



## 取扱説明書

# ポータブル形超音波流量計 (ポータフローC)

形式：変換器 FSC-4  
検出器 FSS-1, FSD-1

---

## はじめに

---

このたびは、富士の超音波流量計をお買い上げいただきまして、まことにありがとうございます。

本取扱説明書は、ポータブル形超音波流量計（ポータフロー C）の使用注意事項から、配線，操作方法，設置，トラブルおよび保守，オプションに至る内容が記載されています。  
正しくご利用していただくため、使用される前にご一読ください。  
なお、本取扱説明書は、ご使用される方がいつでも読めるように保管してください。

### オプション

ポータフロー Cには、次のようなオプションが用意されています。

- ・流速分布測定

製 造 者 : 富士電機株式会社  
形 式 : 本体銘板に記す  
製 造 年 月 日 : 本体銘板に記す  
製 造 国 : 日 本

注) Windows 7/8.1/10, Excel, Bitmap は Microsoft Corporation の登録商標です。  
SD ロゴは登録商標です。

—お願い—

- ・本書の内容の一部、または全部を無断で記載することは禁止されています。
- ・本書の内容に関しましては、将来予告なしに変更することがあります。
- ・本書の中の分かりにくい箇所、記述の誤り、記載もれなどお気づきの点がございましたら、巻末のマニュアルコメント用紙にご記入のうえ、担当営業員にお渡しください。

©富士電機株式会社 2018

発 行 2018-11

# 製品の保証と保全について

## 1. 製品の適用範囲

本取扱説明書に記載された製品をご使用頂く場合には、万一製品に故障・不具合などが発生した場合でも重大な事故に至らない用途であること、および故障・不具合発生時には冗長設計、誤動作防止設計、フェールセーフ設計、フルプーフ設計などの安全対策が機器外部で系統的に講じられていることをご使用の条件とします。

また、本取扱説明書に記載のない条件や環境での使用はしないでください。以下の用途への使用については、事前に当社までご相談ください。

放射線関連設備、課金や決済に関わるシステム、その他（生命、身体、重要な財産や権利への影響が大きい用途）

## 2. 使用条件、環境条件

使用条件、環境条件については、「警告表示の種類と意味」を参照してください。

## 3. 注意事項・禁止事項

注意事項・禁止事項については、「警告表示の種類と意味」を参照してください。

## 4. 無償保証期間と保証範囲

### 4.1 無償保証期間

- (1) 付属品を含め、製品の保証期間は「1年間」となります。
- (2) 当社サービス部門が修理した部分の保証期間は、「修理完了後6ヶ月」となります。

### 4.2 保証範囲

- (1) 保証期間中に当社の責任により故障を生じた場合は、故障部分の交換または修理を行った製品を、その製品の購入あるいは納入場所へ無償で提供いたします。ただし、次に該当する場合は、この保証の対象範囲から除外させて頂くものといたします。
  - ① カタログや取扱説明書、その他マニュアルなどに記載されている以外の不適当な条件、環境、取扱い、高い頻度や回数によって製品寿命に影響を与えるなどの使用方法に起因した故障の場合。
  - ② お客様の装置または当社製品以外の理由による場合。
  - ③ ご使用上の誤りおよび当社以外による改造、修理に起因した故障。
  - ④ 取扱説明書、カタログなどに記載されている消耗部品などが正しく保守、交換されていないことに起因する場合。
  - ⑤ お買い上げ後の落下および輸送途中での損傷・破損が原因による場合。
  - ⑥ その他、地震、雷、風水害などの天災や火災、異常電圧などの不可抗力による外部要因災害など当社の責ではない原因による場合。
- (2) 無償保証期間内外を問わず、弊社の責に帰することができない事由から生じた損害、弊社製品の故意に起因するお客様での機会損失、逸失損失、弊社の予見の有無を問わず特別の事象から生じた損害、二次損害、事故補償、弊社商品以外への損傷およびその他の業務に対する補償は弊社の保証から除外させて頂くものとします。

## 5. 故障診断

無償保証期間内外を問わず、製品故障が発生した場合の一次故障診断は、原則としてお客様にて実施をお願いします。ただし、お客様の要請により当社または当社サービス部門がこの業務を有償にて対応することが可能です。この場合の有償額はお客様に別途代金を請求させていただきます。

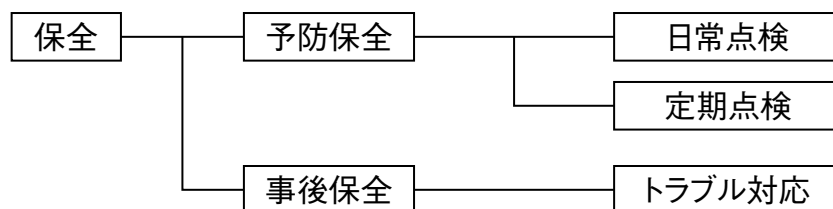
## 6. 製品の耐用年数（製品寿命）

本製品は、一般的な使用条件（年平均周囲温度30℃）において、有寿命部品、消耗品を除き、10年の耐用年数となる様に設計されております。

この耐用年数も使用環境やシステムの動作条件により短くなります。耐用年数を維持するためには、有寿命部品と消耗部品の管理も含め、計画的な保全・保守を実施して頂く事が重要になります。

## 7. 保全計画

保全には大きく分けて“予防保全”と“事後保全”があり、予防保全にはさらに“日常点検”、“定期点検”があります。予防保全として“日常点検”、“定期点検”を計画的に実施することが重要になります。



### (1) 日常点検

日々の運転に支障がないかを調べる確認項目で、設備の運転前に実施願います。日常点検項目については、「11. 保守」を参照してください。

### (2) 定期点検

有寿命部品が寿命に達する前に交換し、故障を未然に防ぐために行う点検になります。点検期間は6ヶ月～1年を目安に実施してください。またご使用の環境条件が厳しい場合には、点検期間を短縮していただく事をお勧めします。定期点検項目については、「11. 保守」を参照してください。

### (3) 事後保全

トラブルが発生した後の対処方法になります。「12. 異常と処理」を参照してください。取扱説明書に記載している対処方法でも問題が解決しない場合は、当社営業窓口またはサービスセンターへお問い合わせください。

## 8. 有寿命部品、消耗部品

本製品には以下の有寿命部品と消耗部品が使われており、製品としての耐用年数（製品寿命）に影響を及ぼすものがあります。

### (1) アルミ電解コンデンサ

- ・ 設計寿命：一般的な使用条件（年平均周囲温度30℃）において、10年。
- ・ 寿命による影響：電源品質の低下。動作不良。
- ・ 寿命影響要因：温度環境。10℃の温度上昇で寿命は半分になります（アレニウスの2倍則）
- ・ 交換時期：使用環境を考慮して寿命を予測し適切な時期に、最長でも10年を目処にオーバーホール、もしくは製品交換を実施してください。

寿命が尽きた状態で使用し続けると、電解液の漏れや枯渇を生じ、異臭の発生や、発煙・発火の原因となる場合があります。オーバーホールの際には、当社営業窓口またはサービスセンターへお問い合わせください。

(2) 時計バックアップ電池

- ・ 設計寿命：使用条件、環境条件によります。
- ・ 寿命による影響：電源 OFF で時計がクリアされます。
- ・ 寿命影響要因：温度環境。10℃の温度上昇でデータバックアップ時間は半分になります（アレニウスの2倍則）
- ・ 交換時期：ご購入後、5年を目安に交換してください。  
交換の際には、当社までご連絡ください。

(3) LCD

- ・ 設計寿命：連続動作で約5年です。
- ・ 寿命による影響：表示の状態が悪化したりバックライトが点灯しなくなったりします。
- ・ 寿命影響要因：温度環境。10℃の温度上昇で寿命は半分になります（アレニウスの2倍則）
- ・ 交換時期：使用環境を考慮して寿命を予測し適切な時期に交換してください。  
交換の際には、当社までご連絡ください。

(4) 内蔵バッテリー

- ・ 設計寿命：使用条件、環境条件によります。
- ・ 寿命による影響：動作時間が短くなる、もしくは動作しなくなります。
- ・ 寿命影響要因：温度環境。10℃の温度上昇で寿命は半分になります（アレニウスの2倍則）
- ・ 交換時期：満充電後の使用時間が購入直後の半分程度（約6時間）になったら、早めに交換してください。
- ・ 交換部品：当社指定のバッテリーを使用してください（手配形式：ZZP\*TK7N6384P1）

## 9. 予備品・付属品

予備品・付属品については、「2. 納入品の確認」や「11. 保守」を参照してください。

## 10. 生産終了後の修理、補用部品の供給期間（保守期間）

生産終了した機種（製品）につきましては、生産を終了した年月より起算して5年間の範囲で修理を実施いたします。

また、修理用の主要な補用部品についても、生産を終了した年月より起算して5年間の範囲で供給いたします。ただし、電子部品などはライフサイクルが短く、調達や生産が困難になる場合も予測され、期間内でも修理や補用部品の供給が困難となる場合があります。

詳細は、当社営業窓口または当社サービスセンターへご確認ください。

# 目 次

はじめに.....	i
製品の保証と保全について.....	ii
警告表示の種類と意味.....	viii
安全上のご注意.....	ix
1. 概 要.....	1
2. 納入品の確認.....	2
2.1 変換器（形式：FSC）購入の場合.....	2
2.2 伝搬時間差用検出器（形式：FSS）購入の場合.....	3
2.3 流速分布測定用検出器（形式：FSD）購入の場合.....	4
3. 形式と仕様の確認.....	5
4. 各部の名称と説明.....	8
4.1 本体と検出器の各部の名称および説明.....	8
4.2 キーの説明.....	10
4.3 SD メモリカードの取扱いについて.....	11
4.3.1 取扱い上の注意.....	11
4.3.2 フォーマット形式.....	11
4.3.3 挿入と取り外し.....	12
4.3.4 SD メモリカードへのデータの記録.....	13
5. 充電方法と動作電源.....	16
5.1 動作環境.....	16
5.2 電源の投入と表示言語の選択.....	18
5.3 電源の切断.....	19
6. 配 線.....	20
6.1 構成図.....	20
6.2 専用ケーブルの接続.....	20
6.3 アナログ入出力（DC4-20mA）ケーブルの接続.....	21
6.4 USB ケーブルの接続.....	21
7. 配管仕様の入力.....	22
7.1 配管設定画面の表示方法.....	22
7.2 サイトの名前入力（本項は、入力しなくても測定は可能です）.....	24
7.3 配管の外径寸法（単位mm）〔範囲：13～6000mm〕.....	27
7.4 配管の材質.....	28
7.5 配管の厚さ（単位mm）〔範囲：0.01～100.00mm〕.....	29
7.6 ライニングの材質.....	30
7.7 ライニングの厚さ（単位mm）〔範囲：0.01～100.00mm〕.....	31
7.8 流体の種類.....	32
7.9 動粘性係数.....	33
7.10 検出器の取付け方の選択.....	34

7.11 検出器の種類	35
7.12 送信電圧（測定時インジケータが1個以下の場合に使用します）	36
7.13 設置設定の設定完了	37
<b>8. 検出器の取付け</b>	<b>38</b>
8.1 取付け場所の選定	38
8.2 検出器の選定	40
8.3 検出器取付け面の処理	42
8.4 小形検出器および小口径検出器の配管への取付け方法	43
8.4.1 検出器の取付け（V法の場合）	43
8.4.2 検出器の取付け（Z法の場合）	46
8.4.3 ベルトの設置方法	48
8.5 FSSDの配管への取付け方法	51
8.5.1 検出器の取付け（V法の場合）	51
8.5.2 FSSD3の取付け（Z法の場合）	52
8.6 FSSEの取付け位置の決め方	53
8.7 FSSEの取付け方法	54
8.7.1 信号ケーブルの接続方法	54
8.7.2 配管への取付方法	55
8.8 FSSHの配管への取付方法	56
8.8.1 検出器の取付け（V法の場合）	56
8.8.2 検出器の取付け（Z法の場合）	57
8.9 ゲージペーパーの作り方（取付け位置を決める際に使用）	58
<b>9. 測定開始</b>	<b>59</b>
<b>10. 設定操作（応用）</b>	<b>63</b>
10.1 サイト設定機能の使い方（サイト設定画面）	64
10.1.1 「サイトメモリ」：設定および調整したデータを登録したい場合	64
10.1.2 「ゼロ点調整」：ゼロ調整を行う場合	66
10.1.3 「出力単位」：各出力の単位を変えたい場合	67
10.1.4 「出力制御」：測定値を制御する場合（出力制御機能）	68
10.1.5 「積算」：測定データの積算処理を行いたい場合（積算設定）	72
10.2 データログ機能の設定	75
10.2.1 ロガー動作モードについて	76
10.2.2 ログデータのファイル形式について	78
10.2.3 「ロギング」：測定データをロギング（記録）する場合	79
10.2.4 「ログデータ」：ロギング済みのデータを画面で確認したりプリント出力したい	82
10.3 システムの設定（システムの設定画面）	88
10.3.1 「基本設定」：システムに関する設定を行いたい場合	88
10.3.2 「アナログ入力/出力」：アナログ入出力の使用および校正を行いたい場合	94
10.3.3 「熱量モード」：消費熱量測定を行いたい場合	102
10.4 レンジの設定（入出力レンジの設定画面）	105
10.4.1 入力レンジの設定：入力電流または入力電圧に対するレンジを設定する場合	105
10.4.2 出力レンジの設定	107
10.5 プリンタ機能の使い方（プリンタ画面）	110
10.5.1 印刷モード選択	110


10.5.2	プリントアウト例.....	111
10.5.3	テキストの印刷.....	112
10.5.4	グラフの印刷.....	113
10.5.5	リストの印刷.....	114
10.5.6	状態表示.....	114
10.6	メンテナンス機能（メンテナンス画面）.....	115
10.6.1	伝搬時間差の受信状態チェック.....	115
10.6.2	アナログ入出力のチェック.....	120
10.6.3	SD メモリカード.....	122
10.6.4	LCD チェック.....	125
10.6.5	ソフトウェア.....	126
10.7	流速分布表示機能（オプション）.....	128
10.7.1	検出器の設置.....	128
10.7.2	操作.....	134
10.8	状態表示の異常内容.....	139
10.8.1	状態表示の確認方法.....	139
10.8.2	異常時の処理画面について.....	140
11.	保守.....	142
12.	異常と処理.....	144
12.1	LCD 表示の異常.....	144
12.2	キーの異常.....	144
12.3	測定値の異常.....	145
12.4	アナログ出力の異常.....	148
13.	通信仕様.....	149
14.	プリンタの使い方.....	150
14.1	プリンタの接続方法.....	150
14.2	プリンタロール紙の入れ方.....	152
15.	内蔵バッテリーの交換方法.....	153
16.	巻末.....	155
16.1	配管データ.....	155
16.2	コマンドツリー.....	162
16.3	仕様.....	164
16.4	Q&A.....	167
16.5	SD メモリーカードのファイル内容.....	172
16.5.1	ロギングする測定データの種類.....	172
16.5.2	計測データファイル.....	173
16.5.3	流速分布ファイル.....	175
16.5.4	RAS について.....	175



## 警告表示の種類と意味

- ここに示した注意事項は、安全に関する重大な内容を記載していますので、必ず守ってください。  
指定していない方法で機器を使用する場合は、機器が備えている保護が損なわれる恐れがあります。  
表示と意味は次のようになっています。

- 誤った取扱いをしたときに生じる危害や損害の程度を次の表示で区分し、説明しています。

警告表示	意味
 <b>注意</b>	誤った取扱いをしたときに、人が損害を負う危険が予想される場合および物的損害の発生が想定される内容です。

- 守っていただく内容について、絵表示で説明しています。

図記号	意味	図記号	意味
	このような絵表示は、してはいけない「禁止」内容です。		改造禁止。
	このような絵表示は、必ず実行していただく「強制」内容です。		電源プラグを抜く。
	このような絵表示は、気をつけていただく「注意喚起」内容です。		発火注意。

## 安全上のご注意

ご使用前にこの『安全上のご注意』をよくお読みの上、正しくご使用ください。

### 警告

#### 濡れた手でスイッチ操作しない



禁止



濡れた手で内部のスイッチを操作しないでください。感電の恐れがあります。

#### 電源コードを破壊したり、引っぱらない



禁止



重いものを乗せたり、加工したり、引っぱったりしないでください。破損して、感電や火災の恐れがあります。

#### 改造はしない



改造禁止



改造はしないでください。事故発生の恐れがあります。

#### 水に浸かった電気部品は使用しない



禁止

災害等で水没した電気部品・配線は新しいものと交換してください。交換しないと感電や火災の恐れがあります。

#### 修理は自分でしない



修理は専門の修理業者またはお買上げ先に依頼してください。修理に不備があると感電、火災、けがの恐れがあります。

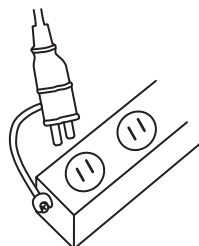
#### 異常時は直ちに電源プラグを抜く



**電源プラグを抜く**  
電源プラグは直ちに抜く事ができるように設置してください。

異臭・発煙、発火等の異常時は直ちに電源プラグを抜き、専門の修理業者またはお買上げ先に連絡してください。異常のまま運転を続けると、感電、火災の恐れがあります。

#### 電源アダプタ使用时、本製品を接地する



電源アダプタ使用时は、製品が正しく接地されていることを確認してください。本製品は、電源コードの接地導体を使用して接地します。感電を避けるため、接地導体をアースに接続する必要があります。

# ⚠ 注意

## 警告表示類は常に正しく読めるようにする



警告表示類は常に正しく読めるように清掃や貼り替えをしてください。  
見えにくくなると事故発生のおそれがあります。

## 電源プラグは定期的に点検する



電源プラグは6か月に一度定期的に点検し、ほこりを拭き取り、根元まで確実に差し込んでください。  
ほこりが付着したり、接続が不完全な場合は、感電や火災の恐れがあります。

## 廃棄は専門の業者に依頼する



製品を廃棄するときは、専門の業者またはお買上げ先へ依頼してください。  
放置による環境汚染や事故発生の恐れがあります。



## 電源容量は機器の定格に合わせる



電源容量は必ず機器の定格に合わせてください。  
許容電圧・電流の小さい電源を使用すると、火災の恐れがあります。

発火注意

## 電気部品に水をかけない



禁止



内部の電気部品は水をかけたり、水洗いしたりしないでください。  
感電の恐れがあります。

## 電源アダプタ、電源コード、内蔵バッテリーは専用とする



禁止

本体専用の電源アダプタ、電源コード、リチウムイオン電池を使用してください。  
本体の仕様には適合しないものを使用しますと、破損、故障の原因になります。

## 持ち運びをていねいに



本体を持ち運ぶときは、衝撃や振動を与えないようにしてください。  
故障の原因となります。

## 周囲の環境の良いところで使用



ちり、ほこり、および腐食性ガスのあるところで使用しないでください。  
直射日光や風雨の当たらない場所で使用してください。  
故障の原因となります。

### 変換器：

- ・周囲温度：-10 ~ +55°C (プリンタなし)  
-10 ~ +45°C (プリンタ付)  
0 ~ +40°C (バッテリー充電時)
- ・周囲湿度：90%RH 以下
- ・最大使用高度：2000m
- ・過電圧カテゴリ：II (アダプタ)  
I (本体)
- ・汚損度：2

### 検出器：

- ・周囲温度：-20 ~ +60°C
- ・周囲湿度：大形検出器 100%RH 以下  
大形検出器以外 90%RH 以下

## ケーブルを接続する時には電源を切断する



禁止

大形検出器 (形式：FSSE) の端子にケーブルを接続する時には電源を切断してください。

誤動作の原因になります



ノイズ障害を及ぼす電気機器(モータ、トランス)や電磁誘導障害、静電誘導障害を発生させるものが近くにない所でご使用ください。

誤動作の原因になります



誤動作の原因になりますので、携帯電話や無線機などの電波を発生する機器を近くで使用しないでください。

発火・破損の原因になります。



本体以外(プリンタ、電源アダプタ類)は防水防塵仕様ではありません。  
水のかかる場所や多湿環境でのご使用は避けてください。

---

# 1. 概 要

---

ポータフロー C は、配管の外側に検出器を取り付けることにより、管内の流量を簡単に測定できる伝搬時間差方式の可搬型超音波流量計です。

最新のエレクトロニクスとデジタル信号処理技術により、小型軽量化を行うとともに、高精度化と使い勝手の向上を図りました。

また、パーソナルコンピュータへのシリアル伝送を行い、データ収集、分析が可能です。

## 2. 納入品の確認

### 2.1 変換器（形式：FSC）購入の場合

変換ユニット	プリンタなし (FSC□①)		キャリングケース	
	プリンタ付き (FSC□②)		ストラップ	
AC 電源アダプタ 電源コネクタ変換 コード		専用信号ケーブル (5m×2本)		
電源コード		CD-ROM (取扱説明書, パソコン用ローダ ソフトウェア)		
アナログ入出力 コード(1.5m)		プリンタロール紙 (1巻) (形式5桁目が2の場合)		
USB ケーブル(1m)		SD メモリカード (512MB)  (形式9桁目が1の場合)		
製本取扱説明書 (形式11桁目がJの場合)		ハンドストラップ スタンド (別項目手配品)		

## 2.2 伝搬時間差用検出器（形式：FSS）購入の場合

開封後、下記部品の有無の確認をお願いします。

納入品は、形式により異なりますので、ご注意ください。

### <検出器>形式4桁目

FSS <b>C</b> :	レール	1式
	センサユニット	2個
	付属レールエンド	2個
FSS <b>D</b> :	フレーム	1式
	センサユニット	2個
FSS <b>E</b> :	センサユニット	2個
	信号ケーブル変換コード	2本
FSS <b>H</b> :	レール	1個
	センサユニット	2個

### <取付ベルト>形式6桁目 FSS\*\*□

A:	ステンレスベルト	2本
B:	プラスチック布ベルト(3m)	1本
C:	SUSネジ締めベルト	4本
D:	ワイヤーロープ(5m×2本、取付バネ×2個)	2式
E:	ワイヤーロープ(20m×2本、取付バネ×2個)	2式

### <音響カプラ>形式7桁目 FSS\*\*\*□

B:	シリコンフリーグリース	1個
C:	シリコングリース	1個
D:	高温用グリース	1個
*シリコンゴム		
(FSSEに標準付属：端子部モールド用)		1個

検出器



取付ベルト



音響カプラ



## 2.3 流速分布測定用検出器（形式：FSD）購入の場合

納入品として次に示すものが入っています。  
納入品がすべてそろっていることを確認してください。

### ① 本体



小形（形式：FSDP2）  
中形（形式：FSDP1）



大形（形式：FSDP0）

### ② 付属品

検出器の種類	小形	大形	個数	備考
プラスチック布ベルト 	○	—	1巻	
取付ばね 	—	○	2個	
φ2mmワイヤーロープ 	—	○	2本	
シリコングリース 	○	○	1個	メーカー：信越化学工業 形式：G40M（100g）






### 3. 形式と仕様の確認

変換器と検出器のフレームに付いている仕様銘板に製品の形式と仕様が記載されています。次の形式表を参照の上ご注文の形式であることを確認ください。

#### 〈変換器 FSC〉

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	内容
F	S	C									〈仕様〉 標準
	S										
	1										〈変換ユニット〉 基本システム 基本システム+プリンタ
	2										
	0										〈流速分布計測〉 なし あり(別途流速分布測定用検出器が必要)
	1										
	A										〈電源アダプタ〉 AC 電源用+電源コード AC125V(日本, 北米用) AC 電源用+電源コード AC250V(欧州, 韓国用) AC 電源用+電源コード AC250V(中国用)
	B										
	C										
	4										改良 NO
	0										〈SD メモリカード〉 なし あり(512MB)
	1										
	Y										〈製本取扱説明書 / 言語〉 なし(出荷時の表示言語: 英語) 付き / 日本語(出荷時の表示言語: 日本語) 付き / 英語(出荷時の表示言語: 英語) 付き / 中国語(出荷時の表示言語: 中国語) (注1) CD へ収録された取扱説明書は標準添 付品です。 (注2) 表示言語はキー操作で切換え出来ます。
	J										
	E										
	C										




Ultrasonic Flow Meter
Type FSC
Ser.No.
Mfd.
Charge Unit. Li-ion
Made in Japan
TQ505745 TOKYO,191-8502 JAPAN©
 
Fuji Electric Co.,Ltd.

〈検出器〉

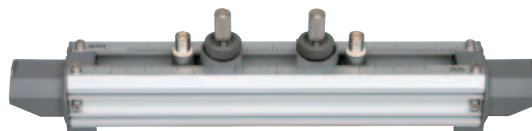
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	内 容	
F	S	S	C					1			<センサ種類> (4桁目) φ50~φ1200mm
			C								<ガイドレール> (5桁目) 標準 (伸縮形)
				1							<取付ベルト> (6桁目) なし ステンレスベルト ≤ φ300mm (1.5m、2本) プラスチック布ベルト (3m×1本) SUSネジ締めベルト ≤ φ600mm (1m×4本) ワイヤ ≤ φ1500mm (5m×2本)
					Y						<音響カプラ> (7桁目) なし シリコンフリーグリース シリコングリース
						Y					<防水処理> (9桁目) なし あり(信号ケーブル10m付)*5日間の冠水に耐える構造
							Y				<タグ銘板> (10桁目) なし あり



Type	_____
Ser.	_____ I _____
Mfd.	_____
Fuji Electric Co.,Ltd. Made in Japan	

〈検出器〉

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	内 容	
F	S	S	D					1			<センサ種類> (4桁目) 配管口径 φ13~φ100mm, 温度-40~100℃
			D								<ガイドレール> (5桁目) 標準 (全長320mm) ≤ φ100mm ロングタイプ (全長540mm) ≤ φ300mm
				1							<取付ベルト> (6桁目) なし ステンレスベルト (1.5m×2本) プラスチック布ベルト (3m×1本) SUSネジ締めベルト (1m×4本)
					Y						<音響カプラ> (7桁目) なし シリコンフリーグリース シリコングリース
						Y					<防水処理> (9桁目) なし
							Y				<タグ銘板> (10桁目) なし ステンレスタグ付



	Type	_____	Ser.No.	_____
	Mfd.	Fuji Electric Co.,Ltd.		Made in Japan

〈検出器〉

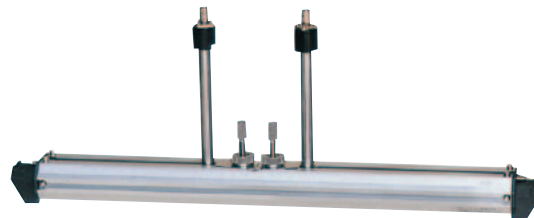
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	内 容	
F	S	S	E					1			<センサ種類> (4桁目) 配管口径 φ200~φ6000mm, 温度-40~80℃
			E								<ガイドレール> (5桁目) なし
				1							<取付ベルト> (6桁目) なし ワイヤ (口径 φ1500mm以下) ワイヤ (口径 φ6000mm以下)
					Y						<音響カプラ> (7桁目) なし シリコンフリーグリース シリコングリース
						Y					<防水処理> (9桁目) なし あり(信号ケーブル10m付)*5日間の冠水に耐える構造
							Y				<タグ銘板> (10桁目) なし ステンレスタグ付



Ultrasonic Flow Meter	
Type	
Ser.No.	_____
Mfd.	_____
Fuji Electric Co.,Ltd. Made in Japan	

〈検出器〉

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	内 容	
F	S	S	H					1		Y	<センサ種類> (4桁目) 配管口径 φ50~φ400mm, 温度-40~100℃
			H								<ガイドレール> (5桁目) 標準
				1							<取付ベルト> (6桁目) なし ステンレスベルト (1.5m×2本) SUSネジ締めベルト (1m×4本)
					Y						<音響カプラ> (7桁目) なし 高温用グリース
						Y					<防水処理> (9桁目) なし
							Y				<タグ銘板> (10桁目) なし ステンレスタグ付



	Type	_____	Ser.No.	_____
	Mfd.	Fuji Electric Co.,Ltd.		Made in Japan

〈流速分布測定用検出器 FSDP〉

1	2	3	4	5	6	7	8	内 容	
F	S	D			0	Y	1		
					P 2			〈種類〉	小形検出器 (φ40~φ200mm用)
					P 1				中形検出器 (φ100~φ400mm用)
					P 0				大形検出器 (φ200~φ1000mm用)
						0		〈端子モールド〉	なし
						Y		〈用途〉	一般用
						1			改良NO



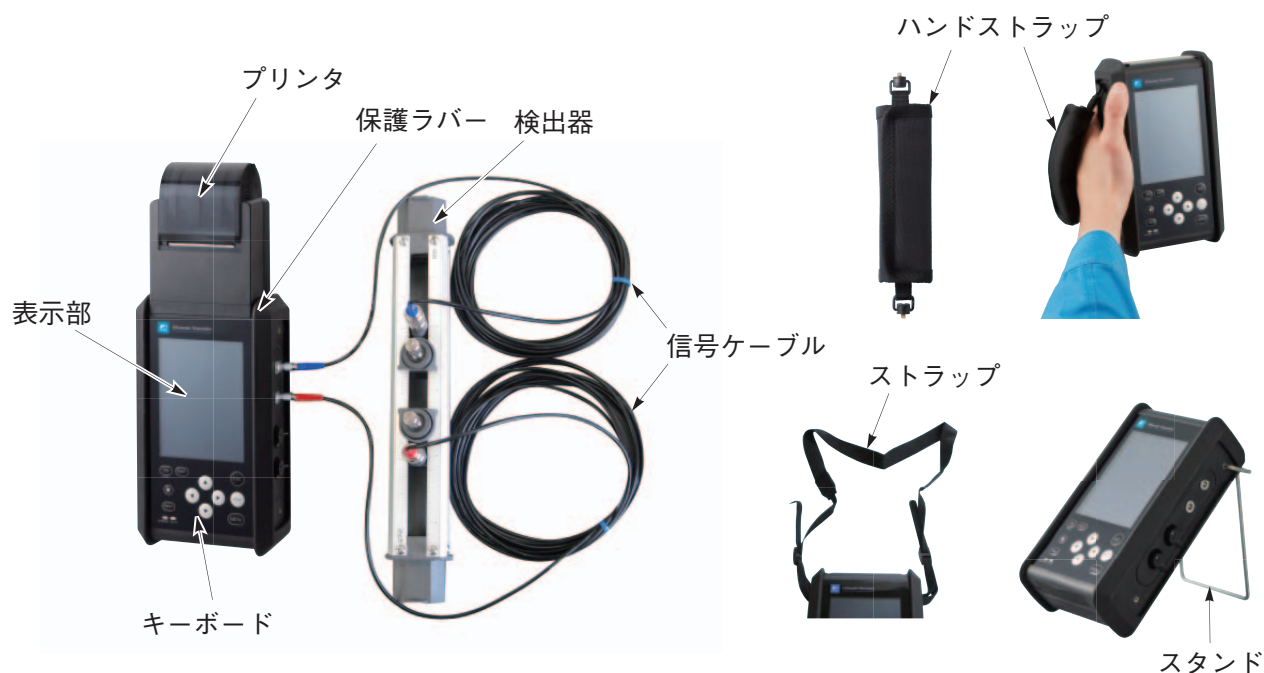
小形 (形式 : FSDP2)  
中形 (形式 : FSDP1)



大形 (形式 : FSDP0)

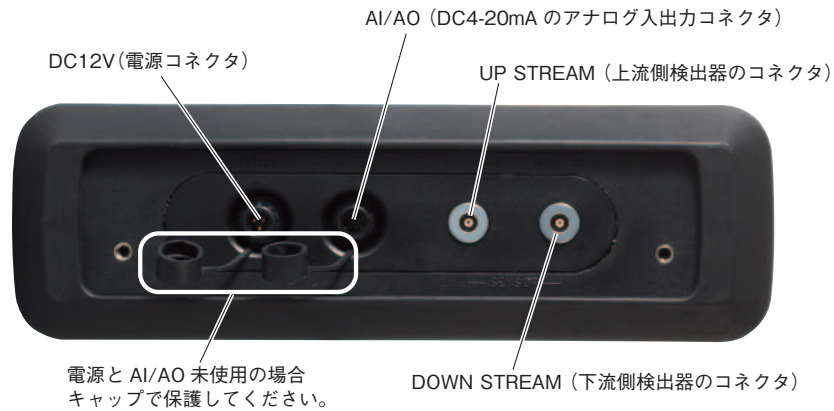
## 4. 各部の名称と説明

### 4.1 本体と検出器の各部の名称および説明

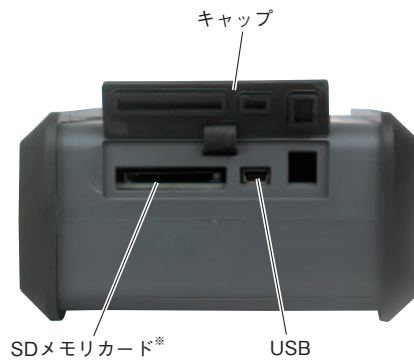


- ・ キーボード : 本体の電源 ON / OFF、プリンタのコピーや配管、流体の仕様をインプットしたり、ポータフローにどんなはたらきをさせるか設定するときに使います。
- ・ 表示部 : 測定値の表示のほか、キーによりデータをインプットしたり、設定するときの表示を行います。  
表示は大形グラフィックのカラー液晶 (LCD) ですから見やすくなっています。また、屋外でも視認性は良好です。
- ・ プリンタ (オプション) : 表示画面のハードコピーや、測定値のプリントアウトなど、ポータフローのもっているすべての情報はプリントアウトできます。  
また、ポータフロー内部にはロガー機能 (測定値のメモリ機能) があり、数日間のデータをメモリに蓄積しておいて、あとでプリントアウトすることもできます。  
注) 中国語表示を選択した場合、印字文字は日本語漢字印字となります。
- ・ 検出器 : 配管に取り付け、超音波の送受信をします。
- ・ 信号ケーブル : 検出器で流量測定した信号を本体へ送るケーブルです。
- ・ 保護ラバー : 落下などからの本体への衝撃を保護します。
- ・ ストラップ : ストラップは変換器の上部両側面にネジ止めします。  
肩から吊るしたり、首から下げる時に使用します。
- ・ ハンドストラップ (オプション) : ハンドストラップは、変換器の側面にネジ止めします。変換器を操作するときにサポートします。
- ・ スタンド (オプション) : 変換器の上部両側面のネジ穴に差し込みます。  
変換器を立てかけて使用します。

注) ストラップとハンドストラップおよびスタンドは同時に取付けられません。



右側面



※SDロゴは登録商標です。

下面

・各種コネクタ

：DC12V

本体電源のコネクタです。DC12V を入力します。  
本機器専用の電源アダプタのプラグを差し込みます。

：UP STREAM (上流側) DOWNN STREAM (下流側)

これらは、検出器のコードを接続するコネクタです。  
上流側、下流側にあわせて接続します。

：ANALOG IN/OUT

アナログの入出力信号 (DC 4～20mA) を接続します。

アナログ入力信号 2点

CH1 : DC 4～20mA または DC 1～5V

CH2 : DC 4～20mA

アナログ出力信号 1点

DC 4～20mA

：USB

USB ポートです。外部のパソコン等と接続し、通信を行います。

：SDメモ리카ード

SDメモ리카ードスロットです。測定データや画面データを保存します。

注) 電源コネクタとアナログ入出力コネクタに付いている保護キャップを無くさない様、注意ください。

## 4.2 キーの説明

図 4-1 にキーの配置を示し、表 4-1 にキーの説明を示します。



図 4-1 キーの配置

キー/表示灯	内 容
ENT	キーインした数値データ、選択した事項などがこのキーを押すことによってセットされます。
ESC	設定を中止したいときに使用します。
▲	カーソルの上移動、設定数値の送りなどに使用します。長押し操作ができます。
▼	カーソルの下移動、設定数値の戻しなどに使用します。長押し操作ができます。
◀	カーソルの左移動、スケール変更などに使用します。長押し操作ができます。
▶	カーソルの右移動、スケール変更などに使用します。長押し操作ができます。
ON/OFF	電源の ON および OFF
PRINT	表示画面のプリントアウトまたは SD メモリカードへの保存を行います（ハードコピー）。
☀ (LIGHT)	表示画面のバックライトの ON、OFF を行います。
CHARGE	充電中：点灯 充電終了：消灯
DC IN	電源ケーブル接続時点灯
MENU	メニュー画面を表示します

表 4-1 キーの説明

## 4.3 SD メモリカードの取扱いについて

測定データや流速分布データのロギングおよび画面データの記録用として使用します。

最大容量 8GB まで対応可能です。オプション指定の場合 512MB が付属されます。

対応メディア

- ・SD メモリカード  
スピードクラス：Class 2, 4, 6
  - ・SDHC メモリカード  
スピードクラス：Class 4, 6
- ※ SDXC メモリカードは使用できません。

### 4.3.1 取扱い上の注意

- ①あらかじめSD メモリカードまたはSDHC メモリカード規格準拠のフォーマットがされているものをご使用ください。
- ②フォーマットする場合は、必ずSD メモリカードまたはSDHC メモリカード規格準拠でフォーマットを行ってください。
- ③装着の際には正しい向きであること、しっかり差し込まれていることを確認してください。
- ④データのリード／ライト中に、カードを取出さないでください。データが破損・消去する恐れがあります。
- ⑤カードに保存されているデータは、定期的にバックアップをとっておかれることをお勧めします。SD メモリカードが壊れてしまうと大切な記録データが失われてしまいます。必ずバックアップを取っておいてください。

### 4.3.2 フォーマット形式

フォーマットする場合は、メモリカードメーカーが提供する専用のフォーマットソフトで行ってください。

別の形式でフォーマットすると、リード／ライトできません。

フォーマット形式

- ・FAT16：64MB, 128MB, 256MB, 512MB, 1GB, 2GB
- ・FAT32：4GB, 8GB

### 4.3.3 挿入と取り外し

メモ리카ードの挿入および取り外し方法を次に示します。

#### ①メモ리카ードの挿入方法

手順1) 本体下面のキャップを開きます。



手順2) 本体下面のメモ리카ード挿入口に、メモ리카ードを右図の向きで挿入してください。

カード・プッシュイン方式を採用していますので、ロックする所まで挿入してください。



カードを右図にあるような方向にまっすぐに挿入してください。  
斜めに入った場合などに力をかけて押すと、本体側のコネクタが破損しますので注意してください。

#### ②メモ리카ードの取り外し方法

カード・プッシュアウト方式を採用していますので、一度メモ리카ードをまっすぐ押すとロックが解除されて取り出せます。

データはパソコンで直接読むことができます。



- ・メモ리카ードへのデータの書き込み中は取り外さないでください。
- ・メモ리카ードを挿入した後、本体が認識する前にメモ리카ードを取り外さないでください。
- ・メモ리카ードの取出しの際は、静電気にご注意ください。
- ・メモ리카ード挿入後「ログデータ」画面で「空き容量」の数値が出ることを確認ください。もし数値が出ない場合はカードを正常に読み取っていないためデータ保存ができません。このような場合、メモ리카ードの再挿入を行ってください。



## 4.3.4 SD メモリカードへのデータの記録

### (1) 記録データの種類

記録データには次の3つのデータがあります。

- ① 計測データ：1つのロガーファイルには、構成ファイルとデータファイルから構成されます。  
構成ファイル：ロガーの開始時刻や関連するロガーデータファイルを記録します。  
データファイル：ロガーおよびクイックロガーによる特定期間のロギングデータを記録します。  
データファイルは、アクセスの高速化と Microsoft Excel の CSV 表示最大行数制約などのため、65500 行で分割して格納します。
- ② 流速分布：最大1時間分の流速分布データを記録します。
- ③ 画面コピー：画面表示のコピーデータを記録します。  
「10.3.1. (4) PRINT キーの定義」を参照してください。

### (2) ファイル構成

記録したデータはSDメモリカードにファイルとして格納されます。

そのファイル構成は、ルートフォルダ直下にサイト名のフォルダを置き、その下に、そのサイト名で操作された次のデータを格納します。

サイト名のフォルダは「10.1.1 サイトメモリ」でサイトの名前を登録した時に作られます。

記録したデータは「10.1.1 サイトメモリ」でサイトの選択によって選択されたサイト名のフォルダに格納されます。

- ① 計測データ・・・サイト名のフォルダ直下。  
ロガーの場合  
・作成されるロガーの構成データファイル名：ロギング名称\_日付\_時刻.ini  
・作成されるロガーデータファイル名：ロギング名称\_日付\_時刻.csv  
クイックロガーの場合  
・作成されるクイックロガーの構成データファイル名：QUICK\_日付\_時刻.ini  
・作成されるクイックロガーデータファイル名：QUICK\_日付\_時刻.csv  
データファイルは Excel で編集することができます。  
記録フォーマットは「16.5.2 計測データファイル」を参照してください。
- ② 流速分布・・・サイト名のフォルダ直下の VEL フォルダ下  
・作成される流速分布データファイル名：Vel\_日付\_時刻.csv  
パソコン用ローダソフトウェアの流速分布デモ機能で表示することができます。  
記録フォーマットは「16.5.3 流速分布ファイル」を参照してください。
- ③ 画面コピー・・・サイト名のフォルダ直下の DISP フォルダ下  
・作成される画面コピーファイル名：DISP\_日付\_時刻.bmp  
記録フォーマット：Windows Bitmap

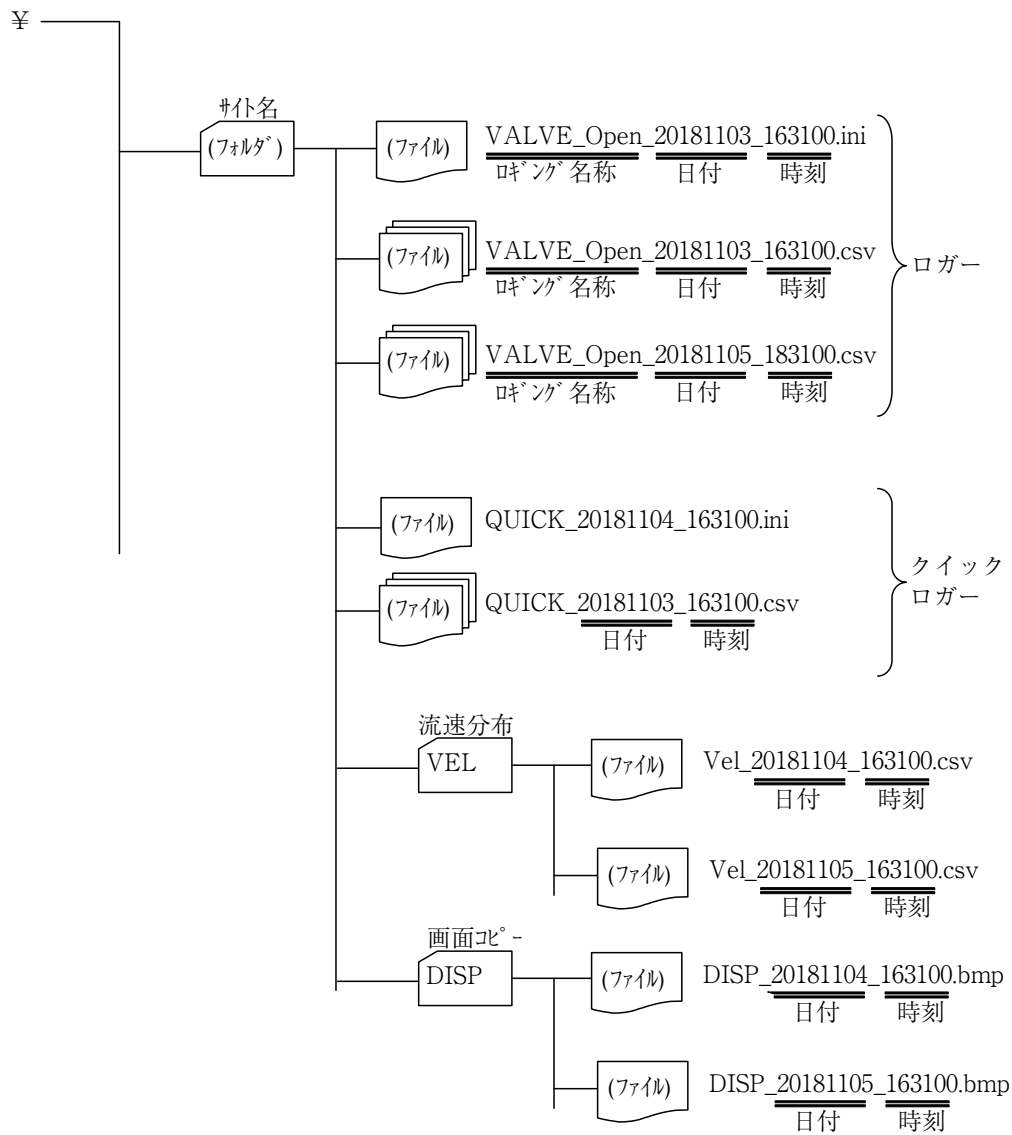


図 4-2 ファイル構成

### (3) 記録容量

SD メモリカードの容量によります。

1つのロガーファイルには、構成ファイルとデータファイルから構成されます。

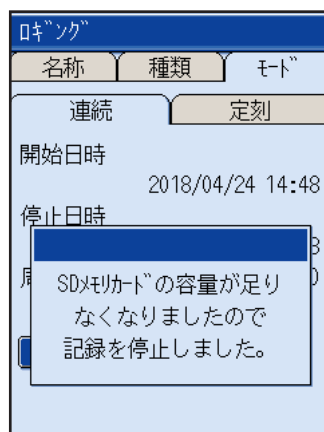
データファイルは、アクセスの高速化と Microsoft Excel の CSV 表示最大行数制約などのため、65500 行で分割して格納します。

1つのロガーの最大データファイル数は、連続ロガーは 20 ファイル、定刻ロガーは 550 ファイルとなります。ロギング中に容量不足となった場合、下図を表示してロギングを停止します。

この画面が表示された場合、すぐに SD メモリカードを交換してください。

(ESC) キーを押すか SD メモリカードを取り外すとメッセージは消えます。

注) 最大データファイル数に達するとロギングを停止します。



連続ロガーで 256MB の SD メモリカードを使用した場合の記録容量

保存周期 30 秒でロガーデータ種類 14 種類全てを保存した場合、約 1 年分の計測データを保存することができます。

上記の場合ですと計測データは 16 ファイルに分割され、1 ファイルの容量は約 15MB となります。

連続ロガーと定刻ロガーについては「10.2.1 ロガー動作モードについて」を参照ください。

ロガーデータ種類については「16.5.1 ロギングする測定データの種類」を参照ください。

## 5. 充電方法と動作電源

### 5.1 動作環境

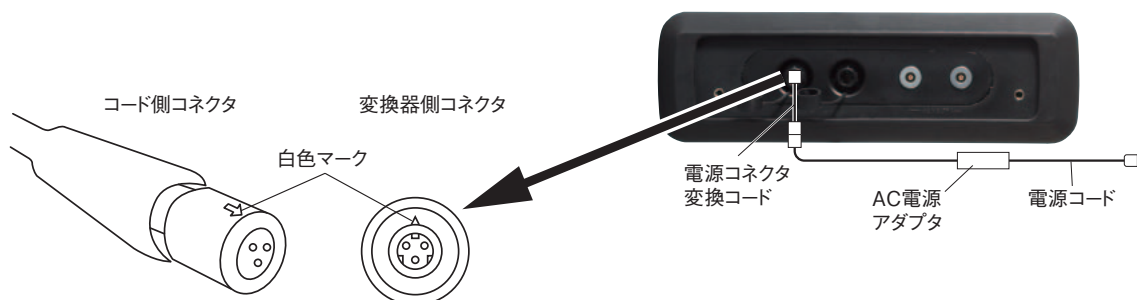
本体の動作電源は2種類あり、本体の内蔵バッテリーで動作させる方法と、電源アダプタを使用して動作させる方法があります。

#### (1) 充電方法

内蔵バッテリーへの充電は、下記の方法で行ってください。

##### ① AC 電源アダプタを製品本体に接続します。

本体へのコネクタへの取り付けは、プラグ、レセプタ共に嵌合位置に白色マークがあります。嵌合マークを合わせてプラグを差込みロックします。取り外す時は、スリーブをコード側に真っすぐ引くとロックが外れて取り外せます。



##### ② 電源コードを電源元 (AC100 ~ 240V(50/60Hz)) のコンセントに接続します。

- ・ AC 電源アダプタの「パイロットランプ」緑ランプ…………… 外部給電中を示します。
- ・ 製品本体の「CHARGE」赤ランプ…………… 充電中を示します。
- ・ 製品本体の「DC IN」緑ランプ…………… 外部給電中を示します。



##### ③ 「CHARGE」赤ランプが消灯すれば、満充電完了です。

- 注1) 充電温度範囲は0 ~ 40℃です。この範囲を超えて充電を行うと、液洩れ・発熱・性能低下・寿命低下の原因となります。
- 注2) AC 電源アダプタをコンセントから抜いた直後、電源アダプタの緑ランプが数秒間点灯後に消灯します。
- 注3) 本体使用開始後でも AC 電源アダプタの接続、取外しが可能です。
- 注4) 本体使用中に AC 電源アダプタを接続していれば、バッテリーは充電された状態を保ちます。
- 注5) 内蔵バッテリーを外しても、AC 電源アダプタを接続していれば本体は動作します。
- 注6) 工場出荷時、内部バッテリーは満充電状態で出荷します。

(2) 内蔵バッテリーで動作させる場合

- ① AC 電源アダプタを接続せずに本体の電源を入れると、内蔵バッテリーで動作します。  
動作しない場合は内蔵バッテリーの電圧低下が考えられるため、充電を行うか電源アダプタを接続し動作させてください。充電時間は、約3時間です。
- ② 長時間使用する場合には、十分に充電を行い使用するようしてください。  
使用時間は満充電状態で約12時間連続測定できます。  
※条件：画面のバックライト OFF、電流出力を使用しない、周囲温度常温（20℃）の状態にて

(3) 電源アダプタで長期動作させる場合

- ① 充電時と同様に、AC 電源アダプタを接続し使用してください。  
内部バッテリーを抜き取る必要はありません。



## 注意

- ・ 本体専用の電源アダプタ以外は、使用しないでください。  
異なる電源アダプタを使用しますと、事故発生の恐れがあります。
- ・ 本体以外（プリンタ、電源アダプタ類）は防水仕様ではありませんので、水のかかる場所や多湿環境では使用しないでください。
- ・ 電源アダプタ使用時は、製品が正しく接地されていることを確認してください。  
本製品は、電源コードの接地導体を使用して接地します。感電を避けるため、接地導体をアースに接続する必要があります。

