



# SRT1000 シリーズ

サーマルフローメータ

IM-F2020-J08

## 取扱説明書



[ファームウェア Ver. SRT1027]

# SRT1000 シリーズ

## サーマルフローメータ

### 目次

#### はじめにお読みください

■ 本書で使用しているマークについて.....	I
■ 一般的な注意事項.....	I
■ 電氣的接続について.....	II
■ 材質について.....	II
■ ガラス、樹脂を使用している製品について.....	II
■ 防爆仕様で納入された製品について.....	III
■ 保守、点検について.....	III

1. 取り扱い上の注意事項.....	1	5. 運転.....	16
1.1 形式と仕様確認.....	1	5.1 運転の前に.....	16
1.2 運搬についての注意事項.....	1	5.2 運転.....	16
1.3 保管についての注意事項.....	1	5.3 出力.....	16
1.4 設置場所.....	2	5.4 測定モード.....	16
1.5 安全上のご注意.....	2	5.5 測定上の注意.....	16
2. 設置.....	3	5.6 設定パラメータ.....	17
2.1 設置場所の選定.....	3	6. 設定.....	17
2.2 検出器の取付.....	3	6.1 基本的なキー操作.....	17
2.2.1 配管取付.....	3	6.2 パラメータの設定.....	18
2.3 配管への取付 SRT1100 シリーズ(挿入形).....	5	6.2.1 測定流体.....	18
2.4 配管からの取外し.....	6	6.2.2 流量単位.....	18
2.5 挿入長可変タイプ(SRT1400).....	7	6.2.3 瞬時流量のフルスケール流量.....	19
2.6 変換器設置方法.....	8	6.2.4 瞬時流量表示の小数点.....	19
2.7 必要直管長.....	9	6.2.5 積算流量表示の小数点・乗数.....	19
3. 配線.....	10	6.2.6 上限警報.....	20
3.1 変換器の配線.....	10	6.2.7 下限警報.....	20
3.1.1 配線上の注意.....	10	6.2.8 ヒステリシス.....	20
3.1.2 センサー入力.....	11	6.2.9 ローカットオフ.....	21
3.1.3 電源.....	11	6.2.10 パルスドロップアウト.....	21
3.1.4 分離型用ケーブル.....	11	6.2.11 圧力補正とフィルター.....	22
3.2 端子台詳細.....	13	6.2.12 温度単位.....	22
3.3 センサーリードの結線.....	14	6.2.13 圧力単位.....	22
3.3.1 センサー部の結線.....	14	6.2.14 仕様圧力.....	22
4. 変換器の操作.....	15	6.2.15 圧力補正範囲(ゼロ点).....	23
4.1 設定作業の必要性.....	15	6.2.16 圧力補正範囲(スパン).....	23
4.1.1 変換器内部.....	15	6.2.17 RS-485 シリアル通信アドレス.....	23
4.1.2 キー操作の基本的な説明.....	15	6.2.18 RS-485 シリアル通信速度.....	24
4.2 各モードの説明.....	15	6.2.19 RS-485 シリアル通信待機時間.....	24
		6.2.20 パルス幅『標準設定：50ms』.....	24

6.2.21 パルス乗数 .....	24	9. 保守・点検 .....	34
6.2.22 アナログ出力調整(ZERO).....	25	9.1 保守用機器.....	34
6.2.23 アナログ出力調整(SPAN).....	25	9.2 検出器抵抗チェック.....	34
6.2.24 時定数.....	25	9.3 変換器のチェック.....	35
6.2.25 異常警報の設定 .....	25	9.4 校正周期 .....	35
6.2.26 LCD ディスプレイ(上段).....	26	9.5 流量レンジの変更.....	35
6.2.27 LCD ディスプレイ(下段).....	26	10. トラブルシューティング .....	36
6.2.28 LCD バックライト .....	26	10.1 仕様確認 .....	36
6.2.29 デフォルト値の変更.....	26	10.2 LCD ディスプレイが点灯しない .....	36
6.3 機能テスト .....	27	10.3 LCD ディスプレイの表示が更新されない、おかしい .....	36
7. シリアル通信 .....	28	10.4 エラーメッセージが表示される .....	36
7.1 インターフェース .....	28	10.5 キー操作を受け付けない .....	36
7.2 プロトコル.....	28	10.6 ゼロ点が不安定または指示が出る .....	36
7.3 コード.....	28	10.7 流体を流しても指示が“0”のまま.....	36
7.4 通信フォーマット.....	28	10.8 流体を流すと指示が不安定になる.....	36
7.5 シリアル通信のパラメータ .....	29	10.9 表示は出るが出力が出ない.....	37
7.6 ModBus RTU 通信プロトコル .....	30	10.10 指示が振り切れる .....	37
7.7 通信フォーマットの詳細 .....	32	10.11 指示が低めに出る .....	37
8. アラーム&エラー .....	33	10.12 流量指示が高めに出る .....	37
8.1 アラームメッセージ .....	33		
8.2 エラーモード .....	33		
8.3 エラーメッセージの内容.....	33		
8.4 エラーの確認 .....	33		

## はじめにお読みください

このたびは弊社製品をご採用いただき、まことにありがとうございます。

この取扱説明書には本製品の設置方法、取扱い上の注意事項等が記載されていますので、ご使用前に必ずご一読ください。

### ■ 本書で使用しているマークについて

本書は、弊社製品のご使用に際しお客様にご注意いただきたい内容について記載しています。

この記載内容は弊社全製品に共通する事項となります。

次の表示の区分は、表示内容を守らずに誤って使用をした場合に生じる危害や損害の程度を説明しています。



この表示は、取り扱いを誤った場合に「死亡または重傷を負う可能性が想定される」内容です。



この表示は、取り扱いを誤った場合に「軽傷を負う可能性または物的損害の発生が想定される」内容です。



弊社製品を安全かつ正しくご使用いただくための内容です。

### ■ 一般的な注意事項



- 製品は工業計器としての用途にのみ使用し、その他の用途には使用しないでください。
- 製品は工業計器として最適な品質管理のもとに製造、調整、検査を行い納入しております。みだりに改造や変更を行うと本来の性能を発揮できないばかりか、不具合や事故の原因となります。改造や変更は絶対に行わないでください。改造や変更の必要がある場合は弊社までご連絡ください。
- 仕様書に記載された仕様範囲内での使用を厳守してください。この範囲を超えた条件での使用は故障、破損の原因となります。
- 設置作業の際は必ず安全靴、手袋、保護メガネなどの防護手段を講じてください。
- プロセスへの設置・接続の際は必要に応じてプラントあるいは装置の停止を行ってください。
- 重量の大きな製品の設置は落下による人体・器物などへの損傷または過大な衝撃、破損などが生じないように吊下方法を含めた安全措置を講じてください。また、製品設置箇所では必要に応じて配管サポート等の処置を行ってください。



- 製品の運搬は納入時の梱包状態で行ってください。運搬作業時は製品の落下による人体・器物などへの損傷または過大な衝撃による破損などが生じないように安全措置を講じてください。
- 開梱後、製品の中には、水、埃、砂などを入れないでください。
- プロセスへの設置・接続に必要な締結部品のボルト、ナット、ガスケット（パッキン）は、原則としてお客様の所掌となります。圧力、温度などの仕様や耐食性を確認して適切なものを選定してください。
- プロセスへの設置・接続の際は、接続継手の規格・寸法合わせが正しいか確認し、接続配管との偏芯、フランジの倒れがないように設置してください。正しく行われない場合は製品の故障、誤動作、破損などの原因となります。



## 注記

- 保管の際は納入時の梱包状態で保管してください。保管の環境については本書を参照ください。
- 設置後、製品を「足場」として使用するなど、荷重を掛けないでください。故障、破損の原因となります。
- 製品に貼付されているラベルに表示されている注意事項は、必ず守ってください。
- 製品は最適な品質管理のもとに製造、調整、検査を行い納入しておりますが、不測の要因で故障が発生する可能性もあります。運転・安全上の重大な問題が発生するプロセスにおいては、万が一に備えて同様な機能を果たす機器を併設、二重化を行うなど、より一層の安全性の確保を推奨します。

## ■ 電氣的接続について



### 警告

- 電気配線（結線）に際しては仕様書、本書などに記載されている内容を確認のうえ、正しく配線（結線）してください。誤配線（結線）は機器の故障の原因となるばかりでなく、事故の原因となることがあります。また、配線（結線）作業の際は電源が遮断されていることを確認し感電に注意してください。
- 電源を接続する製品の場合は、仕様書、本書を参照して電圧および消費電力を確認して適合する電源を接続してください。適合する電源以外の電圧の電源に接続した場合、機器の破損や作動の不具合、事故につながる恐れがあります。
- 通電中は、感電事故防止のため内部の機器には絶対に触れないでください。



### 注意

- 設置工事から電気配線作業完了にいたる間、雨水などが製品内に入らないよう注意してください。また、配線完了後は遅滞なく正しく防水措置を実施してください。

## ■ 材質について



### 注意

- 材質の指定がない場合には使用条件・運転条件から最適な材質選定に努めておりますが、実際のプロセスにおける使用条件・運転条件につきましては知見できないこともあります。最終的な材質の決定および耐食性や適合性の確認はお客様の責任で行ってください。製品の材質は仕様書に記載されています。

## ■ ガラス、樹脂を使用している製品について



### 警告

- 製品の接液部または測定部、表示部の材質にガラス、樹脂を使用している場合、過度の加圧、温度衝撃、急激な流体の流入の衝撃圧などによりガラス、樹脂が破損する場合があります。万が一破損した場合、ガラス、樹脂などの破片が飛散するなどして二次災害および作業者に危険が及ぶ恐れがあります。破損の原因となるような運転条件にならないように注意してください。また、飛散防止の措置を行ってください。



### 注意

- 運搬、保管および運転に際しては、ガラス部、樹脂部に機械的衝撃を与えないように注意してください。
- ガラスはアルカリ系溶剤で侵食されます。アルカリ系溶剤は使用しないでください。
- 樹脂は溶剤系の液体で破損することがあります。仕様書、本書などに記載されている流体以外には使用しないでください。
- 樹脂は使用環境により劣化が早まる場合があります。設置ならびに運転にあたっては、樹脂の耐食性、紫外線耐性などの耐環境性に考慮してください。

## ■ ガラス管・樹脂管面積流量計の使用について

ガラス管・樹脂管面積流量計は以下の事項に配慮して使用してください。



- 以下の流体条件および使用環境では、ガラス管・樹脂管面積流量計は不適ですので設置しないでください。
  - ・衝撃圧力がある、あるいは衝撃圧力が予想されるプロセス
  - ・万が一ガラス管/樹脂管が破損した場合、二次的な災害が予想されるプロセス
    - －毒性（刺激性、麻酔性などを含む）のある流体
    - －引火性のある流体
    - －爆発性のある流体
  - ・ガラスが破損した時にガラス片が飛散し、人身事故などが考えられる場合
  - ・設置場所が、外部からの飛散してきた異物などでガラスの破損が考えられる場合
  - ・運転が ON/OFF 運転で、フロートが急上昇し、その衝撃でガラスが破損すると考えられる場合
  - ・流量計に温度衝撃（急冷/急騰）が加わる、あるいは温度衝撃が予想されるプロセス



- 接液部または測定部にガラスおよび樹脂を使用している製品において、運転停止に伴い流れが停止して測定液体が測定管内に残留した場合、周囲温度が氷点下になると液体が凍結してガラス、樹脂を破損する恐れがあります。（一般的には冬期に運転停止して液抜きをしないなど）運転停止中に測定液体が凍結する恐れがある場合は、液体を完全に抜き取ってください。
- 樹脂は一般的に金属に比較して機械強度が低く、取扱いには注意が必要です。設置の際は接続配管・継手の寸法違い、偏芯、過大な締結トルクでねじ込むことなどによる機械的応力が加わらないよう注意してください。

## ■ 防爆仕様で納入された製品について



- 該当する法規・規則・指針に適合した配線、接地工事を確実に実施してください。また、構造の改造、電気回路の変更などは法令違反であり規則・指針に適合しなくなるので絶対に行わないでください。保守・点検については法令・規則・指針に従い、作業を実施してください。



- 製品の防爆等級は仕様書、製品の銘板に記載されています。対象ガスおよび設置場所が防爆関連法規・規則・指針に準拠するか確認してください。

## ■ 保守、点検について



- 製品を保守、点検などでプロセスから取外す際は、測定対象の危険性・毒性に留意して作業を行ってください。関連する配管・機器類からの漏れおよび残留などにより人体・機器類への損傷が生じないように注意してください。
- 電気を使用している製品では感電事故防止のため、電源が遮断されていることを確認してください。



- 製品の保守、点検については使用条件・運転条件などによりその周期、内容が異なります。本書を参照の上、お客様にて実際の運転状況を確認して判断してください。

## 1. 取り扱い上の注意事項

本書は、サーマルフローメータの正しい取り扱い方法および使用上の注意事項について説明しています。本書はお読み頂いた後も大切に保管してください。

### 特長

サーマルフローメータは、強制対流に基づく測定原理により配管またはダクト内を流れる気体の流量を高精度で計測する弊社オリジナルの熱式質量流量計です。

### 受け入れ

製品受領に際しては、下記をご確認ください。

- ・納入仕様書の記載通り、正しく納入されているか
- ・輸送中の破損などはないか

問題が発見された場合は、直ちにお買い求め先にご連絡ください。

### 1.1 形式と仕様確認

変換器側面の FLOWMETER 銘板および検出器本体側面の PICKUP 銘板(図 1.1 参照)に記載されております形式および工番(MFG.)と別送の納入仕様書仕様欄を対応させ、ご注文通りであることをご確認ください。尚、お問い合わせの際は、この FLOWMETER/ PICKUP 銘板または納入仕様書に記載されております工番(MFG.)および形式(TYPE)をご連絡ください。  
(\*工番は弊社受注製品の管理番号です。)

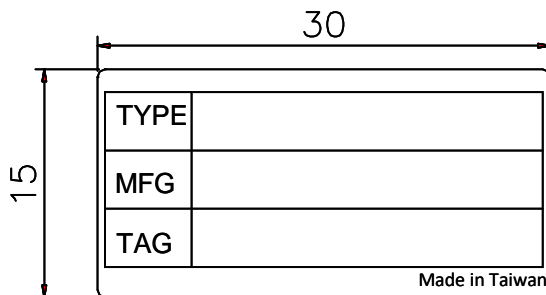


図 1.1 銘板の例

### 1.2 運搬についての注意事項

本製品は精密機器につき、運搬等における取り扱いには十分注意してください。運搬中の事故による損傷および検出器の汚れ防止のため、なるべく弊社出荷時梱包状態のまま設置場所まで運搬してください。

