

取扱説明書

UL320

クランプオンタイプ超音波流量計

(変換器：UFC320／超音波センサ：UFS320)

このたびは弊社超音波流量計をご採用いただき、まことにありがとうございます。

この取扱説明書には、UL320 形クランプオンタイプ超音波流量計の標準仕様、設置方法、各部の操作方法、取扱上の注意事項について記載されておりますので、ご使用前に必ずご一読下さい。

保管場所について

本器を保管する場合は、以下に示す条件の保管場所にして下さい。

- ・雨や水がかからない場所
- ・温度が 0～50℃、湿度が 90%RH 以下の通風の良い場所
- ・振動が少ない場所
- ・腐食性ガスのない場所

目次

■ 本書で使用しているマークについて	2
■ 使用上の一般的注意事項	2
1. 概要	3
2. 製品内容	3
3. 一般的注意事項	3
3.1 電源	3
3.2 測定可能流体	4
3.3 測定配管の注意事項	4
4. 設置場所の選定	5
4.1 変換器	5
4.2 超音波センサ	5
5. 設置	8
5.1 変換器の設置	8
5.2 変換器の配線	8
5.2.1 配線上の注意	8
5.2.2 端子間の配置	9
5.2.3 使用ケーブル	10
5.2.4 超音波センサ~変換器間の結線	10
5.2.5 電源の結線	10
5.2.6 アナログ出力の結線	10
5.2.7 積算パルス出力の結線	11
5.2.8 積算リセット端子の結線	11
5.2.9 ステータス出力の結線	11
5.2.10 RS-485 シリアル出力の結線 (オプション)	12
5.2.11 接地	12
5.2.12 電源ヒューズ	12
5.3 超音波センサの設置	13
5.3.1 超音波センサの取付	13
5.3.2 超音波センサの固定	14
5.3.3 専用ケーブルの取り付け	14
5.3.4 センサ部の防水措置	14
6. 変換器の操作	15
6.1 設定作業の必要性	15
6.2 操作箇所	15
6.3 データ設定のフローチャート	16
6.3.1 設定モードのフローチャート	17
6.4 キー操作の基本的な説明	22
6.5 パラメータの設定方法	22
6.5.1 設定手順	22
6.5.2 パラメーター一覧	23
6.6 測定条件の設定	26
6.6.1 必要なデータ	26
6.6.2 基本パラメータの設定 [1.BASIC]	26
6.6.3 設定中のエラー	29
6.7 ゼロ点調整	30
6.7.1 ゼロ点調整の流れ	30
6.7.2 実ゼロ調整	30
6.7.3 初期ゼロ調整	31
6.7.4 ゼロ点調整時のエラー	32
6.8 測定開始	32
7. 運転	33
7.1 運転中の表示	33
7.2 測定中のエラー	33
8. 各種設定の変更	34
8.1 測定方向、積算出力の設定 [2.TOTALIZATION]	34
8.1.1 積算出力機能の各設定値の計算	34
8.1.2 積算と測定方向の関係	35
8.1.3 測定方向、積算出力の設定変更	36
8.2 表示の設定 [3.DISPLAY]	37
8.3 ステータス設定 [4.STATUS]	38
8.3.1 ステータス出力の設定	39
8.3.2 上下限警報の設定	40
8.3.3 積算プリセット	41
8.4 測定パラメータの設定 [5.OPERATION]	42
8.5 オプション機能の設定 [6.OPTION]	44
8.5.1 検出器定数の設定	44
8.5.2 ライニング管の設定	44
8.5.3 流量測定モードの設定	45
8.5.4 マニュアルリニアライザの設定	46
8.5.5 通信機能の設定	48
8.5.6 パスワードの変更	48
8.6 ループテスト [7.LOOP TEST]	49
9. エラーメッセージ	50
10. 保守	52
10.1 トラブルシュート	52
10.2 予備品	52
■ サービスネット	61
■ 製品保証エラー! ブックマークが定義されていま せん。	

■ 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。



警告

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。



注意

この表示を無視して誤った取り扱いをすると、使用者が傷害を負う可能性や製品の破損または付帯設備等の物的損害の発生が想定される内容を示します。



注記

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

警告	改造等の禁止
	<p>本製品は工業用計器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おります。</p> <p>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。</p> <p>仕様変更の必要がある場合は当社までご連絡ください。</p>

注意	材質
	<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おりますが、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。</p> <p>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>

警告	使用条件の厳守
	<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。</p> <p>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>

警告	制御上の安全性
	<p>本製品は工業計器として最善の品質管理のもとに製造、調査、検査を行い納入いたしておりますが、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>

警告	用途
	<p>本製品は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>

警告	保守・点検
	<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。</p> <p>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>

1. 概要

UL320 はクランプオン方式の超音波流量計です。呼び径 25mm(1")から 1000mm(40")までの金属、プラスチック配管内の流量を計測することができます。

既存の配管に外部から超音波センサをクランプ方式で取り付けるだけです。可動部や圧力損失が無く手軽に非接触で流量測定が可能です。

測定精度、安定性などは超音波センサの取り付けに大きく依存しますので、センサの取り付けには充分注意を払ってください。

2. 製品内容

UL320 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ご連絡下さい。

番号	内容	数量
1	UL320 変換器 (UFC320)	1
2	UL320 センサ (UFS320)	2
3	信号ケーブル (コネクタ付、標準 10m)	2
4	センサ取付バンドセット	1
5	取付用レール (注 1)	1
6	センサ用グリス	1
7	取扱説明書	1
8	データカード	1
9	補助レール (注 2)	1
10	2 インチパイプ取り付け金具 (注 3)	2
11	予備ヒューズ(AC タイプのみ) 普通溶断型 A 種特性、 250V-1.5A、φ5.2×20mm サイズ	1

注 1 : 550mm 以上の配管用はセンサ取付方法が Z 法のため 2 本付属します。

注 2 : 65mm 未満のプラスチック配管のみ付属します。

注 3 : 2 インチパイプ取り付け指定時のみ付属します。

3. 一般的注意事項 注記

3.1 電源

接続する電源は下記内容にご注意下さい。

1) 電圧

AC タイプの変換器では AC90 ~ 250V の範囲の電源を使用してください。

DC タイプでは DC24V±10%の電源を使用してください。

2) 周波数 (AC タイプのみ)

適合する電源周波数は 50Hz または 60Hz です。

3) 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。

4) 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。

5) 瞬時停電

瞬時停電の無いようご注意ください。

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。

1) 流速

設定可能な最小フルスケールは流速換算で 0.3 m/s です。流速が極めて遅いラインでは正しく測定できません。
下式よりフルスケールでの流速を求めて 0.3 m/s 以上であることを確認して下さい。
また、流速 1m/s 以下では測定精度が低下します。

$$V = \frac{10^4 Q}{9\pi D^2}$$

V : 流速 (m/s)
 Q : 流量 (m³/h)
 D : パイプ内径(mm)

2) レイノルズ数

レイノルズ数 Re が 10000 以下の場合も測定精度が低下します。
特に、小口径で高粘度流体を測定する場合はレイノルズ数が低下します。ご注意ください。

$$Re = \frac{10^7 \rho Q}{9\mu\pi D}$$

ρ : 密度 (g/cm³)
 Q : 流量 (m³/h)
 μ : 粘度 (mPa·s)
 D : パイプ内径 (mm)

3) 音速

設定可能な流体の音速は 1000 ~ 2200m/s です。

4) 固形物、気泡

UFC320 は従来のクランプオン形超音波流量計と比べ耐気泡、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。ご注意ください。

3.3 測定配管の注意事項 注記

1) 測定可能な配管

測定可能な配管は以下の通りです。

呼び径 25mm ~ 1000mm

呼び径 1000mm 以上の配管はご相談ください。

550mm 以上の配管はセンサ取付方法が Z 法になります。

(『5.3.1 超音波センサの取付』を参照ください)

材質 金属全般

プラスチック (PVC、PVDF など)

ライニング管 (ご相談ください)

2) 超音波センサの取付位置

- ・ 溶接 (溶着) 線部分を避けて超音波センサを取り付けて下さい。
- ・ 古い鉄系の配管では、内部の錆、腐食などにより超音波が正しく伝搬せず、測定できない場合があります。超音波センサの設置場所を変更して適所を探して下さい。
- ・ ライニング管では管材とライニング材が密着しておらず、超音波が正しく伝搬せず、測定できない場合があります。上記と同様に、設置場所を変更して適所を探して下さい。
- ・ 配管表面の超音波センサを取り付けようとする場所に錆や厚いコーティングがある場合には、これらを取り除いて下さい。

4. 設置場所の選定

4.1 変換器 注記

変換器の設置場所は下記の条件を考慮して下さい。

- 1) 周囲温度が 0℃ ~ +50℃、湿度が 90%RH 以下の所
長期間安定してご使用いただくため、できるだけ常温・常湿の所に設置することをおすすめします。
ただし、電源投入時変換器内部が+10℃以下では、一時的に表示器が動作しない場合があります。
- 2) 振動の少ない所
- 3) 埃や腐食性ガスの少ない所
やむを得ず腐食性ガスの多い所に設置する場合は、エアパージを行って下さい。
- 4) 直射日光の当たらない所
- 5) 水没する恐れのない所
本器の防水構造は IP65（防噴流形）です。
- 6) 誘導障害を受ける恐れのない所
動力機器の近くなどは避けて下さい。
- 7) 保守・点検が容易にできる所

4.2 超音波センサ 注記

超音波センサの設置場所は下記の条件を考慮してください。

- 1) 屋外設置では適当な遮光、防水措置を行う
屋外設置の場合は直射日光や雨水を避けるため、適当な遮光、防水措置をご検討下さい。
- 2) 配管が常に満水であること
配管が満水で無い場合、測定エラーが発生する場合があります。流量停止時に配管から流体が抜けるようなラインは避け、常に満水となるような場所を選定して下さい。
- 3) 最低 350mm 以上のフラットの配管壁が必要
センサレールを取り付けるためには最低 350mm 以上のフラットな管壁が必要です(呼び径 200mm 以上の配管では 650mm 以上必要)。適当な場所を選択して下さい。
- 4) ポンプ直後など、極度に大きな振動のある場所は避ける
振動により超音波センサの管壁への密着性が悪くなり、精度不良などの原因となります。

5) 上下流直管長を必要分確保する

本器は流速検知形の流量計ですので、正しい測定のためには下記に示す上下流直管長が必要です。

※直管長が取りきれない場合、弊社の精度範囲から外れる場合があります。

渦流、旋回流が認められる場合には、上記直管長をさらに長くするか、整流器を設置して下さい。

D : 配管の呼び径

区分	上流側直管長	下流側直管長
90°ベンド		
ティー		
拡大管		
収縮管		
各種弁	 上流側弁で流量調整をする場合	 下流側弁で流量調整をする場合
ポンプ		

出典：日本工業会規格 JEMIS-032

6) 液体混合プロセスの流量測定を行う場合は、混合を行っているポイントから 30D 以上下流にセンサを設置する
混合点近傍での測定は出力変動の原因となる場合があります。

7) その他の注意事項

図 4.1 ~ 図 4.5 にその他の注意事項を図示します。注意してください。

上向きに取り付けるか、流速を上げて管内上面に気泡がたまるのを防止する。

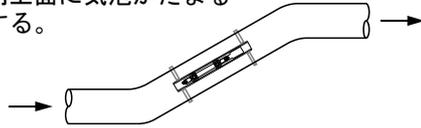


図 4.1

放出、排出ラインでは配管の低い位置に設置する。

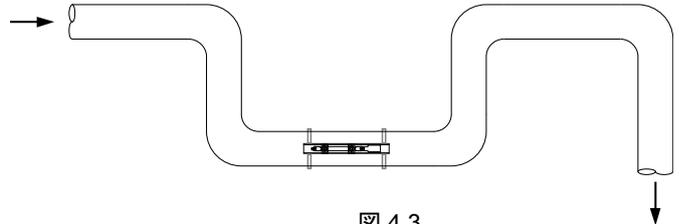


図 4.3

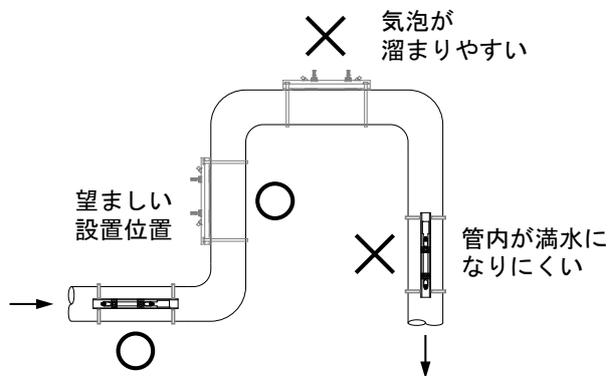


図 4.2

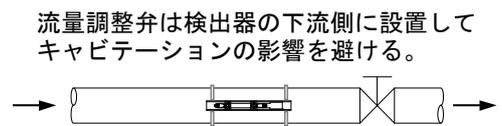


図 4.5

水平配管では超音波の伝搬面を水平にして、気泡の影響を避ける。

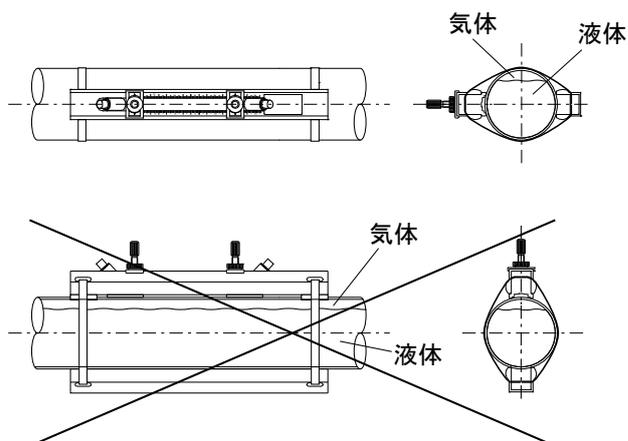


図 4.4

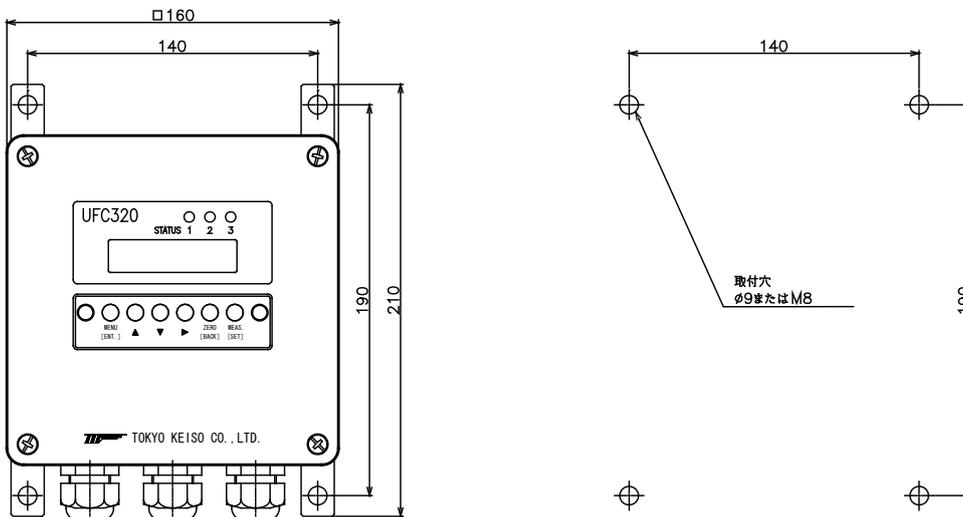
5. 設置

5.1 変換器の設置

本器は取付方法により壁取付形と2Bパイプ取付形があります。いずれの場合にも配線接続口が下向きとなるように取り付けてください。配管接続口が横または上向きになるように取り付けた場合、変換機内に水が侵入し、計器の誤作動あるいは事故の原因になることがあります。

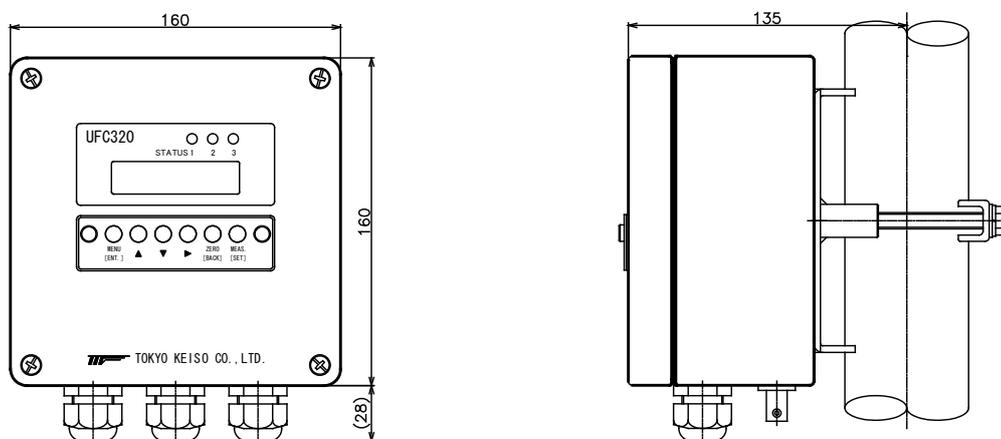
a) 壁取付形

壁または盤に下図に示す取付穴を開け、M8 ネジ 4 本でネジ止めしてください。



b) 2Bパイプ取付形

右図に示すように2Bパイプ（50Aスタンション）に付属のUボルトで取り付けてください。



5.2 変換器の配線 注記

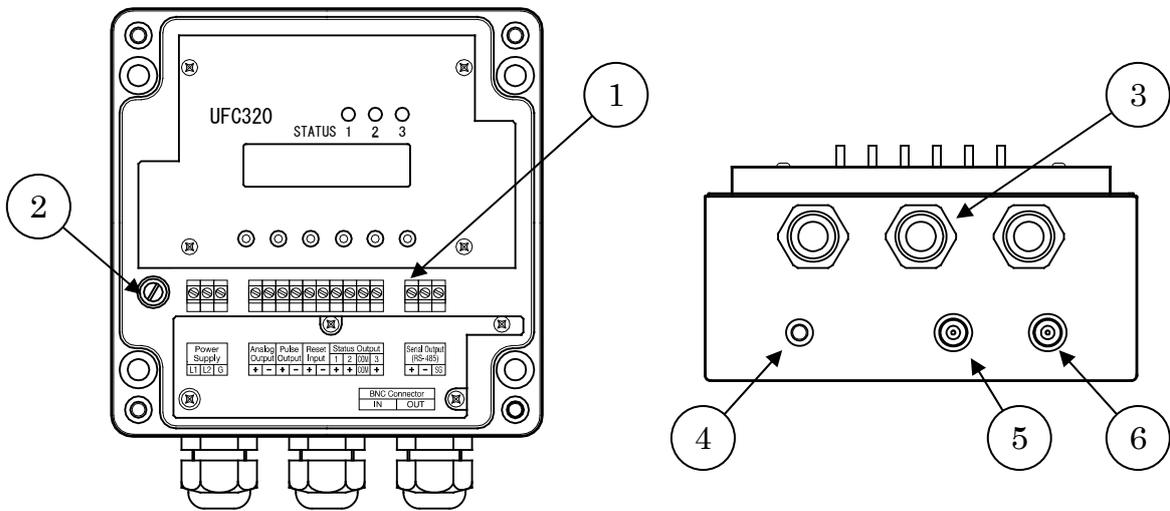
5.2.1 配線上の注意

- 1) 超音波センサ~変換器間の信号ケーブルおよび出力信号ケーブルは、電源線または動力線等から分離し、動力機器に近接することのないよう敷設して下さい。
各ケーブルの分離は電線管の使用をおすすめします。
- 2) 専用ケーブルの接続の際は、線端のBNCコネクタを受け側に奥まで差し込んだ後、カチッと音がするまで時計方向に回して確実に行ってください。
- 3) ケーブル線芯の端子への接続は、線芯を端子の奥まで差し込み確実に行って下さい。ただし、端子ネジをあまり強く締めすぎるとネジが折れることがありますのでご注意下さい。
- 4) 配線接続口の防水処理を確実に行って下さい。

5.2.2 端子間の配置

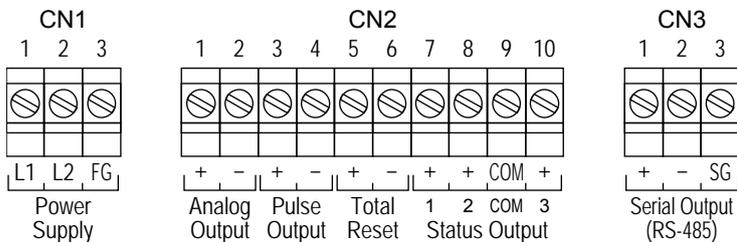
UL320 変換器のカバーを開けると電線接続用の端子があります。

・端子配置図



番号	名称
①	端子台
②	電源ヒューズホルダ (ACタイプのみ)
③	ケーブルグラウンド (適合ケーブル外径φ8~13)
④	接地端子
⑤	センサ接続用 BNC コネクタ IN (上流側)
⑥	センサ接続用 BNC コネクタ OUT (下流側)

・端子台拡大図



コネクタ	記号	極性	内容
CN1	1	L1	電源 (AC90~250V)
	2	L2	
	3	FG	
CN2	1	+	電流出力(DC4-20mA)
	2	-	
	3	+	積算パルス出力 (オープンコレクタ)
	4	-	
	5	+	積算リセット入力
	6	-	
	7	ST1+	ステータス出力 (オープンコレクタ) ST1,2 : 下記項目を選択可能 上下流警報、積算プリセット警報、空検知警報 ST3 : 正逆流警報固定
8	ST2+		
10	ST3+		
CN3	1	+	RS-485 シリアル出力 (通信仕様のみ)
	2	-	
	3	SG	

端子台は着脱式

5.2.3 使用ケーブル

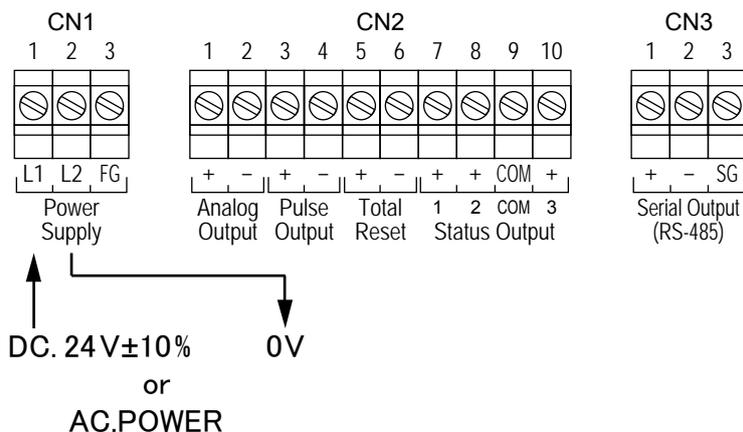
- 1) 超音波センサ~変換器ケーブル
 付属の専用同軸ケーブルを使用して下さい。
 ケーブル長は特にご指示のない場合標準 10m です。
- 2) 電源および出力信号用ケーブル
 公称断面積 0.5 ~ 2.5mm² のケーブルを使用して下さい。(お客様所掌)
 (ビニルシースケーブル、ビニルキャプタイヤケーブルなど)
 また、外径がφ8~13 以内のケーブルを使用して下さい。

