

文書番号 K18-001A
(L-554)

熱式気体流量計

TMF-10

(防爆型)

取扱説明書

TOKYO
KEIKI

熱式気体流量計 安全上の注意

安全に関する重要な内容ですので、よくお読みの上、記載事項を必ずお守りください。
本書は当社の熱式気体流量計をご使用になる方への危害と財産への損害を未然に防ぎ、製品を安全に、正しくお使いいただくための重要な内容を記載しています。次に示す内容（表示、図記号）をよく御理解の上、本文をお読みください。
なお、本書は必要なときにすぐに参照できるように、使いやすい場所に保管してください。

1. 表示の説明

本書および製品本体で使用している安全に関する表示の意味は次のとおりです。

表示		表示の意味
	危険	この表示を無視して誤った取り扱いをすると、 <u>人が死亡</u> または <u>重傷</u> を負う危険が差し迫って生じることが想定される内容を示しています。
	警告	この表示を無視して誤った取り扱いをすると、 <u>人が死亡</u> または <u>重傷</u> を負う可能性が想定される内容を示しています。
	注意	この表示を無視して誤った取り扱いをすると、 <u>人が傷害</u> を負う可能性が想定される内容、および <u>物的損害</u> のみの発生が想定される内容を示しています。

ご使用上の注意事項



製品の性能を十分に発揮させ、安全に御使用いただくために次の事項に注意して御使用ください。

注

意

- ① 以下の事項をすべて満足しない場合には、測定不能、あるいは誤った計測値を表示又は出力することがあります。
 - ・仕様書などに記載の所定の電源電圧範囲で御使用ください。
 - ・測定管の設置には必要直管長を満足するような場所を選択してください。
 - ・センサには特に振動や衝撃が加わらないようにしてください。
 - ・流量計本体やケーブルは外来ノイズなどの影響のない場所に設置してください。
 - ・所定の周囲温度湿度の範囲でご使用ください。
- ② 本器の防爆構造は耐圧防爆構造です。防爆性能を保証するためには設置、配管、配線などに十分な注意が必要です。また保守や修理には安全のために制限が加えられています。
- ③ 製品の改造、および分解は行わないで下さい。感電や故障の原因となります。
- ④ この取扱説明書を紛失した場合には、最寄りの当社営業所まで御連絡ください。

はじめに

このたびは当社の熱式気体流量計 TMF-10 をお買い上げ頂きまして誠にありがとうございました。この取扱説明書（文書番号K18-001※）は熱式気体流量計の安全に関する注意をはじめ、仕様、設置、配線および保守について説明してあります。本機器を十分御理解のうえ、正しくお使いください。

注）製造銘板（ネームプレート）には「使用に関する詳細は、L-554参照のこと」と記載ありますが、L-554は本取扱説明書（文書番号K18-001）のことを表します。

取扱説明書等の遵守事項

この取扱説明書等について守っていただきたい事項は以下の通りです。

1. この取扱説明書を熟読してください。
この取扱説明書には重要なことが記載されていますので、必ず最後までお読みください。
2. この取扱説明書は大切に保管ください。
本機器を取り扱う場合にはこの取扱説明書が必要です。この取扱説明書がいつでも読めるように、保管の御担当者や保管場所を決め大切に保管してください。
3. この取扱説明書を本機器の取扱者の手元に届けてください。
代理店等、本機器の販売の仲介になる方々は、この取扱説明書を実際に本機器を取り扱う方々の手元に必ず届けてください。
4. この取扱説明書を紛失した場合には、当社営業所等に連絡し取扱説明書を補充してください。なお、補充の取扱説明書は有料です。

取扱説明書等の注意事項

この取扱説明書は本機器の標準仕様に基づき作成されています。

お客様の仕様により承認図面と異なる記述内容がある場合には、承認図面を優先させていただきます。

機器保護のための禁止事項および注意事項

本機器の保護のため、以下の事項を守ってください。

1. 流量計本体を落とすなどして衝撃を与えないでください。
2. 規定の動作環境（周囲温度、周囲湿度）以外で使用しないでください。
3. 規定の電源以外で使用しないでください。
4. 傷がついたケーブルや被覆のはがれたケーブルは使用しないでください。
5. 機器の内部には高電圧の回路などがありますので、通電中は端子部や機器の内部には絶対に触らないでください。
6. 機器の分解や改造は絶対に行わないでください。 機器が異常の際には当社へ御連絡ください。

熱式気体流量計 安全上の注意	(1)
御使用上の注意事項	(2)
はじめに	(3)
取扱説明書等の遵守事項	(3)
取扱説明書等の注意事項	(3)
機器保護のための禁止事項および注意事項	(3)

目次

1. 取扱上の注意	1-1
1-1 銘板の確認	1-1
1-2 運搬についての注意事項	1-1
1-3 保管についての注意事項	1-1
1-4 使用条件についての注意事項	1-1
2. 概要	2-1
2-1 概要	2-1
2-2 特徴	2-1
2-3 各部の名称と機能	2-1
3. 配管要領	3-1
3-1 標準配管条件	3-1
3-2 バイパス配管	3-1
4. 設置要領	4-1
4-1 設置場所	4-1
4-2 取付姿勢	4-1
4-3 測定管の取付要領	4-1
4-4 流量計の取付要領	4-2
4-5 表示角度の変更方法	4-3
4-6 設置上の注意事項	4-4
4-7 防爆における注意事項	4-4
5. 配線要領	5-1
5-1 接続端子の説明	5-1
5-2 配線仕様	5-2
5-3 配線	5-2
5-4 配線上の注意事項	5-4
5-5 防爆における注意事項	5-4
6. 運転要領	6-1
6-1 運転手順	6-1
6-2 電源投入直後（起動時）の動作について	6-1
6-3 表示	6-1
6-4 パラメータについて	6-2
6-5 防爆における注意事項	6-2

7. 保守	7-1
7-1 保守	7-1
7-2 トラブルシューティング	7-1
7-3 自己診断機能	7-2
7-4 エラーコード	7-2
8. 仕様	8-1
8-1 総合仕様	8-1
8-2 変換器仕様	8-2
9. 外形図	9-1
8-1 変換器	9-1
営業所一覧	10-1

1. 取扱上の注意

本器は工場で十分な検査をおこない出荷されております。本器がお手元に届きましたら、外観をチェックして、運搬途中の事故などで損傷がないかご確認ください。この項では取扱いにあたって必要な注意事項を記載しておりますので、まずこの項を良くお読みください。

1-1. 銘板の確認

外筐に貼り付けられている製造銘板（ネームプレート）に型式や製造番号、定格など記載されています。また型式検定合格標章(TIIS防爆)も貼付されているためご確認ください。

1-2. 運搬についての注意事項

- 1) 運搬中の事故により損傷することを防ぐため、できるだけ当社から出荷した時の梱包状態で設置場所まで運んでください。
- 2) 運搬中は、強い衝撃を与えないでください。