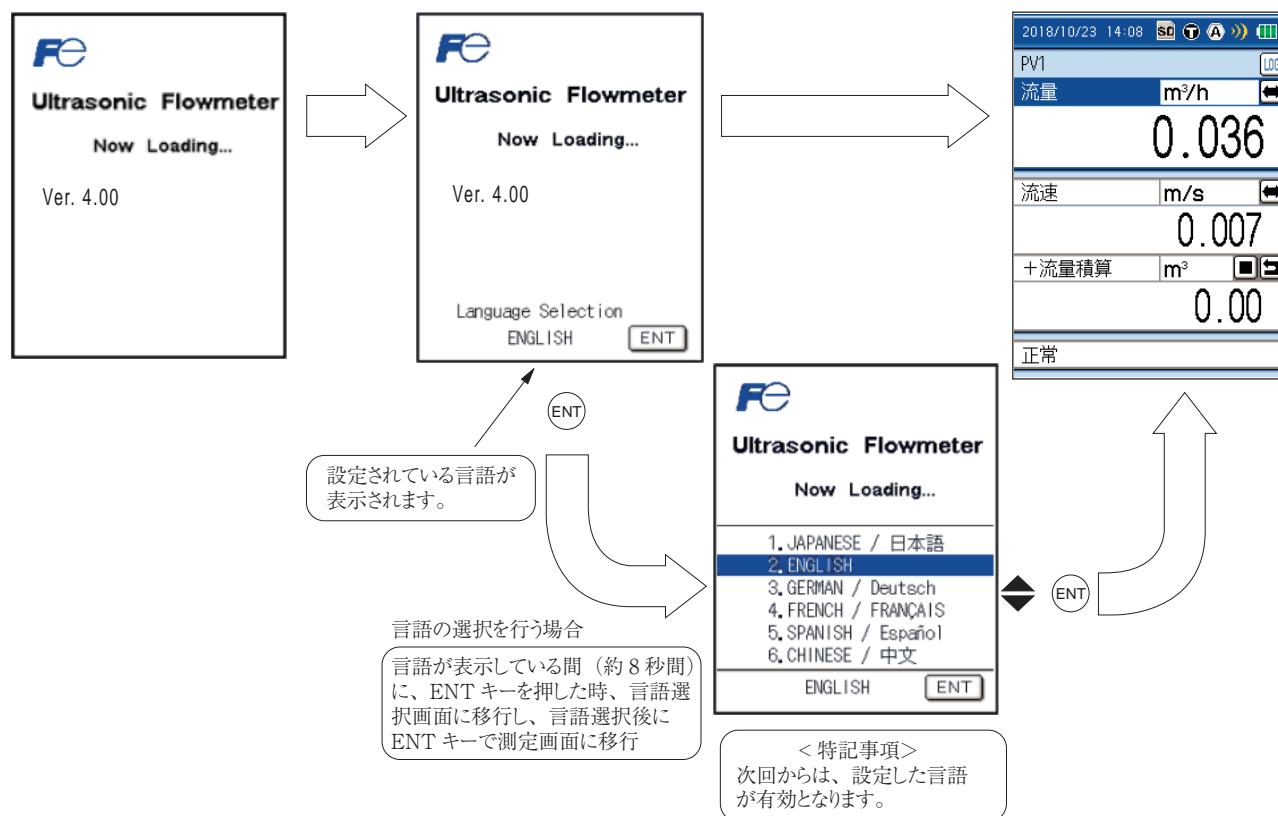
## 5.2 電源の投入と表示言語の選択

- ① 本体の「ON」スイッチを押して電源を投入します。



- ② 電源を投入すると、画面は次の表示になります。

- ③ 約 8 秒間何も操作を行わないと測定画面になります。



- \* 1) 言語を日本語、英語、ドイツ語、フランス語、スペイン語、中国語の 6ヶ国から選択することができます。必要に応じて選択してください。
- \* 2) 測定画面で再度、言語を選択する画面にしたい場合は、電源を OFF-ON して、初期の表示画面にして ENT キーを押してください。
- \* 3) 記載のバージョンナンバーは表示例です。

## 5.3 電源の切断

### (1) 「OFF」スイッチによる電源の切断

本体の「OFF」スイッチを3秒以上押して電源を切断します。

計測データをSDメモリカードへロギングしている場合、ロギングを中断処理してから電源を切断します。



### (2) 内蔵バッテリー容量低下による電源の切断

内蔵バッテリーで動作させている場合、バッテリーの残量がなくなると、シャットダウンメッセージを表示して電源が切断されます。

測定データをSDメモリカードへロギングしている場合、ロギングを中断処理してから電源を切断します。



### (3) パラメータ設定変更時の注意

パラメータの設定を変更した場合、測定画面に戻るタイミングで内部不揮発性メモリにパラメータが格納されます。

格納されたパラメータは、電源を切断しても保持されます。

注意：パラメータの設定を変更して測定画面に戻らないで電源を切断しますと、パラメータは格納されませんので再設定が必要です。

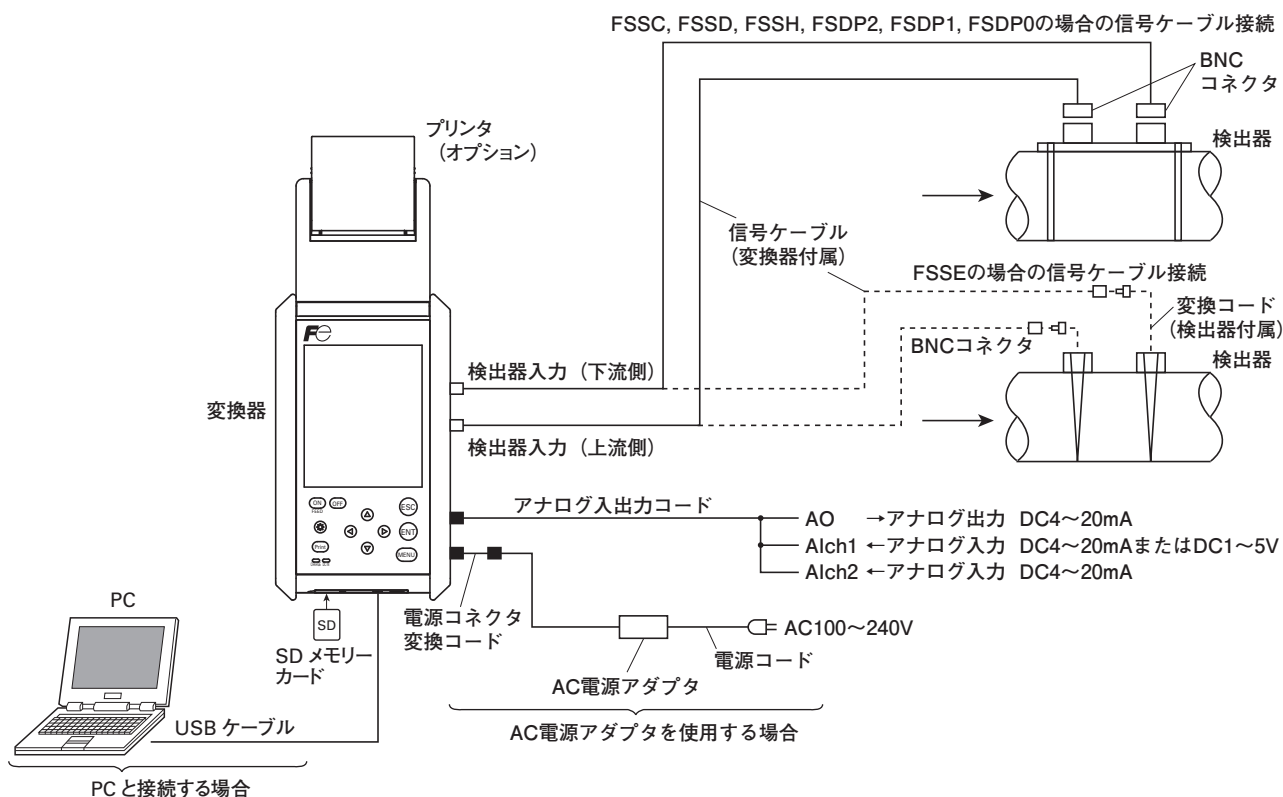


内蔵バッテリーを本体から抜いた状態でAC電源アダプタで動作させないでください。

・測定データをSDメモリカードへロギングしている時に、コンセントから電源コードを抜いたり、停電が起きた場合、SDメモリカードに書込まれたデータが破損する場合があります。

## 6. 配線

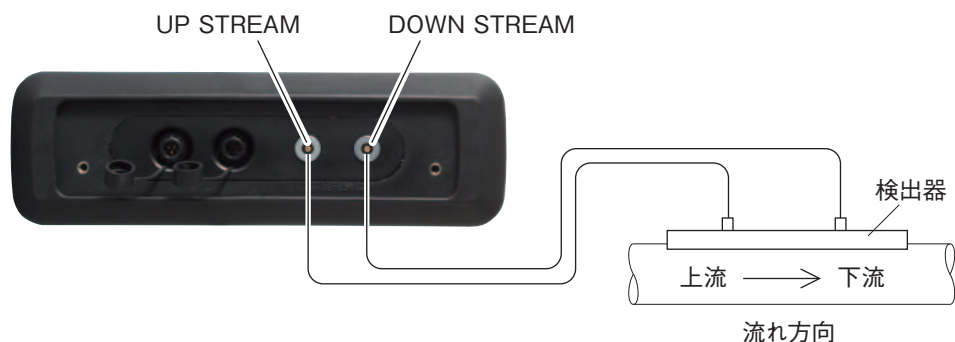
### 6.1 構成図



### 6.2 専用ケーブルの接続

検出器と本体を接続するケーブルです。

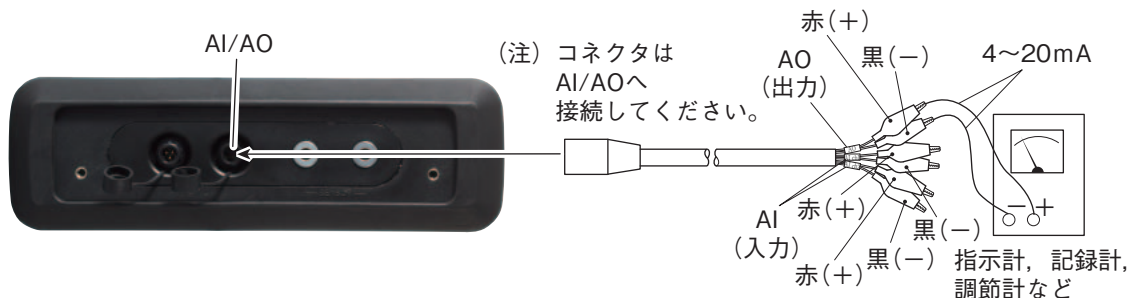
- ① 検出器の上流側と下流側にそれぞれ専用ケーブルを接続します。
- ② 本体側面の「UP STREAM」コネクタに検出器の上流側に接続されたケーブルを接続し、「DOWN STREAM」コネクタに検出器の下流側に接続されたケーブルを接続します。





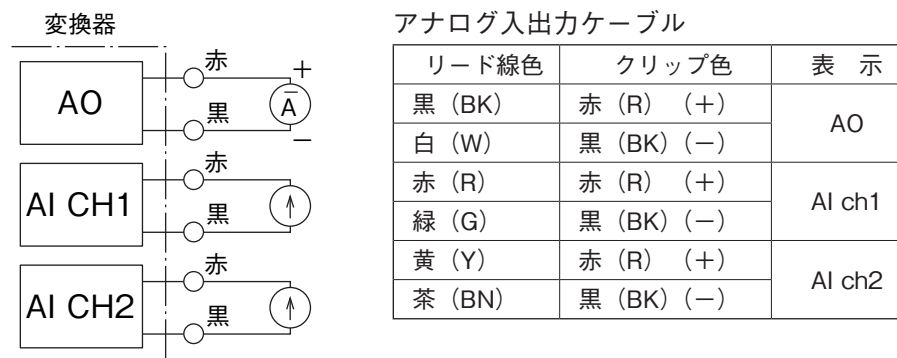
### 6.3 アナログ入出力（DC4-20mA）ケーブルの接続

受信計器（指示計，記録計等）および変換器（DC 4～20mA / DC 1～5 V）と本体を接続するケーブルです。アナログ入出力ケーブルは次のような配線になっています。端末の処理はミノムシクリップとなっています。



- ① 受信計器の +, - にアナログ入出力ケーブルのミノムシクリップをそれぞれ接続します。
- ② 本体側面の「AI/AO」コネクタにアナログ入出力ケーブルを接続します。

注) アナログ出力の許容負荷抵抗は 600 Ω ですので、これ以下でご使用ください。  
アナログ入力の入力抵抗は 200 Ω です。



### 6.4 USB ケーブルの接続

パソコンソフトを使用する場合、パソコンの USB ポートと本体下面のキャップを開き「USB」ポートを USB ケーブルで接続し伝送を行います。

なお、パソコンソフト伝送仕様については、13 章を参照ください。



## 7. 配管仕様の入力

検出器の設置を行う前に、測定を行う配管の仕様を本体に設定します。  
注意) 本設定を行いませんと、測定を行うことができません。

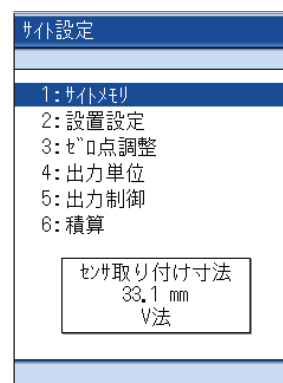
### 7.1 配管設定画面の表示方法

①測定画面で **MENU** キーを押して、MENU 画面を表示させます。



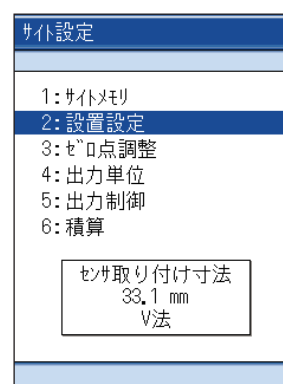
ENT

②「サイト設定」が白青反転されていることを確認します。



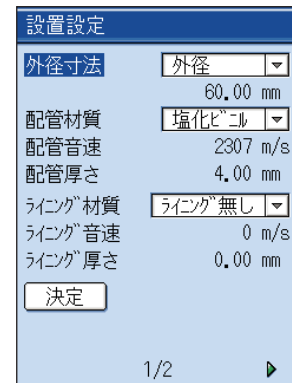
▼

④ **▼** キーを押して、カーソルを「2: 設置設定」に移動させます。

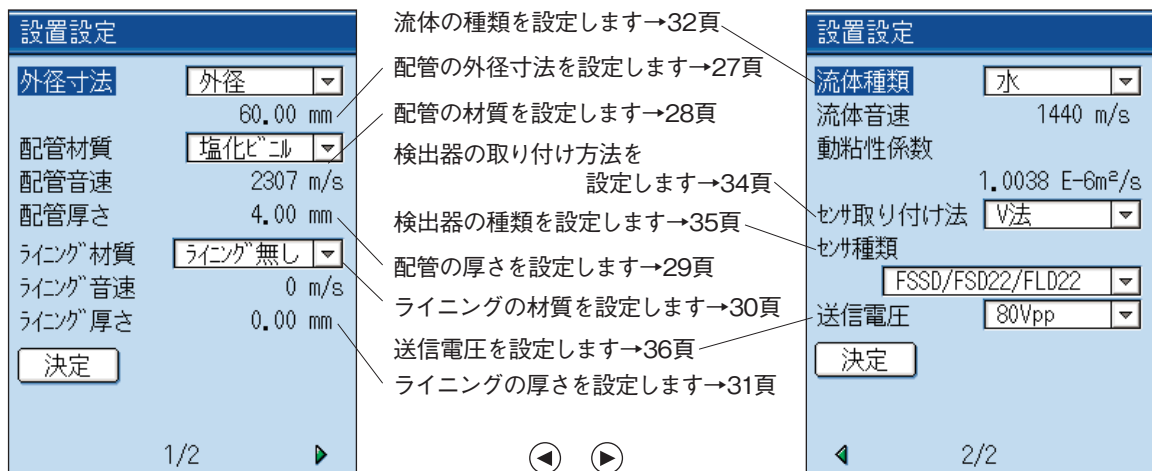


ENT

⑤ **ENT** キーを押しますと、設置設定画面になります。



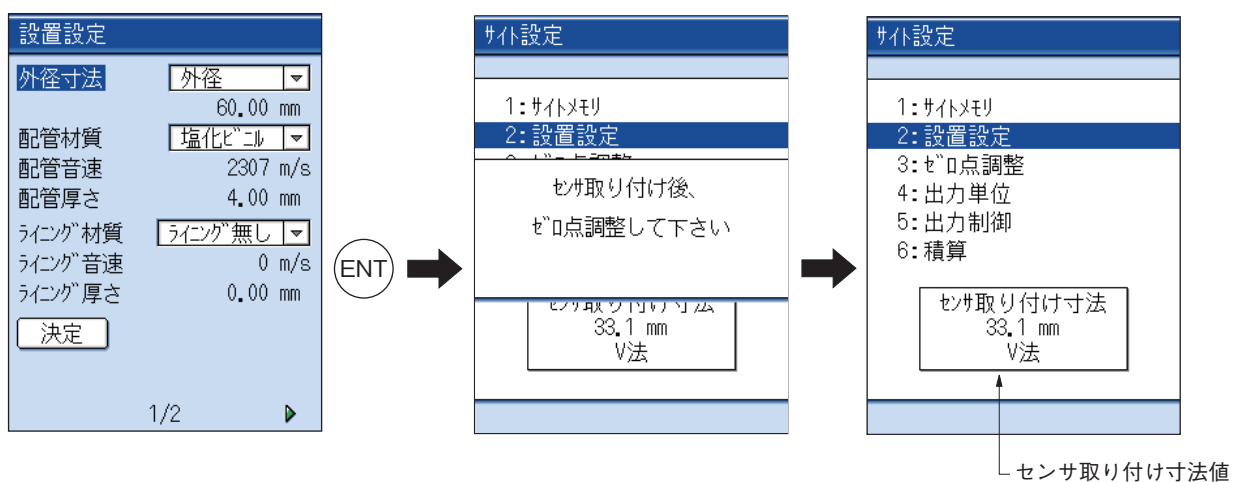
⑥ 配管設定の概要



⑦ 取り付け寸法の表示

「設置設定」画面での設定が終了しましたら「決定」を白青反転させ **ENT** キーを押してください。メッセージ「センサ取り付け後、ゼロ点調整をしてください。」を表示して、「サイト設定」のメニュー画面に戻ります。

画面下に「センサ取り付け寸法」値が表示されます。



表示された寸法値で8項の検出器取付けで検出器を取り付けてください。

⚠

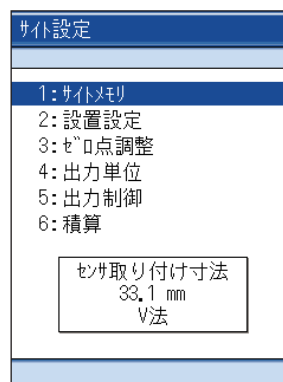
- ・配管口径が小さい場合、センサ取り付け寸法が 0.0mm となることがあります。
- ・センサ取り付け寸法が 0.0mm の場合、測定誤差が  $\pm 2 \sim 5\%$  となる場合があります。

## 7.2 サイトの名前入力（本項は、入力しなくても測定は可能です）

サイト（測定場所）の名前を入力します。  
設置設定（P.22 ④参照）はこの設定された  
名前で登録できます。

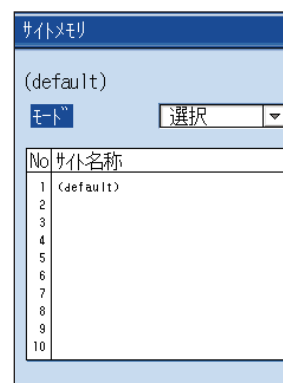
- ① サイト設定のメニュー画面で「1: サイトメモリ」  
にカーソルを移動させます。

注) サイトの登録は「2: 設置設定」を設定する前  
に行ってください。

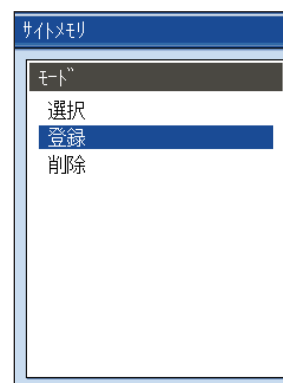


- ② ENT キーを押しますと、サイトメモリ設定画面  
になります。

- ③ モードにカーソルがあることを確認して ENT キー  
を押してください。

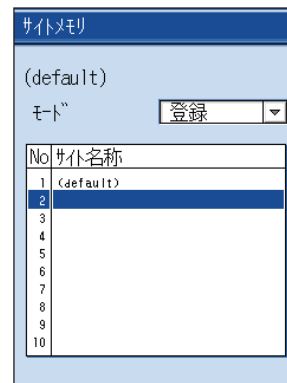


- ④ モード選択画面になりましたら、「登録」にカー  
ソルを移動させて ENT キーを押してください。



⑤ カーソルを登録されていない欄に移動させて

Ⓔ(ENT) キーを押してください。

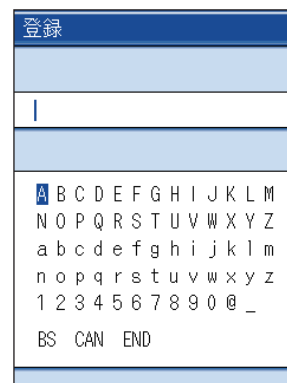


Ⓔ(ENT)

⑥ サイト名入力画面になりましたら、サイト名を入力してください。

サイト名は、英数字を最大 10 文字。

(入力方法は下記を参照)

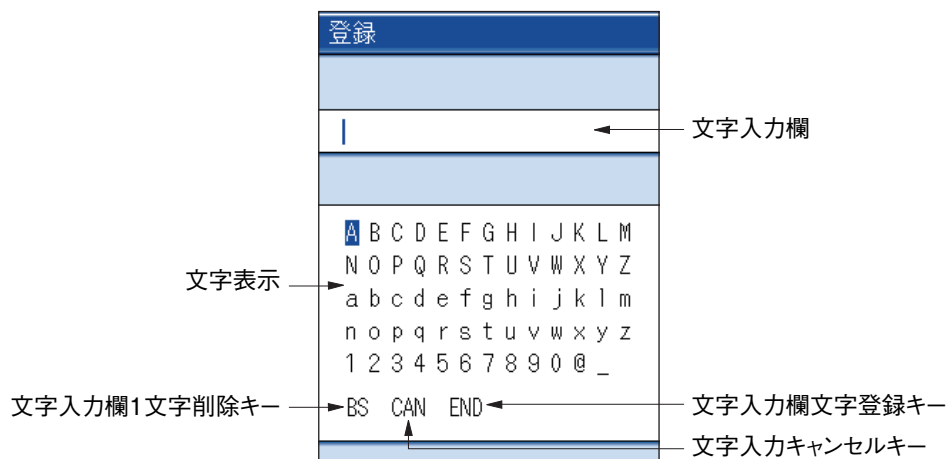


#### [参考] 文字入力画面の説明

文字を選択し、Ⓔ(ENT) キーを押すと 1 文字ずつ文字入力欄に表示されます。

「BS」を選択し、Ⓔ(ENT) キーを押しますと 1 文字ずつ削除されます。

文字入力を途中で中止したい場合、「CAN」を選択してⒺ(ENT) キーを押しますと元のサイトメモリ画面に戻ります。



- ⑦「END」にカーソルを移動させて(ENT)キーを押しますと入力完了です。

登録
A1C
A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 @ _ BS CAN END

文字入力欄のカーソルを移動させたい場合

(ESC)キーを押してください。

文字入力欄の |カーソルが■カーソルに変わります。

登録
A1C■
A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 @ _ BS CAN END



(▶), (◀)キーでカーソルを移動させることができます。

登録
A1C
A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 @ _ BS CAN END



カーソル移動させた場所に文字を入力する場合、

(ESC)キーを押してください。

文字表示欄にカーソルが移ります。

登録
A 1C
A B ■ D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 @ _ BS CAN END

注) 文字入力は英数字の入力になります。

注) 文字入力を途中で中止したい場合は、「CAN」を選択して(ENT)キーを押してください。  
元のサイトメモリ画面に戻ります。

### 7.3 配管の外径寸法（単位mm）

設置設定画面で「外径寸法」を白青反転させます。

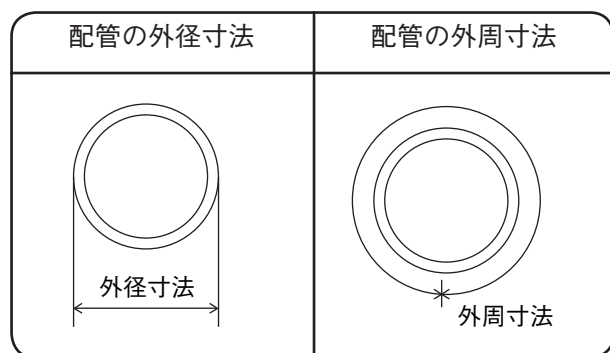
Ⓔキーを押しますと、外径寸法の入力方法を選択する外径、外周選択画面になります。

選択を行いⒺキーを押しますと数値入力が行えます。（P155～161 配管データ参照）

◀ ▶キーで桁移動を行い、▲ ▼キーで数値を入力します。

入力後、Ⓔキーを押します。

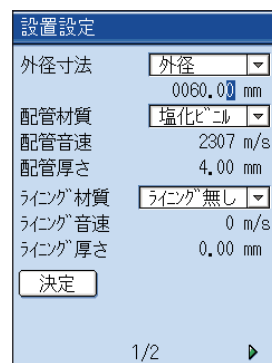
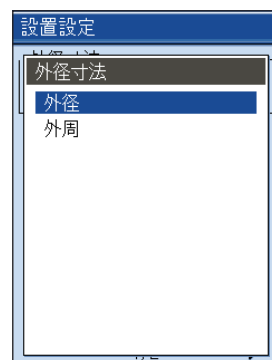
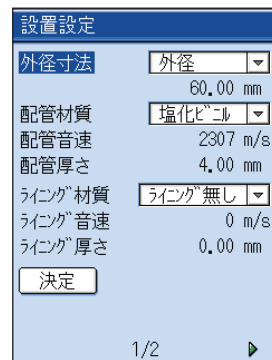
注）呼び径の値（例：20A → 20）ではなく、外径寸法値を入力してください。



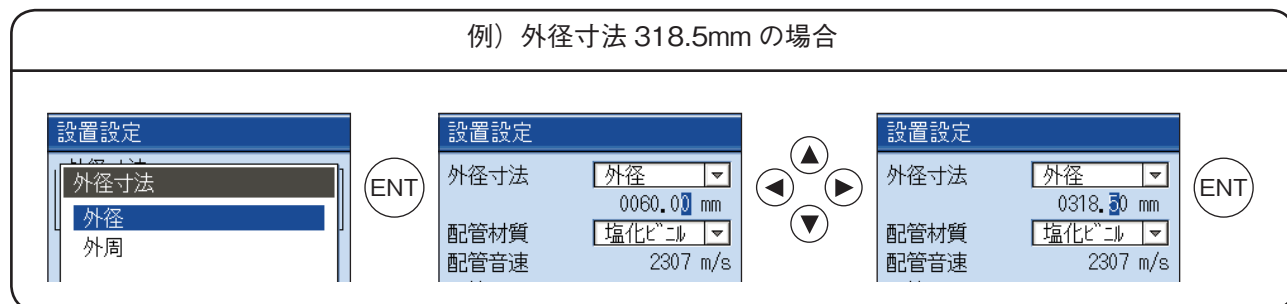
〔入力範囲〕

外径：6～6200mm

外周：18.84～19477.88mm



例) 外径寸法 318.5mm の場合



## 7.4 配管の材質

▼キーを押して、「配管材質」を白青反転させます。

ⒺNTキーを押しますと、「配管材質」画面が表示されます。

▲▼キーで材質を選択します。

選択後、ⒺNTキーを押します。

設置設定	
外径寸法	外径 318.50 mm
配管材質	塩化ビニル
配管音速	2307 m/s
配管厚さ	4.00 mm
ライニング材質	ライニング無し
ライニング音速	0 m/s
ライニング厚さ	0.00 mm
決定	
1/2 ▶	

ⒺNT

設置設定	
配管材質	
炭素鋼	
ステンス	
塩化ビニル	
銅	
鋳鉄	
アルミニウム	
FRP	
ダクタイル鋳鉄	
PEEK	
PVDF	

▲ ▼ ⒺNT

### 配管材質を「その他」に設定した場合

「配管音速」を選択して、音速値〔範囲：1000～3700m/s〕を入れてください (P.161 表②参照)。

設置設定	
外径寸法	外径 318.50 mm
配管材質	その他
配管音速	1000 m/s
配管厚さ	4.00 mm
ライニング材質	ライニング無し

### 例) 配管の材質が鋳鉄管の場合

設置設定			設置設定	
配管材質		▼	配管材質	ⒺNT
炭素鋼			鋼管	
ステンス			ステンス管	
塩化ビニル			塩ビ管	
銅			銅管	
鋳鉄			鋳鉄管	



## 7.5 配管の厚さ（単位 mm）〔範囲：0.01～100.00mm〕

▼キーを押して、「配管厚さ」を白青反転させます。

ENTキーを押しますと、配管厚の数値入力が行えます（P.155～161 配管データ参照）。

◀ ▶キーで桁移動を行い、▲ ▼キーで数値を入力します。

入力後、ENTキーを押します。

設置設定	
外径寸法	外径 318.50 mm
配管材質	鋳鉄
配管音速	2604 m/s
配管厚さ	4.00 mm
ライニング材質	ライニング無し
ライニング音速	0 m/s
ライニング厚さ	0.00 mm
決定	
1/2 ▶	

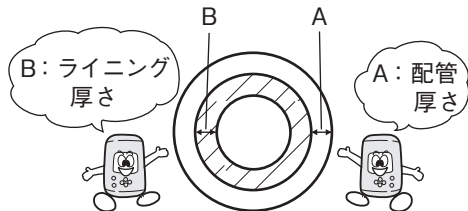
ENT

設置設定	
外径寸法	外径 318.50 mm
配管材質	鋳鉄
配管音速	2604 m/s
配管厚さ	004.00 mm
ライニング材質	ライニング無し
ライニング音速	0 m/s
ライニング厚さ	0.00 mm
決定	
1/2 ▶	



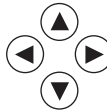
### 配管とライニング

配管の厚さが不明の場合は、配管厚さ計等で測り、その数値を入力してください。



### 例) 配管の厚さが 1.25mm の場合

配管材質	鋳鉄
配管音速	2604 m/s
配管厚さ	004.00 mm
ライニング材質	ライニング無し
ライニング音速	0 m/s



配管材質	鋳鉄
配管音速	2604 m/s
配管厚さ	001.25 mm
ライニング材質	ライニング無し
ライニング音速	0 m/s

ENT

## 7.6 ライニングの材質

▼キーを押して、「ライニング材質」を白  
青反転させます。

ⒺNTキーを押しますと、ライニング材質画  
面が表示されます。

▲▼キーで材質を選択します。

選択後、ⒺNTキーを押します。

ライニング材質を「その他」に設定した場合

「ライニング音速」を選択して、音速値を入れ  
てください〔範囲：1000～3700m/s〕。(P.161  
表②⑤参照)

配管厚さ	1.25 mm
ライニング材質	その他 ▼
ライニング音速	1000 m/s
ライニング厚さ	0.01 mm

設置設定	
外径寸法	外径 ▼ 318.50 mm
配管材質	鋳鉄 ▼
配管音速	2604 m/s
配管厚さ	1.25 mm
ライニング材質	ライニング無し ▼
ライニング音速	0 m/s
ライニング厚さ	0.00 mm
決定	
1/2 ▶	

ⒺNT

設置設定	
ライニング材質	
ライニング無し	
タルコキ	
モルタル	
ゴム	
テフロン	
ガラス繊維強化プラスチック	
塩化ビニル	
その他	

▲ ▼ ⒺNT

例) ライニングの材質がモルタルの場合

設置設定			設置設定	
ライニング材質		▼	ライニング材質	
ライニング無し			ライニング無し	
タルコキ			タルコキ	
モルタル			モルタル	
ゴム			ゴム	
			ⒺNT	

## 7.7 ライニングの厚さ（単位mm）〔範囲：0.01～100.00mm〕

7.6項ライニングの材質の項で「ライニング無し」以外に設定した場合、数値入力を行ってください。

▼キーを押して、「ライニング厚さ」を白青反転させます。

ENTキーを押しますと、ライニング厚の数値入力が行えます。

◀ ▶キーで桁移動を行い、▲ ▼キーで数値を入力します。

入力後、ENTキーを押します。

設置設定	
外径寸法	外径 318.50 mm
配管材質	鑄鉄
配管音速	2604 m/s
配管厚さ	1.25 mm
ライニング材質	珉列
ライニング音速	3000 m/s
ライニング厚さ	0.01 mm
決定	
1/2 ▶	

ENT

設置設定	
外径寸法	外径 318.50 mm
配管材質	鑄鉄
配管音速	2604 m/s
配管厚さ	1.25 mm
ライニング材質	珉列
ライニング音速	3000 m/s
ライニング厚さ	000.01 mm
決定	
1/2 ▶	



例) ライニング厚さが 1.25mm の場合

<table border="1"> <tbody> <tr> <td>配管厚さ</td> <td>1.25 mm</td> </tr> <tr> <td>ライニング材質</td> <td>珉列</td> </tr> <tr> <td>ライニング音速</td> <td>3000 m/s</td> </tr> <tr> <td>ライニング厚さ</td> <td>000.01 mm</td> </tr> <tr> <td colspan="2">決定</td> </tr> </tbody> </table>	配管厚さ	1.25 mm	ライニング材質	珉列	ライニング音速	3000 m/s	ライニング厚さ	000.01 mm	決定			<table border="1"> <tbody> <tr> <td>配管厚さ</td> <td>1.25 mm</td> </tr> <tr> <td>ライニング材質</td> <td>珉列</td> </tr> <tr> <td>ライニング音速</td> <td>3000 m/s</td> </tr> <tr> <td>ライニング厚さ</td> <td>001.25 mm</td> </tr> <tr> <td colspan="2">決定</td> </tr> </tbody> </table>	配管厚さ	1.25 mm	ライニング材質	珉列	ライニング音速	3000 m/s	ライニング厚さ	001.25 mm	決定	
配管厚さ	1.25 mm																					
ライニング材質	珉列																					
ライニング音速	3000 m/s																					
ライニング厚さ	000.01 mm																					
決定																						
配管厚さ	1.25 mm																					
ライニング材質	珉列																					
ライニング音速	3000 m/s																					
ライニング厚さ	001.25 mm																					
決定																						

ENT

## 7.8 流体の種類

▼キー又は▶キーで2/2ページに移り、流体の種類を選択をします。項目のない流体は音速値を入力してください。〔範囲：500～2500m/s〕

▼キー又は▲キーを押して、「流体種類」を白青反転させます。

ENTキーを押しますと、「流体種類」の画面が表示されます。

▲▼キーで流体の種類を選択します。選択後、ENTキーを押します。

設置設定

流体種類 水

流体音速 1440 m/s

動粘性係数 1.0038 E-6m<sup>2</sup>/s

センサ取り付け法 V法

センサ種類 FSSD/FSD22/FLD22

送信電圧 80Vpp

決定

2/2

ENT

流体種類を「ソノタ」に設定した場合

「流体音速」を選択して、音速値を入れてください。(P.161 表④参照)

流体種類 その他

流体音速 1000 m/s

動粘性係数 1.0038 E-6m<sup>2</sup>/s

センサ取り付け法 V法

センサ種類 FSSD/FSD22/FLD22

送信電圧 80Vpp

設置設定

流体種類

水

海水

蒸留水

アンモニア

アルコール

ベンゼン

アクリライト

エタノール

グリコール

キシロ

▲▼ ENT

## 7.9 動粘性係数



水を測定する場合は“1.0038E-6m<sup>2</sup>/s”で変更する必要はありません。  
(▼) キーで「取り付け法」へ進んでください。

### 備考

動粘性係数は水（20℃）で設定してあります。  
より精度よく測定する場合、あるいは、水以外の流体は必要に応じて入力してください。  
巻末（P.161 表②）の各種液体の動粘性係数〔範囲:0.001 × 10<sup>-6</sup> ~ 999.999 × 10<sup>-6</sup>m<sup>2</sup>/s〕を参照ください。

▼キーを押して「動粘性係数」を白青反転させます。

ENTキーを押しますと、動粘性計数の数値入力が行えます。

◀ ▶キーで桁移動を行い、▲ ▼キーで数値を入力します。

入力後、ENTキーを押します。

設置設定	
流体種類	水
流体音速	1440 m/s
動粘性係数	1.0038 E-6m <sup>2</sup> /s
センサ取り付け法	V法
センサ種類	FSSD/FSD22/FLD22
送信電圧	80Vpp
決定	
◀ 2/2	

ENT

設置設定	
流体種類	水
流体音速	1440 m/s
動粘性係数	001.0038 E-6m <sup>2</sup> /s
センサ取り付け法	V法
センサ種類	FSSD/FSD22/FLD22
送信電圧	80Vpp
決定	
◀ 2/2	



## 7.10 検出器の取付け方の選択

検出器の取付け方法としては、右図のようにV法とZ法があります。取付け方法を選択してください。



(小口径検出器FSSD1以外)

▼キーを押して、「取り付け方法」を白青反転させます。

ENTキーを押しますと、検出器の取付け方法の種類が表示されます。

▲ ▼キーでV法, Z法のいずれかの方法を選択します。

### 備考

通常はV法を選択しますが、次のような場合はZ法にします。

- ・ 取付けスペースがないとき
- ・ 濁度が高いとき
- ・ 受波が弱いとき
- ・ 配管内面にスケールが厚く付着しているとき

設置設定	
流体種類	水
流体音速	1440 m/s
動粘性係数	1.0038 E-6 m²/s
センサー取り付け法	V法
センサー種類	FSSD/FSD22/FLD22
送信電圧	80Vpp
決定	

ENT

設置設定
取り付け法
V法
Z法

▲ ▼ ENT

## 7.11 検出器の種類

▼キーを押して、「センサ種類」を白青反転させます。

ENTキーを押しますと、センサの種類が表示されます。

使用する検出器の形式コードを選択してください。

▲ ▼キーで検出器の形式コードが選択できます。

設置設定	
流体種類	水
流体音速	1440 m/s
動粘性係数	1.0038 E-6m <sup>2</sup> /s
センサ取り付け法	V法
センサ種類	FSSD/FSD22/FLD22
送信電圧	80Vpp
決定	
2/2	

ENT

設置設定
センサ種類
FSD12/FLD12
FSSD/FSD22/FLD22
FSSH
FSSC
FSSE
FLD11/FSG31
FSG32
FSD32/FLD32
FSD41/FLD41/FSG41
FSD51/FLD51/FSG51

▲

▼

ENT

例) 使用する検出器の形式コードが FSSD の場合

設置設定	▼	設置設定	ENT
センサ種類		センサ種類	
FSD12/FLD12		FSD12/FLD12	
FSSD/FSD22/FLD22		FSSD/FSD22/FLD22	
FSSH		FSSH	
FSSC		FSSC	

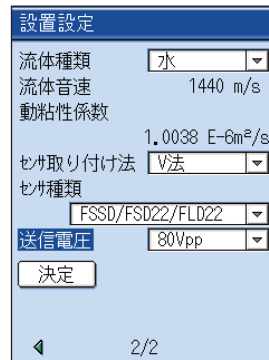
## 7.12 送信電圧（測定時インジケータが1個以下の場合に使用します）

▼キーを押して、「送信電圧」を白青反転させます。

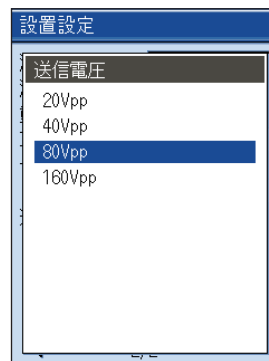
ENTキーを押しますと、送信電圧のレベルを選択する画面になります。

▲▼キーでレベルを選択します。


通常は「40Vpp」又は「80Vpp」を選択してください。



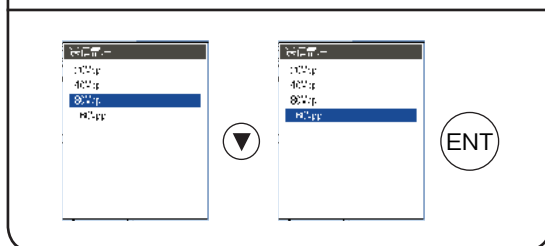
ENT



▲ ▼ ENT

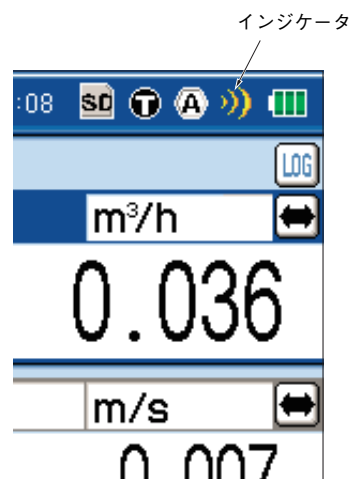
 「160Vpp」にしてもインジケータがMAXにならない場合は配管表面、又は内部の汚れ、スケール等によって超音波が減衰しているものと思われます。測定場所を変えてみてください。

例) 送信電圧を 160Vpp にする場合



インジケータは測定画面に移って確認しないと更新されません。

測定画面のインジケータ（受波の強さ）が信号なし、または1個の場合は、送信電圧を上げる必要があります。





## 7.13 設置設定の設定完了

設定完了後、**▼**キーを押して、「決定」を白青反転させます。

**ENT**キーを押しますと、設定が完了しますのでサイト設定メニュー画面に戻ります。センサの取り付けを行った後、ゼロ点調整を行ってください。

**ENT**

**MENU**

**MENU**

※ 取付配管内径がφ 13mm の場合、配管材質によってセンサ取り付け寸法が 0.0mm 以下となる場合があります。

[単位：mm]

流体水のときの必要配管厚さ			
炭素鋼	2.15	FRP	3.21
ステンレス	1.87	ダクタイル鋳鉄	2.15
塩化ビニル	3.69	PEEK	3.69
銅	3.82	PVDF	3.69
鋳鉄	2.98	アクリル	2.90
アルミニウム	1.99	ポリプロピレン	3.69

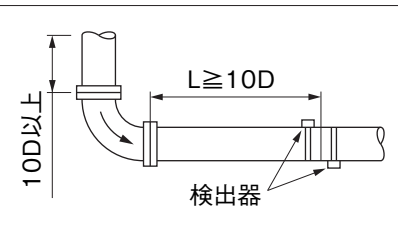
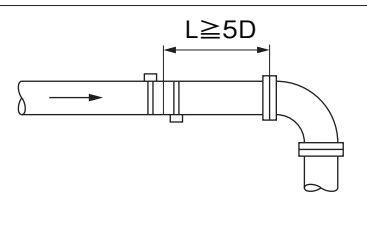
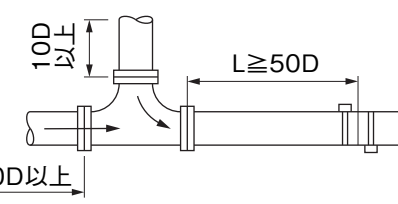
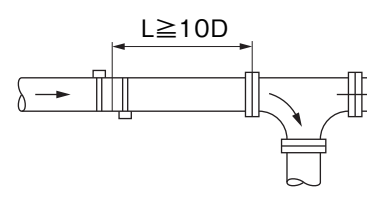
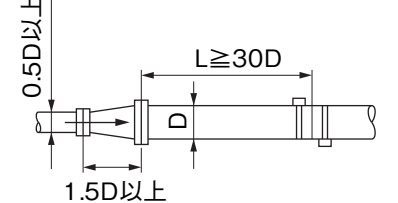
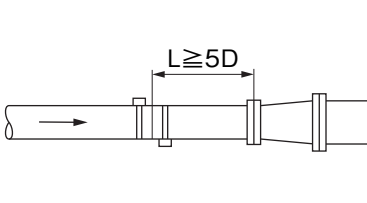
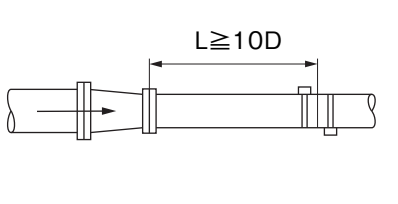
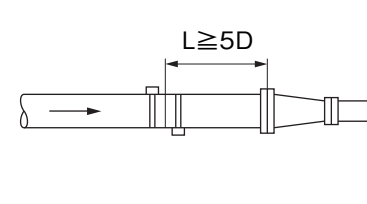
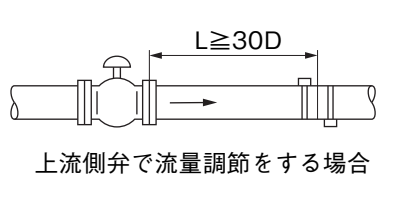
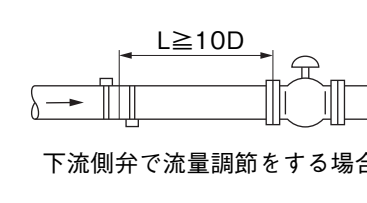
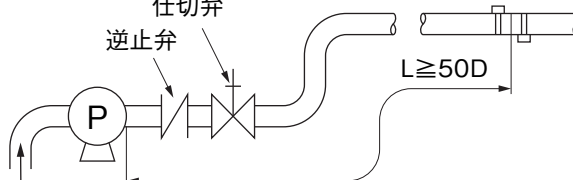
センサ取り付け寸法が 0.0mm 以下の場合、測定誤差がおおよそ ±2～5% となる場合があります。

## 8. 検出器の取付け

### 8.1 取付け場所の選定

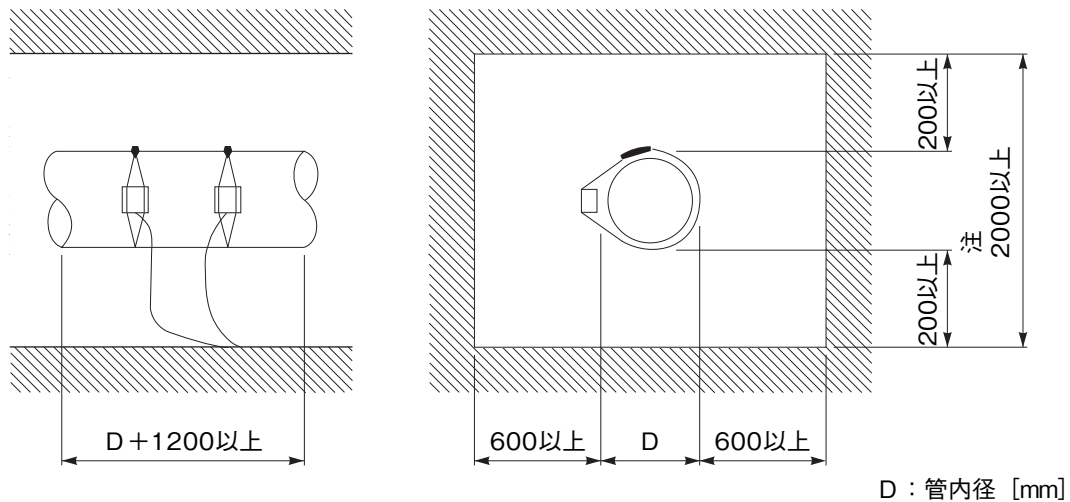
検出器の取付け場所、すなわち流量を測定する配管の状態は、測定精度に大きく影響しますので、次の条件を満たす場所を選んでください。

- (1) 上流側に 10D、下流側に 5D 以上の直管部がある所。
- (2) 上流側 30D 以内に、流れを乱す要素（ポンプ、弁など）がない所。

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

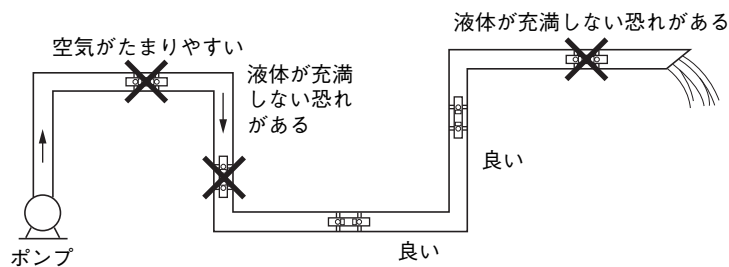
出典：日本工業規格JEMIS-032

- (3) 配管内には、必ず流体が充満していること。また、大量の気泡、異物を含まないこと。
- (4) 検出器を取付ける配管の周囲に、保守上に必要なスペースがあること（下図参照）。  
注1) 配管の両サイドに人が立って作業ができるスペースを確保してください。  
注2) Dとは、管内径を表しています。

