15M	UCUF-15M	15mm	3/4 インチ	
20M	UCUF-20M	20mm	1 インチ	
10M-2	UCUF-10M-2	10mm	1/2 インチ	
BS04	BS04	4mm	3/8 インチ (内径)	
BS06	BS06	6mm	3/8 インチ (内径)	
BS10	BS10	10mm	1/2 インチ (内径)	
BS15	BS15	15mm	3/4 インチ (内径)	
BS20	BS20	20mm	1 インチ (内径)	
04NL	UCUF-04NL	4mm	1/4 インチ	
06NL	UCUF-06NL	6mm	3/8 インチ	

2) FULL SCALE (フルスケール流量の設定)

検出器サイズごとの設定可能流量範囲内で、フルスケール流量の設定ができます。また、ここで選択した流量単位と小数点位置は、測定モードでの流量表示に反映されます。

●適合検出器・流量設定範囲 (1) (m/s・mL/s・mL/min・mL/h)

センサ径	流量単位							
	m/s		mL/s		mL/min		mL/h	
	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大
4mm	0.023	5.609	0.290	91.67	17.342	5500.3	1040.5	65535
6mm	0.235	6.625	6.645	200.01	398.67	12000	23921	65535
10mm	0.212	6.366	16.651	499.98	999.1	29999	59942	65535
15mm	0.282	7.074	49.834	1250.0	2990.1	65535	-	-
20mm	0.212	6.367	66.61	2000.2	3996.2	65535	-	-

●適合検出器・流量設定範囲 (2) (L/s・L/min・L/h)

センサ径	流量単位					
	L/s		L/min		L/h	
	最小	最大	最小	最大	最小	最大
4mm	0.001	0.091	0.018	5.500	1.041	330.01
6mm	0.007	0.200	0.399	12.000	23.921	720.0
10mm	0.017	0.499	1.000	29.999	59.942	1799.9
15mm	0.050	1.250	2.991	75.00	179.41	4500.2
20mm	0.067	2.000	3.997	120.01	239.77	7200

●適合検出器・流量設定範囲 (3) (m³/s・m³/min・m³/h)

センサ径	流量単位			
	m ³ /min		m ³ /h	
	最小	最大	最小	最大
4mm	0.001	0.005	0.002	0.330
6mm	0.001	0.012	0.024	0.720
10mm	0.029	0.001	0.060	1.799
15mm	0.075	0.003	0.180	4.500
20mm	0.120	0.004	0.240	7.200

フルスケール流量の設定は3つのパートに分かれています。それらの設定方法を説明します。

① 数値部分の入力

フルスケール流量の数値部分を入力します。現在表示している流量単位や小数点位置を考慮せず、UP、DOWN、SHIFT キーで5桁の数値を入力してください。

最小桁を入力後、SHIFT キーを押すと②流量単位の選択に移ります。

```
FULL SCALE
10.000 L/min
```

例) フルスケール流量を 100mL/min に設定したい場合、現在の小数点位置や単位を考慮せず“10000”、“01000”、“00100” と入力する。

```
FULL SCALE
10.000 L/min
```

```
FULL SCALE
01.000 L/min
```

```
FULL SCALE
00.100 L/min
```

フルスケール入力例

② 流量単位の選択

フルスケール流量の単位を UP、DOWN キーで選択します。正しく選択できたら SHIFT キーを押してください。③小数点位置の設定に移ります。

例) フルスケール流量を 100mL/min に設定したい場合、流量単位を “mL/min” に変更する。

```
FULL SCALE
10.000 mL/min
```

```
FULL SCALE
10.000 mL/min
```

```
FULL SCALE
01.000 mL/min
```

```
FULL SCALE
00.100 mL/min
```

③ 小数点位置の設定

フルスケール流量の小数点位置を UP、DOWN キーで設定します。正しく選択できたら SHIFT キーを押してください。①数値部分の入力に戻ります。

例) フルスケール流量を 100mL/min に設定したい場合、小数点位置を “100.0” もしくは “0100” になるよう変更する。

```
FULL SCALE
10.000 mL/min
```

```
FULL SCALE
100.00 mL/min
```

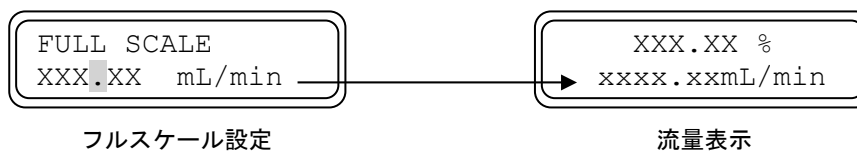
```
FULL SCALE
0100.0 mL/min
```

```
FULL SCALE
00100 mL/min
```

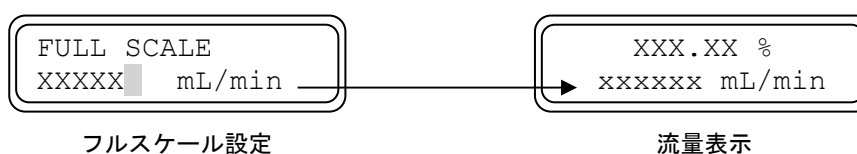
ここで設定した小数点位置は測定モードでの実流量表示に反映されます。

例えばフルスケール流量を“XXX.00”と設定した場合、測定モードの実流量表示は小数点第2位まで表示されます。一方“000XX”と設定した場合、流量自体は同じ値ですが小数点以下の流量は表示されません。小数点以下の流量変動が気になる時など必要に応じて小数点位置を選択してください。なお、流量%表示の小数点位置は変化しません。

●小数点第二位まで表示する場合



●小数点以下の表示をしない場合



以上の操作により、フルスケール流量を正しく設定できたら ENTER/ ●MENU キーを押下してください。設定が一時保存され、次のメニューに移ります。

3) KINEM VISCOSITY (動粘度の設定)

測定流体の動粘度を入力します。

本流量計はお客様ご指定の内容に従い動粘度のパラメータを設定し、その設定において調整しています。しかし、実際測定する流体の動粘度が異なる場合、このパラメータを調整することで自動的に出力リニアライズすることができます。

KINEM VISCOSITY
01.000 mm²/s



注記

本パラメータを変更した場合、出荷調整時と条件が変わるため流量保証が出来かねます。あらかじめ了承してください。

4) K_FACTOR (検出器定数の設定)

本パラメータは検出器の個体差を調整するための機能で、調整を行った後納品しています。この値は検出器銘版で確認することができます。

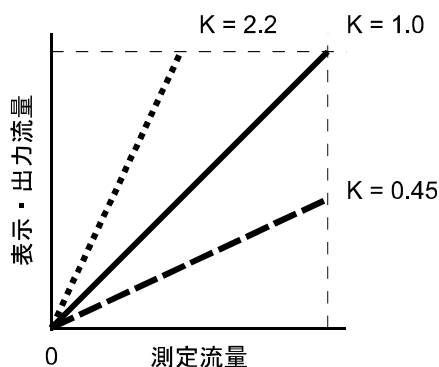
流量計の測定ラインで精度の高い校正が可能な場合は、検出器定数 (K ファクタ) を使用することで流量を合わせこむことが可能です。合わせこみはどの点でも可能です。したがって非ニュートン流体など偏差の大きい流体の流量を1点だけ合わせることも可能です。

検出器定数は掛算の係数で、表示、出力流量は次のようになります。

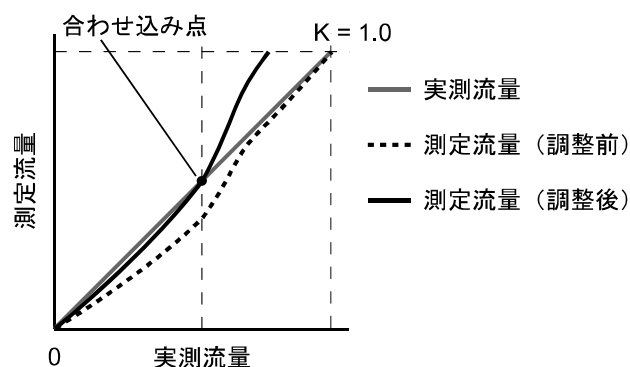
$$\text{表示・出力流量} = \text{内部測定流量} \times \text{検出器定数 (K)}$$

K_FACTOR
1.000

【検出器定数による表示、出力流量の変化】



【検出器定数による一点合わせこみの例】



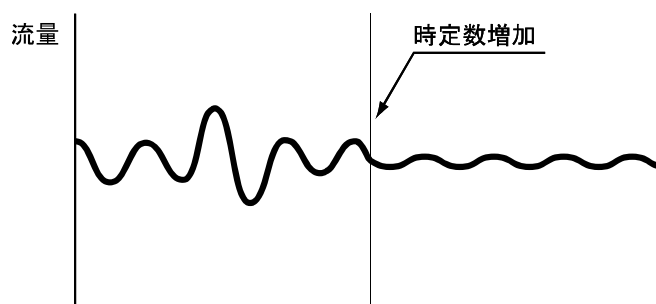
5) TIME CONSTANT (時定数 (63%応答) の設定)

流量変化に対する表示と出力の応答性 (追従性) を設定します。

設定した数字が大きいほど、応答時間が長くなります。流量の変化が大きく、表示がふらついて見にくい時は、大きな値に変更してください。また、吐出量の測定など流量の急変化を捉える必要がある場合は小さな値に変更してください。

TIME CONSTANT
00.0 s

【時定数変更による流量変化の減少】



6) LOW CUTOFF（低流量カットオフ機能の設定）

ゼロ点を安定させるため低流量カットオフを設定します。
設定したカットオフ値（%：フルスケールに対する割合）以下の流量は0になります。

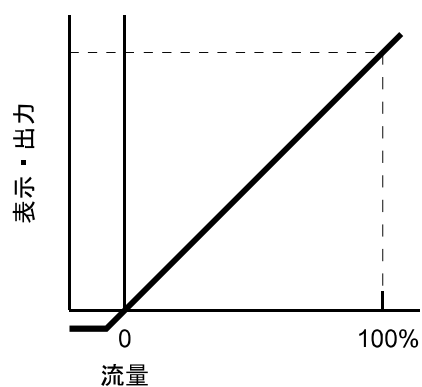
始めに確認メニューが表示されます。低流量カットオフを使用するときは“**Yes**”を、使用しない場合は“**None**”を選択してください。“**None**”を選択した場合次のメニューに移ります。

“**Yes**”を選択した場合、カットオフ値の選択画面が表示されます。UP、DOWN、およびSHIFTキーで必要な値を入力してください。

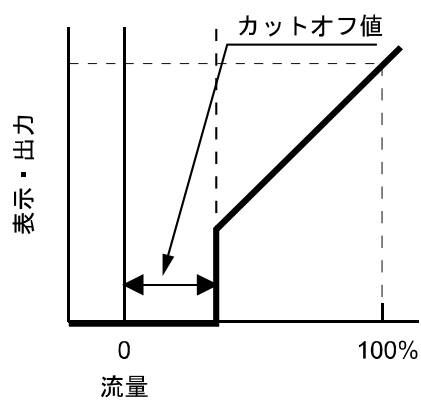
```
LOW CUTOFF
Yes
```

```
LOW CUTOFF
02.0 %FS
```