5.2.4 超音波センサ~変換器間の結線

超音波センサの変換器への接続は専用信号ケーブル両端の BNC コネクタで行って下さい。
 変換器下部の BNC コネクタ部分に IN、OUT の表示がしてありますので、上流側センサケーブルを IN 側に、下流側センサケーブルを OUT 側に接続して下さい。接続に関してはコネクタ差込金具をロックして確実に固定して下さい。

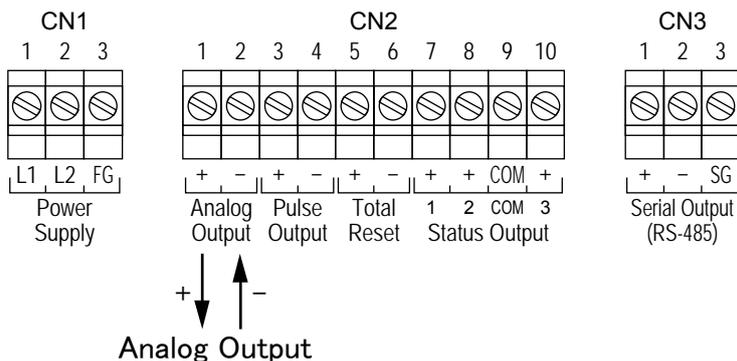
5.2.5 電源の結線 注意

- 1) 変換器の仕様電圧と、接続しようとしている電源電圧が一致していることを確認して下さい。
- 2) 電源を CN1 の 1 (L1), 2 (L2) に接続して下さい。AC タイプでは極性無し、DC タイプでは L1 に+24V、L2 に 0V を接続して下さい。
- 3) 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下さい。
- 4) 変換器の端子にて、電源電圧が規定範囲内にあることを確認して下さい。



5.2.6 アナログ出力の結線

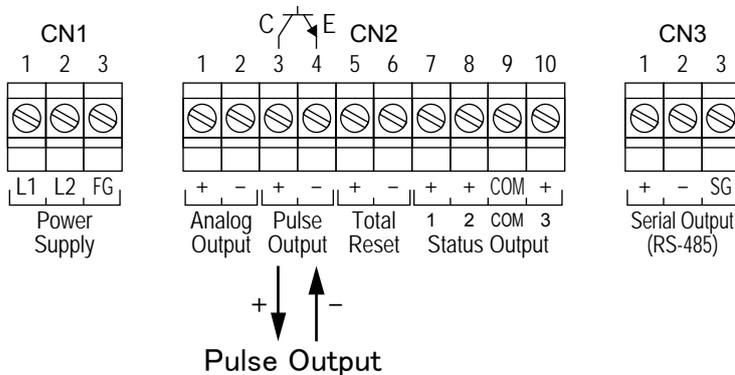
アナログ出力機能を使用する場合、受信計器を CN2 の 1(+), 2(-)に接続して下さい。
 許容負荷抵抗は 500Ω以下です。



5.2.7 積算パルス出力の結線

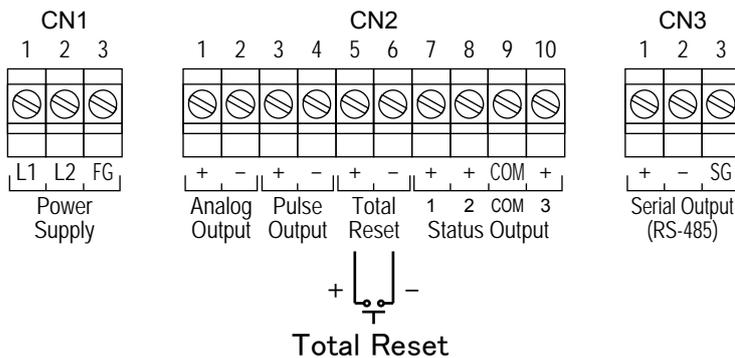
積算パルス出力機能を使用する場合、受信計器を CN2 の 3(+), 4(-)に接続して下さい。

本器のパルス出力はオープンコレクタタイプです。負荷は電圧 DC30V 以内、電流は 50mA 以下とし、必ず電流制限抵抗を挿入してください。



5.2.8 積算リセット端子の結線

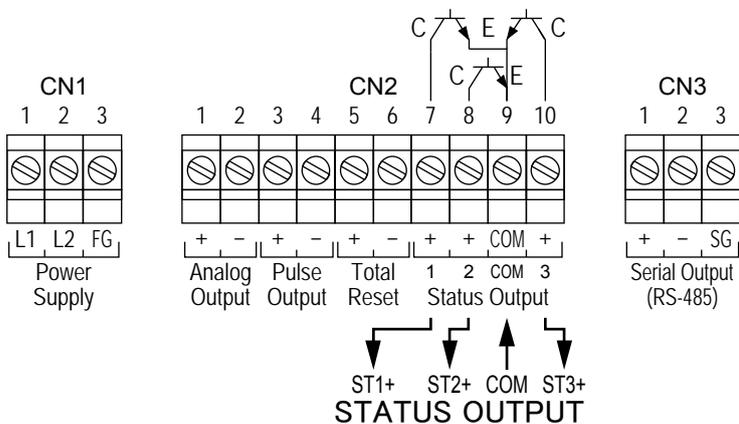
積算表示値を外部からリセットする場合、CN2 の 5(+), 6(-)に接点（ワンショット）を接続してください。



5.2.9 ステータス出力の結線

ステータス出力機能を使用する場合、受信計器を出力側端子の 7(ST1+), 8(ST2+), 9(COM), 10(ST3+)に接続して下さい。各ステータス出力のマイナス側は共通になっています。

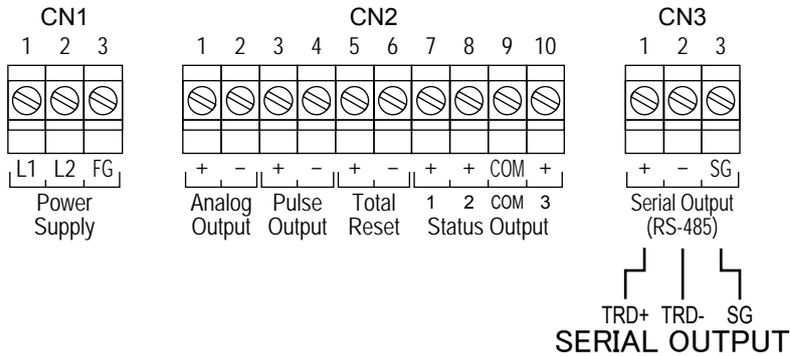
本器のステータス出力はオープンコレクタタイプです。負荷は電圧 DC30V 以内、電流は 50mA 以下とし、必ず電流制限抵抗を挿入してください。



5.2.10 RS-485 シリアル出力の結線 (オプション)

本機能は、RS-485 Modbus 仕様でのみ使用できます。

通信機能を使用する場合、通信ケーブルを CN3 の 11(TRD+)、12(TRD-)、13(SG)に接続して下さい。



5.2.11 接地

変換器ケースの接地端子を使用して下さい。

(第3種接地、接地抵抗 100Ω以下)

5.2.12 電源ヒューズ

AC タイプの UL320 では端子台左側に電源ヒューズホルダがあり、その中に電源ヒューズがあります。

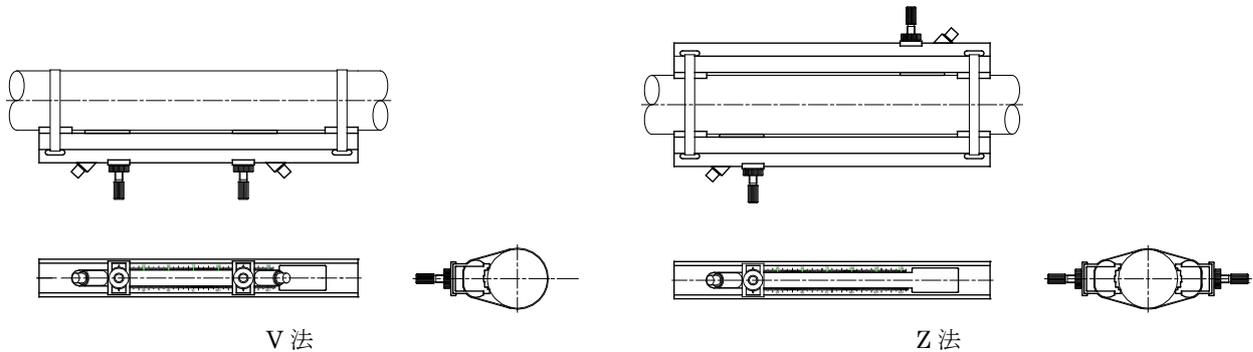
ヒューズは普通溶断型 A 種特性、250V-1.5A、φ5.2×20mm サイズです。

製品納入時に予備ヒューズが付属となっています。

5.3 超音波センサの設置 注記

5.3.1 超音波センサの取付

超音波センサの取付にはV法（反射型）とZ法（透過型）の2種類があり、配管種類と口径によって取付方法が異なります。



V法とZ法の取付区分は、原則として以下の表に従ってください。

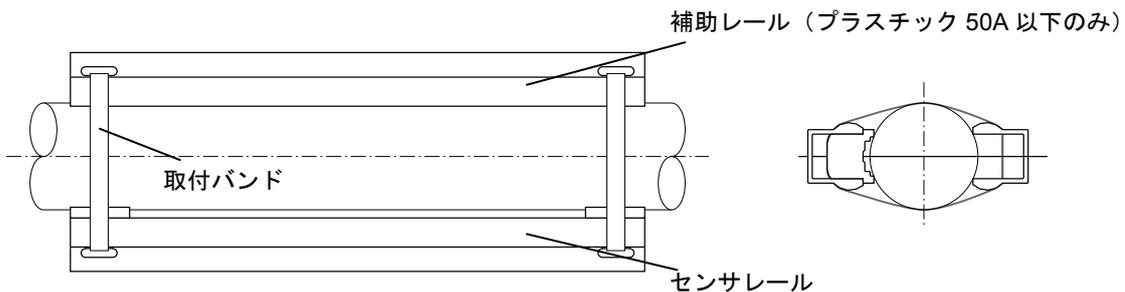
配管材質	配管呼び径 D	センサタイプ	取付方式	センサレール長	補助レール
プラスチック	$25A \leq D \leq 50A$	UFS320-2A	V法	320mm type × 1	あり
	$65A \leq D \leq 150A$	UFS320-2A	V法	320mm type × 1	なし
	$200A \leq D \leq 500A$	UFS320-2A	V法	620mm type × 1	なし
	$550A \leq D \leq 1000A$	UFS320-2A	Z法	620mm type × 2	なし
金属	$25A \leq D \leq 50A$	UFS320-2A	V法	320mm type × 1	なし
	$65A \leq D \leq 150A$	UFS320-2A	V法	320mm type × 1	なし
	$200A \leq D \leq 500A$	UFS320-2A	V法	620mm type × 1	なし
	$550A \leq D \leq 1000A$	UFS320-2A	Z法	620mm type × 2	なし

a) センサレールの取付

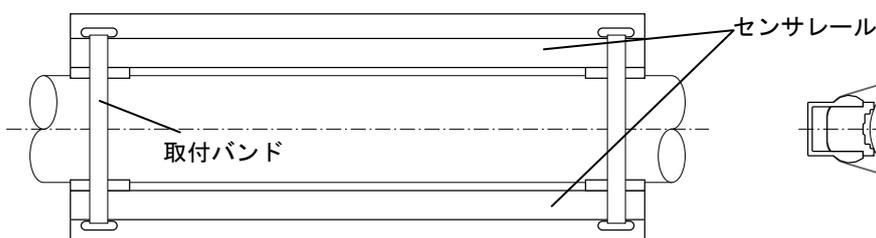
付属のセンサ取付バンドを使って、下図のように配管を取り付けてください。

注意：水平配管に取り付ける場合は、超音波の伝搬経路が水平になるように取り付けてください。伝搬経路を垂直にすると、管内の気泡により超音波が伝搬せず、正常動作しない可能性があります。

V法

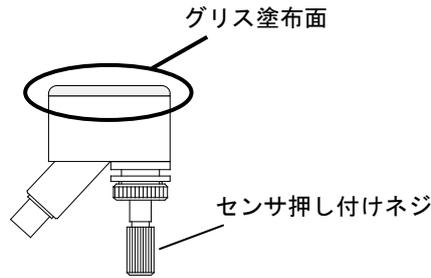


Z法



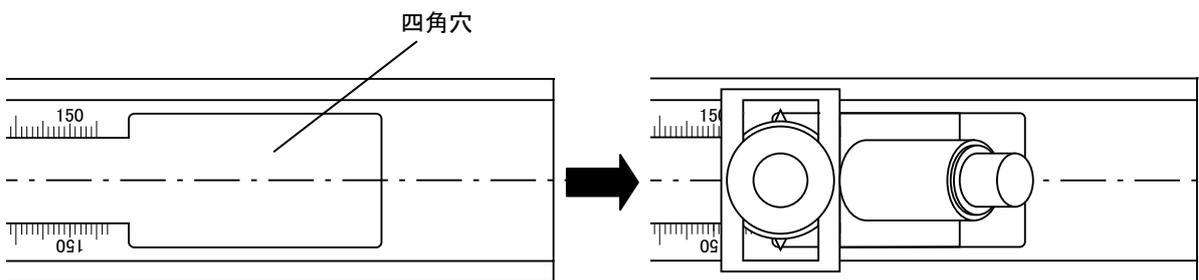
b) グリスの塗布

超音波センサと管壁の間の空気層を排除するため、超音波センサが管壁に接する面に必ずグリスを塗布してください。



c) 超音波センサの取付

超音波センサを四角穴からレールに入れてください。この時、塗布したグリスが配管、レール上の余分な位置に付かないよう、センサ押し付けネジを反時計方向いっぱい回してグリス塗布面をレールの内側に収納しておいてください。

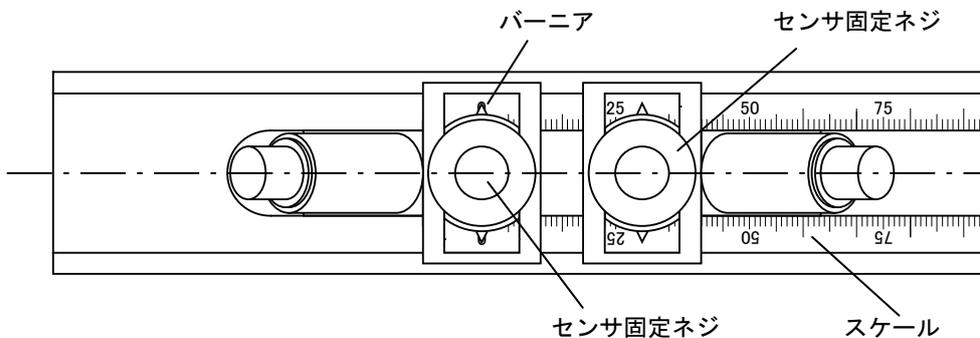


d) センサ間距離の設定

センサ間距離は変換器に必要なデータを入力することにより自動的に計算され、表示されます。

(『6.6.2 基本パラメータの設定 [1.BASIC]』の『11) SENSOR DISTANCE (センサ間距離)』を参照下さい。)

センサ固定ネジを反時計方向に回して緩め、バーニアの先端をスケールに合わせてセンサ間距離を設定してください。



5.3.2 超音波センサの固定  注記

配管への固定が完了したら、センサ押しつけネジを時計方向に回してセンサを配管に密着させてください。

5.3.3 専用ケーブルの取り付け  注記

センサの固定が完了したら、IN (上流側)、OUT (下流側) を間違えないように信号ケーブルを接続してください。

5.3.4 センサ部の防水措置

屋外の配管に超音波センサを設置する場合、

- ・ センサの防水性は専用信号ケーブルを接続した時に始めて保証されます。センサを固定したら必ずケーブルを接続するか、接続まで時間がある場合、何らかの防水措置を施してください。
- ・ カップリング用のグリスが雨水などで流され、長期的安定性に問題が発生することがあります。この場合、現場で何らかの防水措置を実施していただくことをお勧めいたします。

6. 変換器の操作

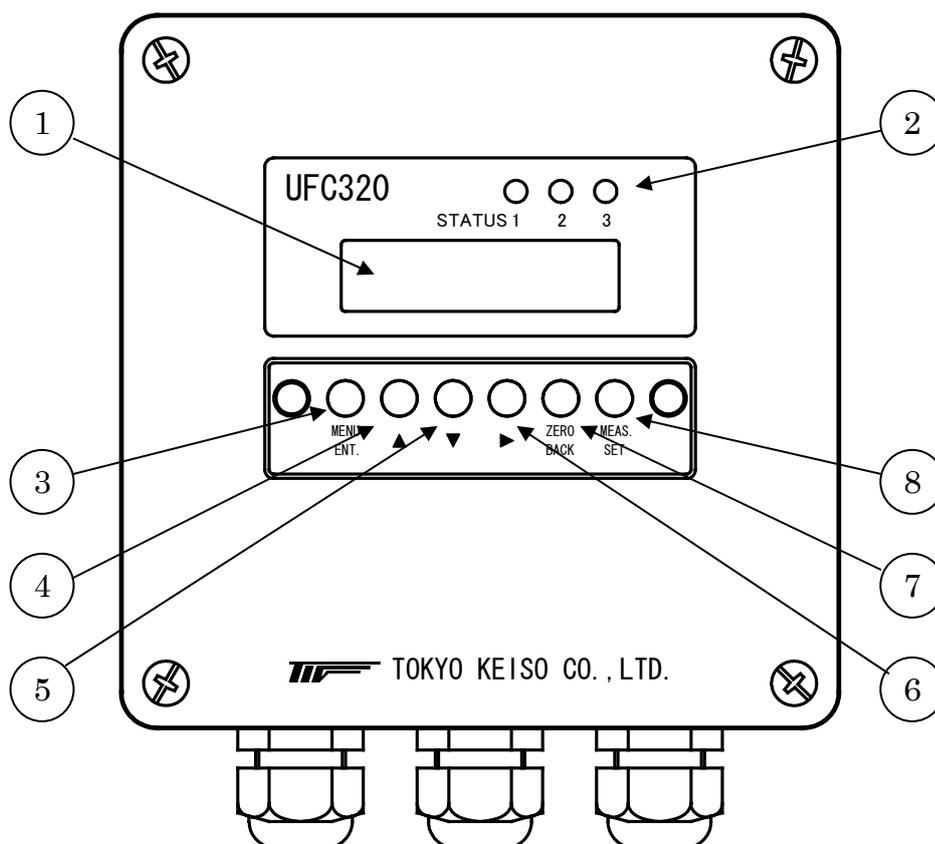
6.1 設定作業の必要性

UL320 超音波流量計では、ご注文時に仕様をお示しいただいている場合には、変換器に所定のデータ設定を行い、TAG No.を明示して納入いたします。

(製品に設定データ間距離の設定、配管への取付および変換器との組合せを正しく行えば、後述のゼロ点調整を行うだけで運転できます。)

このデータ設定が行われていない場合や、運転条件を変更する場合には下記の要領で設定を行ってください。

6.2 操作箇所

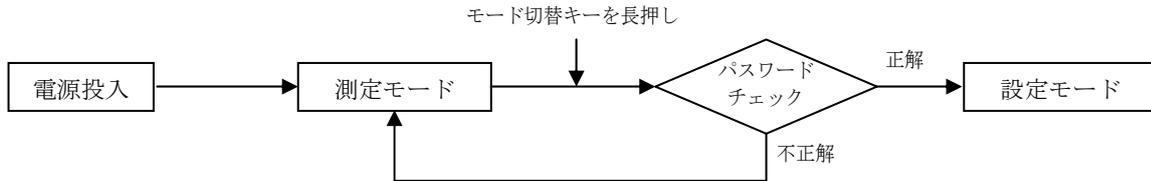


No.	名称	機能
①	表示器	瞬時流量、積算流量、設定パラメータ表示
②	ステータスランプ	ステータス出力点灯、正逆流表示
③	MENU/ENTER キー	設定モードでのメニュー移行、決定
④	UP キー	設定モードでのパラメータ、数値変更
⑤	DOWN キー	設定モードでのパラメータ、数値変更
⑥	SHIFT キー	設定モードでのパラメータ変更位置の移動
⑦	ゼロ点調整キー	測定モード：ゼロ点調整 設定モード：メニューのバック
⑧	モード切替キー	測定モード、設定モードの切替