1-3. 保管についての注意事項

本器がお手元に届いた後、設置までの期間が長いと思わぬことから故障が生じることが考えられます。あらかじめ長期間の保管が予想される場合は、以下の項目にご注意ください。

- 1) できるだけ当社から出荷した梱包状態で保管してください。
- 2) 保管場所は下記の条件を満足する場所を選定してください。
 - ・雨や水のかからない場所
 - ・振動や衝撃が少ない場所
 - ・常温常湿の場所
 - ・直射日光の当たらない場所
- 3) 一度使用した流量計を保管する場合は、センサ部を洗浄してください。また電線接続口の防水対策も配慮してください。

1-4. 使用条件についての注意事項

本器は1台ずつ仕様にあわせて調整されて出荷されます。高い精度と長期間耐久性を維持するために、流量、圧力、温度、設置条件などは指定された条件でご使用する必要があります。この使用条件は納入仕様書、本取扱説明書の仕様の項に記載されていますので、運転前に必ずご確認ください。

注意

- ・腐食性流体を計測される場合は、事前に材料確認を行ってください。
- ・使用条件を変更する場合は当社までお問い合わせください。

2. 概要

2-1. 概要

本器は気体用の熱式質量流量計です。加熱したセンサから流れによって奪われる熱量が質量流量と相関があることから流量を計測します。配管内に挿入されたセンサにより管内の代表流量を検出して全流量を測定しています。

2-2. 特長

本流量計の特長を下記に記します。

- 1) ブリッジ回路を廃した完全デジタル制御方式のため、高い信頼性、耐久性、メンテナンス性を有します。
- 2) 直接質量流量を計測していますので、温度圧力補正をおこなうことなく標準状態(0℃、1気圧)の流量が求まります。
- 3) ワイドレンジです。
- 4) センサは全溶接構造のため腐食等の心配が少なく堅牢です。また機械的な可動部がなく、耐久性に優れたシンプルな構造です。
- 5) 圧力損失がほとんどない省エネメータです。
- 6) 挿入形は大口径配管にも少ない工事費で設置可能で、コストパフォーマンスに優れています。

2-3. 各部の名称と機能

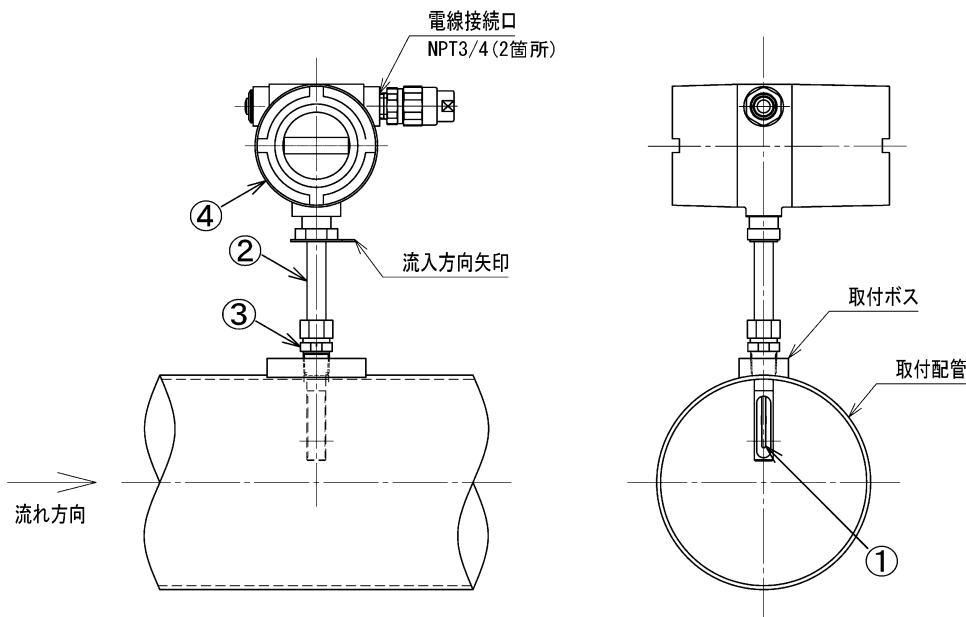


図2-1; 各部名称

表2-1; 各部名称と機能

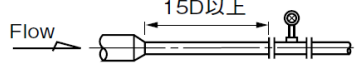
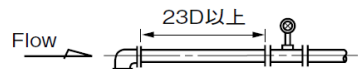
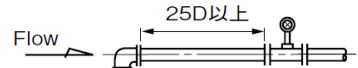
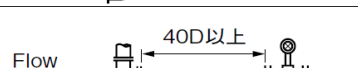
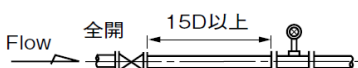
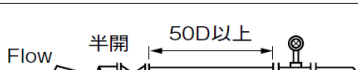
No	名称	機能
①	センサ	ヒータと温度センサで構成されます。全溶接構造のため、センサは直接ガスにふれず耐食性、耐久性に優れています。
②	センササポート	センサを配管内に支持、固定しており、継手で配管に取り付けます。センサと変換器を接続する機能も兼ねます。
③	継手	流量計を配管(取付ボス)に固定します。
④	変換器	センサからの信号を処理し流量計測を行います。測定した瞬時流量を表示し、アナログ信号(4-20mADC)として出力します。

3. 配管要領

3-1. 標準配管条件

一般に推測式流量計では流量計に流入する流体の流速分布を出来るだけ均一化して計測する必要があります。そのため、設置にあたっては必ず整流対策を行ってください。直管部のみで整流対策を行う場合は、以下の直管長を確保してください。

表3-1;直管条件

No.	上流側配管状態	直管部の長さ	備 考
1	レ ジ ュ ー サ		上流側に同心レジュースがある場合
2	エ ル ボ		上流側にエルボがある場合
			上流側に二つのエルボが水平にある場合
			上流側に二つのエルボが垂直にある場合
3	全 開 の 仕 切 弁		上流側に全開の仕切弁がある場合
4	半 開 の 仕 切 弁		上流側に半開の仕切弁、急激な絞りなど、著しく流れを乱すものがある場合。

※下流側には5D以上の直管部を設けてください。

3-2. バイパス配管

保守・点検上、バイパス配管を設けると便利です。この時、流量計の上下流のバルブはゲートバルブ（仕切弁）など流れを乱さない構造のバルブを設置し、計測時は全開としてください。