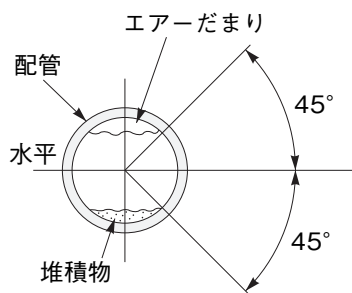


検出器取付け場所の必要スペース

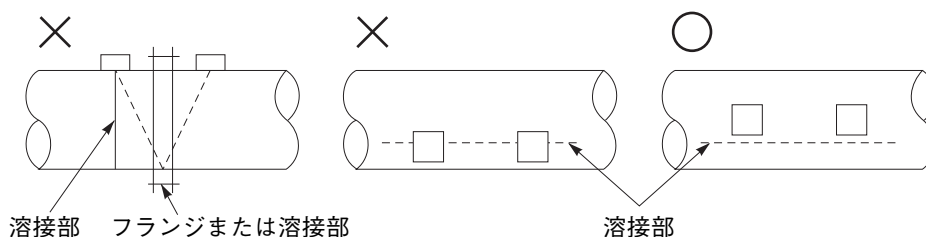
- (5) 流体が測定管内に常に充満して流れる配管としてください。



- (6) 水平配管の場合は、エアードマリーや堆積物を避けるため水面から ±45° 以内に取り付けてください。垂直配管の場合は、外周の任意の位置でかまいません。



- (7) 配管のひずみ、フランジおよび溶接部のある所は避けてください。

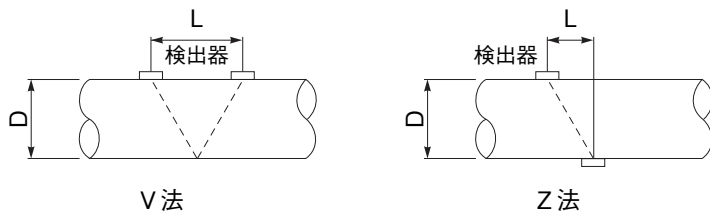


## 8.2 検出器の選定

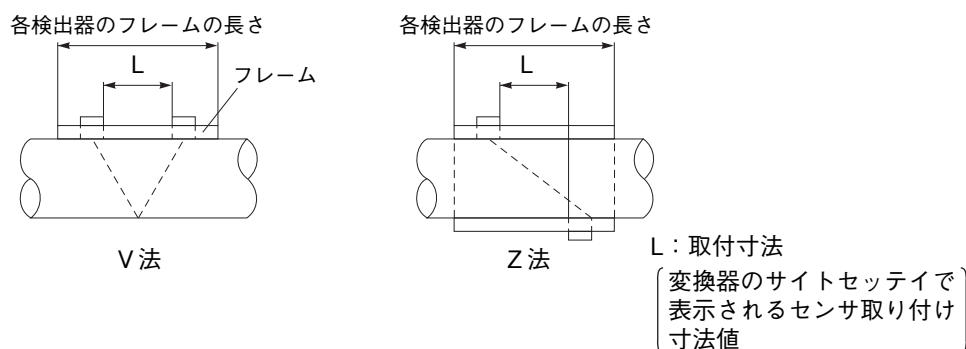
### (1) 取付方法の選択

検出器の取付け方法には、V法、Z法の2つの方法があります。また、取付けるために必要なスペースは下図を参考にしてください。

<大形検出器の場合>



<小口径、小形、高温検出器の場合>



取付け方法

次のような場合はZ法にしてください。

- ・取付けスペースがないとき（Z法は上図に示すように、V法の約1/2の取付け寸法になります）。
- ・流入下水のような、濁度の高い流体を測定する場合。
- ・配管にモルタルライニングが施してある場合。
- ・配管が古く、配管の内面にスケールが厚く付着していると思われる場合。

(2) 取付寸法イメージ図

形式	FSSC, FSSD, FSSH	FSSE
取付方法	V法	V法
取付説明図		

形式	FSSC, FSSD, FSSH	FSSE
取付方法	Z法	Z法
取付説明図		

(3) 検出器種類の選定基準

管内径 300mm 以上は、大形検出器の Z 法取付けを推奨します。

古い配管または鋳鉄管、モルタルライニング管などの超音波信号が透過しにくいものは、できる限り FSSE を使用してください。

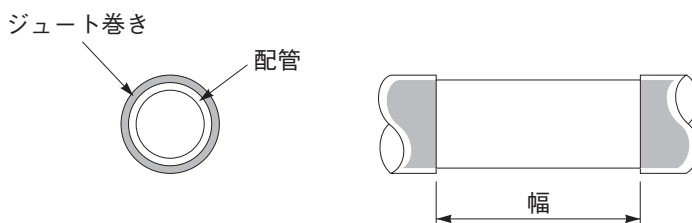
形式	流体温度 [°C]	取付法	取付配管内径 φ [mm]										
			13	25	50	100	200	250	300	400	600	1000	3000
FSSC	-40~120	V	50 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">P, M</span> 600 50 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Px</span> 300										
		Z	200 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">P, M</span> 1200 200 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Px</span> 600										
FSSE	-40~80	V	200 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Px, P, M</span> 3000										
		Z	200 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Px, P, M</span> 6000										
FSSD	-40~100	V	13 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Px, P, M</span> 300										
		Z	150 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">P, M</span> 300										
FSSH	-40~200	V	50 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Px, P, M</span> 250										
		Z	150 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Px, P, M</span> 400										

配管材料 { Px : PP, PVDF  
P : プラスチック (PVC, 他)  
M : 金属配管 (鋼管, 銅管, アルミ, 他)

### 8.3 検出器取付け面の処理

検出器を取付ける部分の配管のピッチや錆、凹凸などをシンナー、サンドペーパーで除去してください。  
注) 配管の外周にジュート巻きがしてある場合は、ジュート巻きをはがしてから、上記の処理をしてください。  
铸铁管には検出器取付面をサンダ等で削り取付面を滑らかにしてください。

検出器	幅
FSSD1	320mm以上
FSSC FSSD3	540mm以上
FSSE	取付寸法 (L) + 200mm以上
FSSH	530mm以上



## 8.4 FSSC の配管への取付け方法

### 8.4.1 検出器の取付け (V 法)



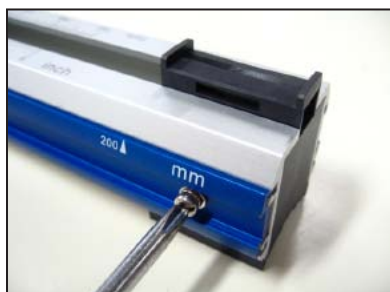
レールの長さを調整する場合、台の上で作業を行ってください。  
落下によるケガや製品を損傷させる恐れがあります。  
ネジを紛失しないよう十分にご注意ください。

(1) 2.5. 項 (センサ取付寸法) からレール延長の必要有無を確認します。

- ・取付ピッチ ≤ 300mm …… レールを延長せずに取付ピッチの設定が可能
- ・取付ピッチ > 300mm …… 始めにレールを延長する必要があります。

(2) レールの延長方法

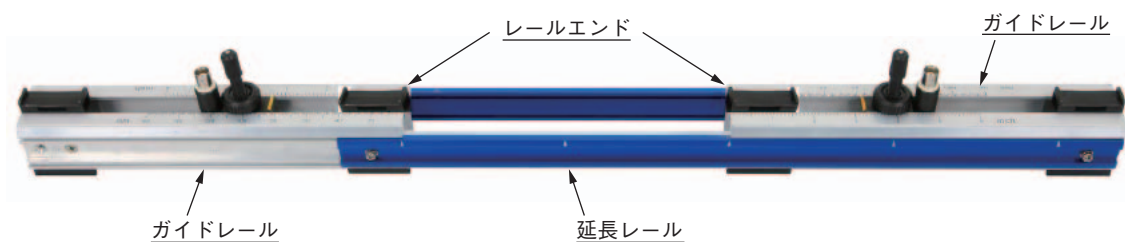
- ・延長レールの端にある固定ネジ (M4) を 2 箇所緩めます。(2 回転程度)  
注意: ネジを回し過ぎるとネジが外れ紛失する恐れがあります。(M4、L=6mm)



- ・ガイドレール (銀色) を引き出します。100mm 間隔で引き出す長さを決め固定ネジで固定します。



- ・300mm 以上延長する場合は、反対側も同様に引き出します。(最大 400mm 延長可能)  
(注意) 200mm 以上延長して使用する場合中央部が不安定になりやすいため、付属のレールエンドを必ず取付け、取付ベルトで 4 箇所固定してご使用ください。

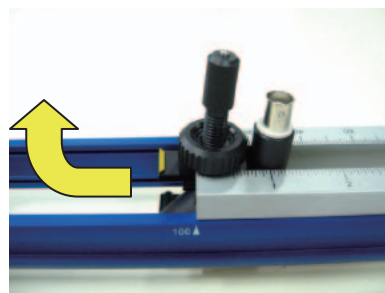
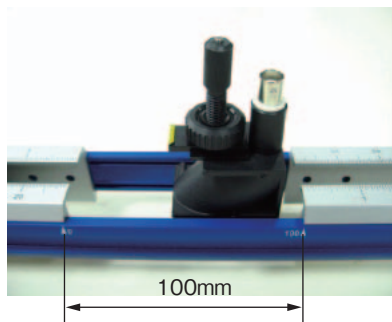


### 便利な使い方

延長の必要がない場合でも取付寸法が 100mm 以上の場合は、100mm (=3.937inch) だけ延長しておくことでセンサユニットをレールの中央部から取り外すことが可能となり、配管からレールを取り外す作業が不要となります。

音響カップラ剤にグリースをご使用の場合に限り、定期的なメンテナンスが行い易くなるメリットがあります。

防水処理品のセンサをレールから外す場合も同じ方法で行ってください。



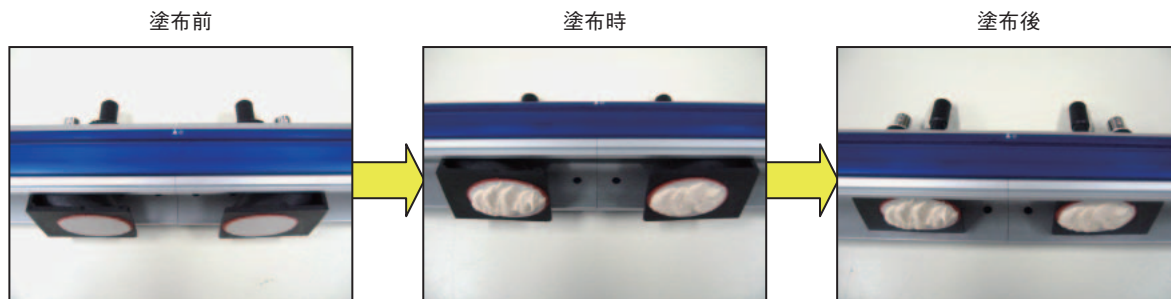
(3) ロックナットを緩め、センサユニットの取付寸法を調整します。



(4) センサユニットの発信面に音響カップラを塗布します。

塗布前につまみネジを回し、ユニットを出しておく塗布し易くなります。

塗布後は一度奥まで引っ込めるようにします。

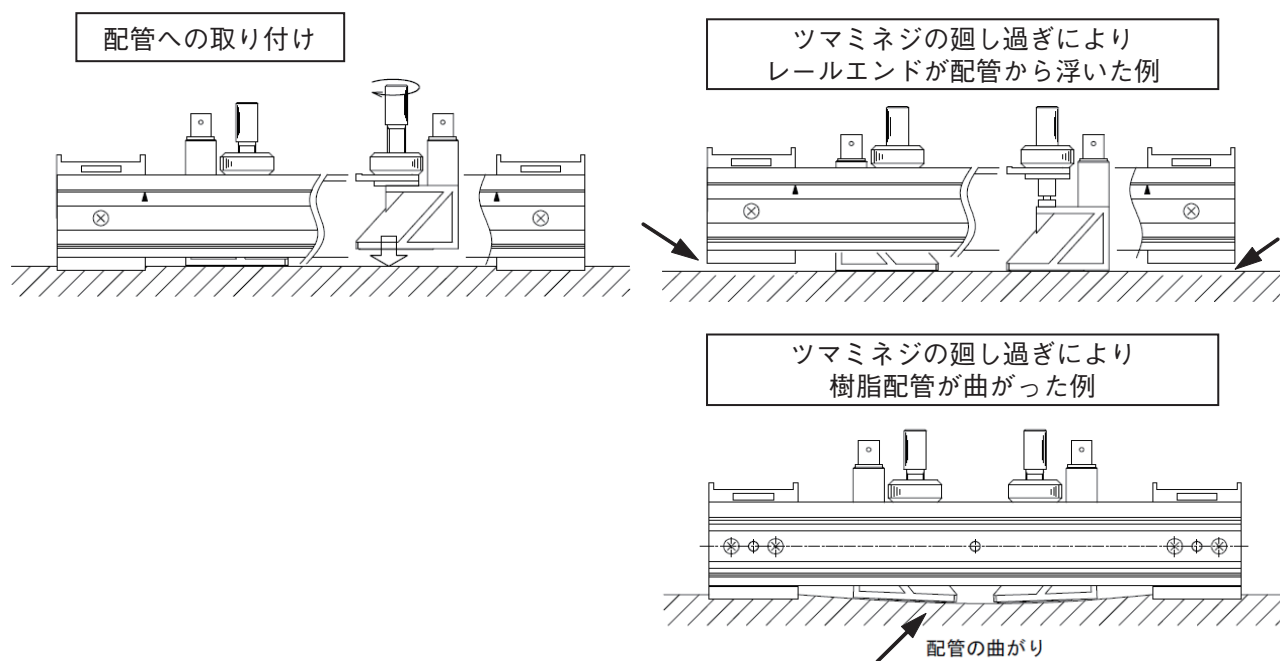




- (5) 取付ベルトによりレールを配管測定部に固定し、ツマミネジを回しセンサユニットの発信面を配管に密着させます。

ベルトの固定方法は、ベルトの種類により異なるため、8.4.3. 項を参照ください。

(注意) 配管の大きさやベルトの種類により強く押し過ぎるとレールエンドが配管から浮く場合や樹脂配管が曲がり測定誤差が生じる場合がありますので、接触部分を確認しながら密着させるようにしてください。



- (6) 信号ケーブルを接続します。(変換器側の電源が入っていない状態で接続してください)

例) 上流側を「赤」、下流側を「黒」で識別し、変換器側の接続と合わせてください。

尚、防水処理タイプは、工場出荷時に信号ケーブルが接続されてきます。

防水処理なし

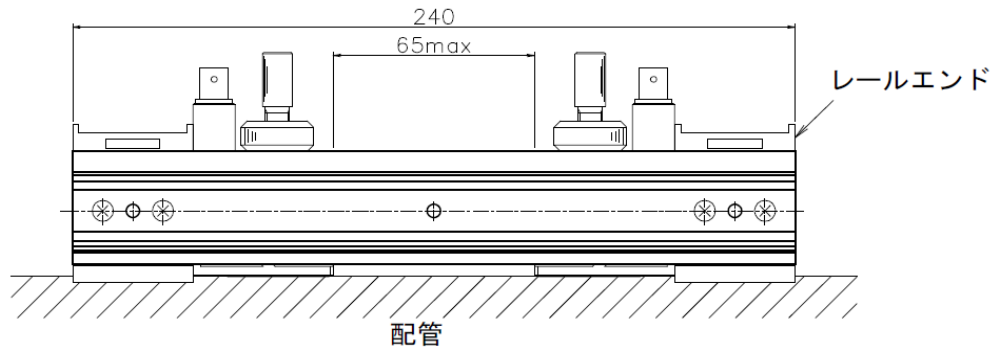


防水処理あり



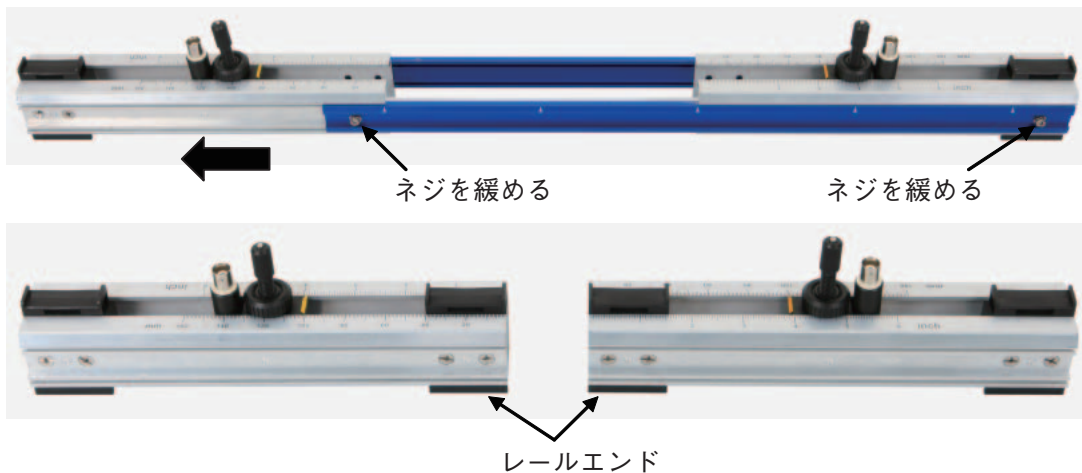
- (7) 細い配管で検出器を設置するスペースが無い場合、ガイドレール（銀）1組を外し下図の状態でご使用できます。但し、取付ピッチ寸法が65mm以上となる場合には適用できません。

取付ピッチ 0-65mm（0-2.6inch）



## 8.4.2 検出器の取付け（Z法）

- (1) 7.1 項からセンサ取付寸法を確認しておきます。  
塗布前にツマミネジを回し、ユニットを出しておく塗布し易くなります。
- (2) 配管に取付位置をけがいておきます。  
やり方は、8.1～8.3 項 取付位置の決め方を参照ください。
- (3) レールの事前準備
  - ・始めにレールをZ法用に組替えておきます。
  - ① 延長レールを固定しているネジ4個を緩め、ガイドレール（銀）を外します。
  - ② 付属されているレールエンド（2個）を1個当たりネジ4箇所を取付けます。



- (4) 8.4.1 項と同様にセンサユニットに音響カプラ剤を塗布します。

- (5) けがき線に合わせそれぞれのセンサユニットのレールを取付ベルトで固定し、ツマミネジを回しセンサユニットの発信面を配管に密着させます。固定方法は、ベルトの種類により異なるため、8.4.3.項を参照ください。

(注意) 強く押え過ぎるとレールエンドが配管から浮く場合がありますので、注意してください。



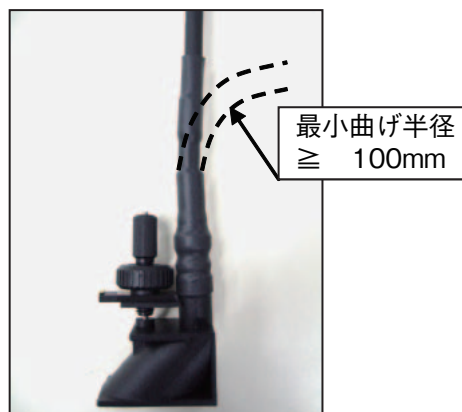
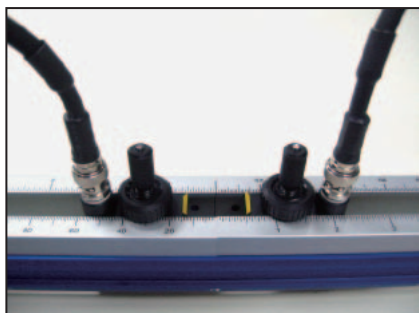
- (6) 信号ケーブルを接続します。

(注意) 変換器側の電源が入っていない状態で接続してください。

例) 上流側を「赤」、下流側を「黒」で識別し、変換器側の接続と合わせてください。

尚、防水処理タイプは、工場出荷時に信号ケーブルが接続されてきます。

防水処理タイプの信号ケーブルの根元部を曲げる場合、最小曲げ半径は100mmです。



### 8.4.3 ベルトの設置方法



ステンレス製のベルトを取り扱う場合、手袋をはめプライヤ等を使用し作業を行ってください。  
ケガをする恐れがあります。

製品形式6桁目により選定したベルトの使用方法について、説明します。  
FSSC タイプを基準に説明しますので、他の検出器の場合は参考にしてください。

#### (1) ステンレスベルト（6桁目：A）

① レールエンドの穴にベルトを通し配管に巻きつけます。



② ベルトを固定金具に通します。



③ 開いた固定金具の先端部で折り返します。



④ ベルトを折込みながら固定金具を倒します。



⑤ 折り返した固定金具をロックさせます。

このときベルトの張り具合を確認しながら折り返すようにしてください。張り具合が弱い場合、③の折り返しを調整してください。ロックさせた後、ベルトが邪魔な場合はカットするか、配管に巻きつけておくようにしてください。



## (2) プラスチック布ベルト (6桁目：B)

① ゴラゴラの面を表にしてベルトを配管に巻き付けます。



② バックルに通し折り返します。



③ 強く引きながらベルトを重ね合わせ固定します。



## (3) SUS ネジ締めベルト (6桁目：C)

① レールエンドの穴にベルトを通し配管に巻きつけます。



② ベルトを固定金具に通します。



③ ベルトを引張りネジを倒し、ドライバで締めていきます。



④ 張り具合を確認して締め具合を調整します。



(4) ワイヤ (6桁目 : D、E)

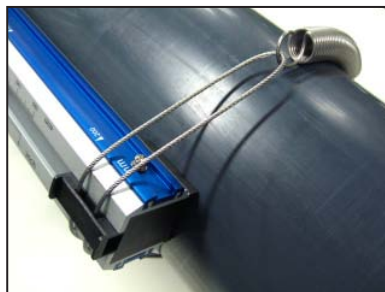
【V法取付】

① 配管の大きさに合わせてワイヤの長さを調整します。



② レールエンドの穴を通し配管に巻き付けバネに引っ掛け固定します。

バネの全長は 180mm 程度が目安です。



【Z法取付】

① 配管の大きさに合わせてワイヤの長さを調整します。



② レールエンドの穴を通し配管の大きさに長さを調整します。配管に巻き付けバネに引っ掛け固定します。

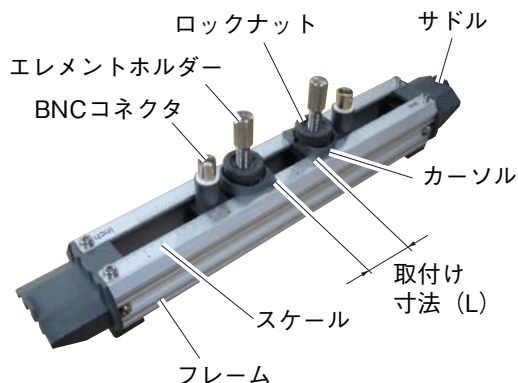
バネの全長は 180mm 程度が目安です。



## 8.5 FSSD の配管への取付け方法

### 8.5.1 検出器の取付け (V 法の場合)

- ① ロックナットを緩め、取付寸法に合うように検出器をスライドさせ、ロックナットを締め付けます。



- ② 検出器の発信部にシリコングリースを全体に引き延ばしながら塗ります。エレメントホルダを反時計方向へ回しセンサを引戻しておきます。配管の表面をきれいにしてから、検出器を取付けてください。



歯みがきを歯ブラシに塗る程度の量を、発信部へ塗ってください。



- ③ 検出器の両端 (サドル) を布ベルトで配管へ取付けます。

あらかじめ、布ベルトを配管へ巻き付けておくと取付けが容易にできます。

布ベルトの使用温度は80℃以下です。80℃を超える場合はステンレスベルトを使用してください。

(高温用ステンレスベルト：手配図番 ZZP \* TK7P1943C1)

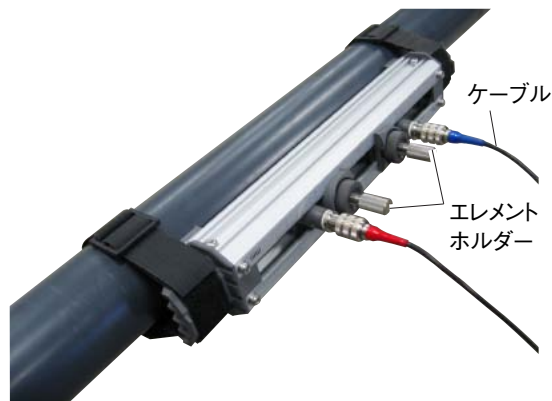


- ④ 検出器が管軸と平行に付いているか、取付寸法が合っているか確認したうえで、エレメントホルダを時計方向へ回し、センサを配管へ密着させます。

発信部が管表面に平行に当たることを確認しながら、エレメントホルダが回りにくくなった所で回すのを止めてください。



回し過ぎには注意してください。破損する恐れがあります。



## 8.5.2 FSSD3 の取付け (Z 法の場合)

検出器の取付けは、次の手順で行います。

- ① ロックナットを反時計方向へ回し、フレームからセンサユニット1つを外します。  
小形検出器用ガイドレール (別手配品) を準備します。



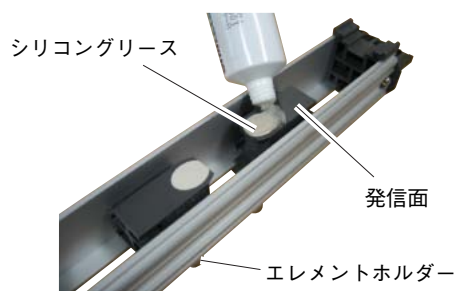
- ② 小形検出器用ガイドレール (別手配品) に取り外したセンサユニットを取付けます。  
ロックナットを回し、取付け寸法 (L) でセンサユニットを固定します。



- ③ 検出器の発信面に付属のシリコングリースを全体に引き延ばしながら塗ります。  
エレメントホルダを反時計方向へ回しセンサを引戻しておきます。  
配管の表面をきれいにしてから、検出器を取付けてください。



歯みがきを歯ブラシに塗る程度の量を発信部へ塗ってください。



- ④ 1つ1つの検出器を別々に、けがき線上に取付けます。



- ⑤ 検出器が管軸と平行に付いているか、取付寸法が合っているか確認したうえでエレメントホルダを時計方向へ回し、検出器を配管へ密着させます。  
発信面が管表面に平行に当たることを確認しながら、エレメントが回りにくくなった所で回すのを止めてください。



回し過ぎには注意してください。  
破損する恐れがあります。

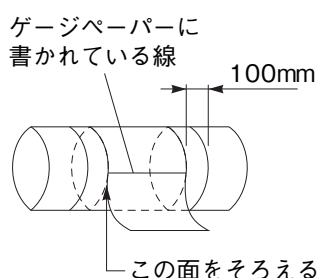




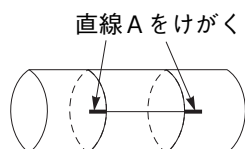
## 8.6 FSSE の取付け位置の決め方

次に示す作業を行い、取付け位置を決めてください。この作業には、ゲージペーパーが必要です（ゲージペーパーは 8.9 項参照）。

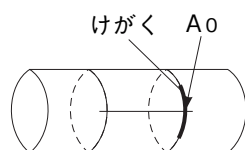
- ① 取付け部の処理をした部分の一方の端から、約 100mm のところにゲージペーパーのエッジを合せ、ゲージペーパーに書かれている線が管軸と水平になるように巻きつけます（ずれないように、テープで止めてください）。このとき、ゲージペーパーのエッジがそろうようにしてください。



- ② ゲージペーパーに書かれている線を延長して、配管に直線 A をけがきます。



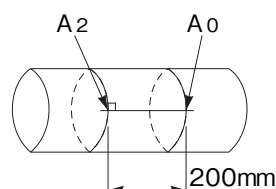
- ③ ゲージペーパーの一方のエッジに沿って線をけがきます。その線と直線 A との交点を A<sub>0</sub> とします。



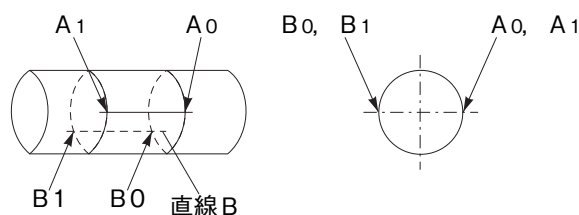
- ④ V 法取付の場合ゲージペーパーをはがし、A<sub>0</sub> から取付け寸法を測り、そこから直線 A と直交する線をけがきます（A<sub>2</sub> を決めます）。

A<sub>0</sub> と A<sub>2</sub> が取付け位置になります。

例) L = 200mm の場合



- ⑤ Z 法取付の場合 A<sub>0</sub> からメジャーで円周を測ります。円周の 1/2 の所に B<sub>0</sub>、B<sub>1</sub> を決め、この 2 点を結ぶ線（直線 B）をけがきます。

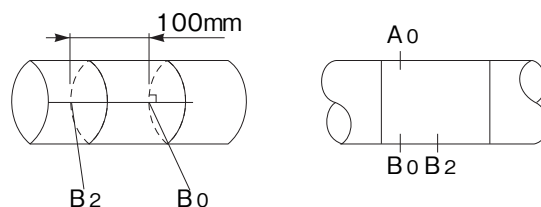


- ⑥ B<sub>0</sub> に印を付け、ゲージペーパーをはがします。

B<sub>0</sub> から取付け寸法を測り、そこから直線 B と直交する線をけがきます（B<sub>2</sub> を決めます）。

A<sub>0</sub> と B<sub>2</sub> が取付け位置になります。

例) L = 100mm の場合



## 8.7 FSSE の取付け方法

### 8.7.1 信号ケーブルの接続方法

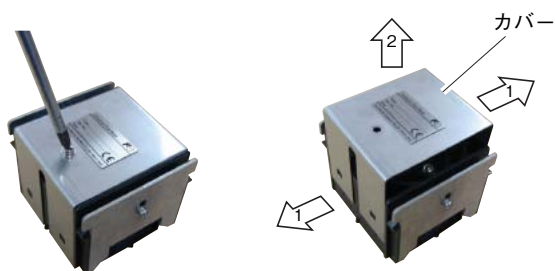
形式 9 桁目「Y」の場合：次の手順で接続してください。

形式 9 桁目「B」の場合：信号ケーブルは接続されていますので、接続作業は不要です。



- ・カバー着脱時は手袋を着用してください。手を切る恐れがあります。
- ・端子に信号ケーブルを接続する時には、必ず電源を切断してください。感電の恐れがあります。
- ・ネジを締め過ぎるとネジ部が破損する恐れがあります。適性締付トルク：80～120 [N・cm]

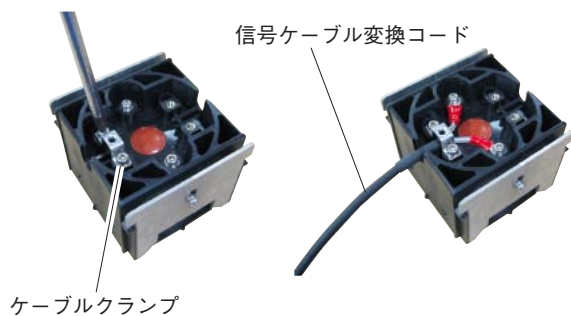
- ① 検出器のカバーの M4 ネジを外し、カバーを広げながら取外します。



- ② 配管への取付け姿勢を決め、信号ケーブルの向きを決めます。  
発信方向マーク (INSIDE) が向き合うようにしてください。



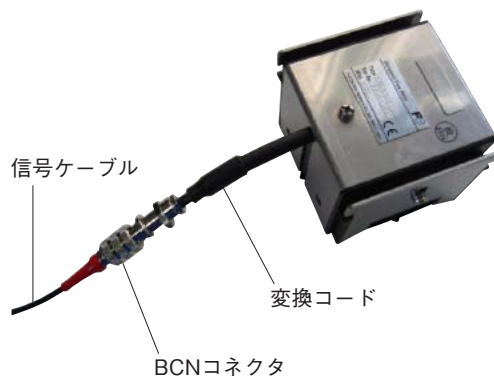
- ③ M4 ネジ (2 個) を外し、ケーブルクランプを外します。  
ケーブルを載せ、信号ケーブルを接続します。ケーブルクランプで信号ケーブルを固定します。



- ④ カバーを取付け、ネジ止めします



- ⑤ 信号ケーブルと変換コードを BNC コネクタで接続します。  
コネクタ部の防水グレードは勘合状態で IP66 です。水中でのご使用を避けてください。

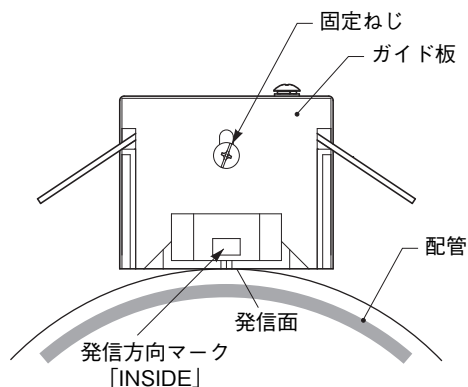


信号ケーブルの芯線 (白) を (+), シールド線 (黒) を (G) へ接続します。

## 8.7.2 配管への取付方法

### ① ガイド板の高さ調整

センサを配管の表面に、管軸と平行になるように当てます。

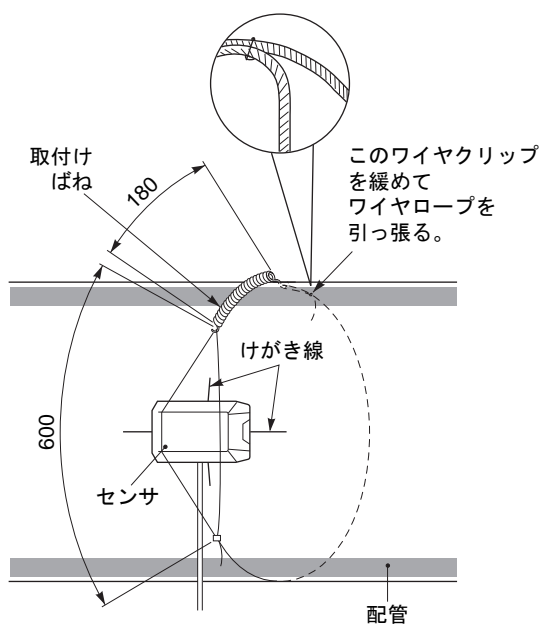


ガイド板固定ネジを緩め、ガイド板のエッジと発信面が配管の表面に当たる位置までスライドさせます。

固定ネジを締め付けます。

### ② ワイヤロープの長さの決め方

センサをけがき線の上に置き、ワイヤロープと取付けばねを掛けます。



ワイヤクリップを緩め、取付けばねの全長が180mm位になるまでワイヤロープを引っ張り、ワイヤクリップを締め付けます（取付けばねの自由長は110mm）。ワイヤロープを固定したままでセンサを取外します。

### ③ センサの取付け

- センサの発信面と配管の取付け面の汚れを拭き取ってください。
- センサの発信面にシリコングリースを全体に引き延ばしながら塗ります。
- シリコングリースの厚みは3mm程度になるようにします。



- けがき線付近のワイヤロープを左右に広げ、センサを配管に密着させ、ワイヤロープを掛けます。



ワイヤロープなどで手を切らないよう注意してください。



- センサの合わせマークとけがき線を合わせます。また、センサの発信方向マークが向き合うようにします。



- センサの合わせマークとけがき線とが合っていることを確認し、信号ケーブルを変換器に接続します。

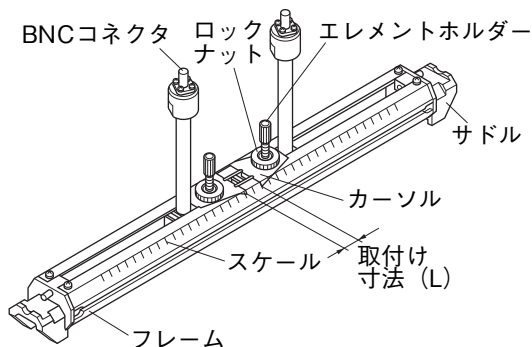


信号ケーブルを引っ張らないでください。センサが動き、測定に障害が出ます。

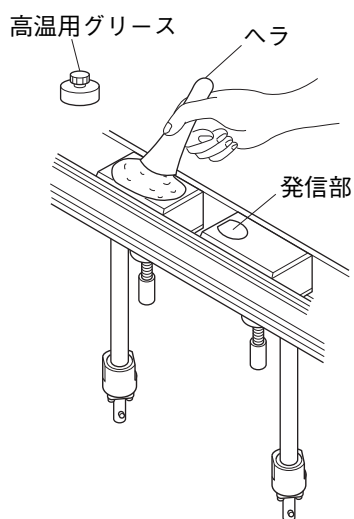
## 8.8 FSSH の配管への取付方法

### 8.8.1 検出器の取付け (V 法の場合)

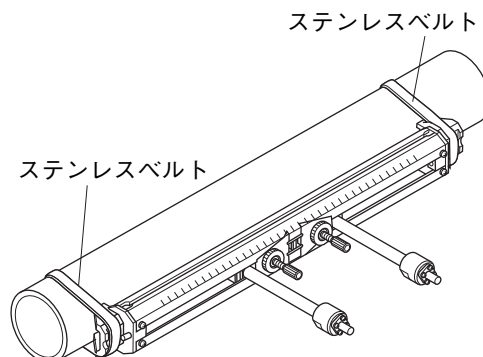
- ① ロックナットを緩め、取付方法に合うようにセンサをスライドさせ、ロックナットを締め付けます。



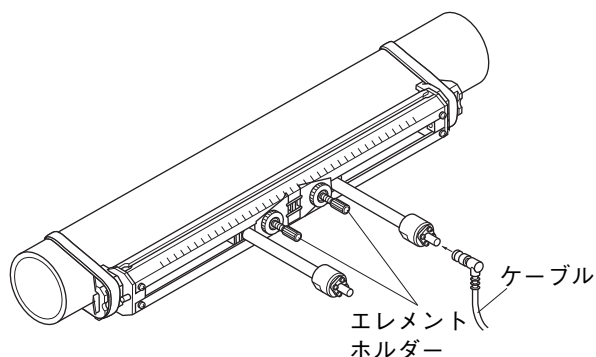
- ② 検出器の発信部に高温グリースを全体に引き延ばしながら塗ります。  
エレメントホルダを反時計方向へ回し検出器を引戻しておきます。  
配管の表面をきれいにしてから、検出器を取付けてください。



- ③ 検出器の両端 (サドル) をステンレスベルトで配管へ取付けます。



- ④ 検出器が管軸と平行に付いているか、取付寸法が合っているか確認したうえで、エレメントホルダを時計方向へ回し、検出器を配管へ密着させます。  
発信部が管表面に当って、エレメントホルダが回りにくくなった所で回すのを止めてください。  
回し過ぎには注意してください。

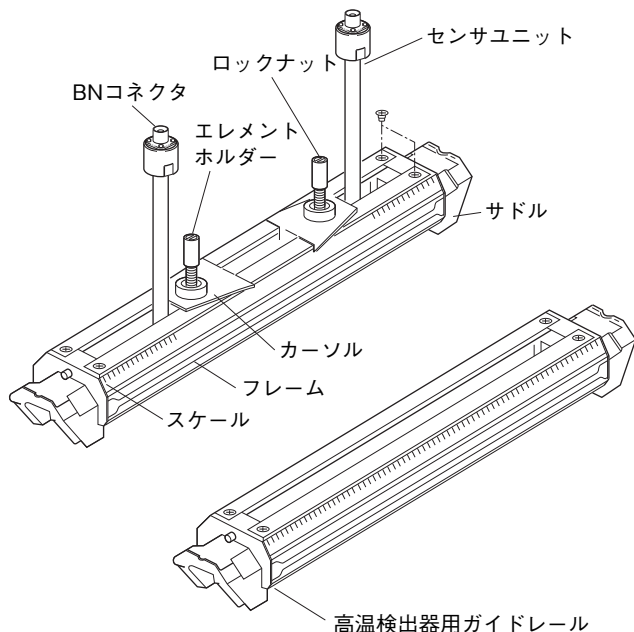


・ステンレスベルトなどで手を切らないよう注意してください。

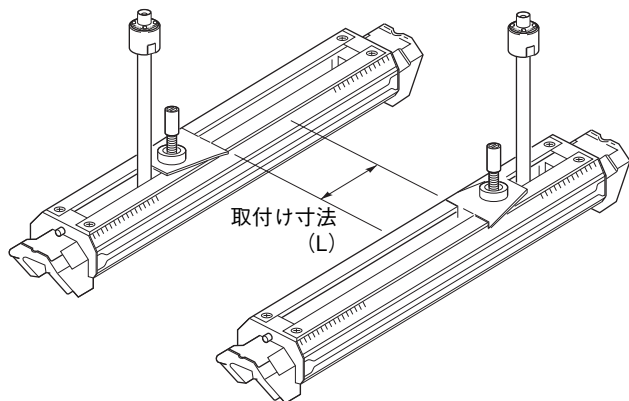
## 8.8.2 検出器の取付け (Z法の場合)

検出器の取付けは、次の手順で行います。

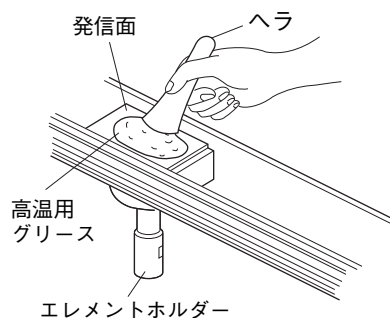
- ①一方のサドルの止めネジを4ヶ所外しフレームからサドルとセンサユニット1つを外します。  
高温検出器用ガイドレール (オプション) の一方のサドルも外します。



- ②高温検出器用ガイドレール (オプション) に取り外したセンサユニットを取付けます。  
取付け寸法 (L) でセンサユニットを固定します。

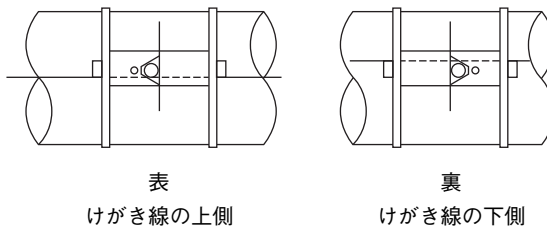


- ③検出器の発信面に付属の高温用グリースを全体に引き延ばしながら塗ります。

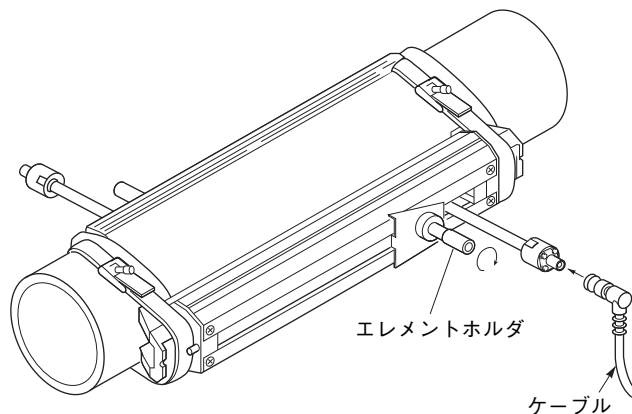


エレメントホルダを反時計方向へ回し検出器を引戻しておきます。  
配管の表面をきれいにしてから、検出器を取付けてください。

- ④1つ1つの検出器を別々に、けがき線の上に取付けます。

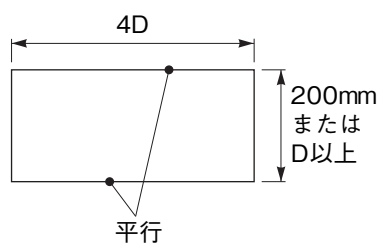


- ⑤検出器が管軸と平行に付いているか、取付け寸法が合っているか確認したうえでエレメントホルダを時計方向へ回し、検出器を配管へ密着させます。  
発信面が管表面に当たって、エレメントが回りにくくなった所で回すのを止めてください。  
回し過ぎには注意してください。



## 8.9 ゲージペーパーの作り方（取付け位置を決める際に使用）

- ①長さ  $4D$  以上、幅  $200\text{mm}$ （できれば  $D$ ）以上の長辺が平行な紙（またはビニルシート）を用意します。



- ②一方の端から約  $100\text{mm}$  のところに、長辺と直交する線を書きます。



## 9. 測定開始

配線、配管設定、センサの取付けが完了しましたら、測定が開始できます。





次に、測定画面の表示内容を示します。

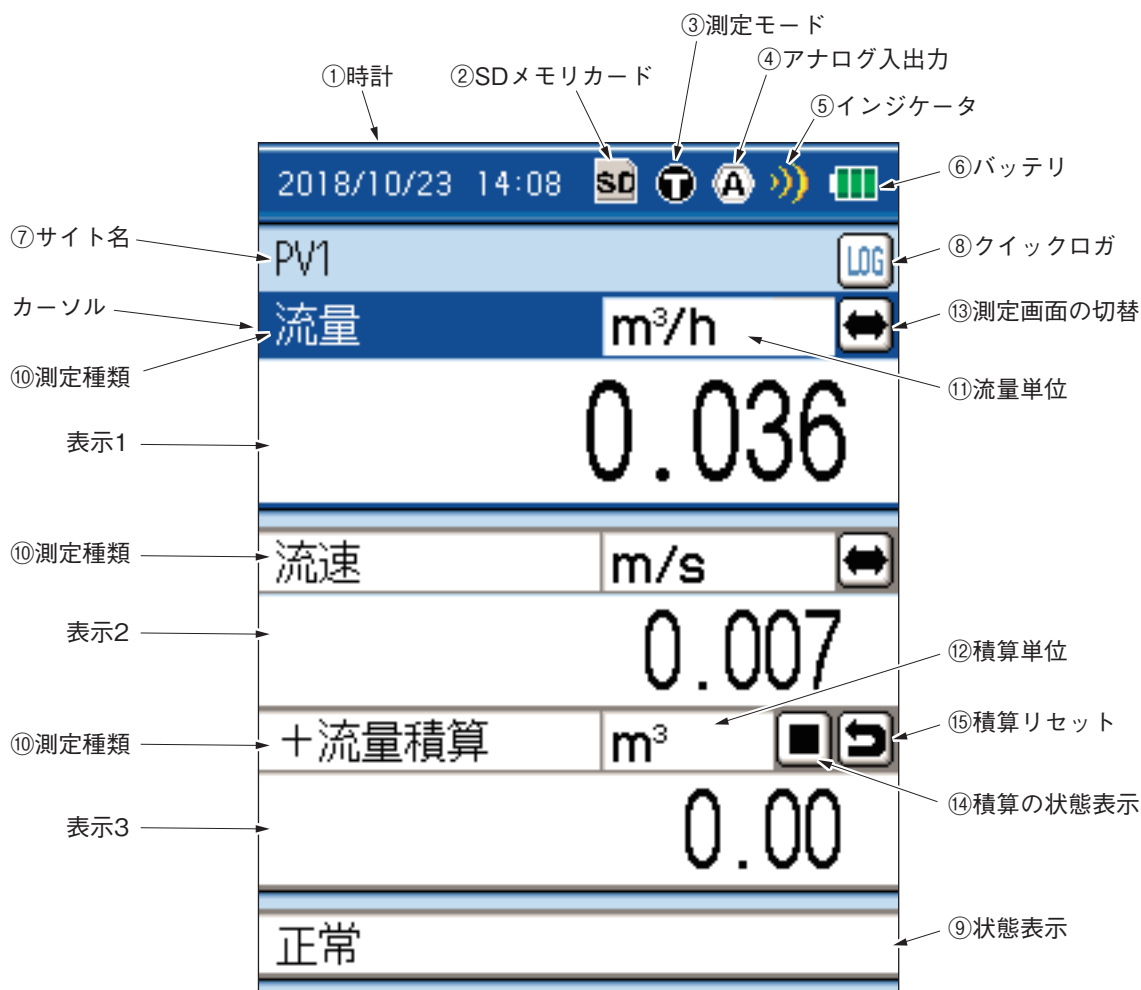
- 測定画面では、瞬時流量、瞬時流速、積算流量、アナログ出力、アナログ入力、温度、熱流量、熱量積算を表示します。

測定画面の3段の表示の中、任意に割り付けることができます。割付は「測定種類（流量・流速・積算など）」の選択で行います。

水が止まっているのに流量表示が出る場合は、10.1.2「ゼロ点調整」、10.1.4 (3)「低流量カット」を参照ください。

流量表示がふらついている場合は、10.1.4 (1)「ダンピング」を参照ください。

- 積算流量値は、0000000000～9999999999の範囲で9999999999を超えた場合はプリセット値に戻ります。
- 測定画面のカーソル移動は、    キーで行います。





### ① 時計


時計機能を持っています。「10.3.1(1) 時計」機能を参照して、時刻を合わせてください。  
タイマー機能を使用する場合は、この時計を基にします。


### ② SD メモリカード


メモリカードの状態を表示します。

: SD メモリカードが挿入されていない状態

: SD メモリカードが挿入されている状態

: SD メモリカードがディスクフルの状態

: SD メモリカードがライトプロテクトされている状態


: SD メモリカードがライトプロテクトられていて且つディスクフルの状態


### ③ 測定モード

現在の測定モードを表示します。

: 流量測定中

熱流量測定時の表示（アイコンの色で状態表示します）

・黒：熱流量測定なし（）

・青：熱流量測定 冷房運転（）


・赤：熱流量測定 暖房運転（）


熱流量を測定する場合は、「10.3.3 熱量モード」機能を参照してください。

### ④ アナログ入出力

アナログ入力と出力の使用状態を表示します。

アナログ入力または出力を使用する場合は、「10.3.2 アナログ入力／出力」機能を参照ください。


: アナログ入出力有効

: アナログ入出力無効

### ⑤ インジケータ


超音波の受信信号の強さを4段階で示します。

信号が微弱の場合は、「7.12 送信電圧」を参照して、送信電圧のレベルを上げてください。

: 信号あり（max）

: 信号あり


: 信号減衰


: 信号なし

### ⑥ バッテリステータス


バッテリーの残量を示します。

バッテリーを充電する場合は、「5.1 動作環境」の④内蔵バッテリーの充電方法を参照して充電してください。

: 充電済み

: 残量2

: 残量1

: 残量不足

} 充電することをおすすめします。

### ⑦ サイト名

作業中のサイト名を表示します。



## ⑧ クイックログ

計測画面からログを開始することができます。タイマ動作によるログ機能は「10.2.3 ログング」を参照ください。

注) 但し、データログのログング中は起動できません。



: ログ停止状態



: ログ起動、ログング中



: 起動不可。SD メモリカードが挿入されていないまたは、データログのログング中の状態を示します。

## ⑨ 状態表示

現在の状態を表示します。異常が複数ある場合は、右端に▲を表示します。

「正常」と表示されているか確認してください。検出器を接続しない場合は、その他の表示となります。異常ではありません。検出器の取付が完了し検出器を接続しても、他の表示がされる場合は、「10.8 状態表示の異常内容」を参照して、異常処理を行ってください。

