

安全に関するご注意

正しく安全にお使いいただくために、使用前に必ず取扱説明書をよくお読みのうえ、ご使用ください。

1480G, 2480Gシリーズ オーダリングインフォメーション

| Model name | | | | | | |
|------------|------------|----------|--|------|-----|----|
| サイズ | 温度 | 圧力 | 流量レンジ | シリーズ | シール | 作動 |
| 1 | 4 | 8 | 0 | G1 | M | C |
| 1 | 1.5" サイズ | | | | | |
| 2 | 1.125" サイズ | | | | | |
| | 4 | 常温タイプ | | | | |
| | 8 | 通常圧カタイプ | | | | |
| | 7 | 微差圧仕様タイプ | | | | |
| | 0 | | 5~5,500 SCCM (FR-01~11) | | | |
| | 1 | | 11 SLM (FR-12) | | | |
| | 2 | | 30 SLM (FR-13) | | | |
| | 3 | | 50 SLM (FR-14) | | | |
| | G1 | | マルチガス/マルチレンジ、圧力変動影響抑制機能 | | | |
| | G2 * | | マルチガス/マルチレンジ、バルブシャットオフ | | | |
| | G3 * | | マルチガス/マルチレンジ、圧力変動影響抑制機能、バルブシャットオフ | | | |
| | G4 * | | マルチガス/マルチレンジ、圧力変動影響抑制機能、バルブシャットオフ、流量検定 | | | |
| | M | | メタルシール | | | |
| | R | | ラバーシール | | | |
| | C | | ノーマリクローズ | | | |
| | O | | ノーマリオープン | | | |

| Optional code | | | |
|---------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------|
| 継手 | コネクタ | 流量センサ材質 | オプション |
| UG | L | N | |
| 4V ** | 1/4" HMJ (UJR) オス (106mm面間) | | |
| UG | 1.5" Wシール, 1.125" Wシール | | |
| AG | 1.5" Cシール, 1.125" Cシール | | |
| HG *** | 1.5" H1Gシール (Hitachi IGS シール) | | |
| | L0 | D-sub9 (上面), バルブ全開/全閉信号 ±15VDCタイプ | |
| | Q0 | D-sub9 (上面), バルブ全開/全閉信号 COM接続タイプ | |
| | T0 **** | D-sub9 (上流側側面), デジタル出力タイプ | |
| | D0 | DeviceNet™ | |
| | Blank | Niフリー | |
| | N | Niセンサ | |
| | Blank | なし | |
| | - | 詳細はお問い合わせください | |

Note: * G2、G3、G4シリーズは、5,500SCCM以下の流量のみ対応可能です。
 ** "4V"継手はG1シリーズのみ対応可能です。
 1/4" HMJ (UJR) オス124mm面間も対応可能です。
 *** "HG"継手は14**シリーズのみ対応可能です。
 **** "T0"コネクタは 24**シリーズのみ対応可能です。

SAM
Speedy Accuracy Maintainability

**1480G
2480G シリーズ**



日立金属株式会社
http://www.hitachi-metals.co.jp

本社 〒105-8614 東京都港区芝浦一丁目2番1号 (シーバンスN館)
 配管機器カンパニー ファインフロー機器営業部
 ☎(03) 5765-4296 FAX (03) 5765-8313

取扱店

・本カタログの掲載内容は2007年11月現在のものです。
 ・本カタログに掲載の商品は仕様、外観などを予告なく変更することがあります。
 ・本カタログに掲載してある商品の色は、印刷の関係上、実際と若干異なる場合があります。
 ・本カタログの掲載内容は、すべて当社に著作権の存するものです。無断の複製は固くお断りします。
 ・ご不明な点は、左記連絡先までお問い合わせください。
 ・DeviceNet™はODVAの登録商標です。
 ・誤った使用方法、取扱上の不注意や風水害、地震、雷などの天災および火災、公害(特殊環境)、塩害、戦争、テロなどの不可抗力、その他当社責任と認められない損害には、当社は一切責任を負いません。

本カタログ記載の住所、連絡先は2007年11月現在のものです。
 変更になる場合もございますので、お電話やファクシミリが繋がらない場合は、お手数ですが、下記までご連絡をお願い申し上げます。
 日立金属株式会社 コミュニケーション室 Tel. (03) 5765-4076 Fax. (03) 5765-8312
 Email: hmcc@hitachi-metals.co.jp



2007年11月作成 (T-MT3)