### 1.3 保管についての注意事項

変換器のような精密機器の場合、お手元に届いてから設置するまでの期間が長くなると思いがけないことから腐食や電気系統の絶縁劣化等の不具合が発生することが考えられます。あらかじめ長期間の保管が予測される場合には下記注意事項に配慮してください。

1) 流量計および付属ケーブル類はなるべく弊社出荷時の梱包状態にて保管してください。

2) 保管場所は、下記条件を満足するような場所を選定してください。

- ・雨や水のかからない場所
- ・振動や衝撃の少ない場所
- ・周囲温度：0～60℃(急激な温度変化のない場所)
- ・湿度：80%RH 以下

尚、保管場所の温度・湿度はできるだけ常温・常湿度(25℃、65%RH 程度)にて保管してください。

3) 一度使用した流量計を保管する場合下記事項に注意してください。

変換器に汚れやほこりがある場合は除去してください。

- ・変換器の損傷を防ぐため、エアークャップ等の梱包材で保護してください。(電子部品の劣化を防ぐため除湿剤等を入れて梱包・保管してください。)

- ・変換器および検出器は一对一の対応となっているため、付属品を含め弊社工番ごとに梱包して保管してください。

## 1.4 設置場所

サーマルフローメータ SRT1000 は、厳しい環境条件下においても正常動作するように設計されておりますが日常点検および保守作業の容易な場所を選定して設置してください。また、高精度かつ長期間安定してご使用頂くために下記事項を考慮して設置場所を決めてください。

### 1) 周囲温度(周囲温度範囲：－10℃～60℃)

- ・温度勾配や温度変化の大きい場所に設置することはできるだけ避けてください。プラントから放射熱や輻射熱などを受ける場合は、断熱処理を施し、風通しの良い場所を選んで設置してください。
- ・直射日光があたる場所はなるべく避けて日陰や風通しの良い場所へ設置してください。

### 2) 雰囲気条件

変換器ガラス面を直射日光に向けての設置はできるだけ避けるか、日よけなどの設置を推奨します。周囲温度以上に熱が加わると電気部品の劣化が早まり故障の原因となります。

- ・腐食性雰囲気に設置することはできるだけ避けてください。尚、腐食性雰囲気中にて使用する場合は、風通しの良い場所やパージ環境の中で使用してください。また、腐食性気体が滞留するような場所において使用される場合には、長時間の使用を避け、計測完了後速やかに腐食性雰囲気外の場所に移動させてください。

- ・ダストの多い雰囲気に設置することはできるだけ避けてください。

### 3) 衝撃・振動

衝撃や振動のない場所に設置してください。

### 4) ノイズ

変換器を動力用電源、高圧電線、インバータ、コンプレッサー等のノイズ発生源の近くに設置することは避けてください。サーマルフローメータ検出器～変換器間専用ケーブルは二重シールド線を使用するなどノイズ対策を行っておりますが周囲環境によってはノイズが侵入する恐れがあります。

電線管を使用してください。

### 5) その他

破損の原因となるので製品に重量物を乗せないでください。また、製品は重量がありますので不安定な場所等には設置しないでください。

## 1.5 安全上のご注意

- 1) サーマルフローメータのご使用中に煙が出たり、変なにおいや音がするなどの異常状態となった場合、直ちに電源を切り弊社までお問い合わせください。異常状態のまま使用すると火災や感電の危険があります。また、お客様による修理は危険ですので絶対にしないでください。
- 2) 流量計の分解および改造は、故障原因になるので絶対にしないでください。
- 3) 変換器は防水構造となっておりますが、ケーブル挿入口から雨水が浸入しないように防水ケーブルグランド等により必ず防水処理を施してください。防水処理を行わないと雨水などが変換器内に浸入し感電や故障の原因となることがあります。
- 4) サーマルフローメータのご使用中(電源 ON状態)に接続ケーブルを取り外さないでください。感電や故障の原因になります。ケーブルを取り外す時は、必ず電源を切ってから作業を行ってください。
- 5) 変換器は重量物ですので、壁取付及び 2B パイプ取付をする場合は注意してください。特に振動等の影響を受けるような場所に設置する場合は、変換器固定部に補強を行ってください。
- 6) 変換器は防水構造となっておりますが、雨水がかからない場所に設置することを推奨します。変換器の調整およびチェック時に、変換器内部に水が浸入すると感電や故障の原因となります。



## 2. 設置

### 2.1 設置場所の選定

- 1) 変換器の周囲温度が 0～50℃で、なるべく直射日光の当たらない場所。
- 2) 誘導障害を受ける恐れのない場所、動力機器の近くは避けてください。
- 3) 振動の少ない場所。
- 4) 埃や腐食性気体の少ない場所。  
やむ得ず腐食性気体の多いところに設置する場合はエアパージを行ってください。
- 5) 水没する恐れのない場所。
- 6) 取付・配線作業や保守点検が容易で表示器の見やすい場所。
- 7) 接地のとりやすい場所。
- 8) 分離型検出器は結線や配管取付けが容易な場所に設置してください。
- 9) ダストやミストの混入する配管ラインではご使用をお控えください。精度の保証はいたしかねます。
- 10) 直管長を確保してください。

### 2.2 検出器の取付

#### 2.2.1 配管取付

水平または垂直に取付けること。

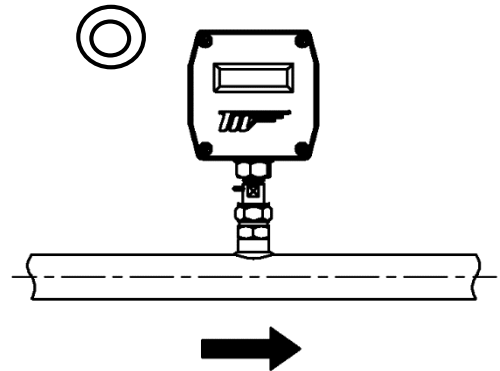


図 2.1

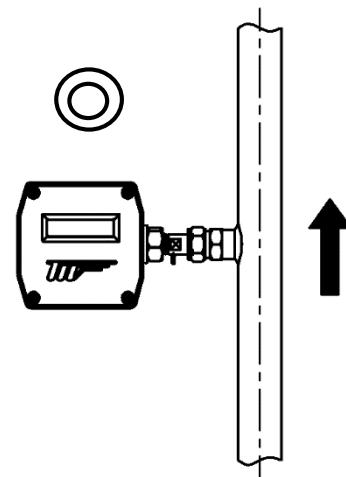


図 2.2

#### 注記

検出器の取付けは水平または垂直取付です。垂直取付けの場合、流れは上⇒下、下⇒上どちらでも使用可能です。但し電纜口は下向きになるように設置してください。

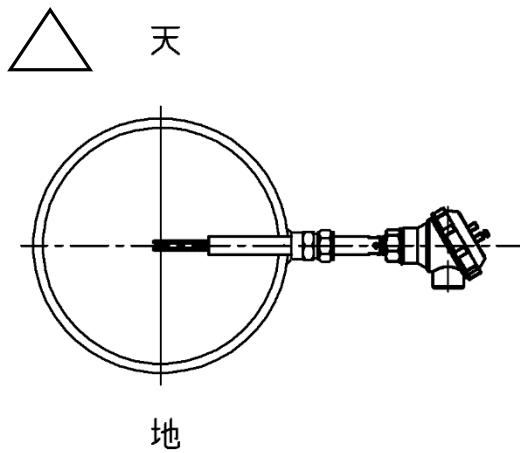


図 2.3

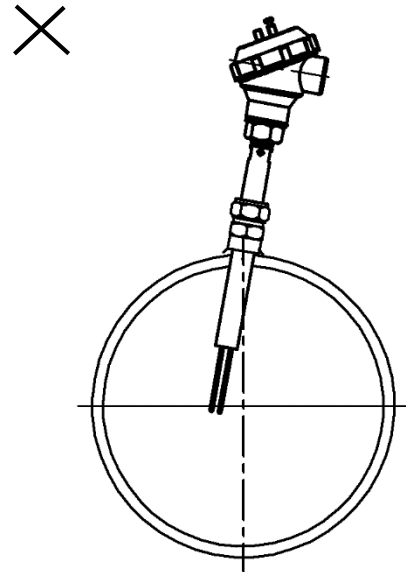


図 2.5

 注記

水平配管に対して横から挿入する場合配管内の圧力や気体の種類によってはゼロ点が浮く場合があります。その場合、ローカット(標準 2% F.S.)を上げてください。

ただし、加熱センサーが下向きの場合、流量が流れていない場合にも流量指示をするため推奨できません。

加熱センサーは下の図のように流れ方向上流側から見て右側になります。

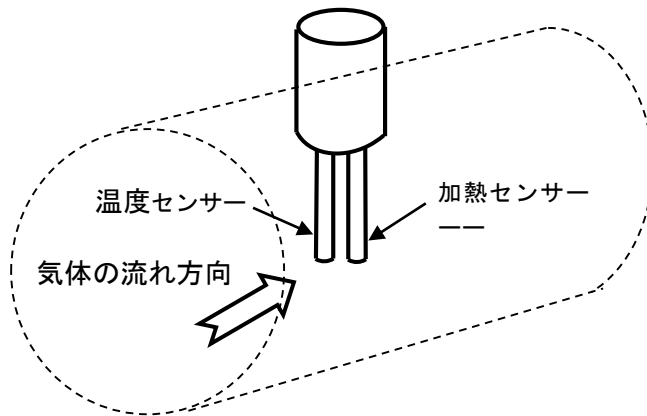


図 2.4 流れ方向とセンサーの向き

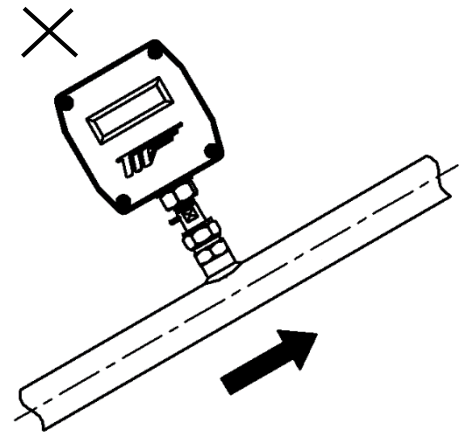


図 2.6

 注記

斜め配管は流量誤差の要因となるので避けてください。

 注記

配管の中心にセンサーの中心がくるように設置してください。

## 2.3 配管への取付SRT1100シリーズ(挿入形)

挿入式タイプ(SRT1100 タイプ)設置上の注意点

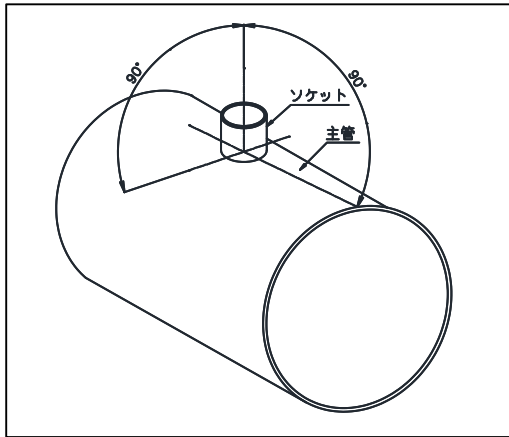


図 A

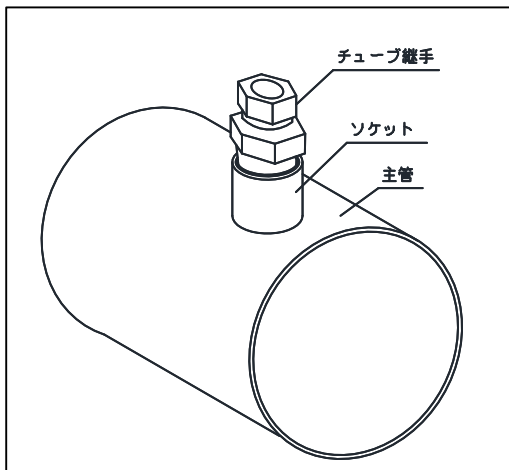


図 B

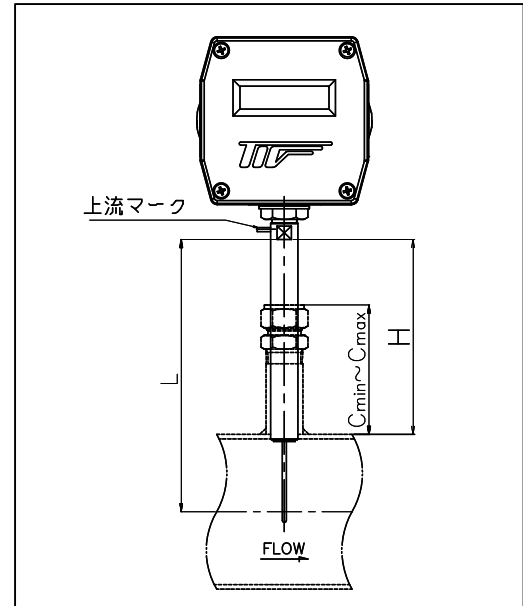


図 C

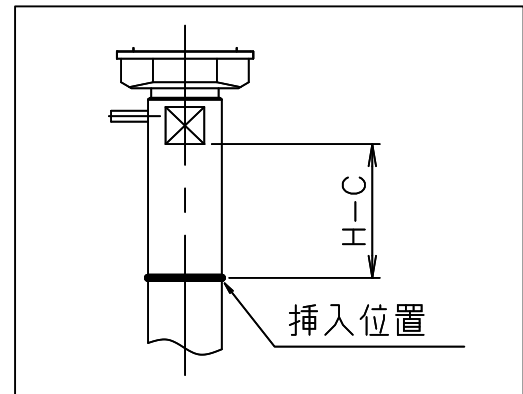


図 D

### 注記

- 測定する主管に、ソケットを溶接してください。(図 A)
- 弊社推奨のイハラサイエンス製、チューブ継手 (MDCTZ20M-R12) をねじ込みます。(図 B)

### 注記

- 納入仕様書に記載されている  $C_{min} \sim C_{max}$  の範囲ソケットとチューブ継手を施工してください。
- チューブ継手の高さ  $H$  は  $H - C \geq 5\text{mm}$  になるように施工してください。
- 検出器を挿入します。(図 C)  
検出器に上流側マークがありますので、流れ方向を確認し、検出器を挿入してください。
- チューブ継手をしっかり締めてください。
- センサーには挿入するためのマーキングはありません。L 寸法-(配管外径/2)より H 寸法を算出できます。  
 $H - C$  を算出しセンサーにマーキングしておくとし易くなります。(図 D)