【低流量カットオフ無し】



【流量カットオフ有り】

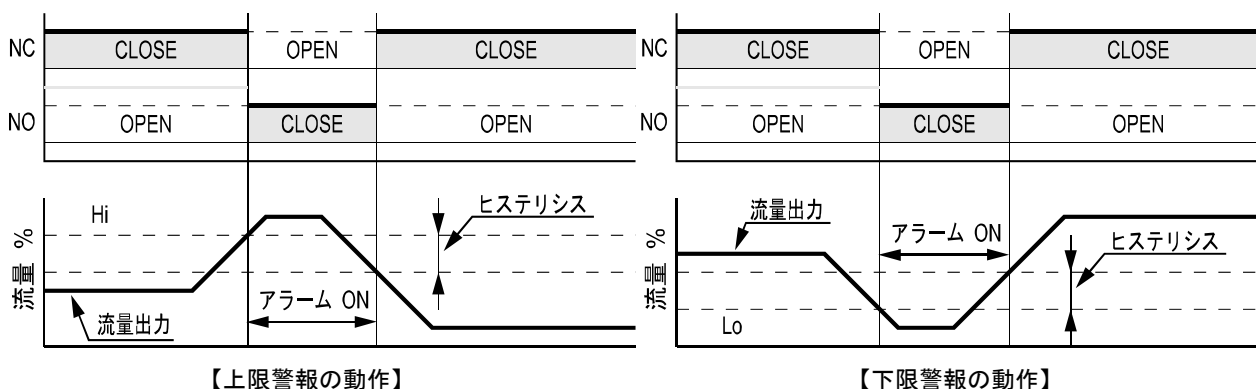


7.2 上下限警報の設定 (2. ALARM SETTING)

この設定項目では上限警報・下限警報およびそれぞれのヒステリシスを設定します。これらの値はフルスケール流量に対する%値で入力してください。

注) 各出力端子が実際に出力する内容は「5. ALM/PLS OUTPUT (出力機能の設定)」で決定します。使用する場合は設定内容を確認してください。

●上下限警報の動作



1) ALM1 High (ALARM1 OUT 上限警報の設定)

ALARM1 出力端子の上限警報を設定します。UP、DOWN、および SHIFT キーで上限警報が働く流量%を設定してください。

ALM1 High
XXX.X %FS

2) ALM1 Low (ALARM1 OUT 下限警報の設定)

ALARM1 出力端子の下限警報を設定します。UP、DOWN、および SHIFT キーで下限警報が働く流量%を設定してください。

ALM1 Low
XXX.X %FS

3) ALM2 High (ALARM2 OUT 上限警報の設定)

ALARM2 出力端子の上限警報を設定します。UP、DOWN、および SHIFT キーで上限警報が働く流量%を設定してください。

ALM2 High
XXX.X %FS

4) ALM2 Low (ALARM2 OUT 下限警報の設定)

ALARM2 出力端子の下限警報を設定します。UP、DOWN、および SHIFT キーで下限警報が働く流量%を設定してください。

ALM2 Low
XXX.X %FS

5) POUT High (PULSE OUT 上限警報の設定)

PULSE 出力端子の上限警報を設定します。UP、DOWN、および SHIFT キーで上限警報が働く流量%を設定してください。

POUT High
XXX.X %FS

6) POUT Low (PULSE OUT 下限警報の設定)

PULSE 出力端子の下限警報を設定します。UP、DOWN、および SHIFT キーで下限警報が働く流量%を設定してください。

POUT Low
XXX.X %FS

7) High HYSTERESIS (上限警報ヒステリシスの設定)

上限警報のヒステリシスを設定します。UP、DOWN、および SHIFT キーで上限警報のヒステリシスを設定してください。
この設定値は上限警報各種に共通で働きます。

High HYSTERESIS
XX.X %

8) Low HYSTERESIS (下限警報ヒステリシスの設定)

下限警報各種のヒステリシスを設定します。UP、DOWN、および SHIFT キーで下限警報のヒステリシスを設定してください。
この設定値は下限警報各種に共通で働きます。

Low HYSTERESIS
XX.X %

7.3 積算機能の設定 (3. TOTALIZATION)

この設定項目では測定流量の積算機能の設定を行います。

7.3.1 積算出力機能・各設定値の計算

積算出力の設定は、フルスケール流量・1秒間あたりの出力パルス数・受信計器側の入力パルス幅仕様の組み合わせを考える必要があります、設定できない組み合わせを選ぶとエラーになります。下の表と計算式から設定可能な値を計算してください。

パルス幅	1秒間あたりの最大出力パルス数 pps (PULSE/s)	
0.5ms	1000	フルスケール流量時の出力パルス数を pps に換算した値で選択してください。 (受信計器側の仕様に注意してください。)
50ms	10	
100ms	5	

1パルスあたりの体積と換算係数 (1)				
流量単位	X0.1mL	X1mL	X10mL	X100mL
mL/s	0.1	1	10	100
mL/min	6.0	60	600	6000
mL/h	360.0	3600	36000	360000
L/s	0.1×10^{-3}	1×10^{-3}	10×10^{-3}	100×10^{-3}
L/min	6.0×10^{-3}	60×10^{-3}	600×10^{-3}	6000×10^{-3}
L/h	360.0×10^{-3}	3600×10^{-3}	36000×10^{-3}	360000×10^{-3}
m ³ /min	6.0×10^{-6}	60×10^{-6}	600×10^{-6}	6000×10^{-6}
m ³ /h	360.0×10^{-6}	3600×10^{-6}	36000×10^{-6}	360000×10^{-6}

1パルスあたりの体積と換算係数 (2)				
流量単位	X0.1L	X1L	X10L	X100L
mL/s	0.1×10^3	1×10^3	10×10^3	100×10^3
mL/min	6.0×10^3	60×10^3	600×10^3	6000×10^3
mL/h	360.0×10^3	3600×10^3	36000×10^3	360000×10^3
L/s	0.1	1	10	100
L/min	6.0	60	600	6000
L/h	360.0	3600	36000	360000
m ³ /min	$6. \times 10^{-3}$	60×10^{-3}	600×10^{-3}	6000×10^{-3}
m ³ /h	$360. \times 10^{-3}$	3600×10^{-3}	36000×10^{-3}	360000×10^{-3}

1パルスあたりの体積と換算係数 (3)				
流量単位	X0.1m ³	X1m ³	X10m ³	X100m ³
mL/s	0.1×10^6	1×10^6	10×10^6	100×10^6
mL/min	6.0×10^6	60×10^6	600×10^6	6000×10^6
mL/h	360.0×10^6	3600×10^6	36000×10^6	360000×10^6
L/s	0.1×10^3	1×10^3	10×10^3	100×10^3
L/min	6.0×10^3	60×10^3	600×10^3	6000×10^3
L/h	360.0×10^3	3600×10^3	36000×10^3	360000×10^3
m ³ /min	6.0	60	600	6000
m ³ /h	360.0	3600	36000	360000

●出力パルス数計算式

$$\text{出力パルス数} = \frac{\text{フルスケール流量での1秒当たりの体積}}{1\text{パルス当たりの体積}} = \frac{\text{フルスケール流量} / \text{換算係数}}{1\text{パルス当たりの体積}}$$

●計算例：フルスケール流量が 3000mL/min で、受信計器側の入力パルス幅仕様が 50ms 以上の場合

前記の表から出力パルス数を計算します。流量単位が“mL/min”の欄に着目し、フルスケール流量を換算係数で割った値を計算すると、1パルス当たりの体積が mL の場合は次のようになります。

	出力パルス数			
流量単位	X0.1mL	X1mL	X10mL	X100mL
mL/s				
mL/min	3000 / 6 = 500	3000 / 60 = 50	3000 / 600 = 5	3000 / 6000 = 0.5
mL/h				
L/s				
L/min				
L/h				
m ³ /min				
m ³ /h				

同様に 1 パルス当たりの体積が L、m³ の場合も計算しまとめた結果が次の表です。受信計器の入力パルス幅仕様が 50ms 以上なので、出力パルス数が 10pps 以下であれば対応可能です。

	出力パルス数			
流量単位	X0.1mL	X1mL	X10mL	X100mL
mL/min	500	50	5	0.5
	X0.1L	X1L	X10L	X100L
	0.5	0.05	0.005	0.0005
	X0.1m ³	X1m ³	X10m ³	X100m ³
	0.0005	0.00005	0.000005	0.0000005

●計算例：フルスケール流量が 50L/min で設定可能な値を求める

先の計算例と同様に、表から出力パルス数を計算します。

	出力パルス数			
	X0.1mL	X1mL	X10mL	X100mL
流量単位 L/min	8333.33	833.33	83.33	8.33
	X0.1L	X1L	X10L	X100L
	8.33	0.83	~	~
	X0.1m ³	X1m ³	X10m ³	X100m ³
	~	~	~	~

この結果、

積算体積 0.1mL：設定できない。パルス数限界超過

積算体積 1mL・10mL：パルス幅 0.5ms

積算体積 100mL・0.1L：パルス幅 0.5 ms、50ms

積算体積 1L 以上：パルス幅 0.5ms、50ms、100ms

となることがわかります。

7.3.2 積算機能の設定

1) TOTAL MODE（積算機能使用可否の設定）

積算機能を使用するか選択します。使用する場合は“Yes”を選択してください。“None”を選択した場合は積算機能が停止し、これ以降の設定は表示されなくなります。

TOTAL MODE
Yes

2) COUNTER RESET（積算値の消去）

変換器に記録されている積算カウントをリセットするか選択します。“Yes”を選択すると、再確認メニューが表示されます。間違いがない場合は再度“Yes”を選択してください。

確認、再確認メニューどちらでも、“None”、“CANCEL”を選択した場合リセットは行いません。

COUNTER RESET
None

1回目の確認

COUNTER RESET ?
CANCEL Re-

2回目の確認

3) TOTAL VOL UNIT（積算単位 / 乗数の設定）

積算に用いる流量単位・乗数を選択します。この単位はフルスケール流量単位と異なっていてもかまいません。

注) 本項目の設定変更で積算カウントは自動的にリセットされます。

TOTAL VOL UNIT
X0.1mL

表示例

4) PULSE WIDTH（積算出力パルス幅の設定）

積算出力のパルス幅を選択します。

PULSE WIDTH
0.5ms (1000Hz)

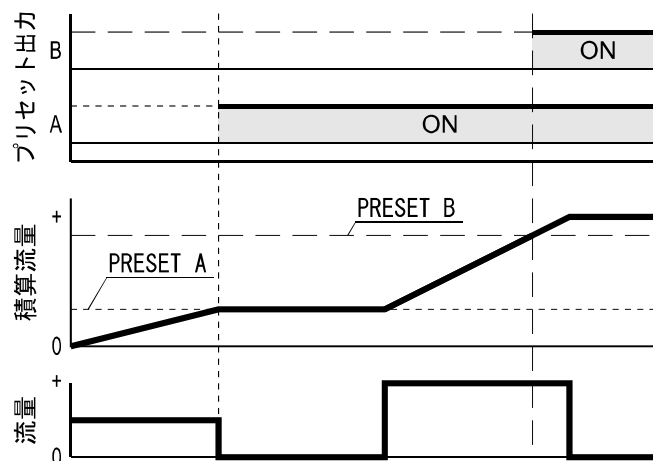
表示例

7.4 積算プリセットの設定 (4. TOTAL PRESET)

この設定項目では積算プリセットの設定を行います。積算プリセットは積算カウントに対する警報で、積算カウントがプリセット設置値以上になった時にプリセット出力が動作します。入力画面では現在設定している積算単位・乗数が表示されます。したがって、プリセットの数値のみを入力してください。積算プリセットはA・B 2点ありますが大小関係などは無く、設定範囲内で自由に入力できます。

注) 各出力端子が実際に出力する内容は5.ALM/PLS OUTPUT (出力機能の設定) で決定します。使用の際はそちらも確認してください。

●積算プリセットの動作



1) TOTAL PRESET A (積算プリセット A の設定)

積算プリセット A の設定を行います。UP、DOWN、および SHIFT キーでプリセットが働く積算値を入力してください。左側にプリセット設定値、右側に現在設定している積算単位・乗数が表示されます。

TOTAL PRESET A
XXXXXX X0.1mL

積算単位・乗数を x0.1mL
に設定した場合

2) TOTAL PRESET B (積算プリセット B の設定)

