

取扱説明書

安全に作業するためにお読みください

フロート式流量計

▲重要

本取扱説明書をよく読み、理解してから操作してください。
本取扱説明書に従わない不適切な操作や整備は、重大な事故につながる危険性があります。
本取扱説明書に従わない不適切な操作による事故については保証できません。
本取扱説明書は常に製品のそばに置いて、いつでも利用できるようにしてください。

ヤマト産業株式会社

〒544-0004 大阪市生野区巽北4丁目11番17号
TEL (06) 6751-1151 FAX (06) 6752-0577

1. はじめに

このたびは、フロート式流量計をお求め頂き、誠に有り難うございます。
本取扱説明書は、フロート式流量計を正しく安全に使用して頂くためのもので、記載事項を十分読まれ、今後とも長くご愛用賜りますようお願い申し上げます。

当製品をご使用していただく前に必ず本取扱説明書を読み、十分ご理解された上でご使用くださいますようお願い申し上げます。

本取扱説明書に従わなかった場合、重大な事故に結びつくことがありますのでご注意ください。

この取扱説明書では、製品を正しくお使いいただき、あなたさまや他の人々への危害や財産への損害を未然に防止するために、各種表示をしています。

その表示と意味は次のようになっています。

- ▲ **危険**: この表示を無視して、誤った取扱いをすると、死亡または重傷を負う危険が切迫して生じることが想定される内容です。
- ▲ **警告**: この表示を無視して、誤った取扱いをすると、死亡または重傷を負う可能性が想定される内容です。
- ▲ **注意**: この表示を無視して、誤った取扱いをすると、重傷を負う可能性が想定される内容および物的損害のみの発生が想定される内容です。
- ▲ **重要**: 当製品を取り扱う上で、法的規則等の当然守るべき基本的な事項に用いております。

▲警告

安全のため機器を使用する時は、いつも本取扱説明書に書かれている安全および操作手順を行ってください。
これらの手順を守れば火災、爆発、大きな損害および使用者のけがは防げます。
どの様な時でも使用中の機器が正常に作動しない時、または使用困難な時は直ちに使用を停止してください。問題が解決されるまで使用しないでください。

2. 仕様

(1) 一般用流量計

| 型式 | F□-05 | F□-1 | F□-5 | F□-10 | F□-25 (30) | F□-50 |
|--------|---|--|--|--|---|--|
| ガス名 | O ₂ Ar CO ₂ N ₂ | O ₂ Ar CO ₂ N ₂ He H ₂ | O ₂ Ar CO ₂ N ₂ He H ₂ | O ₂ Ar CO ₂ N ₂ He H ₂ | O ₂ Ar CO ₂ N ₂ He C ₂ H ₄ MAG (CO ₂ 20%+Ar80%) (H ₂ :30) | O ₂ Ar CO ₂ N ₂ He H ₂ |
| 流量 | 500 mL/min | 1 L/min | 5 L/min | 10 L/min | 25 (30) L/min | 50 L/min |
| 入口圧力 | 0.2MPa | | | | | 0.3MPa |
| 出口圧力 | 0.2MPa | | | | | 0.3MPa |
| 最大使用圧力 | 0.99MPa | | | | | |
| バルブ取付 | OUT 式 | | | | | |
| 指示精度 | 全目盛範囲のFS±5% | | | | | |
| 入口形状 | 接続 | 下表参照 | | | | |
| | 方向 | 下表参照 | | | | |
| 出口形状 | 接続 | φ8 ホース口 (M12X1.0 袋ナット) | | | | |
| | 方向 | 下 | | | | |

型式: F□-最大流量 ガス名

| 型式 | F□-100 | F□-120 |
|--------|--------------------------------------|-------------------------------|
| 流量 | 100L/min | 120L/min |
| ガス名 | Ar CO ₂ He H ₂ | O ₂ N ₂ |
| 入口圧力 | 0.5MPa | |
| 出口圧力 | 0.5MPa | |
| 最大使用圧力 | 0.99MPa | |
| バルブ取付 | OUT 式 | |
| 指示精度 | 全目盛範囲のFS±5% | |
| 入口形状 | 接続 | 下表参照 |
| | 方向 | 下表参照 |
| 出口形状 | 接続 | φ8 ホース口 (M12X1.0 袋ナット) |
| | 方向 | 下 |