「インジケータ」の表示が1個以下で「正常」とならない場合は、「12.3 測定値の異常」を参照してください。

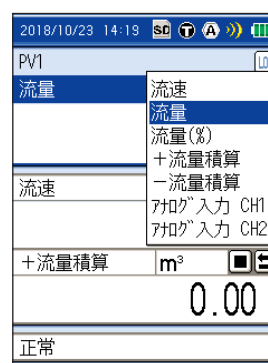
## ⑩ 測定種類

測定画面の測定種類の変更を行う場合。

測定画面で流量, 流速, 積算表示を変更することができます。

・変更を行う表示段に▼ ▲キーを押してカーソルを移動させます。

・ENTキーを押しますと、測定種類の選択画面が表示されます。▼ ▲キーを押して測定種類を選択して、ENTキーを押してください。



## ⑪ 流量単位

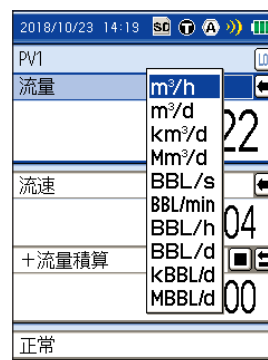
測定画面の流量単位の変更を行う場合

測定画面で流量の単位を変更することができます。

・変更を行う表示段に▼ ▲キーを押してカーソルを移動させます。

・◀ ▶キーを押して変更を行う流量単位にカーソルを移動させます。

・ENTキーを押しますと、流量単位の選択画面が表示されます。▼ ▲キーを押して単位を選択して、ENTキーを押してください。



## ⑫ 積算単位

積算の単位を変更する場合は、「出力単位」を参照してください。

## ⑬ 小数点位置の変更

小数点の位置の変更を行う場合

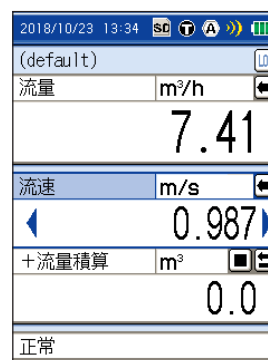
測定画面で小数点位置を変更することができます。

・変更を行う表示段に▼ ▲キーを押してカーソルを移動させます。

・◀ ▶キーを押して数値の両端にカーソルを移動させます。(◀ 000.000 ▶)

・ENTキーを押しますと、変更可能状態になります。(両端のカーソルの色が濃くなります。)


◀ ▶キーを押して変更位置を選択して、ENTキーを押してください。



小数点位置変更

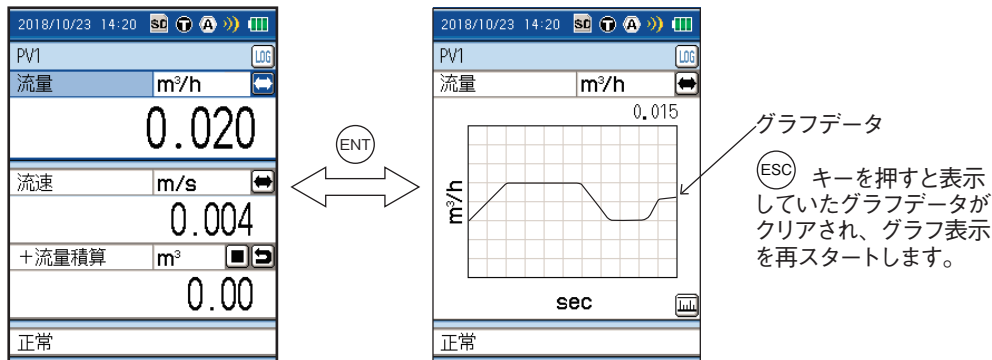
#### ⑭ 測定画面の切替

選択した測定数値画面の表示を計測グラフ画面に切替えることができます。


カーソルを  の位置まで移動させて (ENT) キーを押してください。

画面が切り替わります。



元の測定数値画面に戻す場合も同じ操作で切り替わります。



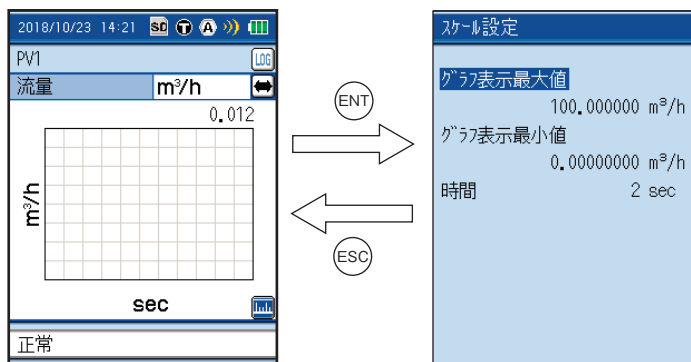
計測グラフ画面でスケールを設定変更が行えます。

カーソルを  の位置まで移動させて (ENT) キーを押してください。

  キーで項目を選択して (ENT) キーを押しますと、設定が変更できる状態になります。

 、  キーで入力が行え、(ENT) キーを押しますと設定されます。

(ESC) キーを押しますと変更前の状態に戻ります。




#### ⑮ 積算の状態表示

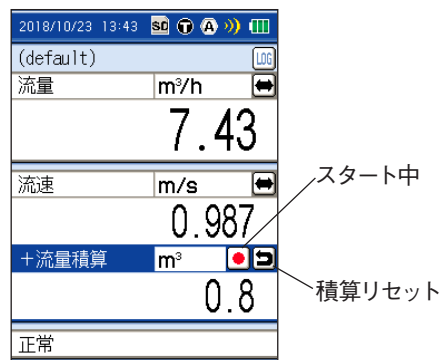
計測画面から積算の動作/停止を行うことができます。タイマ動作による積算機能は「10.15 積算」を参照ください。

カーソルを  または  の位置まで移動させて (ENT) キーを押してください。

積算動作は「積算」で操作することもできます。


 : スタート中、積算動作中です。

 : ストップ中、積算動作停止中です。



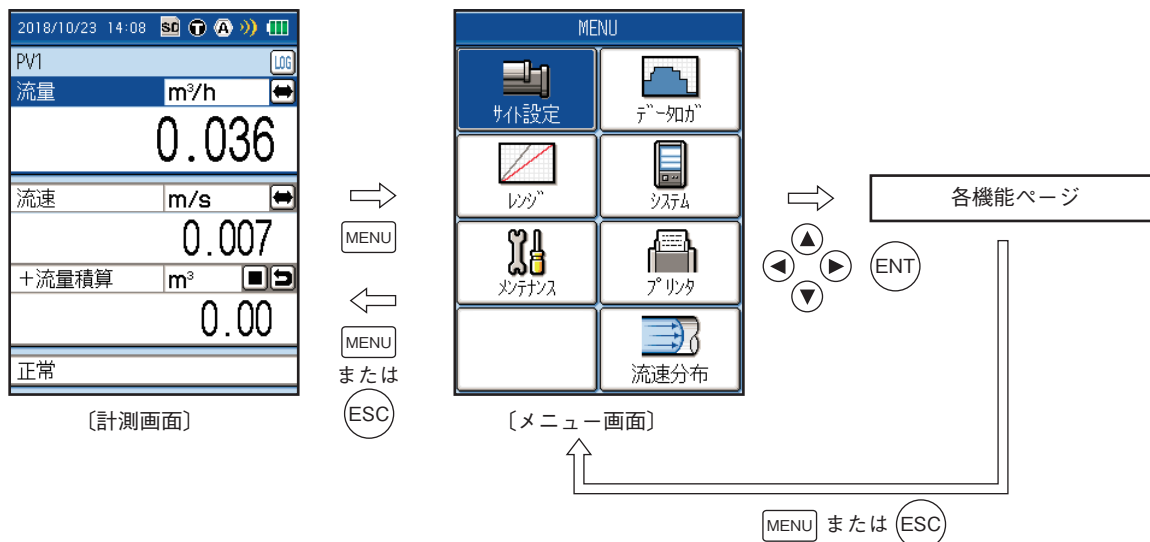
#### ⑯ 積算リセット

積算値をゼロにリセットします。

カーソルを  の位置まで移動させて (ENT) キーを押しますとリセットされます。

## 10. 設定操作（応用）

各機能ページの構成と概要を次に示します。  
各機能ページはメニュー画面から呼び出します。



### サイト設定

測定のための条件の設定

サイト設定
1: サイトメモリ
2: 設置設定
3: セット点調整
4: 出力単位
5: 出力制御
6: 積算
センサー取り付け寸法 13.7 mm V法

### レンジ

入出力レンジの設定

レンジ
1: 入力レンジ
2: 出力レンジ

### データロガ

測定値をメモリに格納、データの表示や出力

データロガ
1: ログデータ
2: ログソク

### プリンタ

プリンタへのさまざまな出力操作

プリンタ
1: テキストの印刷
2: グラフの印刷
3: リストの印刷
4: 状態表示

### システム

本体の基本システムの設定変更

システム
1: 基本設定
2: アログ入力/出力
3: 熱量モード

### メンテナンス

機器状態のチェック機能

メンテナンス
1: 伝搬時間差
2: チェック
3: SDメモ리카ード
4: LCDチェック
5: ソフトウェア

注) オプションの「流速分布」は 10.7 項「流速分布表示機能（オプション）」を参照ください。

## 10.1 サイト設定機能の使い方（サイト設定画面）

### 10.1.1 「サイトメモリ」：設定および調整したデータを登録したい場合

「サイト設定」で設定、調整したデータを本体メモリに登録させることができます。

一度、登録しておきますと次に同じ配管で測定を行うとき、呼び出して測定を行うことができます。

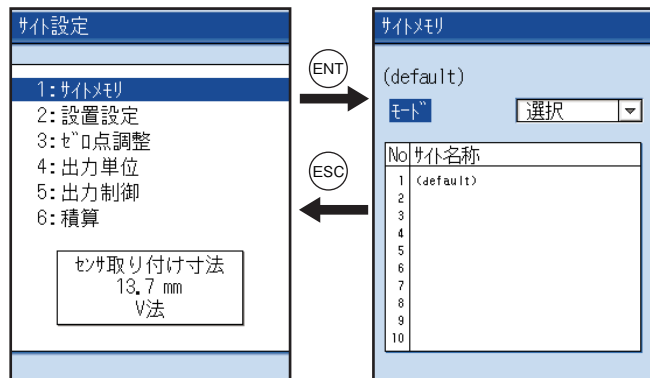
登録数は、最大 32 箇所分可能です。登録データ：設置設定、ゼロ点調整、出力単位、出力制御

#### 〔操作〕

① サイト設定で▲ ▼キーを押し、「サイトメモリ」を選択します。

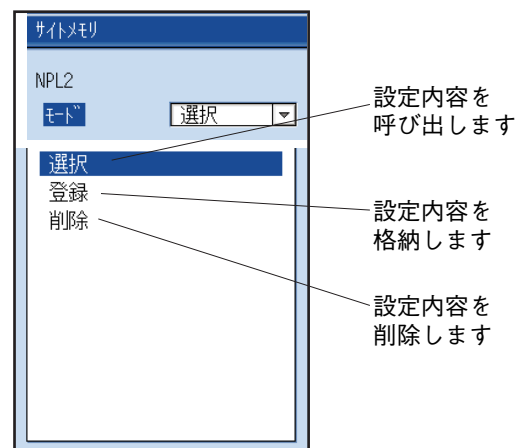
ENTキーを押しますと、サイトメモリ画面が開きます。

画面をもどす場合はESCキーを押します。



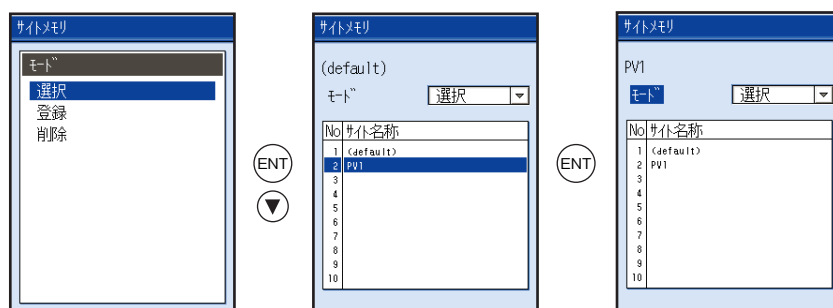
② 「モード」にカーソルを移動し、ENTキーを押しますとモードの選択画面が開きます。

モードの選択を行い、ENTキーを押すとモードが確定します。

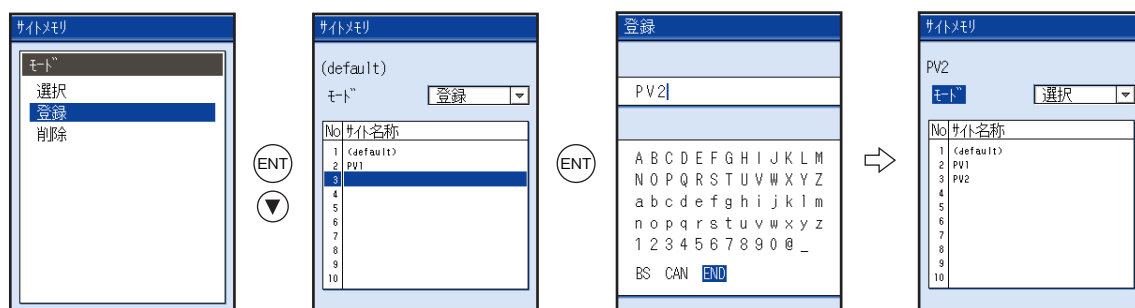


③ データを呼び出す場合は「選択」を、データを登録する場合は「登録」を、データを削除する場合は「削除」を選べます。

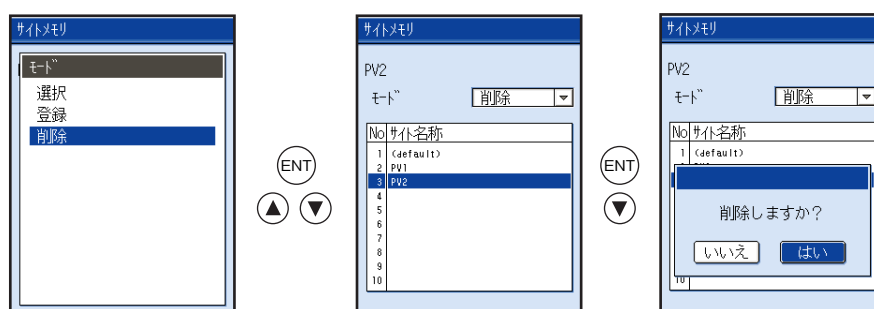
- ・「選択」を選んだ場合は、サイトの名前をカーソルで選択して、**(ENT)**キーを押すと呼び出しを行います。



- ・「登録」を選んだ場合は、サイトの名前の空欄にカーソルを移動させて、**(ENT)**キーを押すと、設定したデータの登録が行えます。サイトの名前を入力してください。(詳細は「7.2 サイトの名前入力」を参照ください)



- ・「削除」を選んだ場合は、削除したサイトの名前をカーソルで選択して、**(ENT)**キーを押してください。実行画面で「はい」を選択し**(ENT)**キーを押しますと削除が実行されます。



注意：登録された設置設定データが消去されますので注意してください。

## 10.1.2 「ゼロ点調整」：ゼロ調整を行う場合

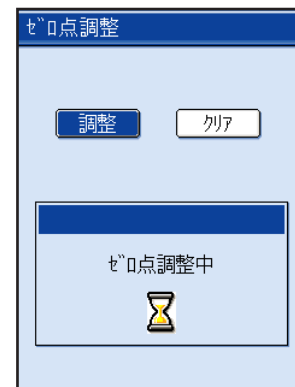
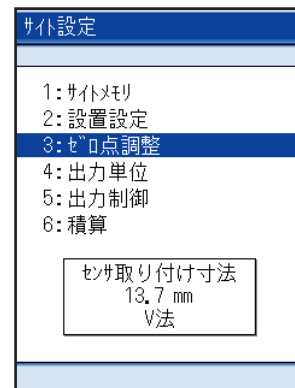
流量のゼロ調整を行います。

### 〔操作〕

- ① サイト設定で▲ ▼キーを押し、「ゼロ点調整」を選択します。  
ENTキーを押しますと、ゼロ調整画面が開きます。
- ② ゼロ調整の選択を行い、ENTキーを押すと指定されたゼロ調整が実行されます。
  - ・「調整」  
流れを止めた状態でゼロ調整を行います。  
ENTキーを押した時点の測定状態をゼロとします。  
本操作は、流れを止めた状態で行ってください。
  - ・「クリア」  
調整を解除します。



設置設定をやり直した場合、また測定方式を変更 (P.92) した場合はゼロ調整を行ってください。



### 10.1.3 「出力単位」：各出力の単位を変えたい場合

流量、積算、温度、熱流量、熱量積算の単位設定を行います。

流量単位：流量単位と出力レンジの単位を選択します。

L/s, L/min, L/h, L/d, kL/d, ML/d, m<sup>3</sup>/s,  
m<sup>3</sup>/min, m<sup>3</sup>/h, m<sup>3</sup>/d, km<sup>3</sup>/d, Mm<sup>3</sup>/d, BBL/s,  
BBL/min, BBL/h, BBL/d, kBBL/d, MBBL/d

流量積算：流量積算の単位を選択します。

mL, L, m<sup>3</sup>, km<sup>3</sup>, Mm<sup>3</sup>, mBBL, BBL, kBBL

温度：温度入力単位を選択します。

℃, K

熱流量：熱流量の単位と出力レンジの単位を選択します。

MJ/h, GJ/h, BTU/h, kBTU/h, MBTU/h,  
kW, MW

熱量積算：熱量積算の単位を選択します。

MJ, GJ, BTU, kBTU, MBTU, kWh, MWh

選択した単位の出力先

	表示	ロガー	プリンタ
流量単位	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
流量積算	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
温度	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
熱流量	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
熱量積算	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

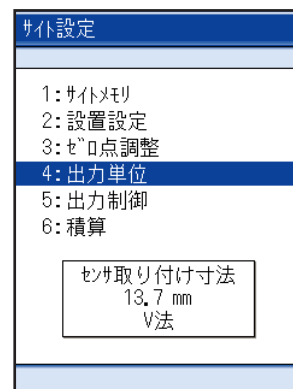
○：「出力単位」で設定した単位が使用されます。

□：測定画面で設定した単位が使用されます。

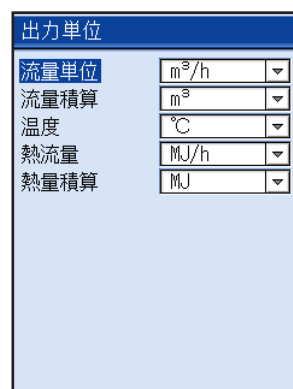
#### 〔操作〕

① サイト設定で▲▼キーを押し、「出力単位」を選択します。

ⒺNTキーを押しますと、出力単位画面が開きます。

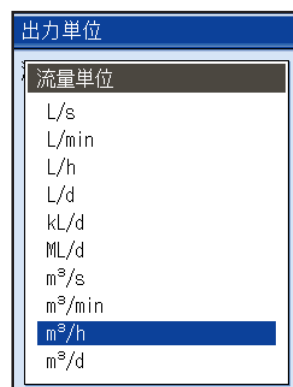


② ▲▼キーを押して、単位の変更を行いたい出力項目に、カーソルを移動させます。



③ ⒺNTキーを押しますと、単位選択画面が開きます。

▲▼キーを押して単位選択しⒺNTキーを押して設定します。



## 10.1.4 「出力制御」：測定値を制御する場合（出力制御機能）

ダンピング、出力補正、低流量カットの設定値を設定することができます。

### 〔操作〕

- ① サイト設定で▲ ▼キーを押し、「出力制御」を選択します。  
ENTキーを押しますと、出力制御画面が開きます。

サイト設定	
1: サイトメリ	
2: 設置設定	
3: セロ点調整	
4: 出力単位	
5: 出力制御	
6: 積算	

センサ取り付け寸法  
13.7 mm  
V法

- ② ▲ ▼キーを押して、出力制御の設定を変更する項目にカーソルを移動させて、ENTキーを押してください。

出力制御	
ダンピング	5.0 sec
出力補正セロ	0.000 m/s
出力補正スパン	100.00 %
低流量カット	0.000 m/s

出力制御の詳細は、次ページ以降の以下項目を参照ください。

- ・ダンピングは、(1)「ダンピング」：測定値の変動を低減させたい場合を参照ください。
- ・出力補正は、(2)「出力補正」：測定値を補正する場合を参照ください。
- ・低流量カットは、(3)「低流量カット」：流量が少ないとき出力をカットする場合を参照ください。

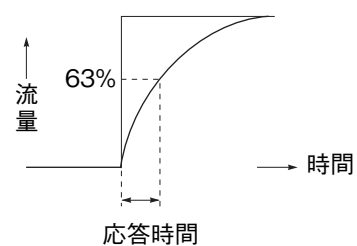


## (1) 「ダンピング」：出力の応答性を変えたい場合

測定値の変動を低減させる場合に使用します。

設定値は時定数です。(約 63%の応答時間です。)

設定範囲：0.0 ～ 100.0sec (0.1sec ごと)



### 〔操 作〕

① 出力制御画面で▲▼キーを押し、「ダンピング」を選択します。

ENTキーを押しますと、カーソルが設定項目に移動します。

応答時間の設定が可能になります。

出力制御	
ダンピング	5.0 sec
出力補正ゼロ	0.000 m/s
出力補正スパン	100.00 %
低流量カット	0.000 m/s

② ◀▶キーで桁移動を行い、▲▼キーで数値入力を行います。

入力後、ENTキーを押して設定します。

出力制御	
ダンピング	005.0 sec
出力補正ゼロ	0.000 m/s
出力補正スパン	100.00 %
低流量カット	0.000 m/s

(2) 「出力補正ゼロ／スパン」：測定値を補正する場合（出力補正機能）

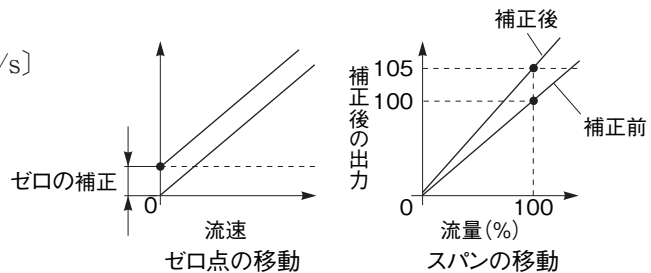
補正値を設定することができます。

出力値の計算式

$$\text{測定値} \times \frac{\text{スパン設定値}}{100} + \text{ゼロ設定値} = \text{出力値}$$

〔ゼロの設定範囲：- 5.000m/s ~ 5.000m/s〕

〔スパンの設定範囲：10 ~ 200%〕



〔操作〕

- ① 出力制御画面で▲ ▼キーを押し、「出力補正ゼロ」または「出力補正スパン」を選択します。  
 ENTキーを押しますと、カーソルが設定項目に移動します。  
 ゼロ設定またはスパン設定が可能になります。

出力制御	
ダンピング	5.0 sec
出力補正ゼロ	0.000 m/s
出力補正スパン	100.00 %
低流量カット	0.000 m/s

- ② ◀ ▶で桁移動を行い、▲ ▼キーで数値入力を行います。入力後、ENTキーを押して設定します。

出力制御	
ダンピング	5.0 sec
出力補正ゼロ	+0.000 m/s
出力補正スパン	100.00 %
低流量カット	0.000 m/s



出力補正を行うと測定値が変わります。

補正が必要な場合を除き

（ゼロは 0.000m/s

スパンは100.00%

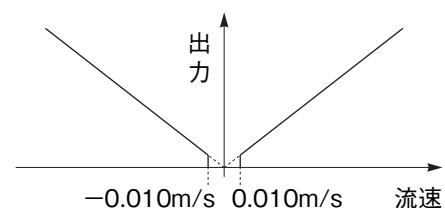
）で使用してください。

### (3) 「低流量カット」：流量が少ないとき出力をカットする場合（低流量カット機能）

低流量時の出力カット点を設定することができます。

〔範囲：0～5.000m/s〕

本流量計はバルブが止まっている場合でも、配管内の流体が対流などで動いていると、測定値が動きますので、適当な値でカットしてください。



#### 〔操作〕

① 出力制御画面で▲▼キーを押し、「低

流量カット」を選択します。

ENTキーを押しますと、カーソルが設定項目に移動します。

出力カット点の設定が可能になります。

出力制御	
ダンピング	5.0 sec
出力補正ゼロ	0.000 m/s
出力補正スパン	100.00 %
低流量カット	0.000 m/s

② ◀ ▶キーで桁移動を行い、▲▼キーで数値

入力を行います。

入力後、ENTキーを押して設定します。

出力制御	
ダンピング	5.0 sec
出力補正ゼロ	0.000 m/s
出力補正スパン	100.00 %
低流量カット	0.00 m/s

## 10.1.5 「積算」：測定データの積算処理を行いたい場合（積算設定）

積算処理および動作設定を行うことができます。

積算開始/終了の設定は、測定画面から操作するクイック機能とメニュー画面から設定するモードの2つがあり、測定画面からの操作が優先されます。

### (1) メニュー画面からの積算動作の開始、停止

【操作】

- ① サイト設定で▲▼キーを押し、「積算」を選択します。

ENTキーを押しますと、積算設定画面が開きます。

- ② ENTキーで積算動作のモード選択可能状態になります。

▲▼キー押ししてモード（マニュアル、クイックタイム、タイマ）を選択します。  
（モードの詳細は、次ページのモード説明を参照ください）

- ③ ▲▼キーを押しして「開始」にカーソルを移動させてENTキーを押してください。

積算動作が開始されます。

- ④ 積算動作を停止させる場合は、カーソルを「停止」に移動させてENTキーを押してください。

測定画面の「積算の状態表示」ボタンからも停止できます。

サイト設定

- 1: サイトメモリ
- 2: 設置設定
- 3: センサー調整
- 4: 出力単位
- 5: 出力制御
- 6: 積算

センサー取り付け寸法  
13.7 mm  
V法

積算

モード 設定

マニュアル

クイックタイム 00:30

タイマ

開始日時 2018/04/24 16:46

停止日時 2018/04/24 17:36

開始

積算

モード 設定

マニュアル

クイックタイム 00:30

タイマ

開始日時 2018/04/24 16:46

停止日時 2018/04/24 17:36

開始

積算

モード 設定

マニュアル

クイックタイム 00:30

タイマ

開始日時 2018/04/24 16:46

停止日時 2018/04/24 17:36

停止



「開始」に合わせENTキーを押さない場合は積算開始しません。  
また、開始日時がすでに本体時計より過ぎている時間を設定した場合も、積算開始されません。

## モード説明

「マニュアル」モード： 積算動作の即時開始  
停止を選択しないかぎり積算し  
続けます。

The screenshot shows the '積算' (Accumulation) settings window. The 'モード' (Mode) tab is selected, and 'マニュアル' (Manual) is chosen with a radio button. Below it, 'クイックタイム' (Quick Time) is set to '00:30' in a dropdown menu. The 'タイマ' (Timer) mode is not selected. The '開始日時' (Start Date/Time) is '2018/04/24 16:46' and the '停止日時' (Stop Date/Time) is '2018/04/24 17:36'. A '開始' (Start) button is at the bottom.

「クイックタイム」モード： 設定した時点から積算を開始し、メニューから選択した時間内積算を行い、時間経過後自動停止します。

- ・ 30分
- ・ 1時間
- ・ 1時間 30分
- ・ 2時間
- ・ 2時間 30分
- ・ 3時間

The screenshot shows the 'クイックタイム' (Quick Time) selection menu. The '00:30' option is highlighted in blue. Other options listed are '01:00', '01:30', '02:00', '02:30', and '03:00'.

「タイマ」モード： 開始日時と停止日時を決めて積算を行います。  
各時刻を設定した後、自動的に開始、終了します。

The screenshot shows the '積算' (Accumulation) settings window. The 'モード' (Mode) tab is selected, and 'タイマ' (Timer) is chosen with a radio button. The 'クイックタイム' (Quick Time) dropdown is set to '00:30'. The '開始日時' (Start Date/Time) is '2018/04/24 16:46' and the '停止日時' (Stop Date/Time) is '2018/04/24 17:36'. A '開始' (Start) button is at the bottom.

## (2) メニュー画面からの積算動作の設定

- ① 積算画面で、◀ ▶キーで「設定」にカーソルを移動させます。
- ◻(ENT)キーで設定項目選択状態になります。
  - ▲ ▼キーで設定項目を選択します。
  - ◻(ENT)キーを押すと設定できます。(下記参照)

積算	
モード	設定
流量積算プリセット	0.00000000
熱量積算プリセット	0.00000000
バーンアウト	ホールド
バーンアウトタイマ	10 sec

「流量積算プリセット」: 流量積算をプリセット値にして積算を再開します。  
[設定範囲: 0.000 ~ 9999999999]

積算	
モード	設定
流量積算プリセット	0.00000000
熱量積算プリセット	0.00000000
バーンアウト	ホールド
バーンアウトタイマ	10 sec

「熱量積算プリセット」: 熱量積算をプリセット値にして積算を再開します。  
[設定範囲: 0.000 ~ 9999999999]  
実際の積算値をリセットする場合には測定画面で行います。  
(P.62 参照)

「バーンアウト」: 管内が空になったり、流体中に気泡が混入したりして測定状態が異常となった場合の積算処理の設定を行います。  
設定範囲  
ホールド: 積算を停止します。(工場出荷時)  
使用しない: 異常発生直前の流量値で積算を継続します。

積算	
モード	設定
バーンアウト	使用しない
バーンアウト	ホールド

「バーンアウトタイマ」: 異常発生から、異常処置を行うまでの時間を設定します。  
[設定範囲: 0 ~ 900sec (工場出荷時: 10sec)]  
バーンアウトタイマーが動作するまでは、積算を継続します。

積算	
モード	設定
流量積算プリセット	0.00000000
熱量積算プリセット	0.00000000
バーンアウト	ホールド
バーンアウトタイマ	010 sec

## 10.2 データログ機能の設定

SD メモリカードに測定値データを格納して、測定終了後に格納したデータを呼出し、表示およびプリント出力などを行うための設定です。

記憶容量：SD メモリカードの容量によります。

### (1) ログデータ画面の見方

ロギングした測定データを呼び出し、グラフ表示およびプリント出力を行う画面です。

サイトの名前

ログデータ

(default)

モード グラフ

データ容量 15.266 Mバイト

空き容量 227.609 Mバイト

No	ログデータ
1	EXE@_20080424_163100
2	PVC20_20080424_163800
3	A_20080423_163300
4	AAAAAAAAAA_20080421_195200
5	B_20080418_172300
6	QUICK_20080421_195355
7	TEST_20080416_213000
8	A_20080415_213400
9	
10	

動作の設定を行います。  
・グラフ  
・印刷

格納されているデータ容量

空き容量

ログデータ

ログデータの名前  
緑色の名前は現在ロギング中を表します。

クイックロガー

カーソルを送っていくと  
100箇所まで表示します。  
100箇所より多い場合はパソコンで直接確認してください。

### (2) ロギング画面の見方

格納するファイル名称とロギングする測定データの種類とSDメモリカードへ格納する動作モードを設定する画面です。

ロギング

名称 種類 モード

名称入力欄

測定データの種類

動作モード

名称入力欄

A B C D E F G H I J K L M  
N O P Q R S T U V W X Y Z  
a b c d e f g h i j k l m  
n o p q r s t u v w x y z  
1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 @ \_  
BS CAN END

## 10.2.1 ロガー動作モードについて

ロギング（記録）するモードには、測定画面から操作できるクイックロガーとメニュー画面から設定するロガーの2つがあり、ロガーには連続モードと定刻モードがあります。

- ・クイックロガー
- ・ロガー
  - ①連続モード
  - ②定刻モード

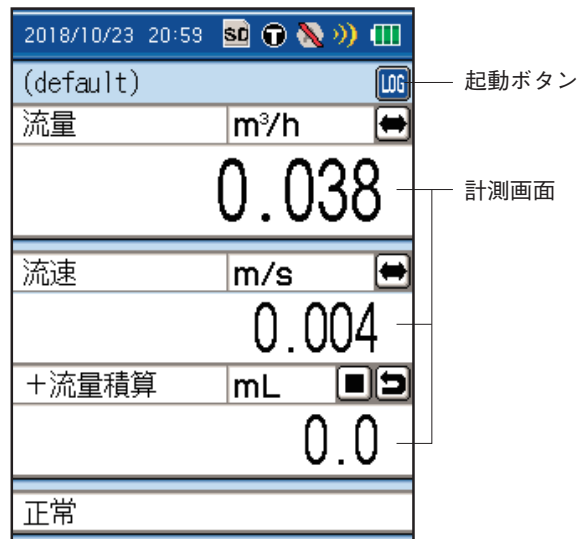
ログデータは、選択されているサイト名にデータ保存されます。

### (1) クイックロガー

クイックロガーの開始は、測定画面のクイックロガーの起動ボタン **Log** にカーソルを移動させて **(ENT)** キーを押しますと開始します。メモリカードが未挿入の場合、起動ボタンにカーソルが移動しません。

終了は、開始から1時間後、又は、クイックロガーの停止ボタン押下で停止します。

- ・ロギング時間：1時間固定
- ・周期：10秒固定
- ・測定データの種類：計測画面で表示している3種類（単位と小数点桁数は表示と同じ）と状態表示流量を3行または2行表示している場合は、一番上の行の流量が格納されます。



### (2) ロガー

#### ① 連続モード

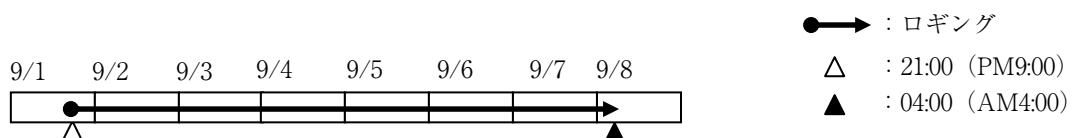
連続モードは開始日時から停止日時まで一定の周期で連続してロギングするモードです。

終了は、停止日時経過、又は停止ボタン操作で停止します。停止時刻は開始時刻と周期によって決まりますので設定した停止時刻と違う場合があります。

- ・ロギング時間：開始日時～停止日時
- ・周期：10秒～24時間
- ・測定データの種類：測定データ14種類と状態表示

例) 9/1 21:00 (PM9:00) から 9/8 04:00 (AM4:00) までのロギングを設定する場合

- ・開始日時：2018/09/01 21:00
- ・停止日時：2018/09/08 04:00





## ② 定刻モード

定刻モードは開始日から終了日の間で1日の内のある時間帯だけ一定の周期でロギングするモードです。

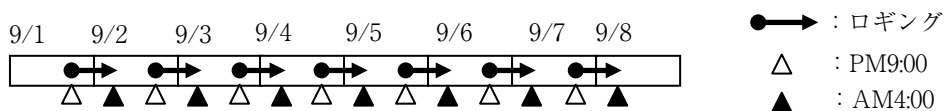
終了は、終了期間の停止時刻経過、又は停止ボタン操作で停止します。停止時刻は開始時刻と周期によって決まりますので設定した停止時刻と違う場合があります。

開始時刻と停止時刻との差は、最低1時間以上。開始時刻が停止時刻より以前の場合は、24時を跨いだロギングとなります。

- ・ロギング期間：開始日～終了日
- ・ロギング時間：開始時刻～停止時刻
- ・周期：10秒～23時間
- ・測定データの種類：測定データ14種類と状態表示

例) 9/1 から1週間、21:00 (PM9:00) から04:00 (AM4:00) までのロギングを設定する場合は、

- ・期間：9/1～9/8
- ・開始時刻：21:00 (PM9:00)
- ・停止時刻：04:00 (AM4:00)



## ③ 測定データの種類

測定データは以下の14種類となります。

- 流速
- 流量
- 流量 (%)
- + 流量積算
- 流量積算
- アナログ入力 CH1
- アナログ入力 CH2
- 送り側温度
- 返り側温度
- 温度差
- 熱流量
- 熱流量 (%)
- + 熱量積算
- 熱量積算

注1) 1日の時間指定範囲：00:00～23:59まで(24:00の入力はエラーになります)

注2) 開始日時設定が製品本体の時刻を過ぎた状態でロギング開始を行うとその時点からロギングが始まります。

注3) クイックロガー、連続モード、定刻モードは使用中の設定が優先され他のモードは無効となります。

○クイックロガー動作時 : **LOG** LOGの文字が赤く表示します。

○連続/定刻モード設定時 : **LOG** アイコンに斜線が表示されます。

## 10.2.2 ログデータのファイル形式について

1つのロガーのファイルは、下記2種類のファイルから構成されます。データファイルは、アクセスの高速化と Microsoft Excel の CSV 表示最大行数制約などのため、65500 行で分割格納します：

ファイル種別	ファイル名称	備考
構成 ファイル	(ロギング名称)_(日付)_(時刻).ini	ロガーの開始時刻や関連するロガーデータ ファイルを指す
データ ファイル	(ロギング名称)_(日付)_(時刻).csv	特定期間のロギングデータ。

1つのロガーの最大データファイル数は、連続ロガーは20ファイル、定刻ロガーは550ファイルとなります。定刻ロガーは1日1ファイルとなります。

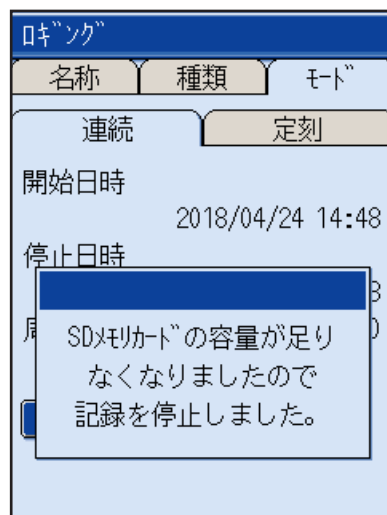
注意) 最大データファイル数に達するとロギングを停止します。

ログデータ一覧は、ロガー構成ファイルの拡張子 (.ini) を除いた下記名称で表示します。

- ロガー・・・「ロガー名称\_(開始日付)\_(開始時刻)」
- クイックロガー・・・「QUICK\_(開始日付)\_(開始時刻)」

ロギング中に容量不足となった場合は、下図メッセージを表示してロギングを停止します。

この画面が表示された場合、すぐにSDメモリーカードを交換してください。ロギングを中止する場合は「停止」にカーソルを移動させ(ENT)キーを押して、SDメモリーカードを一度取り出してください。(ESC)キーを押すかSDメモリーカードを取り外すとメッセージは消えます。

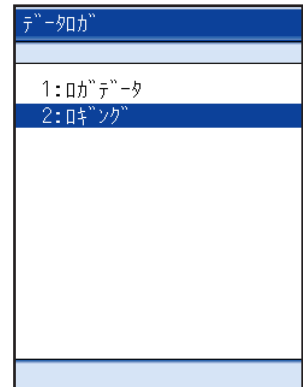


## 10.2.3 「ロギング」：測定データをロギング（記録）する場合

「ロギング」ではロギングする条件を設定するだけとなります。  
ロギングを開始させるためには、下記の②～⑧の操作が必要です。

### 【操 作】

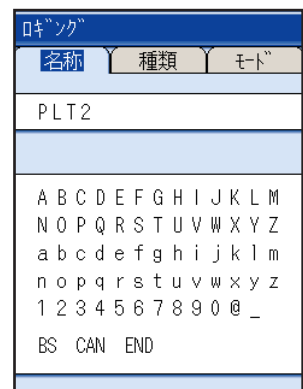
- ① データログ画面で▲▼キーを押して  
「ロギング」を選択し、(ENT)キーを押します。



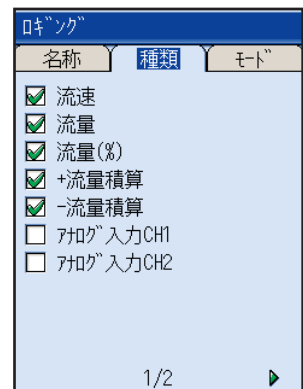
- ② ロガーの名前を登録します。  
「名称」にカーソルがあることを確認して(ENT)キーを押してください。  
カーソルが文字入力欄に移動します。



- ③ ロギングする場所や配管の名前を登録します。  
文字の入力方法は P.24～25 を参照ください。



- ④ ロギングするデータの種類を設定します。  
「名称」のカーソルを▶キーを押して  
「種類」に移動させます。  
(ENT)キーを押しますと、データの種類に  
カーソルが移動します。



- ⑤ **▲** **▼**キーでデータの種類を選択して、  
**ENT**キーを押しますと、選択したデータの  
 ロギングが行えます。  
 複数の選択が可能です。  
**▶**キーを押しますと、2 ページ目のデー  
 タの種類が表示されます。

ロギング		
名称	種類	モード
<input checked="" type="checkbox"/>	流速	
<input checked="" type="checkbox"/>	流量	
<input checked="" type="checkbox"/>	流量(%)	
<input checked="" type="checkbox"/>	+流量積算	
<input checked="" type="checkbox"/>	-流量積算	
<input type="checkbox"/>	アナログ入力CH1	
<input type="checkbox"/>	アナログ入力CH2	

1/2 ▶

- ⑥ 選択ができましたら、**ESC**キーを押して  
 カーソルを「種類」に戻します。

ロギング		
名称	種類	モード
<input type="checkbox"/>	送り側温度	
<input type="checkbox"/>	返り側温度	
<input type="checkbox"/>	温度差	
<input type="checkbox"/>	熱流量	
<input type="checkbox"/>	熱流量(%)	
<input type="checkbox"/>	+熱量積算	
<input type="checkbox"/>	-熱量積算	

◀ 2/2

- ⑦ ロギング動作のモードを設定します。  
 「種類」のカーソルを **▶**キーを押して  
 「モード」に移動させます。

ロギング		
名称	種類	モード
	連続	定刻
開始日時		2018/04/24 17:15
停止日時		2018/04/24 18:05
周期		00:00:10
開始		

- ⑧ **ENT**キーを押しますと、「連続」にカー  
 ソルが移動します。  
**▶**キーを押しますと、「定刻」にカー  
 ソルが移動します。

ロギング		
名称	種類	モード
	連続	定刻
開始日時		2018/04/24 17:15
停止日時		2018/04/24 18:05
周期		00:00:10
開始		



- ・メモリカードへのデータの書き込み中は取り外さないでください。ログデータの読み込みができなくなります。
- ・メモリカードへのデータ書き込み中に電源を切断しないでください。ログデータの読み込みができなくなります。

⑨「連続」、「定刻」とも(ENT)キーを押しますとそれぞれの設定項目にカーソルが移動します。

・「連続」の設定

ロギングの開始日時と終了日時、ロギング周期を設定します。

「開始」にカーソルを移動させて(ENT)キーを押しますとロギングが開始されます。

ロギング		
名称	種類	モード
	連続	定刻
開始日時	2018/04/24 17:15	
停止日時	2018/04/24 18:05	
周期	00:00:10	
開始		

・「定刻」の設定

ロギングする期間、開始終了時刻、ロギング周期を設定します。

「開始」にカーソルを移動させて(ENT)キーを押しますとロギングが開始されます。

ロギング		
名称	種類	モード
	連続	定刻
期間	2018/04/24 - 2018/04/24	
開始時刻	00:00	
停止時刻	00:00	
周期	00:00:10	
開始		



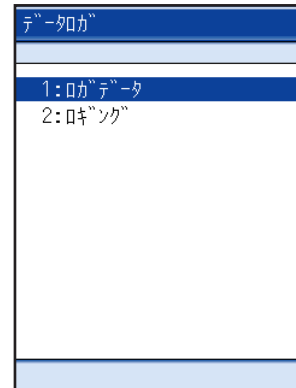
- ・積算を選択しただけでロギングの開始を行っても積算動作は行いません。積算動作は 10.1.5 項により動作指示を行ってください。
- ・熱量モードを「使用しない」場合は、データ種類の送り側温度以下が選択されている場合でも無効となります。
- ・ロガー開始以降に出力単位またはシステム単位が変更された場合、開始時の単位でロギングされます。変更された単位が有効となるのはロガー停止以降となります。
- ・本体時計の時刻より設定時刻が過ぎてしまうとスタートすることができません。必ず現在時刻より数分後の余裕を見た時刻を設定してください。

## 10.2.4 「ログデータ」：ロギング済みのデータを画面で確認したりプリント出力したい ■

### (1) ロギング済みのデータを画面で確認する場合

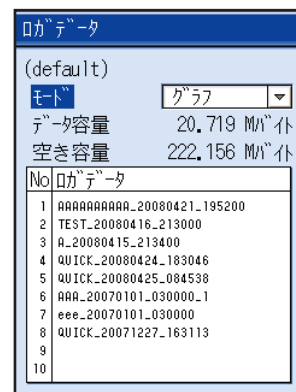
〔操作〕

- ① データログ画面で▲▼キーを押して「ログデータ」を選択し、ENTキーを押します。

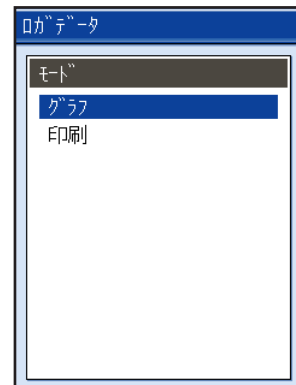


- ② ログデータ画面になりましたら、ENTキーを押してください。

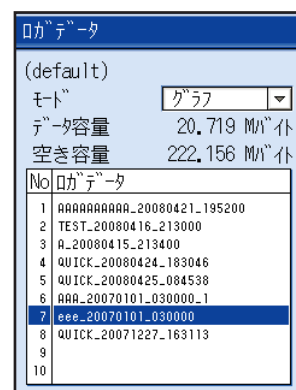
注) ログデータは、「サイトメモリ」から選択したサイト名内に保存されていますので、異なるサイト名を選択している状態では表示されません。



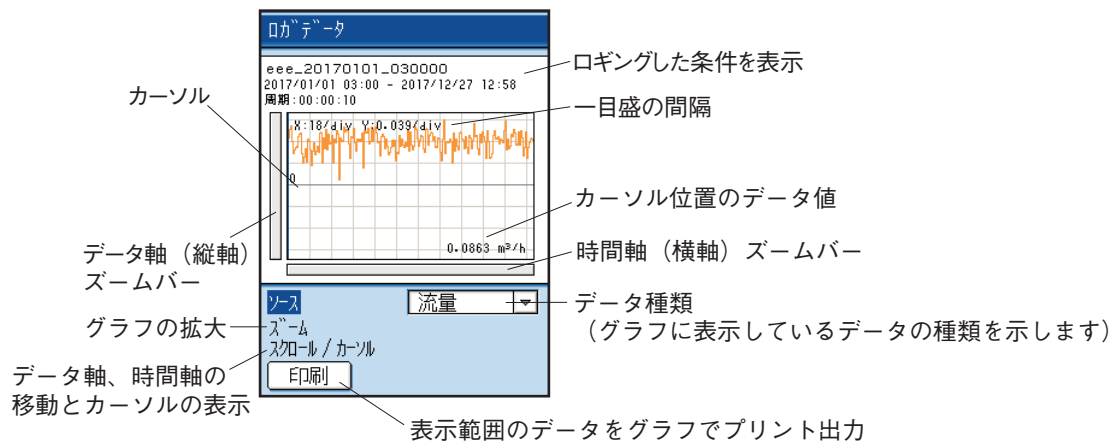
- ③ モード選択画面になります。「グラフ」を選択してENTキーを押してください。



- ④ ▲▼キーでログデータの名前 (No.) を選択し、ENTキーを押すと、グラフ表示の画面が開きます。



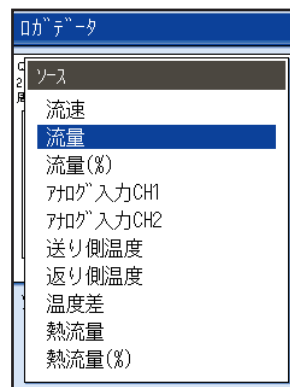
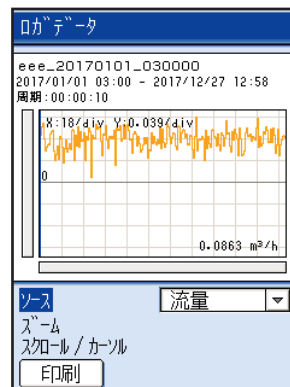
## グラフ表示画面の見方



ロギング開始から最大4画面分のロギングデータを表示します。データ数で最大816データとなります。(1画面204データ)  
816以降のデータを確認する場合は、SDメモリーカードを直接PCで読んでください。

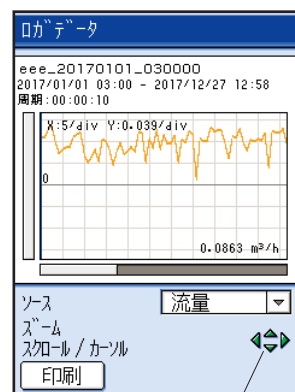
### ⑤ グラフ表示するデータ種類を変更する場合

「ソース」にカーソルを移動させ、**(ENT)**キーを押しますとソース画面になります。**(▲)** **(▼)**キーでデータ種類を選択します。  
注) ロギングしたデータ種類しか表示できません。



⑥ 時間軸（横軸）、データ軸（縦軸）のスケールを変更する場合

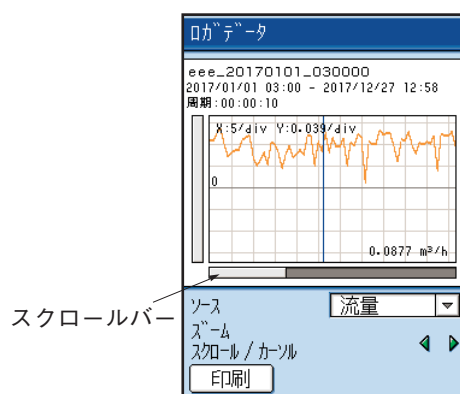
- ▲ ▼キーを押して「ズーム」にカーソルを移動させ、◀ ▶キーで時間軸を拡大・縮小します。
- ▲ ▼キーでデータ軸を拡大・縮小します。



拡大・縮小

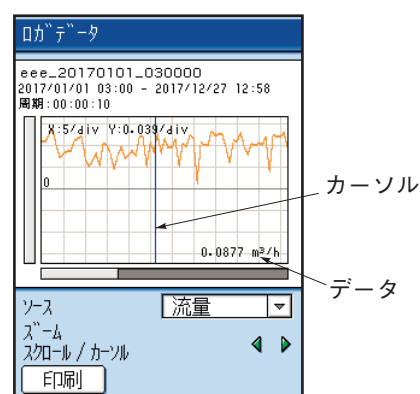
⑦ 時間軸を移動したい場合

- ▲ ▼キーを押して「スクロール」にカーソルをあわせてを(ENT)キーを押しますと、スクロール可能状態になります。時間軸の移動は◀ ▶キーを使用してください。



⑧ カーソル位置のデータ値を表示させる場合

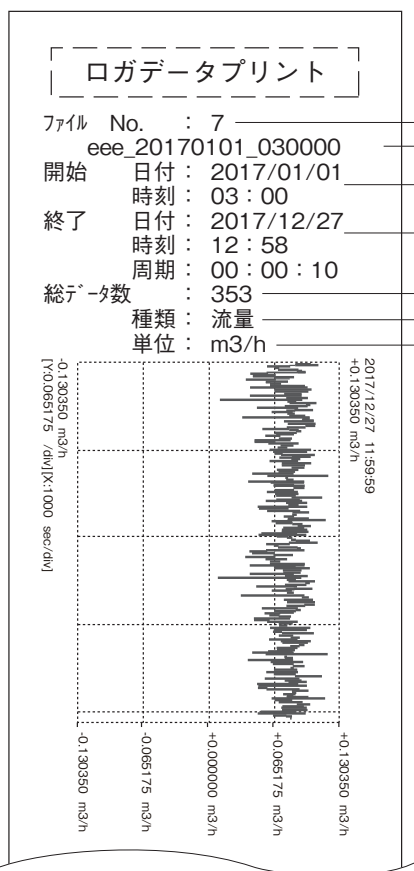
- ▲ ▼キーを押して「カーソル」にカーソルをあわせて(ENT)キーを押します。
- ◀ ▶キーで時間軸をスクロールまたはカーソルを移動させ、確認したい時間のデータ値を表示させることができます。