積算プリセット B の設定を行います。UP、DOWN、および SHIFT キーでプリセットが働く積算値を入力してください。

TOTAL PRESET B
XXXXXX X0.1mL

積算単位・乗数が x0.1mL
の場合

7.5 出力機能の設定 (5. ALM/PLS OUTPUT)

この設定項目では各出力端子で出力の内容を設定します。上下限警報を使用する場合は 2. ALARM SETTING (上下限警報の設定)、積算出力を使用する場合は 3. TOTALIZATION (積算機能の設定)、積算プリセットを使用する場合は 4. TOTAL PRESET (積算プリセットの設定) の設定も行ってください。

出力内容	関連する設定項目	オープンコレクタ出力端子 (CN2)		
		ALARM1	ALARM2	POUT
None (何もしない)	—	○	○	○
High (上限警報)	2. ALARM SETTING	○	○	○
Low (下限警報)	上下限警報の設定	○	○	○
Total Preset A (積算プリセット A)	4. TOTAL PRESET	○	—	—
Total Preset B (積算プリセット B)	積算プリセットの設定	—	○	—
Fault (未測定警報)		—	—	○
Total (積算出力)	3. TOTALIZATION 積算機能の設定	—	—	○
Frequency (流量%周波数出力)		—	—	○

1) ALM1 OUTPUT (ALM1 出力端子の出力内容)

ALARM1 出力端子に出力する内容を設定します。UP、DOWN キーで出力したい内容を選択してください。

設定できる項目は次の 4 つです。

- None : 何も出力しません。
- High : 上限警報を出力します。警報設定は 2.ALARM SETTING で行ってください。
- Low : 下限警報を出力します。警報設定は 2.ALARM SETTING で行ってください。
- Total Preset A : 積算プリセット A を出力します。積算プリセットは 4.TOTAL PRESET で行ってください。

ALM1 OUTPUT
High

2) ALM1 CONTACT (ALM1 出力端子の接点)

ALARM1 出力端子の接点状態を設定します。UP、DOWN キーで出力したい内容を選択してください。設定できる内容は次の 2 つです。

- NO : ノーマルオープン (A 接点)。通常時に出力端子が開となっています。
- NC : ノーマルクローズ (B 接点)。通常時に出力端子が閉となっています。

ALM1 CONTACT
NC

3) ALM1 BURNOUT (ALM1 バーンアウト出力の設定)

SFC4000-EV が受波異常、流速異常によりバーンアウトとなった時、その間の ALARM1 出力端子を設定します。

設定できる項目は次の 3 つです。

- ・ On : ALARM1 を警報が出力した状態にします。
- ・ Off : ALARM1 を警報が停止した状態にします。
- ・ Hold : ALARM1 の警報を直前値で保持します。

ALM1 BURNOUT
On

4) ALM2 OUTPUT (ALM2 出力端子の出力内容)

ALARM1 出力端子に出力する内容を設定します。UP、DOWN キーで出力したい内容を選択してください。

設定できる項目は次の 4 つです。

- ・ None : 何も出力しません。
- ・ High : 上限警報を出力します。警報設定は 2.ALARM SETTING で行ってください。
- ・ Low : 下限警報を出力します。警報設定は 2.ALARM SETTING で行ってください。
- ・ Total Preset B : 積算プリセット B を出力します。積算プリセット値は 4.TOTAL PRESET で行ってください。

ALM2 OUTPUT
Low

5) ALM2 CONTACT (ALM2 出力端子の接点)

ALARM2 出力端子の接点状態を設定します。UP、DOWN キーで出力したい内容を選択してください。

設定できる内容は次の 2 つです。

- ・ NO : ノーマルオープン (A 接点)。通常時に出力端子が開となっています。
- ・ NC : ノーマルクローズ (B 接点)。通常時に出力端子が閉となっています。

ALM2 CONTACT
NC

6) ALM2 BURNOUT (ALM2 バーンアウト出力の設定)

SFC4000-EV が受波異常、流速異常によりバーンアウトとなった時、その間の ALARM2 出力端子を設定します。

設定できる項目は次の 3 つです。

- ・ On : ALARM2 を警報が出力した状態にします。
- ・ Off : ALARM2 を警報が停止した状態にします。
- ・ Hold : ALARM2 の警報を直前値で保持します。

ALM2 BURNOUT
On

7) POUT OUTPUT (POUT 出力端子の出力内容)

POUT 出力端子に出力する内容を設定します。UP、DOWN キーで出力したい内容を選択してください。

設定できる項目は次の 6 つです。

- ・ None : 何も出力しません。
- ・ High : 上限警報を出力します。警報設定は 2.ALARM SETTING で行ってください。
- ・ Low : 下限警報を出力します。警報設定は 2.ALARM SETTING で行ってください。
- ・ Fault : 空検知エラーを出力します。
- ・ Total : 積算カウントを出力します。積算設定は 3.TOTALAIZATION で行ってください。
- ・ Frequency : 流量%FS を周波数で出力します。出力は流量%FS を 10 倍した値で、100%FS で 1000Hz となります。

POUT OUTPUT
Frequency

8) POUT CONTACT (POUT 出力端子の接点)

POUT 出力端子の接点状態を設定します。UP、DOWN キーで出力したい内容を選択してください。設定できる内容は次の 2 つです。

- ・ NO : ノーマルオープン (A 接点)。通常時に出力端子が開となっています。
- ・ NC : ノーマルクローズ (B 接点)。通常時に出力端子が閉となっています。

POUT CONTACT
NC

9) POUT BURNOUT (POUT バーンアウト出力の設定)

SFC4000-EV が受波異常、流速異常によりバーンアウトとなった時、その間の POUT 出力端子を設定します。

設定できる項目は次の 3 つです。

- ・ On : POUT を警報が出力した状態にします。
- ・ Off : POUT を警報が停止した状態にします。
- ・ Hold : POUT の警報を直前値で保持します。

POUT BURNOUT
On

10) ANALOG BURNOUT (アナログ出力バーンアウトの設定)

SFC4000-EV が受波異常、流速異常によりバーンアウトとなった時、その間のアナログ出力値を設定します。電流出力値で設定するため、電圧出力を用いている場合は抵抗値を乗じて読み替えてください。設定できる項目は次の 5 つです。

- ・ Last value hold : エラー発生の直前値を維持します。
- ・ 0mA : 0mA を出力します。
- ・ 3.2mA : 3.2mA を出力します。
- ・ 21.6mA : 21.6mA を出力します。
- ・ 22mA : 22mA を出力します。

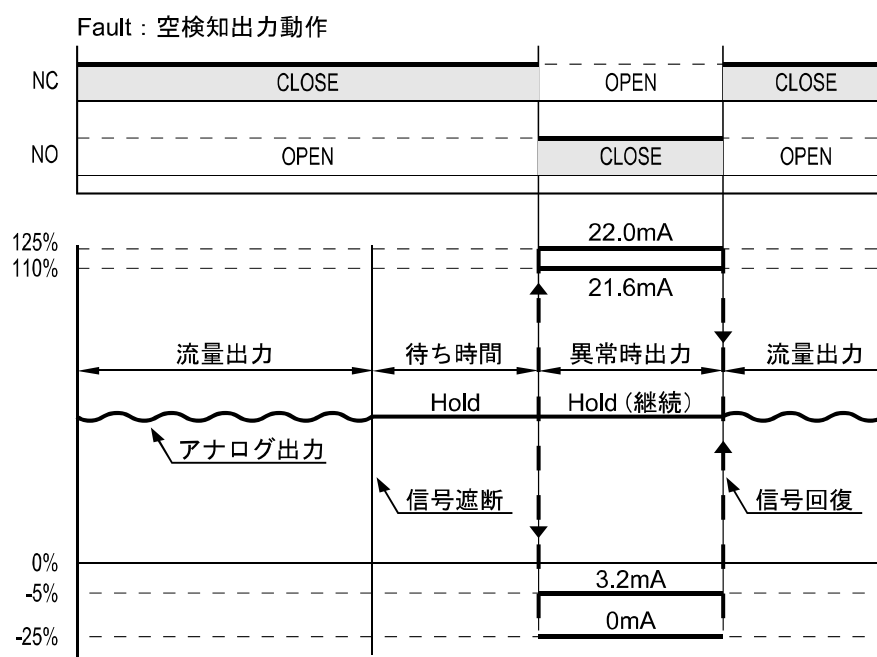
ANALOG BURNOUT
3.2mA

11) BURNOUT TIME (バーンアウト時間の設定)

SFC4000-EV に受波異常、流速異常が発生してからバーンアウト出力になるまでの待ち時間を設定します。UP、DOWN、SHIFT キーで設定してください。

BURNOUT TIME
XX.X s

●バーンアウト設定と Fault 出力動作



7.6 マニュアルリニアライザの設定 (6. LINEARIZER)

SFC4000-EV には流体の動粘度に応じて、流体の流速と流量の関係を補正する自動リニアライザを内蔵しています。しかしこの機能は、常に動粘度が一定であるニュートン流体には有効ですが、非ニュートン流体は動粘度が一定でないため自動リニアライザでは測定に誤差が生じます。また、流体仕様の変更などで生じた測定偏差を補正したい場合もあります。

これらの問題は、マニュアルリニアライザを使用することで解決できます。

● マニュアルリニアライザの使用方法

マニュアルリニアライザの補正は折れ点近似方式で最大 20 点まで入力できます。入力は実測流量 (O:####) と SFC4000-EV 表示流量 (I:####) を低い流量から順番に折れ点数分入力します。

最小入力値からは、流量 0 まで直線的に近似します。また、最大入力値は必ずフルスケール流量値以下の値を入力してください。最小入力値以下と最大入力値付近は保証精度を外れる場合があります。注意してください。



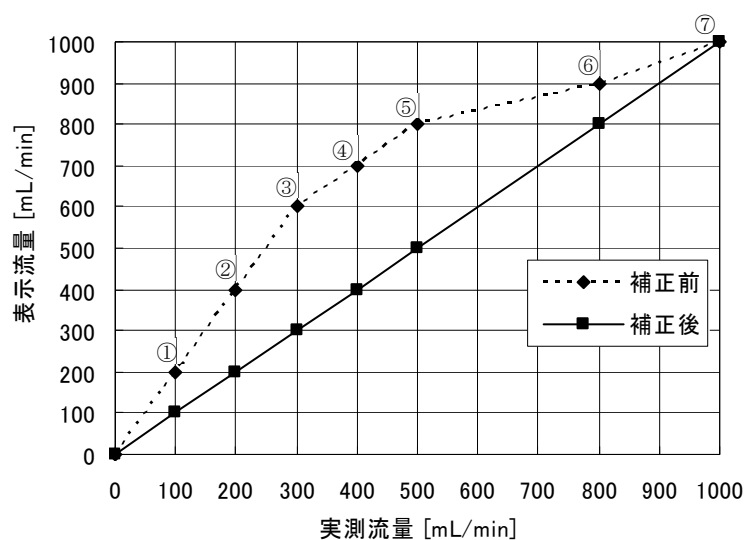
注記

マニュアルリニアライザで使用できる流量単位は L/min のみとなります。別の流量単位を使用している場合は L/min に換算してください。

● リニアライザ入力手順

次のような偏差を 7 点で補正する場合の手順を示します。

【フルスケール流量が 1000mL/min の場合】



ポイント	実測流量 [mL/min]	表示流量 [mL/min]
①	100	200
②	200	400
③	300	600
④	400	700
⑤	500	800
⑥	800	900
⑦	(1000)	(1000)

1) LINEARIZER (マニュアルリニアライザの使用可否)

マニュアルリニアライザ機能を使用するか選択します。使用する場合は“**Yes**”を選択してください。“**None**”を選択した場合はマニュアルリニアライザ機能は停止し、これ以降の設定は表示されなくなります。