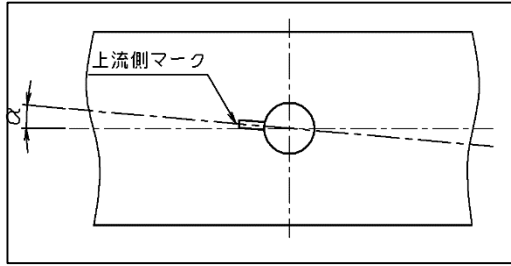
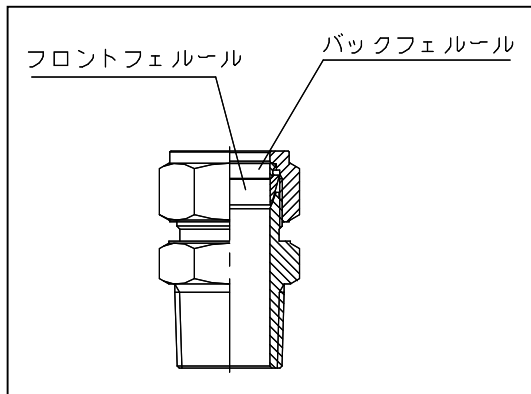


図 E

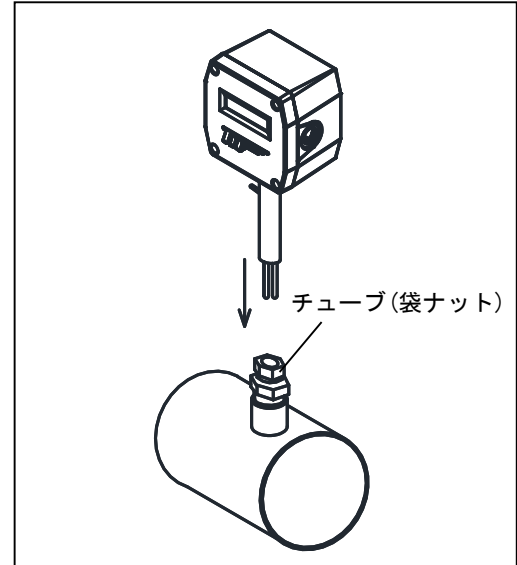
## 注記

- 上流側マークが水平方向とずれると、精度に大きく影響します。(図 E)
- 傾き  $\alpha$  は出来る限り  $0^\circ$  になるように規などを利用し設置してください。



## 注記

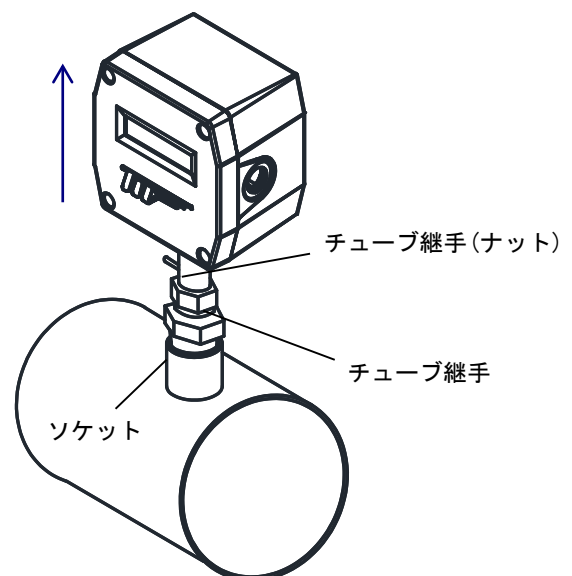
- 検出器を挿入する時は配管に圧力がかかっていない状態で取り付けてください。
- 予めチューブ継手のナットを緩めておいてください。  
また、チューブ継手にフロントフェルール、バックフェルールが入っていることを確認してください。
- チューブ継手は  $\phi 20$  フルボアタイプを使用してください。



## 2.4 配管からの取外し

## 警告

- 配管に圧力がかかった状態での取り外しは危険です。
- 流体の流れを止め、配管内の圧力を減圧してから取り外してください。
- 取り外し後はプラグ(別売り)で塞ぐか、チューブ継手自体を外し、ソケットに盲プラグを取り付けてください。



## 2.5 挿入長可変タイプ(SRT1400)

SRT1400 はフルボアタイプのボールバルブと組合せることにより、運転中のラインを停止することなくメンテナンスが可能です。

### 1) 構造

- ・ハンドル  
挿入パイプを押し込んだり、引き抜いたりするのに使用します。
- ・センサー収納ホルダー  
取付フランジとセンサーを収納する役割をしています。
- ・上部ストッパー  
チューブ継手に当たるまで押し込みます。矢印マークは流れ方向を示しています。
- ・下部ストッパー  
挿入パイプを引き抜くときにセンサー収納ホルダーから挿入パイプが飛び出さないためのストッパーです。

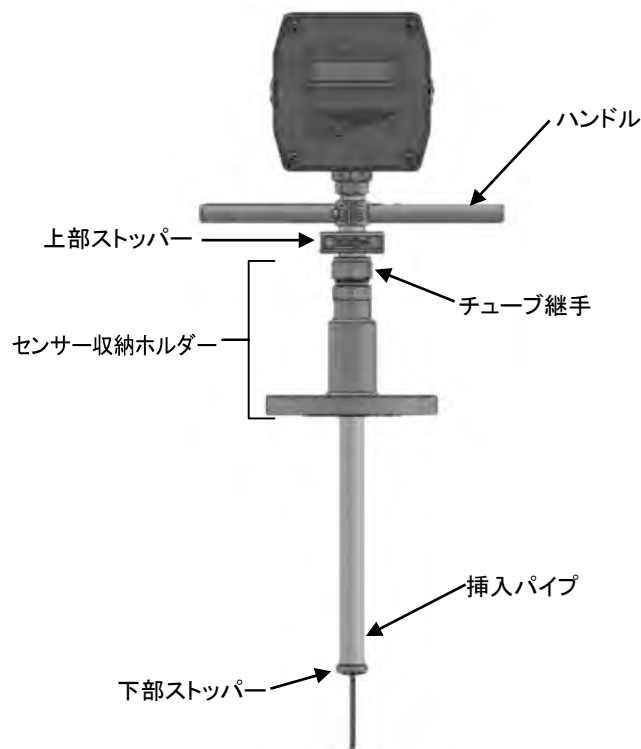


図 2.10

### 2) 検出器の設置

図 2.11 のように流れ方向に注意し、検出器をセットしてください。  
検出器の上部ブロックに流れ方向シールが貼付しています。

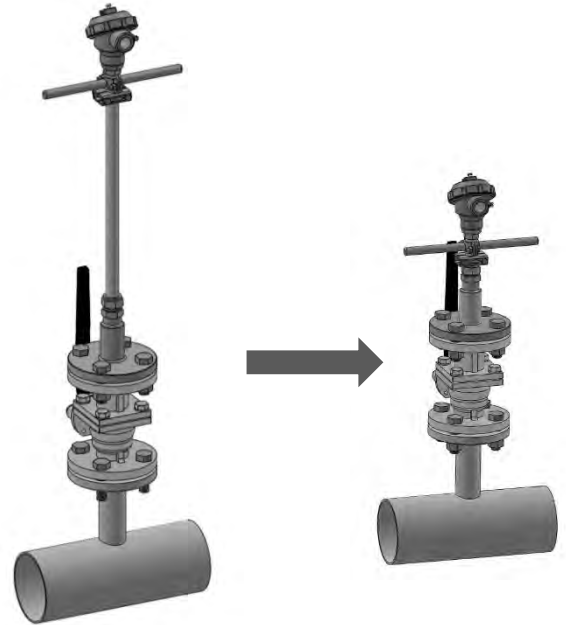


図 2.11

検出器を取り付け後、ボールバルブが全開であることを確認してから作業を行ってください。

チューブ継手を緩めて、ハンドルをしっかり握り、上部ストッパーがチューブ継手にぶつかるまで押し込んでください。

検出器をセットするとき向きに注意し、ハンドルの向きが真直ぐになるようにしてください。

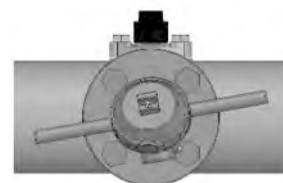


図 2.12  
悪い例

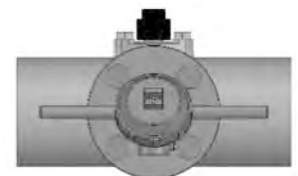


図 2.13  
良い例

## 2.6 変換器設置方法

### 1) 壁取付形

壁または盤に下記『変換器取付図 2.14』に示す取付穴をあけてねじ止めしてください。

- ①壁または盤に変換器固定用ボルト穴を 4 箇所あけます。
- ②変換器のケースを開けます。
- ③変換器の取付穴に M5 の六角穴付きボルトで固定してください。φ6 の穴をあけた場合は M5 の六角ナットで固定してください。

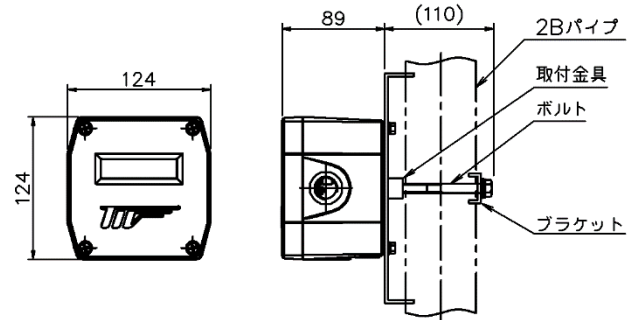
### 注記

コンクリート壁に直接取り付ける場合はコンクリート壁にアンカーを打ち込み後、ボルトで固定してください。

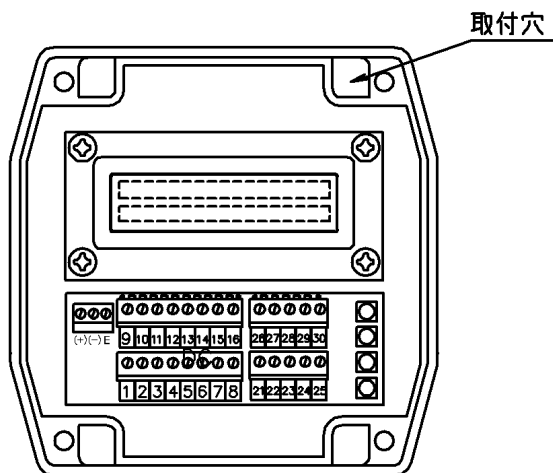
### 2) 2B パイプ取付形

『変換器取付図 2.16』に示すように 2B パイプ(50A スタンション)を取付金具とブラケットではさみ、付属のボルトで固定してください。

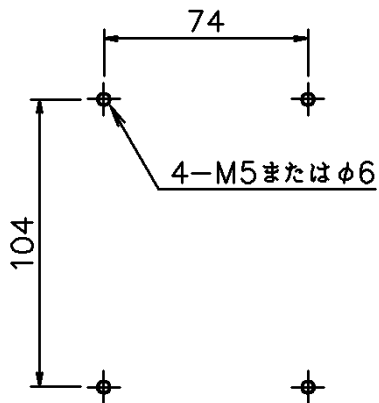
なお、2B パイプ取付形変換器は、変換器裏面の取付金具を外すことにより壁取付形として使用することが可能です。



変換器取付図 2.16



変換器取付図 2.14

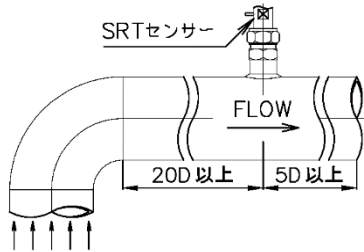


変換器取付図 2.15

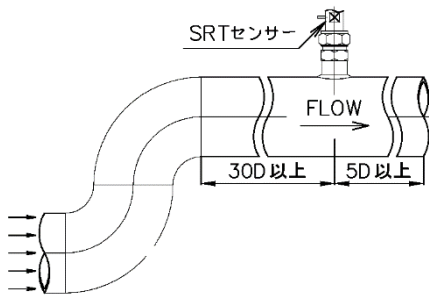
## 2.7 必要直管長

- 1) 整流器がない場合の必要直管長配管の入口は発達した円管流れ或いは一様流とします。

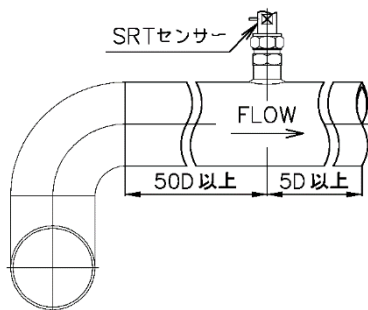
① 1つのエルボ



② 2つのエルボが水平にある場合

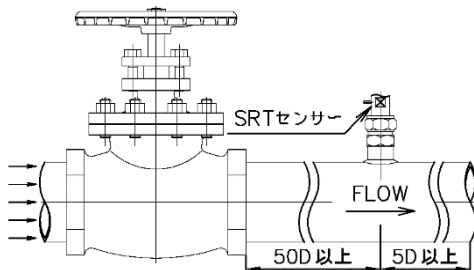


③ 2つのエルボが二平面にある場合

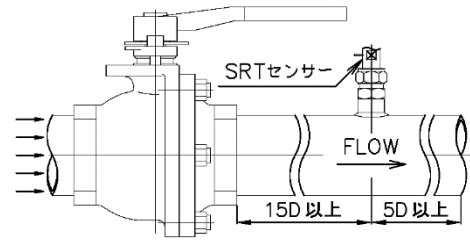


④ 流量調整バルブがある場合

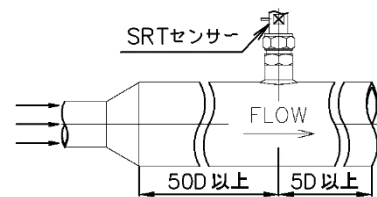
- ⑤ フルボア型ボールバルブ以外の全開仕切りバルブがある場合



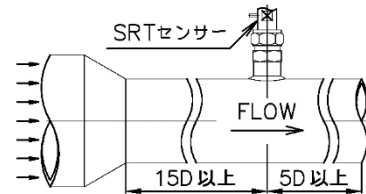
- ⑥ 全開のフルボアボールバルブがある場合



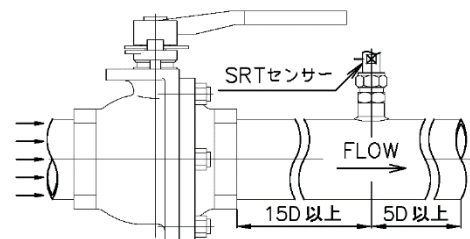
- ⑦ 拡大管がある場合



- ⑧ 収縮管がある場合



- ⑨ 上記①～⑧以外の場合



\* 直管長は配管内径  $D$  の倍数で表します。

- 2) 整流器が付く場合

整流器付の場合、上・下流側ともに流  $5D$  以上の直管部を設けることを推奨します。

### 3. 配線

#### 3.1 変換器の配線

##### 3.1.1 配線上の注意

- 1) サーマルフローメータ検出器～変換器の信号ケーブルおよび出力信号ケーブルは、電源線または動力機器に近接することのないように敷設してください。
- 2) 変換器ボックスのフタを(+)ドライバーで取り外し、変換器下部の端子台に必要な信号及び電源ケーブルを接続してください。