新世代マスフローコントローラの提言

SAM

Speedy Accuracy Maintainability

1480G 2480G シリーズ



SFC480シリーズ以来、我々はSAMブランドの高機能マスフローコントローラをお届けしてまいりました。日立金属が特殊金属材料メーカーであることの証である自社開発のNi-Co合金 (YET101) を使用した波形ダイヤフラム搭載バルブによる高い耐食性と安定制御性能、SFC1480Fシリーズで実現した最新デジタル制御技術による「デュアルレンジ マスフローコントローラ」「ハイブリッドマスフローコントローラ」。これらの技術が搭載された製品は、SAMブランドらしい、技術志向の強いオンリーワン製品として多くのお客様に認めていただき、ベストセラーとなることができました。

更なるSAMマスフローコントローラの進化へのご期待に応えるべく、次世代の主役となるべきGシリーズをここにご紹介させていただきます。このGシリーズは、半導体プロセスでのウェハーの大口径化と配線の微細化に伴い、ガス供給系の要であるマスフローコントローラに対するお客様のニーズ「実ガス精度保証」「MG/MR」「PI」「バルブシャットオフ」「流量検定」に対応するべく、新しい進化のステップを踏み出した次世代 (Next Generation) 対応「オールインワン マスフローコントローラ」です。

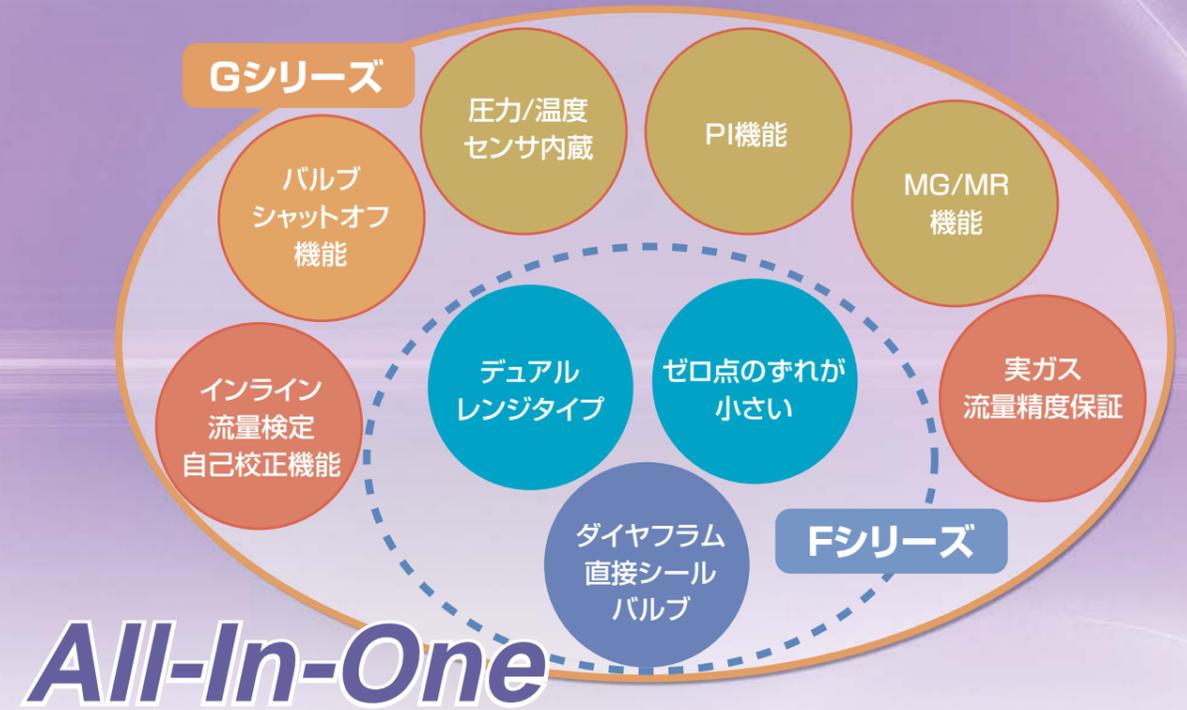
Gシリーズは、今まで実績のあるダイヤフラムバルブ構造、デジタル制御等の弊社技術をベースとして持ちながら、新しく多彩な機能に対応できる革新的な側面を有し、その全てをオールインワンで1台のマスフローコントローラに搭載することも、必要な機能だけを搭載したグレードを選んでいただくことも可能な製品体系を展開しています。