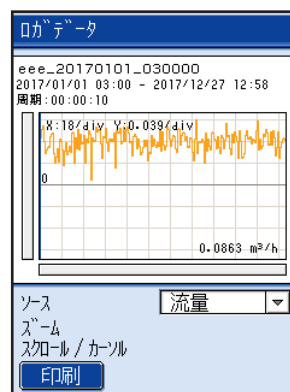


⑨ グラフのプリント出力を行う場合

「印刷」にカーソルを移動させ(ENT)キーでグラフのプリント出力が行えます。



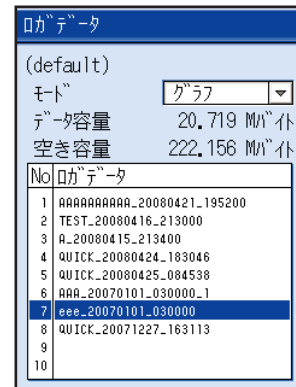
- ログデータのファイルNo.
- ログデータ名
- ログ開始日時
- ログ終了日時
- ログデータ数
- 種類
- プリントアウトしているデータの単位



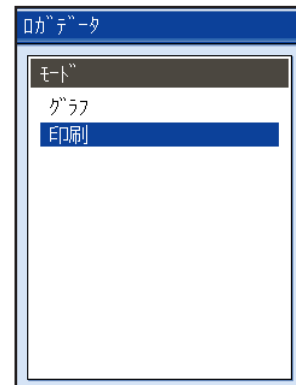
## (2) ログイン済みのデータを「テキスト」でプリント出力したい場合

### 〔操作〕

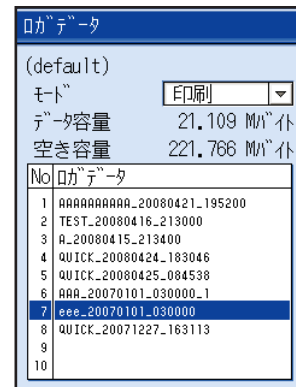
- ① データログ画面で(▲)(▼)キーを押して「ログデータ」を選択し(ENT)キーを押します。
- ② ログデータ画面になりましたら(ENT)キーを押してください。



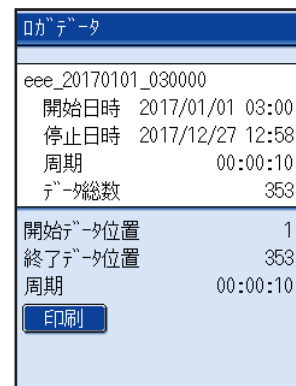
- ③ モード選択画面になります。  
「印刷」を選択して(ENT)キーを押してください。



- ④ (▲)(▼)キーでログデータの名前 (No.) を選択し、(ENT)キーを押すと、プリント出力画面が開きます。



- ⑤ プリントアウトする条件を設定します。  
設定後、「印刷」にカーソルを移動させ(ENT)キーを押してください。



[例]

「QUICK」というログデータの中には13時56分から14時56分の間で10秒ごとに361個のデータが格納されています。

このログデータを10個目（13時57分）から60秒ごとに300個目（14時46分）までプリントアウトします。

The screenshot shows the 'ログデータ' (Log Data) menu with the following items and annotations:

- ログデータ** (Log Data)
- QUICK\_20180111\_135607
- 開始日時 2018/01/11 13:56
- 終了日時 2018/01/11 14:56
- 周期 00:00:10
- データ総数 361
- 開始データ位置 1
- 終了データ位置 361
- 周期 00:00:10
- 印刷 (Print)

Annotations and instructions:

- 1. 「開始データ位置」を選択して $\text{ENT}$ キーを押します。  
 $\uparrow$  $\downarrow$  $\leftarrow$  $\rightarrow$ キーで10に変更してください。
- 2. 「終了データ位置」を選択して $\text{ENT}$ キーを押します。  
 $\uparrow$  $\downarrow$  $\leftarrow$  $\rightarrow$ キーで300に変更してください。
- 3. 「周期」を選択して $\text{ENT}$ キーを押します。  
 $\uparrow$  $\downarrow$  $\leftarrow$  $\rightarrow$ キーで00:01:00に変更してください。
- 4. 「印刷」を選択して $\text{ENT}$ キーを押しますと、プリントが開始されます。

Additional labels on the left side of the screenshot:

- 選択したログデータの名前および条件 (Selected log data name and conditions)
- ログングしてあるデータ数 (Number of logged data)
- 上のログデータをプリントアウトする条件 (Conditions for printing the above log data)

プリント出力可能なデータは最大10000データとなります。

10000データ以内となるように「開始データ位置」と「終了データ位置」を設定してください。

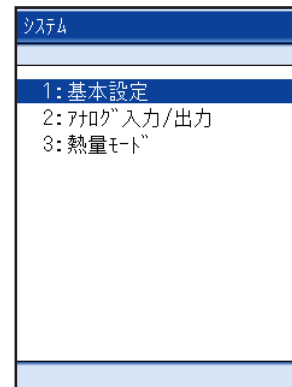
## 10.3 システムの設定（システムの設定画面）

システムは、基本設定（時刻の設定、システム単位の設定などシステムに関する設定）とアナログ入出力（アナログ入力の設定、入出力の校正）、熱量モード（モード、運転、温度の設定）を行います。

### 10.3.1 「基本設定」：システムに関する設定を行いたい場合

① システムで「基本設定」を選択します。

ENTキーを押しますと、基本設定画面になります。



#### (1) 「時計」：時計の設定を行いたい場合〔現時刻を設定します〕

① 基本設定画面で▲▼キーを押し、「時計」を選択します。

ENTキーを押しますと、日付表示にカーソルが移動します。

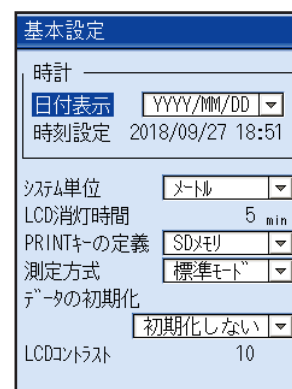
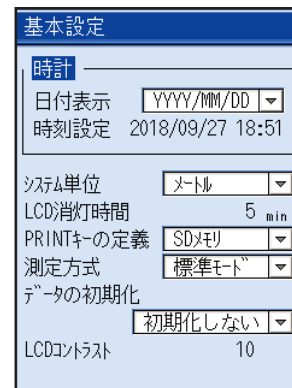
ENTキーを押しますと日付表示画面になります。

▲▼キーで日付の表示方法を選択しENTキーを押します。

YYYY：西暦

MM：月

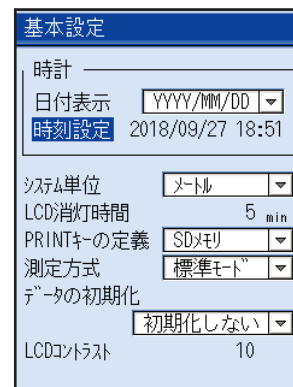
DD：日



- ② ▲ ▼ キーで時刻設定にカーソルを移動させ (ENT) キーを押しますと、日時の設定を行える状態になります。
- ◀ ▶ キーで桁移動を行い、▲ ▼ キーで数値入力を行います。
- 入力後、(ENT) キーを押してください。
- その時点から設定した時刻で動き始めます。

設定内容

2018/09/27 18:51  
年 月 日 時 分

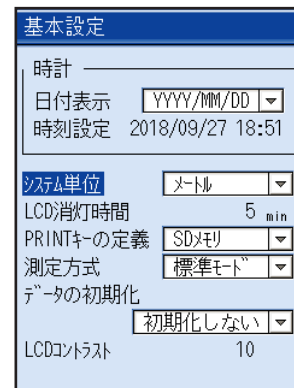


積算データログおよびプリンタのタイマ機能を使用している場合、時計の設定変更を行うことができません。タイマ機能を停止させてから再度設定を行ってください。

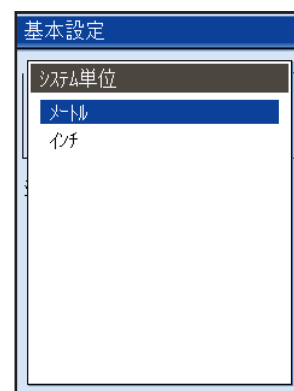
(2) 「システム単位」:測定および設定の単位系を設定する場合 [メートル系, インチ系の選択]  
[操 作]

① 基本設定画面で▲▼キーを押し、「システム単位」を選択します。

ⒺENTキーを押しますと、システム単位の選択画面が開きます。



② ▲▼キーで「メートル」または「インチ」を選択して、ⒺENTキーを押してください。



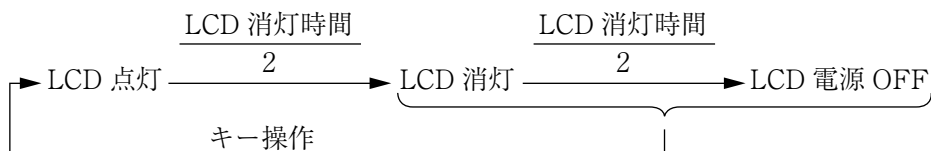
### (3) 「LCD 消灯時間」：LCD を消灯させる時間の設定を行いたい場合

〔自動的に LCD (画面) を消灯させたい場合〕

LCD 消灯時間（設定範囲は 0～30 分）を設定します。

LCD 消灯時間またはキー操作をしないと LCD (画面) のバックライトが消灯して、その後 LCD の電源が OFF します。消灯中にキー操作をすると点灯します。

消灯時間を 0 分とすると、消灯せずに点灯し続けます。

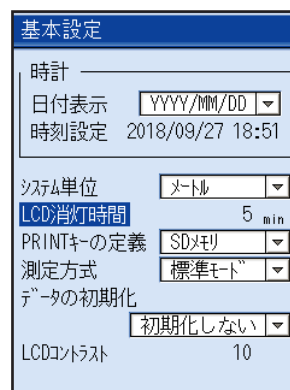


#### 〔操 作〕

- ① 基本設定画面で▲▼キーを押し、「LCD 消灯時間」を選択します。  
 (ENT)キーを押しますと、消灯時間の設定を行える状態になります。
- ② ◀▶キーで桁移動を行い、▲▼キーで数値入力を行います。  
 入力後、(ENT)キーを押してください。



消灯時間を 0 分にした場合の下記に注意してください。  
 長時間に渡る同一画面での表示は避けてください。液晶の特性上、焼き付けが起こり残像が発生する可能性があります。



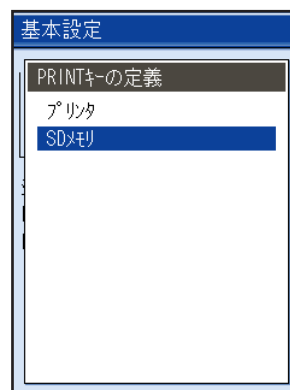
### (4) 「PRINT キーの定義」：PRINT キーの設定を行いたい場合

〔プリンタ、SDメモリの選択〕

- ・プリンタ：プリンタへ画面コピーデータを出力します。
- ・SDメモリ：SDメモリへ画面コピーデータを保存します。

#### 〔操 作〕

- ① 基本設定画面で▲▼キーを押し、「PRINT キーの定義」を選択します。  
 (ENT)キーを押しますと、PRINT キー定義の選択画面が開きます。
- ② ▲▼キーで「プリンタ」または「SDメモリ」を選択して、(ENT)キーを押してください。



SDメモリに設定した場合は、画面のハードコピーが撮れ、BMP形式でSDメモリに格納されます。  
 プリンタに設定した場合は、画面のプリントアウトを行います。

## (5) 「測定方式」：測定方式の変更を行います

標準モードは通常の測定方式です。

外乱モードは外乱に強い方式となっています。

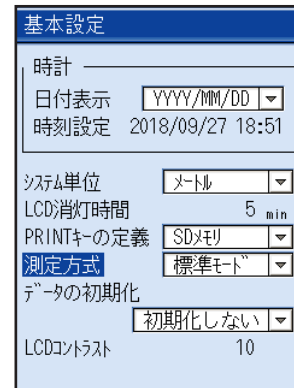
標準モードで測定できない場合は外乱モードに変更してください。

センサの選択、口径の設定により測定方式を自動選択しています。自動選択で初めから外乱モードの場合はそのままご使用ください。自動選択で標準モードの場合は外乱モードへの変更が可能です。

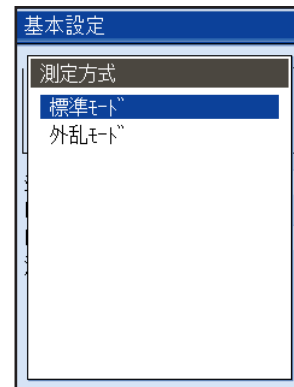
### 〔操 作〕

- ① 基本設定画面で▲▼キーを押し、「測定方式」を選択します。

ENTキーを押しますと、測定方式の選択画面が開きます。



- ② ▲▼キーで「標準モード」または「外乱モード」を選択して、ENTキーを押してください。



測定方式は、センサの種類、口径に応じて電源投入時およびサイト設定の設置設定画面に入ったときに初期化されます。  
標準モードから外乱モードへの変更後、電源 OFF、設置設定画面に入った場合は再度、設定してください。



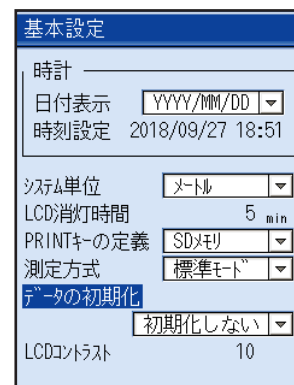
標準モードから外乱モードへ変更した場合、測定値が変化することがあります。

## (6) 「データの初期化」：設定パラメータを初期化することができます。

### 〔操 作〕


- ① 基本設定画面で▲▼キーを押し、「データの初期化」を選択します。

ENTキーを押しますと、データの初期化が行える画面になります。

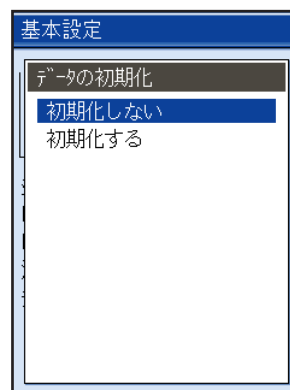





- ② ▲ ▼ キーで「初期化する」を選択して、(ENT) キーを押してください。

 注) 以下のデータは保持されます。

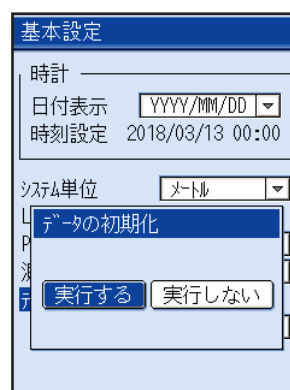
- ① サイトメモリの選択されていないサイト
- ② 時計
- ③ アナログ出力とアナログ入力の校正値
- ④ SD メモリカードの内容



- ③ ◀ ▶ キーで「実行する」を選択して、(ENT) キーを押してください。

 初期化を行いますと、表示言語は英語となります。

表示言語の切換方法は「5.2 電源の投入」を参照ください。



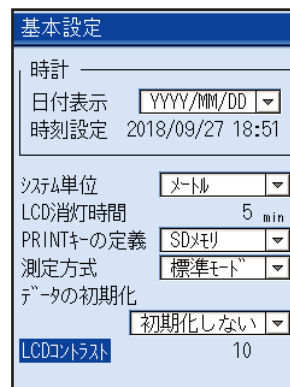
## (7) 「LCD コントラスト」: LCD コントラストを調整する場合

LCD コントラスト (設定範囲は 0 ~ 15) を設定します。  
LCD のコントラストを調整します。

0	薄くなります
	↑
10	コントラスト
	↓
15	濃くなります

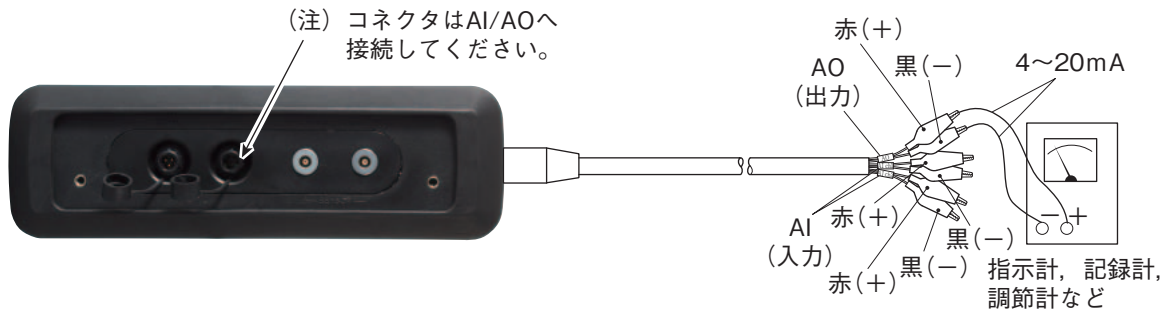
### 〔操作〕

- ① 基本設定画面で ▲ ▼ キーを押し、「LCD コントラスト」を選択します。
- (ENT) キーを押しますと、LCD コントラストの設定が行える画面になります。
- ② ◀ ▶ キーで桁移動を行い、▲ ▼ キーで数値入力を行います。
- 入力後、(ENT) キーを押してください。



### 10.3.2 「アナログ入力 / 出力」：アナログ入出力の使用および校正を行いたい場合

アナログ入出力の使用方法を設定をします。また、入出力の校正も行うこともできます。

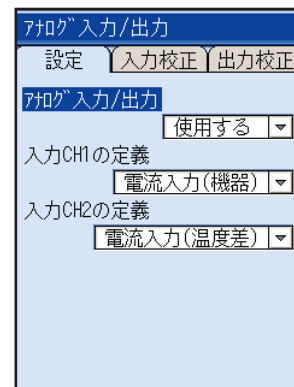
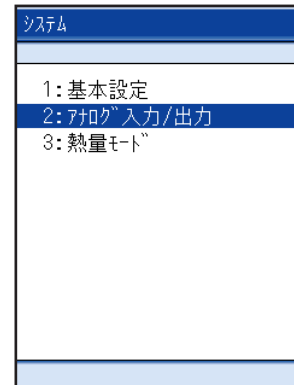


#### ☞ アナログ入出力コード (20ページ)

アナログ出力：DC 4～20mA, 1点 (負荷抵抗600Ω以下)  
 アナログ入力：DC 4～20mA, 1点 (入力抵抗200Ω)  
 DC 4～20mA (入力抵抗200Ω) または  
 DC 1～5V, 1点

① システム「アナログ入力 / 出力」を選択します。

ⒺENTキーを押しますとアナログ入力 / 出力設定画面になります。

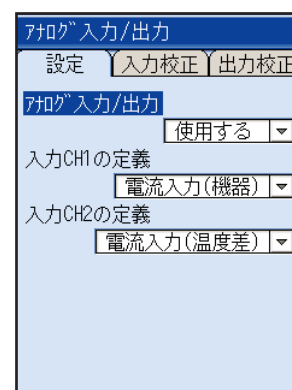


## (1) 「設定」：アナログ入出力を使用する場合

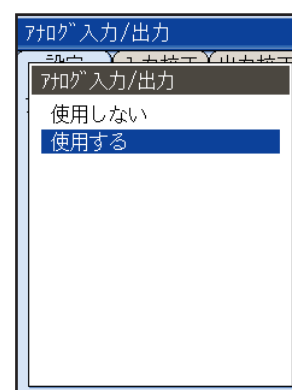
### 〔操 作〕

① 基本画面で $\text{ENT}$ キーを押しますと「アナログ入力/出力」にカーソルが移動します。

$\text{ENT}$ キーを押しますと、アナログ入力/出力の使用、未使用選択画面が開きます。



②  $\blacktriangle$   $\blacktriangledown$ キーで使用、未使用を選択して $\text{ENT}$ キーを押してください。



## (2) 「設定」：入力の種類を設定する場合

### アナログ入力1の定義

使用しない：使用しない場合に選択します。

電流入力（機器）：外部変換器の DC 4～20mA を接続します。

電流入力（送り側温度）：熱量モードを使用する場合に送り側温度 DC 4～20mA を接続します。

アナログ入力2の定義を「電流入力（温度差）」に設定した場合、「電流入力（送り側温度）」は無効となります。

電圧入力：外部変換器の DC 1～5V を接続します。

### アナログ入力2の定義

使用しない：使用しない場合に選択します。

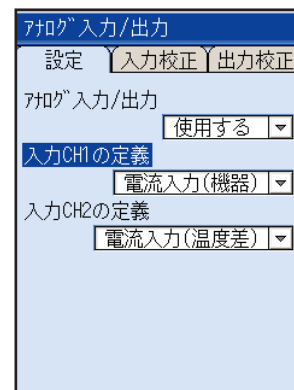
電流入力（機器）：外部変換器の DC 4～20mA を接続します。

電流入力（返り側温度）：熱量モードを使用する場合に返り側温度 DC 4～20mA を接続します。


電流入力（温度差）：熱量モードを使用する場合に送り側と返り側の温度差 DC 4～20mA を接続します。

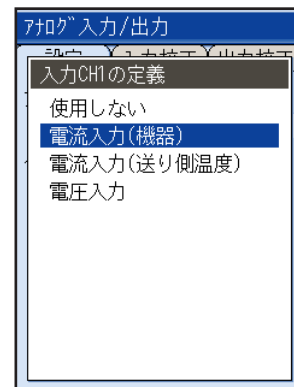
### 〔操作〕

- ① 設定画面で **ENT** キーを押しますと「アナログ入力/出力」にカーソルが移動します。  
▲ ▼ キーで入力 CH1, CH2 の定義を選択して **ENT** キーを押してください。

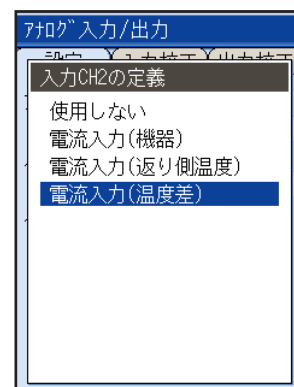


- ② アナログ入力定義の選択画面が開きます。  
入力種類を選択して **ENT** キーを押してください。

 入力レンジの設定は「10.4 レンジ設定」を参照ください。



入力 CH1 の定義



入力 CH2 の定義

### (3) 「入力 CH1, CH2 電流入力校正」: 入力信号のゼロ, スパン校正を行います 〔電流発生器を準備してください〕

#### 校正を行う前の準備

- ① 10.3.2 (1) 「アナログ入出力」を「使用する」に設定します。
- ② 10.3.2 (2) 「設定」入力 CH # の定義を「電流入力 (#)」に設定します。

#### 〔操 作〕

- ① 設定画面で◀ ▶キーを押しカーソルを「入力校正」に移動させ入力校正画面にします。

ⒺENTキーを押し入力 CH1 または入力 CH2 へカーソルを移動させます。

▲ ▼キーを押し入力 CH を選択し、ⒺENTキーを押します。

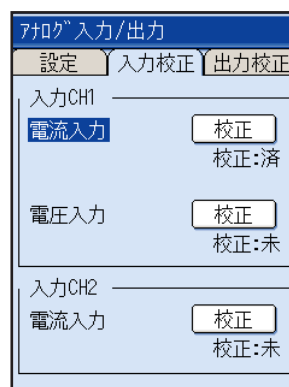
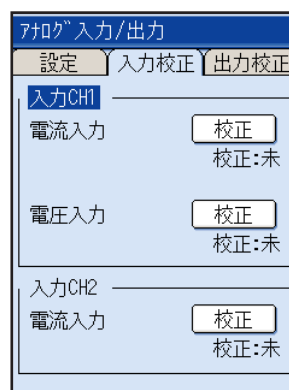
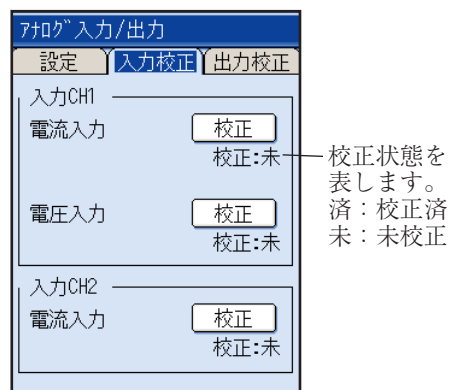
「設定」で設定した入力種類を▲ ▼キーで選択してⒺENTキーを押してください。

「校正」にカーソルが移動します。ⒺENTキーを押しますと、4mA の校正が行える状態になります。

- ② 外部から 4mA を入力し、ⒺENTキーを押しますと 4mA 校正が行われます。  
次ページの入力校正の手順に従ってください。

- ③ 4mA の入力校正が終了しますと、20mA の校正が行える状態になります。

- ④ 外部から 20mA を入力し、▲ ▼キーで「20mA」にカーソルを移動させ、ⒺENTキーを押しますと 20mA 校正が行われます。  
次ページの入力校正の手順に従ってください。



## 入力校正の手順



- ・アナログ入力は、工場出荷時に校正されています。
- ・校正を途中で中断しますと校正値が失われます。中断した場合は最初から校正をやり直してください。
- ・校正状態が未校正の時には入力信号を正しく測定できません。

#### (4) 「入力 CH1 電圧入力校正」：入力信号のゼロ、スパン校正を行います 〔電圧発生器を準備してください〕

##### 校正を行う前の準備

- ①10.3.2 (1) 「アナログ入出力」を「使用する」に設定します。
- ②10.3.2 (2) 「設定」入力 CH1 の定義を「電圧入力」に設定します。

##### 〔操 作〕

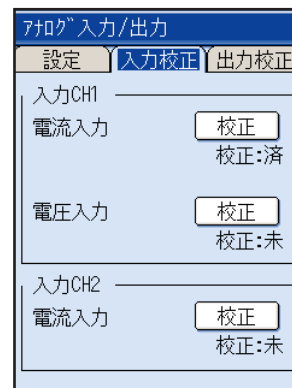
- ①設定画面で◀ ▶キーを押しカーソルを「入力校正」に移動させ入力校正画面にします。

ⒺENTキーを押し入力 CH1 へカーソルを移動させます。

▲ ▼キーを押し入力 CH1 を選択し、ⒺENTキーを押します。

「設定」で設定した入力種類を▲ ▼キーで選択してⒺENTキーを押してください。

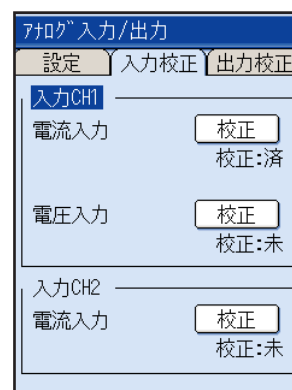
「校正」にカーソルが移動します。ⒺENTキーを押しますと、1V の校正が行える状態になります。



- ②外部から 1V を入力し、ⒺENTキーを押しますと 1V 校正が行われます。

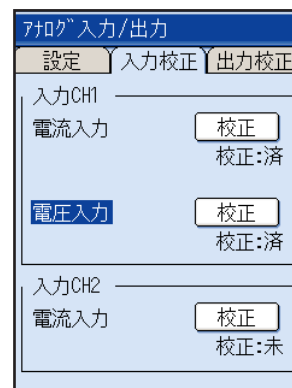
次ページの入力校正の手順に従ってください。

- ③ 1V の入力校正が終了しますと、5V の入力校正が行える状態になります。



- ④外部から 5V を入力し、ⒺENTキーを押しますと 5V 校正が行われます。

次ページの入力校正の手順に従ってください。



## 入力校正の手順



- ・アナログ入力は、工場出荷時に校正されています。
- ・校正を途中で中断しますと校正値が失われます。中断した場合は最初から校正をやり直してください。
- ・校正状態が未校正の時には入力信号を正しく測定できません。



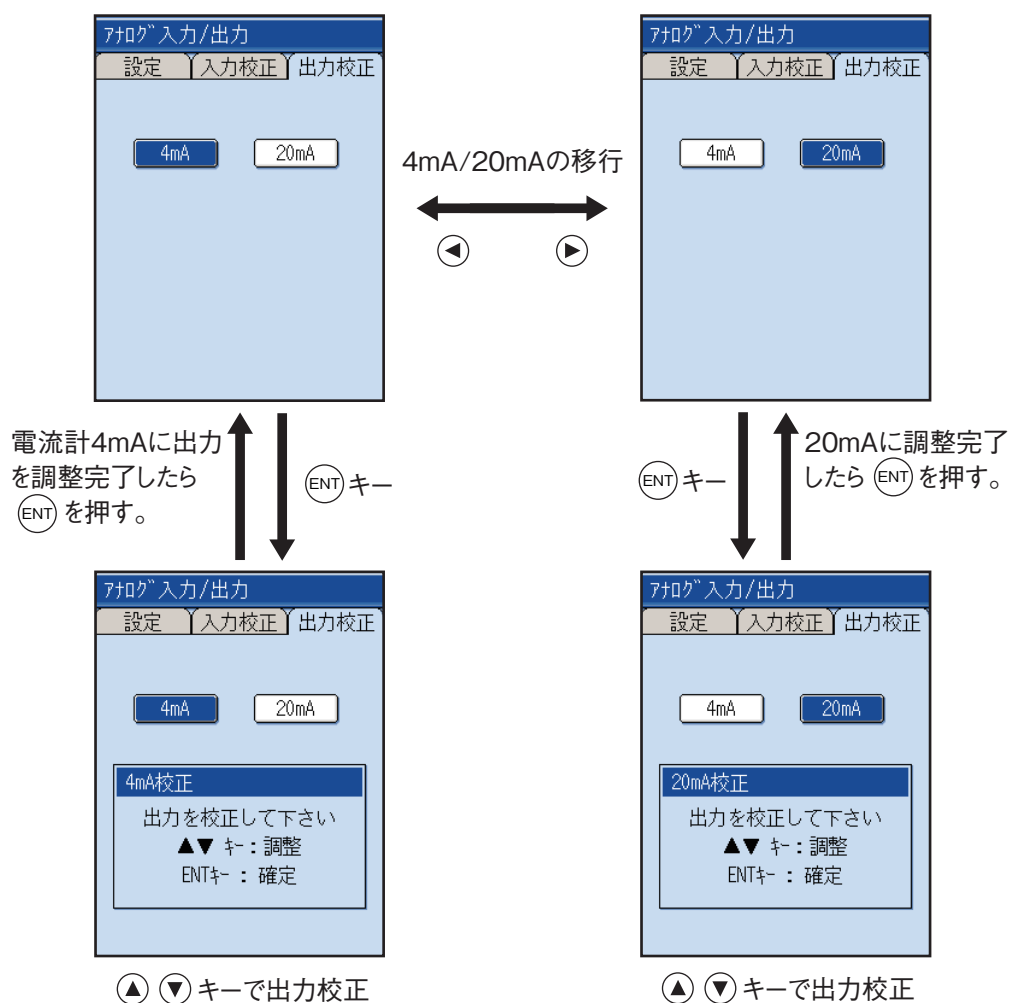
## (5) 「出力校正」：出力回路の校正を行う場合〔電流計を準備してください〕

校正を行う前の準備

10.3.2 (1) 「アナログ入出力」を「使用する」に設定します。

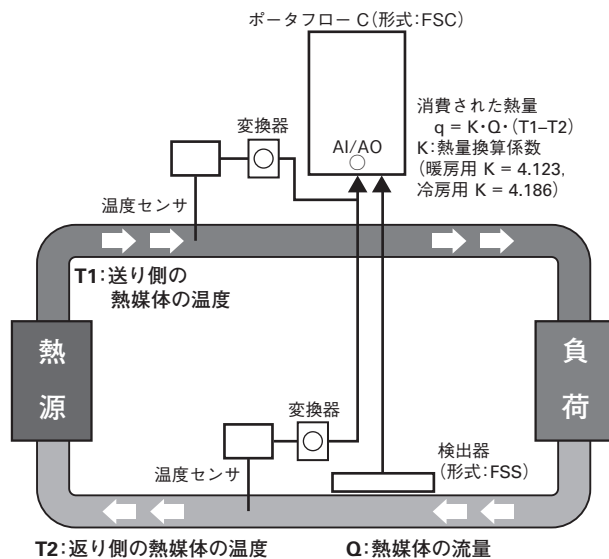
〔操 作〕

- ① 設定画面で◀▶キーを押しカーソルを「出力校正」に移動させ出力校正画面にします。  
◻ENTキーを押しますと、4mAにカーソルが移動します。
- ② ◀▶キーで4mA、20mAの選択を行い、◻ENTキーを押します。  
▲▼キーで4mA (0% 出力校正)あるいは20mA (100% 出力校正)になるように校正してください。
- ③ ◻ENTキーを押しますと設定されます。

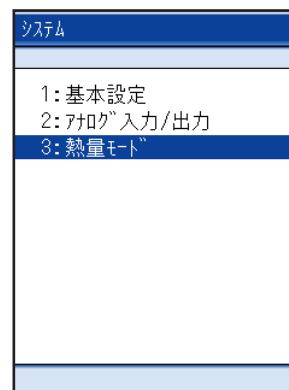


### 10.3.3 「熱量モード」：消費熱量測定を行いたい場合

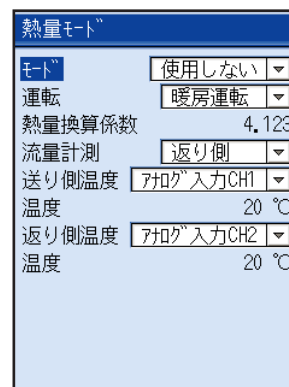
冷暖房で流体により授受される熱量を測定する場合の設定をします。



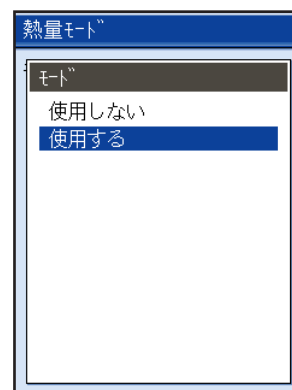
- ① システムで「熱量モード」を選択します。  
キーを押しますと熱エネルギーモード設定画面になります。



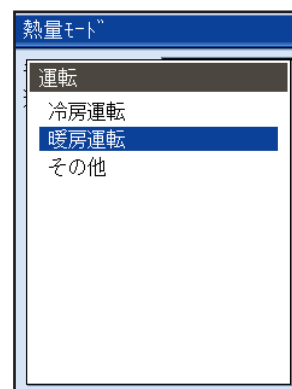
- ② 熱量モード設定画面の各設定を行ってください。  
 (詳細は次のページの設定内容を参照してください)



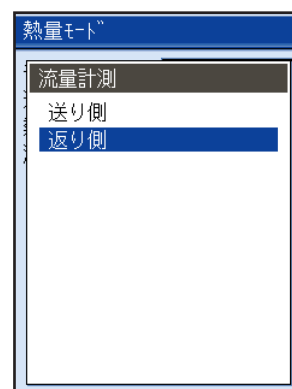
「モード」 : 熱量モードの使用を選択します。  
「使用しない」を設定した場合、熱量は測定されません。



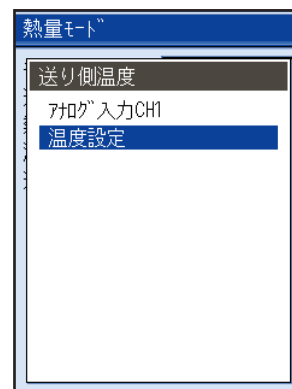
「運転」 : 測定する配管の環境を設定します。  
メニューから選択して設定します。  
\* 冷暖房でない場合  
「その他」を選択した場合は、熱量換算係数を設定してください。  
設定範囲：1.000 ～ 9.999



「流量計測」 : 熱媒体の流量を測定する位置を設定します。



「送り側温度」: 送り側温度の設定をします。  
「アナログ入力 CH1」を選択しますと CH1 の電流入力が入り側温度になります。  
10.3.2(2)項の入力 CH1 の定義を「電流入力 (送り側温度)」に設定してください。  
入力 CH2 の定義を「電流入力 (温度差)」に設定した場合、送り側温度は無効となります。  
「温度設定」を選択しますと入力した温度が入り側温度になります。  
設定範囲：- 40 ～ 240℃



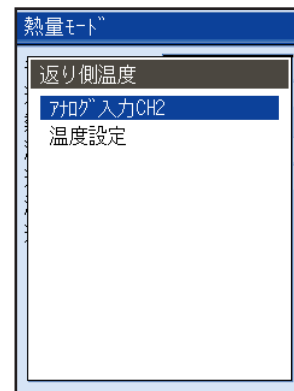
「返り側温度」： 返り側温度の設定をします。

「アナログ入力CH2」を選択しますとCH2の電流入力が入り側温度または温度差になります。

10.3.2(2)項の入力CH2の定義を「電流入力（返り側温度）」または「電流入力（温度差）」を設定してください。

「温度設定」を選択しますと入力した温度が入り側温度になります。

設定範囲： - 20 ~ 120℃



注) 送り側温度と返り側温度を固定温度（温度設定）にする場合は、アナログ入力の入力CH1およびCH2は無効となります。

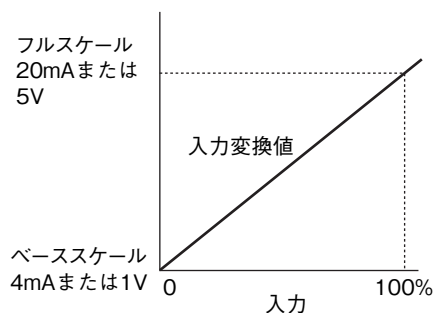
注) 送り側温度と返り側温度の温度差が - 0.5 ~ + 0.5℃ の場合、熱流量はゼロとなります。

## 10.4 レンジの設定（入出力レンジの設定画面）

アナログ入出力の測定範囲，レンジ，出力方法，異常時の出力処理を設定します。

### 10.4.1 入力レンジの設定：入力電流または入力電圧に対するレンジを設定する場合

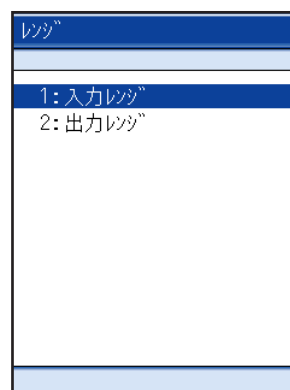
設定範囲：0.000 ～ ± 9999999999



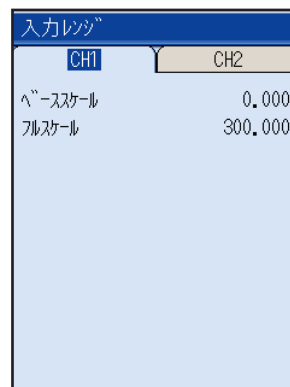
$$\text{入力変換値} = \frac{\text{入力}(\%)}{100} \times (\text{フルスケール} - \text{ベーススケール}) + \text{ベーススケール}$$

① レンジ設定画面で▲▼キーを押し、「入力レンジ」を選択します。

ENTキーを押しますと、入力レンジの設定画面になります。



② ◀▶キーでCH1またはCH2を選択してENTキーを押してください。

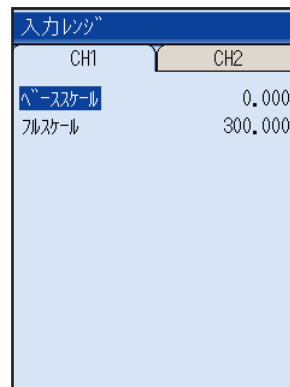


③ ベーススケールにカーソルが移動します。

ENTキーを押しますと、ベーススケールが設定できる状態になります。

◀▶キーで桁移動を行い、▲▼キーで数値入力を行います。

入力後、ENTキーを押してください。ベーススケールが設定されます。



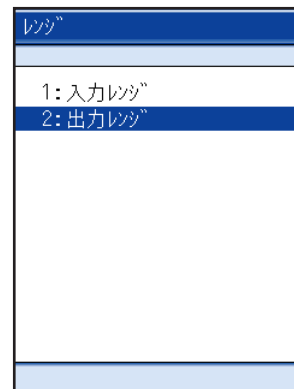
- ④ ▲ ▼ キーでフルスケールにカーソルを移動させて、ベーススケールと同様に設定を行ってください。

入力レンジ	
CH1	CH2
ベーススケール	0.000
フルスケール	300.000

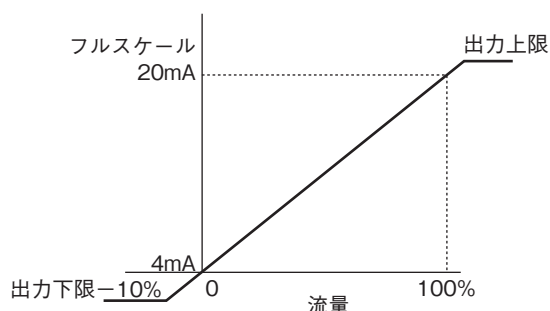
## 10.4.2 出力レンジの設定

①レンジ設定画面で▲▼キーを押し、「出力レンジ」を選択します。

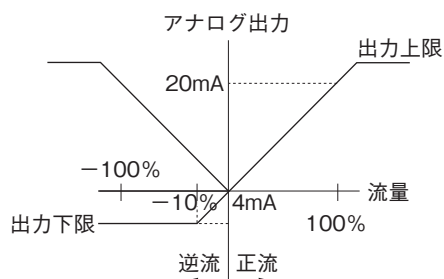
Ⓔキーを押しますと、出力レンジの設定画面になります。



(1)「レンジ」：出力レンジの種類，レンジタイプ，フルスケール値，出力リミット値を設定する場合



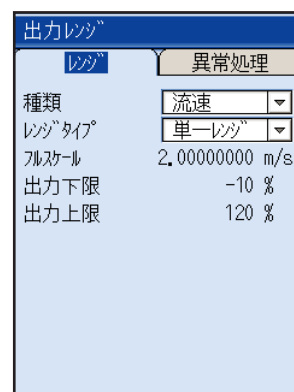
単一レンジ 一方向を0～100%で出力します。  
出力=瞬時流量×100／フルスケール



正逆レンジ 逆流も0～100%で出力します。  
流れ方向の切替え時のヒステリシスはフルスケールの10%となります。

①出力レンジの設定画面で「レンジ」を選んで

Ⓔキーを押しますと、「種類」にカーソルが移動します。

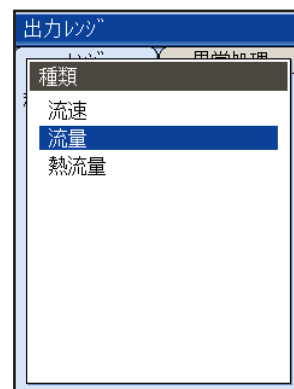


②出力レンジの種類（流速，流量，熱流量）を設定します。

Ⓔキーを押しますと、出力レンジの種類を選択する画面になります。

▲▼キーを押して種類を選択し、Ⓔキーを押してください。

レンジ種類の熱流量は10.3.3項「熱量モード」を「使用する」にした場合にご使用ください。

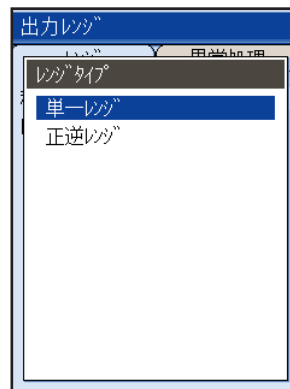


③ 出力レンジのタイプ（単一レンジ、正逆レンジ）を設定します。

▲ ▼キーを押して「レンジタイプ」を選んでください。

④ ENTキーを押しますと、レンジタイプ選択画面になります。

▲ ▼キーを押してタイプを選択し、ENTキーを押してください。



⑤ 出力レンジのフルスケール値を設定します。

設定範囲：レンジ種類が流速および流量の場合  
0.000、± 0.300 ~ ± 32.000m/s（流速換算）  
レンジ種類が熱流量の場合  
0.000 ~ 9999999999

▲ ▼キーを押して「フルスケール」を選んでください。

ENTキーを押しますと、フルスケールが設定できる状態になります。

⑥ ◀ ▶キーで桁移動を行い、▲ ▼キーで数値入力を行います。

入力後、ENTキーを押してください。フルスケール値が設定されます。

⑦ 出力下限および上限（アナログ出力の出力リミット下限および上限）を設定します。

設定範囲：出力下限 -10 ~ 0%  
出力上限 100 ~ 120%

▲ ▼キーを押して「出力下限」を選んでください。

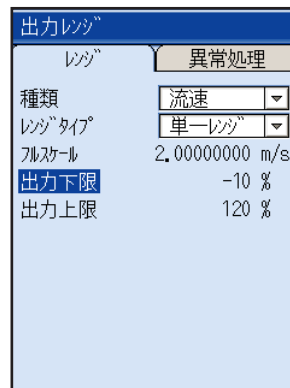
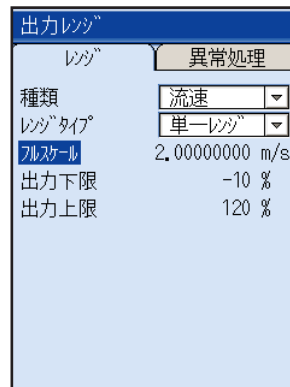
ENTキーを押しますと、出力下限が設定できる状態になります。

⑧ ◀ ▶キーで桁移動を行い、▲ ▼キーで数値入力を行います。

入力後、ENTキーを押してください。

⑨ ▲ ▼キーを押して「出力上限」を選んでください。

出力下限と同様に出力下限の設定を行ってください。



レンジの設定を行う場合、測定しようとしている流量の最大値の1.2倍以上のレンジ設定を行ってください。

測定値が設定値を超えると、測定画面の状態表示が「E4:レンジオーバー」となります。また、アナログ出力を使用しない場合には、フルスケール設定を0にしておくと「E4:レンジオーバー」は表示されません。



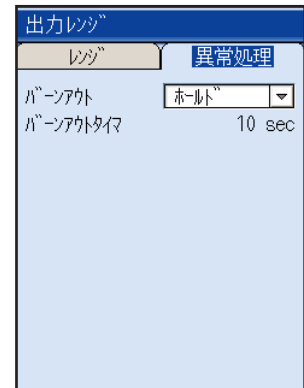
## (2) 「異常処理」：異常時のアナログ出力設定（バーンアウト）

異常発生時の電流出力を強制的に設定した値に固定させます。異常が解除されれば、電流出力も自動的に復帰します。

「異常発生」とはエラーコードが E2, E3 の時の異常を示します。

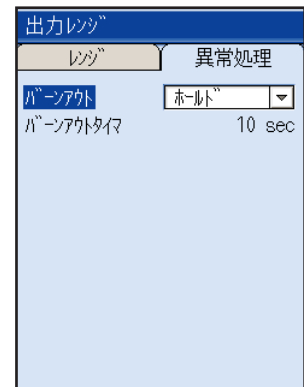
① 出力レンジの設定画面で「異常処理」を選んで

Ⓔ(ENT)キーを押しますと、「バーンアウト」にカーソルが移動します。



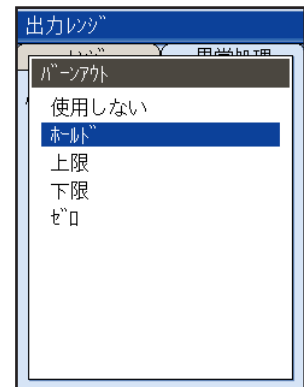
② バーンアウト時の処置方法を設定します。

Ⓔ(ENT)キーを押しますと、処置方法を選択する画面になります。



③ Ⓐ(▲) Ⓑ(▼)キーを押して処置方法を選択し、Ⓔ(ENT)キーを押してください。

- ・ホールド : 異常状態発生時、出力は直前の正常指示していた値を維持する
- ・ジョウゲン : 10.4.2 (1) 「出力上限」で設定した出力を出す
- ・カゲン : 10.4.2 (1) 「出力下限」で設定した出力を出す
- ・ゼロ : ゼロ点 (0%、4mA) の出力を出す



④ バーンアウトタイマを設定します。

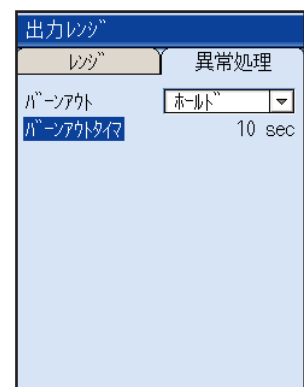
設定範囲：0～900 sec

Ⓐ(▲) Ⓑ(▼)キーを押して「バーンアウトタイマ」を選んでください。

Ⓔ(ENT)キーを押しますと、時間が設定できる状態になります。

⑤ Ⓒ(◀) Ⓓ(▶)キーで桁移動を行い、Ⓐ(▲) Ⓑ(▼)キーで数値入力を行います。

入力後、Ⓔ(ENT)キーを押してください。



## 10.5 プリンタ機能の使い方（プリンタ 画面）

本機器は、プリンタを接続することによって測定値のプリントや、画面のハードコピーをプリントすることができます。

この画面は、測定値をプリントするための設定を行います。

プリンタの接続方法は「14. プリンタの使い方」を参照してください。

### 10.5.1 印刷モード選択

- ① プリンタ画面で▲▼キーを押して「テキスト」、「グラフ」、「リスト」のいずれかを選択し(ENT)キーを押しますと、印刷モード設定画面に切り変わります。各印刷モードの意味は下記のプリントアウト例を参照してください。