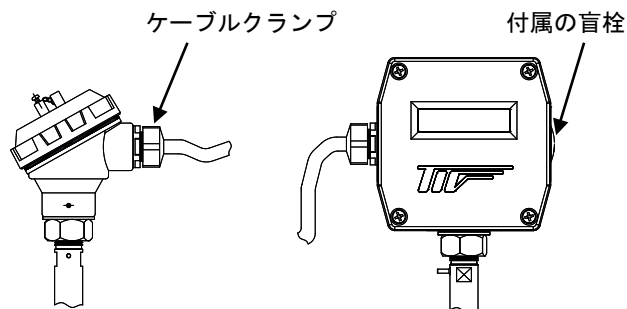
##### ■ 配線上の注記事項

- 1) 配線をする場合は、ケーブルの最小曲げを 15cm 以上にしてください。
- 2) ノイズ対策及びケーブル保護のため、ケーブルは電線管またはケーブルダクトに入れて設置してください。
- 3) 配線接続口の防水処理を確実に行ってください。
- 4) 電源、外部出力用のケーブルは AWG26～28 を使用してください。
- 5) 圧力補正機能を使用する場合は、アナログ出力 DC4-20mA 付きの圧力計を使用してください。
- 6) 接地は必ずアース端子(E)を使用してください。  
(第3種接地、接地抵抗 100Ω以下)



#### 注記

- 電線管の接続口は M20×1.5 です。それ以外のねじ規格のケーブルクランプは使用しないでください。
- 製品には付属の黒い盲栓が付いています。使用しない電線口の盲栓はすべて取り外し、ブラインドプラグ(注)を接続してください。
- 分離型検出器のみケーブルクランプ(防水タイプ)を付属して出荷します。変換器に付いている盲栓は非防水で異物混入防止の目的です。屋外でご使用する場合は防水のブラインドプラグ、防水ケーブルクランプを使用してください。





### 3.1.2 センサー入力

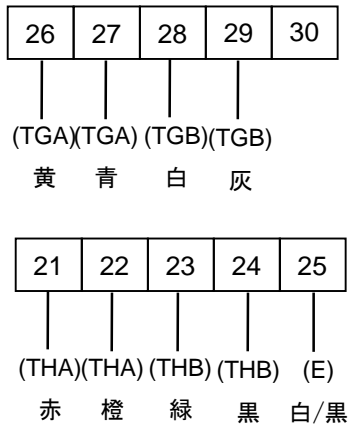


図 3.1

### 3.1.3 電源

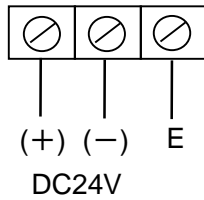
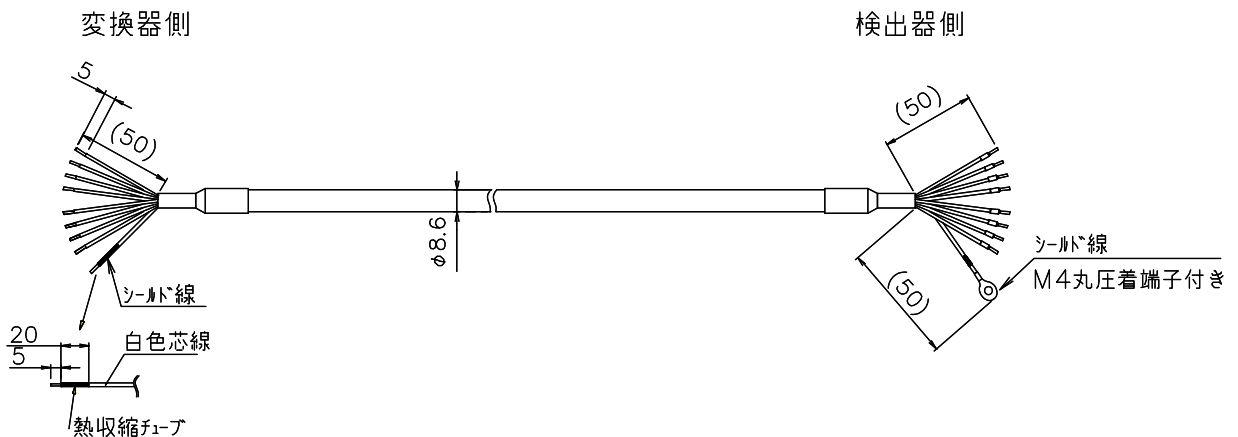


図 3.2

### 3.1.4 分離型用ケーブル

SRT表示器分離型は検出器と変換器を接続するケーブルが付属されています。



#### 注記

- 一体型検出器のセンサーケーブルは変換器に入力されています。無理に結線を抜いたり、触らないでください。

#### 注意

- Th、Tgの結線は正しく行ってください。極性を間違えると計測できません。
- 図 3.1 は分離型タイプの結線です。

#### 注記

- 電源はDC24Vです。極性を間違えないでください。
- 端子台の結線には精密ドライバーの-2.0が必要です。

#### 注記

- シールド線は決められた場所に接続してください。検出器側は端子箱の M4 ねじにて固定してください。
- ケーブルの加工(切断や延長)は出来ますが、長さによってはパラメータの変更が必要になります。詳細は弊社までお問い合わせください。

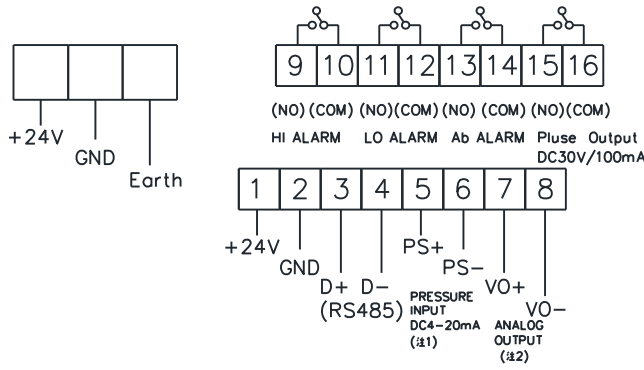


図 3.3

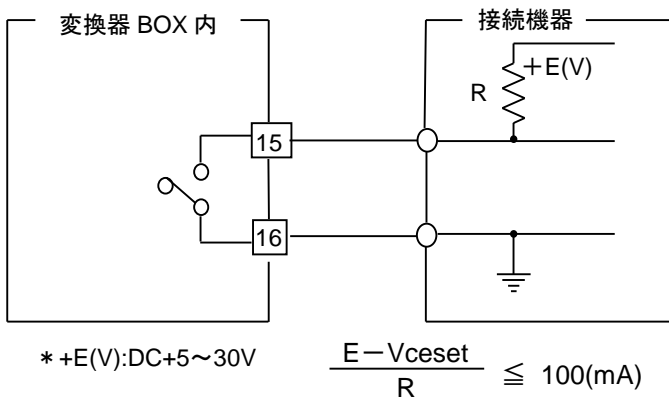


図 3.4

注記

- **PRESSURE INPUT** は外部入力用の圧力信号です。圧力補正機能を使用する場合に使います。SRT に圧力計用の電源は備えておりません。圧力計用の電源を別途用意してください。
- **ANALOG OUTPUT** は DC4~20mA、DC0~5V DC0~10V です。納入仕様書の外部出力を参照してください。

\*接点出力定格(Photo MOS relay)出力  
DC 30V 100mA a 接点

\*外部出力の負荷抵抗  
DC4~20mA : 600Ω 以下  
DC0~5V : 4.7kΩ 以上  
DC0~10V : 10kΩ 以上

\*パルス出力  
パルス幅 50ms(標準)、  
定格 DC30V/100mA(max.)  
Vcesat=1.2V

注記

- パルス出力は(Photo MOS relay)出力であるため、外部接続機器と接続する場合、正・負の極性を間違えないように注意してください。

## 3.2 端子台詳細

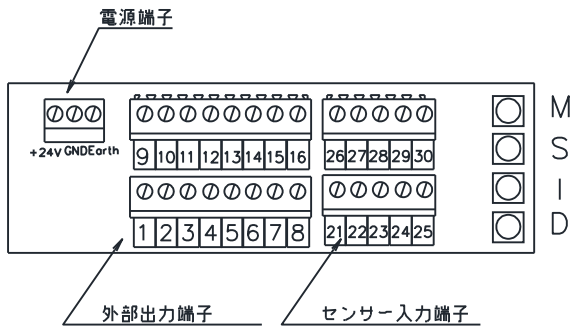


図 3.5 変換器端子台

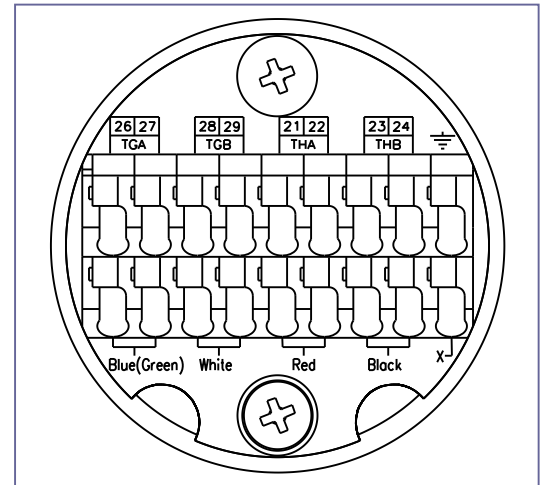


図 3.6 分離形検出器端子台

端子名称	端子 No	極性	内容
電源端子	-	+	DC24V±10% <sup>※</sup>
	-	-	
	-	Earth	保護接地
外部出力端子	1	+	DC24V <sup>※</sup>
	2	-	GND <sup>※</sup>
	3	+	RS-485
	4	-	
	5	+	圧力信号入力
	6	-	DC4-20mA
	7	+	アナログ出力
	8	-	VO+ VO-(注) DC4-20mA、 DC0-5V, DC0-10V
	9	+	High Alarm (N.O.)
	10	-	
	11	+	Low Alarm (N.O.)
	12	-	
	13	+	Abnormal Alarm (N.O.)
	14	-	
15	+	積算パルス出力	
16	-		
センサー入力端子	21	THA(+)	加熱センサー
	22	THA(+)	
	23	THB(-)	
	24	THB(-)	
	25	Earth	専用ケーブルの シールド線接続
	26	TGA(+)	温度センサー
	27	TGA(+)	
28	TGB(-)		
29	TGB(-)		
30	Earth	空き端子	

※電源端子はどちらか一か所を使用してください。

(注)VO+、VO-はアナログ出力の略称です。

アナログ出力は DC4-20mA、DC0-5V、DC0-10V から選択して使用します。



注意

- 電源、外部入出力用のケーブルは推奨 AWG28 です。裸線で結線してください。

### 3.3 センサーリードの結線

■ 一体型タイプ変換器側

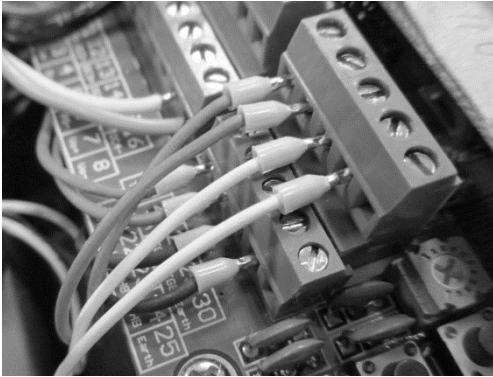


図 3.7



● センサーリード線は検出器のチェックの時以外に外さないでください。

■ 分離タイプ検出器側



図 3.8

#### 3.3.1 センサー部の結線

■ 一体型タイプ変換器側

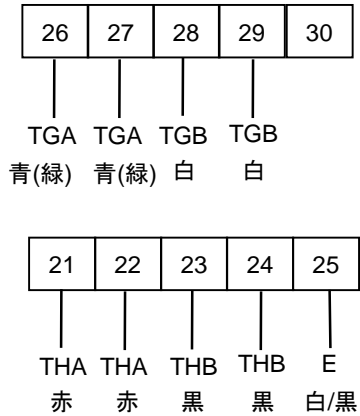


図 3.9

■ 分離型変換器

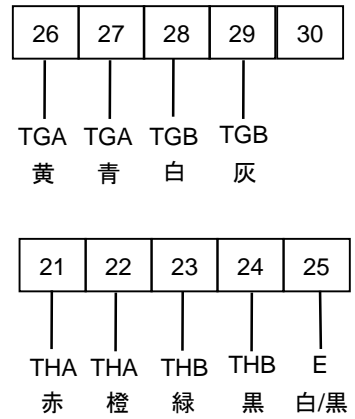


図 3.10

■ 分離型タイプ検出器側

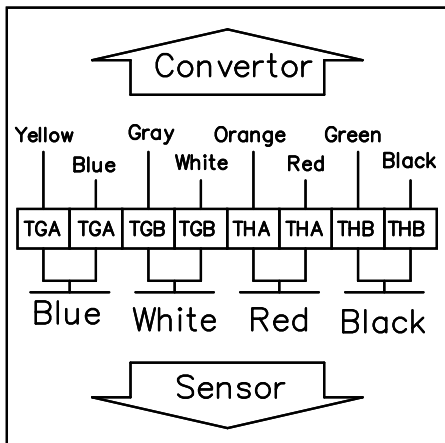


図 3.11

## 4. 変換器の操作

### 4.1 設定作業の必要性

SRT1000 サーマルフローメータの変換器は、ご注文時の仕様があらかじめ設定されています。運転条件の変更などにより設定を変更する場合は下記の要領で設定を行ってください。

本書の操作説明はファームウェアバージョン SRT1027 に基づいています。バージョン SRT1027 より古いファームウェアの操作は旧バージョンの取扱説明書を参照してください。