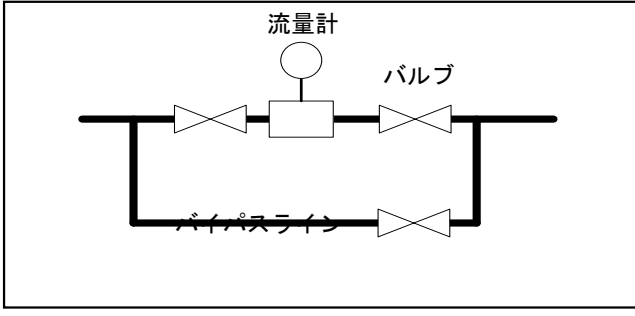


図3-1;バイパス配管

4. 設置要領

4-1. 設置場所

本流量計は周囲温度が $-20\sim+60^{\circ}\text{C}$ となる場所に設置してください。
また次のような場所への設置は避けてください。

- 1) 保守・点検作業の困難な場所
- 2) 温度変化や振動が激しい場所
- 3) 水没する可能性のある場所
- 4) 腐食性ガス雰囲気のある場所
- 5) 本流量計の防爆構造に適さない場所
- 6) 測定ガス中に多量のダスト、ミストが含まれているライン

4-2. 取付姿勢

配管は水平・垂直配管のどちらも取付可能です。ただし垂直配管の場合は電線接続口から水が入らないよう下側の電線接続口を使用してください。また水平・垂直配管ともにセンサを配管から取り外すことができる空間（メンテナンススペース）を確保してください。

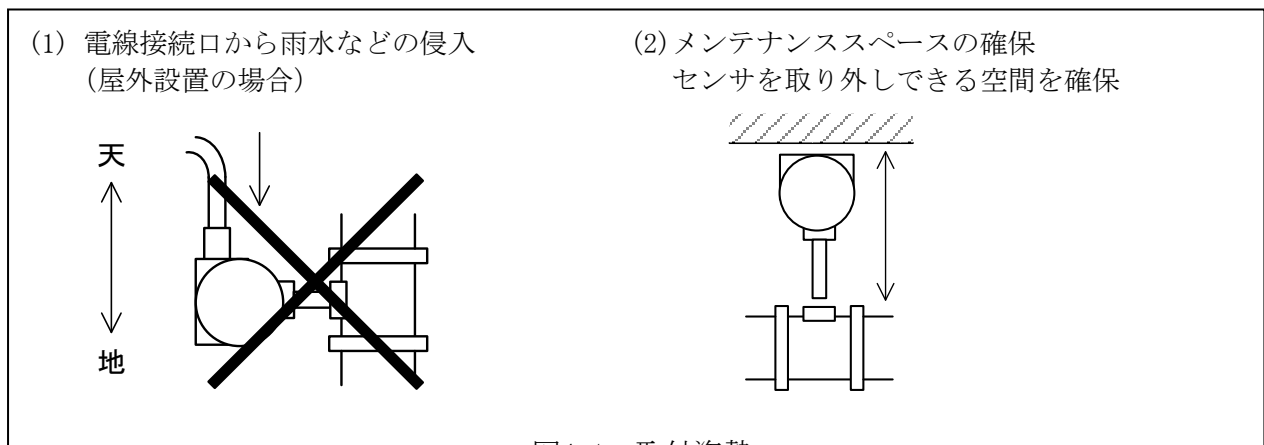


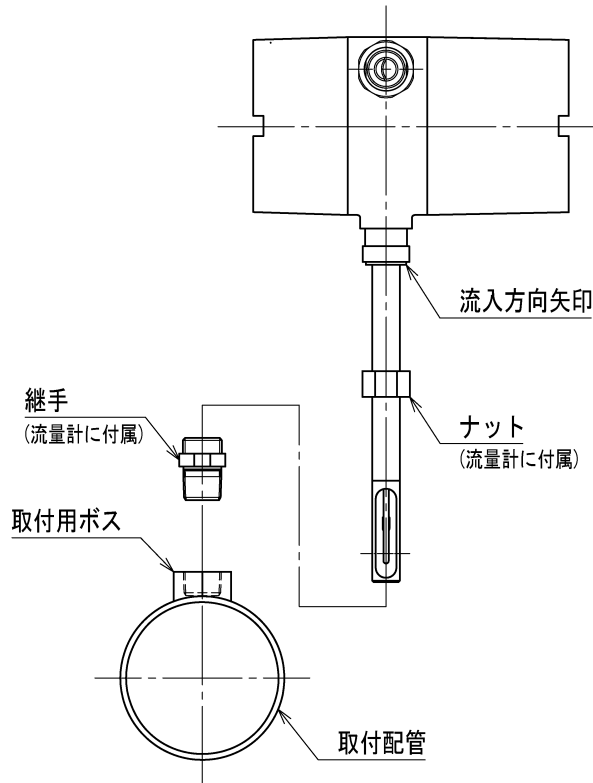
図4-1: 取付姿勢

4-3. 測定管の設置要領

流入方向を確認の上、配管のフランジと外径をあわせ、心ずれやガスケットのはみ出しがないよう取付けには十分注意してください。またガスケットは心ずれ防止のため、ボルト穴付きをご使用ください。

4-4. 流量計の取付要領

ここでは取付ボスが配管に溶接済みであることを前提とします。



- ① センサ部分に保護キャップがしてあります。取付時には必ず外してください。
- ② 取付用ボスに継手を取り付けます。継手のテーパ部には、気密を保つためシールテープを巻いてください。
- ③ 配管内にセンサを挿入し、変換器下部にある流入方向矢印と流入方向を合わせ、ナットを締め付けて固定します。

図4-2； 流量計の取付要領



注意

- ・ 運転前に必ず漏れ試験を実施してください。

4-5. 表示角度の変更方法

変換器内の表示ユニットを90度ステップで回転させる事が出来ます。表示器ユニットの角度を変更することにより垂直配管においても表示を読みやすい方向に変更することができます。

◆表示角度変更手順◆

- ①窓付蓋の錠締ねじを緩めてください。
- ②窓付蓋を外してください。
- ③表示器ユニットを固定しているねじを4本全て外してください。
- ④ご希望の角度に表示器ユニットを向けて、表示器ユニットをねじで固定します。このとき計測基板とつながっているケーブルがねじれて余計なストレスがかからないようご注意ください。
- ⑤窓付蓋を元通りに取り付けてください。
- ⑥錠締ねじを締めてください。