6.3 データ設定のフローチャート

UL320 には下図に示す 2 つのモードがあります。

各モード間の移行は下図に示すモード切替キー、MENU/ENTER キー、UP キー、DOWN キーで行います。



1) 測定モード

LCD 表示器に測定流量を表示します。表示内容は設定によって変更できます。

2) 設定モード

変換器の各種パラメータの設定を行うモードです。測定モードでモード切替キーを長押しすることでパスワードチェックを行い、正解であれば切り替わります。

設定モードでも測定モードと同じく測定を続けます。

ただし、測定に関わるパラメータを変更した場合、例えばフルスケール流量を変更した場合などは、それに応じて出力が変わりますので注意してください。

例外として、『7.LOOP TEST』は出力の確認を行うため測定を停止します。

設定モードは機能別に次の 7 つのメニューで構成されています。

1. BASIC …………… 基本項目の設定

配管の寸法やフルスケール流量値など、測定に関する基本的な項目を設定、変更します。
また、センサ取付間隔はこのメニュー内で確認できます。

2. TOTALIZATION …… 積算設定

積算機能の設定を行います。

3. DISPLAY …………… 表示設定

測定モードでの LCD 画面表示内容を設定します。

4. STATUS …………… ステータス設定

上下限警報やプリセット出力など、ステータス出力に関する項目を設定します。

5. OPERATION ……… 測定パラメータの設定

測定動作に関する項目の設定を行います。

6. OPTION …………… オプション機能の設定

測定に関するその他の項目や、通信機能の設定を行います。

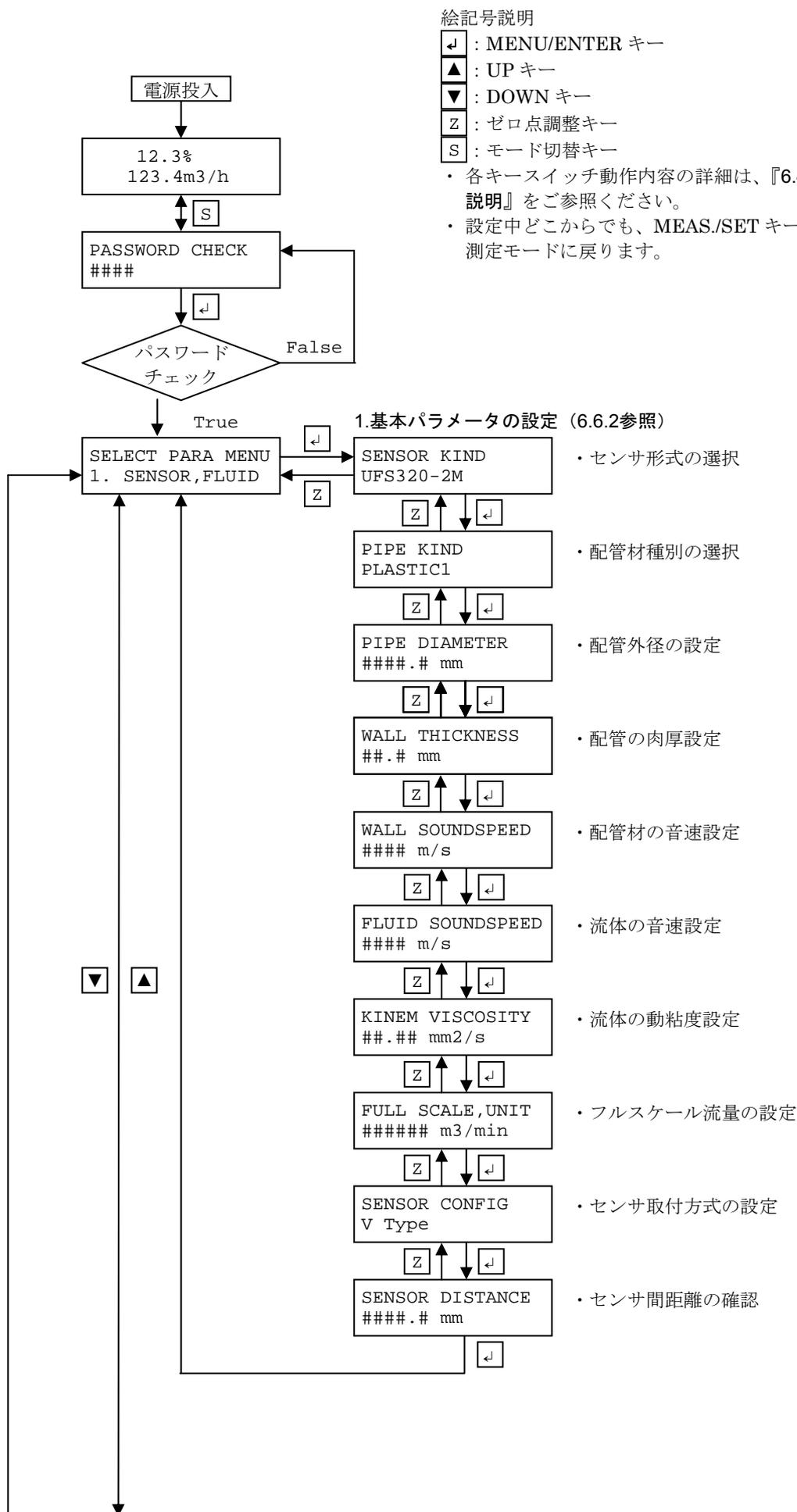
7. LOOP TEST ……… 出力確認

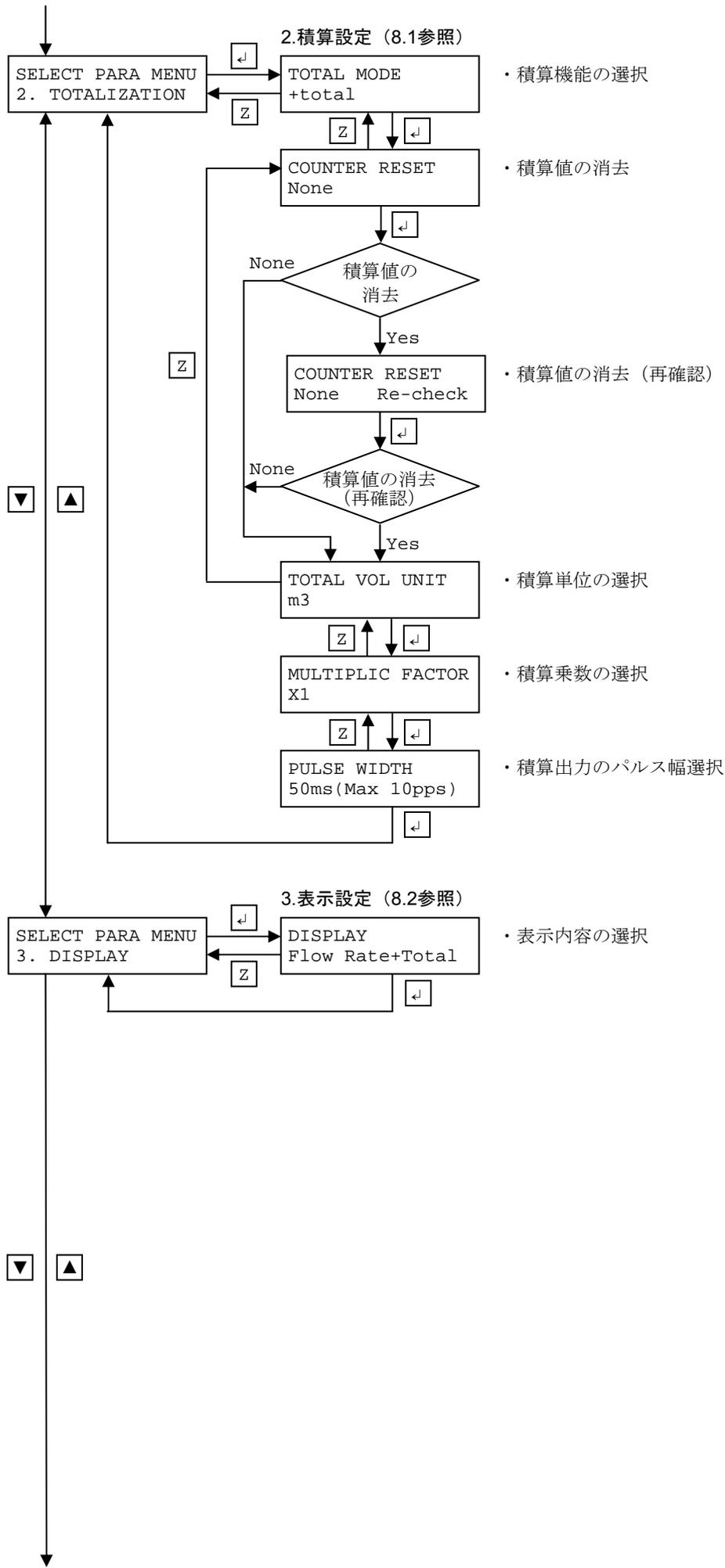
各種出力の確認を行います。

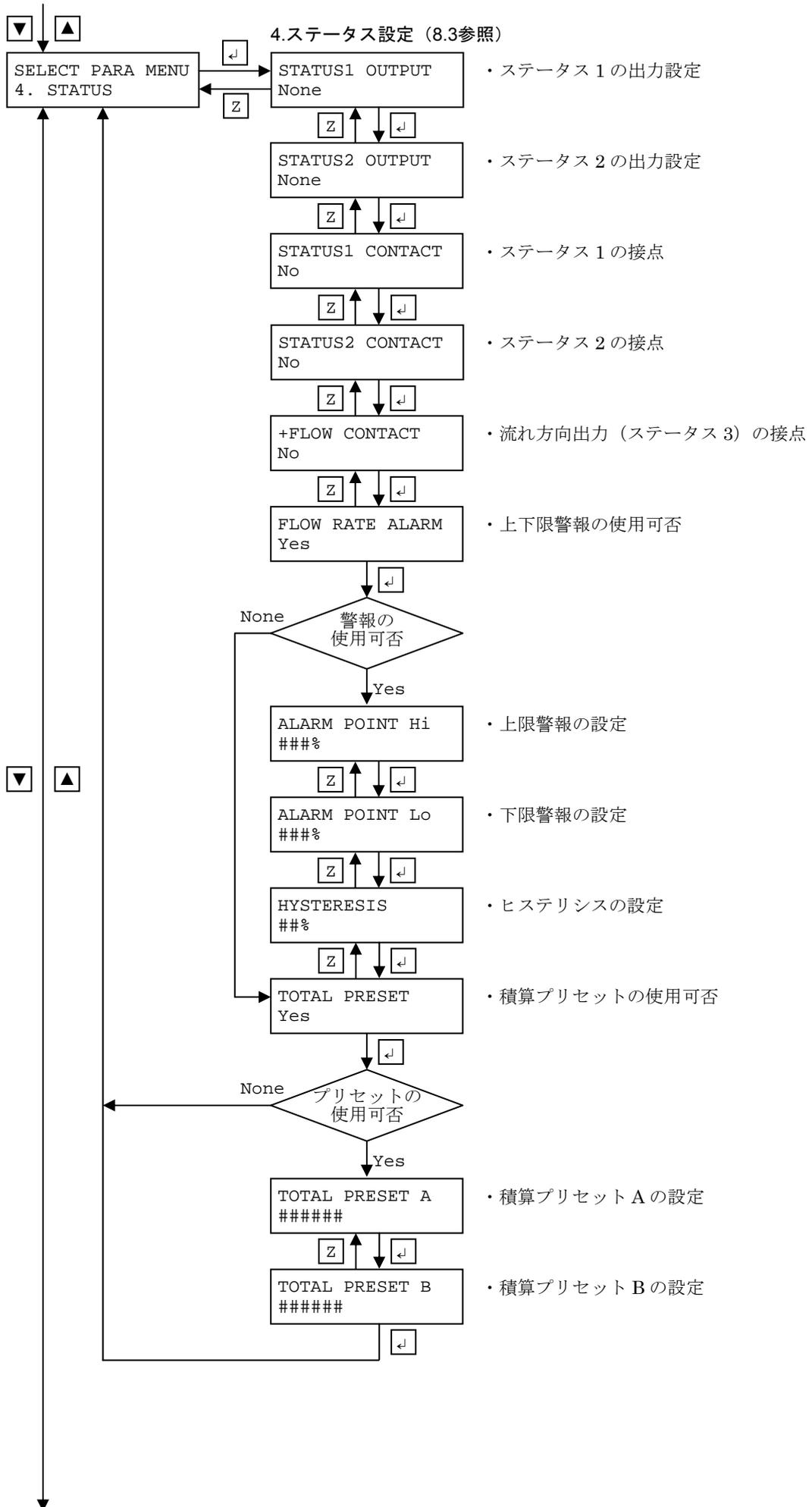
フローチャートに示すように、MENU/ENTER キーを押す度に設定項目が切り替わります。

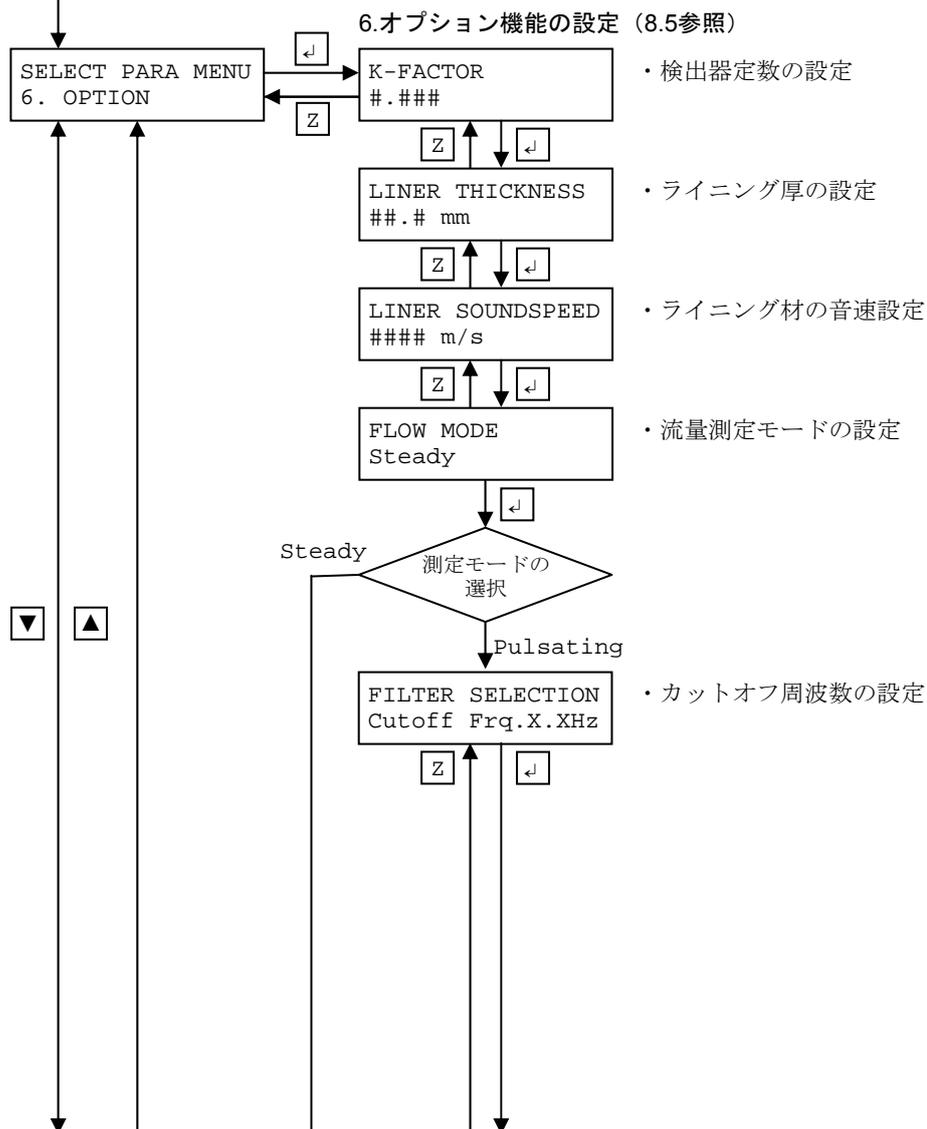
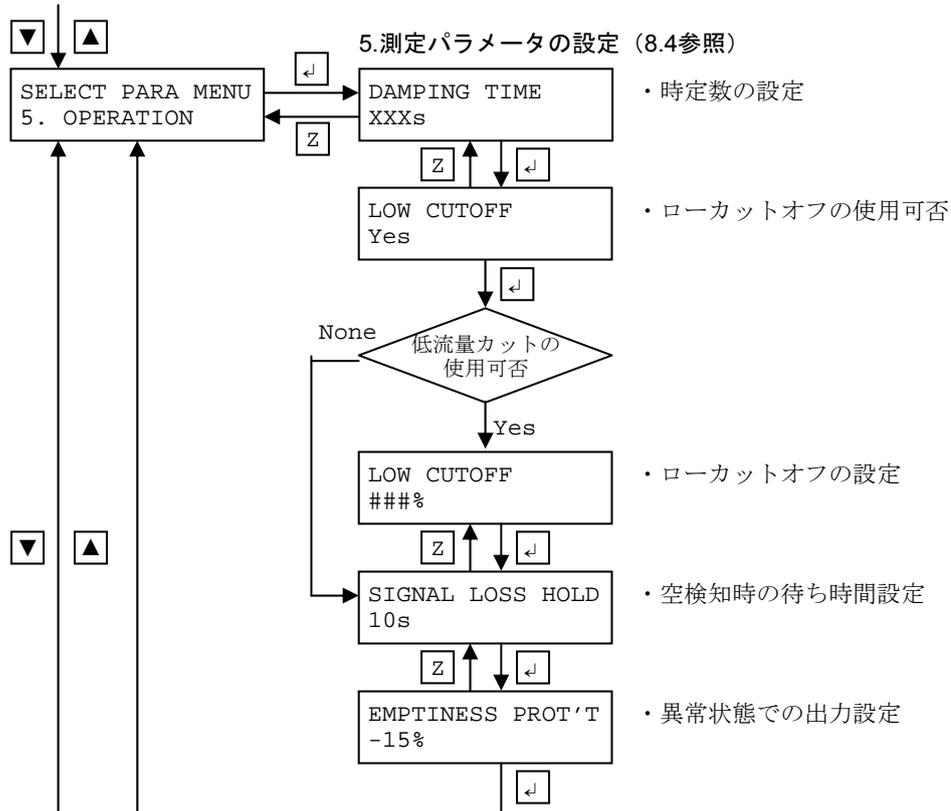
必要な項目を選択して設定を行ってください。

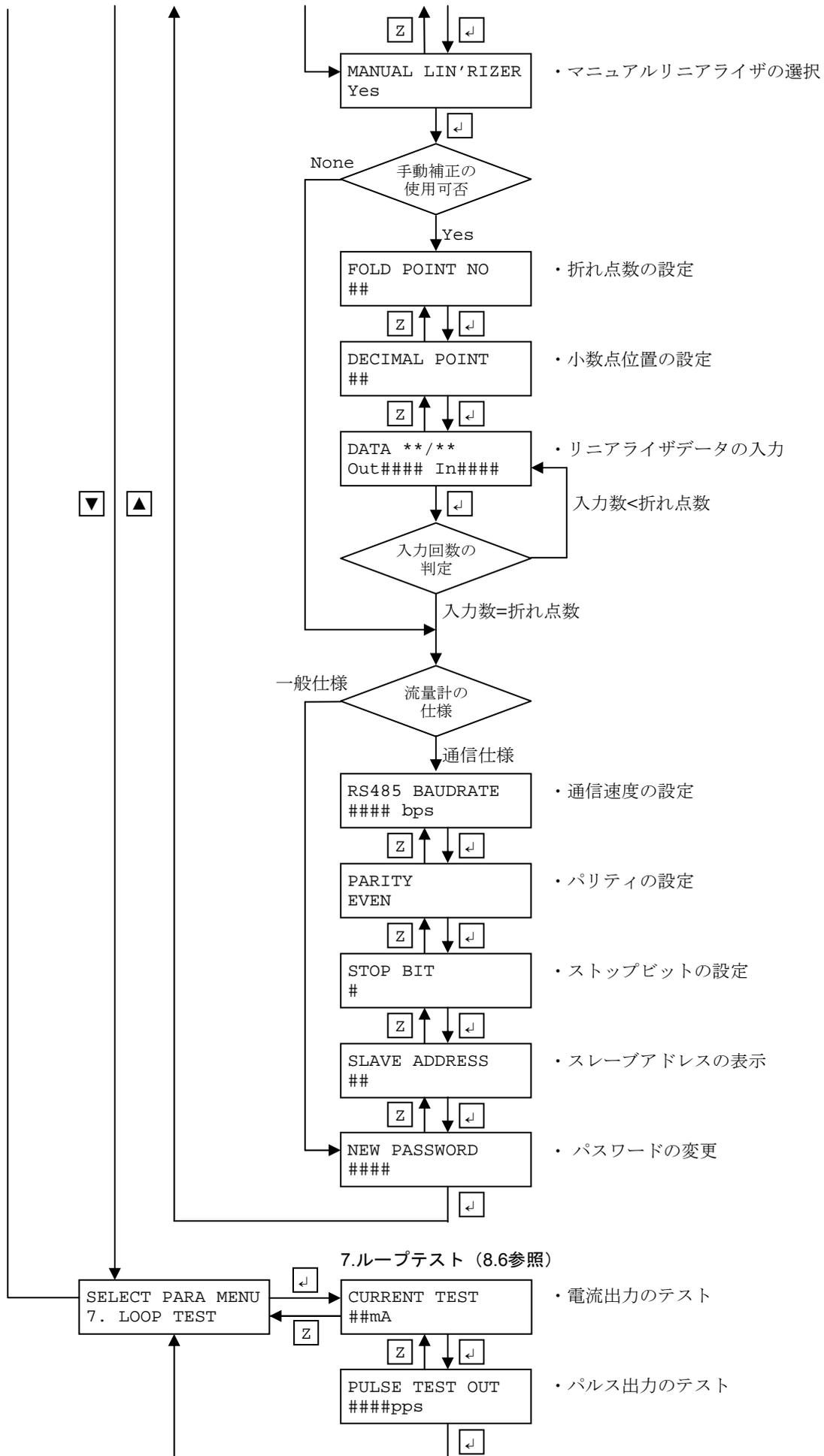
6.3.1 設定モードのフローチャート











6.4 キー操作の基本的な説明

本器にはモード切替キーと4つの設定キー、ゼロ点調整キーがあります。

モード切替キーを長押しすることで、流量計の動作を測定モード / 設定モードそれぞれ交互に切り替えます。

パラメータを変更する時は、動作モードを測定モードにし、設定キーを使って設定変更してください。

パラメータメニューにおいて設定値が正しくない時はエラーメッセージが表示されます。設定内容を再チェックの上、設定し直してください。

・設定キーの機能

キー名称	動作状態	
	測定モード	設定モード
MENU/ENTER キー MENU ENT.		パラメータ、数値の決定 パラメータメニューの移行
UP キー ▲	現在の設定値確認 (長押し)	パラメータの切替 設定数値のアップ変更
DOWN キー ▼		パラメータの切替 設定数値のダウン変更
SHIFT キー ▶		数値変更位置の移動
ゼロ点調整キー ZERO BACK	実ゼロ調整 : ZERO 初期ゼロ調整 : ▼ + ZERO (長押し)	パラメータメニューの逆行
モード切替キー MEAS. SET	動作状態の切替 (長押し)	

6.5 パラメータの設定方法

6.5.1 設定手順

測定モードでモード切替キーを長押しすると、パスワードチェックに移ります。4桁の数字をUP、DOWN、およびSHIFTキーで選択し、MENU/ENTERキーを押してください。パスワードが正しければパラメータ設定モードに移行します。

PASSWORD CHECK
####

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ので、設定したいメニュー項目をUP、DOWNキーで選択し、MENU/ENTERキーを押してください。パラメータ入力メニューに変わります。

SELECT PARA MENU
1.BASIC

パラメータを変更する時はUP、DOWNキーを用いて設定内容を選択してください。

また、設定数値の変更では点滅表示している桁が変更できます。UP、DOWNキーで数値を選択してください。SHIFTキーを押すと点滅している桁が次の桁に移動します。

入力が終わったらMENU/ENTERキーを押してください。変更内容が記録され、次のメニューに移ります。ZEROキーを押すことでメニューを前に戻すことができます。前に戻った時は変更内容が記録されません。