<p>プリンタ</p> <hr/> <p>1: テキストの印刷</p> <hr/> <p>2: グラフの印刷</p> <hr/> <p>3: リストの印刷</p> <hr/> <p>4: 状態表示</p> <hr/>	<p>テキストの印刷</p> <p>種類 タイマ</p> <p><input type="checkbox"/> 流速</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 流量</p> <p><input type="checkbox"/> 流量(%)</p> <p><input type="checkbox"/> +流量積算</p> <p><input type="checkbox"/> -流量積算</p> <p><input type="checkbox"/> アログ入力CH1</p> <p><input type="checkbox"/> アログ入力CH2</p> <p>1/2 ▶</p>	<p>選択した種類のデータを工業値でプリントします。</p> <p>プリントアウト例</p>
	<p>グラフの印刷</p> <p>種類 スケール タイマ</p> <p><input checked="" type="radio"/> 流速</p> <p><input type="radio"/> 流量</p> <p><input type="radio"/> 流量(%)</p> <p><input type="radio"/> アログ入力CH1</p> <p><input type="radio"/> アログ入力CH2</p> <p><input type="radio"/> 送り側温度</p> <p><input type="radio"/> 返り側温度</p> <p><input type="radio"/> 温度差</p> <p><input type="radio"/> 熱流量</p> <p><input type="radio"/> 熱流量(%)</p>	<p>選択した種類のデータをグラフでプリントします。</p> <p>プリントアウト例</p>
	<p>リストの印刷</p> <p>リスト種類</p> <p><input type="checkbox"/> 操作設定</p> <p>名称 &gt;(default)</p> <p><input type="checkbox"/> レッパ</p> <p><input type="checkbox"/> システム</p> <p>開始</p>	<p>選択したリストをプリントします。</p> <p>プリントアウト例</p>
	<p>状態表示</p> <p>ステータス: 正常</p> <p>テスト印字</p>	<p>プリンタの状態を表示、テスト印字します。</p> <p>プリントアウト例</p>



### 10.5.3 テキストの印刷

テキストの印刷ができる項目は 14 項目です。

- ・流量 (2 項目)
- ・流速
- ・積算 (2 項目)
- ・アナログ入力 (2 項目)
- ・熱流量 (7 項目)

上記 14 項目の中から選択した項目だけをプリントします。複数の項目を選択することができます。

① テキストの印刷画面でカーソルが「種類」にある場合は、**(ENT)**キーでテキストを印刷する項目を選択することができます。

**(▲)** **(▼)**キーで項目を選択し、**(ENT)**キーを押してください。

2 ページ目の項目を表示させたい場合は、**(◀)** **(▶)**キーを押しますと切り替えます。

項目の選択ができましたら**(ESC)**キーを押してカーソルを「種類」に戻します。

② **(◀)** **(▶)**キーを押して「タイマ」にカーソルを移動させます。

**(ENT)**キーを押してタイマのモード (下記) を選択します。

- ・マニュアル
- ・クイックタイマ
- ・タイマ

次に印字周期を設定します。

設定範囲：1 分～ 24 時間

③ 「開始」にカーソルを移動させ、**(ENT)**キーを押しますと、印字が開始されます。

「開始」が「停止」表示に変わります。

途中で印字を停止する場合は「停止」にカーソルを移動させ、**(ENT)**キーを押しますと、印字が停止されます。



印刷中に電源を切断した場合は再度、設定をしてください。

## 10.5.4 グラフの印刷

グラフの印刷ができる項目は10項目です。

- ・流量 (2項目)
- ・流速
- ・アナログ入力 (2項目)
- ・熱流量 (5項目)

上記10項目の中から選択した1項目をプリントします。

積算はグラフ中にテキストで印字されます。

- ・+流量積算
- ・-流量積算
- ・+熱流量積算
- ・-熱流量積算

① グラフの印刷画面でカーソルが「種類」にある場合は、**(ENT)**キーでグラフを印刷する項目を選択することができます。

**(▲)** **(▼)**キーで項目を選択し、**(ENT)**キーを押してください。

項目の選択ができましたら**(ESC)**キーを押してカーソルを「種類」に戻します。

② **(◀)** **(▶)**キーを押して「スケール」にカーソルを移動させます。

**(ENT)**キーを押してスケールの設定ができる状態にします。

データ最大値と最小値の設定を行い、終了しましたら**(ESC)**キーを押して、カーソルを「スケール」に戻します。


③ **(◀)** **(▶)**キーを押して「タイマ」にカーソルを移動させます。

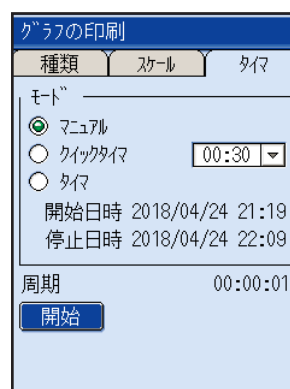
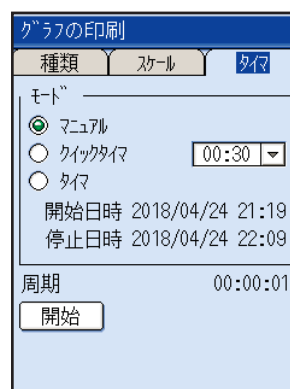
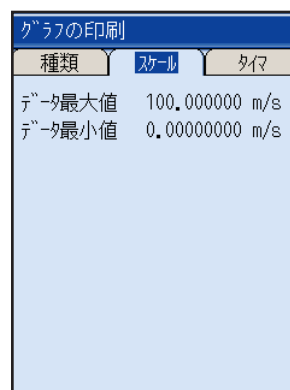
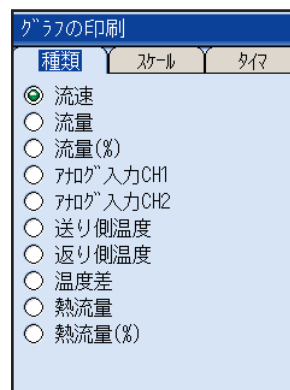
**(ENT)**キーを押してタイマのモード(下記)を選択します。

- ・マニュアル
- ・クイックタイマ
- ・タイマ

次に印字周期を設定します。

④「開始」にカーソルを移動させ、**(ENT)**キーを押しますと、印字が開始されます。

 印刷中に電源を切断した場合は再度、設定をしてください。



## 10.5.5 リストの印刷

サイト設定、レンジ、システムのリストをプリントします。

- ① リストの種類を選択します。  
サイト設定は、現在選択されているサイトの設定が印刷されます。
- ② 「開始」にカーソルを移動させ、**(ENT)**キーを押しますと、印刷が開始されます。

リストの印刷

リスト種類

サイト設定  
名称 >(default)

レンジ

システム

開始

## 10.5.6 状態表示

プリンタの状態を表示します。また、印字テストを行うことができます。

ステータス表示の内容

- ① 正常
- ② 印刷中
- ③ エラー  
エラー表示の内容を以下に示します。
  - ・プリンタが接続されていない
  - ・プリンタの故障
  - ・ロール紙がない場合

状態表示

ステータス： 正常

テスト印字

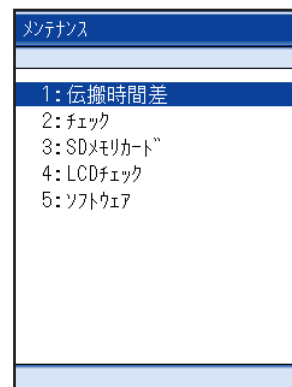
## 10.6 メンテナンス機能（メンテナンス画面）

メンテナンス画面は、本機器の状態を確認するときに使用します。

### 10.6.1 伝搬時間差の受信状態チェック

#### (1) 受信波形画面でエラーを確認した場合

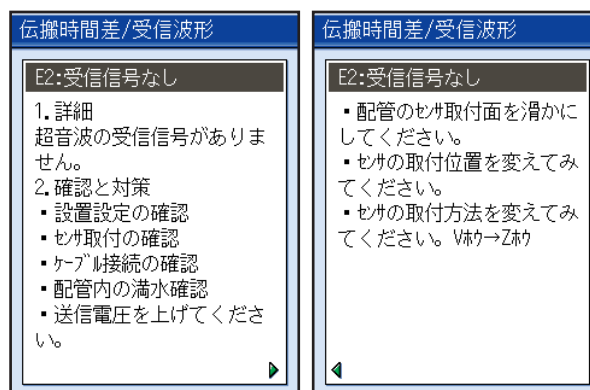
- ① メンテナンス画面で「伝搬時間差」にカーソルを移動させ、**(ENT)**キーを押してください。



- ② 伝搬時間差 / 受信波形画面になりましたら、状態表示欄にカーソルを移動させ**(ENT)**キーを押してください。

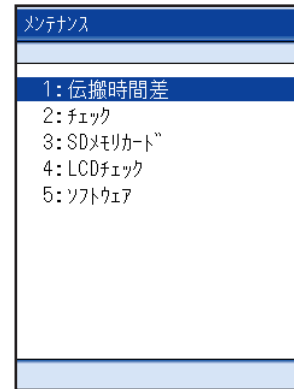


異常の内容は、10.8 項「状態表示の異常内容」を参照してください。



## (2) 超音波の受信波形を確認する場合

- ① メンテナンス画面で「伝搬時間差」にカーソルを移動させ、**(ENT)**キーを押しますと、伝搬時間差 / 受信波形画面になります。

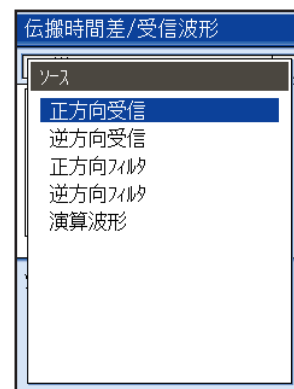


- ② 伝搬時間差 / 受信波形画面の「ソース」にカーソルを合わせてさせ**(ENT)**キーを押してください。

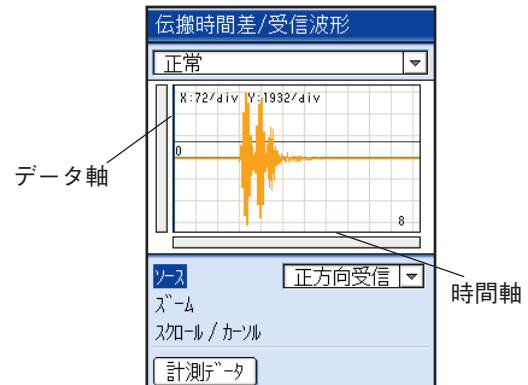


- ③ ソース選択画面になります。

- ▲ ▼キーを押して下記波形の選択を行って**(ENT)**キーを押してください。
- ・ 正方向受信
  - ・ 逆方向受信



- ④ ソースを選択すると受信波形の表示を開始します。



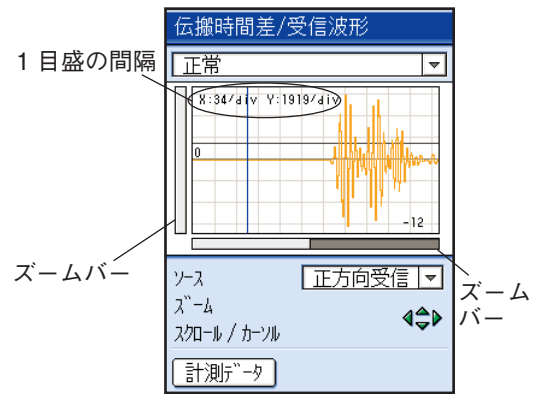


⑤ 波形を拡大・縮小したい場合

▲ ▼キーを押して「ズーム」にカーソルを合わせて(ENT)キーを押しますと、拡大可能状態になります。

時間軸（横軸）の拡大・縮小は◀ ▶キーを使用してください。

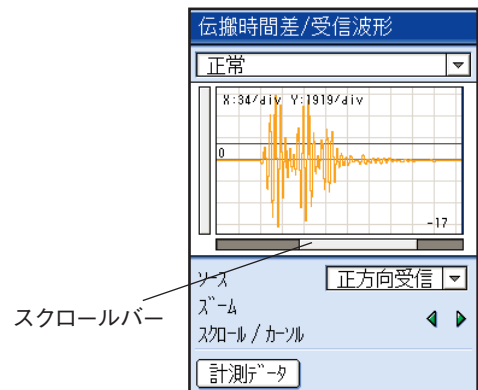
データ軸（縦軸）の拡大・縮小は▲ ▼キーを使用してください。



⑥ 時間軸を移動したい場合

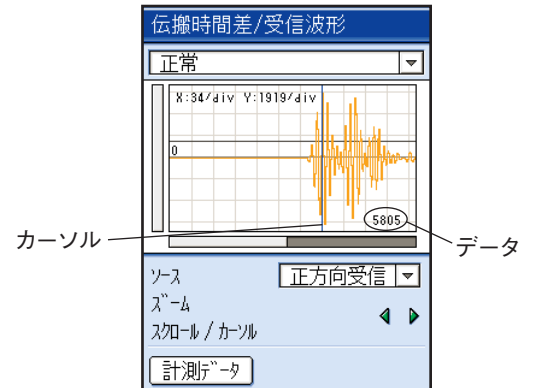
▲ ▼キーを押して「スクロール」にカーソルを合わせて(ENT)キーを押しますと、スクロール可能状態になります。

時間軸の移動は◀ ▶キーを使用してください。



⑦ 時間軸の移動を微調整したい場合 ▲ ▼キーで「カーソル」にカーソルを合わせて(ENT)キーを押しますと、移動可能状態になります。

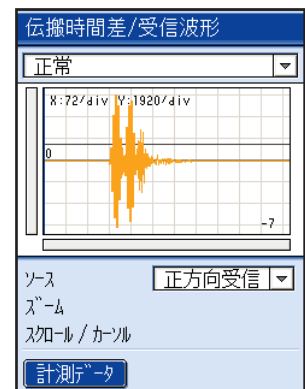
◀ ▶キーでカーソルを受信波形と思われる場所まで移動させ確認してください。



⑧ 計測データを確認したい場合

▲ ▼キーを押して「計測データ」にカーソルを合わせて(ENT)キーを押しますと、伝搬時間差/計測データ画面になります。

計測データを確認することができます。



## 計測データの説明

### ・受波強さ

受信信号の強度を表します。

数値が大きいほど受信信号が大きい状態です。

測定正常時は 40% 以上となります。

0% の場合、受信信号がない状態です。

非満水や配管の錆などの影響で超音波の伝搬ができない状態が考えられます。

### ・トリガレベル

受信波形の検出レベルを表します。

### ・受波最大値

受信波形のピーク値を表します。

測定正常時は 5528 ～ 6758 の範囲で安定します。

大きく変動する場合や小さくなる場合は気泡や異物等超音波の伝搬障害となるものが流体に混入している可能性があります。流れを止めて正常になれば気泡の混入が考えられます。

### ・流体音速

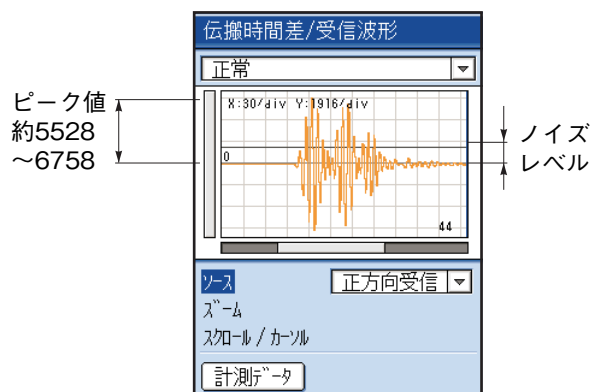
流体音速の計算値を表します。

伝搬時間差/計測データ	
U:受波強さ	53.46 %
D:受波強さ	53.52 %
U:トリガレベル	25 %
D:トリガレベル	25 %
U:受波最大値	5826
D:受波最大値	5832
流体音速	1507.9 m/s

## 〔参考〕 超音波の受信波形が正常または異常であるかの判断

### ① 正常波形の例

本受信波形は、波形の前後にノイズも少なく、正常に測定が可能です。



### ② 異常波形の例

本受信波形は、超音波の受信範囲に受波がすべて入っていません。

測定状態としては、“E2:演算異常” または “E2:受信信号異常” となります。

正常な測定が行えません。

配管設定およびセンサの取付寸法を確認してください。

また、配管が古く錆等の影響により

超音波の受信信号が弱い場合にも、

異常波形になることがあります。

送信電圧を上げて測定を行ってみてください。

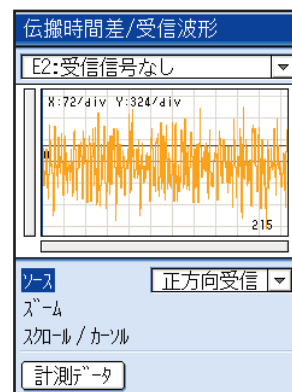
(P36 参照)



### ③ 受信信号なしの例

本波形は受信波形がなくノイズが拡大された波形です。測定することができません。

非満水や配管の錆などの影響で超音波の伝搬ができない状態が考えられます。

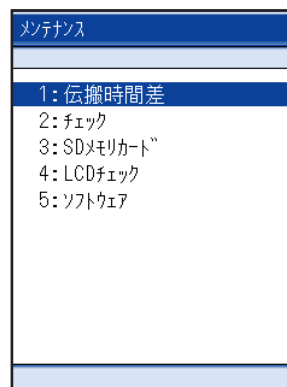


## 10.6.2 アナログ入出力のチェック

### (1) アナログ入力

電流入力 CH1 と CH2 に 4 – 20mA または電圧入力 1 – 5V を使用している場合は、入力状態の確認を行うことができます。

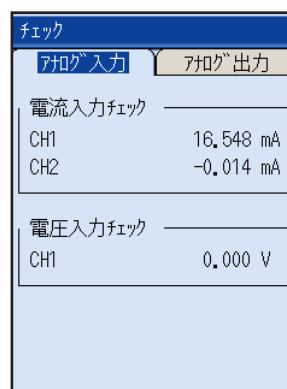
- ① メンテナンス画面で「チェック」にカーソルを移動させ、**(ENT)**キーを押しますと、チェック画面になります。



- ② チェック画面のアナログ入力より電流入力または電圧入力の確認を行ってください。

表示単位

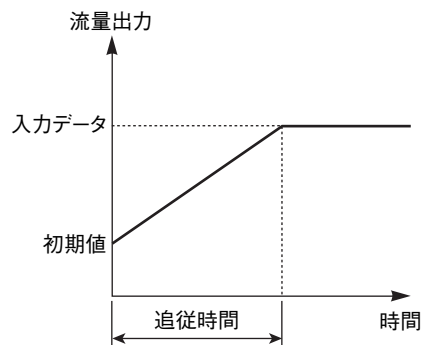
- ・電流入力：mA
- ・電圧入力：V



## (2) アナログ出力

アナログ信号の定電流出力を設定します。

また、模擬出力（テストモード）を設定しますと各出力（LCD表示、アナログ出力）を確認することができます。設定時の出力を初期値として、入力データ（模擬流量目標値）まで設定した追従時間の時間で変化し、定値出力の状態になります。



- ① 定値出力を発生させて、接続受信器の動作または本体の、電流出力回路の確認などを行うときに使用します。

設定範囲：- 10 ~ 120%

チェック画面のアナログ出力にカーソルを移動させて(ENT)キーを押します。

アナログ出力チェックにカーソルが移動しますので、(ENT)キーを押して定電流出力値を設定してください。

- ② テストモードを使用して測定状態を確認する場合アナログ出力チェックのカーソルをテストモードに移動させて以下の設定を行ってください。

「テストモード」：使用する / 使用しない

「入力データ」：模擬流量目標値（最大流量に対する割合）

「追従時間」：模擬流量目標値に到達するまでの時間

設定範囲：入力データ：0 ~ ± 120%

追従時間：0 ~ 900 秒

※ 追従時間を設定する場合には「10.14 (1) ダンプング」の設定を 0 sec にしてください。

チェック	
アナログ入力	アナログ出力
アナログ出力チェック	
アナログ出力	0 %
テストモード	使用しない
入力データ	0 %
追従時間	0 sec

チェック	
アナログ入力	アナログ出力
アナログ出力チェック	
アナログ出力	0 %
テストモード	使用しない
入力データ	0 %
追従時間	0 sec

チェック	
アナログ入力	アナログ出力
アナログ出力チェック	
アナログ出力	0 %
テストモード	使用する
入力データ	50 %
追従時間	30 sec



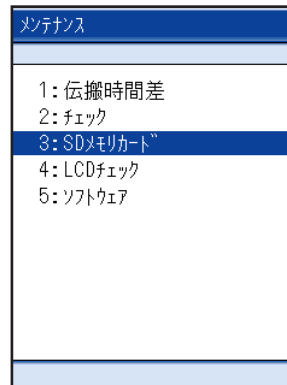
- ・ テストモードは使用后必ず「使用しない」に戻してください。戻さない場合は電源が切れるまで入力データの値で出力の状態を保持します。
- ・ 積算を開始している場合、積算値も変化しません。
- ・ 「10.4.2 (1) 出力レンジの種類」の熱流量を設定している場合、テストモードの機能は無効となります。
- ・ テストモードは、メンテナンス画面の伝搬時間差または流速分布画面に遷移するとキャンセルされます。

### 10.6.3 SD メモリカード

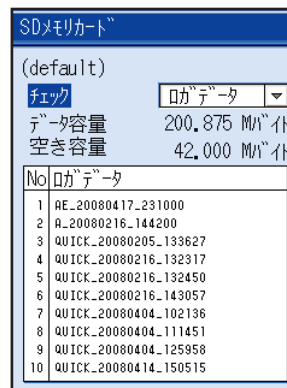
SD メモリカード内の以下のデータ情報を確認することができます。

- ・ ログデータ : ログ条件とデータ総数の表示
- ・ 画面コピーデータ : 画面データの表示
- ・ 流速分布データ : ファイル名称の表示のみ

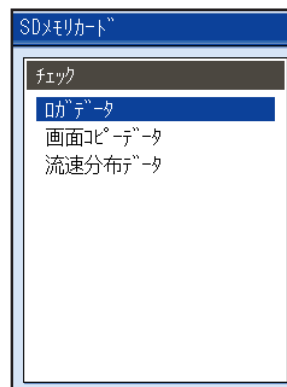
① メンテナンス画面で「SD メモリカード」にカーソルを移動させて(ENT)キーを押しますと、SD メモリカード画面になります。



② SD メモリカード画面で(ENT)キーを押しますとチェック画面になります。

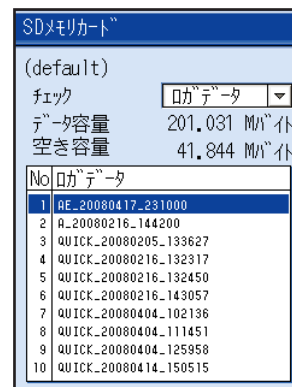


③ (▲) (▼) キーで確認したいデータ項目 (ログデータ, 画面コピーデータ, 流速分布データ) にカーソルを移動させて(ENT)キーを押してください。

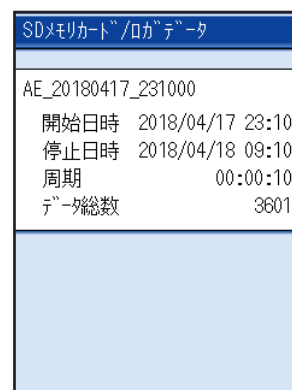


## (1) ログデータを確認したい場合

- ①SD メモリカード画面で「ログデータ」を選んだ場合は、ログデータの選択画面になりますので、**▲** **▼**キーで確認したいログデータのファイルにカーソルを移動させて**ENT**キーを押してください。

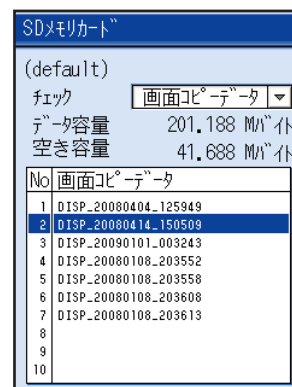


- ②ログデータの内容がテキストで表示されます。  
選択画面に戻るには**ESC**キーを押してください。



## (2) 画面データコピーを確認したい場合

- ①SD メモリカード画面で「画面データコピー」を選んだ場合は、画面データコピーの選択画面になりますので、**▲** **▼**キーで確認したい画面データのファイルにカーソルを移動させて**ENT**キーを押してください。
- ②画面データが表示されます。  
画面データ表示から戻る時は**ESC**キーを押してください。



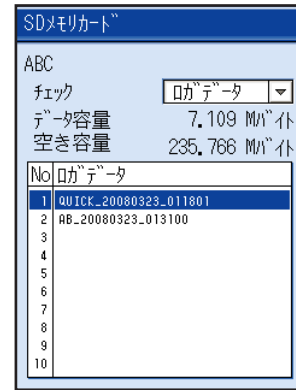
## (3) 流速分布データを確認したい場合

- ①SD メモリカード画面で「流速分布データ」を選んだ場合は、流速分布データのファイル名の一覧が表示されます。

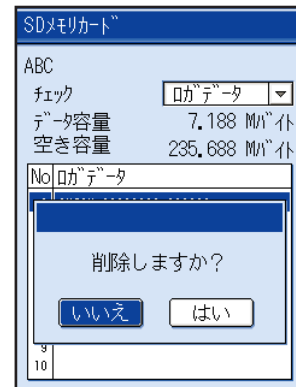


#### (4) ログデータを削除したい場合

- ①SD メモリカード画面で「ログデータ」を選びます。ログデータの選択画面になりますので、  
▲ ▼キーで削除したいログデータのファイルにカーソルを移動させてください。



- ②削除したいログデータファイルのカーソルを移動させたら◀または▶キーを押すと右図のメッセージを表示します。「はい」を選択して  
ENTキーを押すと削除されます。



注) ロギング中はログデータを削除することはできません。



## 10.6.4 LCD チェック

表示器は5インチカラーグラフィックディスプレイ(240×320ドット)を使用しています。

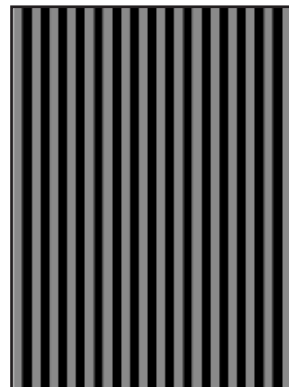
本機能は黒色ラスタと灰色ラスタを交互ラスタ表示させて液晶のチラツキをチェックする機能です。

工場出荷時にチラツキが一番少なく見える最適値へ調整していますので、予めご了承ください。

LCDチェック画面から戻るには $\text{ESC}$ キーまたは $\text{MENU}$ キーを押してください。

メンテナンス
1: 伝搬時間差
2: チェック
3: SDメモリカード
4: LCDチェック
5: ソフトウェア

表示例)



## 10.6.5 ソフトウェア

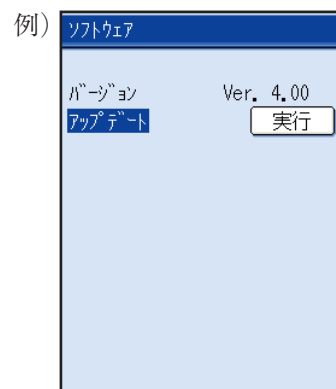
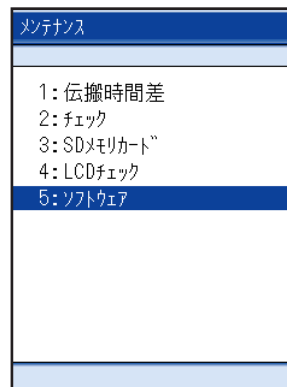
ソフトウェアのバージョンの確認とソフトウェアのアップデートができます。

- ・バージョン
- ・アップデート

### (1) バージョンを確認したい場合

メンテナンス画面で「ソフトウェア」にカーソルを移動させて(ENT)キーを押しますと、ソフトウェア画面になります。

バージョンナンバーを表示します。



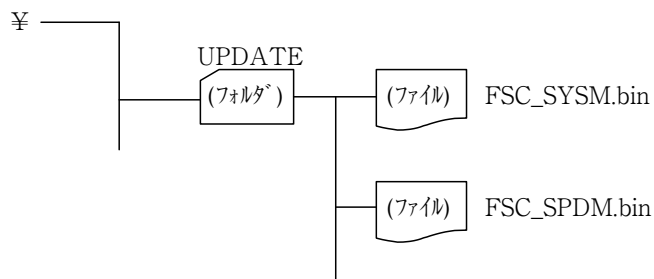
\* 記載のバージョンは表示例です。

## (2) ソフトウェアをアップデートする場合

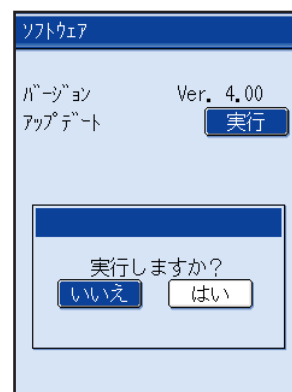
### 準備

アップデートファイルが入ったSDメモリーカードを用意してください。

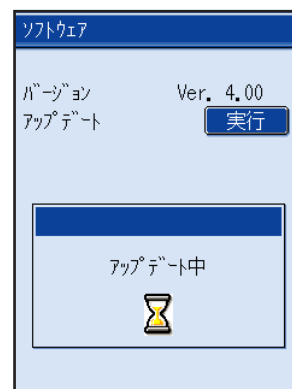
SDメモリーカードのルートフォルダ直下に“UPDATE”の名前でフォルダを作ります。フォルダ直下に当社から提供された2つのアップデートファイルを保存してください。



1. SDメモリーカードスロットにSDメモリーカードを挿入します。
2. AC電源アダプタを本体に接続し、電源供給します。
3. 本体の「ON」スイッチを押して電源を投入します。
4. メンテナンスのソフトウェア画面で(ENT)キーを押すと、メッセージを表示します。



- ① アップデートしない場合は(◀) (▶)キーで「いいえ」を選択して(ENT)キーを押してください。
- ② アップデートする場合は(◀) (▶)キーで「はい」を選択して(ENT)キーを押してください。  
アップデートを実行します。  
アップデートが終了しますと自動で再起動します。  
アップデート時間は約30秒です。  
再起動後、バージョンを確認してください。



- ・アップデート中に電源が遮断されると起動できなくなります。
- ・アップデート作業中はSDメモリーカードを抜き差ししないでください。

## 10.7 流速分布表示機能（オプション）

パルスドップラ法により流速分布をリアルタイムに測定し、配管内の流れの状態を表示することができます。

流量測定の測定位置適正判断や流れの診断、研究試験などに使用します。

下記の形式でご使用いただけます。

本体形式 : FSC □□1□□-□ (6桁目: 1 流速分布機能付)

検出器形式: FSDP2 (口径 φ 40 ~ 200mm 流体温度 - 40℃ ~ + 100℃)

FSDP1 (口径 φ 100 ~ 400mm 流体温度 - 40℃ ~ + 80℃)

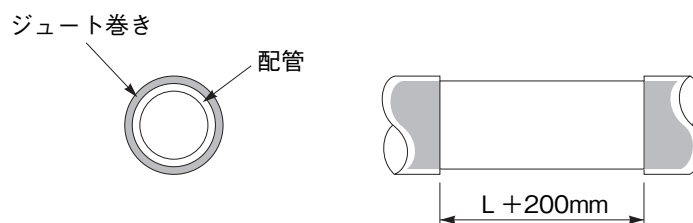
FSDP0 (口径 φ 200 ~ 1000mm 流体温度 - 40℃ ~ + 80℃)

### 10.7.1 検出器の設置

#### (1) 検出器取付面の処理方法

検出器を取付ける配管表面部の錆、ピッチ、凸凹などをシンナーやサンドペーパーなどで使用する検出器のフレームの長さ分除去してください。

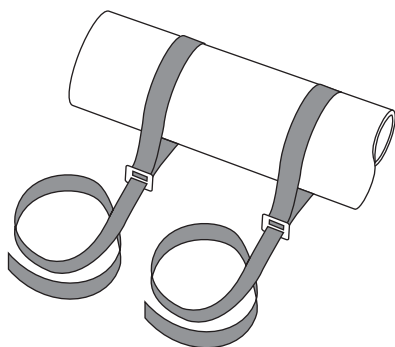
注) 配管外周にジュート巻きがしてある場合は、フレーム長さ (L) + 200mm の幅で全周にわたりジュート巻きをはがしてください。



#### (2) 検出器の取付け

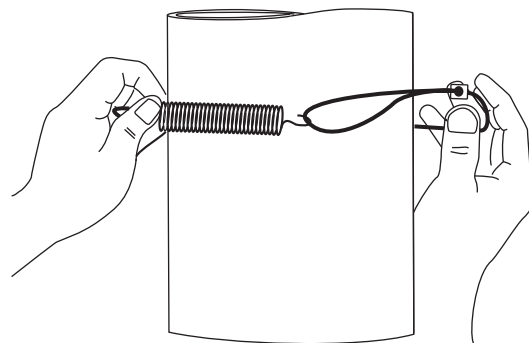
① ベルトを配管に巻きつけます。

FSDP2, FSDP1

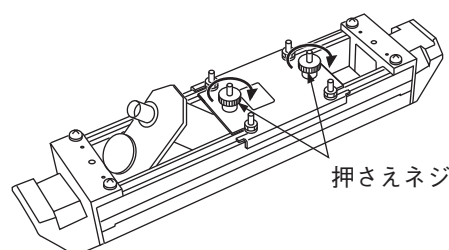


配管サイズに合わせワイヤーロープの長さを調整しワイヤを配管に取付けておきます。

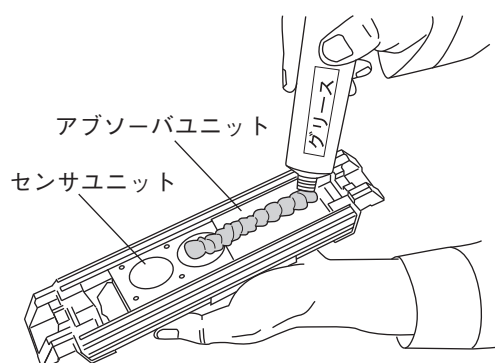
FSDP0



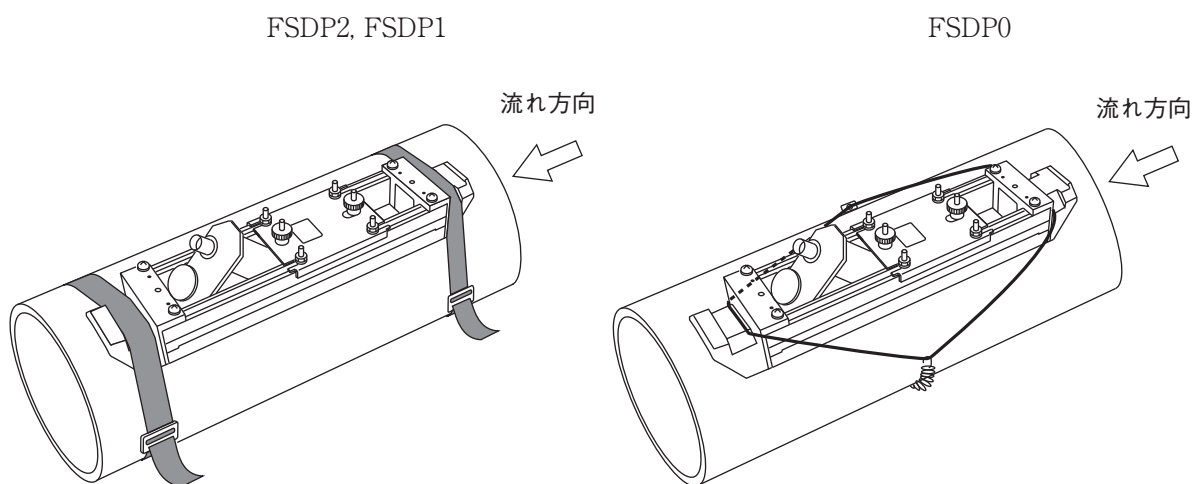
② 押さえネジを右いっぱい回しておきます。



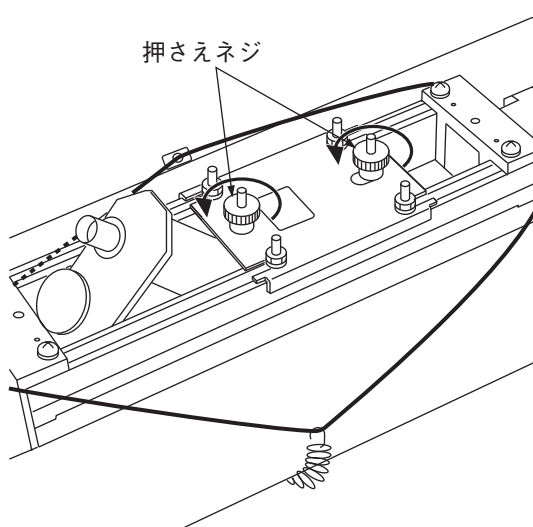
- ③ 検出器を配管に取付ける前に、センサユニットとアブソーバユニットの配管接触面にグリスを全体に引き伸ばしながら塗ります。



- ④ 流れ方向を確認し検出器をベルトで固定します。



- ⑤ 検出器を配管に固定した後押さえネジを左に回していきセンサを配管に密着させます。

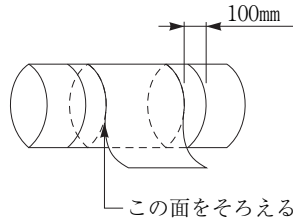


### (3) 二測線の場合

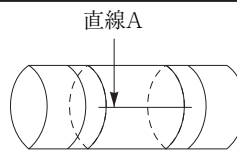
この作業にはゲージペーパーが必要です。(作り方は「8.8 ゲージペーパーの作り方」を参照してください。)

#### ・取付け位置の決め方

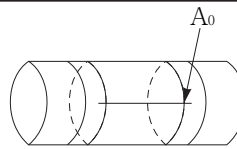
- ① 取付け部の処理をした部分の一方の端から、約100mmのところにゲージペーパーのエッジを合せ、ゲージペーパーに書かれている線が管軸と水平になるように巻きつけます(ずれないように、テープで止めてください)。このとき、ゲージペーパーのエッジがそろえるようにしてください。



- ② ゲージペーパーに書かれている線を延長して、配管に直線Aをけがきます。



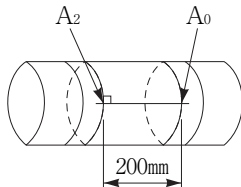
- ③ ゲージペーパーの一方のエッジに沿って線をけがきます。その線と直線Aとの交点をA<sub>0</sub>とします。



V法

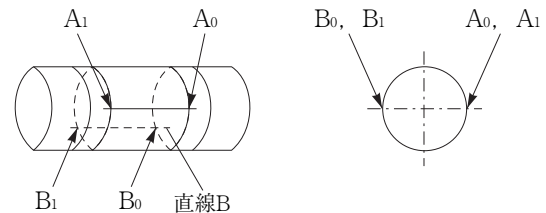
Z法

例) L = 200mmの場合



- ④ ゲージペーパーをはがし、A<sub>0</sub>から取付け寸法を測り、そこから直線Aと直交する線をけがきます(A<sub>2</sub>を決めます)

A<sub>0</sub>とA<sub>2</sub>が取付け位置になります。



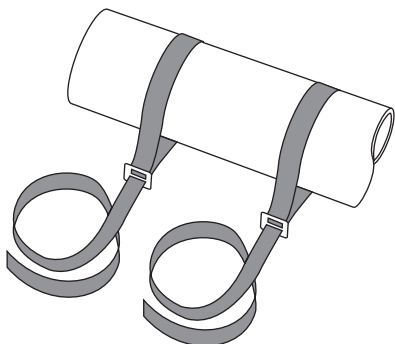
- ④ A<sub>0</sub>からメジャーで円周を測ります。円周の1/2の所にB<sub>0</sub>, B<sub>1</sub>を決め、この2点を結ぶ線(直線B)をけがきます。

・検出器の取付け

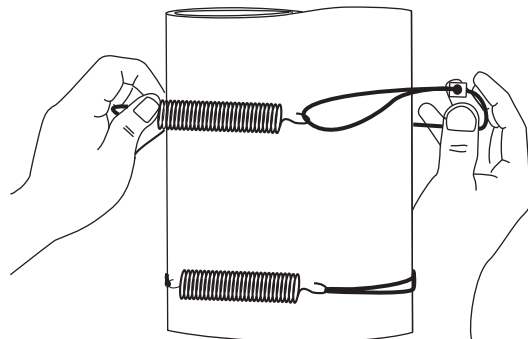
①ベルトを配管に巻きつけます。

配管サイズに合わせワイヤロープの長さを調整しワイヤを配管に取付けておきます。

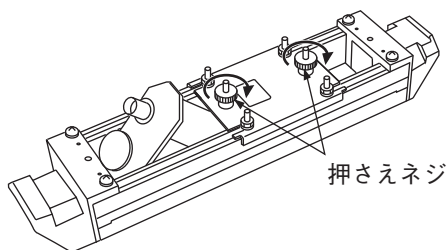
FSDP2, FSDP1



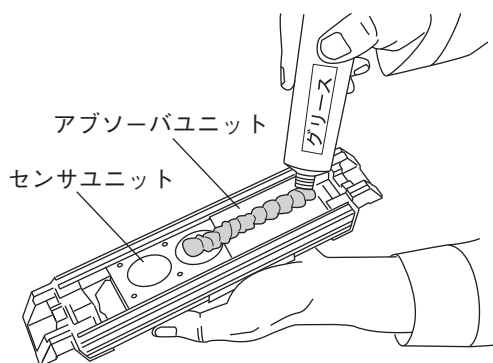
FSDP0



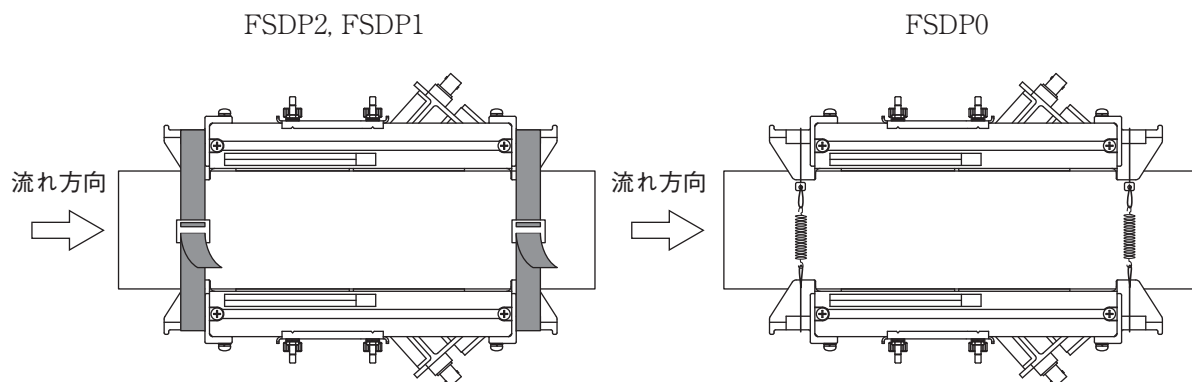
②押さえネジを右いっぱい回しておきます。



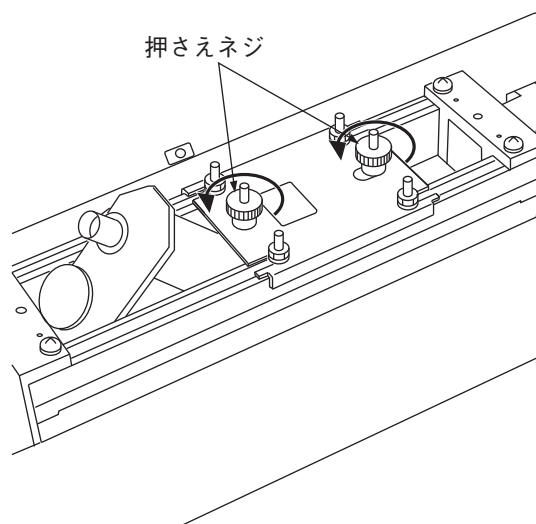
③検出器を配管に取付ける前に、センサユニットとアブソーバユニットの配管接触面にグリスを全体に引き伸ばしながら塗ります。



④ 流れ方向を確認し 2 本のフレームを対向した位置に取付けベルトで固定します。



⑤ 検出器を配管に固定した後押さえネジを左に回していきセンサを配管に密着させます。





## (5) 検出器と変換器の接続

検出器と変換器を信号ケーブルで接続します。

1. 1 測線の場合は変換器の上流側（UPSTREAM）に接続してください。



2. 2 測線の場合は上流側（UP STREAM）、下流側（DOWNSTREAM）の両方に接続してください。



## 10.7.2 操作

### (1) 流速分布の表示

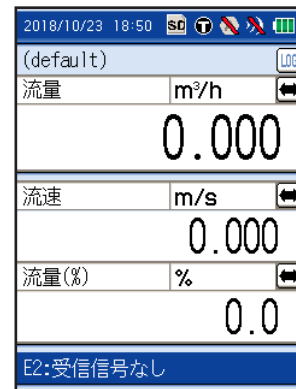
#### ① 測定画面

##### 準備

設置設定画面で以下を設定してください。

- ・配管の外径寸法 (P27), 材質 (P28), 厚さ (P29)
- ・ライニングの材質 (P30), 厚さ (P31)
- ・流体の種類 (P32)
- ・送信電圧 (P36)

※金属配管の場合、送信電圧を 160Vpp に上げてください。

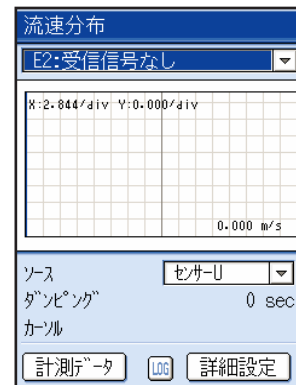
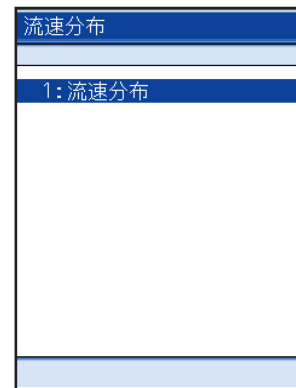


#### ② **MENU** キーを押してメニュー画面を表示します。

カーソルキーで流速分布選択します。



#### ③ **ENT** キーを2回押すと、流速分布表示画面になります。

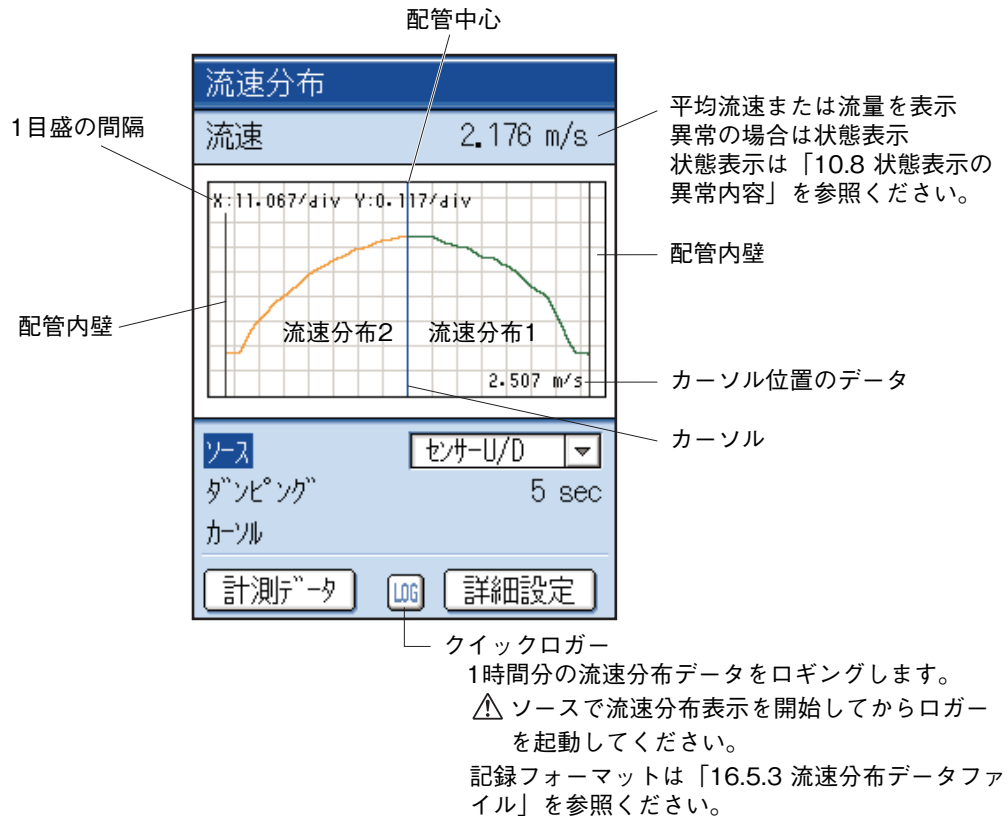


[ 流速分布表示画面 ]

## (2) 流速分布画面の見方

画面の流速分布は検出器を2つ使用した時の流速分布の例です。

1つの検出器で半径分の流速分布を表示します。



### (流速分布1と流速分布2の見方について)

ソース : 表示するセンサを選びます。

⚠ ソースを選択すると流速分布の表示を開始します。

ダンピング : 流速分布を平均化して表示します。

0秒に設定すると瞬時のデータを表示します。

カーソル : ◀ ▶キーでカーソルを移動させて流速データを確認します。

### 計測範囲をF半径に設定した場合

流速分布1 : 上流側コネクタにセンサを接続した時の半径分の分布 (センサーU)

流速分布2 : 下流側コネクタにセンサを接続した時の半径分の分布 (センサーD)

### 計測範囲をN半径に設定した場合

流速分布1 : 下流側コネクタにセンサを接続した時の半径分の分布 (センサーD)

流速分布2 : 上流側コネクタにセンサを接続した時の半径分の分布 (センサーU)

### 計測範囲を直径に設定した場合

流速分布1と流速分布2のエリアに直径で分布を表示します。

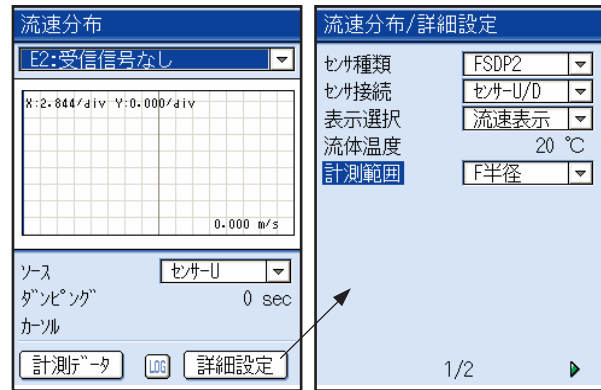
(センサーU, センサーD, またはセンサーU/D)