LINEARIZER
Yes

2) FOLD POINT NO (折れ点数の設定)

使用したい折れ点数に合わせて数字を設定してください。
今回の例では“07”を入力します。

FOLD POINT NO
07

3) DATA 01/** (1 番目のリニアライザデータ設定)

リニアライザデータを左側：実流量、右側：SFC4000-EV 表示流量として 1 番目から順に入力します。

DATA01/07 L/min
O:0.1000I:0.200

注) リニアライザデータの小数点位置は 1 番目の左側：実流量の入力時に決定し、これ以降の入力中には変更できません。誤って次のリニアライザ設定に移動した場合は数字のみ最後まで入力した後、再度 1 番目のリニアライザデータ設定を行うか、最初から入力をやり直してください。
今回の例では左側：実流量に 100mL/min を L/min に変換した“0.1000”、右側 SFC4000-EV 表示流量も同じく変換した“0.2000”を入力します。

1 番目の入力。小数点位置を x.xxxx に設定した場合

4) DATA **/** (2 番目以降のリニアライザデータ設定)

2 番目以降も左側：実流量、右側：SFC4000-EV 表示流量として入力していきます。最後まで入力すると再度マニュアルリニアライザの使用可否が表示されます。

DATA02/07 L/min
O:0.2000I:0.400

データ入力 2 番目。
以降順番に入力する

DATA07/07 L/min
O:1.0000I:1.000

データ入力 7 番目。左右にフルスケール流量値を入力

7.7 RS-485 MODBUS通信の設定 (7. COM SETTING)

この設定項目では RS-485 MODBUS 通信の通信設定を行います。SFC4000-EV は MODBUS 通信を用いたパラメータ設定も可能ですが、この設定項目だけは SFC4000-EV 本体から操作する必要があります。



注記 通信設定の内容は測定モードでも UP キーと DOWN キーを同時に押下することで確認できます。

1) ADDRESS (アドレス設定)

スレーブアドレスを設定します。UP、DOWN、SHIFT キーで設定を行ってください。

注) 共通の通信ラインに同じアドレスの変換器が混在すると通信エラーが発生します。通信をお使いの場合は変換器個々のアドレスを別々のものに設定してください。

ADDRESS
XX s

2) BAUD RATE (ボーレートの設定)

通信速度を設定します。UP、DOWN キーでホスト側の設定に応じた値に変更してください。

設定できる項目は次の 3 つです。

- 19200
- 38400
- 57600

BAUD RATE
57600

3) PARITY (パリティの設定)

パリティを設定します。UP、DOWN キーでホスト側の設定に応じた値に変更してください。

設定できる項目は次の 4 つです。

- Even : 偶数パリティを選択します。
- Odd : 奇数パリティを選択します。
- None (StopBit2) : パリティ無し、ストップビットを 2 ビットに設定します。
- None (StopBit1) : パリティ無し、ストップビットを 1 ビットに設定します。

PARITY
Even

4) SILENT INTERVAL (サイレントインターバルの設定)

サイレントインターバルを設定します。UP、DOWN、SHIFT キーで設定してください。

SILENT INTERVAL
XX ms

7.8 LCD表示の設定 (8. DISPLAY)

この設定項目では LCD バックライトの調光と自動消灯の設定、設定モードから測定モードへ自動復帰する時間の設定を行います。

1) BRIGHTNESS (LCD バックライト輝度調整の設定)

LCD バックライトの輝度を調整します。UP、DOWN キーを押下すると LCD 下段に表示された “*” の数が増減すると共にバックライトの輝度も変化します。

輝度は 0 (消灯) から 15 (輝度最大) まで設定可能です。

```
BRIGHTNESS
*****
```

2) BACKLIGHT SAVER (LCD バックライトセーバー機能の設定)

LCD バックライトセーバー機能の設定を行います。

始めに確認メニューが表示されます。LCD バックライトセーバー機能を使用するときは “Yes” を、使用しない場合は “None” を選択してください。“None” を選択した場合次のメニューに移ります。

“Yes” を選択した場合、LCD バックライトが自動消灯する時間の入力画面が表示されます。UP、DOWN、および SHIFT キーで必要な値を入力してください。

0 (minute) に設定した場合、LCD バックライトはフロントパネルのボタン押下時のみ点灯します。

```
BACKLIGHT SAVER
Yes
```

```
BACKLIGHT SAVER
XX      minute
```

3) WORKING SIGN (動作表示の設定)

流量測定が正常に行われている時の動作表示の内容を設定することが出来ます。

設定できる項目は次の 3 つです。

- ・ Blink(*) : LCD 表示右上に*が点滅します。
- ・ Scroll(-) : LCD 表示右側に-がスクロール表示します。
- ・ None : 動作表示を行いません。

```
WORKING SIGN
Blink (*)
```

4) AUTO RETURN (自動復帰時間の設定)

設定モードから測定モードに自動復帰する時間を設定します。自動復帰した場合は設定中のパラメータが更新されず、以前の設定値に戻ります。UP、DOWN、および SHIFT キーで必要な値を入力してください。

0 (minute) に設定した場合は自動復帰機能が停止します。

```
AUTO RETURN
XX      minute
```

7.9 設定中のエラー

設定したデータに誤りがあると、LCD 画面にエラーメッセージが表示されます。

パラメータに設定範囲外の数値を入力して ENTER / ●MENU キーを押すと、LCD 上段に“ERROR CODE:XXXX” (XXXX は 4 桁のエラーコード)、下段にエラー内容が表示されます。再度 ENTER / ●MENU キーを押すと設定画面に戻ります。パラメータを設定範囲内のデータに入力し直してください。

●設定範囲外エラーの場合



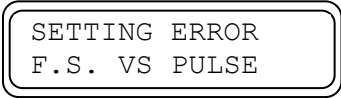
ERROR CODE:XXXX
Out of Range

上段：4 桁のエラーコードを表示

下段：エラー内容を表示

また、設定モードから ENTER / ●MENU キーの長押しで「更新の確認」画面に移行する際にもエラーメッセージが表示される場合があります。この時は LCD 上段に“SETTING ERROR”、下段にエラー内容が表示されます。これは組み合わせエラーで複数のパラメータで矛盾が生じています。エラー内容を確認の上修正してください。

●積算値組み合わせエラーの場合



SETTING ERROR
F.S. VS PULSE

フルスケールと積算パルスの設定に問題があります。

出力できる組み合わせに修正してください。

●フルスケール組み合わせエラーの場合



SETTING ERROR
F.S./UNIT/POINT

検出器設定とフルスケールの値・単位・小数点位置の設定に問題があります。設定値を見直してください。

【設定中のエラーメッセージ】

No.	エラー表示	内容	対応方法
1	ERROR CODE : XXXX	設定範囲外エラー XXXX は 4 ケタのエラーコード	設定範囲内に入力し直してください。
2	SETTING ERROR F.S. VS PULSE	積算値組み合わせエラー	フルスケールと積算パルスの設定を見直してください
3	SETTING ERROR F.S./UNIT/POINT	フルスケール組み合わせエラー	検出器とフルスケール流量の設定を見直してください。

【エラーコード一覧表】

エラーコード	内容	LCD 下段エラー表示
0202	動粘度設定が設定範囲外	Out of Range
0203	K ファクタ設定が設定範囲外	Out of Range
0204	時定数設定が設定範囲外	Out of Range
0205	ローカットオフ設定が設定範囲外	Out of Range
0211	ALM1 上限警報の設定が設定範囲外	Out of Range
0212	ALM1 下限警報の設定が設定範囲外	Out of Range
0213	ALM2 上限警報の設定が設定範囲外	Out of Range
0214	ALM2 下限警報の設定が設定範囲外	Out of Range
0215	ヒステリシス (High) 設定が設定範囲外	Out of Range
0216	ヒステリシス (Low) 設定が設定範囲外	Out of Range
0241	バーンアウト時間設定が設定範囲外	Out of Range
0251	ユーザリニアライザ折れ点数の設定が設定範囲外	Out of Range
0252	ユーザリニアライザ設定が設定範囲外	Out of Range
1253	ユーザリニアライザ設定が流量の少ない順に入力していない	Sort Order Error
0261	アドレス設定が設定範囲外	Out of Range
0262	サイレントインターバル設定が設定範囲外	Out of Range

8. 日常点検

超音波流量計は可動部や消耗部品がなく、ほとんどメンテナンスフリーで使用できますが、長期に渡って安定して使用していただくために、以下の日常点検を実施することを推奨します。

8.1 チューブ継手、接続部の点検

- ・液漏れ、浸透はないか。
- ・ナットの緩みはないか。
- ・テフロン等は性質により、一度締め付けても時間が経つと緩むことがあります。
定期的に増締めしてください。

8.2 接続配管の点検

- ・配管に曲がりが生じて検出部に過大な応力が加わっていないか。
- ・配管振動は大きくないか。

8.3 防水性の点検

- ・検出器ケーブル接続口のシーリングは完全か。

8.4 検出器の点検

- ・継手接続部および測定管内に異物、または気泡だまりがないか、目視により確認する。

9. エラーメッセージ一覧

運転中や設定中に何らかのエラーが出た場合は、LCD にエラーメッセージを表示します。内容に応じて対処してください。

【運転中 / ゼロ点調整中のエラーメッセージ】

No.	エラー表示 (内容)	原因と対応方法
1	SIGNAL ABNORMAL (波形異常)	波形の取得が不安定です ・センサ管路内に気泡が混入・滞留している可能性があります →気泡が混入・滞留していないか確認してください ・薬液の物性・温度が測定範囲から外れている可能性があります →薬液の物性・温度が測定範囲内か確認してください ・センサ種類の設定が正しくない可能性があります →センサ種類の設定が正しいか確認してください ・センサが劣化している可能性があります →センサを交換して動作を確認してください
2	FIT ABNORMAL (ゼロクロス取得異常)	
3	SIGNAL SHIFT (一波ズレ発生)	
4	NO STABLY(RTN) (波形探索時の波形が不安定)	
5	NO ADJ(RTN) (波形探索時に波形無し)	
6	SIGNAL LOSS (波形無し)	超音波波形が検出できません ・センサが正しく接続されていない可能性があります →センサの接続を確認してください。 ・センサの管路が満液でない可能性があります →センサの管路が満液状態か確認してください ・センサの設定が正しくない可能性があります →センサ種類の設定が正しいか確認してください ・センサが劣化している可能性があります →センサを交換して動作を確認してください
7	AGC ERROR (波形振幅範囲外)	
8	HARD ERR ~ (ハードウェアエラー)	流量計の動作が不安定です ・流量計が一時的に不安定になっている可能性があります。 →電源を入れ直してください それでもエラーが解消しない場合は連絡してください
9	FLOW SPEED ERR (流速異常)	流量の計算結果が異常です ・センサ種類の設定が正しいか確認してください →センサ種類の設定が正しいか確認してください ・流量計の動作が異常な可能性があります →電源を入れ直してください それでもエラーが解消しない場合は連絡してください

【設定中のエラーメッセージ】

No.	エラー表示	内容	対応方法
	ERROR CODE : XXXX	設定範囲外エラー XXXX は 4 ケタのエラーコード	設定範囲内に入力し直してください。
	SETTING ERROR F.S. VS PULSE	積算値組み合わせエラー	フルスケールと積算パルスの設定を見直してください
	SETTING ERROR F.S./UNIT/POINT	フルスケール組み合わせエラー	検出器とフルスケール流量の設定を見直してください。