すべての変更が終了したらモード切替キーを長押ししてください。測定モードに戻ります。

6.5.2 パラメーター一覧

パスワードの入力

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:LCD 下段	初期値
〔表示〕 :LCD 上段		
パスワードの入力 PASSWORD CHECK	0000 ~ 9999	0000

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:LCD 下段
〔表示〕 :LCD 上段	
設定メニューの選択 SELECT PARA MENU	基本項目の設定 1.BASIC
	積算設定 2.TOTALIZATION
	表示設定 3.DISPLAY
	ステータス設定 4.STATUS
	測定パラメータの設定 5.OPERATION
	オプション機能の設定 6.OPTION
	出力確認 7.LOOP TEST

1.BASIC 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:LCD 下段		初期値
〔表示〕 :LCD 上段			
センサ種別の設定 SENSOR KIND	UFS320-1M(1MHz)、UFS320-2M(2MHz)		UFS320-2M
配管材種別の設定 PIPE KIND	Plastic1、Plastic2、Metal		Plastic1
配管外径の設定 PIPE DIAMETER	0008.0 ~ 2000.9 mm		0114.0 mm
配管肉厚の設定 WALL THICKNESS	01.0 ~ 50.0 mm		07.0 mm
配管材の音速設定 WALL SOUNDSPEED	0500 ~ 5000 m/s		2120 m/s
流体の音速設定 FLUID SOUNDSPEED	0500 ~ 5000 m/s		1482 m/s
流体の動粘度設定 KINEM VISCOSITY	00.30 ~ 40.00 mm ² /s		01.00 mm ² /s
フルスケール流量の設定 FULL SCALE, UNIT	0.001 ~ 9999 #.###, ##.##, ###.#, ####	mL/s, mL/min, L/min, L/h, m ³ /h, km ³ /h	50.00m ³ /h
センサ取付方式の設定 SENSOR CONFIG	V Type, Z Type		V Type
センサ間距離の確認 SENSOR DISTANCE	XXX.X mm (CPU で自動計算)		101.1mm

2.TOTALIZATION 積算設定

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:LCD 下段	初期値
〔表示〕:LCD 上段		
積算機能の選択 TOTAL MODE	None, +Total, SUM Total, +/- Total	+/- Total
積算値の消去 COUNTER RESET	None, Yes	None
積算値の消去 (再確認) COUNTER RESET	None, Yes	None
積算単位の選択 TOTAL VOL UNIT	mL, L, m3, km3	m3
積算乗数の選択 MULTPLIC FACTOR	×0.1, ×1, ×10, ×100, ×1k (1k = 1000)	×1
積算出力のパルス幅選択 PULSE WIDTH	0.5ms(Max 1kpps), 50ms(Max 10pps), 100ms(Max 5pps), 500ms(Max 1pps), 1s (Max 0.5pps)	50ms(Max 10pps)

3.DISPLAY 表示設定

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:LCD 下段	初期値
〔表示〕:LCD 上段		
表示内容の選択 DISPLAY	Flow Rate, Flow Rate+Total, Total+Preset, Total	Flow Rate+Total

※TOTALIZATION 設定にて None を選択した場合は、DISPLAY は自動的に瞬時流量のみとなり、選択はできません。

4.STATUS ステータス設定

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:LCD 下段	初期値
〔表示〕:LCD 上段		
ステータス 1 の出力設定 STATUS1 OUTPUT	None, Flow Alarm Hi, Flow Alarm Lo, Preset A, Preset B, Signal Loss	Flow Alarm Hi
ステータス 2 の出力設定 STATUS2 OUTPUT	None, Flow Alarm Hi, Flow Alarm Lo, Preset A, Preset B, Signal Loss	Flow Alarm Lo
ステータス 1 の接点 STATUS1 CONTACT	No, Nc	No
ステータス 2 の接点 STATUS2 CONTACT	No, Nc	No
流れ方向 (ステータス 3) の接点 +FLOW CONTACT	No, Nc	No
上下限警報の使用可否 FLOW RATE ALARM	Yes, None	Yes
上限警報の設定 ALARM POINT Hi	001.0 ~ 150.0 %	150.0 %
下限警報の設定 ALARM POINT Lo	01.0 ~ 99.9 %	10.0 %
ヒステリシスの設定 HYSTERESIS	00 ~ 10%	01%
積算プリセット機能の使用可否 TOTAL PRESET	Yes, None	Yes
積算プリセット A の設定 TOTAL PRESET A	000000 ~ 999999	999999×1m3
積算プリセット B の設定 TOTAL PRESET B	000000 ~ 999999	999999×1m3

5. OPERATION 測定パラメータの設定

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:LCD 下段	初期値
[表示] :LCD 上段		
時定数の設定 DAMPING TIME	000 ~ 100 s	002 s
ローカットオフの使用可否 LOW CUTOFF	Yes, None	Yes
ローカットオフの設定 LOW CUTOFF	00 ~ 30 %	02 %
空検知時の待ち時間設定 SIGNAL LOSS HOLD	01 ~ 30 s	10s
異常状態での出力設定 EMPTINESS PROT'T	-15%(1.6mA), 125%(24mA), 0%(4mA), HOLD	-15%

6. OPTION オプション機能の設定

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:LCD 下段		初期値
[表示] :LCD 上段			
検出器定数の設定 K-FACTOR	0.450 ~ 2.200		1.000
ライニング厚の設定 LINER THICKNESS	0.0 ~ 20.0 mm		00.0 mm
ライニング材の音速設定 LINER SOUNDSPEED	0500 ~ 5000 m/s		2120 m/s
流量測定モードの設定 FLOW MODE	Steady, Pulsating		Steady
カットオフ周波数の設定 FILTER SELECTION	Cutoff Frq. 3, 2, 1, 0.5, 0.2, 0.1 Hz		Cutoff Frq. 2Hz
マニュアルリニアライザの選択 MANUAL LIN'RIZER	None, Yes		None
折れ点数の設定 FOLD POINT NO	00 ~ 10		10
小数点位置の設定 DECIMAL POINT	#.###, ##.##, ###.#, ####		##.##
リニアライザデータの設定 DATA **/**	Out ##### (実測流量)	In ##### (変換器の表示流量)	
RS485 の通信速度設定 RS485 BAUDRATE	2400bps, 4800bps, 9600bps, 19200bps		4800bps
パリティの設定 PARITY	ODD, EVEN, None		EVEN
ストップビットの設定 STOP BIT	1, 2		1
スレーブアドレスの表示 SLAVE ADDRESS	01 ~ 31 までディップスイッチ(DW1)で設定可能		01
パスワードの変更 NEW PASSWORD	#####		0000

7. LOOP TEST 出力確認

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:LCD 下段	初期値
[表示] :LCD 上段		
電流出力のテスト CURRENT TEST	None, 4mA, 8mA, 12mA, 16mA, 20mA	None
パルス出力のテスト PULSE TEST OUT	None, 0.5pps, 1pps, 10pps, 100pps, 1000pps	None

6.6 測定条件の設定

測定のためには配管、流体、フルスケール流量のデータを入力する必要があります。これらのデータを調査・決定した後、設定メニューの“1.BASIC”でデータを入力してください。

6.6.1 必要なデータ

測定のためには配管、流体、フルスケール流量のデータを入力する必要があります。これらのデータを調査・決定した後、設定メニューの“1.BASIC”でデータを入力してください。

6.6.2 基本パラメータの設定 [1.BASIC]

このメニューでは測定に必要な基本的なデータを設定します。

1) 基本パラメータの設定メニューへの移行

電源スイッチを入れます。(図中の“*”は仕様により変化します。)

UFC320-A-**
Version *.*

しばらくすると LCD 画面に流量表示、またはエラーメッセージが表示されます。

(配管等の設定を合わせていない場合、“SIGNAL LOSS”などのエラーメッセージが表示されます。)

XXX.Xm3/h *
xxxxxxx×10L

(流量表示例)

SIGNAL LOSS XX

(エラーメッセージ表示例)

流量表示、またはエラー表示になりましたら、モード切替キーを長押しし、変換器を設定モードに切替えます。

パスワード入力画面が表示されますので、設定したパスワードを入力してください。初期値は“0000”です。

パスワードが正しければパラメータの選択メニューが表示されますので“1.BASIC”を選択し、MENU/ENTER キーを押してください。設定メニューに移ります。

PASSWORD CHECK
####

SELECT PARA MENU
1.BASIC

2) SENSOR KIND (センサ種別の選択)

センサの種別を選択します。選択項目による特性の違いは次のようになっています。

特に指定のない限り“UFS320-2M(2MHz)”を選択してください。

選択項目名	使用条件
UFS320-2M(2MHz)	一般的な配管で使用。標準品
UFS320-1M(1MHz)	減衰の大きい配管材で使用。特殊品

SENSOR KIND
UFS320-2M(2MHz)

UP、DOWN キーでセンサの種別を変更できます。

正しく入力できたら MENU/ENTER キーを押してください。設定が記録され、次のメニューに移ります。

3) PIPE KIND (配管材質の選択)

配管材質を選択します。選択項目ごとの材質の種類と使用条件は次のようになっています。

選択項目名	使用条件
Plastic1	配管材質が一般的なプラスチックの時 (PVC など)
Plastic2	配管材質が PVDF または PP の時
Metal	配管材質が金属の時 (SGP、SUS など)

PIPE KIND
Plastic1

UP、DOWN キーで配管材質を選択できます。

正しく入力できたら MENU/ENTER キーを押してください。設定が記録され、次のメニューに移ります。

4) PIPE DIAMETER (配管の外径)

配管の外径を入力します。点滅している桁の数値はUP、DOWN キーで変更できます。また、SHIFT キーで変更できる桁を移動します。

正しく入力できたら MENU/ENTER キーを押してください。設定が記録され、次のメニューに移ります。

付表 1:『一般配管外径、肉厚一覧』を参照してください。

PIPE DIAMETER
0114.0mm

5) WALL THICKNESS (配管の肉厚)

配管の肉厚を入力します。UP、DOWN、および SHIFT キーで数値を入力してください。

正しく入力できたら MENU/ENTER キーを押してください。設定が記録され、次のメニューに移ります。

付表 1:『一般配管外径、肉厚一覧』を参照してください。

WALL THICKNESS
07.0mm

6) WALL SOUNDSPEED (配管材の音速)

配管材の音速を入力します。UP、DOWN、および SHIFT キーで数値を入力してください。

正しく入力できたら MENU/ENTER キーを押してください。設定が記録され、次のメニューに移ります。

付表 2:『配管材質別音速表』を参照してください。

WALL SOUNDSPEED
2120m/s

7) FLUID SOUNDSPEED (流体の音速)

測定流体の音速を入力します。UP、DOWN、および SHIFT キーで数値を入力してください。

正しく入力できたら MENU/ENTER キーを押してください。設定が記録され、次のメニューに移ります。

付表 3:『液種別音速表』を参照してください。

FLUID SOUNDSPEED
1482m/s

8) KINEM VISCOSITY (流体の動粘度)

測定流体の動粘度を入力します。UP、DOWN、および SHIFT キーで数値を入力してください。

正しく入力できたら MENU/ENTER キーを押してください。設定が記録され、次のメニューに移ります。

KINEM VISCOSITY
01.00mm²/S

9) FULL SCALE, UNIT (フルスケール流量の設定)

配管径に応じた流量設定範囲内で、フルスケール流量の設定が可能です。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。

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えず、4桁の数値を入力してください。流量単位は②で、小数点位置は③で変更しますので今は気にしないでください。

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, UNIT
XXX.X m³/h

例) フルスケール流量を 100m³/h に設定したい場合、現在の小数点位置や単位を考えず “1000” または “0100” と入力する。

FULL SCALE, UNIT
10.00 L/h

または

FULL SCALE, UNIT
01.00 L/h

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。

FULL SCALE,UNIT
XXX.X m3/h

例) フルスケール流量を 100m3/h に設定したい場合、流量単位を “m3/h” に変更する。

FULL SCALE,UNIT
10.00 m3/h

または

FULL SCALE,UNIT
01.00 m3/h

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。

FULL SCALE,UNIT
XX.XX m3/h

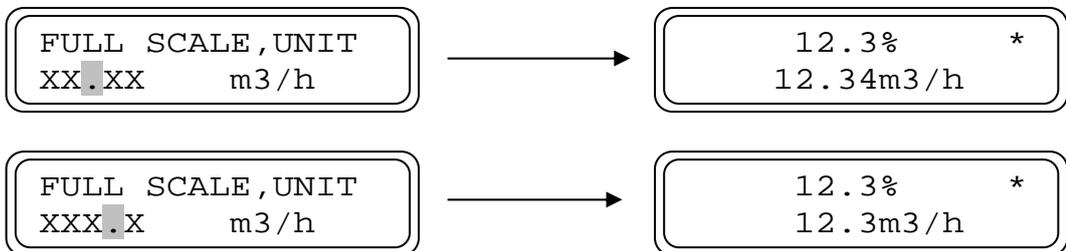
例) フルスケール流量を 100m3/h に設定したい場合、小数点位置を “100.0” もしくは “0100” になるよう変更する。

FULL SCALE,UNIT
100.0 m3/h

または

FULL SCALE,UNIT
0100 m3/h

ここで選択した小数点位置は、測定モードの流量表示に反映します。例えば、フルスケール流量を “XX.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 桁まで表示されます。しかし “00XX” 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。必要に応じて小数点位置を選択してください。



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 MENU/ENTER キーを押してください。設定が保存され、次のメニューに移ります。

10) SENSOR CONFIG (センサ取付方式)

センサの取付方式を選択します。UP、DOWN キーで “V Type” か “Z Type” を選択してください。取り付け方法はセンサの種類、配管径、および材質によって変わります。

正しく入力できたら MENU/ENTER キーを押してください。

設定が記録され、次のメニューに移ります。

SENSOR CONFIG
V Type

11) SENSOR DISTANCE (センサ間距離)

ここまでに入力した配管や流体の設定から、最適なセンサの取付間隔を自動的に計算、表示します。

センサの設置の際は、上流側、下流側のセンサ間距離をこの値に合わせて下さい。(『5.3.1 超音波センサの取付』の『センサ間距離の設定』を参照ください)

確認が終わりましたら MENU/ENTER キーを押してください。パラメータが一巡し、設定メニューの選択画面に戻ります。

SENSOR DISTANCE
096.26mm

12) 基本パラメータ設定の終了

ここまでの設定が終わりましたらモード切替キーを長押しし、変換器の動作を測定モードに切替えます。

13) 誤設定

設定パラメータに問題があった場合、エラーメッセージが表示されます。解決方法は『6.6.3 設定中のエラー』を参照してください。

6.6.3 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。

設定範囲外のデータを入力し、MENU/ENTER キーを押した場合は
“ERROR MESSAGE, SETTING ERROR”

と表示されます。MENU/ENTER キーを押すと競って設定画面に戻りますので、パラメータを設定範囲内のデータに入力しなおしてください。

ERROR MESSAGE
SETTING ERROR

また、設定終了後、変換器を測定モードに切替えた時に、
“SETTING ERROR, SENSOR VS F.S.”

と表示される場合があります。

このエラーは、配管の設定に対してフルスケール流量の設定値が流速換算で 0.3 ~ 10 m/s の範囲外である時発生します。モード切替キーを長押しすることで設定モードに切り替わりますので、“1.BASIC” の設定値を確認し、正しいデータを入力しなおしてください。

SETTING ERROR
SENSOR VS F.S.

このようにパラメータの組合せで発生するエラーは他にもあり、フルスケール流量に対し、積算パルス出力の最大値が少ない場合は

“SETTING ERROR, F.S. VS PULSE”

とエラーメッセージが表示されます。このエラーを解消するためには

“2.TOTALIZATION” の設定値を確認し、積算パルス出力の最大出力数を変更する必要があります。積算機能の詳細は『8.1 測定方向、積算出力の設定 [2.TOTALIZATION]』を参照ください。

SETTING ERROR
F.S. VS PULSE

・設定中のエラーメッセージ

表示	異常内容	対応方法
SETTING ERROR SENSOR VS F.S.	配管の設定とフルスケール流量の組合せが不適當。	配管の設定に応じたフルスケール流量に変更して下さい。
SETTING ERROR F.S. VS PULSE	フルスケール流量と積算パルス幅の組合せが不適當。	フルスケール流量に対応した積算パルス幅に変更して下さい。
SETTING ERROR In DATA OVER FS	マニュアルリニアライザで UL320 表示流量 [In DATA] がフルスケール流量をオーバーしている。	入力した UL320 表示流量をチェックして下さい。
ERROR MESSAGE TOTAL VOL ERROR	積算値が 0~999999 以外の値となっている。	設定キーのどれか 1 つを押して下さい。 積算値は 0 に戻ります。
ERROR MESSAGE SETTING ERR XXX XXX はエラーコード。	設定範囲外の値を入力した。	エラーコード一覧表を参照し、設定値を変更して下さい。

6.7 ゼロ点調整 注記

UL320 では始めて運転開始の前に、

- ・ 正しく超音波センサが設置されていること
- ・ 超音波センサを設置した配管が満水状態であること
- ・ 変換器の動作が測定モードであること

を確認し、必ずゼロ点調整を実施してください。

ゼロ点調整には、流体の流れが停止している時に行う実ゼロ調整と、流体の流れが止められない時に行う初期ゼロ調整があります。

ゼロ点調整時にエラーメッセージが表示される場合は、『6.7.4 ゼロ点調整時のエラー』または『10.1 トラブルシューティング』を参照ください。

6.7.1 ゼロ点調整の流れ

ゼロ点調整は

- ① 超音波受信信号の探索
- ② 超音波受信信号の分析
- ③ ゼロ点調整

の順番で行います。ただし、仮ゼロ調整では③は行わず、ゼロ点のずれは無いものとして扱います。

・ ゼロ点調整の違い

	実ゼロ調整	初期ゼロ調整
操作方法	ゼロ点調整キー	▼ + ゼロ点調整キー
超音波受信信号の探索	行う	行う
超音波受信信号の分析	行う	行う
ゼロ点調整	行う	行わない

6.7.2 実ゼロ調整

流体の流れが停止している時に行うゼロ点調整です。

変換器の動作が測定モードの時に、ゼロ点調整キーを長押ししてください。LCD 表示器に

“ZERO ADJUST, None (NOR)”

と表示されます。ゼロ点調整を行って良ければ、UP / DOWN キーで Yes を選択し、ゼロ点調整を開始してください。

ZERO ADJUST
None (NOR)

ゼロ点調整が始まると LCD 表示内容が変わり、

“ZERO ADJUST, WINDOW SERACH XX”

が表示され、超音波信号を探し始めます。ここで、末尾の XX は超音波信号の受信感度を示しています。

(注：この表示は超音波信号がすでに見つかっている場合は一瞬しか表示されません。)

ZERO ADJUST
WINDOW SERACH XX

超音波信号を確認すると下段の表示が数字に変わり、ゼロ点調整が始まります。ゼロ点調整は 10 ~ 30 秒程度で終了します。

ZERO ADJUST
XX.XXX x.xxx

超音波信号をうまくとらえられない場合や、センサが正しく設置されていない場合は、“SIGNAL ERROR XX” (XX は受信感度) が表示された後、“ZERO PARAM ERROR” と表示されます。ゼロ点調整中にエラー表示が出る場合は『6.7.4 ゼロ点調整時のエラー』を参照ください。

ZERO ADJUST
SIGNAL ERROR XX

ZERO PARAM ERROR

ゼロチェックが無事終了すると LCD に、

“DATA RENEWAL, XXXX”

と、データの更新メニューが表示されます。調整中に流れがあったなどの問題が無ければ“Yes”を選択し、MENU/ENTER キーを押してください。ゼロ点調整値が更新されます。

ゼロ点調整値を更新したくない場合は“None”を選択することで前の調整値に戻ります。

DATA RENEWAL
Yes

6.7.3 初期ゼロ調整

流体の流れを止められない時に行うゼロ点調整です。ゼロ点ずれが無いものと見なし、仮のゼロ点を決めて流量測定を行います。

変換器の動作が測定モードの時に、DOWN キーを押しながらゼロ点調整キーを長押ししてください。LCD 表示器に

“ZERO ADJUST, None (DEF)”

と表示されます。初期ゼロ点調整を行って良ければ、UP / DOWN キーで Yes を選択し、初期ゼロ点調整を開始してください。

ZERO ADJUST
None (DEF)

初期ゼロ調整が始まると LCD 表示内容が変わり、

“ZERO ADJUST-3, WINDOW SERACH XX”

(XX は受信感度) が表示され、超音波信号を探し始めます。(注: この表示は超音波信号が見つまっている場合は一瞬しか表示されません。)

超音波信号を確認すると下段の表示が数字に変わり、ゼロ点調整が始まります。ゼロ点調整は 10 ~ 30 秒程度で終了します。

ZERO ADJUST-3
WINDOW SERACH XX

ZERO ADJUST-3
XX.XXX x.xxx

超音波信号をうまくとらえられない場合や、センサが正しく設置されていない場合は、実ゼロ調整の時と同じくエラーが表示されます。ゼロ点調整中にエラー表示が出る場合は『6.7.4 ゼロ点調整時のエラー』を参照ください。

ゼロチェックが無事終了すると LCD に、

“DATA RENEWAL, XXXX”

と、データの更新メニューが表示されます。問題が無ければ“Yes”を選択し、MENU/ENTER キーを押してください。ゼロ点調整値が更新されます。

ゼロ点調整値を更新したくない場合は“None”を選択することで前の調整値に戻ります。

DATA RENEWAL
Yes

6.7.4 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、LCD 画面にエラーメッセージが表示されます。

異常内容を確認、対処の上、再度ゼロ点調整を行ってください。

・ゼロ点調整中のエラーメッセージ

表示	異常内容	対応方法	
ZERO ADJUST SIGNAL LOSS XX	00 ~ 14	配管が満水で無いか、気泡等が混入している。 センサの取付間隔が合っていない。 センサが外れているか壊れている。	センサが正しく設置されているか、配管内が満液状態か確認して下さい。 確認後ゼロ点調整を実施して下さい。
	99	超音波の受信波形が規定値より大きくなっている。	センサが正しく設置されているか確認して下さい。 確認後ゼロ点調整を実施して下さい。(増幅率の調整を行います。)
	15 ~ 98	受信波形を認識するウィンドウが何らかの原因で規定位置から外れている。 気泡等の原因により、受信波形が大幅に減衰し見つからない。 数値はエラーが表示された直前のゲインコードで、測定対象液や、気泡の混入状態で数値は変わります。	配管内に受信波形を減衰させる要因が無いか(気泡、固形物等)、ノイズが混入していないか確認して下さい。 頻繁にメッセージが表示される場合は、流体の組成が変化しているか、センサの故障が考えられます。 確認後ゼロ点調整を実施して下さい。
ZERO ADJUST FLOW?	ゼロ点調整中に水が流れている可能性がある。	測定状態をチェックして下さい。水が止められない時は仮ゼロ調整を行って下さい。	
ZERO ADJUST U/D LEVEL RETIO	ゼロ点調整中に上流側と下流側の受信信号のレベル差が大きい。	センサが正しく設置されているか確認して下さい。	
ZERO PARAM ERROR	ゼロ点調整に失敗した。	センサが正しく設置されているか、また、配管が満液状態か確認し、再度ゼロ調整を行って下さい。	