型式: F□-最大流量 ガス名

入口形状 (口内に入る記号)

| 記号 | S | SS | M | MS | U | US | L |
|------|----|----------|---|--------------|------------------------|----|-------------|
| 入口形状 | 接続 | G1/4 オネジ | | M16X1.5 袋ナット | 3/4-16UNF (右) 袋ナット (P) | | G1/4 ルーズナット |
| | 方向 | 右 | 後 | 右 | 後 | 右 | 後 |

| 記号 | R | RS |
|------|----|------|
| 入口形状 | 接続 | R1/4 |
| | 方向 | 右 |

| 記号 | 2M | 2U | PS |
|------|--------|--------------|------------------------|
| 形状 | 二連式タイプ | 二連式タイプ | パネルタイプ |
| 入口形状 | 接続 | M16X1.5 袋ナット | 3/4-16UNF (右) 袋ナット (P) |
| | 方向 | 右 | 後 |

F□-05, F□-1, F□-10 (He H₂) の接続形状は、S・M・U の3種類です。

(2) SF 流量計 (ステンレス製)

| 型式 | SF□-1 | SF□-5 | SF□-10 |
|--------|--|--------|-------------------|
| 流量 | 1L/min | 5L/min | 10L/min |
| ガス名 | O ₂ Ar CO ₂ N ₂ He H ₂ | | He H ₂ |
| 入口圧力 | 0.2 MPa | | |
| 出口圧力 | 0.2 MPa | | |
| 最大使用圧力 | 0.3MPa | | |
| バルブ取付 | OUT 式 | | |
| 指示精度 | 全目盛範囲のFS±5% | | |
| 入口形状 | 接続 | 下表参照 | |
| | 方向 | 下表参照 | |
| 出口形状 | 接続 | 下表参照 | |
| | 方向 | 下表参照 | |

型式: SF□-最大流量 ガス名

入口形状 (口内に入る記号)

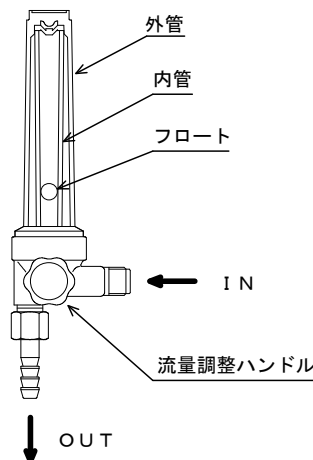
| 記号 | L | LS | 00 | 00S |
|------|----|-------------|----|-------|
| 入口形状 | 接続 | G1/4 ルーズナット | | Rc1/8 |
| | 方向 | 右 | 後 | 右 |

| 記号 | 00 | 04 | |
|------|----|-------|------------------------|
| 出口形状 | 接続 | Rc1/8 | φ7 ホース口 (M12X1.0 袋ナット) |
| | 方向 | 下 | 下 |

(3) IN 式と OUT 式の特長

| 項目 | IN 式 | OUT 式 |
|-------------|------------------------------|--------------------------------|
| 構造 | 内管の前側に流量制御バルブがある。 | 内管の後側に流量制御バルブがある。 |
| 内管表記による見分け方 | 「IN」と表記、圧力表記なし | 「OUT」と表記、圧力表記あり |
| 入口圧力が変化した時 | 指示流量はほとんど変化しない。流量補正不要 | 指示流量は変化する。流量補正可能 |
| 出口側に抵抗があるとき | 指示流量は変化する。流量補正不可能 | 指示流量は変化しない。 |
| 使用条件 | 入口圧力が変化する場合。出口側を大気放出する状態で使用。 | 入口圧力が一定の場合。出口側に大きな抵抗、背圧がかかる場合。 |

3. 各部の構成、名称及び流量の補正式



流量計 (参考例)

● 流量の補正式 (気体の場合)

● 流量計の製作仕様と異なる条件で使用する場合、下記の計算で補正してください。

(1) 異種気体を測定する場合 (温度、圧力が同条件)

$$Q_1 = Q_2 \sqrt{\frac{\delta_2}{\delta_1}} \quad (1)$$

(2) 温度、圧力が異なる場合 (同一気体)

$$Q = Q_2 \sqrt{\frac{(0.1013 + P_1) (273.2 + T_2)}{(0.1013 + P_2) (273.2 + T_1)}} \quad (2)$$

(3) 温度、圧力が異なる異種気体を測定する場合 (すべて異なる)

$$Q_1 = Q_2 \sqrt{\frac{(0.1013 + P_1) (273.2 + T_2)}{(0.1013 + P_2) (273.2 + T_1)}} \sqrt{\frac{\delta_2}{\delta_1}} \quad (3)$$