今や優れた技術が無制限な投資で追い求める時代は終わり、適切な技術を適切な投資で得られることを強く求められる新しい時代になりました。新世代のマスフローコントローラは、当然この新しい顧客満足のスタイルに適應していかなくてはならないと考えます。Gシリーズの各グレードから、お客様のプロセスに最適な機能とコストの「G」をお選びいただけます。もしマスフローコントローラでお困りでしたら、そのソリューションとしてGシリーズをご提案いたします。

Gシリーズ=Next Generation

G series

Gシリーズは、「実ガス精度保証」「MG/MR」「PI」
「バルブシャットオフ」「流量検定」
に対応する
次世代 (Next Generation) 対応
「オールインワン マスフローコントローラ」です。



Gシリーズの新しい機能

マルチガス/マルチレンジ (MG/MR) 機能

1台のマスフローコントローラが複数のガス種、レンジに対応できる機能です。
この機能を搭載したマスフローコントローラは、お客様の在庫保有数を削減し、初期投資、在庫管理のコスト負担を軽減してくれます。

また、Gシリーズは同時に実ガス流量での精度保証を可能にしますので、流量変更後のマスフローコントローラの性能 (精度、応答性) は、変更前と同レベルを維持できます。

圧力変動影響抑制 (PI) 機能

マスフローコントローラが流量制御中に、同じガスラインにつながる他のラインでガス供給が始まり、上流側のガス供給圧力が瞬間的に変動した場合にマスフローコントローラが影響を受け制御が大きくふらつくことがあります。
これはマスフローコントローラの流量センサが、供給圧力変動から来る流量変動に応じて適切な制御を行おうとして発生する

現象ですが、それを避けるためには、お客様はラインレギュレータを各ガスラインに設けるなどの投資が必要になってしまいます。
PI機能は、マスフローコントローラ内部の圧力センサでこういった供給圧変動を感知し、流量センサから制御バルブへのフィードバック制御を停止し、最適なバルブ開度を制御することで、影響を軽減することを可能にする機能です。

バルブシャットオフ機能

マスフローコントローラに搭載された流量制御バルブは、一般的な空圧バルブのようなシャットオフを目的としたバルブではなく、あくまで流量を安定制御する為のものです。その為、マスフローコントローラでガスの流れをシャットオフしようとしても、微漏れが発生することがあります。ゆえにマスフローコントローラは前後の空圧弁と連動して使用されますが、時として漏れ出したガスがマスフローコントローラのバルブと下流側空圧弁との

間の空間に溜まってしまい、ガス供給開始時に思わぬガスサージとしてプロセスにダメージを与える可能性があります。
バルブシャットオフ機能は、こういった問題への対策として制御バルブに連動する超小型の空圧バルブをマスフローコントローラに内蔵することで、シャットオフを可能にしました。

インライン流量検定自己校正機能

マスフローコントローラの流量精度・繰り返し性能に求められる要求は厳しくなっています。プロセスマージンが確実にタイトになってきているこれからの半導体製造装置では、装置をできるだけ休止させず、マスフローコントローラをガスラインから取り外さずに、その流量制御性能を検証する手段が求められています。
インライン流量検定機能は、そういったご要望に応えマスフローコントローラをガスラインに搭載したまま内蔵した流量検定システムを使用して現在の制御流量を測定し、内蔵メモリーに

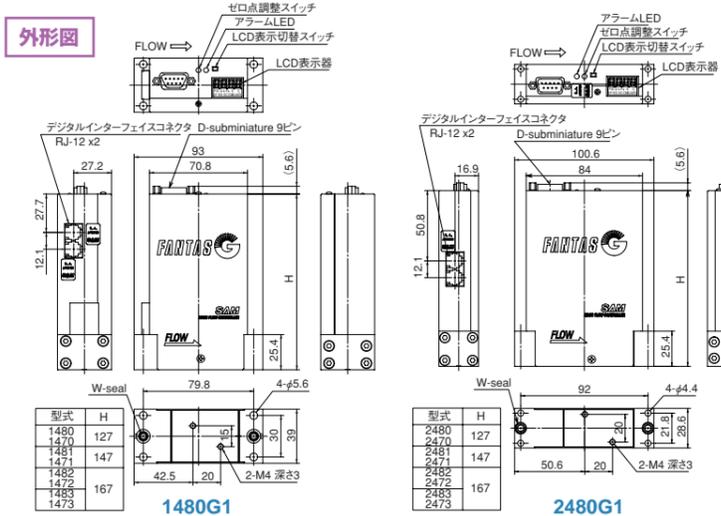
記録した正常時のデータと比較し変動量を報告します。また、お客様の判断でメモリーされている正常時のデータに再校正することも可能です。
この機能により、マスフローコントローラの流量変動により、プロセスに深刻なダメージを与えるリスクを早期に発見し、交換タイミングまでは、校正機能を活用してマスフローコントローラの寿命を延命することも可能になり、計画的なメンテナンス実現に貢献します。