注) 通常F半径で測定します。

### (3) 詳細設定

測定条件を設定します。

▲▼キーで「詳細設定」にカーソルを合わせ、ENTキーを押します。



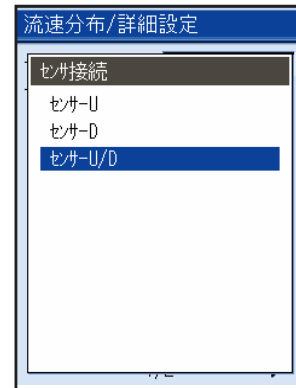
#### ① 検出器の種類

▲▼キーで「センサ種類」にカーソルを合わせ、ENTキーを押します。  
使用する検出器の形式を選択してください。



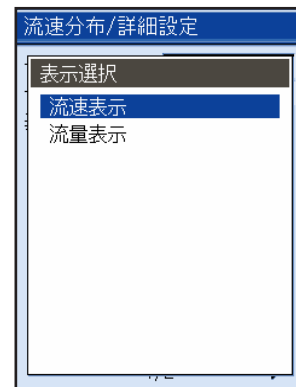
#### ② センサ接続

▲▼キーで「センサ接続」にカーソルを合わせ、ENTキーを押します。  
センサと変換ユニットのコネクタの接続を設定します。  
通常、1 測線の場合は上流側を使用します。(センサー U)  
2 測線の場合は上下流ともに使用します。(センサー U/D)  
接続に応じて選択してください。



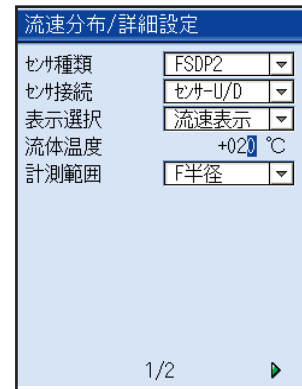
#### ③ 表示選択

▲▼キーで「表示選択」にカーソルを合わせ、ENTキーを押します。  
流速分布とともに流速または流量の表示を行います。  
表示したい項目を選択します。



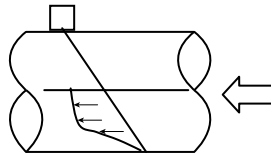
#### ④ 流体温度

- ▲ ▼キーで「流体温度」にカーソルを合わせ、
- ENTキーを押します。
- 流体の温度を入力してください。
- ENTキーを押すと、数値入力の状態となります。
- 数値を変更したいところにカーソルを移動して
- ▲ ▼キーで数値を変更してください。
- ENTキーで確定します

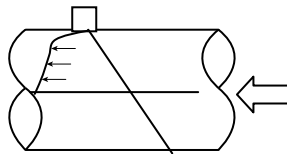


#### ⑤ 計測範囲

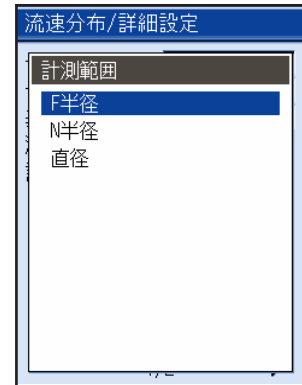
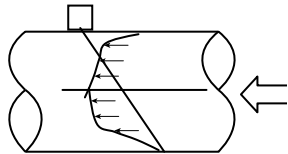
- ▲ ▼キーで「測定範囲」にカーソルを合わせ、
- ENTキーを押します。
- 計測する流速分布の範囲の選択を行います。
- F半径：センサの反対側の半径分の計測を行います。(通常使用)



- N半径：センサに近い方の半径分の計測を行います。

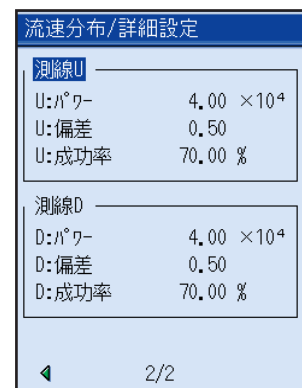


- 直径：配管全体の計測をします。



#### ⑥ 判定値の設定

- ◀ ▶キーでページを選択します。
- 流速分布測定 of 正常異常の判定値を設定します。
- 判定値を下回ると成功率異常となります。(通常使用しません)



#### (4) 計測データ

計測データを表示します。

▲▼キーで「計測データ」にカーソルを合わせ、(ENT)キーを押します。

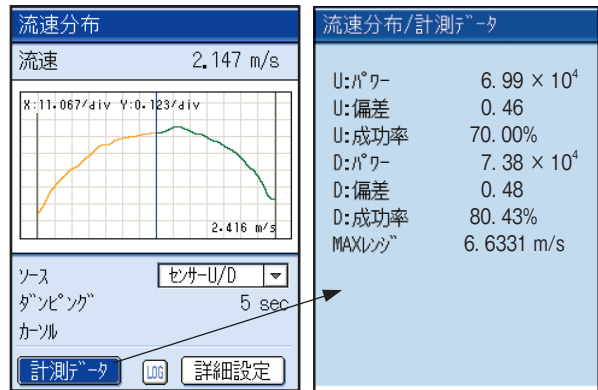
現在の計測状態のデータを表示します。

パワー：受信信号の強さを表します。

偏差：ドップラーシフトの標準偏差を表します。

成功率：パワーと偏差の成功率を表示します。

MAXレンジ：測定可能な最大流速を表します。



パルスドップ方法は、配管仕様やご使用の検出器により、測定可能範囲が変わります。

下表は、配管材質がステンレス管の呼び厚さがSch20sで流体が水に設定した時の計測範囲を表します。

口径	〈計測可能最大流速〉 単位：m/s			〈計測可能最大流量〉 単位：m <sup>3</sup> /h		
	FSDP2	FSDP1	FSDP0	FSDP2	FSDP1	FSDP0
40A	6.56			33.6		
50A	6.52			52.7		
65A	5.31			72.1		
80A	4.65			86.5		
90A	4.12			102		
100A	3.69	7.25		118	231	
125A	3.08	6.08		147	289	
150A	2.63	5.20		179	354	
200A	2.04	4.05	7.77	239	474	908
250A		3.30	6.38		604	1168
300A		2.78	5.41		735	1428
350A		2.51	4.90		820	1598
400A		2.20	4.31		951	1858
450A			3.80			2118
500A			3.48			2358
550A			3.17			2618
600A			2.91			2879
650A			2.71			3096
700A			2.52			3357
750A			2.35			3618
800A			2.21			3879
850A			2.08			4140
900A			1.97			4400
1000A			1.77			4902

## 10.8 状態表示の異常内容

このページは本機器の状態を確認するときに使用します。

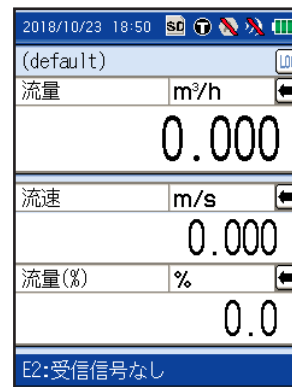
測定画面、伝搬時間差の受信波形画面および流速分布画面に現在の状態を表示します。

エラーを確認した場合は、表示内容の対策と「12. 異常と処置」により対処してください。

### 10.8.1 状態表示の確認方法

#### ① 測定画面でエラーを確認する場合

状態表示にカーソルを移動して(ENT)キーを押します。



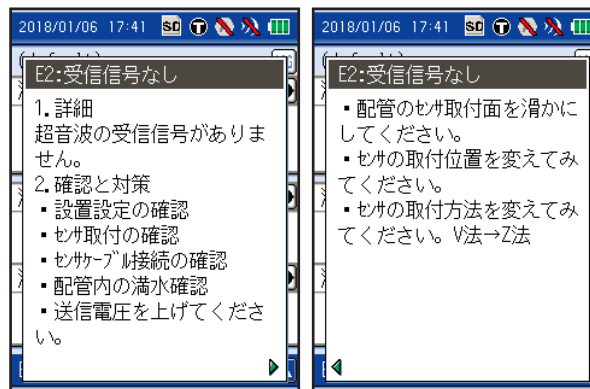
#### ② 複数のエラーが発生している場合

▲ ▼キーを押して対処したいエラー項目にカーソルを合わせ(ENT)キーを押します。

#### ③ 異常の処置画面になります。

処置画面が複数ページある場合「▶」「◀」が表示されます。

▶ ◀キーを押してページを切替えます。



## 10.8.2 異常時の処理画面について

### (1) エラーコード：E1

機器の異常を表します。

#### ① E1: 機器異常 1

E1:機器異常
<p>1. 詳細 バックアップメモリの異常です。</p> <p>2. 確認と対策</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>電源をリセットしてください (スイッチ OFF→ON)。</li> </ul> <p>復帰しない場合は故障が考えられます。 弊社へ連絡ください。</p>

#### ② E1: 機器異常 2

E1:機器異常
<p>1. 詳細 測定回路が異常です。測定できません。</p> <p>2. 確認と対策</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>電源をリセットしてください (スイッチ OFF→ON)。</li> </ul> <p>復帰しない場合は故障が考えられます。 弊社へ連絡ください。</p>

### (2) エラーコード：E2

流量測定に関する異常を表します。

#### ① E2: ウィンドウスキャン

E2:ウィンドウスキャン
<p>1. 詳細 受信信号が測定ウィンドウの範囲内にありません。受信信号を探しています。</p> <p>2. 確認と対策</p>

#### ② E2: 受信信号なし

E2:受信信号なし
<p>1. 詳細 超音波の受信信号がありません。</p> <p>2. 確認と対策</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>設置設定の確認</li> <li>センサ取付の確認</li> <li>センサケーブル接続の確認</li> <li>配管内の満水確認</li> <li>送信電圧を上げてください。</li> </ul>

#### E2: 受信信号なし

E2:受信信号なし
<ul style="list-style-type: none"> <li>配管のセンサ取付面を滑かにしてください。</li> <li>センサの取付位置を変えてみてください。</li> <li>センサの取付方法を変えてみてください。V法→Z法</li> </ul>

#### ③ E2: 受信信号異常

E2:受信信号異常
<p>1. 詳細 超音波の受信信号が変動、あるいは形状が適正ではありません。測定できません。</p> <p>2. 確認と対策</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>設置設定の確認</li> <li>センサ取付の確認</li> <li>センサケーブル接続の確認</li> <li>配管内の満水確認</li> <li>配管内の気泡混入の確認</li> </ul>

#### E2: 受信信号異常

E2:受信信号異常
<ul style="list-style-type: none"> <li>配管内の異物混入の確認</li> <li>ゼロ点での状態確認</li> <li>送信電圧を上げてください。</li> <li>配管のセンサ取付面を滑かにしてください。</li> <li>測定方式を外乱モードに変更してください。</li> <li>センサの取付位置を変えてみてください。</li> </ul>

#### E2: 受信信号異常

E2:受信信号異常
<ul style="list-style-type: none"> <li>センサの取付方法を変えてみてください。V法→Z法</li> </ul> <p>復帰しない場合は、気泡または異物の混入を無くしてください。</p>

#### ④ E2: 演算異常 1

E2:演算異常
<p>1. 詳細 受信信号が0%以下。超音波の受信信号の大きさが0%以下になっています。</p> <p>2. 確認と対策</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>送信電圧を下げてください。</li> <li>センサの取付方法を変えてみてください。Z法→V法</li> </ul>

#### ⑤ E2: 演算異常 2

E2:演算異常
<p>1. 詳細 流体種類(音速値)の異常。測定演算に異常があります。測定できません。</p> <p>2. 確認と対策</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>設置設定の確認</li> <li>流体種類の確認</li> <li>電源をリセットしてください (スイッチ OFF→ON)。</li> </ul>

#### E2:演算異常

E2:演算異常
<p>復帰しない場合は、流体種類(音速値)の設定が合っていない状態です。適正な音速値を設定してください。</p>



### (3) エラーコード：E3

流速分布測定に関する異常を表します。

#### ① E3: 測定範囲異常

E3:測定範囲異常
1. 詳細 設定が測定範囲外です。測定できません。
2. 確認と対策
▪ 設置設定の確認 配管口径(内径): 40mm-1000mm
▪ センサ種類の確認
▪ 電源をリセットしてください (スイッチ OFF→ON)。

#### ② E3: 周波数演算異常

E3:周波数演算異常
1. 詳細 流速分布の測定演算が異常です。測定できません。
2. 確認と対策
▪ 設置設定の確認
▪ センサ種類の確認
▪ 電源をリセットしてください (スイッチ OFF→ON)。

E3:周波数演算異常
復帰しない場合は、配管の反射体が不足していて測定できない状態です。

#### ③ E3: 成功率異常

E3:成功率異常
1. 詳細 配管内の反射体が不足しています。測定できません。
2. 確認と対策
▪ 設置設定の確認
▪ センサ種類の確認
▪ 成功率の値を下げてみてください。

### (4) エラーコード：E4

アナログ出力の異常を表します。

#### ① E4: レンジオーバー

E4:レンジオーバー
1. 詳細 出力が設定レンジの範囲を越えています。
2. 確認と対策
▪ レンジの設定を変更してください。
▪ アナログ出力を使用しない場合は、アナログ入力/出力を使用しないに設定してください。

### (5) エラーコード：E5

プリンタの異常を表します。

#### ① E6: プリンタ異常

E6:プリンタ異常
1. 詳細 プリンタに異常があります。プリントできません。
2. 確認と対策
▪ プリンタに紙が入っているか確認
▪ 紙詰りや本体との接続の確認
▪ 電源をリセットしてください (スイッチ OFF→ON)。

E6:プリンタ異常
復帰しない場合は故障が考えられます。 弊社へ連絡ください。

---

# 11. 保守

---

## (1) 日常点検

### ① 変換器および検出器の清掃

変換器のキーボード・本体の汚れ、ほこり等をときどき柔らかい布等で拭いてください。からぶきで落ちない場合は、布を水で湿らせ、堅くしぼって拭いてください。

また、使用後の検出器をキャリングケースへ収納する場合はグリースを充分拭き取って収納してください。

注) ベンジン、シンナー等、揮発性のものを使用しての清掃はやめてください。

### ② 使用しないとき

付属のキャリングケースに入れ、次の条件の所に保管してください。

- ・ 直射日光、雨などが当たらない所
- ・ 温度、湿度が高くない所（ストーブの近くなど）  
保管温度条件：- 10 ~ 45℃
- ・ ほこり、ごみなどの少ない所

注) キャリングケースに収納可能な検出器：FSSC, FSSD のみ

## (2) 定期点検

### ① 測定動作の確認

満水状態のテスト配管（塩化ビニル管を推奨します）に検出器を取付けて測定正常となることを確認してください。

### ② ゼロ点の確認

検出器を配管から外さない場合は、測定前に流体の流れを止めて測定配管を満水状態とし、ゼロ点の確認を行ってください。

## (3) プリンタ用ロール紙の交換

画面コピー（ハードコピー）で約 777 画面のプリントが可能です。

ロール紙に赤い帯が現われましたら残りが少ない状態です。

新しいロール紙に交換してください。

（メーカー：セイコーインスツル（株） 形式：TP-211C-1 を使用してください）

## (4) ヒューズの交換

ヒューズが溶断した場合は、原因を調べ、原因を取り除いた後、ヒューズを交換が必要です。

交換の際には、当社までご連絡ください。お取引後、当社にてヒューズを交換いたします。

## (5) 取扱説明書の入手方法

製本取扱説明書は、当社までご連絡ください。

PDF 取扱説明書は、以下の URL からダウンロードできます。

<http://www.fujielectric.co.jp/products/instruments/>

## (6) 返却時の注意事項

当社へ返却する時は、破損しないよう変換器または検出器を緩衝材等で保護してください。

## (5) 補用品リスト





	名 称	仕 様	手配図番
1	バッテリー	専用 Li-ion 組電池 (7.4V, 2500mAh) × 2	ZZP*TK7N6384P1 ※2個手配してください。
2	電源 アダプタ	専用電源アダプタ AC100 ~ 240V, 50/60Hz	ZZP*TQ505735C4
3	電源コード	日本, 北米用 AC125V, 2m 欧州, 韓国用 AC250V, 2m 中国用 AC250V, 2m	ZZP*TK7N6621P1 ZZP*TK7N6608P1 ZZP*TK7N6609P1
4	プリンタ ユニット	変換部上部に一体取付け 感熱ラインドット方式(8×384ドット)	ZZP*TK4J2634C1
5	プリンタ ロール紙	メーカー：セイコーインスツル(株) 形 式：TP-211C-1 仕 様：感熱ロール紙 幅 58mm×φ 48mm, 芯あり	ZZP*TK7N6381P1
6	シリコン グリース	メーカー：信越化学工業 形 式：・標準用 G40M, 100g ・シリコンフリー, 100g ・高温用 KS62M, 100g	ZZP*45231N5 ZZP*TK7M0981P1 ZZP*TK7P1921C1
7	信号 ケーブル	専用信号ケーブル, 5m × 2本 ・両端コネクタ	ZZP*TK7N7795C1
8	延長用信号 ケーブル	BNC コネクタ付専用ケーブル ・10m × 2本 ・50m × 2本	ZZP*TK468664C3 ZZP*TK468664C4
9	アナログ 入出力コード	コネクタ付 6 芯コード, 1.5m	ZZP*TQ405191C1
10	取付ベルト/ ワイヤ	・プラスチック布ベルト ・ステンレスワイヤ 公称口径 φ 200 ~ φ 500mm φ 200 ~ φ 1000mm φ 200 ~ φ 2000mm φ 200 ~ φ 3000mm φ 200 ~ φ 6000mm ・ステンレスベルト	ZZP*TK7G7979C1 ZZP*TK7G7980C1 ZZP*TK7G7980C2 ZZP*TK7G7980C3 ZZP*TK7G7980C4 ZZP*TK7G7980C5 ZZP*TK7P1943C1
11	FSSH 用 ガイドレール (Z 法で取付け の場合)	・取付ブラケット材質 ：アルミ合金 + SUS304	ZZP*TK4J5917C3
12	FSSD3 用 ガイドレール (Z 法で取付け の場合)	・取付ブラケット材質 ：アルミ合金 + プラスチック	ZZP*TK4J5917C1
13	SD メモリー カード	メーカー：パナソニック(株) 形 式：RP-SDFC51CD1 容 量：512MB	ZZP*TK7N7680P1
14	USB ケーブル	メーカー：サンワサプライ(株) 形 式：KU-AMB510 仕 様：ミニ USB ケーブル (1.0m)	ZZP*TK7N6622P1
15	信号ケーブル 変換コード	M4 圧着端子 / BNC ジャック, L=150mm	ZZP*TK4K6304C1
16	ハンド ストラップ	変換器の側面に取付け ストラップ長さ約 200mm	ZZP*TQ505739C1
17	スタンド	変換器用スタンド 立てかけ角度 45°	ZZP*TQ405196P1

注) ハンドストラップとスタンドは同時に取付けられません。

## 12. 異常と処理

異常の場合は下表を参照してください。

### 12.1 LCD 表示の異常

状態	原因	
 なにも表示されない	<ul style="list-style-type: none"> <li>・電源が投入されていない</li> <li>・電圧が低い</li> <li>・ヒューズ切れ</li> <li>・LCDの異常 ⇨ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">製品の保証と保全について iv頁 8. (3) LCD</span></li> <li>・DC電源の極性が逆接続</li> </ul>	
 でたらめ表示	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ハード異常</li> </ul>	当社へ連絡
 表示がうすい	<ul style="list-style-type: none"> <li>・周囲温度が高い (50℃以上)</li> <li>・LCD表示器の寿命</li> </ul>	温度を下げる 交換
 全体に黒くなる	<ul style="list-style-type: none"> <li>・電源電圧が低い</li> <li>・LCDの異常 ⇨ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">製品の保証と保全について iv頁 8. (3) LCD</span></li> <li>・周囲温度が高い (50℃以上)</li> </ul>	温度を下げる

### 12.2 キーの異常

キー入力に対してなにも 応答しない	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ハード異常</li> </ul>	当社へ連絡
特定のキーが動作しない 定義と違う動作をする		

## 12.3 測定値の異常

状 態	原 因	処 理
測定値がマイナス表示となる	<ul style="list-style-type: none"> <li>・本体←→検出器間の接続（上流側検出器、下流側検出器）が逆になっている。</li> </ul>	⇒ 正しく接続する。
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実際にそのように流れている。</li> </ul>	
流量一定の時異常に測定値がふらつく	<ul style="list-style-type: none"> <li>・直管長が不充分</li> </ul>	⇒ 上流側10D } 確保できる所へ 下流側5D } 移す
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・付近にポンプ・バルブ等の流れを乱すものがある。</li> </ul>	⇒ 30D以上はなして取付ける。
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実際に脈動がある。</li> </ul>	⇒ ダмпング設定により応答時間を増やす。
流量が変化しているのに測定値が変化しない	<ul style="list-style-type: none"> <li>・超音波が配管内へ伝搬できずに測定値がHOLDしている。</li> </ul>	
	1. 設置の不完全 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>・配管仕様の誤り</li> <li>・溶接部に検出器取付け</li> <li>・センサ取付寸法の誤り</li> <li>・検出器取付け時のグリースの不完全</li> <li>・検出器のコネクタ接続の不完全</li> <li>・配管表面が汚れている</li> </ul> </div>	⇒ 確認したうえで、検出器を一度外し、取付場所をきれいにしてグリースを付けなおし、前と少しずらして取付けてください。
	2. 配管、流体の問題 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>・V法であれば→Z法へ変更する</li> <li>・延長用信号ケーブルを用いている場合その使用を中止する。</li> <li>・それでもだめな場合下記原因となっている要因を突き止めて、それをなくしてください。</li> </ul> </div>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">非満水</span></li> </ul>	⇒ 同一配管ラインで満水となっている所をさがして、検出器を移す。  ↓ 配管ラインで最も低い所へ取付ける。

- ・ **気泡の混入**  
 (水を止めた時、測定が正常となる場合、気泡の混入が原因です。)  
 (バルブの直後に取付けた場合、キャビテーションで気泡混入と同じ現象となる。)

- ⇒ 気泡の混入をなくす。  
 ・ポンプ井のレベルを上げる。  
 ・ポンプの軸シールを確認する。  
 ・負圧配管のフランジの増締めをする。  
 ・ポンプ井へ滝となって、流れおちないようにする。
- 
- 気泡が混入してない所へセンサを移す。  
 ・ポンプの入口側へ。  
 ・バルブより上流側へ。

- ・ **濁度が高い**  
 (流入汚水や、返送汚泥以上の濁度)
- ・ **古い配管で内側にスケールが付着している。**

- ⇒ 検出器取付V法→Z法へ変更する。
- ⇒ 同一ラインで配管口径の小さな所へ移す。
- ⇒ 別の場所または、別の配管へ移す。
- ⇒ 送信電圧を上げる。(P36参照)

- ・ **ライニングが厚い**  
 (モルタルライニング等で厚さが数十mm以上ある。)

- ⇒ オプションの大形検出器で行なってみる。  
 ↳ 当社へ連絡

- ・ **ライニングのはがれ**  
 (ライニングと配管とにすき間がある。)

- ・ **曲り管やテーパ管の所に検出器を取付けた。**

- ⇒ ストレートな配管に取付ける。

3. 外来ノイズの影響

- ・ 近くにラジオの放送局がある。
- ・ 自動車、電車等が多く通る近くで測定している。

- ⇒ 本体－検出器間のケーブルをできるだけ短くする。

- ・ **検出器取付けの不完全**  
 ・ 取付寸法  
 ・ 検出器が配管からうき上がっている。

- ⇒ 正しい取付寸法で配管と平行に取付ける。  
 検出器は配管に密着させて取付ける。

4. ハード異常

- ⇒ 異常時当社へ

<p>水が止まっているのに測定値がゼロとならない。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">配管内で水が対流している。</span></li> <li>• <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">ゼロ調整を行った場合</span></li> <li>• <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">水が止まったとき、配管内が非満水または空になる。</span></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">正常です。</span></li> <li>⇒ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">・完全に水が止まった状態で再度ゼロ調を行なってください。</span></li> <li>⇒ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">・超音波が伝搬できなくなった時の値をHOLDします。 ⇒ 正常です。</span></li> </ul>
<p>測定値に誤差がある。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">入力した配管仕様が実際と異なる。</span></li> <li>• <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">古い配管でスケールが付着している。</span></li> <li>◎ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">直管長が不十分</span>  <span style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; vertical-align: middle; margin-left: 10px;"> 流10D、下流5D以上  上流30D以内に流れをみだすものがないこと。  ポンプ、バルブ、合流管などがないこと。 </span> </li> <li>• <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">配管内が非満水か泥砂が堆積している。</span></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">・内径が1%異なると約3%の誤差となります。 ↓ ・正しく入力する。 ・スケールをライニングとして入力する。</span></li> <li>⇒ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">検出器取付け場所を別にさがす（乱す物の上流へ）。</span></li> <li>• <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">配管断面に対していろいろな角度で検出器を取付 平均値の出る所をさがしてセンサを取付ける。</span></li> <li>⇒ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">断面積が少ない分だけ多めに出ます。 ↓ 垂直な配管部へ移す。</span></li> </ul>
<p>流速分布測定ができない</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">流体内に反射体がない、または少ない</span></li> <li>• <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">流速が少ない</span></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">反射体のあるところで測定する。</span></li> <li>⇒ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">流速をあげてみる。</span></li> </ul>

## 12.4 アナログ出力の異常

状 態	原 因	処 理
表示値が0でないのに4mAのまま一定	・レンジフルスケール設定を行っていない。	⇒ フルスケール設定する。設定しないと4mAのままとなる。
出力が0mAである	・ケーブルの断線 ・アナログ出力の設定が「使用しない」になっている。	⇒ 修理 ⇒ 「使用する」に変更
表示値が0の時4mAとまらない。	・アナログ出力のゼロ調整がずれている。	⇒ アナログ出力校正を行う。
出力が20mA以上となる。	・表示値がアナログスパンの値より大きい。 ・スパンがずれている。	⇒ スケールオーバー アナログスパンを再設定する。 アナログ出力校正を行う。
表示値は変化するがアナログ出力は一定となっている。	・出力の負荷が600Ωより大きい	⇒ 許容負荷600Ωです。 600Ω以下にする。
表示値とアナログ出力が合わない	・アナログ出力のゼロ、スパンがずれている。	⇒ アナログ出力校正を行う。
アナログ出力校正を行っても出力が変化しない。	・ハードの故障	⇒ 当社へ連絡



## 13. 通信仕様

### (1) 一般仕様

項目	仕様
伝送方式	半2重
同期方式	調歩同期方式
伝送速度	500kBPS
パリティ	奇数パリティ
スタート/ストップビット	1ビット
データ長	8ビット
ステーション	0固定
接続台数	最大1台
伝送コード	HEX値(MODBUS RTUモード)
誤り検出	CRC-16
エコーバック	なし
フロー制御	Xon/off

### (2) インタフェース仕様

電氣的仕様 : USB規格に準拠、USB2.0

ケーブル長 : 3m以内

適合ケーブル: ミニUSBケーブル

接続方式 : 1:1接続

#### ■サポートソフト

パソコン用ローダソフトウェアを標準で付属しています。

・主な機能: 本体のパラメータ(サイト設定)の表示と変更や測定データの収集を行う場合のソフトウェアです。

瞬時流量、瞬時流速、積算値、エラー情報、受波レベルなどを取りこみ可能です。

詳細については別冊「パソコン通信ソフト」取扱説明書 INF-TN5A3267 を参照ください。

---

## 14. プリンタの使い方

---

### 14.1 プリンタの接続方法

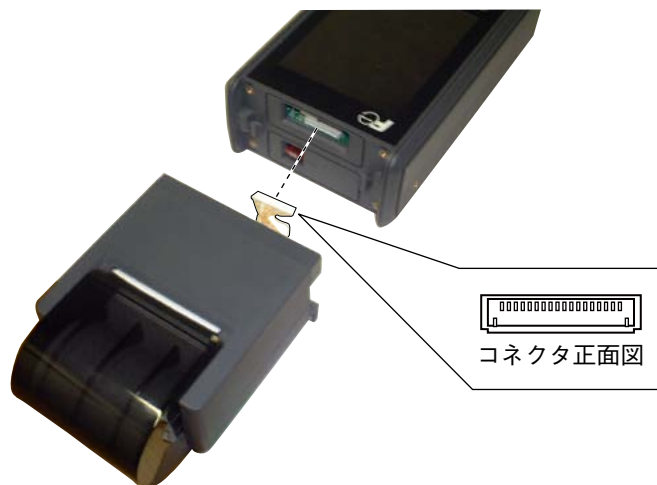
- ① 本体の電源を OFF にしてください。
- ② 保護ラバーを取り外します。



- ③ 本体上部のねじ4本を外し、カバーを取り外してください。



- ④ プリンタを取付けます。  
プリンタコードを接続します。



⑤ プリンタをねじ 2 本で取り付けます。



⑥ 保護ラバーを取り付けてください。

注) 本体の凸に保護ラバーの溝がはまるように取り付けてください。

取付の順序は、上部、下部の順に行います。

⑦ 本体の電源を ON してください。

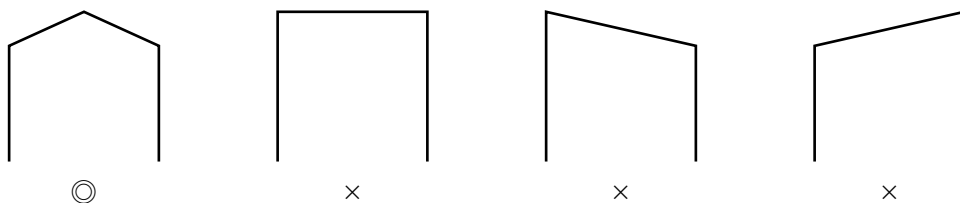
## 14.2 プリンタロール紙の入れ方

- ① カバーを開きロール紙を入れます。



- ② ロール紙の先をヘッド部に挿入します。

記録紙の先端は、中央部がはじめに挿入されるように切ってください。



紙の挿入部へまっすぐに入れてください。



ロール紙を FEED 方向の逆方向に引き抜くとプリンタが故障することがありますので注意してください。

- ③ 紙送りを行う場合は本体 FEED キーを使用してください。



## 15. 内蔵バッテリーの交換方法

- ① 本体の電源を OFF にしてください。
- ② 保護ラバーを取り外します。



- ③ 本体背面のねじ4本を外してください。



- ④ バッテリーを取り外してください。  
(1) 本体カバーを取り外す



- (2) 本体下部に手を添えて表示部を上にする



- (3) 表示部上側のままで手を添えてバッテリーを下げて取り出す
- (4) 取り外し終了

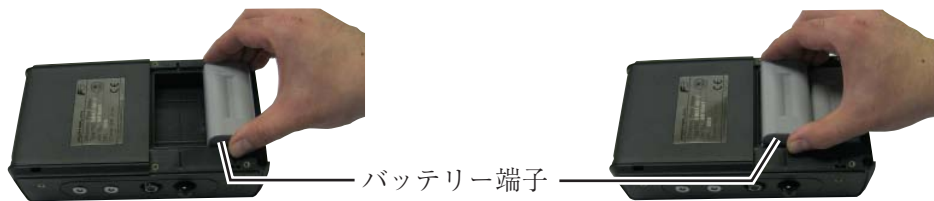


⑤ バッテリーを装着してください。

注) 本体側の端子とバッテリー側の端子を合わせて取り付けてください。

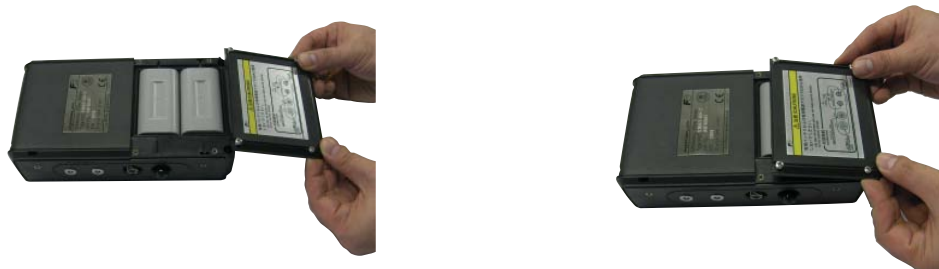
(1) バッテリー 1 個目を挿入する

(2) バッテリー 2 個目を挿入する



(3) バッテリー 2 個の装着を完了する

(4) 本体背面カバーを取り付ける



⑥ 本体背面にねじを取り付け、保護ラバーを取り付けてください。

	<ul style="list-style-type: none"><li>・衝撃を与えないでください。</li><li>・分解・改造しないでください。</li><li>・内蔵バッテリー無しの状態で使用しないでください。</li></ul>
--	--

# 16. 巻末

## 16.1 配管データ

### ① 配管用ステンレス鋼鋼管 (JIS G3459-2012)

呼び径		外径 mm	呼び厚さ						
			スケジュール 5S	スケジュール 10S	スケジュール 20S	スケジュール 40	スケジュール 80	スケジュール 120	スケジュール 160
A	B		厚さ mm	厚さ mm	厚さ mm	厚さ mm	厚さ mm	厚さ mm	厚さ mm
10	1/8	17.3	1.2	1.65	2.0	2.3	3.2	-	-
15	1/2	21.7	1.65	2.1	2.5	2.8	3.7	-	4.7
20	3/4	27.2	1.65	2.1	2.5	2.9	3.9	-	5.5
25	1	34.0	1.65	2.8	3.0	3.4	4.5	-	6.4
32	1 1/4	42.7	1.65	2.8	3.0	3.6	4.9	-	6.4
40	1 1/2	48.6	1.65	2.8	3.0	3.7	5.1	-	7.1
50	2	60.5	1.65	2.8	3.5	3.9	5.5	-	8.7
65	2 1/2	76.3	2.1	3.0	3.5	5.2	7.0	-	9.5
80	3	89.1	2.1	3.0	4.0	5.5	7.6	-	11.1
90	3 1/2	101.6	2.1	3.0	4.0	5.7	8.1	-	12.7
100	4	114.3	2.1	3.0	4.0	6.0	8.6	11.1	13.5
125	5	139.8	2.8	3.4	5.0	6.6	9.5	12.7	15.9
150	6	165.2	2.8	3.4	5.0	7.1	11.0	14.3	18.2
200	8	216.3	2.8	4.0	6.5	8.2	12.7	18.2	23.0
250	10	267.4	3.4	4.0	6.5	9.3	15.1	21.4	28.6
300	12	318.5	4.0	4.5	6.5	10.3	17.4	25.4	33.3
350	14	355.6	-	-	-	11.1	19.0	27.8	35.7
400	16	406.4	-	-	-	12.7	21.4	30.9	40.5
450	18	457.2	-	-	-	14.3	23.8	34.9	45.2
500	20	508.0	-	-	-	15.1	26.2	38.1	50.0
550	22	558.8	-	-	-	15.9	28.6	41.3	54.0
600	24	609.6	-	-	-	17.5	31.0	46.0	59.5
650	26	660.4	-	-	-	18.9	34.0	49.1	64.2

### ② 水道用ポリエチレン二層管 (JIS K6762-2004)

呼び径 (mm)	外径 (mm)	1種 (軟質管)		2種 (硬質管)	
		厚さ (mm)	重量 (kg/m)	厚さ (mm)	重量 (kg/m)
13	21.5	3.5	0.184	2.5	0.143
20	27.0	4.0	0.269	3.0	0.217
25	34.0	5.0	0.423	3.5	0.322
30	42.0	5.6	0.595	4.0	0.458
40	48.0	6.5	0.788	4.5	0.590
50	60.0	8.0	1.216	5.0	0.829

### ③ 水配管用亜鉛めっき鋼管 SGPW (JIS G3442-2010)

管の呼び方		外径 (mm)	厚さ (mm)
(A)	(B)		
15	1/2	21.7	2.8
20	3/4	27.2	2.8
25	1	34.0	3.2
32	1 1/4	42.7	3.5
40	1 1/2	48.6	3.5
50	2	60.5	3.8
65	2 1/2	76.3	4.2
80	3	89.1	4.2
90	3 1/2	101.6	4.2
100	4	114.3	4.5
125	5	139.8	4.5
150	6	165.2	5.0
200	8	216.3	5.8
250	10	267.4	6.6
300	12	318.5	6.9
350	14	355.6	7.9
400	16	406.4	7.9
450	18	457.2	7.9
500	20	508.0	7.9

④ 一般用ポリエチレン管 (JIS K6761-2004)

呼び径	外 径 (mm)	1種 (軟質管) 2種 (硬質管)	
		厚さ (mm)	厚さ (mm)
13	21.5	2.7	2.4
20	27.0	3.0	2.4
25	34.0	3.0	2.6
30	42.0	3.5	2.8
40	48.0	3.5	3.0
50	60.0	4.0	3.5
65	76.0	5.0	4.0
75	89.0	5.5	5.0
100	114	6.0	5.5
125	140	6.5	6.5
150	165	7.0	7.0
200	216	—	8.0
250	267	—	9.0
300	318	—	10.0

⑤ 水道用硬質ポリ塩化ビニル管 (JIS K6742-2007)

VP：硬質ポリ塩化ビニル管

HIVP：耐衝撃性硬質ポリ塩化ビニル管

呼び径	外 径	管 厚
13	18.0	2.5
20	26.0	3.0
25	32.0	3.5
30	38.0	3.5
40	48.0	4.0
50	60.0	4.5
75	89.0	5.9
100	114.0	7.1
125	140.0	7.5
150	165.0	9.6

⑥ IWVP：硬質ポリ塩化ビニル管 (ISO 4422-2)

Hi 塩化ビニル管 (電線管サイズ)

管の呼び径	外 径	管 厚
ND32	32	1.6
ND40	40	1.9
ND50	50	2.4
ND63	63	3.0
ND75	75	3.6
ND90	90	4.3
ND110	110	4.2
ND125	125	4.8
ND140	140	5.4
ND160	160	6.2

⑦ 立型鋳鉄管 (JIS G5521)

呼び径 D	管 厚		実外径 D1
	T		
	普通圧管	低圧管	
75	9.0	—	93.0
100	9.0	—	118.0
150	9.5	9.0	169.0
200	10.0	9.4	220.0
250	10.8	9.8	271.6
300	11.4	10.2	322.8
350	12.0	10.6	374.0
400	12.8	11.0	425.6
450	13.4	11.5	476.8
500	14.0	12.0	528.0
600	15.4	13.0	630.8
700	16.5	13.8	733.0
800	18.0	14.8	836.0
900	19.5	15.5	939.0
1000	22.0	—	1041.0
1100	23.5	—	1144.0
1200	25.0	—	1246.0
1350	27.5	—	1400.0
1500	30.0	—	1554.0

⑧ 配管用炭素鋼鋼管 SGP (JIS G3452-2010)

管の呼び方		外 径 (mm)	厚 さ (mm)
(A)	(B)		
15	1/2	21.7	2.8
20	3/4	27.2	2.8
25	1	34.0	3.2
32	1 1/4	42.7	3.5
40	1 1/2	48.6	3.5
50	2	60.5	3.8
65	2 1/2	76.3	4.2
80	3	89.1	4.2
90	3 1/2	101.6	4.2
100	4	114.3	4.5
125	5	139.8	4.5
150	6	165.2	5.0
175	7	190.7	5.3
200	8	216.3	5.8
225	9	241.8	6.2
250	10	267.4	6.6
300	12	318.5	6.9
350	14	355.6	7.9
400	16	406.4	7.9
450	18	457.2	7.9
500	20	508.0	7.9



⑨ 硬質ポリ塩化ビニル管 PVC-U  
(JIS K6741-2007)

呼び (mm)	V		U	
	外 径	厚 さ	外 径	厚 さ
13	18	2.2	—	—
16	22	2.7	—	—
20	26	2.7	—	—
25	32	3.1	—	—
30	38	3.1	—	—
40	48	3.6	48	1.8
50	60	4.1	60	1.8
65	76	4.1	76	2.2
75	89	5.5	89	2.7
100	114	6.6	114	3.1
125	140	7.0	140	4.1
150	165	8.9	165	5.1
200	216	10.3	216	6.5
250	267	12.7	267	7.8
300	318	15.1	318	9.2
350	—	—	370	10.5
400	—	—	420	11.8
450	—	—	470	13.2
500	—	—	520	14.6
600	—	—	630	17.8
700	—	—	732	21.0

⑩ 水輸送用塗覆装鋼管 STW  
(JIS G3443-1:2007)

呼び径 A	外 径 mm	種類の記号			
		STW 290	STW 370	STW 400	
				呼び厚さ	
		厚さ mm	厚さ mm	A	B
80	89.1	4.2	4.5	—	—
100	114.3	4.5	4.9	—	—
125	139.8	4.5	5.1	—	—
150	165.2	5.0	5.5	—	—
200	216.3	5.8	6.4	—	—
250	267.4	6.6	6.4	—	—
300	318.5	6.9	6.4	—	—
350	355.6	—	—	6.0	—
400	406.4	—	—	6.0	—
450	457.2	—	—	6.0	—
500	508.0	—	—	6.0	—
600	609.6	—	—	6.0	—
700	711.2	—	—	7.0	6.0
800	812.8	—	—	8.0	7.0
900	914.4	—	—	8.0	7.0
1000	1016.0	—	—	9.0	8.0
1100	1117.6	—	—	10.0	8.0
1200	1219.2	—	—	11.0	9.0
1350	1371.6	—	—	12.0	10.0
1500	1524.0	—	—	14.0	11.0
1600	1625.6	—	—	15.0	12.0
1650	1676.4	—	—	15.0	12.0
1800	1828.8	—	—	16.0	13.0
1900	1930.4	—	—	17.0	14.0
2000	2032.0	—	—	18.0	15.0
2100	2133.6	—	—	19.0	16.0
2200	2235.2	—	—	20.0	16.0
2300	2336.8	—	—	21.0	17.0
2400	2438.4	—	—	22.0	18.0
2500	2540.0	—	—	23.0	18.0
2600	2641.6	—	—	24.0	19.0
2700	2743.2	—	—	25.0	20.0
2800	2844.8	—	—	26.0	21.0
2900	2946.4	—	—	27.0	21.0
3000	3048.0	—	—	29.0	22.0

⑪ 水道用遠心力球状黒鉛鑄鉄管 (A 形)  
(JWWA G-105 1971)

呼び径	外 径 (mm)	1 種 (軟質管)	2 種 (硬質管)
		厚さ (mm)	厚さ (mm)
13	21.5	2.7	2.4
20	27.0	3.0	2.4
25	34.0	3.0	2.6
30	42.0	3.5	2.8
40	48.0	3.5	3.0
50	60.0	4.0	3.5
65	76.0	5.0	4.0
75	89.0	5.5	5.0
100	114	6.0	5.5
125	140	6.5	6.5
150	165	7.0	7.0
200	216	—	8.0
250	267	—	9.0
300	318	—	10.0

⑫ 水道用遠心力球状黒鉛鑄鉄管 (K 形)  
(JWWA G-105 1971)

呼び径	外 径	管 厚
13	18.0	2.5
20	26.0	3.0
25	32.0	3.5
30	38.0	3.5
40	48.0	4.0
50	60.0	4.5
75	89.0	5.9
100	114.0	7.1
125	140.0	7.5
150	165.0	9.6

⑬ 配管用溶接大径ステンレス鋼管 SUS (JIS G3468-2011)

呼び径		外径 mm	呼び厚さ			
			スケジュール 5S	スケジュール 10S	スケジュール 20S	スケジュール 40S
A	B		厚さ mm	厚さ mm	厚さ mm	厚さ mm
150	6	165.2	2.8	3.4	5.0	7.1
200	8	216.3	2.8	4.0	6.5	8.2
250	10	267.4	3.4	4.0	6.5	9.3
300	12	318.5	4.0	4.5	6.5	10.3
350	14	355.6	4.0	5.0	8.0	11.1
400	16	406.4	4.5	5.0	8.0	12.7
450	18	457.2	4.5	5.0	8.0	14.3
500	20	508.0	5.0	5.5	9.5	15.1
550	22	558.8	5.0	5.5	9.5	15.9
600	24	609.6	5.5	6.5	9.5	17.5
650	26	660.4	5.5	8.0	12.7	—
700	28	711.2	5.5	8.0	12.7	—
750	30	762.0	6.5	8.0	12.7	—
800	32	812.8	—	8.0	12.7	—
850	34	863.6	—	8.0	12.7	—
900	36	914.4	—	8.0	12.7	—
1000	40	1016.0	—	9.5	14.3	—

⑭ ダクタイル鋳鉄異形管 (JIS G5527-1998)

呼び径 (mm)	管厚 (mm)
75	8.5
100	8.5
150	9.0
200	11.0
250	12.0
300	12.5
350	13.0
400	14.0
450	14.5
500	15.0
600	16.0
700	17.0
800	18.0
900	19.0
1000	20.0
1100	21.0
1200	22.0
1350	24.0
1500	26.0
1600	27.5
1650	28.0
1800	30.0
2000	32.0
2100	33.0
2200	34.0
2400	36.0

⑮ 遠心力砂型鋳鉄管寸法

(JIS G5522) 廃止参考

呼び径 D	管 厚 T			実外径 D <sub>1</sub>
	高压管	普通圧管	低压管	
75	9.0	7.5	—	93.0
100	9.0	7.5	—	118.0
125	9.0	7.8	—	143.0
150	9.5	8.0	7.5	169.0
200	10.0	8.8	8.0	220.0
250	10.8	9.5	8.4	271.6
300	11.4	10.0	9.0	322.8
350	12.0	10.8	9.4	374.0
400	12.8	11.5	10.0	425.6
450	13.4	12.0	10.4	476.8
500	14.0	12.8	11.0	528.0
600	—	14.2	11.8	630.8
700	—	15.5	12.8	733.0
800	—	16.8	13.8	836.0
900	—	18.2	14.8	939.0

⑯ 遠心力金型鋳鉄管寸法

(JIS G5523 1977) 廃止参考

呼び径 (mm)	管 圧 T		実外径 D <sub>1</sub>
	高压管	普通圧管	
75	9.0	7.5	93.0
100	9.0	7.5	118.0
125	9.0	7.8	143.0
150	9.5	8.0	169.0
200	10.0	8.8	220.0
250	10.8	9.5	271.6
300	11.4	10.0	322.8

⑰ 排水用鋳鉄管 FC150 (JIS G5525:2000)

呼び径	メカニカル形								差込み形	
	1 種管				2 種管				RJ 管	
	直管		異形間		直管		異形間		直管、異形間	
	外径	管厚	外径	管厚	外径	管厚	外径	管厚	外径	管厚
50	58	4	60	5	—	—	58	4	—	—
75	83	4	85	5	83	4	83	4	89	4.5
100	108	4	110	5	108	4	108	4	114	4.5
125	134	4.5	136	5.5	134	4.5	134	4.5	140	4.5
150	159	4.5	161	5.5	—	—	—	—	—	—
200	211	5.5	213	6.5	—	—	—	—	—	—

⑱ 配管用アーク溶接炭素鋼鋼管 STPY 400 (JIS G3457:2012)

単位 kg/m

呼び径		厚さ (mm) 外径 (mm)	6.0	6.4	7.1	7.9	8.7	9.5	10.3	11.1	11.9	12.7	13.1	15.1	15.9
(A)	(B)														
350	14	355.6	51.7	55.1	61.0	67.7									
400	16	406.4	59.2	63.1	69.9	77.6									
450	18	457.2	66.8	71.1	78.8	87.5									
500	20	508.0	74.3	79.2	87.7	97.4	107	117							
550	22	558.8	81.8	87.2	96.6	107	118	129	139	150	160	171			
600	24	609.6	89.3	95.2	105	117	129	141	152	164	175	187			
650	26	660.4	96.8	103	114	127	140	152	165	178	190	203			
700	28	711.2	104	111	123	137	151	164	178	192	205	219			
750	30	762.0		119	132	147	162	176	191	206	220	235			
800	32	812.8		127	141	157	173	188	204	219	235	251	258	297	312
850	34	863.6				167	183	200	217	233	250	266	275	316	332
900	36	914.4				177	194	212	230	247	265	282	291	335	352
1000	40	1016.0				196	216	236	255	275	295	314	324	373	392
1100	44	1117.6						260	281	303	324	346	357	411	432
1200	48	1219.2						283	307	331	354	378	390	448	472
1350	54	1371.6									399	426	439	505	532
1500	60	1524.0									444	473	488	562	591
1600	64	1625.6											521	600	631
1800	72	1828.8											587	675	711
2000	80	2032.0												751	791

⑲ ステンレス鋼サニタリー管 SUS

(JIS G3447:2009)

外径 (mm)	厚さ (mm)	内径 (mm)
25.4	1.2	23.0
31.8	1.2	29.4
38.1	1.2	35.7
50.8	1.5	47.8
63.5	2.0	59.5
76.3	2.0	72.3
89.1	2.0	85.1
101.6	2.0	97.6
114.3	3.0	108.3
139.8	3.0	133.8
165.2	3.0	159.2

⑳ PVDF-HP

	SDR33 S16 PN10	SDR21 S10 PN16	SDR17 S8 PN20
外形 (mm)	厚さ (mm)	厚さ (mm)	厚さ (mm)
16		1.5	1.5
20		1.9	1.9
25		1.9	1.9
32		2.4	2.4
40		2.4	2.4
50		3.0	3.0
63	2.5	3.0	
75	2.5	3.6	
90	2.8	4.3	
110	3.4	5.3	
125	3.9	6.0	
140	4.3	6.7	
160	4.9	7.7	
180	5.5	8.6	
200	6.2	9.6	
225	6.9	10.8	
250	7.7	11.9	
280	8.6	13.4	
315	9.7	15.0	
355	10.8		
400	12.2		
450	13.7		

㉑ 耐熱性硬質塩化ビニル管 PVC-C

(JIS K6776:2007)

呼び径	外径 (mm)	厚さ (mm)	質量 (kg/m)
13	18.0	2.5	0.180
16	22.0	3.0	0.265
20	26.0	3.0	0.321
25	32.0	3.5	0.464
30	38.0	3.5	0.561
40	48.0	4.0	0.818
50	60.0	4.5	1.161

㉒ 水道配水用ポリエチレン管 (配水用ポリエチレンパイプシステム協会規格 PTC K 03 : 2006)

呼び径	外径 (mm)	厚さ (mm)	内径 (mm)	質量 (kg/m)
50	63.0	5.8	50.7	1.074
75	90.0	8.2	72.6	2.174
100	125.0	11.4	100.8	4.196
150	180.0	16.4	145.3	8.671
200	250.0	22.7	201.9	16.688