6.8 測定開始

ゼロ点調整が完了したら測定状態に移ります。

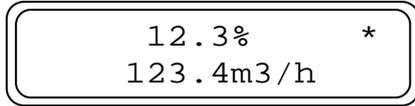
7. 運転

7.1 運転中の表示

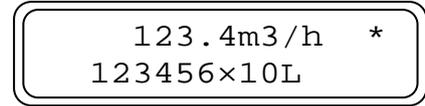
測定を開始すると下記のような表示になります。測定が正常に行われていれば、LCD 表示画面右上に“*”が点滅します。

表示内容を変更したい場合は『8.1 測定方向、積算出力の設定 [2.TOTALIZATION]』と、『8.2 表示の設定 [3.DISPLAY]』を参照してください。

・流量表示例



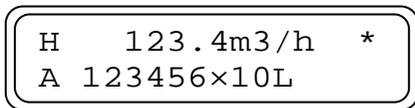
瞬時流量表示



積算流量表示

また、測定中にアラームなどステータス機能が働いた時は、対応する LED が点灯すると共に、LCD 左側に対応するステータスの記号が表示されます。ステータス出力の詳細は『8.3 ステータス設定 [4.STATUS]』を参照してください。

・ステータス表示例



ステータス 1 に上限警報、
ステータス 2 に積算プリセット A が発生

7.2 測定中のエラー

測定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、対処を行ってください。

・測定中のエラー

表示	異常内容	対応方法	
SIGNAL LOSS XX	00 ~ 14	配管が満水で無いか、気泡等が混入している。 センサの取付間隔が合っていない。 センサが外れているか壊れている。	センサが正しく設置されているか、配管内が満液状態か確認して下さい。 確認後ゼロ点調整を実施して下さい。
	99	超音波の受信波形が規定値より大きくなっている。	ゼロ点調整を実施して下さい。 (増幅率の調整を行います。)
	15 ~ 98	受信波形を認識するウィンドウが何らかの原因で規定位置から外れている。 気泡等の原因により、受信波形が大幅に減衰し見つかからない。 数値はエラーが表示された直前のゲインコードで、測定対象液や、気泡の混入状態で数値は変わります。	配管内に受信波形を減衰させる要因が無いか(気泡、固形物等)、ノイズが混入していないか確認して下さい。 頻繁にメッセージが表示される場合は、流体の組成が変化しているか、センサの故障が考えられます。 確認後ゼロ点調整を実施して下さい。
WAVE DIFFERS ※1	15 ~ 98	測定中の波形が、ゼロ点調整時の波形と大きく異なっている。	
U/D LEVEL RATIO	測定中、上流側と下流側の受信信号のレベル差が大きい。	センサが正しく設置されているか確認して下さい。	
PARAMETER ERROR XXX	設定範囲外の値を入力したまま測定モードに移行した。 XXX はエラーコード	エラーコード一覧表を参照し、設定値を変更して下さい。	

※1 エラーメッセージ後の 2 桁の数字はゲインコードで、受信波形の増幅率を示しており、数字が小さいほど増幅率が大きく (=受信波形の信号強度が小さく) なっています。

UL320 では、受信波形が常に一定レベルになるようゲインコードを変化させており、測定中受信波形が見つからなくなった場合は、増幅率を上げるためゲインコードが少しずつ小さくなります。

8. 各種設定の変更

UL320 は前項までの操作で基本的な測定が可能ですが、そのほか積算出力やステータス出力、流量表示内容などさまざまな設定を変更することができます。

本項では各種設定の説明および変更方法を解説します。

8.1 測定方向、積算出力の設定 [2.TOTALIZATION]

UL320 では正逆両方向の測定および積算を行うことができます。

このメニューでは、流量の測定方向と、積算機能の設定を行います。

8.1.1 積算出力機能の各設定値の計算

積算出力の設定には、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。下の表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)	フルスケール流量時の出力パルス数を「pps」に換算した値により選択してください。 (受信計器側の仕様に注意してください。)
0.5ms	1000	
50ms	10	
100ms	5	
500ms	1	
1s	0.5	

積算体積単位 流量単位	mL	L	m ³	km ³
mL/s	1	10 ³	10 ⁶	10 ⁹
mL/min	60	60・10 ³	60・10 ⁶	60・10 ⁹
L/min	60・10 ⁻³	60	60・10 ³	60・10 ⁶
L/h	3600・10 ⁻³	3600	3600・10 ³	3600
m ³ /h	3600・10 ⁻⁶	3600・10 ⁻³	3600	3600・10 ⁻³
km ³ /h	3600・10 ⁻⁹	3600・10 ⁻⁶	3600・10 ⁻³	3600・10 ⁻⁶

〈出力パルス数の計算例〉

フルスケール流量が 300m³/h の時、積算単位を L、積算乗数を×100 (1 パルス当たり 100L) にする場合

$$\frac{\text{フルスケール流量時の1秒間あたりの体積}}{\text{1パルス当たりの体積}} = \frac{300 \text{ [m}^3\text{/h]}}{100 \text{ [L/PULSE]}} = \frac{\frac{300}{3600 \cdot 10^{-3}} \text{ [L/s]}}{100 \text{ [L/PULSE]}} = 0.83 \text{ [pps]}$$

よって、1秒間当たり0.8～0.9個のパルスを出力する。

この場合、UL320 で設定できるパルス幅は 0.5ms～500ms のいずれかとなります。

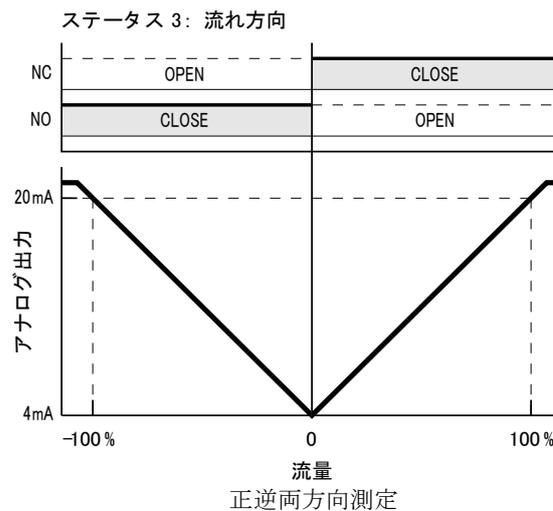
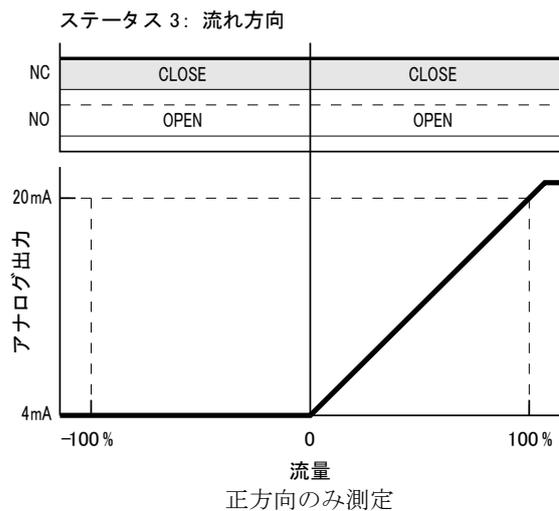
8.1.2 積算と測定方向の関係

UL320 では積算機能の選択項目と流量の測定方向には密接な関係が有り、選択項目によっては逆方向の流量測定を行いません。選択項目と測定方向、出力の関係を以下に示します。

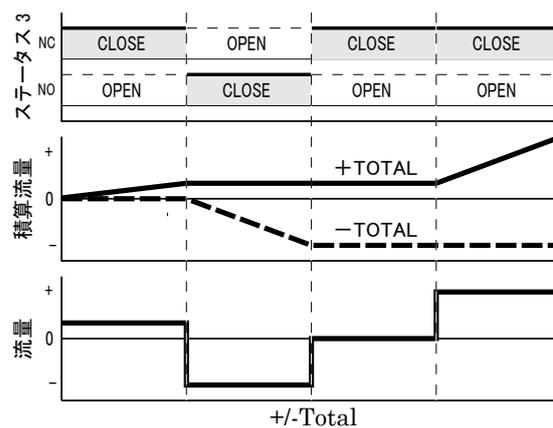
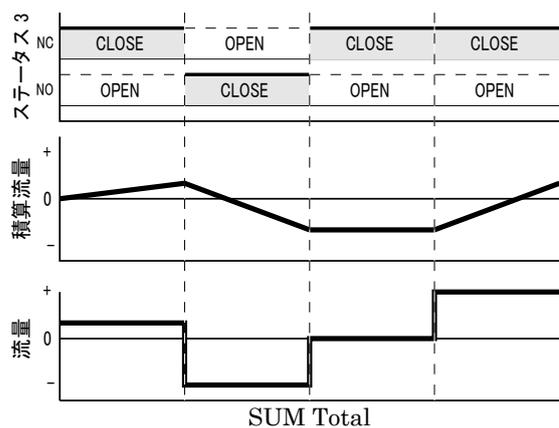
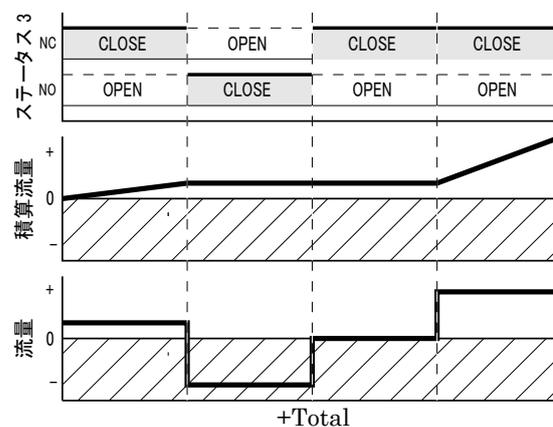
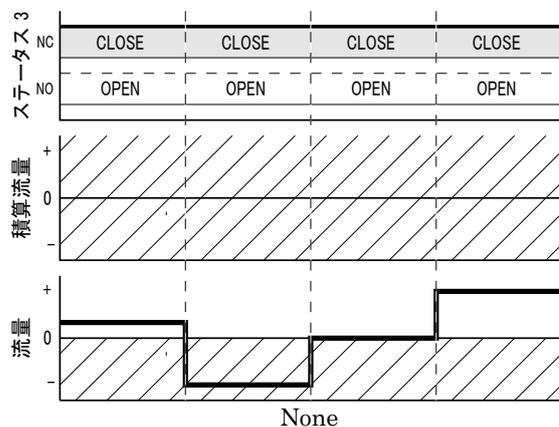
- ・ 選択項目による測定方向の違い

選択項目	測定方向	ステータス 3 (流れ方向)	積算の記録方法
None	正方向のみ測定	OFFのみ	しない
+Total	正方向のみ測定	OFFのみ	正方向のみ記録
SUM Total	正逆両方向測定	正: OFF、逆: ON	正逆流量の合計を記録
+/-Total	正逆両方向測定	正: OFF、逆: ON	正方向流量と逆方向流量を個別に記録

- ・ 測定方向による流量と出力の関係



- ・ 選択項目による積算記録方法の違い



8.1.3 測定方向、積算出力の設定変更

本項目では、流量の測定方向と、積算機能の設定方法を説明します。

1) 測定方向、積算出力の設定メニューへの移行

選択メニューで“2.TOTALIZATION”を選択し、MENU / ENTER キーを押してください。

SELECT PARA MENU
2.TOTALIZATION

2) TOTAL MODE (測定方向、積算方法の選択)

変換器で測定する流量の方向と、積算の記録方法を設定します。
『8.1.2 積算と測定方向の関係』を参照の上、UP、DOWN キーで
使用したい機能を選択してください。

選択後、MENU/ENTER キーを押してください。設定が記録され、
次のメニューに移ります。

注) 本項目の設定を変更すると、積算カウントは自動的にリセットされます。

TOTAL MODE
+/-Total

3) COUNTER RESET (積算カウントの消去)

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。
UP、DOWN キーで“Yes”を選択すると、再確認メニューが表示
されますので、本当にリセットする場合再度“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”を選択した場合リ
セットは行いません。

選択後、MENU/ENTER キーを押すことで次のメニューに移り
ます。

COUNTER RESET
Yes

COUNTER RESET
Yes Re-Check

4) TOTAL VOL UNIT (積算単位の選択)

積算に用いる流量単位を選択します。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。UP、DOWN キーで
積算単位を選択してください。

選択後、MENU/ENTER キーを押してください。設定が記録され、
次のメニューに移ります。

注) 本項目の設定を変更すること積算カウントは自動的にリセット
されます。

TOTAL VOL UNIT
L

5) MULTIPLIC FACTOR (積算乗数の選択)

積算値の乗数を選択します。UP、DOWN キーで積算乗数を選
択してください。

選択後、MENU/ENTER キーを押してください。設定が記録され、
次のメニューに移ります。

注) 本項目の設定を変更すること積算カウントは自動的にリセ
ットされます。

MULTIPLIC FACTOR
X100

6) PULSE WIDTH (積算出力のパルス幅選択)

積算出力のパルス幅を選択します。UP、DOWN キーでパルス
幅を選択してください。

選択後、MENU/ENTER キーを押してください。設定が記録され、
選択メニューに戻ります。

PULSE WIDTH
500ms

7) 測定モードに戻る

モード切替キーを長押しすることで測定モードに戻ります
以上で測定方向、積算出力機能の設定は終了です。

8.2 表示の設定 [3.DISPLAY]

UL320 は LCD の表示内容を変更することができます。
このメニューでは、表示内容の設定を行います。

1) 表示の設定メニューへの移行

選択メニューで“3.DISPLAY”を選択し、MENU/ENTER キーを押してください。

SELECT PARA MENU
3.DISPLAY

2) 表示内容の変更 [DISPLAY]

測定モードで LCD 表示器に表示する内容を選択します。UP、DOWN キーで表示する内容を選択してください。
項目ごとの表示内容は下記のようになっています。

DISPLAY
Flow Rate+Total

・ 選択項目による表示内容の違い

選択項目	積算設定	LCD 表示内容	
		上段	下段
Flow Rate	None 以外	瞬時流量「%表示」	瞬時流量「実流量表示」
Flow Rate+Total	None 以外	瞬時流量「実流量表示」	積算値
Total+Preset	None 以外	積算値	積算プリセット値
Total	+Total, SUM Total	積算設定	積算値
	+/-Total	正方向積算値	逆方向積算値
選択不可	None	瞬時流量「%表示」	瞬時流量「実流量表示」

Flow Rate 及び積算設定 None

##.##% *
###.##m³/h

上段：瞬時流量（%表示）
下段：瞬時流量（実流量表示）

Flow Rate+Total

###.##m³/h *
#####×10L

上段：瞬時流量（実流量表示）
下段：積算流量

Total+Preset

#####×10L
#####

上段：積算流量
下段：積算プリセット設定値（左：A、右：B）

Total

+TOTAL
#####×10L

・ Total, SUM Total の場合
上段：積算の種類
下段：積算流量

#####×10L
-#####×10L

・ +/-Total の場合
上段：正方向積算値
下段：逆方向積算値

注意点として、表示内容は他パラメータと関係無しに設定できるため、例えば積算プリセット機能を“None”にしているときに、“Total+Preset”を選択することも可能です。
このような場合、プリセット設定値は最後に設定したときの値が表示されますが、機能として働くことはありません。

3) 測定モードに戻る

モード切替キーを長押しすることで測定モードに戻ります
以上で表示の設定は終了です。

8.3 ステータス設定 [4.STATUS]

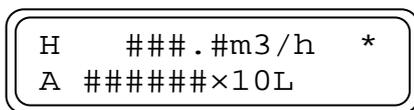
UL320 では各種ステータスをさまざまに組み合わせて出力することができます。

UL320 のステータス出力は 3 つあり、ステータス出力 1、2 は各種ステータスを選択可能、ステータス出力 3 は測定流量の正逆方向指示に固定となっています。

ステータス出力 1、2 はそれぞれ独立して設定できるため、上下限警報、積算プリセットいずれかの選択だった従来よりも柔軟な運用が可能です。例えば、ステータス 1 に上限警報、ステータス 2 に積算プリセット A と設定したり、ステータス出力 1、2 両方に “Signal Loss” を設定し、それぞれを別の計器で監視するような使い方も可能です。

ステータス出力中は、LCD 左端に対応する記号が表示され、上段がステータス 1 の記号表示、下段がステータス 2 の記号表示となっています。ただし、“Signal Loss” は記号ではなくエラーメッセージが表示され、この時他のステータス記号は表示されません（エラーメッセージの表示が優先されます）。

・ステータス表示例



ステータス 1：上限警報
ステータス 2：積算プリセット A

LCD 左側に記号を表示



ステータス 1：下限警報
ステータス 2：受信エラー

“SIGNAL LOSS” が優先表示

注意点として、ステータス出力 1、2 は他のパラメータと関係無しに設定できるため、現在使用していない機能でも選択できます。

例えば上下限警報機能を “None” に設定し、機能を停止させても “Flow Alarm Hi / Lo” は選択できます。しかし、ステータス出力が働くことはありません。

ステータス出力で選択できる項目は下表のようになっています。

・ステータス出力項目とその内容

ステータス出力	選択項目	出力内容	LCD 表示記号	LED 表示
ステータス 1、2	None	無し	無し	OFF のまま
	Flow Alarm Hi	上限警報	H	ON で赤点灯
	Flow Alarm Lo	下限警報	L	
	Preset A	積算プリセット A	A	
	Preset B	積算プリセット B	B	
	Signal Loss	超音波受信エラー	(エラー表示)	
ステータス 3	無し (機能固定)	測定流量の正逆方向	無し (流量が変化)	正方向：緑 逆方向：橙

上下限警報をお使いの場合は『8.3.2 上下限警報の設定』、積算プリセットをお使いの場合は『8.3.3 積算プリセット』、受信エラーをお使いの場合は『8.4 5) EMPTYNESS PROT T (異常状態での出力設定)』もご覧ください。

8.3.1 ステータス出力の設定

本項目では、流量計のステータス出力端子に割り当てるパラメータの設定方法を説明します。

1) ステータス出力の設定メニューへの移行

選択メニューで“4.STATUS”を選択し、MENU/ENTER キーを押してください。

SELECT PARA MENU
4.STATUS

2) STATUS1 OUTPUT (ステータス1の出力設定)

ステータス1で出力する内容を選択します。上表を参考にUP、DOWN キーでステータス1に割り当てたいステータスを選択してください。

選択後、MENU/ENTER キーを押してください。設定が記録され、次のメニューに移ります。

STATUS1 OUTPUT
Flow Alarm Hi

3) STATUS2 OUTPUT (ステータス2の出力設定)

ステータス2で出力する内容を選択します。上表を参考にUP、DOWN キーでステータス1に割り当てたいステータスを選択してください。

選択後、MENU/ENTER キーを押してください。設定が記録され、次のメニューに移ります。

STATUS1 OUTPUT
Flow Alarm Hi

4) STATUS1 CONTACT (ステータス1出力の接点)

ステータス1出力の接点を選択します。UP、DOWN キーでNO (A接点)、NC (B接点)を選択してください。

選択後、MENU/ENTER キーを押してください。設定が記録され、次のメニューに移ります。

STATUS1 CONTACT
No

5) STATUS2 CONTACT (ステータス2出力の接点)

ステータス2出力の接点を選択します。UP、DOWN キーでNO (A接点)、NC (B接点)を選択してください。

選択後、MENU/ENTER キーを押してください。設定が記録され、次のメニューに移ります。

STATUS2 CONTACT
No

6) +FLOW CONTACT (流れ方向 - ステータス3出力の接点)

ステータス3出力の接点を選択します。UP、DOWN キーでNO (A接点)、NC (B接点)を選択してください。

選択後、MENU/ENTER キーを押してください。設定が記録され、次のメニューに移ります。

+FLOW CONTACT
No

7) ステータス出力割り当ての終了

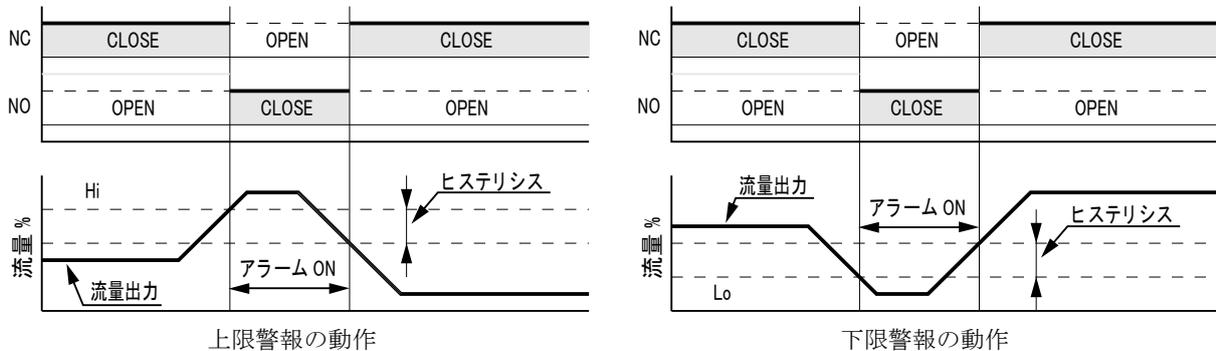
ここまででステータス出力の割り当ては終了です。上下限警報、積算プリセット出力を使用する場合は『8.3.2 上下限警報の設定』、『8.3.3 積算プリセット』に進んでください。それ以外の場合はモード切替キーを長押し、測定モードに戻ります。

8.3.2 上下限警報の設定

本項目では、上下限警報出力機能の設定方法を説明します。

上下限警報機能は、測定流量[%]が設定した警報接点[%]を超えた時に動作し、ヒステリシスの設定が可能です。警報接点はフルスケール流量に対する%値で入力してください。

・上下限警報の動作



1) FLOW RATE ALARM (上下限警報の使用可否)