【エラーコード一覧表】

エラーコード	内容	LCD 下段エラー表示
0202	動粘度設定が設定範囲外	Out of Range
0203	K ファクタ設定が設定範囲外	Out of Range
0204	時定数設定が設定範囲外	Out of Range
0205	ローカットオフ設定が設定範囲外	Out of Range
0211	ALM1 上限警報の設定が設定範囲外	Out of Range
0212	ALM1 下限警報の設定が設定範囲外	Out of Range
0213	ALM2 上限警報の設定が設定範囲外	Out of Range
0214	ALM2 下限警報の設定が設定範囲外	Out of Range
0215	ヒステリシス (High) 設定が設定範囲外	Out of Range
0216	ヒステリシス (Low) 設定が設定範囲外	Out of Range
0241	バーンアウト時間設定が設定範囲外	Out of Range
0251	ユーザリニアライザ折れ点数の設定が設定範囲外	Out of Range
0252	ユーザリニアライザ設定が設定範囲外	Out of Range
1253	ユーザリニアライザ設定が流量の少ない順に入力していない	Sort Order Error
0261	アドレス設定が設定範囲外	Out of Range
0262	サイレントインターバル設定が設定範囲外	Out of Range

10. トラブルシューティング

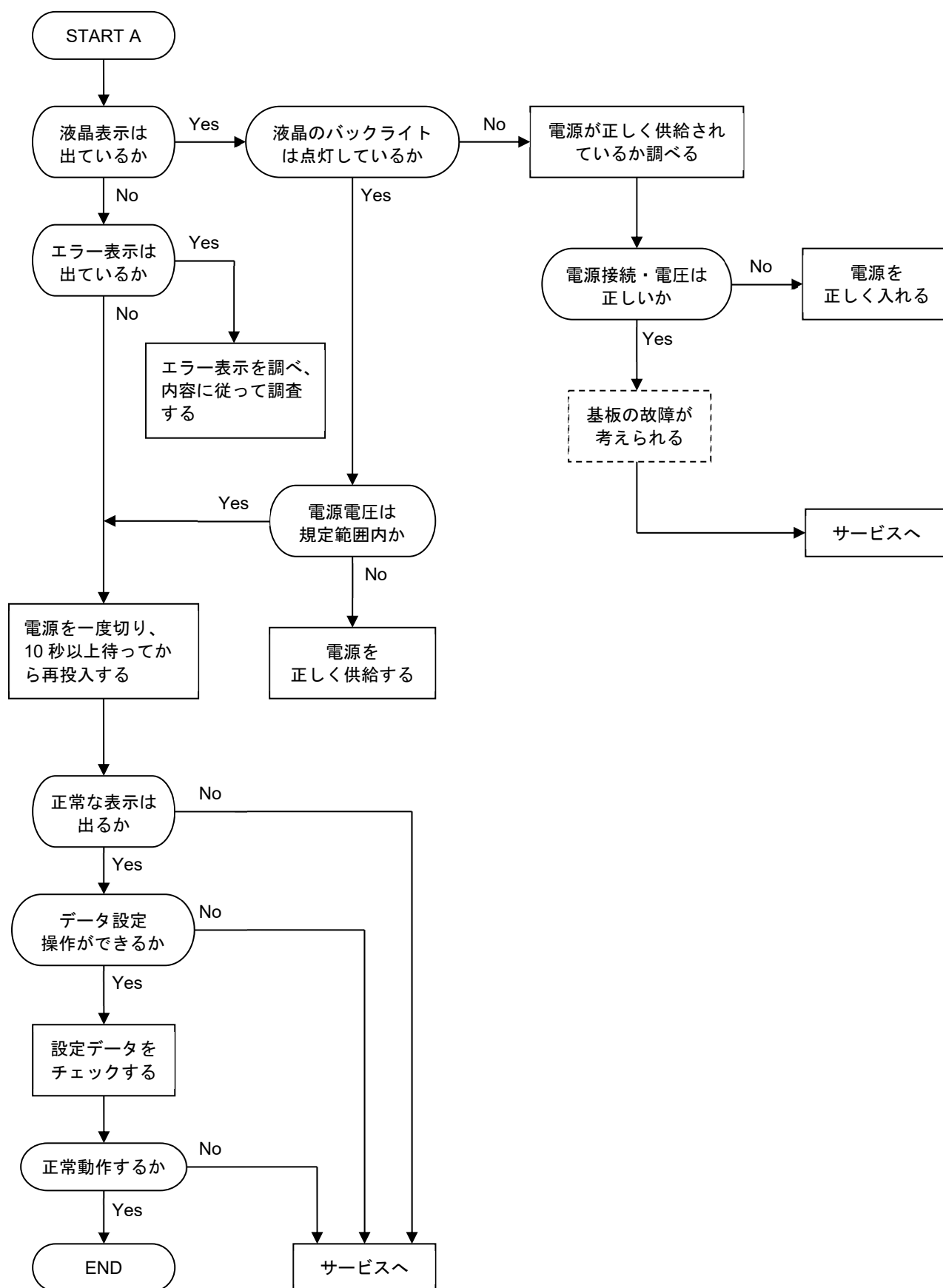
超音波流量計のトラブルは配線や取り付けなど設置に起因するもの、計器自体の故障など、さまざまな原因が考えられます。

原因探索にはトラブルの現象を正確に把握し、それぞれに応じた対応を取ることが近道です。

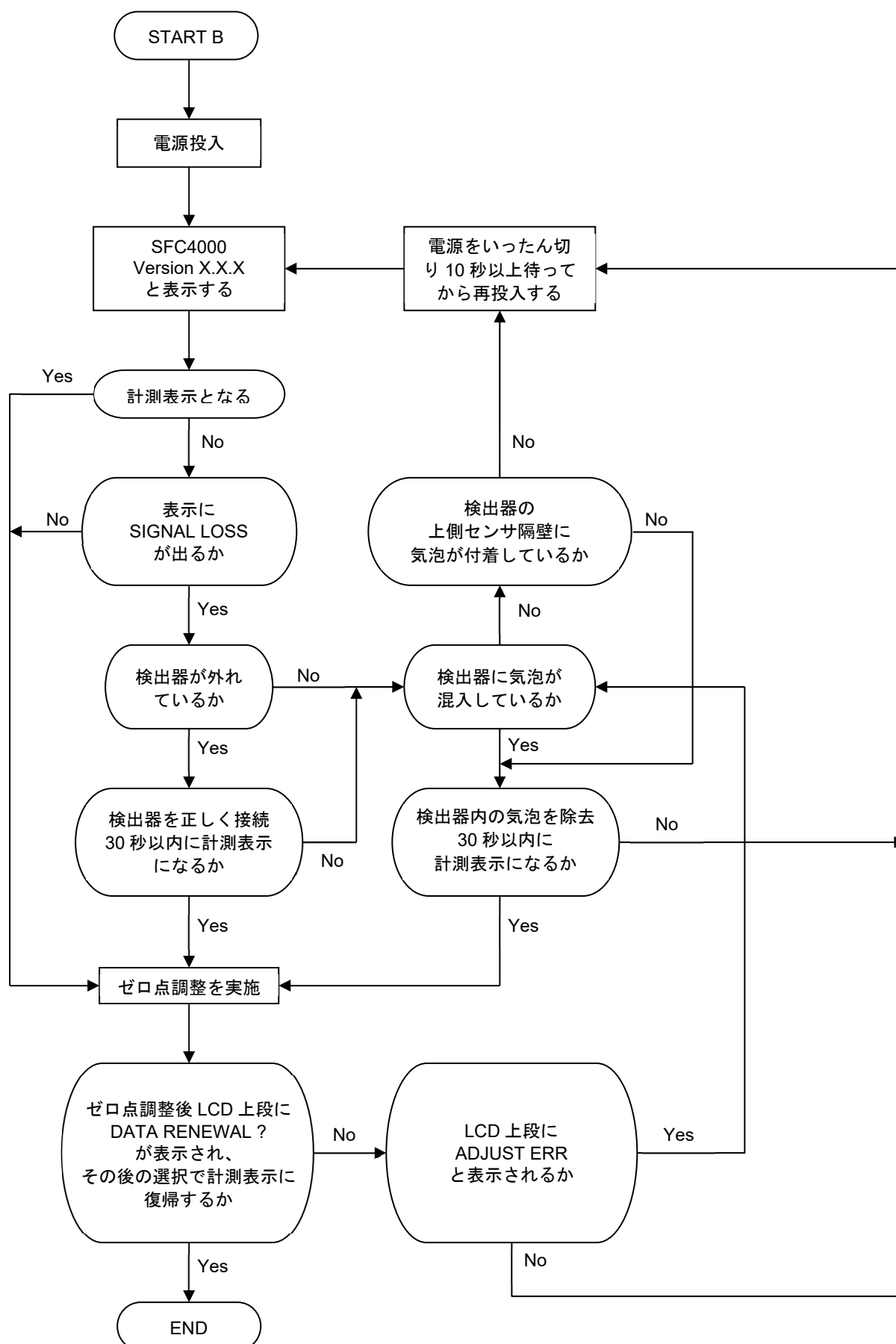
ここでは、一般的に考えられるトラブル現象別に、トラブルシューティングフローを記載しています。トラブル現象を確認し、対応する項目を参照してください。

トラブルの現象		参照するトラブルシューティング項目
1	表示（液晶表示）が点灯しない	A：表示が出ないまたは表示が正常でない時
2	表示（液晶表示）が正常でない	
3	表示がロックして変化しない	
4	エラー表示が出る	
5	キー操作を受け付けない、データ設定ができない	
6	ゼロ点調整でエラー表示が出る	B：ゼロ点調整がうまくいかない時
7	流体を流しても指示がゼロのままである	C：流体を流しても指示が出ない時
8	表示は出るが出力がでない	
9	ゼロ点が不安定	D：ゼロ点が不安定な時
10	ゼロ点で指示が出る、振り切れる	
11	流体を流すと指示が不安定	E：指示が不安定な時
12	実流と指示が合わない	F：実流と指示が合わない時
13	実流と出力が合わない	
14	流体を流すと指示が振り切れる	