型式・機能一覧表

| 型式 | 機能 | | | | | 接続仕様 Wシール Cシール H1Gシール HMJ(UJR) | 通信仕様 RS232C RS485 DeviceNet™ |
|------------------|----------------------|-------|-----------------|--------|--------|--|---------------------------------------|
| | 標準 | オプション | | | | | |
| | MG/MR機能 (実ガス精度保証) | PI機能 | バルブ シャットオフ機能 | 流量検定機能 | LCD表示器 | | |
| 1480FX 2480FX | * | | | | | | MG/MR |
| 1480G1 2480G1 | * | * | | | * | | MG/MR+PI |
| 1480G2 2480G2 | * | | * | | | | MG/MR+バルブシャットオフ |
| 1480G3 2480G3 | * | * | * | | * | | MG/MR+PI+バルブシャットオフ |
| 1480G4 2480G4 | * | * | * | * | * | | All-In-One |

1480G1 / 2480G1 シリーズ

1.5"、1.125"IGS対応 **PIマスフローコントローラ**



| 項目 | | 仕様 *1 | | | | |
|-----------|--|---|--------------------------|---------------------------|------------------|--|
| 型式 | | 1480G1 2480G1 | 1481G1 2481G1 | 1482G1 2482G1 | 1483G1 2483G1 | |
| 基本仕様 | 標準フルスケール流量 (N ₂ 換算) | 5SCCM ~5,500SCCM | 11SLM | 30SLM | 50SLM | |
| | 機能 | 1) マルチガス/マルチレンジ 2) PI機能 3) LCD表示器 (流量出力, 流量設定値, 圧力, 温度) | | | | |
| | バルブ動作 | ノーマルクローズ / ノーマリオープ | | | | |
| | 流量制御範囲 | 2~100% F.S. | | | | |
| | 動作圧力 *2 | 入口側圧力 | 0.05~0.3 MPa (G) | | 0.1~0.3 MPa (G) | |
| | | 出口側圧力 | 真空~大気圧 | | | |
| | 温度 | 耐圧 | 1.0 MPa (G) | | | |
| | | 使用温度範囲 | 5~50 °C | | | |
| | | 精度保証範囲 | 15~35 °C | | | |
| | 精度保証範囲 | 非通電時加熱温度 | 65 °C 以下 | | | |
| 湿度 | | 35~80%RH (結露無きこと) | | | | |
| 取り付け姿勢 | 水平、垂直 | | | | | |
| 流量設定信号 | 0.1 - 5 VDC (絶対定格 ±15 VDC以内) | | | | | |
| 流量出力信号 | 0 - 5 VDC (最大出力 ±15 VDC) | | | | | |
| 所要電源 | +15 VDC ±4%, 140 mA max -15 VDC ±4%, 140 mA max | | | | | |
| ハードウェア | 接ガス部材質 | ボディ、フランジ、弁座 | SUS316L | | | |
| | | ダイヤフラム | YET101 (Ni-Co 合金) | | | |
| | | 流量センサ | SUS316L | Ni | | |
| | | シール *3 | SUS316L | SUS316L | | |
| | 圧力センサ | SUS316L | | | | |
| 接ガス部表面仕上げ | 特殊電解研磨 (標準) | | | | | |
| 継手 *4 | Wシール, Cシール, H1Gシール, 1/4" HMJ (UJR) オス | | | | | |
| LCD表示器 | 6x4mm, 4桁表示, LEDバックライト | | | | | |
| 外部リーク規格 | 1x10 ⁻¹¹ Pa・m ³ /s (He) 以下 | | | | | |
| 流量制御 | 精度 | N ₂ ガス | 0~100% | ±(0.5% S.P. + 0.15% F.S.) | | |
| | | 実ガス | 2~10% | ±0.2% F.S. | | |
| | 直線性 | N ₂ ガス | 10~100% | ±0.5% F.S. | | |
| | | 実ガス | 2~10% | ±0.3% F.S. | | |
| 再現性 | 流量センサ | ゼロ点ずれ保証範囲 | ±0.5% F.S. / 年 以下 | | | |
| 温度特性 | ゼロ点 | ±0.01% F.S. / °C (15~35 °C) | | | | |
| | スパン | ±0.01% S.P. / °C (15~35 °C) | | | | |
| 応答性 | 0% → (20~100%) | 設定値の±2% S.P.以内に、1.0秒以下 | | | | |
| | 0% → (2~20%) | 設定値の±0.4% F.S.以内に、1.5秒以下 | | | | |
| PI機能 *5 | 圧力変動時の流量変動幅 | 圧力勾配: <0.5kPa/0.12sec | ±(1.5% S.P. + 1.0% F.S.) | | | |
| | | 圧力勾配: >0.5kPa/0.12sec | ±(3.0% S.P. + 1.0% F.S.) | | | |
| 圧力温度表示 | 圧力変動時の流量変動時間 | 圧力変動時間 | 圧力変動時間+1秒以内 | | | |
| | | 圧力レンジ | -99.9~999.9 kPa (G) | | | |
| | 圧力センサ | 精度 | ±0.5% F.S. | | | |
| | | 再現性 | ±0.01% F.S. | | | |
| 温度ドリフト | | 0.05% / °C | | | | |
| 圧力出力 | LCD表示 および デジタル通信 (アナログ出力無し) | | | | | |
| 温度測定レンジ | 273.2~323.2 K (0~50°C) | | | | | |