上下限警報を使用したい場合は Yes を選択してください。上下限警報の設定項目に移ります。None を選択した場合は『8.3.3 積算プリセット』に移ります。

FLOW RATE ALARM
Yes

本パラメータを使用しない場合、ステータス出力 1、2 で上限/下限警報を選択していても出力することはありません。

2) ALARM POINT Hi (上限警報の設定)

上限警報の設定を行います。UP、DOWN、および SHIFT キーで警報接点が働く流量%を入力してください。選択後、MENU/ENTER キーを押してください。設定が記録され、次のメニューに移ります。

ALARM POINT Hi
XXX.X%

3) ALARM POINT Lo (下限警報の設定)

下限警報の設定を行います。UP、DOWN、および SHIFT キーで警報接点が働く流量%を入力してください。選択後、MENU/ENTER キーを押してください。設定が記録され、次のメニューに移ります。

ALARM POINT Lo
XX.X%

4) HYSTERESIS (ヒステリシスの設定)

上下限警報のヒステリシスを設定します。UP、DOWN、および SHIFT キーでヒステリシスの設定値を入力してください。選択後、MENU/ENTER キーを押してください。設定が記録され、次のメニューに移ります。

HYSTERESIS
XX%

5) 上下限警報設定の終了

ここまでで上下限警報の設定は終了です。積算プリセット出力を使用する場合は『8.3.3 積算プリセット』に進んでください。それ以外の場合はモード切替キーを長押し、測定モードに戻ります。

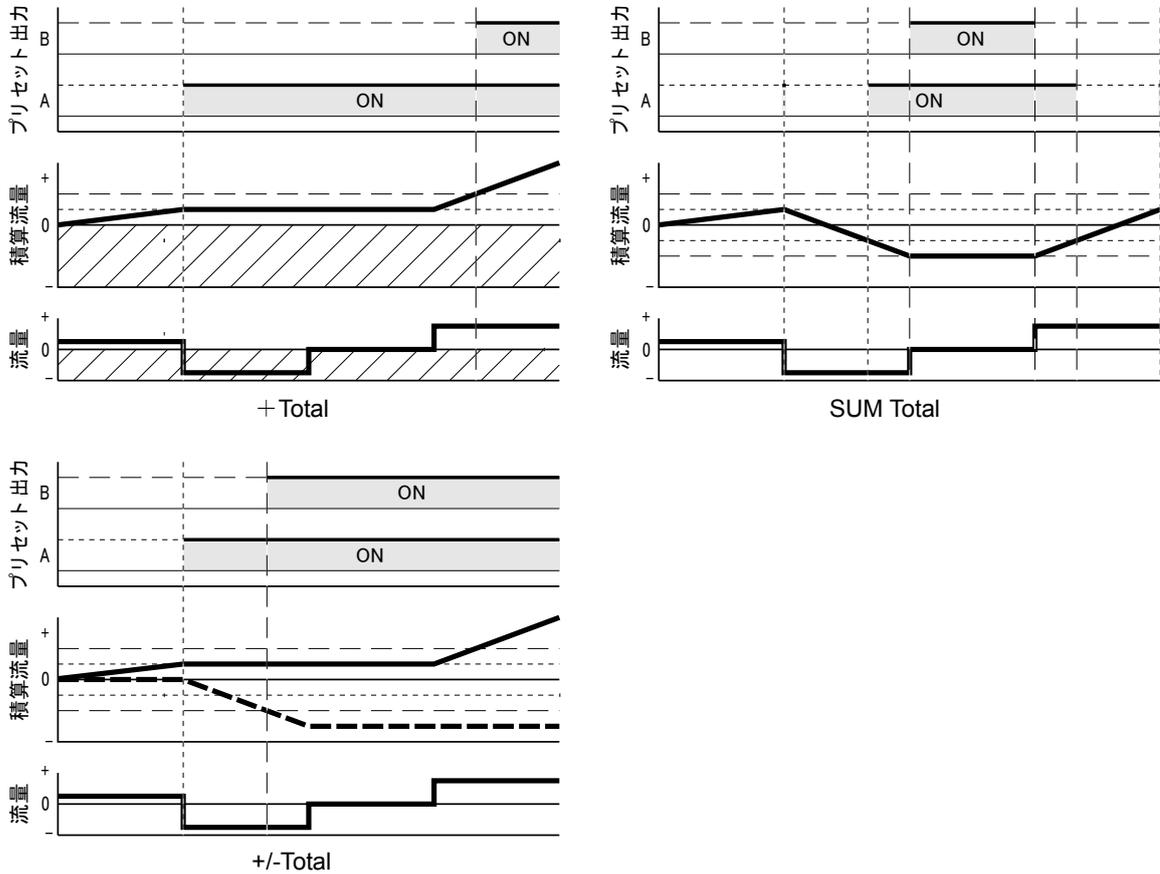
8.3.3 積算プリセット

本項目では、積算プリセット出力機能の設定方法を説明します。

積算プリセット出力機能は、積算流量のカウント値が設定したプリセット値を超えた時に動作します。

また、プリセット値は積算カウント値の絶対値を取った値に対して働き、符号、単位、乗数には左右されません。

・積算プリセットの動作



1) TOTAL PRESET (積算プリセット機能の使用可否)

積算プリセット機能を使用したい場合は Yes を選択してください。積算プリセットの設定項目に移ります。None を選択した場合は 1)に移ります。

選択後、MENU/ENTER キーを押してください。設定が記録され、次のメニューに移ります。

TOTAL PRESET
Yes

2) 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。選択後、MENU/ENTER キーを押してください。設定が記録され、次のメニューに移ります。

TOTAL PRESET A
010000L

3) 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。選択後、MENU/ENTER キーを押してください。設定が記録され、選択メニューに戻ります。

TOTAL PRESET B
020000L

4) 測定モードに戻る

モード切替キーを長押しすることで測定モードに戻ります。以上でステータス設定は終了です。

8.4 測定パラメータの設定 [5.OPERATION]

このメニューでは、流量測定の動作に関する設定を行います。

1) 測定パラメータ設定メニューへの移行

選択メニューで“5.OPERATION”を選択し、MENU/ENTER キーを押してください。

SELECT PARA MENU
5.OPERATION

2) DAMPING TIME (時定数の設定)

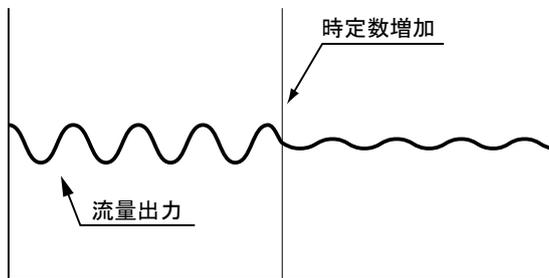
流量変化に対する表示と出力の応答性(追従性)を設定します。設定した数字が大きいほど、応答時間が長くなります。流量の変化が大きく表示がふらついて見にくい時は、大きな値に変更してください。

DAMPING TIME
002s

UP、DOWN、および SHIFT キーで入力してください。

選択後、MENU/ENTER キーを押してください。設定が記録され、次のメニューに移ります。

・時定数変更による流量変化の減少



3) LOW CUTOFF (低流量カットの設定)

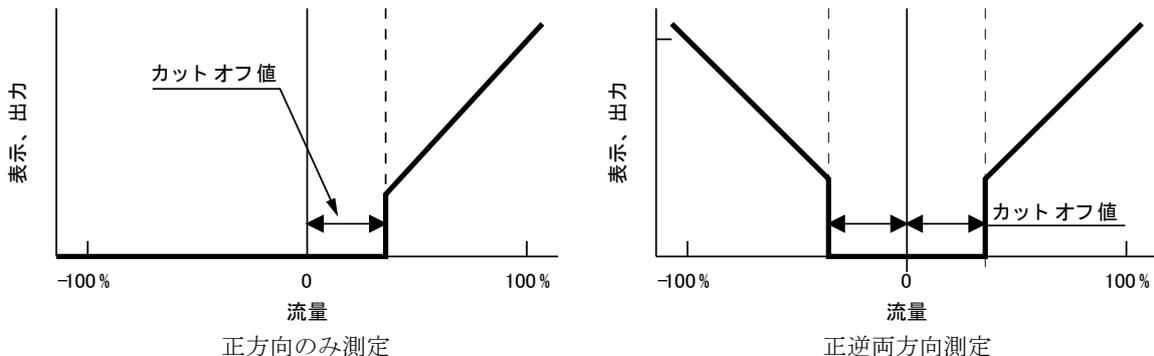
ゼロ点の安定と誤積算を防ぐために低流量カットを設定します。設定したカットオフ値以下の流量は、正方向、逆方向のどちらも表示、アナログ出力、および積算出力が0となります。始めに確認メニューが表示されますので、低流量カットを使用するときは“Yes”を、使用しない場合は“None”を選択してください。“None”を選択した場合次のメニューに移ります。“Yes”を選択した場合、カットオフ値の選択画面が表示されます。UP、DOWN、および SHIFT キーで必要な値を入力してください。

LOW CUTOFF
Yes

LOW CUTOFF
02%

選択後、MENU/ENTER キーを押してください。設定が記録され、次のメニューに移ります。

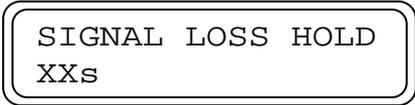
・低流量カット時の流量出力



4) SIGNAL LOSS HOLD (空検知時の待ち時間設定)

エラー“SIGNAL LOSS XX”が発生するまでの待ち時間を設定します。UP、DOWN、および SHIFT キーで待ち時間を設定してください。

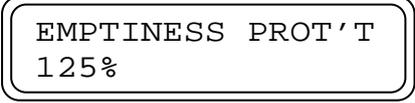
選択後、MENU/ENTER キーを押してください。設定が記録され、次のメニューに移ります。



5) EMPTINESS PROT'T (異常状態での出力設定)

エラー“SIGNAL LOSS XX”が発生した時のアナログ出力を設定します。

UP、DOWN キーで異常時のアナログ出力を選択してください。選択後、MENU/ENTER キーを押してください。設定が記録され、次のメニューに移ります。



UL320 では測定中に超音波信号を受信できなくなった場合、エラー“SIGNAL LOSS XX”が発生しますが、外部制御の誤動作を防ぐため、流体内の気泡混入やノイズ等による瞬間的な信号遮断では発生しないようになっています。

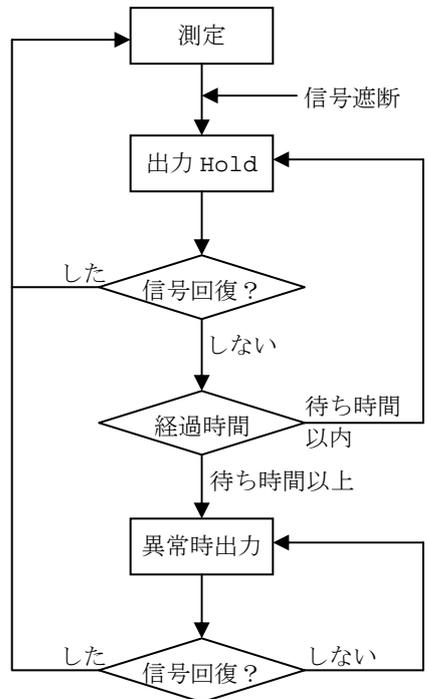
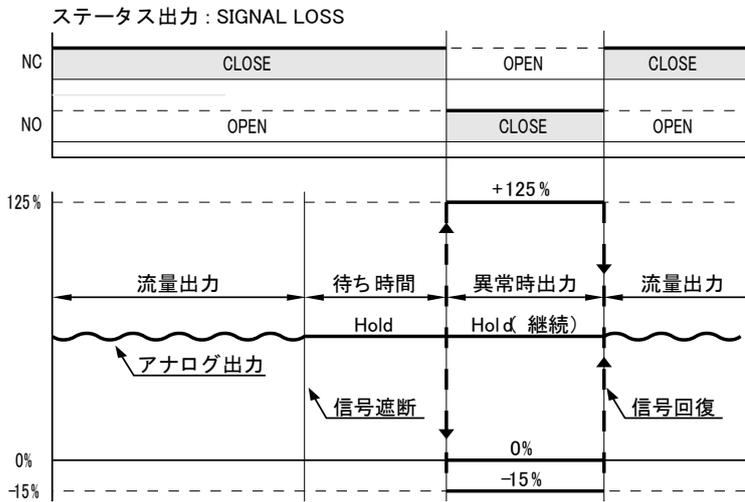
変換器が何らかの理由で超音波信号を受信できなくなってから、“SIGNAL LOSS HOLD”の設定時間内は最後に測定した流量を表示、出力し続けます。

この間超音波信号を受信できれば流量測定に戻りますが、できなかった場合“エラー“SIGNAL LOSS XX”が発生し、アナログ出力を“EMPTINESS PROT'T”の設定値に変更します。また、ステータス出力の設定で“SIGNAL LOSS”を選択していた場合それも出力します。

エラーは超音波信号が受信できるまで出力し、できればエラーが消え、流量測定を再開します。

“EMPTINESS PROT'T”の“+125%”、“0%”、“-15%”は、エラー“SIGNAL LOSS XX”発生時、アナログ出力を設定した%値に変更しますが、“Hold”を選択した場合、エラーが発生しても流量出力は最後の測定値を維持します。しかし、この場合でも SIGNAL LOSS ステータスは出力します。

・ SIGNAL LOSS HOLD、EMPTINESS PROT'T の設定および、SIGNAL LOSS ステータスの関係



6) 測定モードに戻る

モード切替キーを長押しすることで測定モードに戻ります
 以上で測定パラメータの設定は終了です。

8.5 オプション機能の設定 [6.OPTION]

このメニューでは、ライニング管の設定、流量の合わせこみ、通信機能など、使用頻度は低いものの特定の場合必要になる機能の設定を行います。

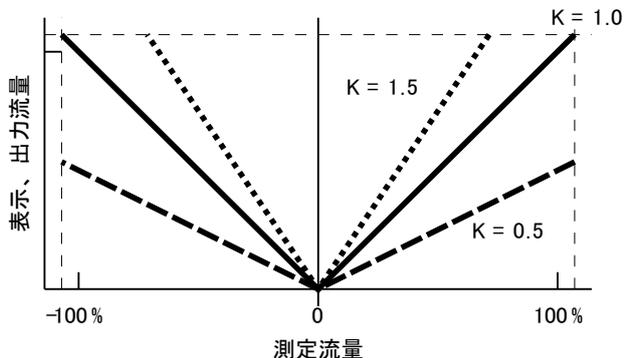
8.5.1 検出器定数の設定

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ので、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。

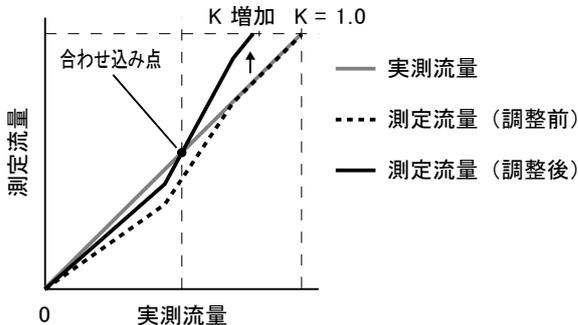
検出器定数は掛算の係数で、表示、出力流量は次のようになります。

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

・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



1) オプション機能メニューへの移行

選択メニューで“6.OPTION”を選択し、MENU/ENTER キーを押してください。

SELECT PARA MENU
6.OPTION

2) K-FACTOR（検出器定数の設定）

検出器定数を入力します。UP、DOWN、及び SHIFT キーで数値を入力してください。

入力後、MENU/ENTER キーを押してください。設定が記録され、ライニング管の設定に移ります。

K-FACTOR
X.XXX

8.5.2 ライニング管の設定

本流量計でライニング管の測定を行う場合は、このメニューでライニングの厚さ、音速を設定します。

ライニング管は、配管材とライニング材が完全に接着されていない場合や、経年劣化で部分的に剥がれている場合があります。そのような配管では超音波信号が伝わらない場合があります。

また、ゴムライニングなどライニングの材質によって、超音波信号が妨げられる場合もあります。

ライニング管を使用する場合はあらかじめご相談ください。

1) LINER THICKNESS（ライニング厚の設定）

検出器定数の設定から引き続き設定します。

ライニング管を使用する場合は、本パラメータでライニング厚を設定してください。使用しない場合は00.0mm（初期設定値）に設定します。

UP、DOWN、及び SHIFT キーで数値を入力してください。

入力後、MENU/ENTER キーを押してください。設定が記録され、次のメニューに移ります。

LINER THICKNESS
00.0mm

2) LINER SOUNDSPEED (ライニング材の音速)

次に、ライニング材の音速を設定します。

UP、DOWN、及びSHIFTキーで数値を入力してください。

ライニングを使用していない場合(ライニング厚を00.0mmとした場合)、音速を2120m/s(初期設定値)に設定してください。

入力後、MENU/ENTERキーを押してください。設定が記録され、次のメニューに移ります。

付表2:『配管材質別音速表』を参照してください。

LINER SOUNDSPEED
2120m/s

8.5.3 流量測定モードの設定

測定ラインの流量に周期的な脈動があり、指示のふらつきを時定数を大きくしても抑えられない場合があります。そのような場合は本機能を使用することで脈動を抑えることができます。また、本機能は時定数と併用できますので組合せでさらに安定性を増すことができます。

測定モードは次の2つを選択できます。

名称	機能
Steady	測定流量をそのまま出力する
Pulsating	測定流量をデジタルフィルタで処理し出力する。

通常は“Steady”を使用してください。

“Pulsating”を選択すると、測定した流量をデジタルフィルタで処理し、脈動を抑えることができます。

注意点として、デジタルフィルタには立ち上がり特性と遅れを含みますので、本流量計の出力を制御に用いていた場合ハンチングが生じる可能性があります。

3) FLOW MODE (流量測定モードの選択)

ライニングの設定から引き続き設定します。

流量測定モードを選択します。UP、DOWNキーで“Steady”、“Pulsating”いずれかを選択してください。

選択後、MENU/ENTERキーを押してください。“Steady”を選択した場合次のメニューに、“Pulsating”を選択した場合はカットオフ周波数の選択画面になります。

FLOW MODE
Steady

4) FILTER SELECTION (カットオフ周波数の選択)

カットオフ周波数を選択します。

UP、DOWNキーで周波数を選択してください。

カットオフ周波数は、値が小さいほどデジタルフィルタの処理が強くなります。脈動周期に応じて周波数を選択してください。

選択後、MENU/ENTERキーを押してください。設定が記録され、次のメニューに移ります。

FILTER SELECTION
Cutoff Frq.X.XHz

8.5.4 マニュアルリニアライザの設定

UL320 は流体の動粘度に応じて、流体の音速と流量の関係を正しく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条件により動粘度が変化するため、自動リニアライザでは測定に誤差が生じます。

また、流体仕様の変更や、測定偏差を補正する必要がある場合もあります。

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によって解決できます。

・ マニュアルリニアライザの使用方法

補正は折れ線近似方式で最大 10 点まで入力でき、入力方法は実測流量(Out#####)と UL320 表示流量(In#####)を交互に入力します。この時の流量単位はフルスケール流量の設定値と同じです。

マニュアルリニアライザの入力は、低い流量から順番に入力して下さい。

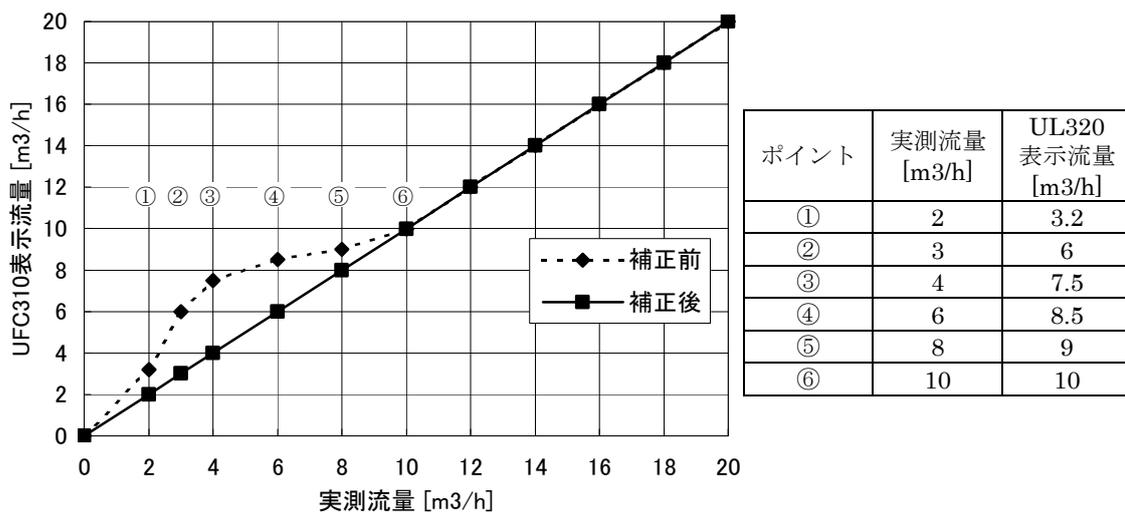
フルスケール流量の設定値をオーバーするような補正值の入力は行わないで下さい。そのような場合はあらかじめフルスケール流量の設定値を変更して下さい。

最小入力値から下は、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下さい。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ので注意して下さい。

・ リニアライザ入力手順

次のような偏差を 6 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 20m³/h で、10m³/h 以下の流量で実測流量と UL320 表示流量が異なっている場合



1) MANUAL LIN'RIZER (マニュアルリニアライザの選択)

UP、DOWN キーで“Yes”を選択します。(マニュアルリニアライザを使用しない場合は“None”を選択してください。)

MANUAL LIN'RIZER
Yes

2) FOLD POINT NO (折れ点数の選択)

ポイントに合わせて折れ点数を入力します。UP、DOWN 及び SHFIT キーで折れ点数を入力してください。今回の例では“06”を入力します。

FOLD POINT NO
06

3) DECIMAL POINT (小数点位置の設定)