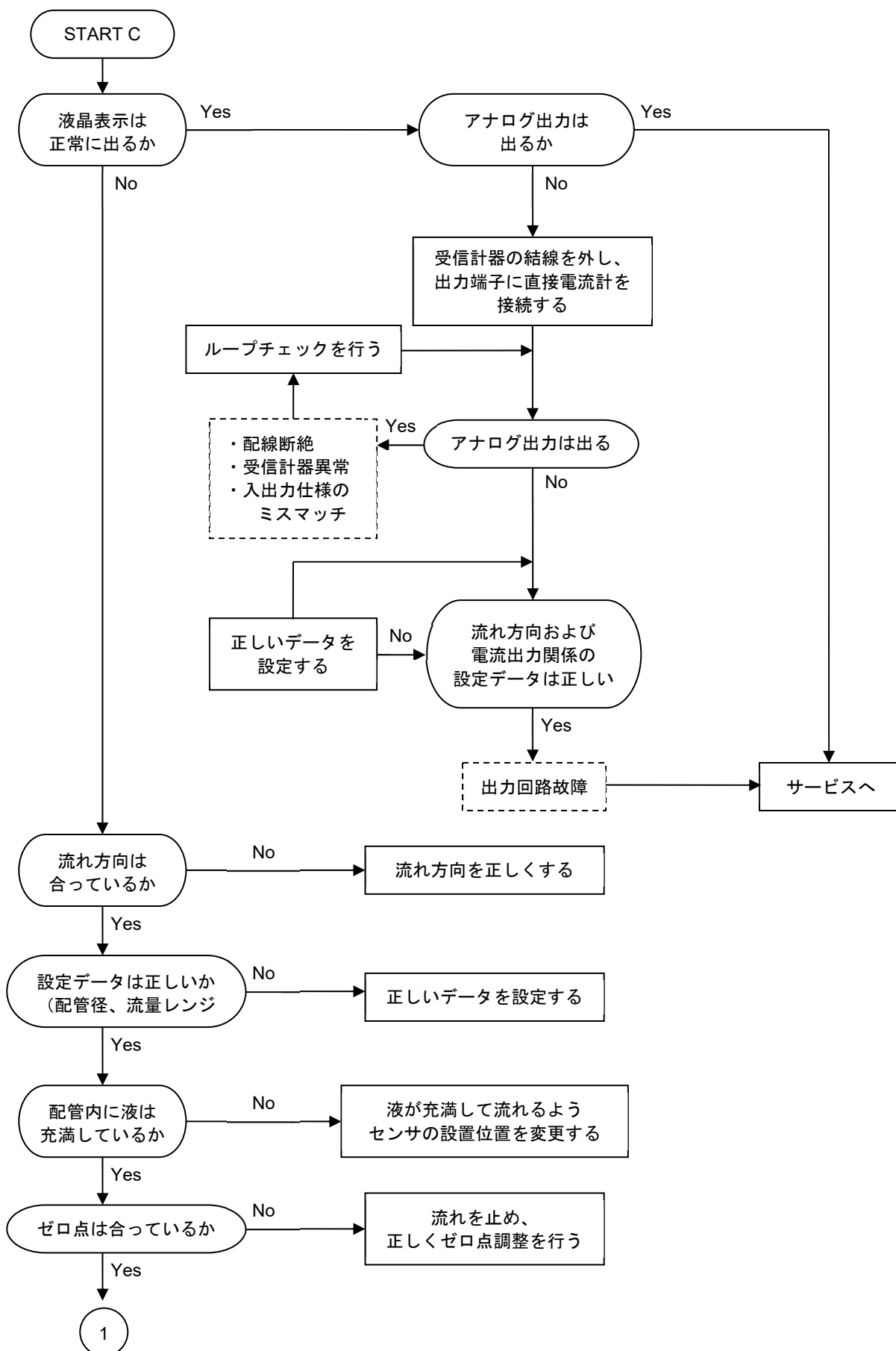
A：表示が出ない、または表示が正常でない時

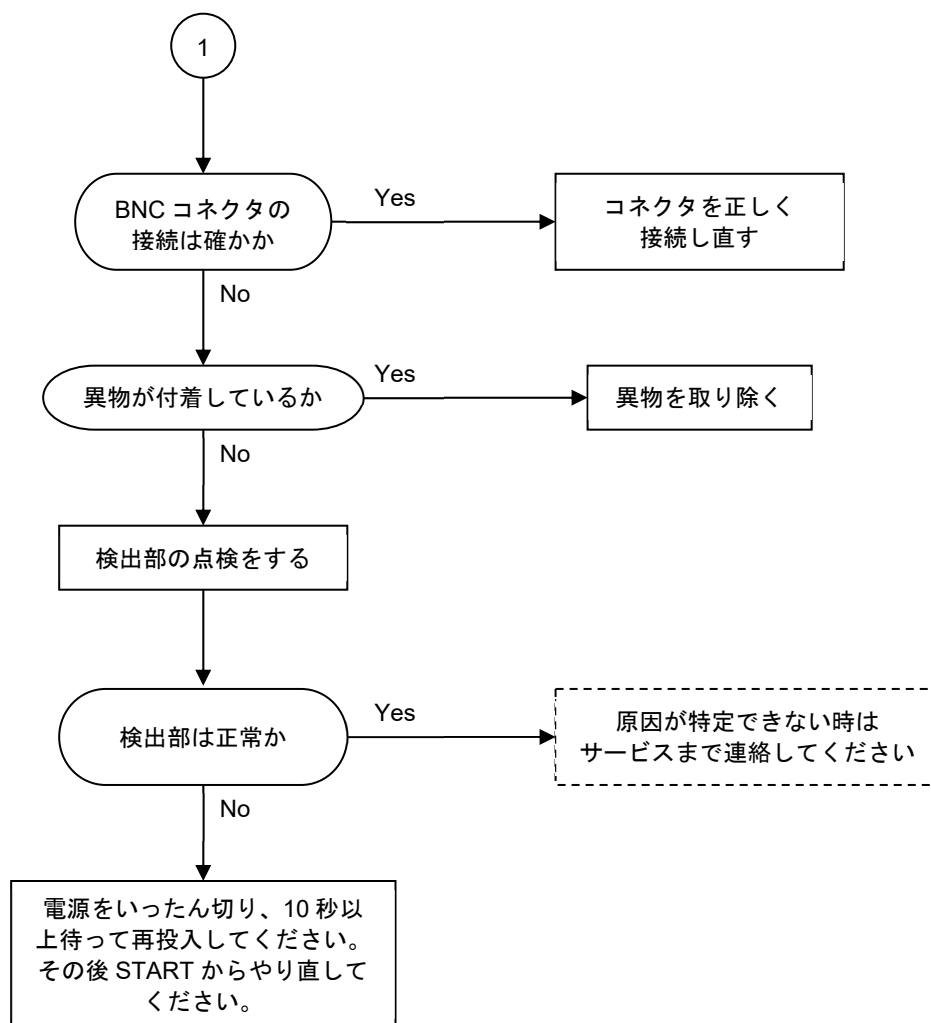


B : ゼロ点調整がうまくいかない時

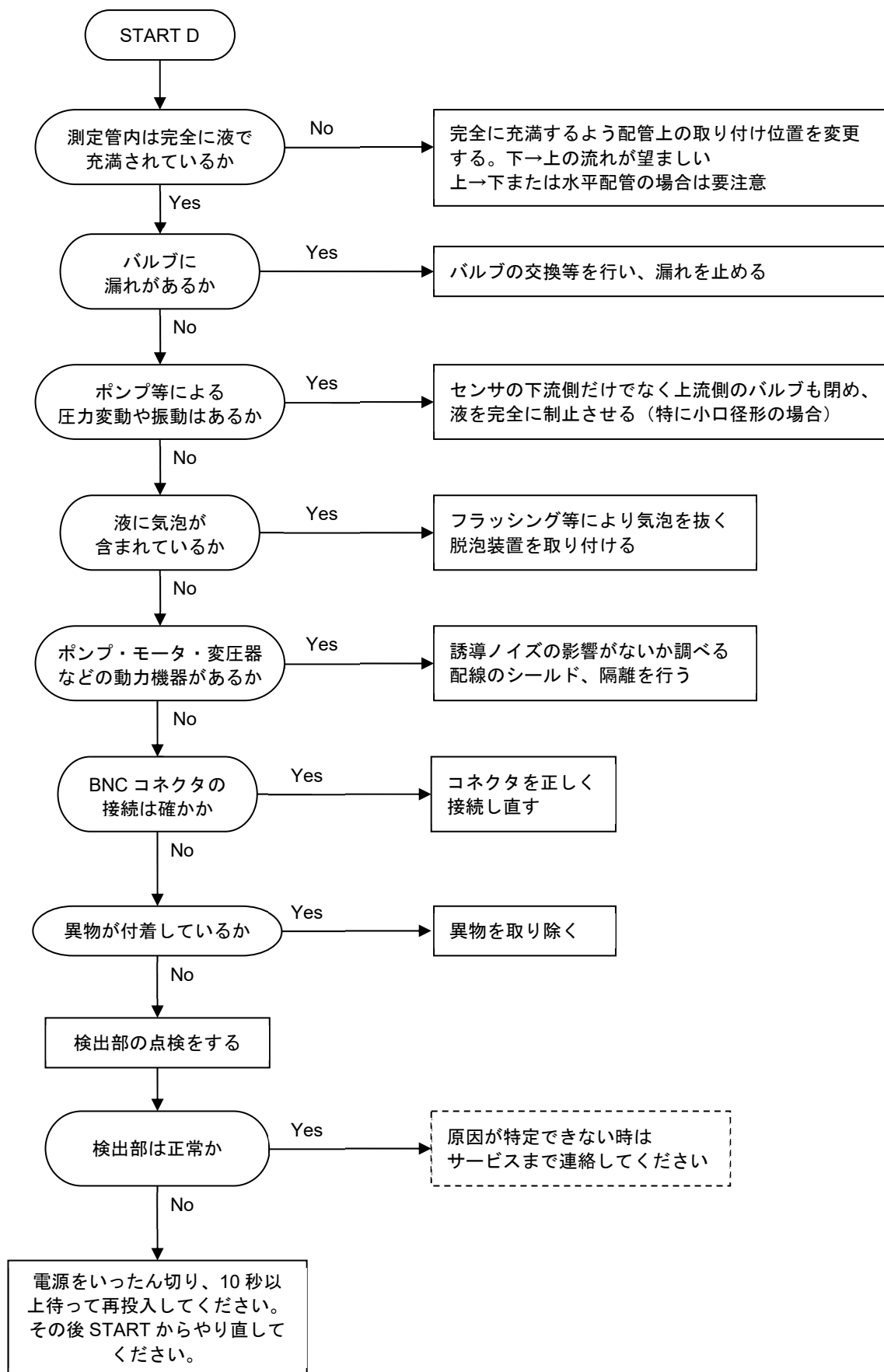


C : 流体を流しても指示が出ない時

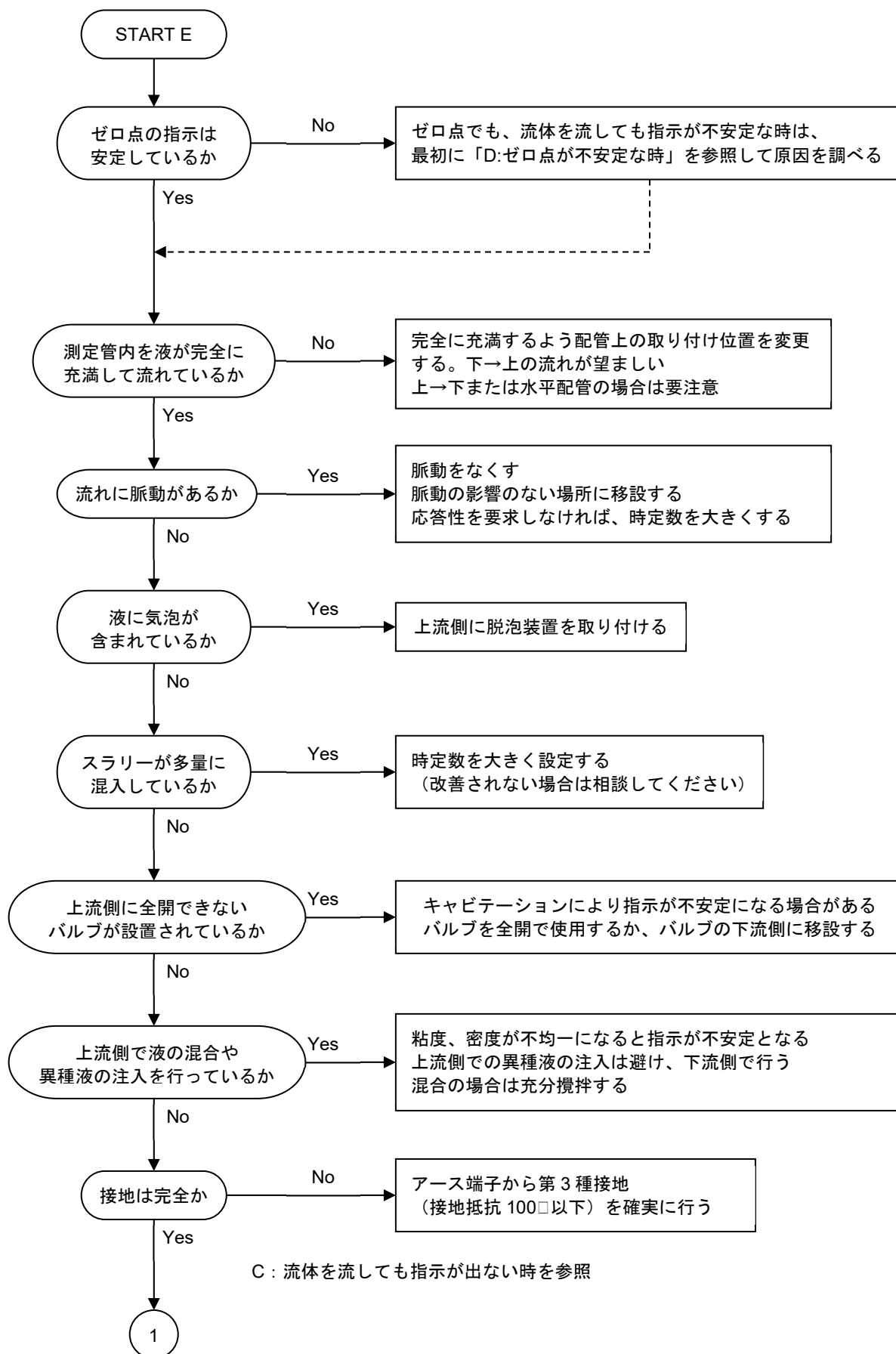




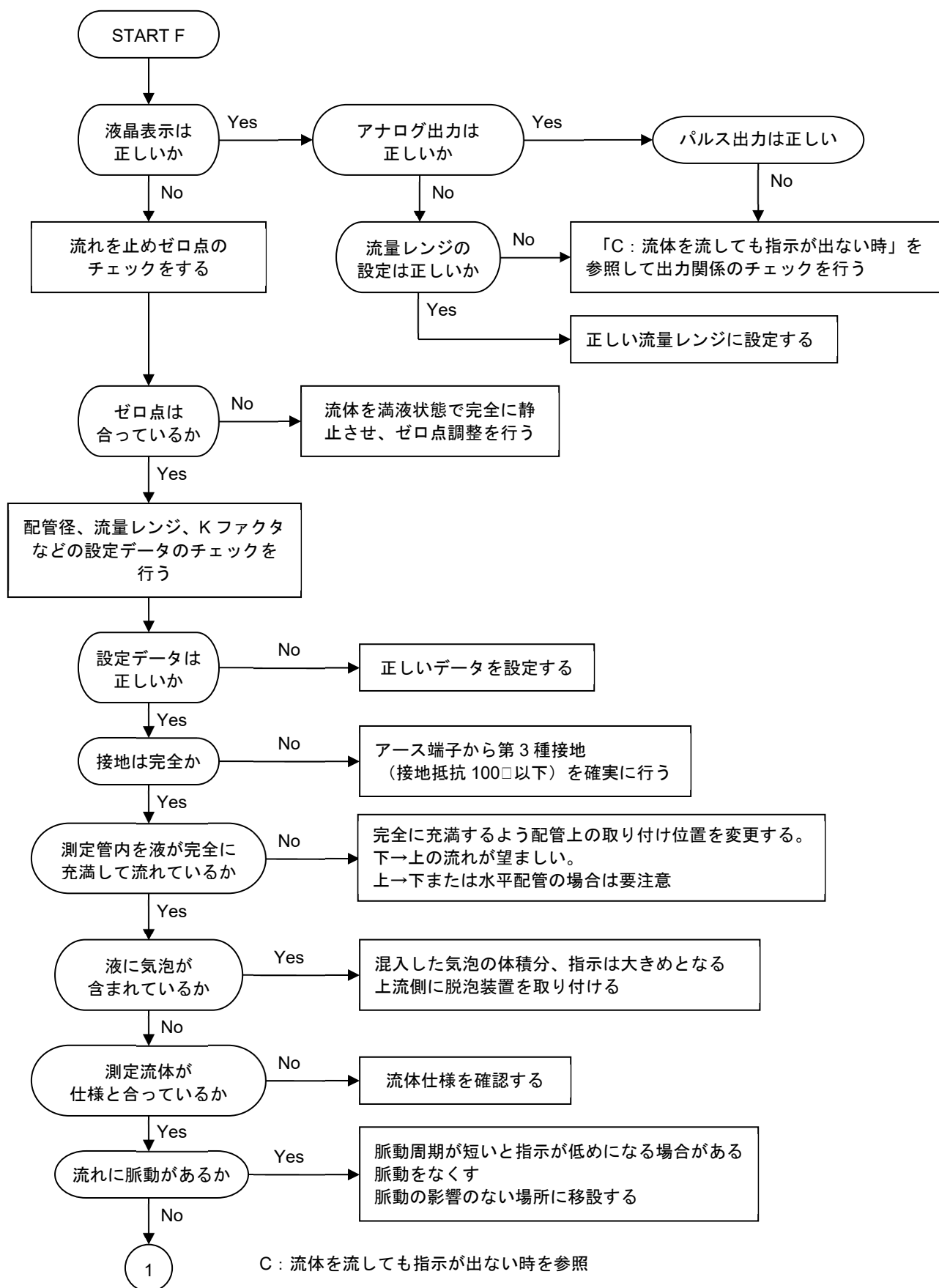
D : ゼロ点が不安定な時



E : 指示が不安定な時



F : 実流と指示が合わない時



11. テクニカルデータ



注記

以下のデータは、一般的用途向けに提供されています。お客様が特定の用途に適したデータをご要望の場合は、当社にお問い合わせください。

11.1 測定システム

測定原理	液体内 伝搬時間差計測法
適用範囲	超音波が透過する液体全般
測定値	
一次測定値	流速

11.2 デザイン

検出器、変換器分離構造	測定システムは変換器とシングルユース検出器を配線接続することで構成される。
特長	1つの変換器で2種類の口径に対応
モデル名	BIOSONIC 検出器：BSシリーズ（BS04SC、BS04、BS06、BS10、BS15、BS20） 変換器：SFC4000-EV
口径	BS04SC（4mm）、BS04（4mm）、BS06（6mm）、 BS10（10mm）、BS15（15mm）、BS20（20mm）

11.3 測定精度

測定誤差	BS04SC 流量 100 mL/min以上：指示値の±1%以内 流量 100 mL/min未満：±1mL/min以内 BS04、BS06、BS10、BS15、BS15、BS20 流速 1m/s以上：指示値の±1%以内 流速 1m/s未満：BS04 ±8 mL/min以内 BS06 ±17 mL/min以内 BS10 ±47 mL/min以内 BS15 ±106 mL/min以内 BS20 ±188 mL/min以内