Q₁: 異なる気体の実流量 (容積) P₁: 異なる気体の圧力 (MPa・G)
Q₂: 内管目盛の読み (容積) P₂: 内管記載の圧力 (MPa・G)
δ: 異なる気体の密度 (分子量) T₁: 異なる気体の温度 (°C)
δ_c: 内管記載の気体の密度 (分子量) T₂: 内管記載の気体の温度 (°C)

※ 気体容量の表記は、標準状態 (温度 0°C、圧力 0.1013MPa) に換算した量で表し Q/min (標準状態) 等と表記します。

4. 安全に使用していただくために

▲危険

※ 当製品を用いて行う作業において、人身事故や火災等の危険を減少するための安全予防処置として以下の事柄を遵守してください。

- (1) 使用圧力は、0.99MPa 以下でご使用ください。(SF 型は、0.3MPa 以下)
 - ① OUT 式は、流量計表示圧力に従ってご使用ください。それ以外の圧力で使用される場合は、補正式によって、そのつど流量補正を行ってください。
 - ② SF 流量計には、外管上部に、外管破裂防止用の圧力抜き孔を設けております。流量計ご使用中は、外管上部に体を近づけないでください。
- (2) 使用ガスは、内管記載のガスに従ってご使用ください。
記載条件以外でご使用される場合、補正式で補正してください。
仕様の項以外のガスを使用される場合は、当社または当社サービス店へご相談ください。
- (3) 流量計設置の際、内管が地面に垂直になるようにしてください。
- (4) 流量計は、直射日光の当たる場所には設置しないでください。
- (5) 接続部気密の確認
接続部から洩れがあってはけません。またネジ部や継手等の接続部に大きな力を加えてはいけません。気密の確認には石けん水 (市販の家庭用中性洗剤を 10~20 倍に水で薄めたもの) を用いてください。市販の洩れ検知液等は絶対にご使用にならないでください。
- (6) 流量計外管に、市販の洩れ検知液の使用または溶剤等が触れないようにしてください。(例えば、シンナー、アルコール、ベンジン等の有機溶剤、アルカリ性溶剤等及び市販の洩れ検知液「ギュボフレックス」等) また、この様な化学薬品の充満した場所でのご使用は避けてください。使用されますと強度が落ち、ひび割れを起こすことがあります。
- (7) 外管にひび割れがある場合、絶対にガスを入れしないでください。
- (8) 機器の取扱上の注意
危機は慎重に取り扱い、強い衝撃を与えたりしないでください。特に、外管に荷重や衝撃を加えると、破損、故障の原因になります。
- (9) 設置場所について
機器は、雨水のかからない場所に設置してください。
又、石鹼水などで洩れ検査をする場合でも石鹼水が機器内部に入らないようご注意ください。
機器内部に、水が入ると機器が錆び、低温になると凍結し、正常に機能しなくなる場合があります。

5. 操作方法

(1) 接続

▲警告

※流量計に衝撃を与えないように、大切に扱ってください。
※流量計、継手等のネジが変形している時は、無理に取り付けしないでください。無理な取り付けは、フロート式流量計、継手等のネジを傷つけ重大な人身事故が起こります。
※油及びグリスを使用しないでください。使用すると爆発、着火や火災の危険性があります。
※流量計と継手等は、ガス洩れのないように確実に接続してください。

操作は必ず次の手順に従って行ってください。
手順に従わない場合は重大な人身事故が起こることがあります。

- ①フロート式流量計を取り付ける前に、取付け部、配管内の塵、ゴミ、水分等を除去してください。除去されないと取付けされますと、フロート式流量計の弁部が故障し洩れの原因になります。
- ②取付け部にパッキンが必要な場合は、取付け部のパッキンが正常であることを確認してください。パッキンが損傷している場合は、新品と交換してください。(メタルシールの場合は不要)
- ③モンキーレンチまたはスパナを用いて、取付ナット又は取付ネジを締め付けてください。この時、内管が地面に垂直になるように取り付けてください。

(2) 圧力の調整方法

▲警告

※上流側圧力調整器の圧力調整ハンドルが、ゆるんでいる状態であることを確認してください。圧力調整ハンドルがゆるんでいる状態でないと、入口弁を開いた時に、フロート式流量計に過大な圧力がかかり、重大な人身事故が起こる危険があります。