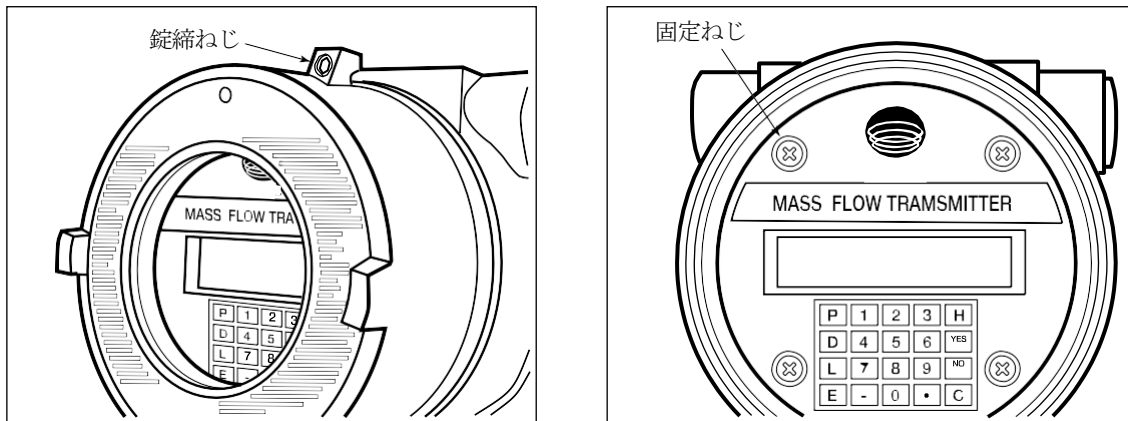


図4-3；表示角度の変更

⚠ 注意

- ・窓付蓋の錠締ねじを取り外すためには六角棒スパナが必要です。窓付蓋の取り外しは通電中に行わないでください。
- ・表示下部のキースイッチはサービスマンのメンテナンス用です。使用しないでください。

4-6. 設置上の注意事項

- 1) ダスト、ミストが流体中に大量に含まれている場合は、流量計の上流にフィルタやセパレータなどを設置してください。
- 2) コンプレッサ、ブロア、減圧弁、流量調整弁などの近傍に流量計を設置しないでください。脈動や音響ノイズなどで計測誤差を生じる恐れがあります。どうしても脈動源の近傍に設置せざるを得ない場合はバッファタンクやアキュムレータなど、脈動を低減させる機器を流量計とノイズ源の間に設置することをご検討ください。

4-7. 防爆における注意事項

- 1) 周囲温度の定格は-20～+60℃です。周囲温度が定格を超えないよう注意してください。
- 2) 出荷時、電線接続口には簡易封止用のキャップが取り付けられています。このキャップは輸送中の保護のために取り付けられているものです。配線時には、付属の耐圧防爆型ケーブルグランドおよび防爆ブラインドプラグをご使用ください。

5. 配線要領

5-1. 接続端子の説明

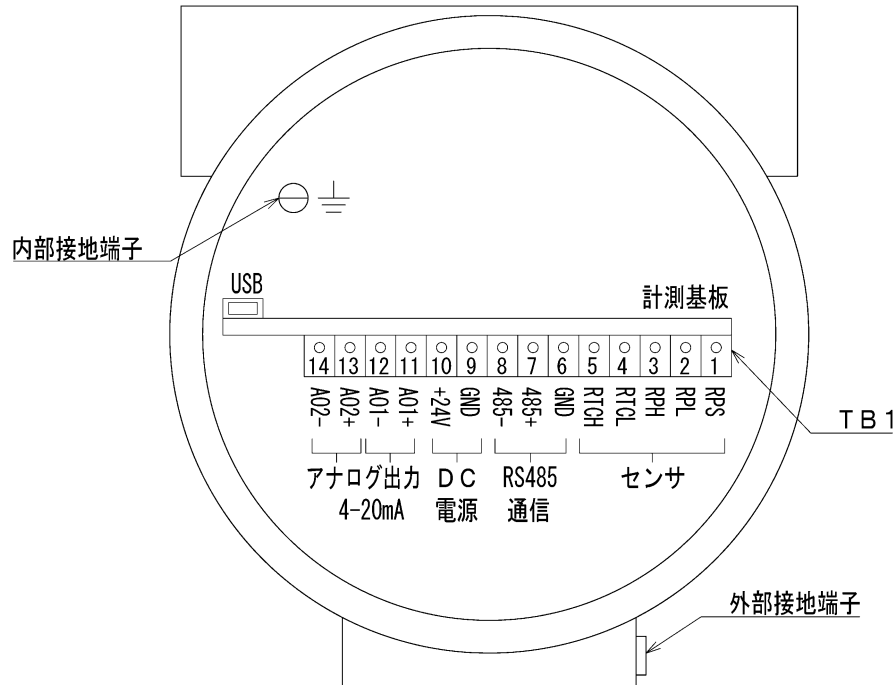


図5-1; 変換器各部名称

表5-1; 端子説明

名称	記名	端子番号	備考
センサ	RPS	TB1-1	線色：白/赤
	RPL	TB1-2	線色：白/緑
	RPH	TB1-3	線色：白/橙
	RTCL	TB1-4	線色：白
	RTCH	TB1-5	線色：白/青
RS-485通信	GND	TB1-6	GND端子 ※1
	485+	TB1-7	使用しません。
	485-	TB1-8	
DC電源入力	GND	TB1-9	定格 24VDC±10%、最大1A ※1
	+24V	TB1-10	
アナログ出力 1	A01+	TB1-11	許容負荷抵抗:600Ω
	A01-	TB1-12	※2
アナログ出力 2	A02+	TB1-13	使用しません。
	A02-	TB1-14	
内部接地端子			接地端子 ※1
外部接地端子			
USB端子			使用しません。(サービス調整用)

※GND端子(TB1-6およびTB1-9)と内部・外部接地端子は共通(同電位)です。

※アナログ出力の接続は次頁以降を参照ください。

5-2. 配線仕様

表5-2; 配線仕様

項 目	内 容
電線接続口	NPT3/4めねじ 2ヶ所
伝送距離	最大1000m
ケーブル	仕上がり外径：φ10.1～φ14 導体公称断面積：0.75～1.25mm ² 耐熱温度：70℃以上 ※ノイズ対策のため、シールド付きのケーブルをご使用ください。