測定範囲（工場出荷時設定）※	BS04SC 内径4mm = 0~0.8 L/min BS04 内径4mm = 0~3 L/min BS06 内径6mm = 0~8 L/min BS10 内径10mm = 0~20 L/min BS15 内径15mm = 0~50 L/min BS20 内径20mm = 0~80 L/min
再現性	0.5% (v > 0.5 m/s)
校正	検出器：ダミー変換器と組み合わせ、1台毎に水で校正。 変換器：ダミー検出器と組み合わせ、1台毎に水で校正。

11.4 運転条件

温度	
プロセス温度	+2～+60℃
周囲温度	+2～+50℃
保管条件	変換器：室内保管 0～+50℃ 30～80%RH（結露なきこと）
	検出器：室内保管 常温（+15℃～+25℃）極端な高温、高湿度を避けること
Shelf life（検出器）	検出器製造年月から3年間
圧力	
周囲圧力	大気圧
プロセス圧力	0Pa（abs）～ 0.5MPa
破裂圧力	1MPa
化学的性質	
物理的状態	超音波が透過する液体全般

11.5 設置条件

設置	検出器が常に完全に液で満たされていることを確認してください
流れ方向	単方向 検出器の矢印またはセンサ室のカラーチューブが流れ方向を示します。 赤：IN側（上流側） 黒：OUT側（下流側）
流入側 / 流出側	直管部は必要なし。
寸法および重量	「11.9 外形寸法と質量」を参照してください。

11.6 材質

変換器ハウジング	ABS
検出器接液部材質	熱可塑性樹脂；PSU (Udel P-1700)
フローチューブの滅菌	50 kGyまでのガンマ線で滅菌可能。

11.7 プロセス接続

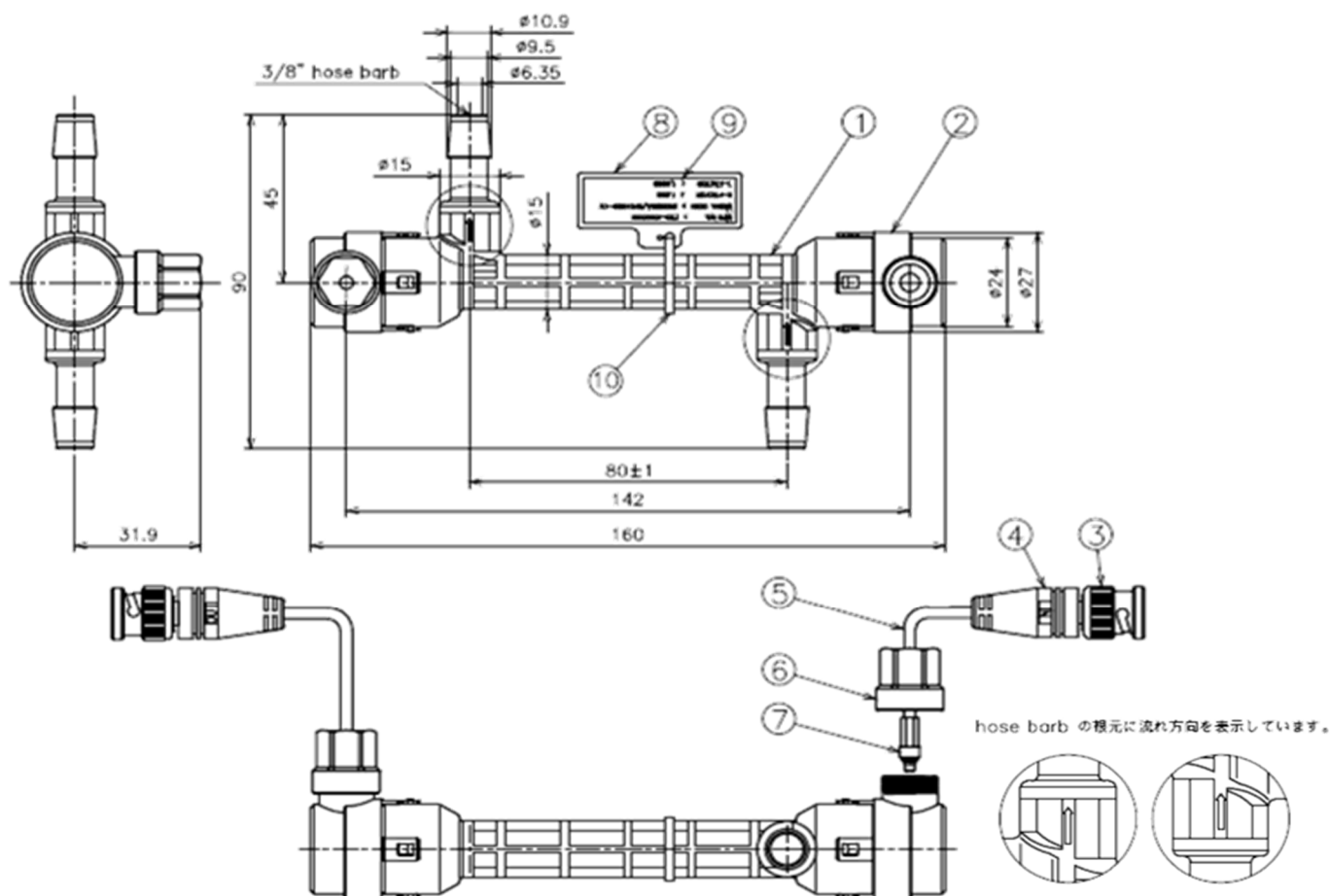
シングルバンプ継手	BS04SC, BS04, BS06 内径 3/8" BS10 内径 1/2" BS15 内径 3/4" BS20 内径 1"
-----------	--