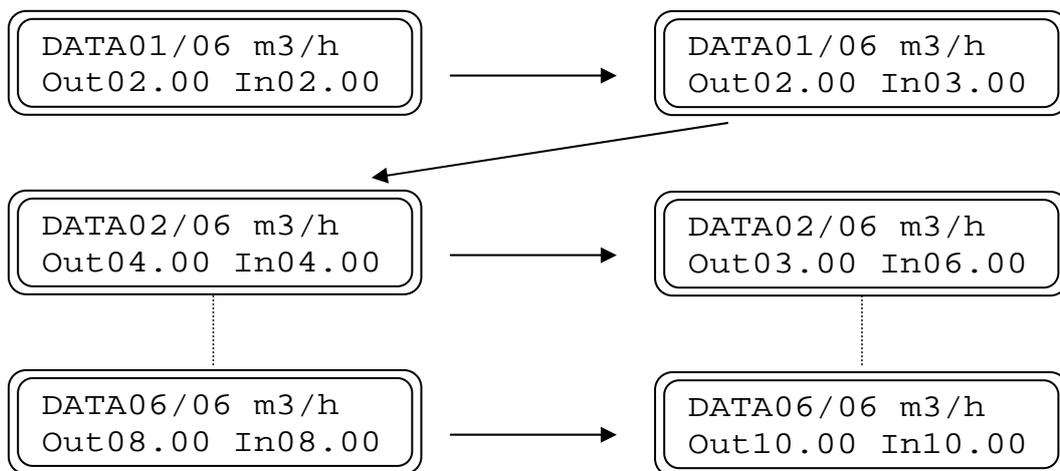
入力する流量の小数点位置を選択します。UP、DOWN キーで小数点位置を選択してください。今回の例では“XX.XX”に設定します。

DECIMAL POINT
XX.XX m³/h

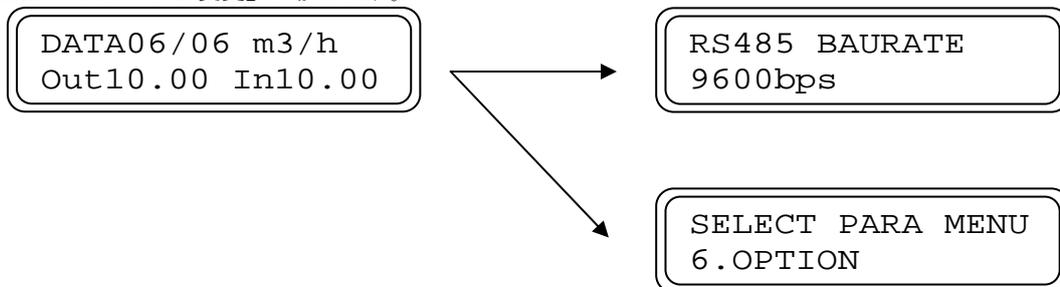
4) DATAXX/YY (偏差の入力)

偏差を、実測流量、UL320 表示流量の順に入力します。この時低流量のデータから順に入力してください。入力後、MENU キーを押すと次のデータ入力画面に移ります。これを折れ点数の選択数回行います。

LCD 上段の数字と流量単位は設定により変化します。



最後のデータ入力後 MENU/ENT キーを押すと、通信仕様の流量計では『8.5.5 通信機能の設定』に、一般仕様では『8.5.6 パスワードの変更』に移ります。



8.5.5 通信機能の設定

本機能は通信仕様の流量計のみ使用できます。一般仕様の流量計ではこの項目が表示されません。

1) RS485 BAURATE (RS485 の通信速度設定)

RS-485 の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て変更してください。

選択後、MENU/ENTER キーを押してください。設定が記録され、次のメニューに移ります。

RS485 BAURATE
9600bps

2) PARITY (パリティの設定)

RS-485 通信の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て変更してください。

選択後、MENU/ENTER キーを押してください。設定が記録され、次のメニューに移ります。

PARITY
EVEN

3) STOP BIT (ストップビットの設定)

RS-485 通信のストップビットを設定します。UP、DOWN キーでホスト側の設定に応じて変更してください。

選択後、MENU/ENTER キーを押してください。設定が記録され、次のメニューに移ります。

STOP BIT
1

4) SLAVE ADDRESS (スレーブアドレスの表示)

注) この項目は RS-485 Modbus 仕様でのみ設定できます。標準仕様ではこの項目が表示されません。

RS-485 通信のスレーブアドレスを表示します。

スレーブアドレスの設定は、スイッチ操作で行ってください。

確認後、MENU/ENTER キーを押してください。設定が記録され、次のメニューに移ります。

SLAVE ADDRESS
01

8.5.6 パスワードの変更

このメニューでは、設定モードに入るためのパスワードを変更することができます。

1) NEW PASSWORD (パスワードの変更)

パスワードを変更します。UP、DOWN、および SHIFT キーでパスワードを変更してください。

変更したパスワードは必ず記録してください。

選択後、MENU/ENTER キーを押してください。設定が記録され、次のメニューに移ります。

NEW PASSWORD
####

2) 測定モードに戻る

モード切替キーを長押しすることで測定モードに戻ります
以上でオプション機能の設定は終了です。

8.6 ループテスト [7.LOOP TEST]

模擬出力によって簡単にループテストを行うことができます。

ループチェックはセンサを接続していない時でも実施できます。

UL320 では設定動作中も測定を行っていますが、ループテストを行っている間は測定を停止し、電流出力は 4mA、パルス出力は 0 になります。

1) 出力確認メニューへの移行

選択メニューで“7.LOOP TEST”を選択し、MENU/ENTER キーを押してください。設定メニューに移ります。

設定メニューに移った時点で流量測定を停止します。

SELECT PARA MENU
7.LOOP TEST

2) CURRENT TEST (電流出力のテスト)

電流出力の確認を行います。初めは“None”で、4mA を出力しますので、UP、DOWN キーで電流値を選択してください。選択した値が出力されます。

None を選択するか、他のメニューに移ることで電流出力は 4mA に戻ります。

CURRENT TEST
None

3) PULSE TEST OUT (パルス出力の確認)

パルス出力の確認を行います。初めは“None”で、パルス出力を止めていますので、UP、DOWN キーでパルス出力数を選択してください。選択した値が出力されます。

本機能では選択したパルス出力数によって、パルス幅が変化します。

None を選択するか、他のメニューに移ることでパルス出力が止まります。

PULSE TEST OUT
None

4) 測定モードに戻る

モード切替キーを長押しすることで測定モードに戻ります

以上でループテストは終了です。

・パルス出力数とパルス幅

パルス出力数	パルス幅
0.5 pps	1s
1 pps	500ms
10 pps	50ms
100 pps	0.5ms
1000 pps	0.5ms

9. エラーメッセージ

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。

・設定中のエラー

表示	異常内容	対応方法
SETTING ERROR SENSOR VS F.S.	配管の設定とフルスケール流量の組合せが不適当。	配管の設定に応じたフルスケール流量に変更して下さい。
SETTING ERROR F.S. VS PULSE	フルスケール流量と積算パルス幅の組合せが不適当。	フルスケール流量に対応した積算パルス幅に変更して下さい。
SETTING ERROR In DATA OVER FS	マニュアルリニアライザで UL320 表示流量 [In DATA] がフルスケール流量をオーバーしている。	入力した UL320 表示流量をチェックして下さい。
ERROR MESSAGE TOTAL VOL ERROR	積算値が 0~±999999 以外の値となっている。	設定キーのどれか 1 つを押して下さい。 積算値は 0 に戻ります。
ERROR MESSAGE SETTING ERR XXX XXX はエラーコード。	設定範囲外の値を入力した。	エラーコード一覧表を参照し、設定値を変更して下さい。

・エラーコード一覧表

エラーコード	ユーザパラメータ
201	配管の設定とフルスケール値の不一致
202	動粘度の設定 [KINEM VISCOSITY] の入力エラー
203	検出器定数の設定 [K_FACTOR] の入力エラー
205	ローカットオフ [LOW CUTOFF] の入力エラー
205	ローカットオフ [LOW CUTOFF] の入力エラー
211	上限警報の設定 [ALARM POINT Hi] の入力エラー
212	下限警報の設定 [ALARM POINT Lo] の入力エラー
241	折れ点数の設定 [FOLD POINT NO] の入力エラー
242	マニュアルリニアライザデータの設定 [DATA **/**] 項目内、 UL320 表示流量 [In DATA] の入力エラー
243	マニュアルリニアライザデータの設定 [DATA **/**] 項目内、 UL320 表示流量 [In DATA] が、流量が少ない順入力されていない。
252	配管の外径 [PIPE DIAMETER] の入力エラー
253	配管の肉厚 [WALL THICKNESS] の入力エラー
254	配管材の音速 [WALL SOUNDSPEED] の入力エラー
255	ライニングの肉厚 [LINER THICKNESS] の入力エラー
256	ライニング材の音速 [LINER SOUNDSPEED] の入力エラー
257	流体の音速 [FLUID SOUNDSPEED] の入力エラー

・ゼロ点調整中のエラー

表示	異常内容	対応方法	
ZERO ADJUST SIGNAL LOSS XX	00 ~ 14	配管が満水で無いか、気泡等が混入している。 センサの取付間隔が合っていない。 センサが外れているか壊れている。	センサが正しく設置されているか、配管内が満液状態か確認して下さい。 確認後ゼロ点調整を実施して下さい。
	99	超音波の受信波形が規定値より大きくなっている。	センサが正しく設置されているか確認して下さい。 確認後ゼロ点調整を実施して下さい。
	15 ~ 98	受信波形を認識するウィンドウが何らかの原因で規定位置から外れている。 気泡等の原因により、受信波形が大幅に減衰し見つからない。 数値はエラーが表示された直前のゲインコードで、測定対象液や、気泡の混入状態で数値は変わります。	配管内に受信波形を減衰させる要因が無いか（気泡、固形物等）、ノイズが混入していないか確認して下さい。 頻繁にメッセージが表示される場合は、流体の組成が変化しているか、センサの故障が考えられます。 確認後、再度ゼロ点調整を実施して下さい。
ZERO ADJUST FLOW?	ゼロ点調整中に水が流れている可能性がある。	測定状態をチェックして下さい。水が止められない時は仮ゼロ調整を行って下さい。	
ZERO ADJUST U/D LEVEL RETIO	ゼロ点調整中に上流側と下流側の受信信号のレベル差が大きい。	センサが正しく設置されているか確認して下さい。	
ZERO PARAM ERROR	ゼロ点調整に失敗した。	センサが正しく設置されているか、また、配管が満液状態か確認し、再度ゼロ調整を行って下さい。	

・運転中のエラー

表示	異常内容	対応方法	
SIGNAL LOSS XX	00 ~ 14	配管が満水で無いか、気泡等が混入している。 センサの取付間隔が合っていない。 センサが外れているか壊れている。	センサが正しく設置されているか、配管内が満液状態か確認して下さい。 確認後ゼロ点調整を実施して下さい。
	99	超音波の受信波形が規定値より大きくなっている。	ゼロ点調整を実施して下さい。 (増幅率の調整を行います。)
	15 ~ 98	受信波形を認識するウィンドウが何らかの原因で規定位置から外れている。 気泡等の原因により、受信波形が大幅に減衰し見つからない。 数値はエラーが表示された直前のゲインコードで、測定対象液や、気泡の混入状態で数値は変わります。	配管内に受信波形を減衰させる要因が無いか（気泡、固形物等）、ノイズが混入していないか確認して下さい。 頻繁にメッセージが表示される場合は、流体の組成が変化しているか、センサの故障が考えられます。 確認後ゼロ点調整を実施して下さい。
WAVE DIFFERS ※1	15 ~ 98	測定中の波形が、ゼロ点調整時の波形と大きく異なっている。	
U/D LEVEL RATIO	測定中、上流側と下流側の受信信号のレベル差が大きい。	センサが正しく設置されているか確認して下さい。	
PARAMETER ERROR XXX	設定範囲外の値を入力した。 XXXはエラーコード	エラーコード一覧表を参照し、設定値を変更して下さい。	

10. 保守

10.1 トラブルシュート

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、測定流体に起因するもの、計器自体の故障などさまざまな原因が考えられます。

原因検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。

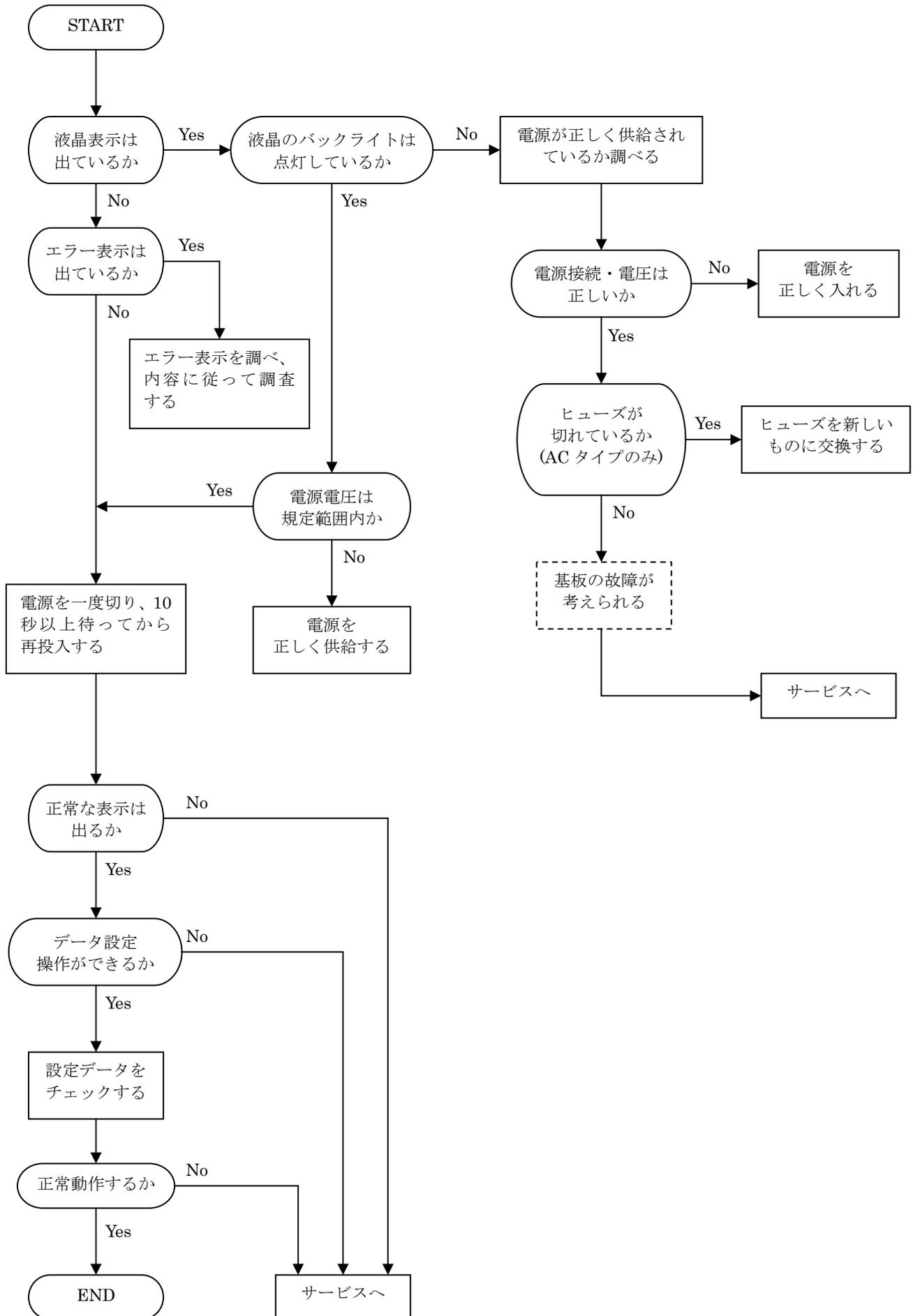
ここでは、一般的に考えられるトラブル現象別にトラブルシューティングフローを記載しています。トラブル現象を確認し、対応する項目を参照してください。

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	表示は出るものの出力が出ない	
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	