#### 4.1.1 変換器内部

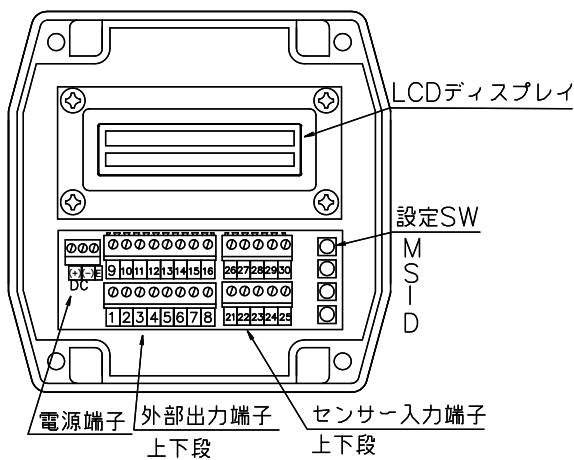


図 4.1

#### 4.1.2 キー操作の基本的な説明

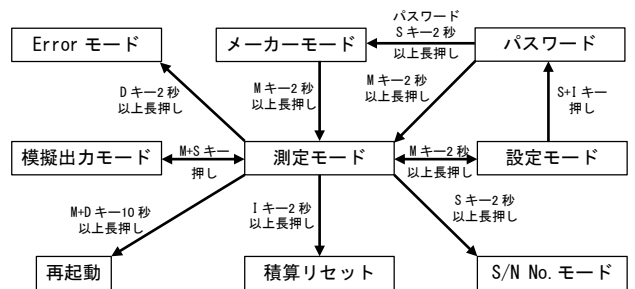
##### ■ 設定 SW

- M キー：設定モードでのメニュー移行
- S キー：設定変更可能な状態にする、変更位置移動、設定変更の保存
- I キー：設定モードでのパラメータ変更、設定数値のアップ変更
- D キー：設定モードでのパラメータ変更、設定数値のダウン変更

### 4.2 各モードの説明

SRT1000は通常の流量測定状態(測定モード)以外に多種のモードがあります。

- ・測定モード：瞬時流量、積算流量、気体温度、気体圧力など測定モードで表示されます。
- ・設定モード：必要に応じて選択可能なパラメータや変更可能なパラメータの設定やデフォルト復元が行えるモードです。
- ・メーカーモード：流量計の重要なデータが格納されたモードです。通常お客様には公開していません。機器固有のデータを変更すると流量計測および流量精度に影響のあるパラメータがあります。
- ・S/N No モード：シリアルナンバーとファームウェアのバージョン情報が表示されます。約 10 秒後に測定モードに戻ります。
- ・Error モード：流量計に異常が発生した時の情報を繰り返し表示し、約 1 分後、測定モードに戻ります。
- ・模擬出力モード：模擬出力(表示、アナログ出力、積算、パルス出力)を出力します。確認のみで調整は出来ません。検出器を繋がないでも出力されます。



模擬出力モードを除き、全ての操作は一定の時間を放置すると、測定モードに戻ります。

#### 注記

- メーカーモードのパスワードは公開していません。メーカーモードの設定値を変更すると流量計の性能や機能が損なわれる場合があります。

## 5. 運転

### 5.1 運転の前に

設置、配線が完了したら、運転前に下記のことを確認してください。

- 1) 配線および結線に誤りがなく、確実に接続されていること。
- 2) 電源電圧、負荷定格等が正しいこと。
- 3) 検出器の取付け  
フランジボルト、チューブ継手の袋ナットが確実に締めてあること。  
流体の流れ方向と検出器の流れ方向表示が一致していること。



#### 注記

- 配線および結線を誤ると、電気回路の故障の原因となり正常動作しなくなる恐れがあります。
- 流体の流れ方向と検出器の流れ方向表示が一致していないと、測定誤差の原因となり正常に流量測定ができません。

### 5.2 運転

サーマルフローメータ(検出器および変換器)はご注文の仕様に基づいて、設定、調整を行っています。設置および配線が完了した後、本書に従って操作をすると流量測定を開始します。

- 1) 変換器に通電してください。  
変換器が自動的にイニシャルチェックを行った後、測定値を表示します。
- 2) 流体を流し、運転を開始してください。



#### 注記

- SRT1000 は表示のゼロ調整機能はありません。工場にてゼロ点を確認して出荷していますが設置状況や自然対流を検知し流量ゼロにもかかわらず流量表示する場合はローカットオフの値を大きくしてください。ゼロ点が浮いても、表示、出力はオフセットされません。
- SRT1000 変換器には電源スイッチがありません。電源操作は外部で行ってください。

### 5.3 出力

運転を開始すると、自動的にフロントパネル上の LCD ディスプレイに流量表示を行い、流量に対する各出力を出力します。

- 1) LCD ディスプレイ  
標準設定では、LCD 上段に瞬時流量、LCD 下段には積算流量を表示します。
- 2) アナログ出力  
ご注文頂いた流量レンジに対して、DC4-20mA、DC0-5V、DC0-10V(選択)を出力します。
- 3) パルス出力  
設定された積算流量毎にパルスを出力します。
- 4) 警報出力  
測定流量が設定された流量以上または設定された流量以下となった場合、フォトモスリレー接点より警報出力します。
- 5) RS-485 出力  
瞬時流量、積算流量、流量単位、エラーメッセージなどを、RS-485 シリアル通信にてデジタル出力します。

### 5.4 測定モード

あらかじめ変換器に設定されたデータより流量を測定し、表示、出力するモードです。  
表示および出力内容は設定によって変更できます。

### 5.5 測定上の注意

サーマルフローメータはセンサーを加熱し、温度差をコントロールするためミストが付着すると、加熱センサーから熱が奪われ流量指示が高くなる場合や、ハンチングを起こす危険があります。また、ダストが付着すると流体と加熱センサーの接触面積が減少し放熱量が減少し加熱電流が減少し流量指示が下がる可能性があります。

## 5.6 設定パラメータ

サーマルフロータの各種設定を変更できるパラメータです。

設定モードでも流量を測定し、アナログ出力、パルス出力は出力します。

表 設定パラメーター一覧

	パラメータの標記	説明	ページ
1	Gas Type	測定流体	18
2	Flow Unit	流量単位	18
3	FullScale	瞬時流量のフルスケール設定	19
4	Flow Decimal	瞬時流量表示の小数点	19
5	Total Decimal	積算表示の小数点・乗数	19
6	High Alarm(QH)	上限警報	20
7	Low Alarm(QL)	下限警報	20
8	Hysteresis(QS)	ヒステリシス	20
9	Low-cut	ローカットオフ	21
10	Drop-out	パルスドロップアウト	21
11	Pre.&Fil. Option	圧力補正とフィルター	22
12	Temperature Unit	温度単位	22
13	Pressure Unit	圧力単位	22
14	Pressure Used	仕様圧力	22
15	Pressure Zero	圧力補正範囲(ゼロ点)	23
16	Pressure Range	圧力補正範囲(スパン)	23
17	RS485 ID	RS485 シリアル通信アドレス	23
18	Baud Rate	RS485 シリアル通信速度	24
19	RS485 Delay	RS485 シリアル通信待機時間	24
20	Pulse Width	パルス幅	24
21	Pulse Unit	パルス乗数	24
22	Analog Zero Adj	アナログ出力ゼロ点調整	25
23	Analog Span Adj	アナログ出力スパン調整	25
24	Response Time	時定数	25
25	O.C3 Output	異常警報の設定	25
26	Display Line 1	LCD ディスプレイ(上段)	26
27	Display Line 2	LCD ディスプレイ(下段)	26
28	LCD Back Light	LCD バックライト	26
29	Restore Default	デフォルト値への変更	26

## 6.設定

測定モードから“MODE” キーを2秒以上押し続けると、設定モードになります。設定モードでは以下で説明する各種設定の確認や設定の変更を行うことができます。

設定モードから測定モードに戻るには、【M】 キーを2秒以上押し続けてください。

### 6.1 基本的なキー操作

機能	状態	キー操作	備考
ファームウェアバージョン、シリアルナンバーチェック	測定モード	【S】 キー2秒以上押し続ける	10秒以上放置で測定モードに移行
設定モードに移行	測定モード	【M】 キーを2秒以上押し続ける	
次の設定項目に移項	設定モード	【M】 キー	押す度に、項目が切り替わります。また、最終の項目の次は最初の項目に戻ります。
設定を変更可能な状態にする	設定モード	【S】 キー	設定値可能箇所が点滅します。
桁の移動	設定モード	【S】 キー	単一方向のみ
設定の選択数値の変更	設定モード	【I】 キー	上昇のみ
		【D】 キー	下降のみ
設定変更の保存(更新)	設定モード	【S】 キー	※参照
測定モードに移行	設定モード	・【M】 キーを2秒以上押し続ける ・2分以上操作しない	※参照

※設定を変更した場合、各項目ごとに【S】 キーを押して変更した内容を保存(更新)してください。設定を変更しても【S】 キーを押して設定変更を保存(更新)しないと、その項目の変更内容は保存(更新)されませんので、注意してください。

## 6.2 パラメータの設定

### 6.2.1 測定流体

測定する流体を設定できます。

AIR、Ar、CH<sub>4</sub>、C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>、C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>、C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>、C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>、C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>、CO、CO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>O、N<sub>2</sub>、NH<sub>3</sub>、O<sub>2</sub>、OTHER1、OTHER2、OTHER3の中から選択してください。

Gas	Type
AIR	

- 【M】 : 次の項目へ移動
- 【S】 : 設定を変更可能な状態にする
- 【I】または【D】 : 流体の選択
- 【S】 : 設定変更の保存(更新)



#### 注記

- OTHER1～OTHER3は、上記以外の流体あるいは混合気体です。  
詳細は納入仕様書を参照してください。
- 仕様気体は納入仕様書に記載されている気体のみ使用可能です。  
それ以外の仕様ガスは選択できません。



#### 参考

組成	流体名	組成	流体名
AIR	空気	N <sub>2</sub>	窒素
Ar	アルゴン	NH <sub>3</sub>	アンモニア
CH <sub>4</sub>	メタン	O <sub>2</sub>	酸素
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	エタン	OTHER <sub>1</sub>	—
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	プロパン	OTHER <sub>2</sub>	—
C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	ブタン	OTHER <sub>3</sub>	—
C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	エチレン		
C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	プロピレン		
CO	一酸化炭素		
CO <sub>2</sub>	二酸化炭素		
H <sub>2</sub> O	水蒸気		

\* 混合気体の場合は OTHER で表します。

### 6.2.2 流量単位

流量単位を設定できます。

L/min、L/min(nr)、L/min(st)、m<sup>3</sup>/m、m<sup>3</sup>/m(nr)、m<sup>3</sup>/m(st)、m<sup>3</sup>/h、m<sup>3</sup>/h(nr)、m<sup>3</sup>/h(st)、km<sup>3</sup>/h、Km<sup>3</sup>/h(nr)、km<sup>3</sup>/h(st)、kg/h、t/h、m/s、m/s(nr)、m/s(st)の中から選択してください。

Flow Unit
m <sup>3</sup> /h(nr)

- 【M】 : 次の項目へ移動
- 【S】 : 設定を変更可能な状態にする
- 【I】または【D】 : 流体の選択
- 【S】 : 設定変更の保存(更新)



#### 注記

- “L/min(st)” または “m<sup>3</sup>/m(st)” または “m<sup>3</sup>/h(st)” を選択した場合、基準となる温度および圧力は変換器内部のメーカーパラメータに入力されています。  
Stdの基準温度、圧力が変更される場合は弊社に連絡してください。
- LCDディスプレイに表示される流量単位は、それぞれ下記の流量単位を表します。
- “m/sec” を選択した場合、積算流量演算およびパルス出力は停止します。

流量単位	流量単位
L/min(nr) = L/min(nor)	m <sup>3</sup> /h(st) = m <sup>3</sup> /h(std)
L/min(st) = L/min(std)	Km <sup>3</sup> /h(nr) = Km <sup>3</sup> /h(nor)
m <sup>3</sup> /m(nr) = m <sup>3</sup> /min(nr)	m/s(nr) = m/s(nor)
m <sup>3</sup> /m(st) = m <sup>3</sup> /min(std)	m/s(st) = m/s(std)
m <sup>3</sup> /h(nr) = m <sup>3</sup> /h(nor)	



#### 注記

- “m/sec” を選択した場合、積算流量演算およびパルス出力は停止します。



#### 注記

- 流量単位の単位時間の単位(minまたはh)を変更した場合、積算流量が自動的にリセットされるので注意してください。

例) L/min(nr) → m<sup>3</sup>/h(nr) など

- 流量単位を変更する前に積算流量値を控えておいてください。



### 6.2.3 瞬時流量のフルスケール流量

瞬時流量のフルスケールを設定できます。

1.0～1000000 の範囲内で設定してください。

Flow	Full-Scale
1.000m3/h (nr)	

- 【M】: 次の項目へ移動
- 【S】: 設定を変更可能な状態にする、桁の移動
- 【I】: 数値の変更(上昇のみ)
- 【D】: 数値の変更(下降のみ)
- 【S】: 設定変更の保存(更新)



#### 注記

- 納入仕様書に記載された瞬時流量のフルスケール(最大流量)以上は、精度保証いたしかねます。また、保証する精度は納入仕様書に記載しています。

### 6.2.4 瞬時流量表示の小数点

瞬時流量表示の小数点以下の桁数を設定できます。

0～4 の範囲内で設定してください。

小数点以下の桁数によって表示できる流量範囲が異なります。

- ・ 小数点以下 0 桁 : 0～1200000
- ・ 小数点以下 1 桁 : 0.0～119999.9
- ・ 小数点以下 2 桁 : 0.00～11999.88
- ・ 小数点以下 3 桁 : 0.000～1199.880
- ・ 小数点以下 4 桁 : 0.0000～119.8800

Flow	Decimal
1 digits	

- 【M】: 次の項目へ移動
- 【S】: 設定を変更可能な状態にする、桁の移動
- 【I】: 数値の変更(上昇のみ)
- 【D】: 数値の変更(下降のみ)
- 【S】: 設定変更の保存(更新)



#### 注記

- 本流量計の流量表示は定格(100%F.S.)以上を流しても頭打ちは固定されていません。これはセンサーの加熱電流が飽和するまで流れるため、流量表示をします。ただし 100% F.S.以上は精度保証外となります。外部アナログ出力は約 110%F.S.まで出力します。また、逆流検知機能はありませんので、流体が逆流すると正の値を表示します。逆流している時の指示値は精度保証外となります。

### 6.2.5 積算流量表示の小数点・乗数

積算流量表示の小数点以下の桁数を設定できます。

小数点後の桁数を 0～3 の範囲内で設定してください。

小数点以下の桁数によって表示できる流量範囲が異なります。

- ・ 小数点以下 0 桁 : 0～99999999
- ・ 小数点以下 1 桁 : 0.0～9999999.9
- ・ 小数点以下 2 桁 : 0.00～999999.99
- ・ 小数点以下 3 桁 : 0.000～99999.999

－3～0 の範囲内で設定する乗数は以下のようになります。

- 0 : 小数点・乗数なし
- －1 : ×10
- －2 : ×100
- －3 : ×1000

Total	Decimal
1 digits	

- 【M】: 次の項目へ移動
- 【S】: 設定を変更可能な状態にする
- 【I】: 数値の変更(上昇のみ)
- 【D】: 数値の変更(下降のみ)
- 【S】: 設定変更の保存(更新)

### 6.2.6 上限警報

上限警報設定流量  $Q_H$  を設定できます。

$(Q_L + Q_S) \sim 120$  の範囲内で整数にて設定してください。  
 上限警報設定流量を  $Q_H$ 、後述の下限警報設定流量を  $Q_L$ 、ヒステリシス幅を  $Q_S$  とします。

流量設定は設定されているフルスケール流量に対して百分率[%]で行います。

High Alarm (QH)	
90	%F.S.