5-3. 配線

1) 電源

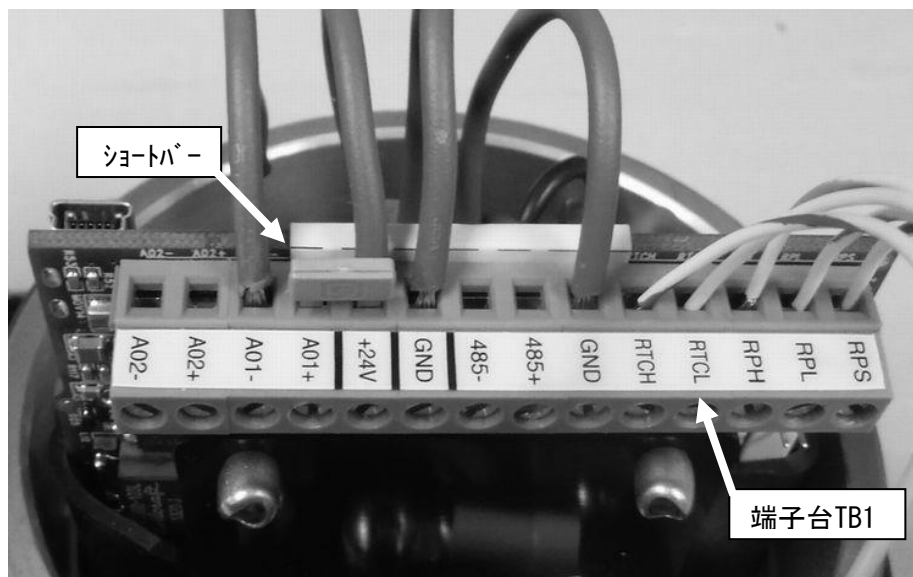
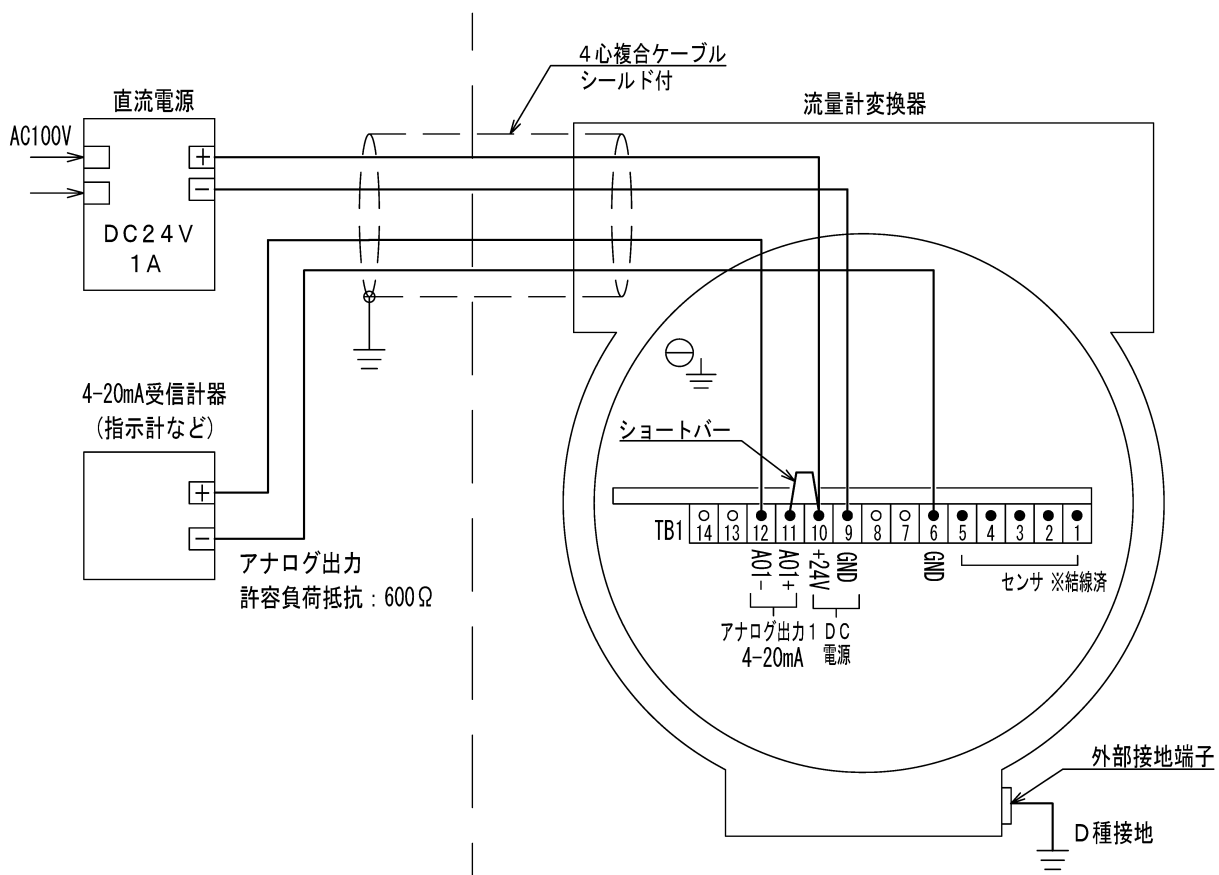
電源線のプラス側をTB1-10(+24V)に、マイナス側をTB1-9(GND)に接続してください。極性を誤らないよう注意して接続してください。

2) アナログ出力

信号線のプラス側をTB1-12(A01-)に、マイナス側をTB1-6(GND)に接続してください。
TB1-10(+24V)およびTB1-11(A01+)を付属のショートバーで短絡してください。

注意

- 本流量計は2線式機器ではありません。電源容量は1A以上必要です。
- アナログ出力端子(A01+/A01-)はソースタイプのため、A01+端子に24Vを供給する必要があります。ショートバーはTB1-10, 11端子に付いた状態で出荷されます。
- 電源およびアナログ出力は筐体と絶縁されません。(GND端子と筐体アースは共通)



5-4. 配線上の注意事項

- 1) 仕様に適合したケーブルをご使用ください。
- 2) 変換器の接地端子を必ず接地してください。
- 3) 電線接続口からのケーブルは必ず立ち下げて、雨水などがケーブルを伝わって変換器内に入らない様に配慮してください。
- 4) ケーブルは高圧線、動力線、強電機器などから離して設置し、誘導障害を受けないようにしてください。
- 5) 落雷が頻発するような場合は、避雷器の設置をご検討ください。

5-5. 防爆における注意事項

本器は耐圧防爆構造の外部導線引込にIEC整合規格の引込金具(耐圧パッキン)方法を採用しておりますので、付属の引込金具以外は使用しないでください。

ケーブル仕上がり外径に合わせて4種類のゴムパッキンから、ご使用されるケーブルの外径に適合するゴムパッキンを選んで組み付けてください。(φ11, φ12, φ13, φ14のうち、φ12が最初に組み込まれています。)

パッキン 呼び径	パッキン 内径[mm]	適用ケーブル 外径[mm]
11	φ 11	φ 10.1～11.0
12	φ 12	φ 11.1～12.0
13	φ 13	φ 12.1～13.0
14	φ 14	φ 13.1～14.0

注意

- ・耐圧パッキンはケーブル仕上がり外径に適合するものを使用してください。
- ・耐圧パッキンとケーブルとの間に隙間がないよう確実に締め付けてください。
- ・耐圧パッキンを使用しない場合は、水分または粉塵が侵入しないような処理をしてください。
- ・耐熱温度70℃以上のケーブルを使用してください。

6. 運転要領

6-1. 運転手順

- 1) 安全のため、接続状態などを確認してください。また流入方向を確認してください。
- 2) 配管内に流体を充満させ、漏れのないことを確認してください。
- 3) 結線を確認後、電源を投入してください。電源が供給されると LCD 表示が点灯します。電源投入後、2 分以上ウォーミングアップを行った後、流量停止中に指示が出ていないことを確認してください。
- 4) ブロアの起動、バルブの開などにより、徐々に流体を流してください。
- 5) 流量指示に異常がないことを確認してください。