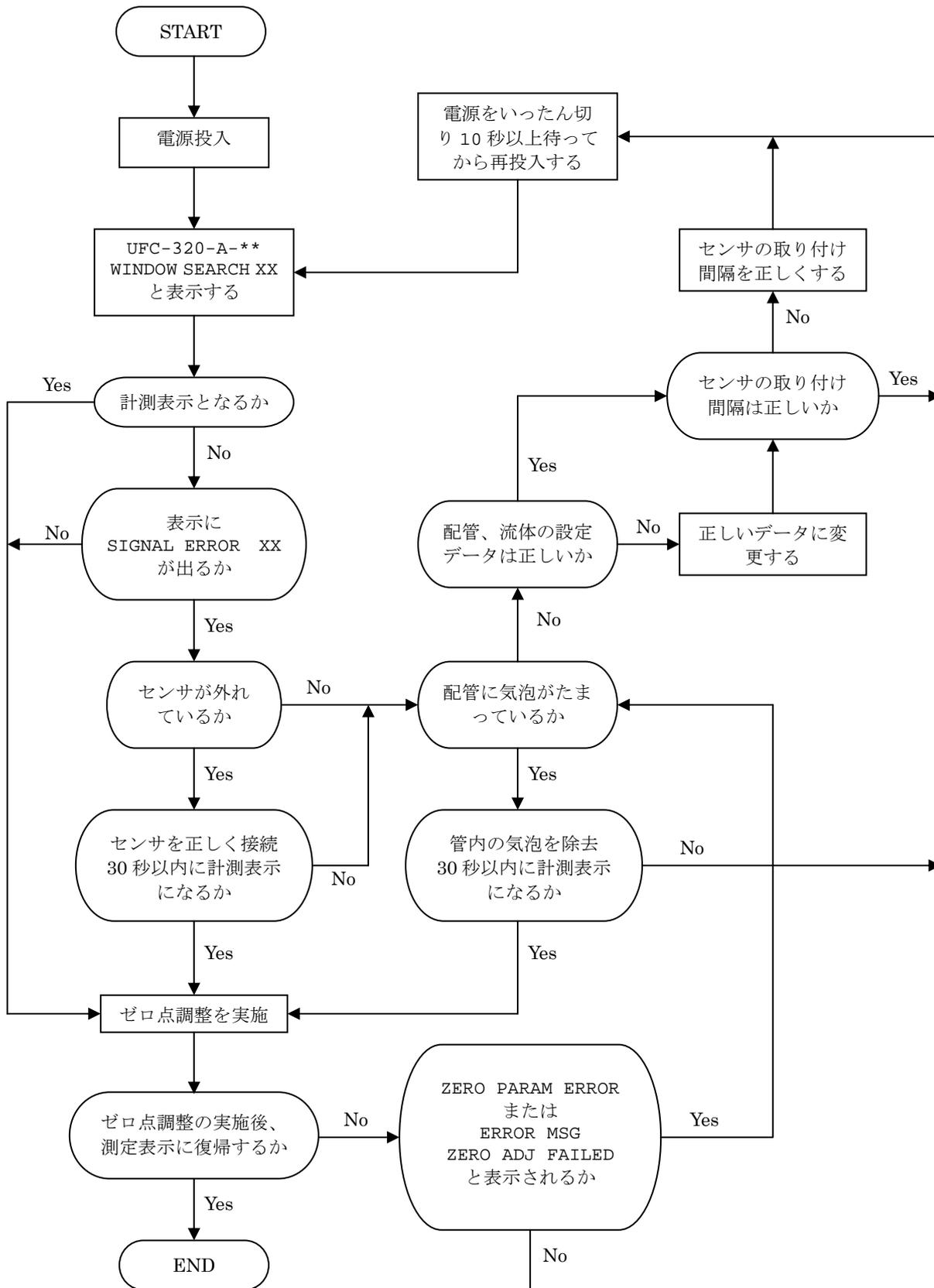
10.2 予備品

予備品が必要な場合は弊社製造工番（例：EM06-12345）とご必要な備品をご指示下さい。

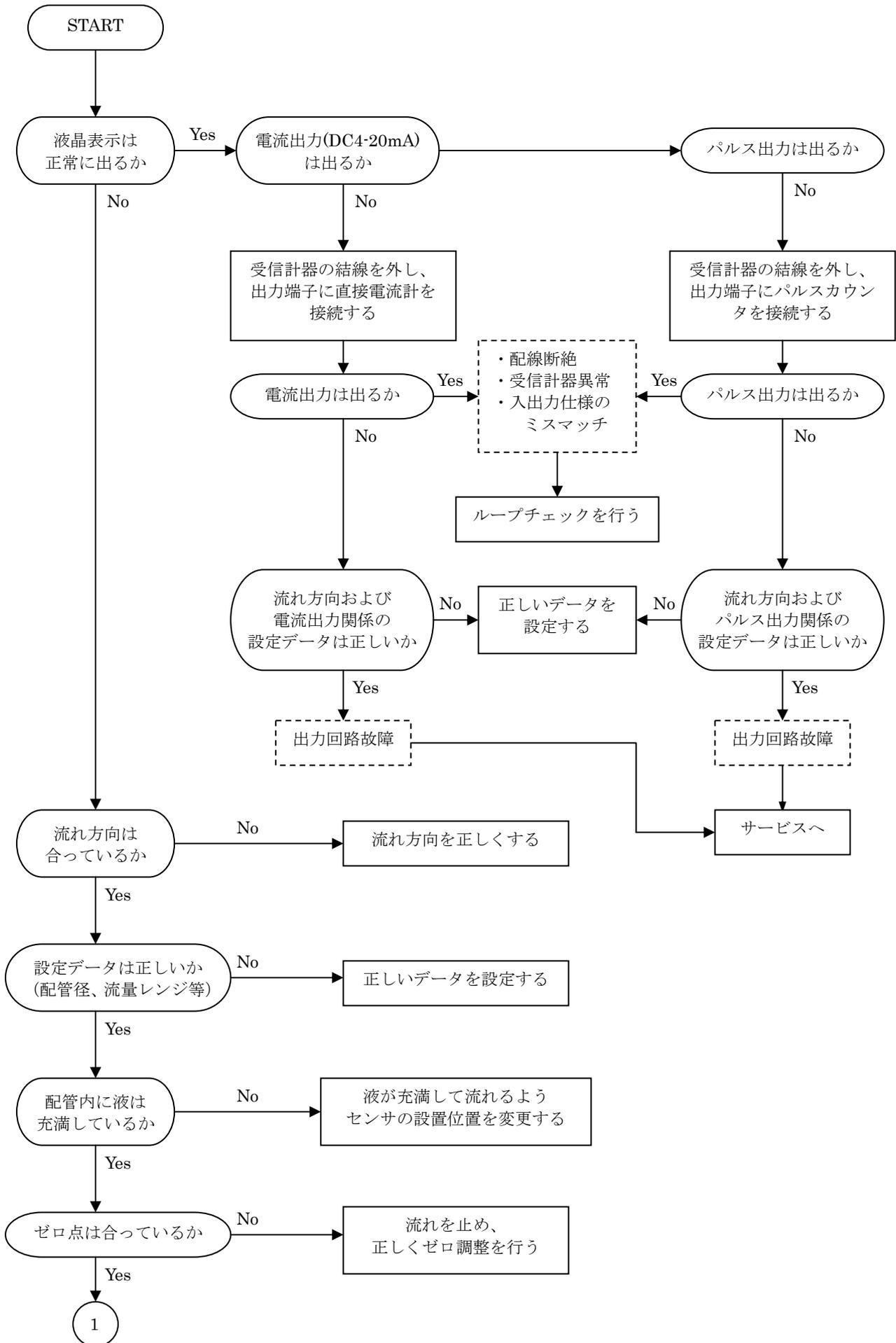
A:表示が出ない、または表示が正常でない時

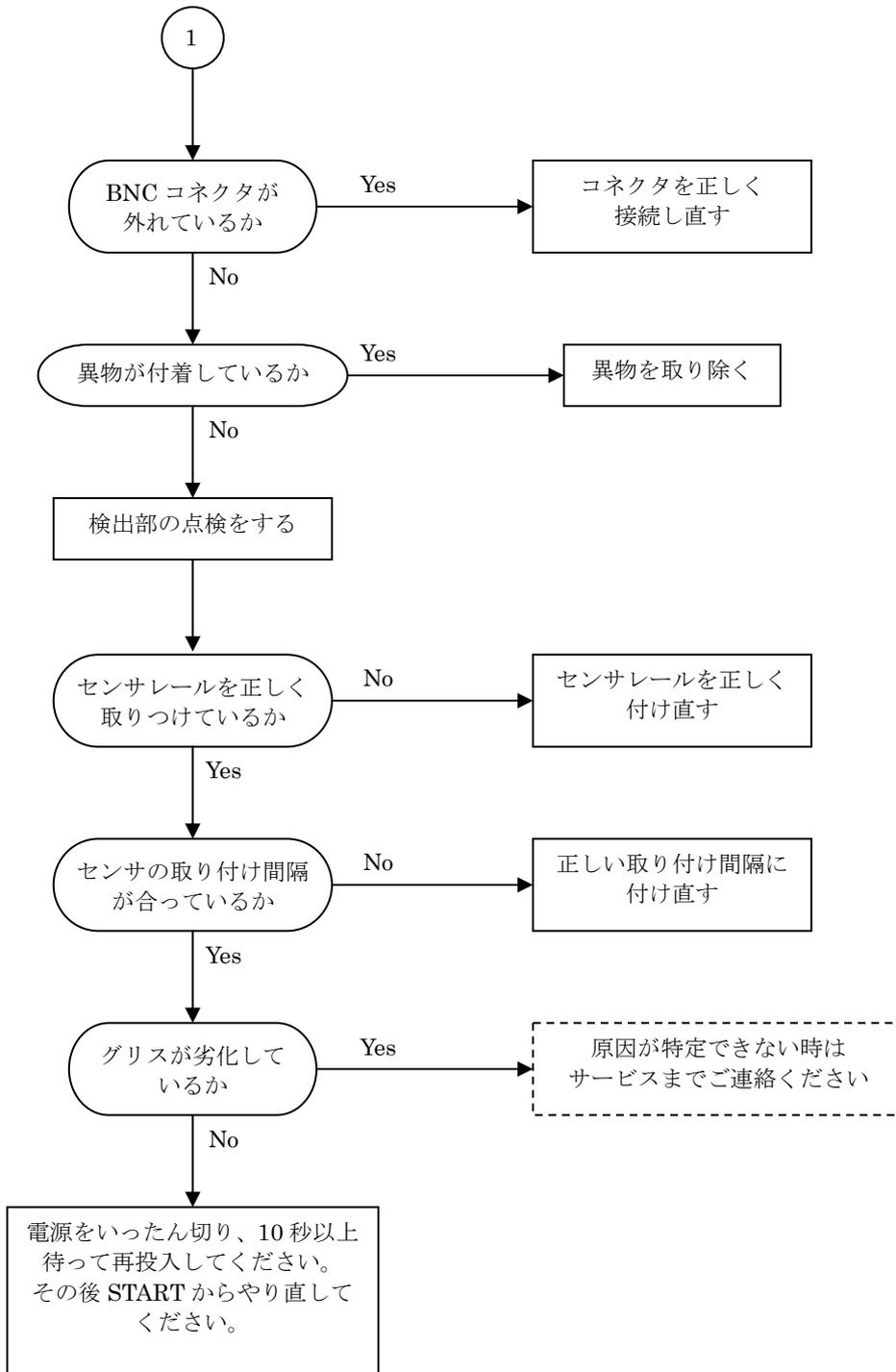


B:ゼロ点調整がうまくいかない時

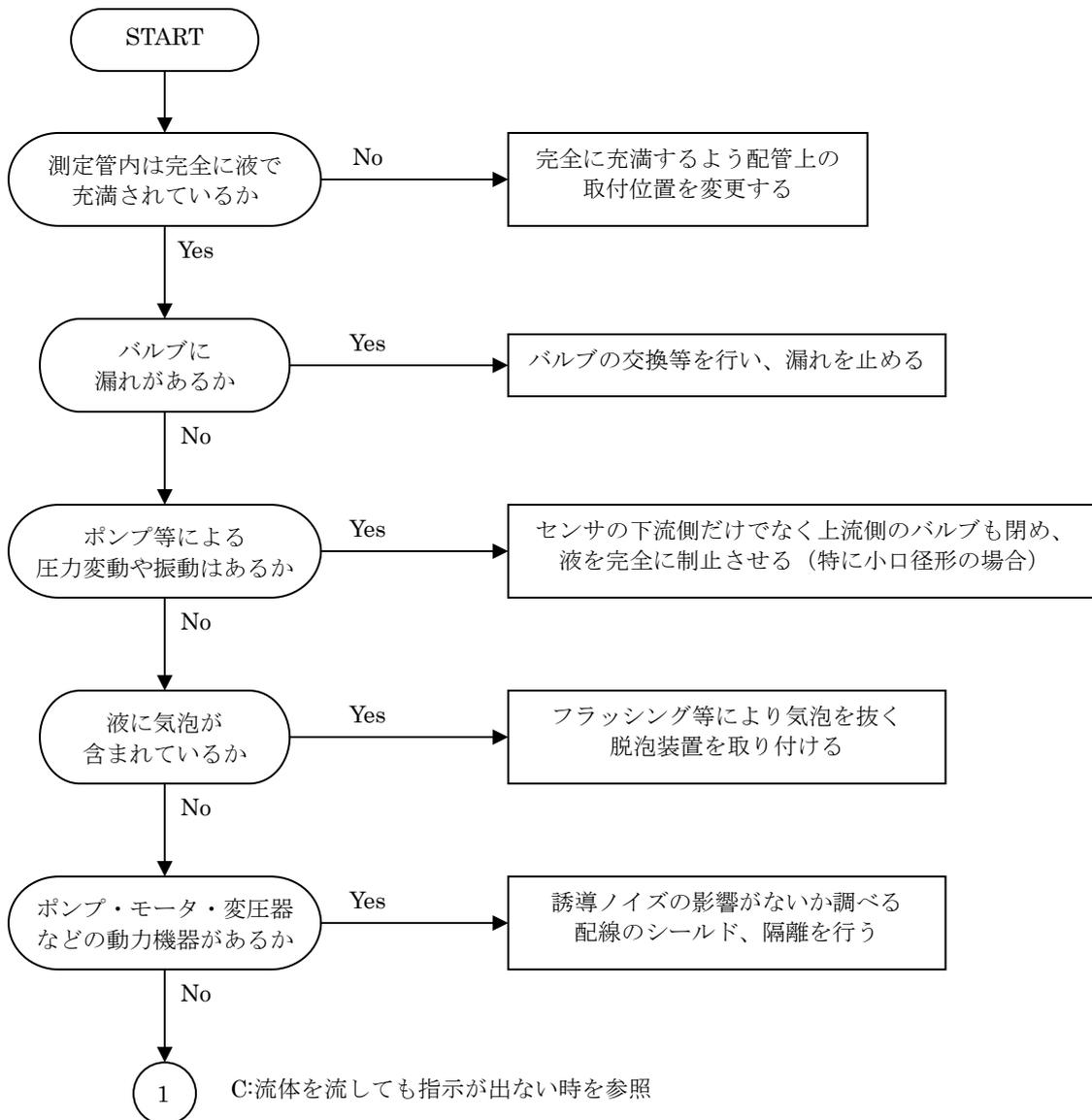


C:流体を流しても指示が出ない時

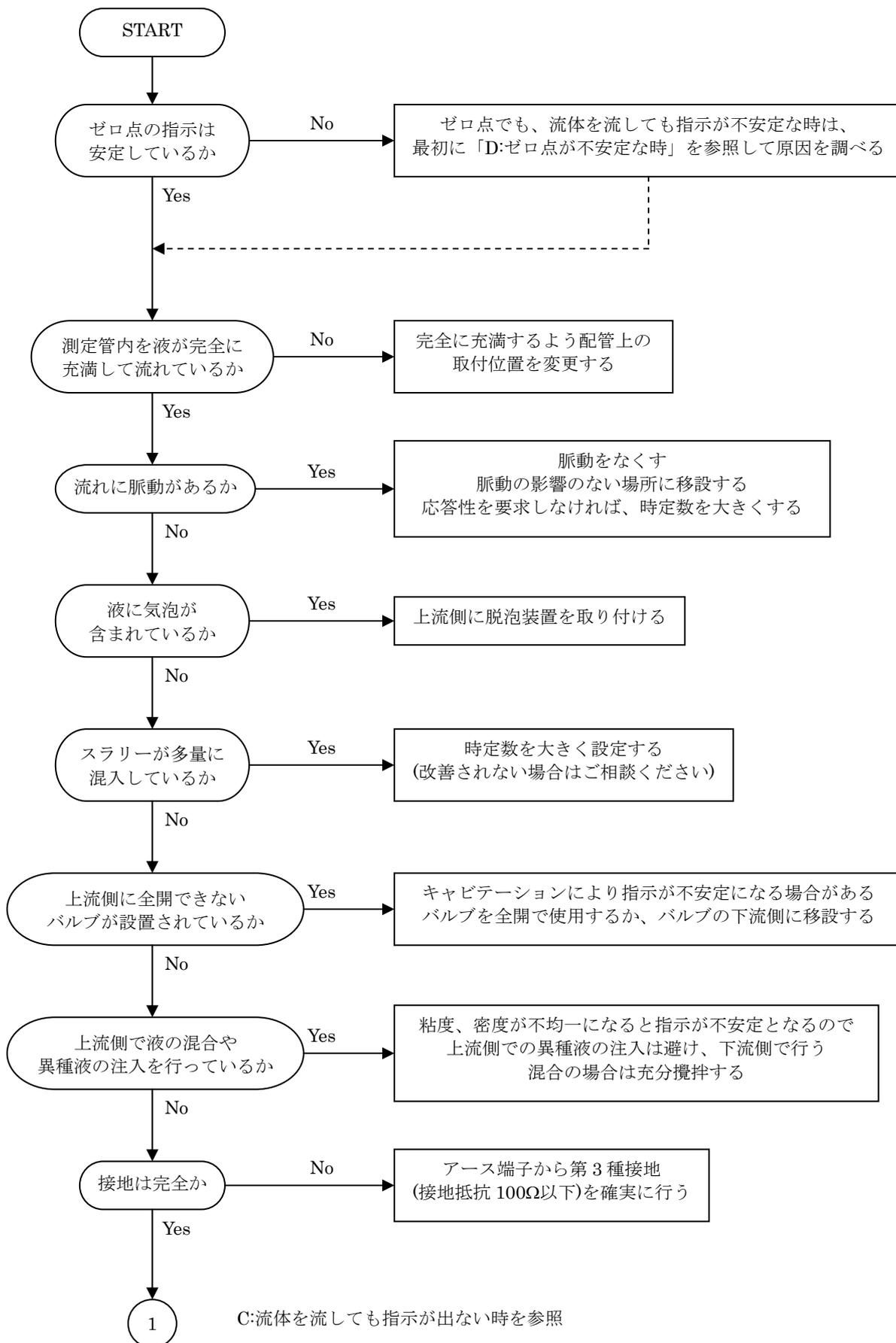




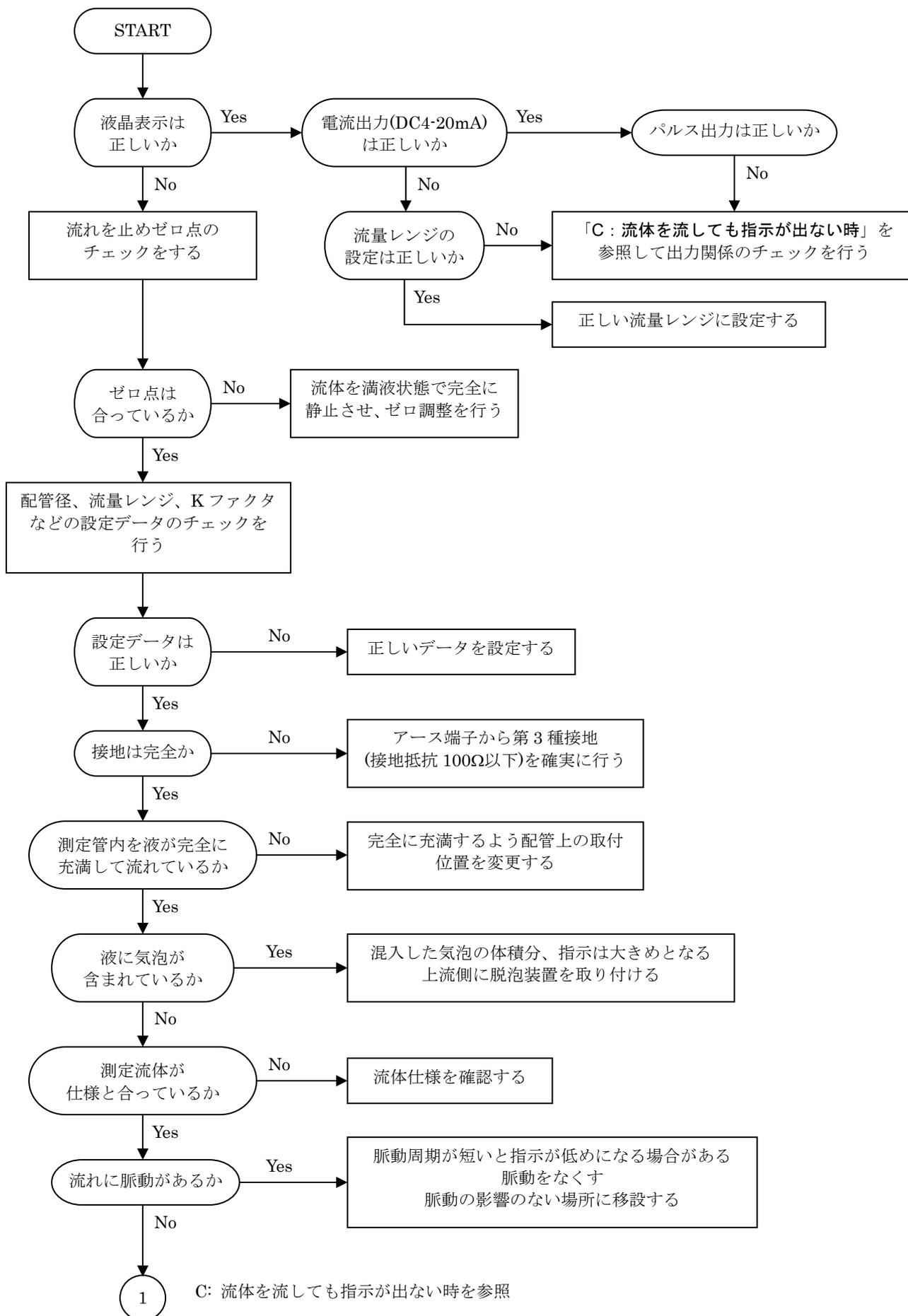
D:ゼロ点が不安定な時



E:指示が不安定な時



F:実流と指示が合わない時



付表1 一般配管外径、肉厚一覧

管呼径		PVC		金属							
		外径 (mm)	肉厚 (mm)	外径 (mm)	肉厚(mm)						
					SGP	STPG370,410			SUS304,316		
B	A					Sch.20	40	60	Sch.10	20	40
1	25	32	3.5	34.0	3.2		3.4	3.9	2.8	3.0	3.4
1¼	32	38	3.5	42.7	3.5		3.6	4.5	2.8	3.0	3.6
1½	40	48	4.0	48.6	3.5		3.7	4.5	2.8	3.0	3.7
2	50	60	4.5	60.5	3.8	3.2	3.9	4.9	2.8	3.5	3.9
2½	65	76	4.5	76.3	4.2	4.5	5.2	6.0	3.0	3.5	5.2
3	80	89	6.0	89.1	4.2	4.5	5.5	6.6	3.0	4.0	5.5
4	100	114	7.0	114.3	4.5	4.9	6.0	7.1	3.0	4.0	6.0
5	125	140	7.5	139.8	4.5	5.1	6.6	8.1	3.4	5.0	6.6
6	150	165	9.5	165.2	5.0	5.5	7.1	9.3	3.4	5.0	7.1
8	200	216	11.0	216.3	5.8	6.4	8.2	10.3	4.0	6.5	8.2
10	250	267	13.5	267.4	6.6	6.4	9.3	12.7	4.0	6.5	9.3
12	300	318	16.0	318.5	6.9	6.4	10.3	14.3	4.5	6.5	10.3
14	350			355.6	7.9						
16	400			406.4	7.9						
18	450			457.2	7.9						
20	500			508.0	7.9						

付表2 配管材質別音速表 (m/s)

配管材質	配管材質別音速(m/s)
炭素鋼 (C≤0.3%)	3064
炭素鋼 (C>0.3%)	3173
ステンレス	3120
鋳鉄	2125
アルミニウム	3269
チタニウム	2975
PVC	2120
ポリプロピレン	2120
PVDF	1923
PMMA	2968

付表3 液種別音速、動粘度表 (m/s, 20°C)

液名	液種別音速(m/s)	動粘度(mm²/s)
エチレングリコール	1658	21.112
グリセリン	1923	11.885
酢酸	1159	1.162
酢酸メチル	1181	0.411
酢酸エチル	1164	0.499
重水	1388	1.129
水銀	1407	0.114
ニトロベンゼン	1473	1.665
水	1482	1.004

付表4 水の温度－音速表

温度 [°C]	+0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9
0	1402.39	1407.37	1412.23	1416.99	1421.63	1426.16	1430.59	1434.91	1439.13	1443.25
10	1447.27	1451.19	1455.02	1458.75	1462.38	1465.93	1469.39	1472.76	1476.04	1479.23
20	1482.34	1485.37	1488.32	1491.19	1493.98	1496.69	1499.32	1501.88	1504.37	1506.78
30	1509.13	1511.40	1513.60	1515.74	1517.81	1519.81	1521.75	1523.62	1525.73	1527.18
40	1528.86	1530.49	1532.06	1533.56	1535.02	1536.41	1537.75	1539.03	1540.26	1541.43
50	1542.55	1543.62	1544.64	1545.60	1546.52	1547.38	1548.20	1548.97	1549.69	1550.36
60	1550.99	1551.57	1552.10	1552.59	1553.04	1553.44	1553.79	1554.11	1554.38	1554.61
70	1554.80	1554.95	1555.05	1555.12	1555.15	1555.13	1555.08	1554.99	1554.86	1554.70
80	1554.49	1554.25	1553.97	1553.66	1553.31	1552.92	1552.50	1552.05	1551.56	1551.03
90	1550.48	1549.88	1549.26	1548.60	1547.91	1547.19	1546.44	1545.65	1544.83	1543.99

V. A. Del Grosso and C. W. Mader, J. Acoust. Soc. Am., 52, 1442 (1972)

付表5 水の温度－動粘度表

温度 [°C]	動粘度 [mm²/s]	温度 [°C]	動粘度 [mm²/s]	温度 [°C]	動粘度 [mm²/s]
0	1.792	40	0.6578	80	0.3654
5	1.519	45	0.6020	85	0.3449
10	1.307	50	0.5537	90	0.3263
15	1.139	55	0.5117	95	0.3096
20	1.004	60	0.4750	100	0.2944
25	0.8928	65	0.4425		
30	0.8008	70	0.4138		
35	0.7234	75	0.3883		

11. 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、下記弊社営業所までご連絡ください。

本社営業部

〒105-8558 東京都港区芝公園 1-7-24 芝東宝ビル
TEL 03-3434-0441 FAX 03-3434-0455

仙台営業所

〒981-3133 宮城県仙台市泉区泉中央 1-13-4
泉エクセルビル
TEL 022-773-1451 FAX 022-773-1453

茨城営業所

〒310-0836 茨城県水戸市元吉田町 1042
TEL 029-246-0666 FAX 029-246-0651

長野営業所

〒390-0852 長野県松本市大字島立 399-1 滴水ビル
TEL 0263-40-0162 FAX 0263-40-0175

富山営業所

〒939-8006 富山県富山市山室 210-6 堀川山室ビル
TEL 076-493-8311 FAX 076-493-8393

大宮営業所

〒330-0852 埼玉県さいたま市大宮区大成町 3-530
日ノ出ビル
TEL 048-652-0388 FAX 048-666-6256

厚木営業所

〒243-0018 神奈川県厚木市中町 3-14-6 尾張屋ビル
TEL 046-223-1141 FAX 046-223-5130

静岡営業所

〒416-0923 静岡県富士市横割本町 3-10 時田ビル
TEL 0545-64-3551 FAX 0545-64-4026

名古屋営業所

〒461-0001 愛知県名古屋市東区泉 1-2-3 ソアービル
TEL 052-953-4501 FAX 052-953-4516

大阪営業所

〒530-0026 大阪府大阪市北区神山町 8-1 梅田辰巳ビル
TEL 06-6312-0471 FAX 06-6312-7949

岡山営業所

〒710-0055 岡山県倉敷市阿知 2-19-33 阿知ビル
TEL 086-421-6511 FAX 086-421-6533

徳山営業所

〒745-0031 山口県周南市銀南街 1 徳山センタービル
TEL 0834-21-0220 FAX 0834-21-6392

北九州営業所

〒802-0001 福岡県北九州市小倉北区浅野 2-14-1
小倉興産 KMM ビル
TEL 093-521-4170 FAX 093-521-4185

熊本営業所

〒862-0949 熊本県熊本市国府 1-20-1 肥後水前寺ビル
TEL 096-375-7327 FAX 096-375-7328

ご相談窓口

製品についてのお問い合わせを電子メールでも承ります。
E-mail anything@tokyokeiso.co.jp

12. 製品保証

他に特段の定めのない限り、本品の製品保証は次の通りとさせていただきます。

期間

納入後 18 ヶ月またはご使用開始後 12 ヶ月のいずれか短い期間

保証対象

弊社の設計、製造、材質などに起因する不良

保証の実施

良品の代替もしくは当該品の修理を以て保証の完了とさせていただきます。また製品不良により発生した二次的な損害についての責任はご容赦願います。