



## STK4000 シリーズ

### サイトグラス式流量監視計

IM-F2590-J00

# 取扱説明書



## 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してください。
- 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. 開梱

納入された製品がご注文品の仕様と合っているかどうか、また損傷がないかどうかご確認ください。

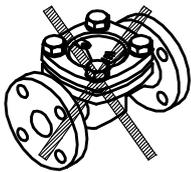
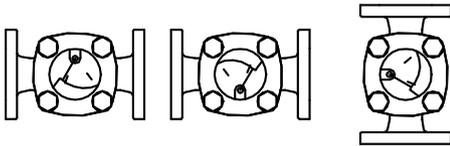
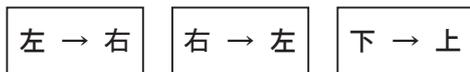
## 2. 配管への取り付け

### 2.1 流れ方向

流量計は必ず指定された矢印の方向に取り付けてください。また、矢印のみでなく、目盛上の文字等も正立するような向きにしてください。

### 2.2 取り付け姿勢

水平配管のときは、原則として目盛面が垂直面内にくるよう、下図の要領で取り付けてください。



目盛面が上面は不可です

### 2.3 配管内の清掃

既設、新設を問わず、配管工事には管内残留ゴミがつきものです。

流量計を取り付ける前には、必ず空気、または水などでフラッシングをしてゴミを完全に除去してください。

### 2.4 計器前後の直管部の影響

一般に入口、出口側共、直管部は特に必要ありませんが、管径の2～3倍程度の直管部があれば、指示の安定には有効です。

なお、直前にバルブがあるときは必ず全開してお使いください。



本品はガラス製品です  
内部からの圧カショック  
内部からの熱ショック  
外部からの衝撃ショックは厳禁です  
ていねいにお扱いください

### 2.5 ストレーナ

一般には40メッシュより小さい網目のストレーナは必要ありません。

鉄くずや鉄粉の混入する配管では、Y形ストレーナの中に永久磁石を入れておくと効果的です。

### 2.6 バイパス配管

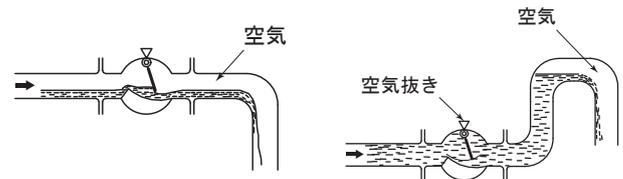
保守上、バイパス配管を設置することをお勧めします。

### 2.7 流量計内の流体充满条件

配管用流量計は全ての原理の流量計において、流量検出部に被測定流体が充满して流れることが必要で、精度はこの条件の元で保持されます。

以下のような配管のとき、注意してください。

#### <流れ方向が水平のとき>



#### <流れ方向が上→下のとき>

この方向の流れでは配管および流量検出部に被測定流体が充满しにくいので、特に注意が必要です。流量計の下流側にバルブを設置して絞る、下流側配管を充分な高さまで立ち上げるなどの処置を施してください。

### 3. バルブの操作

#### 3.1 バルブの開閉はゆっくりと

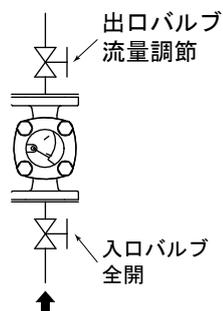
特に運転開始時は、液体用配管のとき管内に多くの空気があります。

そのために急激にバルブを開くと過剰な流量が流れ、内部フラッパーが上部ストッパーに激しく当たり、故障の原因となります。

これが繰り返されるとフラッパーの破損などにつながります。配管内の空気がなくなった後は、急な流量変化に対してもフラッパーの動きも緩和されますので、急なバルブの開閉でもあまり心配はいりません。