注意

- ・急激な温度変化を与えないでください。

6-2. 電源投入直後(起動時)の動作について

本流量計は、電源投入後数秒で起動を完了し表示および出力を開始しますが、十分な性能を発揮するにはウォーミングアップが必要です。ウォーミングアップ時間は電源投入時のセンサ温度により異なり 10～120 秒程度かかります。少なくとも電源投入後 120 秒(2 分)以上は流量計のウォーミングアップを行ってください。なおウォーミングアップ中の流量計の計測値については保証できません。



注意

- ・電源投入時の突入電流が足りない場合、正常に起動しない場合があります。その場合は電源容量が 1A 以上あるかご確認ください。

6-3. 表示

電源を投入すると自動的に計測が始まります。変換器の LCD 部に瞬時流量が表示されます。

表示	内容
FLOW 0.0000 NCNH	1 段目：瞬時流量 2 段目：（空欄）

計測値の右に表示される記号の意味は以下の通りです。

記号	意味
NCMH	m ³ /h (normal) を意味します。
NLPM	L/min (normal) を意味します。

6-4. パラメータについて

本流量計はご使用条件に合わせてパラメータ設定、出力調整されています。設置場所の変更や、ご注文時と計測条件が変わる場合は、当社までお問い合わせください。

6-5. 防爆における注意事項

耐圧防爆形機器の保守は通電中に行わないでください。

7. 保守

7-1. 保守

本流量計は機械的可動部がないため、適正な条件でご使用いただければ長期間安定した機能を発揮します。しかし流体にダスト、ミストが混入し、これらがセンサに付着すると機能を害することがありますので定期的に点検されることをお勧めします。

- 1) 使用開始6ヶ月後にセンサ部分の汚れを確認してください。汚れていた場合は、洗浄してください。洗浄の際は、中性洗剤などで洗うにとどめ、やすりや金ブラシでこすらないでください。
- 2) 1)の状況により、次の点検時期をお決めください。

 注意
・点検は通電状態で行わないでください。感電の原因となります。 ・センサを取り外す場合は必ず流れを止めてライン圧力を抜いてください。また安全のためセンサ取付け後には漏れがないか確認してください。

7-2. トラブルシューティング

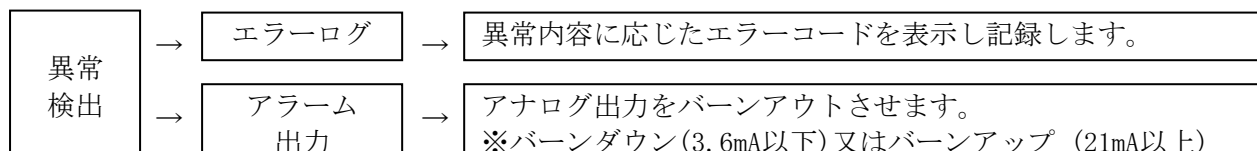
ご使用に際し、不具合を生じた場合は、下表を参考に確認を行ってください。

症状	確認項目
正常に起動しない	・電源電圧、電源容量など電源仕様は適切ですか。 ・正しく結線されていますか。
アナログ出力が出ない	・正しく結線されていますか。 ・断線していませんか。 ・変換器にダメージを与えていませんか。
出力が不安定	・センサが腐食や水分の影響を受けていませんか。
アナログ出力が流量に応じて変化しない	・アナログ出力のレンジが流量に比べて大きすぎませんか。 ・センサ保護用のキャップは取り外しましたか。
ゼロ点で指示が出る	・流体は完全に停止していますか。 ・配管内に対流が発生していませんか。 ・ローカットが設定されていますか。
最大流量まで余裕があるのに出力が飽和してしまう	・アナログ出力のレンジが流量に比べて小さすぎませんか。 ・ご使用条件と、流体が異なっていませんか。
流量が少なめに／多めに指示される	・流量計は正しく設置されていますか。 ・ご使用条件と、流体、圧力は異なっていませんか。 ・配管内に温度むらがありませんか。 ・センサに汚れや水分が付着していませんか。 ・アナログ出力は調整されていますか。 ・ブローの影響などで脈動が発生していませんか。 ・規程の設置条件（直管長、ボス高さ、管寸法）になっていますか。 ・測定管と変換器の組み合わせは正しいですか。
アナログ出力にノイズがのる	・接地は正しく行われていますか。 ・端子台のねじが緩んでいませんか。 ・シールド線付きケーブルを使用していますか。

7-3. 自己診断機能

本流量計は自己診断機能を有しており、何らかの異常を検出した場合はアナログ出力をバーンアウトするとともに、情報を自動的に記録します。（エラーログ機能）

異常が発生した場合は当社までご連絡ください。



7-4. エラーコード

エラーコードはLCD表示部に8桁の16進数コードとして表されます。以下の例を用いてエラーコードの見方を解説します。

例) 発生したエラーコードが F025 の場合

EVENT CODE IN HEX: F025

①まずエラーコードを桁ごとに分け、各桁の値(16進数)を下表を使ってデコード値に変換します。

16進数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
	0	1	2	1	4	1	2	1	8	1	2	1	4	1	2	1
				2		4	4	2		8	8	2	8	4	4	2
								4				8		8	8	4
																8

②すると各桁のデコード値は以下の通りとなります。

	(4桁目)	(3桁目)	(2桁目)	(1桁目)
エラーコード	F	0	2	5
デコード値	1, 2, 4, 8	0	2	1, 4

③各桁のデコード値を次頁のエラーコード表に当てはめ、どのエラーが起こっているかを導きます。
この例では、これら7つのエラーが発生していることになります。

桁	デコード値	対象エラー
1桁目	1, 4	xxxxxx1 Rp resistance above high limit xxxxxx4 Rtc resistance above high limit
2桁目	2	xxxxxx2x Sensor Rps lead open circuit
3桁目	0	なし
4桁目	1, 2, 4, 8	xxxx1xxx Sensor Over voltage crowbar engaged xxxx2xxx Sensor type does not match configuration xxxx4xxx Abnormal Sensor node voltages xxxx8xxx Unable to write config. File to EEPROM