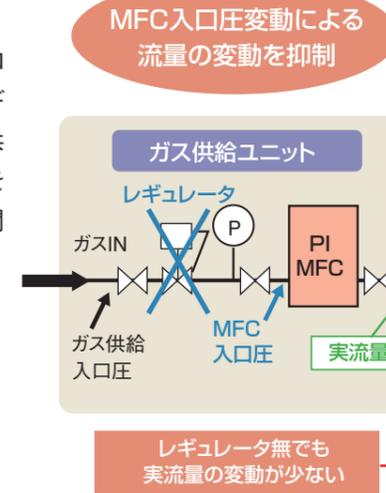
*1 本仕様はMFC単体を弊社標準条件で測定した時の保証値です。測定条件によっては、本仕様を満足しない場合があります。
 *2 微差圧仕様147*G1/247*G1シリーズも製作可能です。微差圧仕様については別途お問い合わせください。
 *3 ラバーシール仕様も製作可能です。ラバーシール仕様については別途お問い合わせください。
 *4 H1Gシールは、SFC14*G1シリーズのみ対応可能です。
 *5 PI機能に関しては、配管の状況等の外部要因により仕様を満たさない場合もございます。事前にご相談ください。

G1とは?

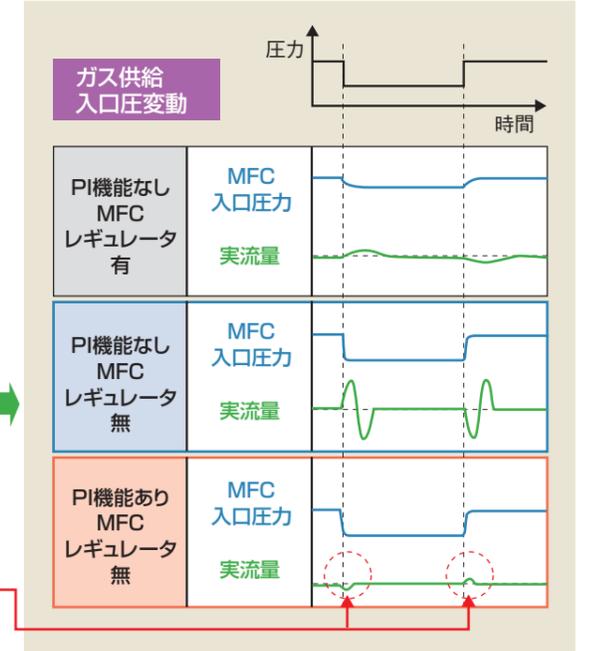
G1シリーズは、MG/MR機能+PI (Pressure Insensitive) 機能を搭載したグレードです。

PI機能は、一言で言えば、マスフローコントローラ (MFC) の入口圧変動による、実流量の変動を抑制する機能です。現行のガス供給ユニットでは、ガス供給入口圧がこのような変動した場合、その変動をレギュレータが吸収することで、実流量の安定化が図られています。