#### 3.2 バルブの流量調整は流量計の下流側で

バルブが流量計の直前および直後にあるときは、入口側バルブは必ず全開してください。



### 4. 動作原理

図1に示すように、流量検出部はスプリングに支えられたフラッパーが、流量に比例して角度変位するようになっています。

この時フラッパーの角度変化に従って、流体通過面積も変化します。

このため、目盛特性も等間隔に近いものとなり、また目盛は全て実測テストされ、出荷されています。

フラッパーの角度変位を目盛の付されたガラス板越しに見るようにしたものが、図2の本製品です。

当然のことながら、この時の液体は透明度の良いものでなければなりません。

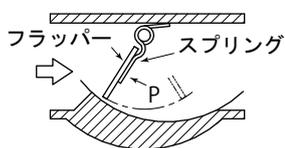


図. 1

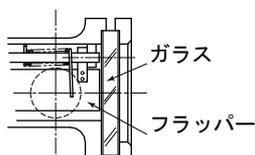


図. 2

### 5. 補正

本機は上記条件式により作動していますので、流量計製作時の設計条件と実際に使用する条件に差異があるときは補正が必要となります。

#### 5.1 液体の場合

##### (1) 流体粘度が異なるとき

理論的に補正が出来ませんので、実験値によることとなります。

流体が Oil または他の高粘度流体のときは、必ず目盛基準の粘度となるよう温度や濃度を一定にしてお使いください。粘度変化による指示誤差は流量計のサイズや流量の範囲などによって異なります。

異なった粘度で流量計を使用するときは、実際の液体を用いて現場で流量テストするなどして、その誤差を把握した上でお使いください。

##### (2) 流体の密度が異なるとき

粘度が一定なら、密度が異なるときの補正は次の式によります。

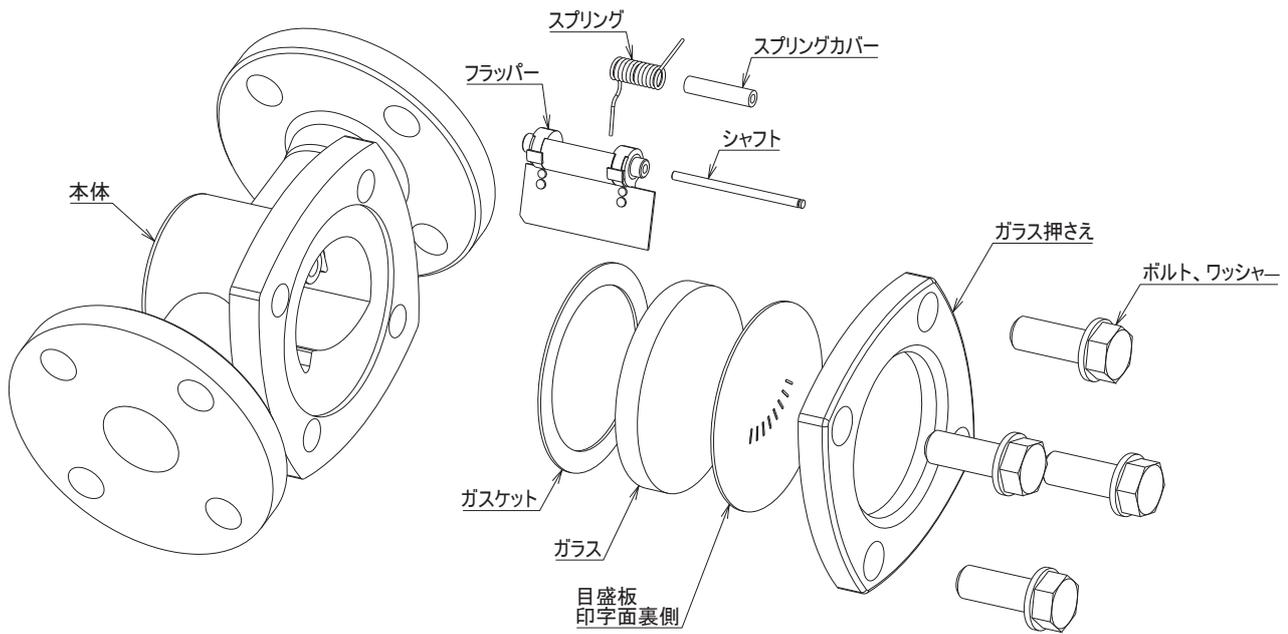
$$Q = Q_o \sqrt{\gamma_o / \gamma} \dots\dots\dots (1)$$