(注) エラーコードが8桁未満で表示された場合は上位桁に0を付加します。

※エラーコードが 200 の場合は上位桁に0を付加して00000200となります。

エラーコード集

桁数	メッセージ/デコード値	内容
1桁目	Rp resistance above high limit Code: xxxxxxx1	流速センサの抵抗値が標準値の範囲を超えています。これは、センサ温度が650℃を超える状態の抵抗値に相当します。 CHECK! ①センサ線が開路状態になっていませんか？ ②センサもしくは変換器が故障していませんか？
	Rp resistance below Low limit Code: xxxxxxx2	流速センサの抵抗値が標準値の範囲を下回っています。これは、センサ温度が-112℃を下回る状態の抵抗値に相当します。 CHECK! ①センサ線が短絡状態になっていませんか？ ②センサもしくは変換器が故障していませんか？
	Rtc resistance above high limit Code: xxxxxxx4	温度センサの抵抗値が標準値の範囲を超えています。これは、センサ温度が650℃を超える状態の抵抗値に相当します。 CHECK! ①センサ線が開路状態になっていませんか？ ②センサもしくは変換器が故障していませんか？
	Rtc resistance below low limit Code: xxxxxxx8	温度センサの抵抗値が標準値の範囲を下回っています。これは、センサ温度が-120℃を下回る状態の抵抗値に相当します。 CHECK! ①センサ線が短絡状態になっていませんか？ ②センサもしくは変換器が故障していませんか？
2桁目	Wire loop resistance above high limit Code: xxxxxx1x	センサ線のループ抵抗が標準値の範囲を超えています。これはループ抵抗が5Ωを超えた場合に表示されます。 CHECK! ①端子台に緩みがありませんか？ ②センサもしくは変換器が故障していませんか？
	Sensor Rps lead open circuit Code: xxxxxx2x	流速センサが開路状態かもしくは接続されていません。 CHECK! ①端子台TB1の1番もしくは3番端子にセンサ線がきちんと接続されていますか？ ②センサもしくは変換器が故障していませんか？
	High Sensor or wire leakage Code: xxxxxx4x	センサ又はセンサ線のGND に対する漏れ電流が大きすぎます。これは漏れ抵抗が100kΩよりも小さい場合に表示されます。 CHECK! ①線や端子台が水や埃で汚染されていませんか？ ②センサ線などが水没していませんか？ ③センサが腐食されていませんか？ ④変換器が故障していませんか？
	Flow Rate Above Design limit Code: xxxxxx8x	流量が設計限界を超えています。これは高流速でヒータ加熱電力量が規定の設計値を超えると表示されます。 CHECK! ①流量が適正か確認してください。

桁数	メッセージ/デコード値	内容
3桁目	ADC failed to convert Measurement Code: xxxxx4xx	入力信号を検出する回路が正常に動作していません。 ACTION! 変換器が故障していますので交換が必要です
	Sensor Control Drive stopped responding Code: xxxxx8xx	流速センサを加熱するためのドライブ電圧が設定値と一致しません。 CHECK! ①センサ線の短絡又は結線ミスはありませんか？ ②変換器が故障していませんか？
4桁目	Sensor Over voltage crowbar engaged Code: xxxxlxxx	センサドライブ電圧が設定値と一致せず、保護回路が動作したままとなり、センサドライブ電圧が0Vに固定された状態です。 CHECK! ①センサ線が電源やアナログ出力に短絡していませんか？ ②変換器が故障していませんか？
	Sensor type does not match configuration Code: xxxx2xxx	温度センサと流速センサの抵抗比 (Rtc/Rp) が、標準値に対して±10%以上の差があります。 CHECK! ①種類の異なるセンサを接続していませんか？ ②流体温度が保証範囲内ですか？ ④センサもしくは変換器が故障していませんか？
	Abnormal Sensor node voltages Code: xxxx4xxx	センサ電圧に異常があります。このエラーは、その他のエラーと共に表示される場合があります。 CHECK! ①センサ線の結線ミスはありませんか？ ②短絡や開路はありませんか？ ③センサもしくは変換器が故障していませんか？
	Unable to write config. File to EEPROM Code: xxxx8xxx	流量計の設定パラメータをEEPROMに書き込み後、書き込んだデータが正しいか確認／検証することができません。 ACTION! 変換器が故障していますので交換が必要です
5桁目	Sensor Type Does Not Match Board Build Code: xxxlxxxx	計測基板のバージョンが、接続されたセンサと互換性がありません。
6桁目	空き(未使用)	
7桁目	空き(未使用)	

桁数	メッセージ/デコード値	内容
8桁目	HART Error Code: 1xxxxxxx	HART 通信ができません。 ※本機器にはHART通信機能は搭載されていません。
	Sensor leak warning Code: 2xxxxxxx	流体温度が100℃以上においてセンサまたはセンサ線のGND に対する漏れ電流が大きすぎます。これは、漏れ抵抗が100k Ω未満の状態が24時間継続した場合にエラーと判定します。ただし、漏れ抵抗が20k Ω未満または流体温度が100℃未満かつ漏れ抵抗が100k Ω未満の場合は即時にエラーと判定します。 CHECK! ①線や端子台が水や埃で汚染されていませんか？ ②センサ線などが水没していませんか？ ③センサが腐食されていませんか？ ④流体温度が定格を超えていませんか？ ⑤変換器が故障していませんか？
	Power On or Power Cycle Code; 4xxxxxxx	流量計の電源投入時に記録されるコードです。 (エラーではありません)
	Configuration Change Code; 8xxxxxxx	流量計の設定が変更された時に記録されるコードです。 (エラーではありません)