- ①フロート式流量計、圧力調整器、継手、配管等が確実に接続されているかを確認してください。
- ②流量調整ハンドルが閉じられていることを確認してください。
- ③圧力調整器に付属の取扱い説明書に従い、ご希望の圧力の位置に圧力調整ハンドルを少しずつ回してください。

(3) 洩れチェック

▲警告

※各機器をガス洩れ状態のまま使用しますと、重大な人身事故が起こることがあります。特に、フロート式流量計外管ネジ部からの洩れが発見されたら、ただちに使用を中止し、すみやかに当社または当社サービス店にご連絡ください。

- 1) 流量調整ハンドルを閉じてください。
- 2) 流量計内管記載の圧力を導入してください。
- 3) 石けん水(中性洗剤を10~20倍に水で薄めたもの)を各部に塗布し、洩れがないことを確認してください。

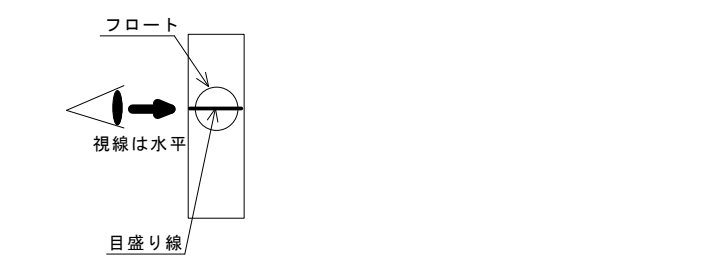
- ①入口接続部
- ②外管ねじ込み部
- ③出口(もし流量調整ハンドルを閉じた状態で出口よりガスが洩れた場合、流量計スピンドルが損傷しています。直ちに当社または当社サービス店にご連絡ください。)

(4) 流量調整

▲重要

※流量調整ハンドルは、最大目盛を超えて全開で使用しないでください。機器の故障につながります。

流量計のフロートを見ながら流量調整ハンドルで所定流量に調整してください。
流量は、図のようにフロートの中心で読んでください。



6. 作業終了

- ①各バルブを閉じ、通風の良い場所で、流量調整ハンドルを開き、圧力計の指針が0になるまでガスを放出してください。
- ②すべてのバルブは閉じ、各バルブが完全に閉まっていることを確認するため、2~3分後圧力計をチェックしてください。

7. 保管

- ①長期間、使用しない場合は、流量計を取り外して保管してください。
- ②保管中は流量計にゴミ、塵、水分等が入らないようにしてください。

8. 保守点検

▲注意

安全および性能維持のため、保守点検は必ず行ってください。
保守点検を怠りますと重大な人身事故が起こることがあります。

- (1) 自主点検
 - 1) 日常点検
原則として、以下の項目について一日一回始業時に必ず行ってください。
 - ①外観検査
 - ②外部漏れ

- 2) 定期点検
当製品は、Oリング等のゴム製品が使用されています。ゴム製品は長い間には劣化が起こります。作業環境、作業頻度に応じて、1年を目安に以下の項目について必ず行ってください。

- (2) メーカー点検
製造年月から7年を超えるものは、必ずメーカーの点検または交換をお願いいたします。未使用で長期保管されていたものについても同様をお願いいたします。

9. 修理

▲危険

※下記の故障が確認された場合は、ただちに、当社または当社販売サービス店にご連絡ください。
※機器は使用者が分解修理、改造等を行うと重大な人身事故発生の原因になりますので絶対しないようにお願いいたします。

- ①フロート式流量計からガスが洩れる。
- ②出流れ
- ③外管が破損している。
- ④入口圧力が供給されているにもかかわらず、ガスが出ない。
- ⑤流量調整がスムーズに出来ない。

■保証

保証期間

製造から24ヶ月以内に不具合が生じた場合、無償にて修理交換いたします。

但し、下記事項での保証については、ご容赦ください。

- ① ユーザー様の不注意または、不法行為により不具合となった場合。
- ② ヤマト産業㈱製でない部品を使って修理した場合。
- ③ 作業時に用いた材料・ガス等に欠陥があった場合。

1) お取扱店さま

2) 弊社営業所

| | |
|-----------------------|-----------------------|
| 札幌Tel (011) 758-2223 | 仙台Tel (022) 238-9005 |
| つくばTel (029) 823-0071 | 東京Tel (03) 6372-1687 |
| 上尾Tel (048) 720-5679 | 名古屋Tel (052) 331-4147 |
| 大阪Tel (06) 6751-5101 | 四国Tel (087) 885-2478 |
| 広島Tel (082) 823-8205 | 九州Tel (0942) 36-7691 |