- 【M】：次の項目へ移動  
 【S】：設定を変更可能な状態にする、桁の移動  
 【I】：数値の変更(上昇のみ)  
 【D】：数値の変更(下降のみ)  
 【S】：設定変更の保存(更新)

#### 注記

- 測定流量が設定流量を超えると、警報出力します。また、数秒後エラーメッセージは消え、直前の設定に自動復帰します。

### 6.2.7 下限警報

下限警報設定流量  $Q_L$  を設定できます。

$0 \sim (Q_H - Q_S)$  の範囲内で整数にて設定してください。  
 下限警報設定流量を  $Q_L$ 、前述の上限警報設定流量を  $Q_H$ 、後述のヒステリシス幅を  $Q_S$  とします。

流量設定は設定されている瞬時流量のフルスケールに対して百分率[%]で行います。

Low Alarm (QL)	
10	%F.S.

- 【M】：次の項目へ移動  
 【S】：設定を変更可能な状態にする、桁の移動  
 【I】：数値の変更(上昇のみ)  
 【D】：数値の変更(下降のみ)  
 【S】：設定変更の保存(更新)

#### 注記

- 測定流量が設定流量を下回ると警報出力します。

### 6.2.8 ヒステリシス

警報出力の切断差(流量) $Q_S$  を設定できます。

1.0～10.0 の範囲内で整数にて設定してください。

流量設定は設定されているフルスケール流量に対して百分率[%]で行います。

Hysteresis (QS)	
10	%F.S.

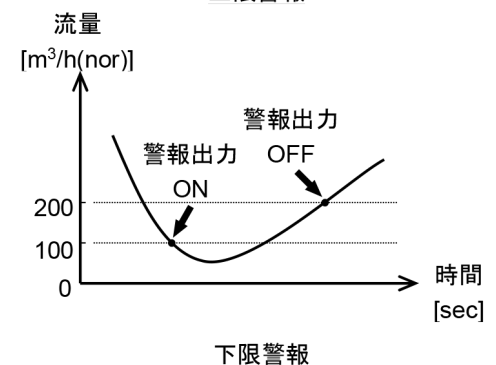
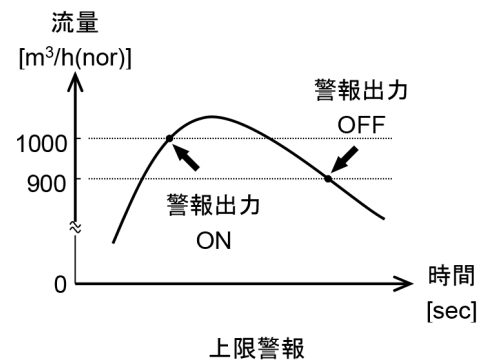
- 【M】：次の項目へ移動  
 【S】：設定を変更可能な状態にする、桁の移動  
 【I】：数値の変更(上昇のみ)  
 【D】：数値の変更(下降のみ)  
 【S】：設定変更の保存(更新)

#### 注記

- 警報出力がチャタリングを起こす場合、ヒステリシス幅を大きくしてください。

例) フルスケール流量  $Q=1000\text{m}^3/\text{h}(\text{nor})$ 、上限警報  $Q_H=100\%F.S.$ 、下限警報  $Q_L=10\%F.S.$ 、ヒステリシス幅  $Q_S=10\%F.S.$  の場合

- 測定流量が  $1000\text{m}^3/\text{h}(\text{nor})$  を越えると上限警報が出力され、 $900\text{m}^3/\text{h}(\text{nor})$  を下回ると上限警報は解除されます。
- 測定流量が  $100\text{m}^3/\text{h}(\text{nor})$  を下回ると下限警報が出力され、 $200\text{m}^3/\text{h}(\text{nor})$  を越えると下限警報は解除されます。



### 6.2.9 ローカットオフ

瞬時流量のローカット流量を設定できます。

0.0～10.0 の範囲内で 0.1 刻みにて設定してください。

ローカット流量設定は設定されているフルスケール流量に対して百分率[%]で行います。

Low-Cut			
*	2.0	%F.S.	

【M】：次の項目へ移動

【S】：設定を変更可能な状態にする、桁の移動

【I】：数値の変更(上昇のみ)

【D】：数値の変更(下降のみ)

【S】：設定変更の保存(更新)

#### 注記

- 測定流量が設定流量以下の場合、指示流量を強制的にゼロにする機能です。DC4-20mA 出力も同様に 4mA を出力します。

#### 参考

- ゼロ点がふらつく場合などに設定値を大きくしてください。

#### 注記

- ローカット流量を変更した場合、パルスドロップアウトの設定をご確認ください。
- パルス出力および積算流量は瞬時流量を基に演算および出力していますので、ローカット流量をドロップアウト流量より大きく設定した場合、ドロップアウト流量の設定は無視されローカット流量の設定を優先します。(ローカット流量の設定をドロップアウト流量とします)

### 6.2.10 パルスドロップアウト

パルス出力および積算流量のドロップアウト流量を設定できます。

0.0～10.0 の範囲内で 0.1 刻みで設定してください。

ドロップアウト流量は設定されているフルスケール流量に対して百分率[%]で行います。

Drop-out			
*	2.0	%F.S.	

【M】：次の項目へ移動

【S】：設定を変更可能な状態にする、桁の移動

【I】：数値の変更(上昇のみ)

【D】：数値の変更(下降のみ)

【S】：設定変更の保存(更新)

#### 注記

- 測定流量が設定流量以下の場合、積算流量の演算およびパルス出力を停止する機能です。ゼロ点がフラつく場合などに設定値を大きくしてください。
- パルス出力および積算流量は瞬時流量を基に演算および出力していますので、ドロップアウト流量をローカット流量より小さく設定した場合、ドロップアウト流量の設定は無視されローカット流量の設定を優先します。(ローカット流量の設定をドロップアウト流量とします)
- パルスドロップアウトの設定を変更した場合、必ず積算流量をリセットしてください。また、設定を変更する前に積算流量値を控えておいてください。

### 6.2.11 圧力補正とフィルター

圧力補正とフィルターを設定できます。

- ・ Used & MA : 圧力補正無及び移動平均(標準)
- ・ Sensor & MA : 圧力補正有及び移動平均
- ・ Used & ES : 圧力補正無及び指数平滑
- ・ Sensor & ES : 圧力補正有及び指数平滑

#### ■ 設定の説明

- 1) Used を設定すると、仕様書に記載されている圧力値を使用し流量を算出します。
- 2) Sensor を設定する場合は別途 DC4-20mA 出力付きの圧力をご用意いただき、圧力信号を取り込み、流量を算出します。圧力が変動する場合、また変動幅が大きい場合に使用します。
- 3) Sensor を設定にした状態で、圧力信号(DC4-20mA)が入力されていないと→Err!が表示されます。
- 4) MA を設定すると、移動平均フィルターを使います。応答性と平滑性が共に優れたフィルターです。
- 5) ES を設定すると、指数平滑フィルターを使います。
- 6) 流量指示値のフラツキを抑制する為に、フィルターを設けました。但し、時定数(25 ページ)が 0 秒に設定された場合、フィルターが無効になります。

Pre.	&	Fill.	Option
Used	&	MA	

【M】: 次の項目へ移動

【S】: 設定を変更可能な状態にする

【I】: 圧力補正&フィルターの選択⇒戻すときは【D】

【S】: 設定変更の保存(更新)



#### 注記

- 流体圧力が変化すると仕様流体、仕様温度、および仕様圧力により異なりますが、概略±1% R.D./MPa 程度の誤差が加算されます。

### 6.2.12 温度単位

使用する温度単位を設定できます。

C,F,K の中から選択

- ・ C : 摂氏温度(°C)
- ・ F : 華氏温度(°F)
- ・ K : 絶対温度(K)

Temperature Unit
C

【M】: 次の項目へ移動

【S】: 設定を変更可能な状態にする

【I】: 圧力単位の選択⇒戻すときは【D】

【S】: 設定変更の保存(更新)

### 6.2.13 圧力単位

使用する圧力単位を設定できます。

kg/cm<sup>2</sup>G、MPa、kPa の中から選択してください。

- ・ kgf/cm<sup>2</sup>G : kgf/cm<sup>2</sup> G
- ・ MPa : ×10<sup>6</sup> Pa
- ・ kPa : ×10<sup>3</sup> Pa

Pressure Unit
*MPa

【M】: 次の項目へ移動

【S】: 設定を変更可能な状態にする

【I】: 圧力単位の選択⇒戻すときは【D】

【S】: 設定変更の保存(更新)



#### 注記

- 「kgf/cm<sup>2</sup> G」は法定計量単位ではありませんので、日本国内では使用しないでください。(ただし、国外設備に用いる場合を除く。)

### 6.2.14 仕様圧力

設計仕様圧力を設定できます。

-0.800~10.20/-0.0785~1.0003/-78.5~1000.3 の範囲内で設定してください。

仕様圧力は設定されている圧力単位によって設定できる圧力範囲が異なります。

- ・ kgf/cm<sup>2</sup>G : -0.800~20.4 (小数点以下 2 桁)
- ・ MPa : -0.0785~2.0006 (小数点以下 4 桁)
- ・ kPa : -78.5~2000.6 (小数点以下 1 桁)

\* 設定可能範囲は、設定されている圧力単位に同期します。

Pressure Used
* 0.100 MPa

【M】: 次の項目へ移動

【S】: 設定を変更可能な状態にする、桁の移動

【I】: 数値の変更(上昇のみ)、符号の変更

【D】: 数値の変更(下降のみ)、符号の変更

【S】: 設定変更の保存(更新)

圧力補正機能をご使用しない場合、仕様圧力で設定した圧力における気体物性値データを用いて流量を演算します。

### 6.2.15 圧力補正範囲(ゼロ点)

圧力補正範囲のゼロ点の圧力を設定できます。

-0.800~20.4/-0.0785~2.0006/-78.5~2000.6 の範囲内で設定してください。

圧力補正範囲(ゼロ点)は設定されている圧力単位によって設定できる圧力範囲が異なります。

- ・ kgf/cm<sup>2</sup>G : -0.800~20.4 (小数点以下 2 桁)
- ・ MPa : -0.0785~2.0006 (小数点以下 4 桁)
- ・ kPa : -78.5~2000.6 (小数点以下 1 桁)

\* 設定可能範囲は、設定されている圧力単位に同期します。

Pressure Zero	
*	0.100 MPa

【M】: 次の項目へ移動

【S】: 設定を変更可能な状態にする、桁の移動

【I】: 数値の変更(上昇のみ)

【D】: 数値の変更(下降のみ)

【S】: 設定変更の保存(更新)



#### 注記

- 圧力信号入力(DC4-20mA 信号)のゼロ点(DC4mA)に相当する圧力を入力してください。

### 6.2.16 圧力補正範囲(スパン)

圧力補正範囲のスパンの圧力を設定できます。

-0.800~20.4/-0.0785~2.0006/-78.5~2000.6 の範囲内で設定してください。

圧力補正範囲(スパン)は設定されている圧力単位によって設定できる圧力範囲が異なります。

- ・ kgf/cm<sup>2</sup>G : -0.800~20.4 (小数点以下 2 桁)
- ・ MPa : -0.0785~2.0006 (小数点以下 4 桁)
- ・ kPa : -78.5~2000.6 (小数点以下 1 桁)

\* 設定可能範囲は、設定されている圧力単位に同期します。

Pressure Range	
*	0.100 MPa

【M】: 次の項目へ移動

【S】: 設定を変更可能な状態にする、桁の移動

【I】: 数値の変更(上昇のみ)、符号の変更

【D】: 数値の変更(下降のみ)

【S】: 設定変更の保存(更新)



#### 注記

- 圧力信号入力(DC4-20mA 信号)のスパン(DC20mA)に相当する圧力を入力してください。
- 圧力計は 4 線式のものをご使用ください。SRT には圧力計用の電源はありません。別途圧力計用の電源をご用意ください。
- Sensor を選択した状態で圧力計の信号を入力しないと正しく流量表示ができません。

### 6.2.17 RS-485シリアル通信アドレス

RS-485シリアル通信の通信アドレスを設定できます。

00~99 の範囲内の整数で設定してください。

RS485 ID	
*	00

【M】: 次の項目へ移動

【S】: 設定を変更可能な状態にする、桁の移動

【I】: 数値の変更(上昇のみ)

【D】: 数値の変更(下降のみ)

【S】: 設定変更の保存(更新)

### 6.2.18 RS-485シリアル通信速度

RS-485シリアル通信の通信速度[bps]を設定できます。

38400、19200、9600、4800、2400の中から選択してください。

Baud Rate					
9600	bps				

- 【M】：次の項目へ移動
- 【S】：設定を変更可能な状態にする
- 【I】：通信速度の選択⇒戻りは【D】
- 【S】：設定変更の保存(更新)

### 6.2.19 RS-485シリアル通信待機時間

RS-485シリアル通信の通信待機時間を設定できます。

No Delay、50ms、100ms、200ms、500ms、1s、2sの中から選択してください。

RS485 Delay					
No Delay					

- 【M】：次の項目へ移動
- 【S】：設定を変更可能な状態にする
- 【I】：待機時間の選択⇒戻りは【D】
- 【S】：設定変更の保存(更新)

### 6.2.20 パルス幅『標準設定：50ms』

パルスの幅を設定できます。

10、50、100、200msの中から選択してください。

※制限値

- 10ms : 3000c/min、180000c/h 以下
- 50ms : 600c/min、36000c/h 以下
- 100ms : 300c/min、18000c/h 以下
- 200ms : 150c/min、9000c/h 以下

Pulse Width					
50	ms				

- 【M】：次の項目へ移動
- 【S】：設定を変更可能な状態にする
- 【I】：パルス幅の選択⇒戻りは【D】
- 【S】：設定変更の保存(更新)

### 6.2.21 パルス乗数

パルス出力の乗数、パルス表示の小数点の設定ができます。

※選択内容

- 1.0 : ×1(小数点なし、乗数 1)
- 0.1 : ×0.1    10.0 : ×10
- 0.01 : ×0.01    100.0 : ×100
- 0.001 : ×0.001    1000.0 : ×1000

Pulse Unit					
1.0					

- 【M】：次の項目へ移動
- 【S】：設定を変更可能な状態にする、桁の移動
- 【I】：数値の変更(上昇のみ)
- 【D】：数値の変更(下降のみ)
- 【S】：設定変更の保存(更新)



#### 注記

- パルスレート(積算率)はフルスケール流量設定(6.2.3)とパルス乗数設定(6.2.22)にて自動設定されます。  
例)フルスケール流量 1000m<sup>3</sup>/h(nor)  
パルス乗数 ×10 と設定すると  
パルスレート(積算率)は  
100 c/h×10(乗数)となります。