$$W = W_o \sqrt{\gamma / \gamma_o} \dots\dots\dots (2)$$

ここに

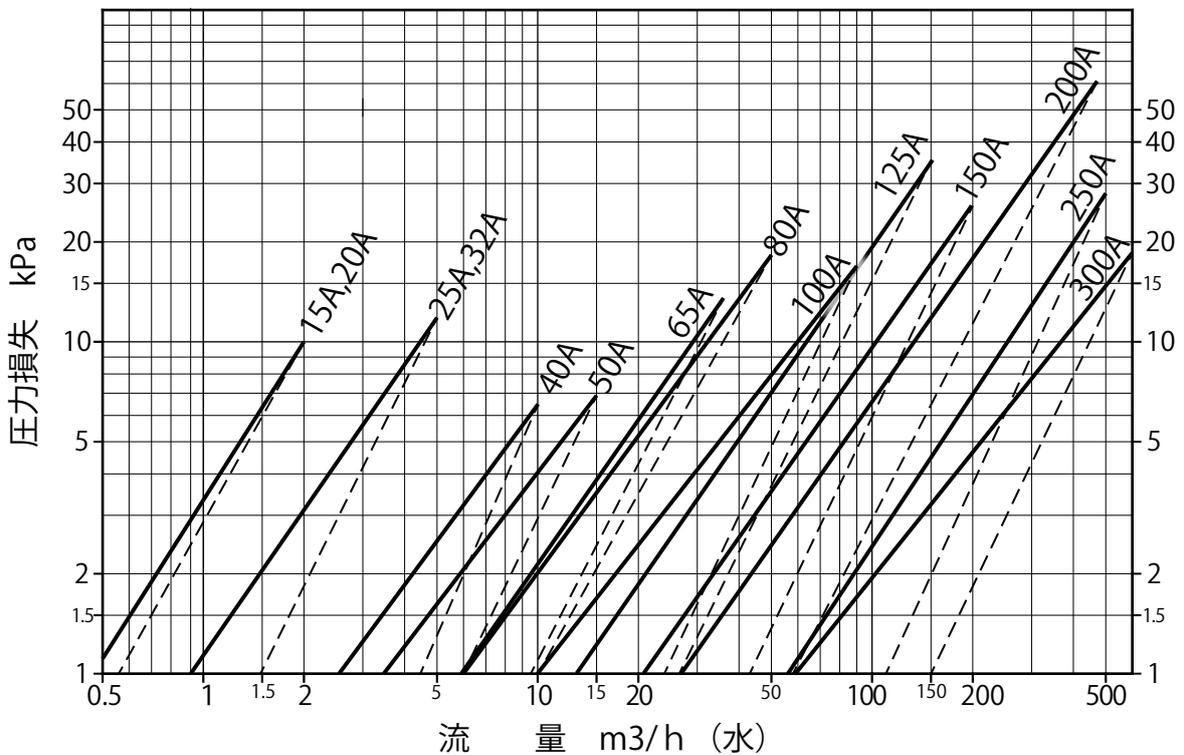
- Q : 実際の体積流量
- Q<sub>o</sub> : 目盛の体積流量
- W : 実際の質量流量
- W<sub>o</sub> : 目盛の質量流量
- γ : 実際の流体密度
- γ<sub>o</sub> : 目盛基準の流体密度

## 6. 基本分解図



※ 現場での目盛板交換は可能ですが、精度は保証外となります。

## 7. 圧力損失表



表の読み方：太線は口径に対する最大レンジ（目盛範囲）のときの値です。  
 求めるレンジがこれより小さいときは、細線に沿って最大流量値をプロットし、その点から太線に平行な線を引くと、求めるレンジの圧損特性が得られます。

## ■ 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。