㉓ 水中の温度変化に伴う音速度 (0~100℃)

T℃	Vm/s	T℃	Vm/s	T℃	Vm/s	T℃	Vm/s
0	1402.74						
1	1407.71	26	1499.64	51	1543.93	76	1555.40
2	1412.57	27	1502.20	52	1544.95	77	1555.31
3	1417.32	28	1504.68	53	1545.92	78	1555.18
4	1421.96	29	1507.10	54	1546.83	79	1555.02
5	1426.50	30	1509.44	55	1547.70	80	1554.81
6	1430.92	31	1511.71	56	1548.51	81	1554.57
7	1435.24	32	1513.91	57	1549.28	82	1554.30
8	1439.46	33	1516.05	58	1550.00	83	1553.98
9	1443.58	34	1518.12	59	1550.68	84	1553.63
10	1447.59	35	1520.12	60	1551.30	85	1553.25
11	1451.51	36	1522.06	61	1551.88	86	1552.82
12	1455.34	37	1523.93	62	1552.42	87	1552.37
13	1459.07	38	1525.74	63	1552.91	88	1551.88
14	1462.70	39	1527.49	64	1553.35	89	1551.35
15	1466.25	40	1529.18	65	1553.76	90	1550.79
16	1469.70	41	1530.80	66	1554.11	91	1550.20
17	1473.07	42	1532.37	67	1554.43	92	1549.58
18	1476.35	43	1533.88	68	1554.70	93	1548.92
19	1479.55	44	1535.33	69	1554.93	94	1548.23
20	1482.66	45	1536.72	70	1555.12	95	1547.50
21	1485.69	46	1538.06	71	1555.27	96	1546.75
22	1488.63	47	1539.34	72	1555.37	97	1545.96
23	1491.50	48	1540.57	73	1555.44	98	1545.14
24	1494.29	49	1541.74	74	1555.47	99	1544.29
25	1497.00	50	1542.87	75	1555.45	100	1543.41

(注) T : 温度, V : 音速度

㉔ 各種液体の音速度・密度

液体名	T℃	$\rho g/cm^3$	Vm/s
アセトン	20	0.7905	1190
アニリン	20	1.0216	1659
アルコール	20	0.7893	1168
エーテル	20	0.7135	1006
エチレングリコール	20	1.1131	1666
n-オクタン	20	0.7021	1192
o-キシロール	20	0.871	1360
クロロフォルム	20	1.4870	1001
クロルベンゼン	20	1.1042	1289
グリセリン	20	1.2613	1923
酢酸	20	1.0495	1159
酢酸メチル	20	0.928	1181
酢酸エチル	20	0.900	1164
シクロヘキサン	20	0.779	1284
ジキオサン	20	1.033	1389
重水	20	1.1053	1388
四塩化炭素	20	1.5942	938
水銀	20	13.5955	1451
ニトロベンゼン	20	1.207	1473
二硫化炭素	20	1.2634	1158
プロモフォルム	20	2.8904	931
n-プロピルアルコール	20	0.8045	1225
n-ペンタン	20	0.6260	1032
n-ヘキサン	20	0.654	1083
軽油	25	0.81	1324
変圧器油	32.5	0.859	1425
スピンドル油	32	0.905	1342
石油	34	0.825	1295
ガソリン	34	0.803	1250
水	13.5	1.	1460
海水 (塩分 35%)	16	1.	1510

(注) T : 温度,  $\rho$  : 密度, V : 音速度

㉕ 配管材料別音速度

材質	Vm/s
鋼	3000
ダクタイル鋳鉄	3000
鋳鉄	2604
ステンレス鋼	3141
銅	2260
鉛	2170
アルミニウム	3080
黄銅	2050
塩化ビニル	2307
アクリル	2644
FRP	2505
6-6ナイロン	2680
モルタル	3000
タールエポキシ	2505
ポリエチレン	1900
テフロン	1240
ゴム	1510
バイレックスガラス	3280

(注) V : 音速度

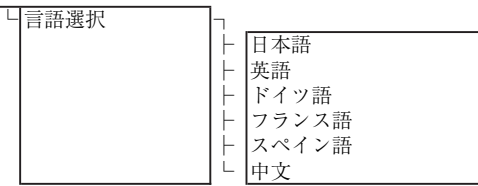
㉖ 各種液体の動粘性係数

液体名	T℃	$\rho g/cm^3$	Vm/s	$\nu (\times 10^6 m^2/s)$
アセトン	20	0.7905	1190	0.407
アニリン	20	1.0216	1659	1.762
エーテル	20	0.7135	1006	0.336
エチレングリコール	20	1.1131	1666	21.112
クロロフォルム	20	1.4870	1001	0.383
グリセリン	20	1.2613	1923	1188.5
酢酸	20	1.0495	1159	1.162
酢酸メチル	20	0.928	1181	0.411
酢酸エチル	20	0.900	1164	0.499
重水	20	1.1053	1388	1.129
四塩化炭素	20	1.5942	938	0.608
水銀	20	13.5955	1451	0.114
ニトロベンゼン	20	1.207	1473	1.665
二硫化炭素	20	1.2634	1158	0.290
n-ペンタン	20	0.6260	1032	0.366
n-ヘキサン	20	0.654	1083	0.489
スピンドル油	32	0.905	1324	15.7
ガソリン	34	0.803	1250	0.4~0.5
水	13.5	1.	1460	1.004(20℃)

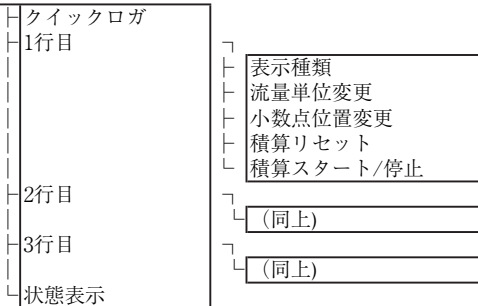
(注) T : 温度,  $\rho$  : 密度, V : 音速度,  $\nu$  : 動粘性係数

## 16.2 コマンドツリー

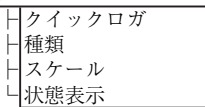
### 起動画面



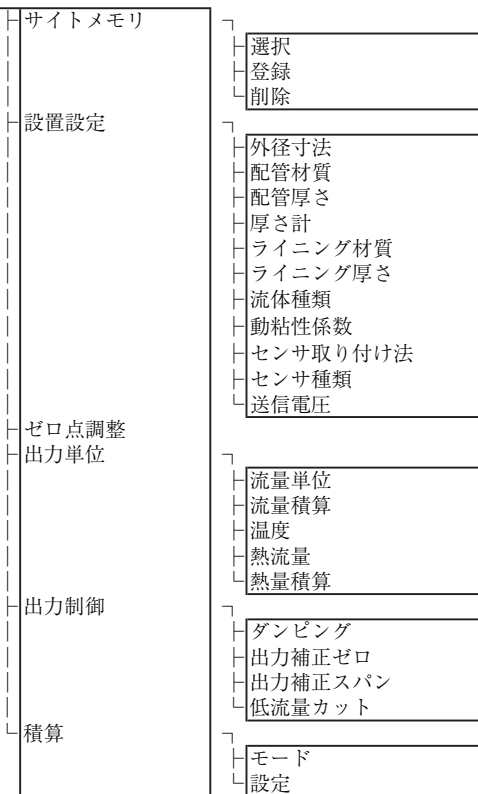
### 測定画面(数値)



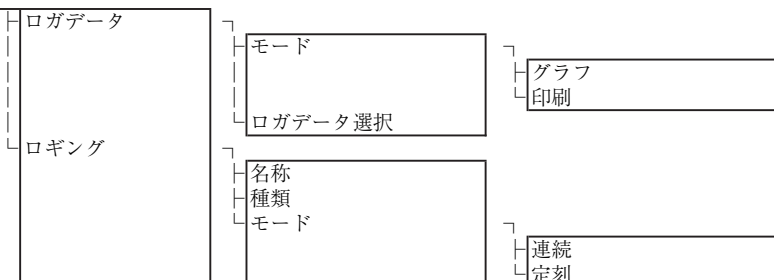
### 測定画面(グラフ)



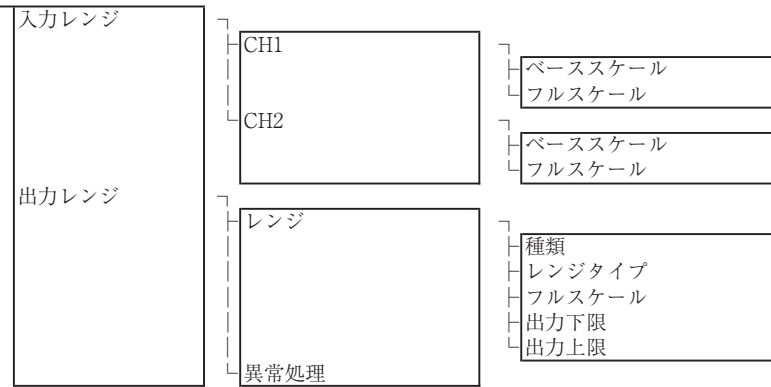
### サイト設定



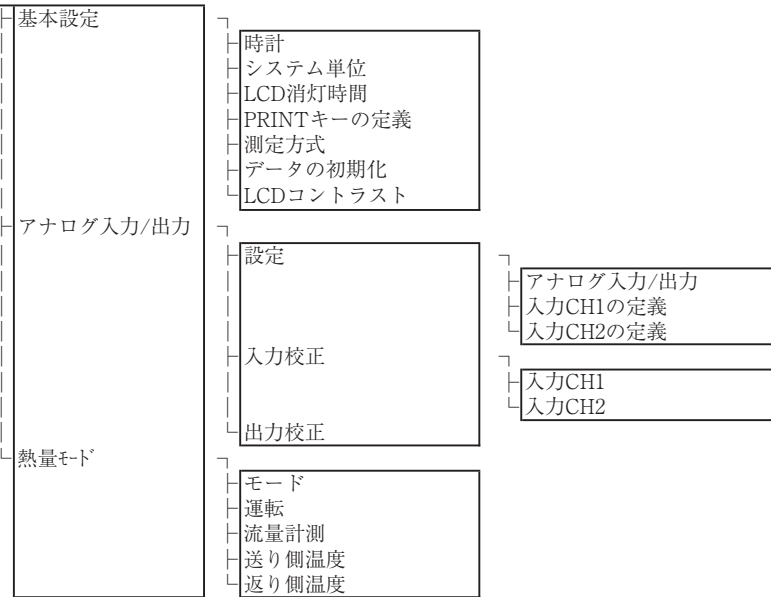
### データログ



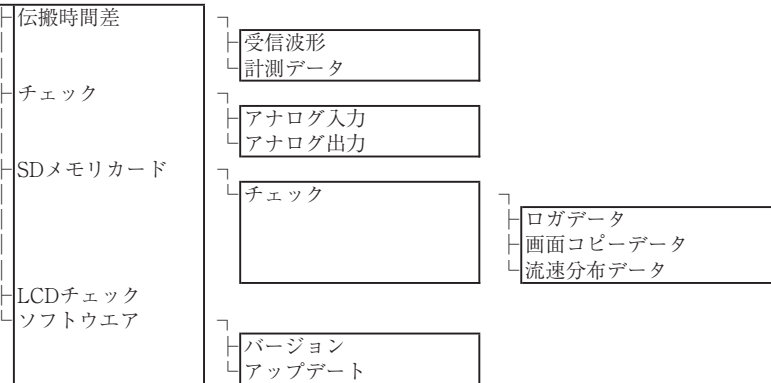
レンジ



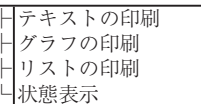
システム



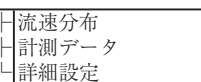
メンテナンス



プリンタ



流速分布



## 16.3 仕様

### 測定対象

- ・測定流体：超音波が通る均一な液体
- ・流体の濁度：10,000度 (mg/L) 以下
- ・流体の様子：満水円管内の十分に成長した乱流または層流の流れ
- ・流体温度：-40～+200℃
- ・測定範囲：0……±0.3～±32m/s

### 配管条件

- ・適用配管材質：鋼管、ステンレス、鋳鉄管、塩ビ管、FRP管、銅管、アルミニウム管、アクリル管  
または音速が既知の材質
- ・適用配管口径：流量測定 φ13～φ6000mm  
流速分布測定 φ40～φ1000mm
- ・ライニング材質：なし、タールエポキシ、モルタル、ゴム、テフロン、パイレックスガラス、  
または音速が既知の材質  
(注) ライニングは配管とすき間が無く密着したもの
- ・必要直管長：上流側 10D 以上  
下流側 5D 以上 (D は配管内径)  
詳細は、日本工業規格 JEMS-032 による

### 性能仕様

- ・精度定格：

管内径	流速範囲	精度
φ13～φ50mm	2～32m/s	±1.5%～2.5% of rate
	0～2m/s	±0.03m/s
φ50～φ300mm	2～32m/s	±1.0%～1.5% of rate
	0～2m/s	±0.02～0.03m/s
φ300～φ6000mm	1～32m/s	±1.0%～1.5% of rate
	0～1m/s	±0.01～0.02m/s

(注1) 基準動作条件：日本工業規格 JEMS-032 に準拠

(注2) 検出器の種類に対する精度は4頁参照

### 変換器 (形式：FSC)

- ・電源：内蔵バッテリーまたは AC 電源アダプタ  
内蔵バッテリー 専用リチウムイオン電池 (5000mAh)  
連続動作時間 12 時間 (プリンタなし、バックライト OFF、電流出力使用しない、周囲温度常温 (20℃) の状態にて)  
充電時間 3 時間 (専用電源アダプタ使用時)  
充電温度範囲：0～+40℃  
消費電力：最小：3W, 最大：16W  
使用条件によって変わります
- ・電源アダプタ 専用電源アダプタ AC100～240V (+10%/ -15%) (50/60Hz), 70VA 以下
- ・液晶表示：カラーグラフィックディスプレイ (TFT LCD モニタ)  
240×320ドット (バックライト付)  
測定値 (瞬時流量, 積算流量) 等の表示, 各種設定の表示  
直射日光下の屋外でも視認性良好

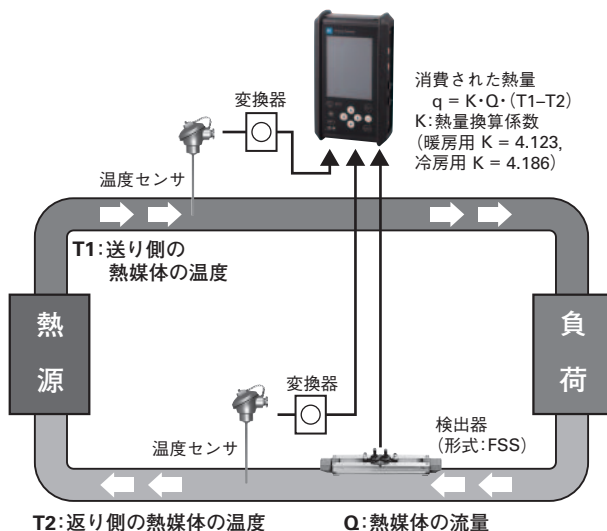
- ・LED 表示：DC IN (緑), CHARGE (赤) の表示  
AC 電源アダプタ使用時の状態表示  
DC IN (緑) : 電源供給状態を表す  
CHARGE (赤) : バッテリ充電中を表す
- ・操作部：キーパッド 11 点  
(ON, OFF, ENT, ESC, MENU, △, ▽, ◀, ▶, LIGHT, PRINT)  
各種設定を行う
- ・停電復帰処理：不揮発性メモリによる設定値バックアップ  
リチウム電池による時計バックアップ (有効期間：10年以上)
- ・応答速度：1 秒
- ・アナログ出力信号：  
DC4～20mA, 1点 (負荷抵抗 600Ω 以下)  
スケーリングした瞬時流量, 瞬時流速, または, 熱量を出力
- ・アナログ入力信号：  
DC4～20mA, 1点 (入力抵抗 200Ω)  
DC4～20mA, 1点 (入力抵抗 200Ω)  
または DC1～5V, 1点 } 合計2点  
熱量測定のための温度入力等に使用
- ・SD メモリーカード：  
データログ機能, 画面データの記録用として使用  
最大容量 8GB まで対応可能 (オプション：512MB)  
対応メディア  
・SD メモリーカード  
スピードクラス；Class2, 4, 6  
・SDHC メモリーカード  
スピードクラス；Class4, 6  
フォーマット形式  
・FAT16：64MB～2GB  
・FAT32：4GB, 8GB  
別の形式でフォーマットすると読出/保存できません。  
ファイル形式  
・データログ：CSV ファイル  
・画面データ：ビットマップファイル  
SDXC メモリーカードは使用できません。
- ・シリアル通信：USB ポート (デバイス\*対応)：  
ミニ B レセクタブ, USB 2.0  
接続台数：1 台  
伝送距離：最大 3m  
伝送スピード：500kbps  
データ：瞬時流速, 瞬時流量, 積算, 熱量値, エラー情報, ログデータなど  
\*デバイス：パソコンから接続される差込口
- ・プリンタ (オプション)：  
変換器上部に一体取付け  
感熱ラインドット方式  
(注) 中国語表示を選択した場合, 印字文字は日本語漢字となります。



- ・周囲温度：-10～+55℃（プリンタなし）  
-10～+45℃（プリンタ付）
- ・周囲湿度：90%RH以下
- ・外被形式：IP64（プリンタなしの場合）
- ・外被ケース：プラスチックケース
- ・外形寸法：H210×W120×D65mm（プリンタなし）  
H320×W120×D65mm（プリンタ付）
- ・質量：1.0kg（プリンタなし）  
1.2kg（プリンタ付）

### 各種機能

- ・表示言語：日本語、英語、ドイツ語、フランス語、スペイン語、中国語の選択（キー操作で切換え）
- ・時計表示機能：時刻を（年、月、日、時、分）で表示、設定可能  
精度 月差約1分 at 常温（20℃）
- ・瞬時値表示機能：瞬時流速、瞬時流量表示（逆方向の流れはマイナス表示）  
数字：10桁（小数点は1桁に相当）  
単位はメートル系/インチ系を選択可  
メートル系単位  
流速：m/s  
流量：L/s, L/min, L/h, L/d, kL/d, ML/d, m³/s, m³/min, m³/h, m³/d, km³/d, Mm³/d, 他
- ・積算表示機能：正方向または逆方向積算値の表示（逆方向はマイナス表示）  
数字：10桁（小数点は1桁に相当）  
単位はメートル系/インチ系を選択可  
メートル系単位  
流量積算：mL, L, m³, km³, Mm³, 他
- ・消費熱量表示機能：  
熱媒体の消費熱量表示  
熱流量：MJ/h, GJ/h, BTU/h, kBTU/h, MBTU/h, kW, MW  
熱量積算：MJ, GJ, BTU, kBTU, MBTU, kWh, MWh  
J : ジュール  
B T U : British thermal unit  
W : ワット
- ・消費熱量演算機能：  
冷暖房で液体（水）により授受される熱量を演算



- ・温度表示機能：温度変換器からの電流入力により流体温度を表示  
温度：℃, K
- ・サイト登録機能：本体不揮発性メモリにより最大32箇所のサイト（配管データなど）を登録が可能
- ・ダンプ機能：アナログ出力および流速/流量表示に対し0～100秒（0.1秒毎）
- ・低流量カット：0～5m/s相当
- ・出力設定機能：電流出力のスケールリング、出力形式、バーンアウトの設定、および校正が可能
- ・シリアル通信機能：  
パソコンにて瞬時流量、瞬時流速、積算値、熱流量  
エラー情報、受信信号、アナログ入力、流速分布データ、ロガーデータなどを取り込み可能
- ・ロガー機能：瞬時流量、瞬時流速、積算値、熱流量  
エラー情報、アナログ入力、流速分布データをSDメモリーカードに格納
- ・波形表示機能：受信波形を表示可能
- ・グラフ表示機能：流量トレンドグラフを表示可能
- ・プリント機能（オプション）：  
画面ハードコピー  
定周期プリント（形式：テキスト、グラフ）  
ロガーデータ（形式：テキスト、グラフ）
- ・流速分布表示機能（オプション）：  
専用の検出器（オプション）を用いて流速分布をリアルタイムに観測可能  
（詳細は5ページ参照）

### 検出器（形式：FSS）

- ・検出器種類：

種類	形式	取付配管内径 (mm)	流体温度	周波数 (MHz)
中口径用	FSSC	φ 50 ~ φ 1200 (注1)	-40 ~ 120℃	1
小口径用	FSSD	φ 13 ~ φ 300	-40 ~ 100℃	2
大口径用	FSSE	φ 200 ~ φ 6000	-40 ~ 80℃	0.5
高温用	FSSH	φ 50 ~ φ 400	-40 ~ 200℃	2

注1) 口径300mm以上の場合は、FSSE形のZ法取付を推奨します。

- ・設置方法：配管の外側に取付け
- ・センサ取付法：V法またはZ法
- ・信号ケーブル：専用同軸ケーブル5m（FSC本体に付属）
- ・接続方法：変換器側 専用コネクタ  
検出器側 FSSE：ねじ端子  
その他：BNCコネクタ
- ・周囲温度：-20～+60℃
- ・周囲湿度：FSSE 100%RH以下  
その他 90%RH以下
- ・外被形式：FSSC IP65（防水コネクタ勘合時）  
FSSE IP67  
その他 IP52  
防水処理形 IP68  
（5日間の冠水に耐える構造）

・検出器の材質および取付ベルト／ワイヤ

分類	形式	検出部 ケース材質	レール材質
中口径用	FSSC	プラスチック	アルミニウム合金＋ プラスチック
小口径用	FSSD	プラスチック	アルミニウム合金＋ プラスチック
大口径用	FSSE	プラスチック	--
高温用	FSSH	SUS304	アルミニウム合金

・取付ベルトの寸法，材質

検出器形式 6桁目	寸法	材質
A	1.5m (2本)	SUS304
B	3.0m (1本)	プラスチック布
C	1.0m (4本)	SUS304
D	配管口径φ 1500mm用	SUS304
E	配管口径φ 6000mm用	SUS304

・延長ケーブル（オプション）：

検出器の信号ケーブルの長さが不十分な  
時に延長して使用  
長さ：10 m, 50 m

**適合規格** C E

EMC (2014/30/EU)  
EN 61326-1 (Table 2)  
EN 55011 (Group 1 Class A)  
EN 61000-3-2 (Class A)  
EN 61000-3-3  
EN 61326-2-3  
RoHS (2011/65/EU)  
EN 50581

## 流速分布表示機能（オプション）

配管の外から専用の検出器を用いて流速分布をリアルタイムに観測可能です。変換器の形式コードにて指定可能。

### 用 途

パルスドップラ法により流速分布をリアルタイムに測定し，配管内の流れの状態を表示することができ，測定位置の適正判断などに使用します。また，配管内の流れ診断や研究室での試験にも使用できます。

### 仕 様

- ・測定流体：超音波が通る均一な液体
- ・流体の様子：満水円管内の軸対称流れ
- ・流体温度：-40～+100℃ (FSDP2)  
-40～+80℃ (FSDP1, FSDP0)
- ・気泡量：0.02～15Vol% (流速1m/sの時)
- ・配管口径：φ40～φ1000mm  
小形検出器 FSDP2：φ40～φ200mm  
中形検出器 FSDP1：φ100～φ400mm  
大形検出器 FSDP0：φ200～φ1000mm
- ・測定範囲：0～±0.3…±最大流速(配管口径による)  
最大流速の詳細は138ページを参照ください。  
(注) 本機能は流速分布を観測するものであり，実際の流量と異なる場合があります。

### 流速分布測定用検出器（形式：FSDP）

- ・設置方法：配管の外側に取付け
- ・周囲温度：-20～+80℃
- ・周囲湿度：100%RH以下
- ・外形式：IP67（防水形 BNC コネクタを付けた時）
- ・材質：センサハウジング PBT  
ガイドフレーム アルミニウム合金  
取付ベルト プラスチック布ベルト /  
ステンレスベルト

## I . 配管に関する Q&amp;A

## 1. 配管の仕様が分からないときは？

ポータフロー C の仕様に載っている範囲であれば、規定値をインプットすれば一応流量が測れますが、精度は保証できません。

- ・ 外径寸法は外周寸法を測ることで分かります。
- ・ 厚さは別売りの配管厚み計により測定します。

## 2. 配管外側の塗装などの影響は？

一般に管内外壁にサビ、汚れ、付着物、塗装の剥がれなどがあって、センサが管に密着できず、エアギャップがあると超音波が通らなくなるので測定できません。

このような場合、これらを取り除いてから取付ける必要があります。塗装が一様にされている部分では問題なく測れます。

厚い塗装（数 mm 以上）でも問題ありませんが、その厚みもライニングの厚みに加算してインプットすれば、より測定精度を良くすることができます。

ジュート巻きは、はがして測定ください。

## 3. 管内スケールによる影響は？

スケールがあっても測定できますが、スケールによる断面積の減少分は誤差となります。したがって、実際の流量より多めの流量表示となります。

スケールの厚さが分かれば、それをライニングの厚さに加算してインプットすることにより補正できます。但し、一般に古い管のスケールの付着の仕方は一様ではなく、凹凸があるため正確な通水断面積を知ることは困難である上、流れ方も一様ではなく、厳密に言うと正確な流量値は期待できません。

## II . 流体に関する Q&amp;A

## 1. 超音波の通る均質な流体とは

上水では原水から浄水まで問題なく測れます。下水は返送汚泥までは測れるが、多量の気泡が含まれていると測定できなくなる場合があります。

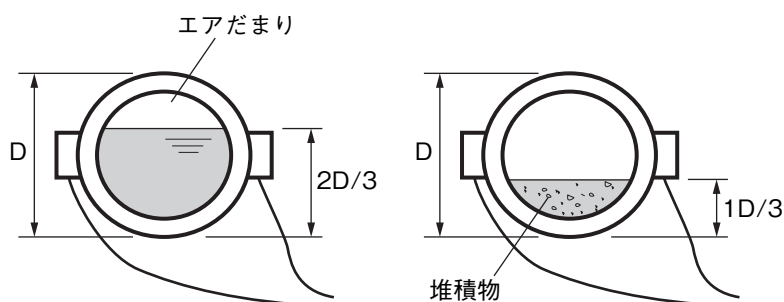
一般に、異物（気泡を含む）が少ない液体ほど測定し易いと言えますが、配管の中の様子は分かり難いものなので、実際に測定して見るのが最も近道です。

## 2. 非満水管の流量測定は可能か？

水平管では、図のように口径  $D$  の  $2/3$  まで水があれば流速の測定はできます。但し、流量はその流速で満水とした場合の値が表示されます。

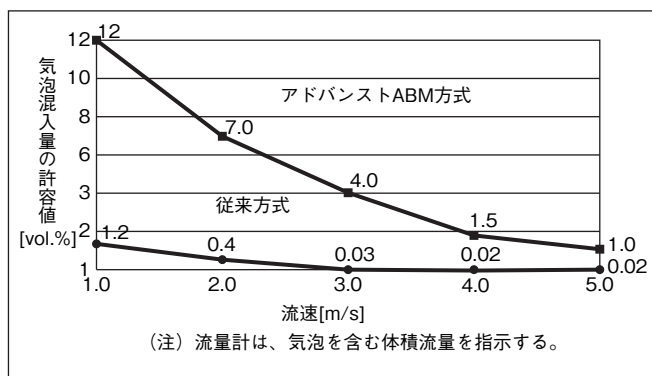
したがって実際の流量より多めの流量表示となります。

また、図のように管底に土砂などが堆積した場合は、口径  $D$  の  $1/3$  までは流速測定ができます。この場合もその流速で堆積物がない満水とした場合の値が表示されます。



### 3. 水中に気泡が入っているとどうなるか？

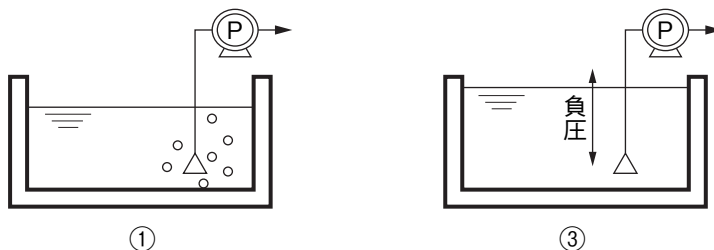
ポータフロー C は下図のように  
アドバンスト ABM により大きな気泡の  
混入に強くなっています。



\*測定データの一例

但し、大量の大きな気泡、あるいは少量であっても小さな気泡が一様に混入すると超音波が通らなくなるので測定できなくなります。しかし一時的な混入は自己診断機能により、出力を一定値にホールドさせることができます。気泡が混入し易いのは、次のような場合です。

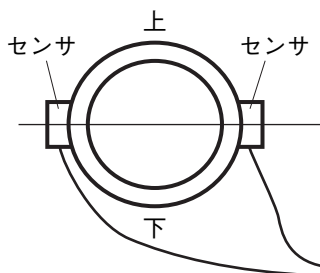
- ① ポンプ井の水位低下による空気の吸い込み
- ② キャビテーションを起こした場合、バルブで絞った場合など、ライン圧力の急激な減少があると気化現象が起こります。
- ③ 気中配管部が負圧になり、配管接続部から空気が入る場合。



## Ⅲ . 測定場所の条件に関する Q&A

### 1. センサを水平配管に取付ける場合の注意は？

水平配管に取付ける場合は、配管の円周上で水平方向が望ましいと言えます。これは、土砂（下）や気泡（上）の影響を避けるためです。



### 2. センサを垂直配管に取付ける場合の注意は？

垂直配管に取付ける場合は、通水方向が鉛直上向きの配管上に取り付けてください。

### 3. 直管長が短い場合、ポンプ、バルブ、オリフィスがある場合測定できるか？

一般に直管長は上流側 10D、下流側 5D 以上が必要です。

また、ポンプ、バルブ、オリフィスなどがある場合は、上流側へ 30D 以上、下流側へ 5D 以上離れた場所で測定ください。

### 4. センサ延長コードによってどの位遠方まで伸ばしてもよいか？

つなぎ合わせて 100m までは延長してもかまいません。

(BNC コネクタ付専用ケーブル：10m × 2 本、50m × 2 本がオプションで用意されています。)

## IV. 精度に関する Q&A

### 1. 測定値の精度はどの程度と考えたらよいか？

仕様では

口径 [mm]	流速	精度
φ13～φ25未満	2～32m/s	流量指示値の±2.5%
	0～2m/s	±0.05m/s
φ25～φ50未満	2～32m/s	流量指示値の±1.5%
	0～2m/s	±0.03m/s <sup>*1</sup>
φ50～φ300未満	2～32m/s	流量指示値の±1.0%～1.5%
	0～2m/s	±0.02～0.03m/s
φ300～φ6000	1～32m/s	流量指示値の±1.0%～1.5%
	0～1m/s	±0.01～0.02m/s

\*1：計算例

2m/s時の誤差は？ →  $\pm 0.03 \times 100 / 2 = \pm 1.5\%$

1m/s時の誤差は？ →  $\pm 0.03 \times 100 / 1 = \pm 3.0\%$

従来、フルスケールの■%という表現が多く用いられていましたが、精度向上により積算値の精度評価に便利な指示値に対する%で精度を表現しています。但し、低い流速では、精度は誤差の絶対値表現となっています。

### 2. 誤差の要因としてどんな点に注意したらよいか？

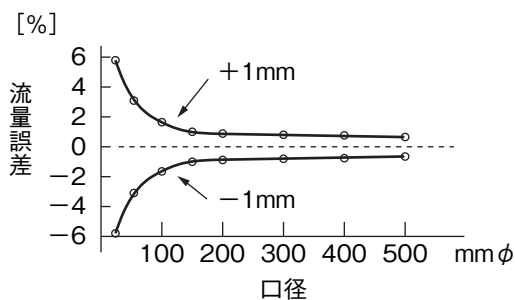
ポータフロー C は超音波を配管の外側から発射し、配管材質～流体～配管材質を通過させて時間を測定しています。

次の点が誤差の要因となります。測定値の評価の際注意が必要です。

#### (1) 配管の寸法

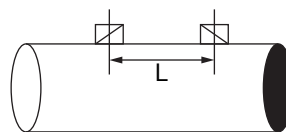
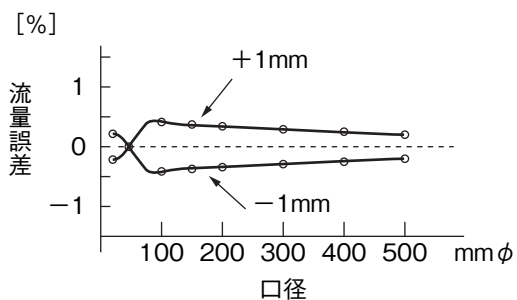
配管寸法のインプット値が、実際の配管の実寸法と異なる場合、おおよその目安として、寸法の差異が内径に対して1%あれば、流量換算で約3%の一定の偏りの誤差となります。

(例として内径の値が1mm違っていた場合を示します)



#### (2) センサの取付け寸法が異なった場合

おおよその目安として±1mmの取付け寸法は、1%以内の流量誤差となります。



(3) 管内の流れが偏流となるような場合

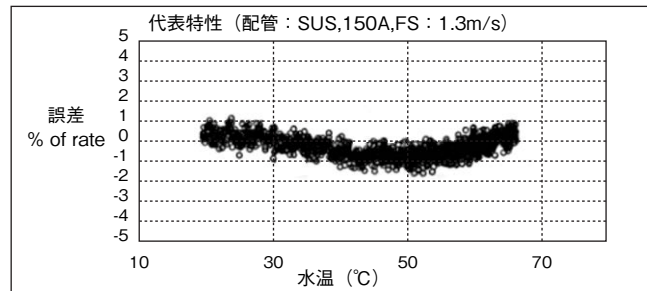
直管長不足（特に上流側）で、流体が管内で偏流となっている場合は一定の偏り誤差が生じます。また旋回している場合は指示値の変動などの現象となります。

(4) 配管内面にスケール等が付着して管内径が設定値と異なる場合。

(1) と同様の誤差となる。極端に付着している場合は受波なしとなり、測定不能になることがあります。

(5) 水温変化の場合

流体の音速をリアルタイムに計算し、流体の温度変化を補償（新音速測定方式）していますが、温度が変化した場合多少の誤差はあります。



※測定データの一例

(6) 取付条件、配管条件が悪く、受信波が弱い場合

一応測定が可能となっても、受信波が弱いときは外部からのノイズなどの影響を受け易くなり、大きな誤差要因となることがあります。

(7) 気泡混入時の出力

気泡混入量が前出の許容値以下の場合、ポータフロー C は気泡を含む体積流量を指示します。

3. 他の流量計と比較するときの注意は？

温度計や圧力計は現地でキャリブレーションすることが比較的簡単にできますが、流量計の現地キャリブレーションは一般には大変困難です。

したがって、ポータフロー C を他の流量計のチェックのために、使用される例が多いと思われませんが、流量計の比較評価は下記に述べる点に注意し慎重に行ってください。

(1) 流量計のお互いの誤差を考えに入れてください。

お互いの精度表現 (% FS か % ofrate) を考慮に入れ、校正誤差がどの程度になるか見積もってください。

(2) 差があったら系統的データをとって検討ください。

流量の 1 点のみで比較するのではなく、多数のデータをグラフに書くなどして系統的に整理した上で、評価ください。

(3) 配管系統など十分にチェックする。

同一配管系統と思っても、途中の分岐管で流入、流出があったりする場合、比較データを誤って評価する場合があります。

途中に池などがあり、流量のバッファとなる場合は、池の水位などを考慮する必要があります。

(4) 2 台の流量計の比較は難しい。

一般に 2 台で差が出た場合はどちらが正しいかを現地で判断するのに困ってしまいます。

ポンプの通水能力、容積の分かっているタンク水位の変化など、もう一つの目安も探しておいてください。

## V. その他

### 1. LCD の寿命は？

メーカーのカatalog上では、ある使用条件において10年となっていますが、一般的に言われているのは5～6年です。

なお、表示の回数には関係ありません。

### 2. プリンタのロール紙について

付属のロール紙は28 m / 1 ロールです。

#### (1) グラフモードの場合

0.125mm / 1 ドットで紙送りをします。

1秒周期で設定すると、 $28\text{ m} / 0.125\text{mm} = 224000$  秒（約62.2時間）で1ロール使います。

#### (2) テキストモードの場合

1回のプリントアウトは日付（1行）、流速、流量、積算等（数行）、測定状態（1行）、紙送り（4mm）で構成されます。

4mm / 1行で紙送りをします。

例えば、流量（ $\text{m}^3/\text{h}$ ）、流速、+積算を選択すると合計5行+紙送り（24mm）となります。

印字周期を1分とすると、 $28\text{ m} / 24\text{mm} = 1167$  分（約19.4時間）で1ロール使います。

## 16.5 SDメモリーカードのファイル内容

### 16.5.1 ロギングする測定データの種類

ロギングするデータの種類には次の14種類があります。

計測データファイルには英語名称となります。

表 16-1 データ種類

種類	名称	符号	整数部 最大桁数	小数点 桁数	単位
流速	VELOCITY	有	3桁	3桁	m/s
流量	FLOW RATE	有	12桁	4桁	流量単位
流量%	FLOW RATE(%)	有	3桁	3桁	%
+流量積算値	+TOTALIZER	無	10桁	3桁	流量積算単位
-流量積算値	-TOTALIZER	無	10桁	3桁	流量積算単位
アナログ入力 CH1	AI CHANNEL 1	有	10桁	3桁	—
アナログ入力 CH2	AI CHANNEL 2	有	10桁	3桁	—
送り側温度	SUPPLY TEMP	有	3桁	3桁	温度単位
返り側温度	RETURN TEMP	有	3桁	3桁	温度単位
温度差	TEMP DIFFERENCE	有	3桁	3桁	温度単位
熱流量	THERMAL FLOW	有	10桁	3桁	熱流量単位
熱流量%	THERMAL FLOW(%)	有	3桁	3桁	%
+熱量積算値	+TOTAL (THERMAL)	無	10桁	3桁	熱量積算単位
-熱量積算値	-TOTAL (THERMAL)	無	10桁	3桁	熱量積算単位

熱量モードを「使用しない」場合は、送り側温度以下が選択されている場合でも無効となります。

ロガー開始以降に単位系が変更された場合、開始時の単位でロギングされます。変更された単位が有効となるのはロガー停止以降となります。



## 16.5.2 計測データファイル

### (1) 構成データファイル

ファイルは大きく3つのセクションから構成されます：

- セクション [START] 開始時にファイル生成され、その時に作成される。

アイテム	内容
PRODUCT	製品名 (“ULTRASONIC FLOWMETER”) 固定
VERSION	ファイル書式版数 (1.0.0 固定)
TIME	ロガー開始日時
CYCLE	ロガー収集周期 (秒)

- セクション [DATAx] 対象データファイル生成時などに追記される。

アイテム	内容
FILE	ロガーデータのファイル名称
INDEXx	ロガーデータ内の (日付, 時刻) のデータへのオフセット (バイト) を1から順に下記を追記する (オフセット, オフセットでのデータ総数, オフセットの日時)
TIME	ロガーデータ終了日時
COUNT	対象データファイルのデータ総数
STATUS	終了ステータス： NORMAL : 収集期間終了による正常終了 STOP : 収集中の停止操作による正常終了 POWER OFF : 収集中の OFF ボタンによる中断 BATTERY LOW : 収集中のバッテリー容量低下により中断 FIFO EMPTY : 計測 FIFO の空き無し ABNORMAL : 収集中のシステム異常による停止
SIZE	対象データファイルのバイトサイズ
SUM	対象データファイルまでのデータ総数

- セクション [END] ロガー終了時に追記される。

アイテム	内容
TIME	ロガー終了日時
SIZE	全データファイルのバイトサイズ合計
FCOUNT	全データファイルの個数
SUM	データ総数

```
[START]
PRODUCT=ULTRASONIC FLOWMETER
VERSION=V1.0.0
TIME=2007/01/01 00:00:00
CYCLE=00:00:01
[DATA1]
FILE=AAA_20071214_193032.csv
INDEX1=490047,5000,2007/12/14 20:53:51
INDEX2=980047,10000,2007/12/14 22:17:11
INDEX3=1470047,15000,2007/12/14 23:40:31
INDEX4=1960047,20000,2007/12/15 01:03:51
INDEX5=2450047,25000,2007/12/15 02:27:11
INDEX6=2940047,30000,2007/12/15 03:50:31
INDEX7=3430047,35000,2007/12/15 05:13:51
INDEX8=3920047,40000,2007/12/15 06:37:11
INDEX9=4410047,45000,2007/12/15 08:00:31
INDEX10=4900047,50000,2007/12/15 09:23:51
INDEX11=5390047,55000,2007/12/15 10:47:11
INDEX12=5880047,60000,2007/12/15 12:10:31
INDEX13=6370047,65000,2007/12/15 13:33:51
TIME=2007/12/15 13:42:11
COUNT=65500
STATUS=NORMAL
SIZE=6419145
SUM=65500
[END]
TIME=2007/12/17 09:52:11
SIZE=6419145
FCOUNT=1
SUM=65500
```

## (2) データファイル

ファイルは CSV 形式で作成されます。

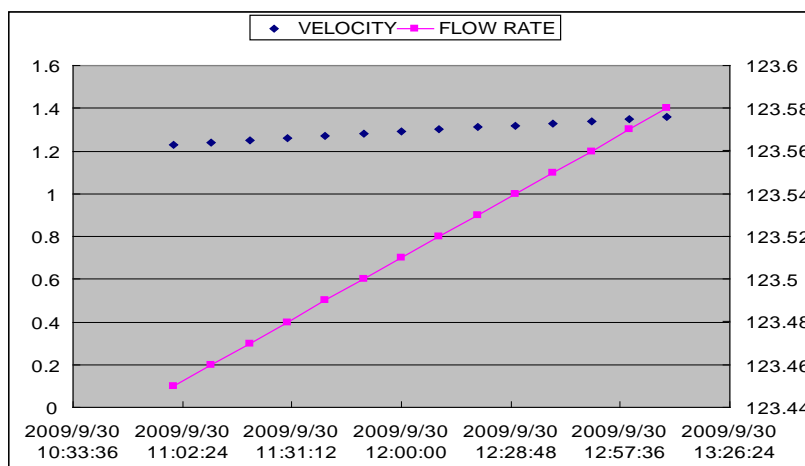
表は Excel で開いた時の行と列の内容を表します。

表 16-2 データファイルの内容

行	列	内容
1	A	ロギングした種類の個数。RAS 含む。
1 行	B 以降	ロギングした種類の名称を個数分。RAS 含む。 名称は ASCII 表示。 「16.5.1 ロギングする測定データの種類」を参照ください。
2 行	B 以降	ロギングした種類の単位を個数分。 単位は ASCII 表示。
3 行以降	A	日付と時刻
3 行以降	B 以降	日時の名称の計測データと RAS。 RAS は 32 ビット 2 進数で表示。 「16.5.4 RAS について」を参照ください

	A	B	C	D	E
1		4 VELOCITY	FLOW RATE	+TOTALIZER	RAS
2		m/s	m <sup>3</sup> /s	L	
3	2009/9/30 11:00:00	1.23	123.45	1234.56	100100
4	2009/9/30 11:10:00	1.24	123.46	1234.57	100100
5	2009/9/30 11:20:00	1.25	123.47	1234.58	100100
6	2009/9/30 11:30:00	1.26	123.48	1234.59	100100
7	2009/9/30 11:40:00	1.27	123.49	1234.6	100100
8	2009/9/30 11:50:00	1.28	123.5	1234.61	100100
9	2009/9/30 12:00:00	1.29	123.51	1234.62	100100
10	2009/9/30 12:10:00	1.3	123.52	1234.63	100100
11	2009/9/30 12:20:00	1.31	123.53	1234.64	100100
12	2009/9/30 12:30:00	1.32	123.54	1234.65	100100
13	2009/9/30 12:40:00	1.33	123.55	1234.66	100100
14	2009/9/30 12:50:00	1.34	123.56	1234.67	100100
15	2009/9/30 13:00:00	1.35	123.57	1234.68	100100
16	2009/9/30 13:10:00	1.36	123.58	1234.69	100100

例えば、Excel の散布図で表示すると下記のようになります：



### 16.5.3 流速分布ファイル

ファイルは下記 CSV 形式で作成し最大 1 時間分保存します。

表は Excel で開いた時の行と列の内容を表します

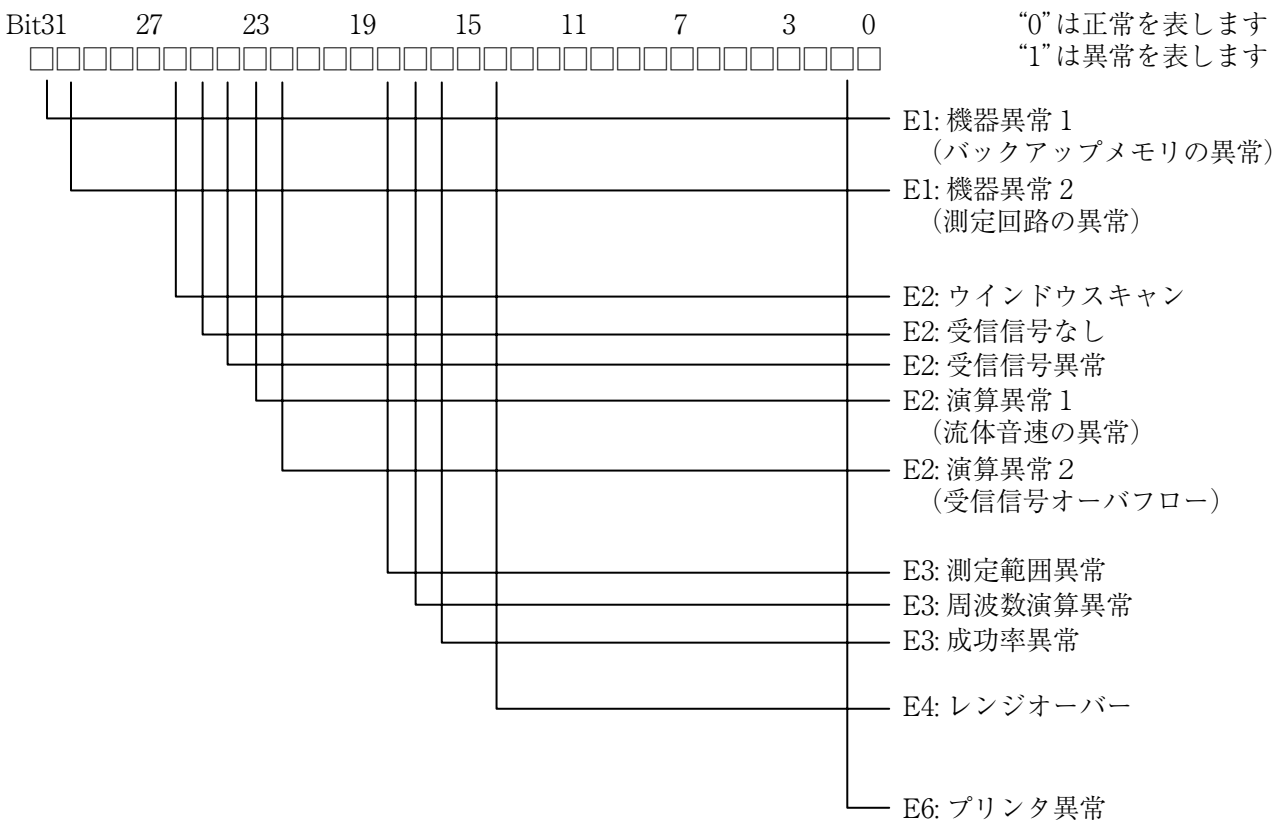
表 16-3 流速分布のファイル内容

行	列	内容
2行	A	"<Measurement result>" を記載
	B	"Channel number" を記載
	C以降	チャンネル番号 センサー U 接続の場合は 126 から 1/1 から 126、センサー D 接続の場合は 1 から 126/126 から 1、センサー U/D 接続の場合は 1 から 126/1 から 126 を IT 列まで記載
	IU	"F.RATE/VEL. VALUE" を記載
	IV	"RAS" を記載
3行	B	"Start/End Channel" を記載
	C以降	2 行のチャンネル番号の開始/終了チャンネルに 1 をそれ以外に 0 を記載
4行	A	"Measurement time" を記載
	C	"Velocity Profile The measurement data" を記載
5行以降	A	収集日時を "2007/10/29 10:19:44" 形式で記述
	C から IU	2 行のチャンネル番号に対応した流速
	IU	収集日時の流量 / 流速
	IV	RAS を最初に " " を付加して 32 ビット 2 進数で表示 「16.5.4 RAS について」を参照ください

流速分布ファイルはパソコン用ローダソフトウェアの流速分布デモ機能で表示することができます。

### 16.5.4 RAS について

測定画面の状態表示を 32 ビット 2 進数で表します。



異常の内容は「10.8 状態表示の異常内容」を参照ください。



★ マニュアルコメント用紙 ★

お客様へ

マニュアルに関するご意見、ご要望、その他お気づきの点、または内容の不明確な部分がありましたら、この用紙に具体的にご記入のうえ、担当営業員にお渡してください。

マニュアルNo.	INF-TN4FSC	ご提出日	年	月	日
マニュアル名称	ポータブル形超音波流量計 (ポータフローC) 形式： 変換器 FSC-4 検出器 FSS-1 FSD-1	ご提出者	社名		
			所属		
			氏名		

ページ	行	内容
		意見、要望、内容不明確（まちがい、説明不足、用語統一、誤字脱字、その他） ……………いずれかに○印

出版元記入欄	担当	受付	年	月	日	受付番号
--------	----	----	---	---	---	------

---

## 富士電機株式会社

本社 〒141-0032 東京都品川区大崎一丁目11番2号（ゲートシティ大崎イーストタワー）  
[www.fujielectric.co.jp](http://www.fujielectric.co.jp)

### 計測機器の技術相談窓口

TEL 0120-128-220 FAX (042) 584-1513

受付時間 AM9:00～12:00 PM1:00～5:00

〔月～金曜日（祝日を除く）、FAXでの受信は常時行っています〕

計測機器のホームページ [www.fujielectric.co.jp/products/instruments/](http://www.fujielectric.co.jp/products/instruments/)

### 営業拠点

関東地区 TEL(03)5435-7041

中部地区 TEL(052)746-1014

関西地区 TEL(06)7166-7310

---