### 6.2.26 LCDディスプレイ(上段)

LCDディスプレイ(上段)に表示する測定値を設定できます。

Flow rate/speed、Pressure、Temperatureの中から選択してください。

- ・ Flow rate/speed : 瞬時流量
- ・ Temperature : 流体温度
- ・ Pressure : 流体圧力

Display Line1
Flow rate/speed

- 【M】 : 次の項目へ移動
- 【S】 : 設定を変更可能な状態にする
- 【I】または【D】 : 設定の選択
- 【S】 : 設定変更の保存(更新)



#### 参考

- 指定がない限り、LCDディスプレイ(上段)の設定は“Flow rate/speed(瞬時流量)”として出荷しています。

### 6.2.27 LCDディスプレイ(下段)

LCDディスプレイ(下段)に表示する測定値を設定できます。

Totalization、Temperature、Pressureの中から選択してください。

- ・ Totalization : 積算流量
- ・ Temperature : 流体温度
- ・ Pressure : 流体圧力

Display Line2
Totalization

- 【M】 : 次の項目へ移動
- 【S】 : 設定を変更可能な状態にする
- 【I】または【D】 : 設定の選択
- 【S】 : 設定変更の保存(更新)



#### 参考

- ご指定がない限り、LCDディスプレイ(下段)の設定は“Totalization(積算流量)”として出荷しています。
- 圧力補正機能を使用していない時に、流体圧力を選択すると仕様圧力が表示されます。

### 6.2.28 LCDバックライト

LCDディスプレイのバックライトの動作を設定できます。

1min. ON、5min. ON、15min. ON、Always ON、Always OFFの中から選択してください。

- ・ 1min. ON : 1分間点灯
- ・ 5min. ON : 5分間点灯
- ・ 15min. ON : 15分間点灯
- ・ Always ON : 常時点灯
- ・ Always OFF : 常時消灯

LCD Back Light
Always ON

- 【M】 : 次の項目へ移動
- 【S】 : 設定を変更可能な状態にする
- 【I】または【D】 : 設定の選択
- 【S】 : 設定変更の保存(更新)



#### 参考

- 1、5、15分間点灯は、設定モードから測定モードに戻ってからの起算となります。常時消灯でも明るい所では数値を読み取ることが可能です。

### 6.2.29 デフォルト値の変更

すべての設定を初期設定値にリセットできます。(初期設定値を読み込みます)

Restore Default
Press S-key 2sec

- 【M】 : 次の項目へ移動
- 【S】 : 設定リセット可能な状態にする
- 【S】 : 2秒以上を押すと設定リセットする



#### 注記

- 設定リセットする前に、現在設定されている設定内容すべてと積算流量値を控えておいてください。



### 6.3 機能テスト

模擬出力モード(表示・アナログ・積算・パルス)を全て出力できます。(確認のみで調整はできません)

- 1) 測定状態で【M】と【S】同時に2秒以上押します。
- 2) 最初は0% F.S から始まります。【M】キーを押すことで出力が上昇していきます。
- 3) 【I】キーを押すと1% F.S.刻みで数値を上げることができます。
- 4) 【D】キーを押すと1% F.S.刻みで数値を下げるができます。

#### 注記

- 模擬出力モード中はLCDの右上に流量単位と Simulate が交互に表示されます。
- 模擬出力の上限は120% F.S.までとなります。

```
Display Line1
Flow rate/speed
```

- 模擬出力モード時に【I】または【D】を押すと1%刻みで変更することができます。

例) フルスケール 100m<sup>3</sup>/h(nor)

```
0.00m3/h(nr)
0m3
```

0%模擬出力



【M】

```
10.00m3/h(nr)
0m3
```

10%模擬出力



【M】

```
25.00m3/h(nr)
0m3
```

25%模擬出力



【M】

```
50.00m3/h(nr)
0m3
```

50%模擬出力



【M】

```
75.00m3/h(nr)
0m3
```

75%模擬出力



【M】

```
100.00m3/h(nr)
0m3
```

100%模擬出力



【M】

```
120.00m3/h(nr)
0m3
```

120%模擬出力

#### 注記

- どの出力でも【M】と【S】を2秒以上押すと、測定モードに切り替わります。

## 7. シリアル通信

SRT1000 変換器は、シリアル通信機能を搭載しています。シリアル通信により瞬時流量・積算流量・気体温度・気体圧力など各種データをデジタル出力することができ、コンピュータなどでデータ処理が可能です。また、異常時にはエラーメッセージ(コード)を出力することができ、遠隔地で異常を確認できます。

### 7.1 インターフェース

規格 : RS-485(二線)  
通信モード: 半二重



#### 注記

- RS-485 とは米国電子工業会(EIA)によって標準化された、シリアル通信規格の1つです。
- コンピュータなどに RS-485 インターフェースがない場合は RS-485→RS-232C 変換器などを使用してください。

### 7.4 通信フォーマット

フォーマットは7つの成分からなります。

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
開始	ID	命令	コード	データ	終了	BCC
*	Id	M/m	nn	□□・・・□□	#	□
1byte	2byte	1byte	2byte	0~12byte	1byte	1byte

- (1) 開始 : 通信を開始させる記号  
 (2) ID : 変換器のアドレス(00~99) ※1  
 (3) 命令 : M/m=変換器から計測データ読み出し(M または m)SRT1000 からの応答は k  
 (4) コード : 動作内容を表します。(00~09) ※2 (項目を選択します)  
 (5) データ : 変換器に書き込むデータおよび変換器からの送られてくるデータ(応答)。読み出し時のデータはありません。  
 (6) 終了 : 通信を終了させる記号  
 (7) チェック : 通信したデータに誤りがないか検査します。 ※3

### 7.2 プロトコル

- 通信ボーレート :  
2400、4800、9600、19200、38400bps(設定キーのユーザーモードより設定)
- レスポンス設定 :  
None、50ms、100ms、200ms、500ms、1s、2s(設定キーのユーザーモードより設定)  
パリティチェック : なし  
スタータビット : 1bit  
ストップビット : 1bit

### 7.3 コード

文字コード : アスキーコード

- ※1 : 工場出荷時通信アドレスは“00”になっています。複数台接続する場合は、通信アドレスが重複しないように設定してから接続してください。  
 ※2 : 詳細は事項「9.5 パラメータ」を参照してください。また、本書に記載されたコード以外のコードを入力すると、製造上各種データを出力する場合があります。正常にご使用するためには、記載されたコードのみご使用ください。  
 ※3 : BCC 1 バイトブロックチェックコード 伝送エラーを検出するコードです。スタートコードとストップコードを含む、ブロック全体の奇数水平パリティ(LRC-Odd)で、8ビット目 0 とします。

## 7.5 シリアル通信のパラメータ

シリアル通信の機器情報および測定値に関するパラメータのコードや書式について説明します。

パラメータ	命令	コード	応答		小数 (桁数)	備考
瞬時流量	M/m	01	0.0000~1200000		0~4	少数点は設定による
積算流量	M/m	02	0.000~99999999		0~3	少数点は設定による
流体温度	M/m	03		(°C) (F) (K)	1	単位は設定された温度 単位に同調します。
流体圧力	M/m	04	(-0.800~20.40) (-0.0785~2.0006) (-78.50~2000.6)	(kgf/cm <sup>2</sup> ) (MPa) (KPa)	3,4,1	単位は設定された圧力 単位に同調します。
積算リセット	M/m	05	0	—	—	積算がリセットされると “0”を読み出す。
変換器 IC 温度	M/m	06	-10.00~85.00	(°C)	2	

例) シリアル No.を読み出します。

SRT1000 への送信 : 「\*00U22#□」

SRT1000 からの応答 : 「\*00U2211234567#□」

→シリアルNo.は「1234567」となります。

□ : BCC

## 7.6 ModBus RTU 通信プロトコル

### 通信条件:

インタフェース	非同期、半二重 RS485
プロトコル	ModBus RTU
RS485 ID アドレス	00~99 (00H~63H 選択できる)
通信速度 (bps)	2400, 4800, 9600, 19200, 38400 (選択できる)
キャラクター構造	スタート : 1 bit データ : 8 bits (Binary) パリティ : 0 bit (None) ストップ : 1 bit (Fixed)
エラーチェック方法	CRC-16

### 通信ブロック

スレーブ入力レジスタの読出 (Total Byte = 8)

名 称	バイト	データ
スレーブのアドレス	1	
ファンクションコード	1	04H
開始アドレス(上位)	1	
開始アドレス(下位)	1	
レジスタの数(上位)	1	00H
レジスタの数(下位)	1	NNH
エラーチェック CRC(下位)	1	
エラーチェック CRC(上位)	1	

返信ブロック (Total Byte=5+NN×2)

名 称	バイト	データ
スレーブのアドレス	1	
ファンクションコード	1	04H
バイト数(CC=NN*2)	1	CCH
データ 1(上位)	1	
データ 1(下位)	1	
.....		
データ NN(上位)	1	
データ NN(下位)	1	
エラーチェック CRC(下位)	1	
エラーチェック CRC(上位)	1	

保持レジスタの読出 (Total Byte=8)

名 称	バイト	データ
スレーブのアドレス	1	
ファンクションコード	1	03H
開始アドレス(上位)	1	
開始アドレス(下位)	1	
レジスタの数(上位)	1	00H
レジスタの数(下位)	1	NNH
エラーチェック CRC(下位)	1	
エラーチェック CRC(上位)	1	

## 返信ブロック (Total Byte=5+NN×2)

名 称	バイト	データ
スレーブのアドレス	1	
ファンクションコード	1	03H
バイト数(CC=NN*2)	1	CCH
データ 1(上位)	1	
データ 1(下位)	1	
.....		
データ NN(上位)	1	
データ NN(下位)	1	
エラーチェック CRC(下位)	1	
エラーチェック CRC(上位)	1	

## 一つの保持レジスタの書込(Total Byte=8)

名 称	バイト	データ
スレーブのアドレス	1	
ファンクションコード	1	06H
開始アドレス(上位)	1	
開始アドレス(下位)	1	
レジスタの数(上位)	1	
レジスタの数(下位)	1	
エラーチェック CRC(下位)	1	
エラーチェック CRC(上位)	1	

(返却ブロックは同じ)

## 複数の保持レジスタの書込 (Total Byte = 9+NN×2)

名 称	バイト	データ
スレーブのアドレス	1	
ファンクションコード	1	10H
開始アドレス(上位)	1	
開始アドレス(下位)	1	
レジスタの数(上位)	1	00H
レジスタの数(下位)	1	NNH
バイト数(CC=NN*2)	1	CCH
データ 1(上位)	1	
データ 1(下位)	1	
.....		
データ NN(上位)	1	
データ NN(下位)	1	
エラーチェック CRC(下位)	1	
エラーチェック CRC(上位)	1	

## 返信ブロック (Total Byte=8)

名 称	バイト	データ
レーブのアドレス	1	
ファンクションコード	1	10H
開始アドレス(上位)	1	
開始アドレス(下位)	1	
レジスタの数(上位)	1	
レジスタの数(下位)	1	NNH
エラーチェック CRC(下位)	1	
エラーチェック CRC(上位)	1	

## 7.7 通信フォーマットの詳細

### 入力レジスタ

ファンクション	名称	タイプ	下限	上限	コメント
0x0000	瞬時流量	ulong	0	1200000	$\times 10^{\text{FlowDecimal}}$
0x0002	積算流量	ulong	0	99999999	$\times 10^{\text{TotalDecimal}}$
0x0004	気体温度	short	-500	3500	( $^{\circ}\text{C}$ ) $\times 0.1$
0x0005	気体圧力	short	-800	20400	( $\text{kg}/\text{cm}^2$ ) $\times 0.001$
0x0006	メータコード	ascii*8			Always return "SRT1000 "
0x000A	シリアルナンバー	ascii*16			ex: "ES##-#####-## "
0x0012	ファームウェア Ver.	ascii*8			Return firmware version, ex: "SRT1027 "
0x0016	センサーナンバー	Ascii*8			ex: "#####"

ulong は無符号 32bit 整数です。short は符号付き 16bit 整数です。ascii はアスキーコード文字です。

### 保持レジスタ

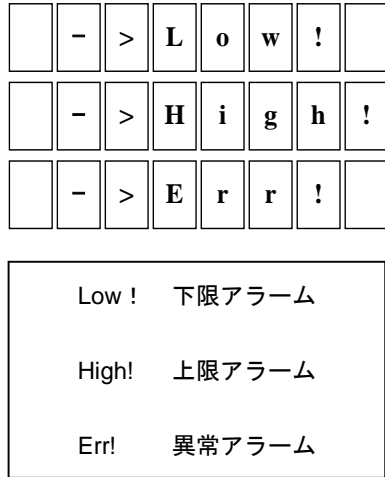
ファンクション	名称	タイプ	下限	上限	コメント
0x0000	気体種類	ushort	0	16	[0]:Air,[1]:Ar,[2]:CH4,[3]:C2H6,[4]:C3H8,[5]:C4H10, [6]:C2H4,[7]:C3H6,[8]:CO,[9]:CO2,[10]:H2O,[11]:N2, [12]:NH3,[13]:O2,[14]:Other1,[15]:Other2,[16]:Other3
0x0001	流量単位	ushort	0	16	[0]:L/min, [1]:L/min(nor.), [2]:L/min(std.), [3]:m3/m, [4]:m3/m(nor.), [5]:m3/m(std.), [6]:m3/h, [7]:m3/h(nor.), [8]:m3/h(std.), [9]:km3/h, [10]:km3/h(nor.), [11]:km3/h(std.), [12]:kg/h, [13]:t/h, [14]:m/s, [15]:m/s(nor.), [16]:m/s(std)
0x0002	フルスケール	ulong	10	10000000	$\times 0.1$
0x0004	流量表示小数点	ushort	0	4	
0x0005	積算表示小数点・乗数	short	-3	3	
0x0006	上限警報(QH)	ushort	200	1200	(%FS) $\times 0.1$
0x0007	下限警報(QL)	ushort	0	800	(%FS) $\times 0.1$
0x0008	ヒステリシス(QS)	ushort	0	100	(%FS) $\times 0.1$
0x0009	ローカット	ushort	0	100	(%FS) $\times 0.1$
0x000A	ドロップアウト	ushort	0	100	(%FS) $\times 0.1$
0x000B	圧力とフィルターの選択	ushort	0	3	[0]Used & MA,[1]Sensor & MA, [2]Used & ES,[3]Sensor & ES
0x000C	温度単位	ushort	0	2	[0]: $^{\circ}\text{C}$ , [1]: $^{\circ}\text{F}$ , [2]:K
0x000D	圧力単位	ushort	0	2	[0]: $\text{kgf}/\text{cm}^2$ , [1]:MPa, [2]:Kpa
0x000E	仕様圧力	short	-1033	20400	( $\text{kg}/\text{cm}^2$ ) $\times 0.001$
0x000F	圧力信号のゼロ	short	-1033	20400	( $\text{kg}/\text{cm}^2$ ) $\times 0.001$
0x0010	圧力信号のスパン	short	-1033	20400	( $\text{kg}/\text{cm}^2$ ) $\times 0.001$
0x0011	シリアル 485 の ID	ushort	0	99	
0x0012	ボーレート	ushort	0	4	[0]:2400, [1]:4800, [2]:9600, [3]:19200, [4]:38400 bps
0x0013	シリアル 485 ディレイ(遅延)	ushort	0	6	[0]:0, [1]:50, [2]:100, [3]:200, [4]:500, [5]:1000, [6]:2000 ms
0x0014	パルス幅	ushort	0	3	[0]:10, [1]:50, [2]:100, [3]:200 ms
0x0015	パルス出力小数点・乗数	ushort	0	6	[0]:0.001, [1]:0.01, [2]:0.1, [3]:1, [4]:10, [5]:100, [6]:1000
0x0016	アナログ出力調整(ゼロ)	short	-100	100	
0x0017	アナログ出力調整(スパン)	short	-100	100	
0x0018	レスポンス(応答時定数)	ushort	0	30	Sec.
0x0019	異常警報選択	ushort	0	4	[0]:No Function, [1]:Tg Abnormal, [2]:DeltaT Abnormal, [3]:Ta Abnormal, [4]:All Abnormal
0x001A	上段表示選択	ushort	0	2	[0]:Flowrate, [1]:Temperature, [2]:Pressure
0x001B	下段表示選択	ushort	0	2	[0]:Totalize, [1]:Temperature, [2]:Pressure
0x001C	バックライトの設定	ushort	0	4	[0]:1min [1]:5min,[2]:15min,[3]:Always ON, [4]:Always OFF
0x001D	積算リセット	ushort	0	1	Write 1 to reset totalize value
0x001E	書込許可/禁止	ushort	0	1	[0]:Disable, [1]:Enable