11.8 電気接続

電源	
電圧	DC24 V ± 10% (21.6 ~ 26.4 V)
消費電流	110mA max. (LCDバックライト点灯時) 電源投入時：約200mA
出力	
全般	すべての運転データは工場で設定済。
パルス出力	パルス / 周波数出力（オープンコレクタ出力） 負荷定格：DC30V、20mA以内 0~1000 Hz：最大流量値で1000 Hz ・積算パルス出力：流量単位パルスを出力 1パルスの値を次の乗数と単位の組み合わせで設定可能 乗数：×0.1、×1、×10、×100 単位：mL、L、m ³ パルス幅：0.5ms (1000Hz)、50ms (10Hz)、100ms (5Hz) から選択。 ・周波数出力：パルスレート1000Hz max. (フルスケール時出力) デューティ比1:1
電流出力	4-20 mA、最大流量値で20 mA、流量ゼロで4 mA
ケーブル接続コネクタ	変換器とセンサケーブルの接続：BNCコネクタ 検出器とセンサケーブルの接続：MMCXコネクタ

11.9 外形寸法と質量

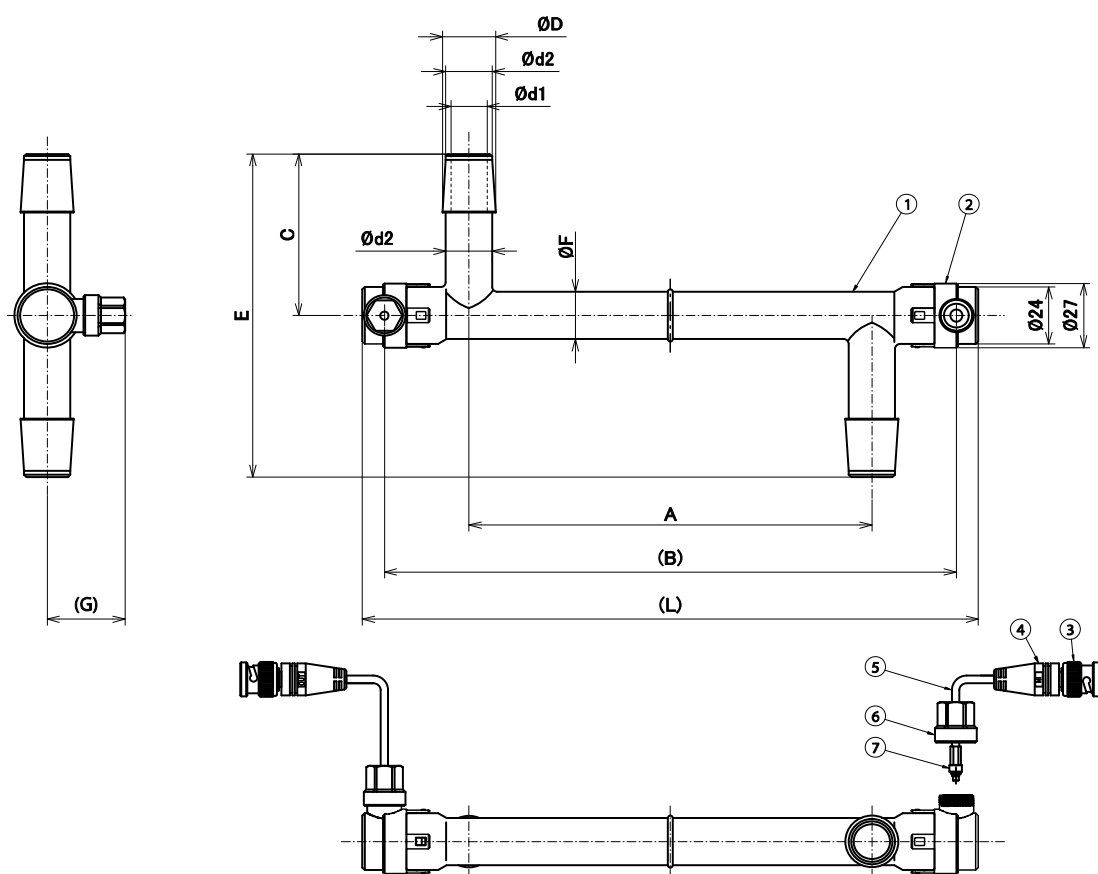
11.9.1 検出器 (BS04SC、BS04、BS06)



質量：約 50g (ケーブルを含まない検出器単体の質量)

部品番号	部品名	材質	備考
1	本体	PSU	PZT センサ内臓
2	センサキャップ	PSU	
3	BNC コネクタ		
4	コネクタモールド	PVC	
5	ケーブル	PVC 被覆	
6	コネクタキャップ	PP	
7	MMCX コネクタ	金メッキ	
8	SENSOR LABEL	66 ナイロン	
9	SENSOR STICKER	PET	
10	LABEL BAND	66 ナイロン	

11.9.2 検出器 (BS10、BS15、BS20)

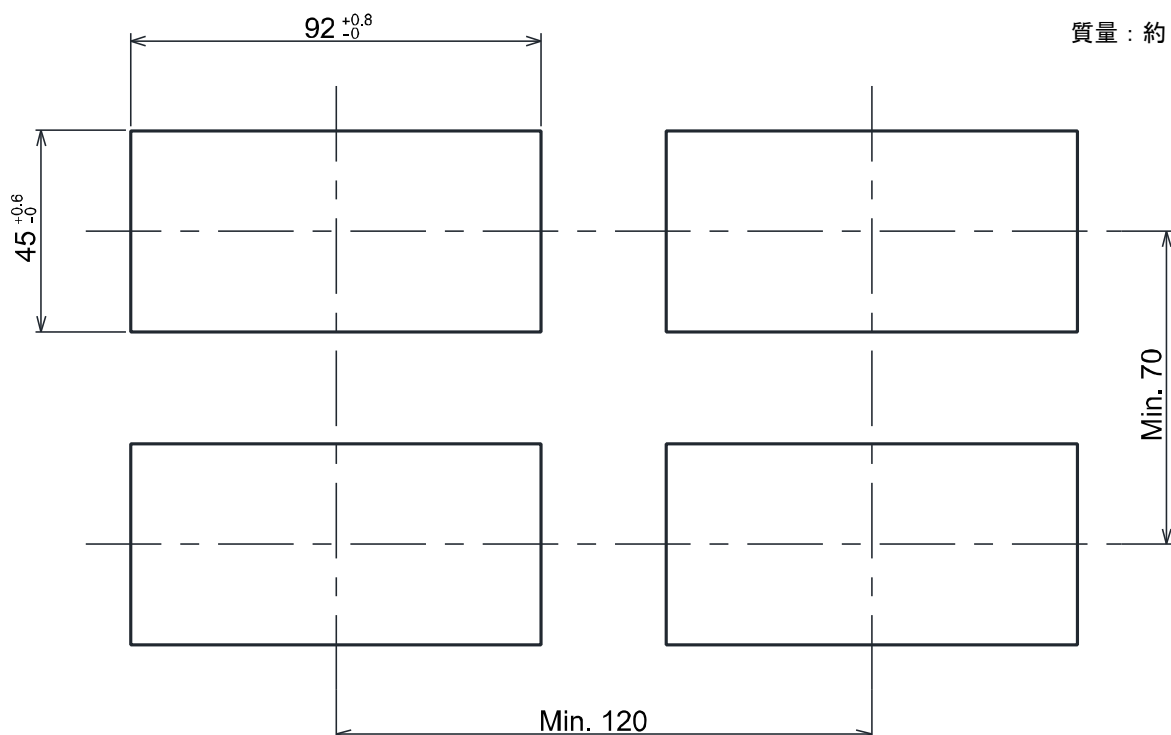
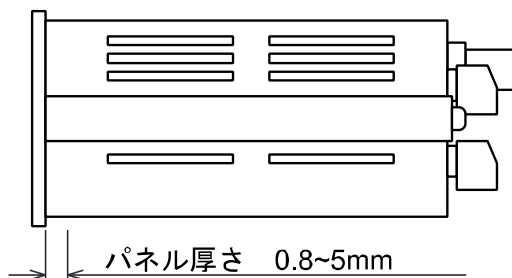
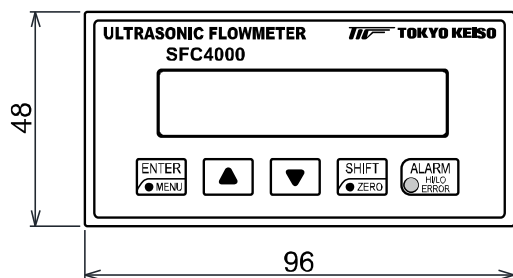
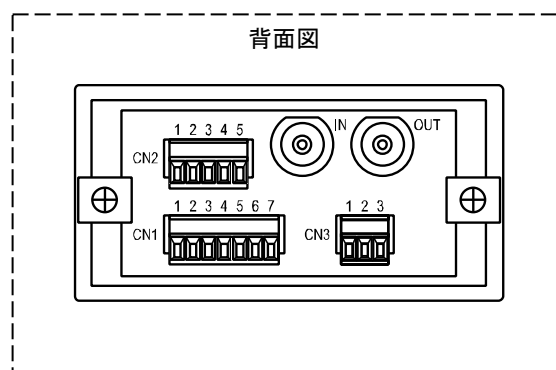
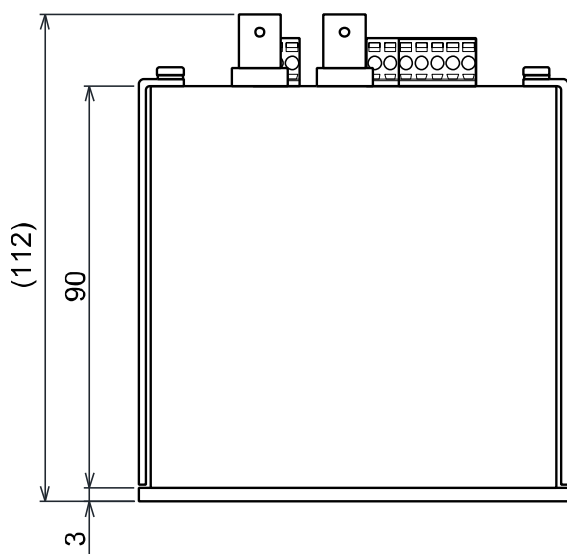


部品番号	部品名	材質	備考
1	本体	PSU	PZT センサ内臓
2	センサキャップ	PSU	
3	BNC コネクタ		
4	コネクタモールド	PVC	
5	ケーブル	PVC 被覆	
6	コネクタキャップ	PP	
7	MMCX コネクタ	金メッキ	
8	SENSOR LABEL	66 ナイロン	
9	SENSOR STICKER	PET	
10	LABEL BAND	66 ナイロン	

形式	公称口径	接続チューブ サイズ(内径)	寸法 (mm)										質量※
			D	d1	d2	A	B	L	C	E	F	G	
BS10	10mm	1/2"	14.5	12.7	9.5	110±1	176	194	50	100	19.3	32	約 60g
BS15	15mm	3/4"	21.7	19.1	14.7	165±2	234	252	68	136	20	32	約 85g
BS20	20mm	1"	27.9	25.4	20.3	220±2	294	312	81	162	25	32	約 130g

※ケーブルを含まない検出器単体の質量

11.9.3 変換器 (SFC4000-EV)



質量 : 約 200g

パネルカット寸法

■ サービスネット

製品の不具合などの際は弊社営業担当か、弊社営業所までご連絡ください。
営業所については弊社ホームページをご覧ください。

■ 製品保証

弊社ホームページをご覧ください。