8. 標準仕様

8-1. 総合仕様

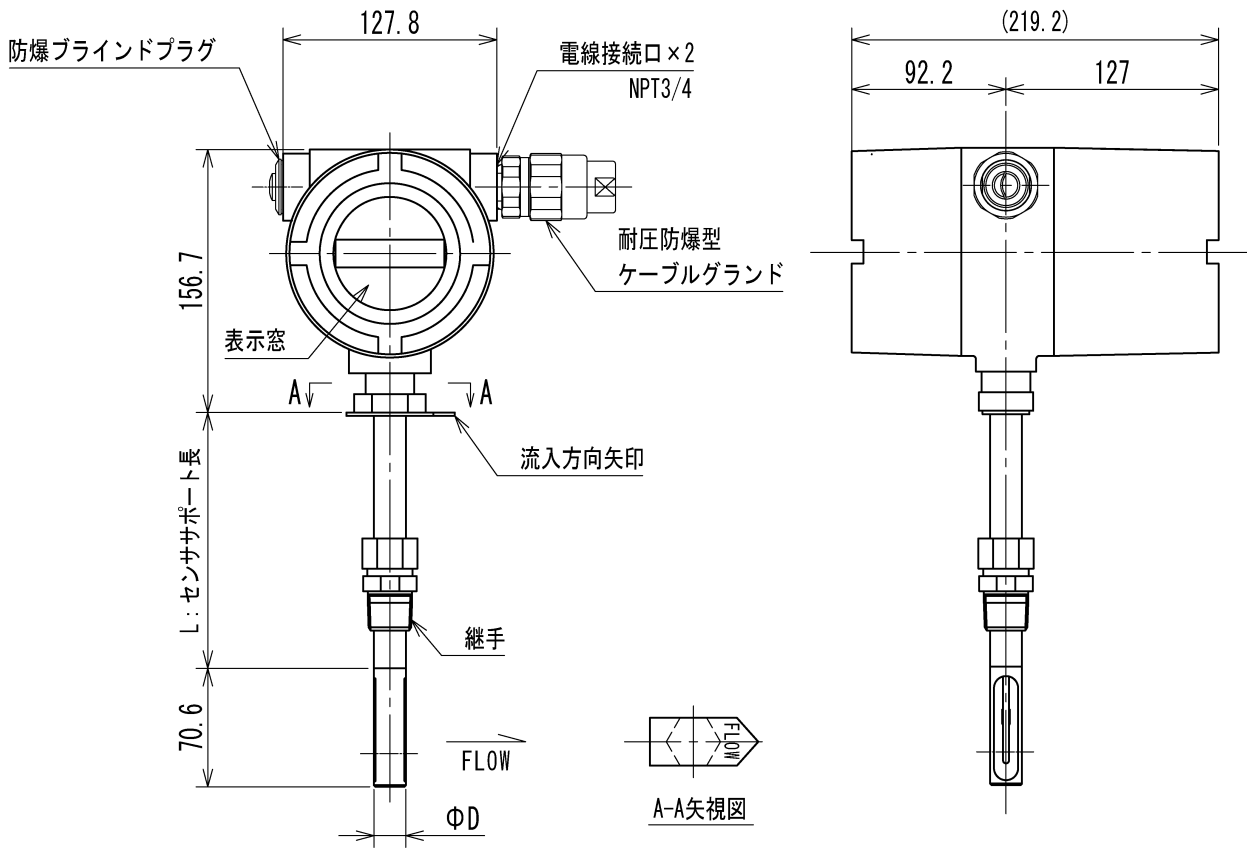
測定方式	熱式	
測定対象	種類	消化ガス、メタン等
	流体温度	-20～+110℃
	流体圧力	1MPa未満
取付方法	①挿入式（標準） 既設管に取付ボスを溶接し設置（垂直挿入式） ②短管付き（オプション） 注1）①垂直挿入式は現場で既設管に穴を開け、取付ボスの溶接が可能な場合に選択してください。	
適用口径	65mm以上	
測定範囲	流速に換算し0～84m/s (normal) 注1) m/s (normal)は標準状態 (0℃, 1気圧)に換算した流速です。	
測定精度	フルスケールの±2% ※フルスケール: 1. 4、2. 8、4. 7、9. 3、14. 0、18. 6、28. 0、41. 9、56. 0、70. 0、84. 0m/s (normal) から選択) 注1) 流速が0. 1m/s (normal) 以下の場合、精度は保証できません。	
リピータビリティ	読み値の±0. 25%	
温度特性	読み値の0. 025%/℃	
圧力特性	読み値の0. 0036%/kPa	
検出部材質	センサ: Alloy C276 (ハステロイ C276相当) センササポート: SUS316L	

8-2. 変換器仕様

アナログ出力	出力内容	出力数：1 瞬時流量
	出力形式	4～20mA DC 機器異常時に、Low (3.6mA以下) 又はHigh (21mA以上) を出力 許容負荷抵抗 600Ω 注1) アナログ出力は、アンダーレンジ、オーバーレンジが生じて3.8～20.5mAの範囲で追従しますが、この範囲を超えると飽和します。
機能	低流量カット	指定した瞬時流量値以下の流量をゼロに置き換え 注) 標準設定は最大流量の3%です。ご指定があれば任意に変更可能ですが、流速に換算し0.1m/s (normal) 以下に設定することはできません。
	スパン補正	計測値に対して乗算処理(1ポイント)が可能
	時定数	3秒(標準) 注) 0～600秒で任意に設定が可能です。
表示	2行16桁LCD(バックライト付) 内容：瞬時流量 単位：m ³ /h (normal) またはL/min (normal)	
電源	24VDC ± 10%	
消費電力	24W以下	
周囲温度	-20～+60℃	
保護構造	IP66	
防爆構造	耐圧防爆構造：Ex d IIB + H ₂ T3 (TIIS) 防爆型式：454FTB-F (流入方向：左→右)、454FTB-G (流入方向：右→左) 定格：電源 DC24V 1A 消費電力 24W 出力信号 DC4～20mA 周囲温度 -20℃～+60℃ 被測定温度 -20～+110℃ 型式検定合格番号：第TC20466号	
材質	アルミ合金	
塗装・塗色	エポキシ樹脂塗装 マンセル7.5PB3/10(相当)	
電線接続口	NPT3/4 2口	
電線	シールド線0.75～1.5mm ² ：最大1000m	
質量	約3.2kg (センササポート長L=152.4mmの場合)	

9. 外形図

9-1. 変換器



適用口径 [mm]	センササポート長 L [mm]	センササポート径 ΦD [mm]	継手 おねじ部
65 ~ 80	152.4	12.7	R 3/4
100 ~ 500		19.1	
550 ~ 600	228.6	25.4	R 1

注 1) 標準的なセンササポート長を表します。

営業所一覧

本機器の故障や修理等の御相談は最寄りの営業所まで御連絡ください。

本社／東京営業所	〒144-8551 東京都大田区南蒲田 2-16-46 TEL 03-3737-8621 FAX 03-3737-8665
札幌営業所	〒003-0802 北海道札幌市白石区菊水二条 2-2-12 藤井ビル菊水IV TEL 011-816-6291 FAX 011-816-6296
仙台営業所	〒983-0852 宮城県仙台市宮城野区榴岡 4-12-12 L.Biz 仙台 TEL 022-295-5910 FAX 022-295-6041
北関東営業所	〒327-0816 栃木県佐野市栄町 1-1 佐野工場内 TEL 0283-21-0341 FAX 0283-21-0175
名古屋営業所	〒460-0003 愛知県名古屋市中区錦 1-20-19 名神ビル TEL 052-232-8511 FAX 052-232-8510
大阪営業所	〒532-0004 大阪府大阪市淀川区西宮原 1-7-26 TEL 06-6150-6602 FAX 06-6150-6610
広島営業所	〒730-0041 広島県広島市中区小町 3-19 リファレンス広島小町ビル TEL 082-249-4661 FAX 082-241-7199
福岡営業所	〒812-0011 福岡県福岡市博多区博多駅前 4-8-15 博多鳳城ビル 5F TEL 092-414-7280 FAX 092-414-7281

文書番号 K 1 8 - 0 0 1 A
(L - 5 5 4)

**熱式気体流量計TMF-10(防爆型)
取扱説明書**

2018年2月 初版発行

2021年7月 第2版発行

発行 東京計器株式会社
計測機器システムカンパニー
〒144-8551
東京都大田区南蒲田2-16-46
TEL 03-3737-8621
FAX 03-3737-8665
URL <https://www.tokyokeiki.jp/>

当社の許可なくしてこの取扱説明書を転載、複写することを禁止します。
この取扱説明書の内容は予告なく変更される場合があります。