ushort は無符号 16bit 整数です。

## 8. アラーム&エラー

### 8.1 アラームメッセージ

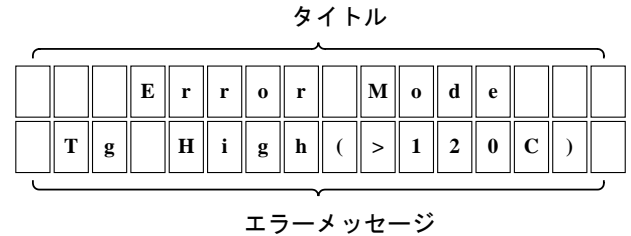
SRT1000 は検出器、または変換器に異常が発生した場合、LCD ディスプレイに警報内容を表示します。



### 8.2 エラーモード

SRT1000 は検出器、または変換器に異常が発生した場合、LCD ディスプレイに異常内容を表示します。エラー内容の確認は D キーを 2 秒以上長押ししてください。エラーモードは予期しない異常が発生した時に更にエラーの詳細を表示します。

下記はその例です。



### 8.3 エラーメッセージの内容

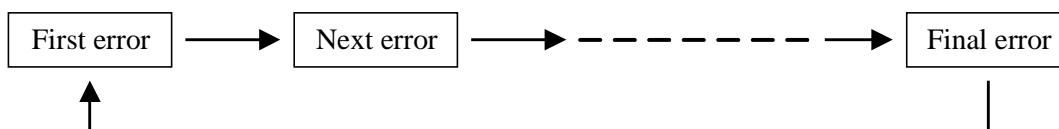
エラーメッセージ	内容	可能性のある原因	変換器の動作
Tg Low	Tg < -50°C	流体温度が-50°C以下 結線の異常 センサー破損	加熱電流は小さくなる アナログ出力 0% パルス出力停止
Tg High	Tg > 120°C	流体温度 120°C以上 結線の異常 センサー破損	加熱電流は小さくなる アナログ出力 0% パルス出力停止
DT Low	DeltaT < 5°C	ハードウェアの異常 結線の異常 センサー破損	加熱電流は小さくなる アナログ出力 0% パルス出力停止
DT High	DeltaT > 90°C	加熱電流異常 結線の異常 センサー破損	加熱電流は小さくなる アナログ出力 0% パルス出力停止
Ta Low	Ta < -10°C	周囲温度が低い	測定継続
Ta High	Ta > 85°C	周囲温度が高い	測定継続
Pg Connect Err	圧力信号未入力	圧力補正用信号が未入力	測定継続
No error	異常なし	—	D キー或いは 1 分間以上放置で 復旧します

### 8.4 エラーの確認

Err! 表示が点灯したら D キーを 2 秒以上長押ししてください。

エラーが多数発生した場合は、順番にエラーメッセージが表示されます。

D キーを再度押すか、1 分間以上放置すると、測定モードに移行します。



## 9. 保守・点検

### 注記

- 初期運転ならびに運転再開時における、サーマルフローメータの簡単なチェック方法について記載します。また、以下のチェックにおいて異常が発見された場合は弊社までお問合せください。

### 9.1 保守用機器

本機の保守には、検出器抵抗測定用デジタルマルチメータなどの測定器が必要となります。  
尚、保守に用いる測定器は、機器性能を維持管理されたものをご使用ください。

### 9.2 検出器抵抗チェック

#### 警告

- 電源を入れた状態で結線を取り外すと変換器の故障原因となる恐れがありますので、結線を取り外す場合は必ず電源を切ってください。

#### 1) 抵抗チェック

- ・まず DC 電源を切ります。
- ・センサーリード線を外します。
- ・加熱センサー、温度センサーの各々の抵抗をチェックします。

リード線	抵抗値(-10~50°C)
赤-黒	19~25 Ω
赤-赤	0.5 Ω 以内
黒-黒	0.5 Ω 以内
青-白	95~125 Ω
青-青	2 Ω 以内
白-白	2 Ω 以内

\*抵抗値は目安です。

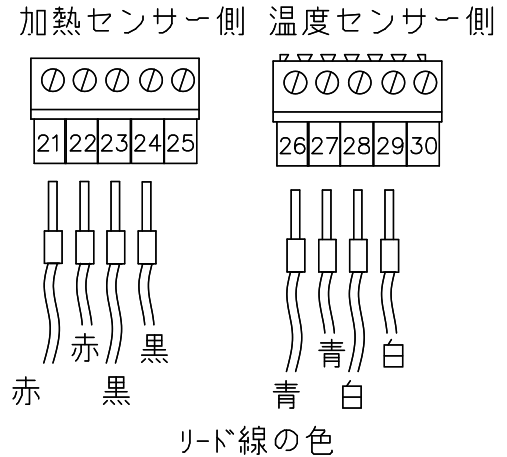
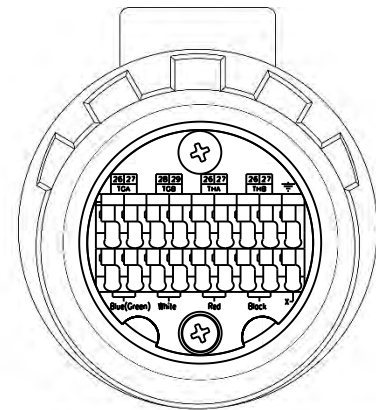


図 9.1 表示一体型



リード線 THA 赤 THB 黒 TGA 青 TGB 白

図 9.2 表示分離型

#### 注意

- リード線はφ0.3のNi線とCu線ですので端子からの取り出しや、再度端子に結線する場合注意してください。無理に抜くと、棒状端子が抜ける恐れがあります。



## 2) センサーの洗浄

センサーパイプにダスト、ミストが付着すると指示誤差の原因となる為、センサーパイプを洗浄する必要があります。

- ・変換器の電源を OFF にします。
- ・管内を減圧してください。
- ・検出器センサーを配管または測定管から外します。  
(図 9.3)

測定管付きの場合、チューブ継手をはずし、センサーAssyを垂直に引き抜いてください。

- ・センサーを取り出したら、アルコールまたはシンナーなどを浸した柔らかい布、ウエスでセンサーを破損しないよう注意して拭き取ってください。  
(図 9.4)

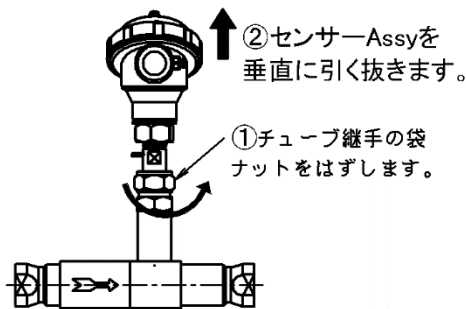


図 9.3

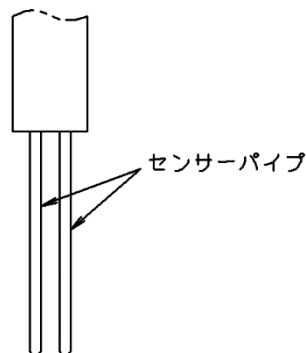


図 9.4



- 過度な力をセンサーに加えると、センサー破損の原因になるのでお止めください。

## 9.3 変換器のチェック

変換器は基本的にメンテナンスフリーでご使用していただけますが、長期に渡って安定してご使用していただくために日常点検を行ってください。

- 1) 配線の点検  
専用ケーブル、電源ケーブル、外部出力用ケーブルの接続端子部に緩み、腐食等ないか。
- 2) 表示部(LCD ディスプレイ)の点検  
LCD 表示に変色、表示の欠落などないか。

## 9.4 校正周期

サーマルフローメータの経年変化を考慮し使用状況にもよりますが、定期的に弊社工場に校正に出すことをお勧めします。

## 9.5 流量レンジの変更

本製品は、お客様での流量レンジの変更はできません。弊社工場にて再調整が必要となります。流量レンジの変更が必要な場合は検出器と変換器のセットでご返却ください。

## 10. トラブルシューティング

サーマルフローメータが正常に動作しない場合、結線・配線や取付・設置に起因するもの、測定流体に起因するもの、計器自体の故障に起因するものなど様々な原因が考えられます。

ここでは、一般的に考えられるトラブルを例に挙げ、原因について記載します。

トラブルの現象をご確認のうえ、対応する項目を参照してください。

### 10.1 仕様確認

もう一度納入仕様書と実際の仕様が合っているかご確認ください。

### 10.2 LCDディスプレイが点灯しない

原因	処置
電源ケーブルが正しく結線されていない	電源ケーブルを正しく結線してください。
電源が入っていない	電源を入れてください。
LCDバックライトの動作設定が正しくない	設定を変更してください。
変換器故障	弊社までご連絡ください。

### 10.3 LCDディスプレイの表示が更新されない、おかしい

原因	処置
システムの異常	数分まって自動的に復旧しないようであれば、一度電源を切り暫くしてから電源を入れ直してください。
変換器故障	弊社までご連絡ください。

### 10.4 エラーメッセージが表示される

「8. エラーメッセージ」を参照してください。

### 10.5 キー操作を受け付けない

原因	処置
システムの異常	数分まって自動的に復旧しないようであれば、一度電源を切り暫くしてから電源を入れ直してください。
変換器故障	弊社までご連絡ください。

### 10.6 ゼロ点が不安定または指示が出る

原因	処置
流体が流れている	流体を完全に止めてください。 バルブを完全にクローズする等
自然対流などにより配管内に流れが発生している	ローカットオフの設定値を大きくする。 縦配管に検出器を設置している場合、横配管に検出器を移設する。
ブロアーやコンプレッサーなどの脈動により配管内に流れが発生している	ブロアーまたはコンプレッサーから検出器を遠ざける。
変換器故障	弊社までご連絡ください。

### 10.7 流体を流しても指示が“0”のまま

原因	処置
仕様流体と異なる流体を流している	仕様流体を流してください。
ローカット値以下の流量が流れている	ローカットオフの値を小さくするか、適正な流量レンジか再確認してください。
センサーにダストが付着している	センサーパイプの洗浄してください。
バイパスラインに流体が流れている	バイパスラインの流体を流さないでください。
エラーメッセージを表示している	エラーメッセージの内容を確認してください。
センサーが腐食している	センサー交換後、腐食性気体の無いところに設置してください。
センサーカバー付きで流れ方向に対して 90°の向きで設置されている	流れ方向を確認し、正常な向きに設置してください。
変換器故障	弊社までご連絡ください。

### 10.8 流体を流すと指示が不安定になる

原因	処置
流体中に液滴やミストが含まれている	液滴やミストを除去してください。
ノイズの影響を受けている	ノイズの発生源を遠ざけてください。
流体が脈動している	脈動を除去してください。
変換器故障	弊社までご連絡ください。

## 10.9 表示は出るが出力が出ない

原因	処置
ケーブルが正しく結線されていない	ケーブルの結線を正しく行ってください。
パルスレートが小さい	設定を変更してください。
変換器故障	弊社までご連絡ください。

## 10.10 指示が振り切れる

原因	処置
仕様流体と異なる流体を流している	仕様流体を流してください。
センサーパイプに液適が付着している	流体中の液適(水分)を除去し、センサーパイプが乾くまで待ってください。
仕様最大流量以上を流している	流量を下げてください。
変換器故障	弊社までご連絡ください。

## 10.11 指示が低めに出る

原因	処置
仕様流体と異なる流体を流している	仕様流体を流してください。
直管長が不足している	直管長を確保できる場所に移設してください。
センサーにダストが付着している	センサーを洗浄してください。
センサーが配管に接触している	正しい取付け寸法通りに設置してください。
センサーが腐食している	弊社に返却し再校正してください。 もしくは、仕様通りの配管でご使用してください。
配管内径が仕様と異なる	弊社に返却し再校正してください。
比較している流量計と流量単位が違う	単位を合わせてください。 (単位換算)
使用后 2 年以上経過している	弊社に返却し再校正をお勧めします。

 注意

- サーマルフローメータは接気体部の材質に SUS316L、SUS316 を使用していますが、硫化化合物または塩素系の気体による腐食等の不具合は保証外となります。  
ステンレスを腐食させる気体には使用しないでください。

## 10.12 流量指示が高めに出る

原因	処置
仕様流体と異なる流体を流している	仕様流体を流してください。
縮小管の後の直管長が足りない	直管長を確保できる場所に移設してください。
配管内径が仕様と異なる	弊社に返却し再校正してください。もしくは、仕様通りの配管でご使用してください。
比較している流量計と流量単位が違う	単位を合わせてください。 (単位換算)
流体にミストが含まれている	ミストを除去してください。
使用后 2 年以上経過している	弊社に返却し再校正をお勧めします。

## ■ サービスネット

製品の不具合などの際は弊社営業担当か、弊社営業所までご連絡ください。

営業所については弊社ホームページをご覧ください。

## ■ 製品保証

弊社ホームページをご覧ください。