したがって、現行のマスフローコントローラでは、このレギュレータがない場合、ガス供給入口圧の変動の影響を直接受けて、実流量が瞬間的に大きく変動します。



PI機能は、このレギュレータがない状態でも、ガス供給入口圧の変動の影響を抑制して、実流量の変動を小さくすることができます。

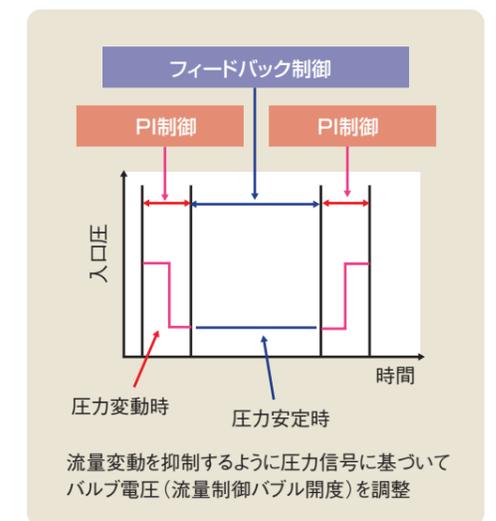
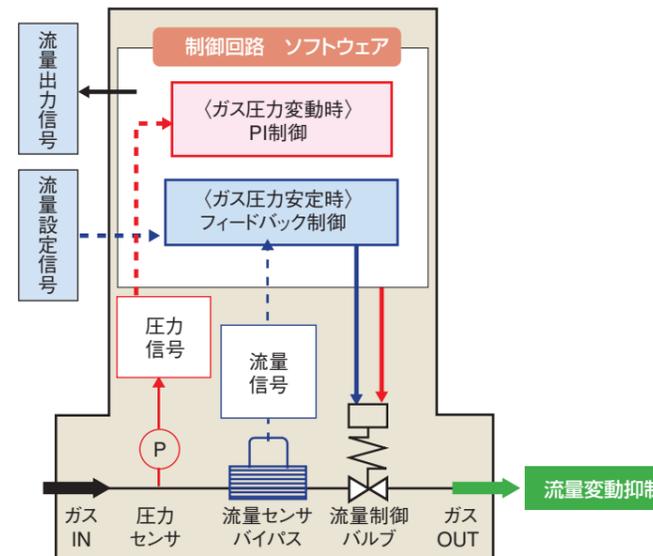


PI制御の動作原理

マスフローコントローラは通常の圧力安定時は、流量センサの信号と設定信号が一致するように、フィードバック制御で流量制御を行っています。

PI制御は、内蔵した圧力センサが入口圧変動を検知したとき、このフィードバック制御を一時停止し、流量変動を抑制す

るように、この圧力信号に基づいてバルブ電圧、すなわち流量制御バルブの開度を直接制御することを基本としております。つまりPI マスフローコントローラは、圧力変動時にはPI制御、圧力安定時にはフィードバック制御という2つの制御方式で動作するのです。



流量変動を抑制するように圧力信号に基づいてバルブ電圧 (流量制御バルブ開度) を調整

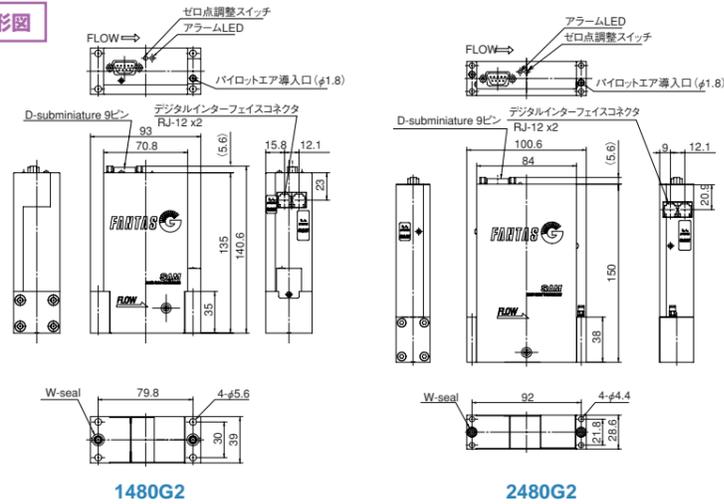
1480G2 / 2480G2 シリーズ

1.5"、1.125"IGS対応

バルブシャットオフ マスフローコントローラ



外形図



| 項目 | | 仕様 *1 | |
|-----------------|--|---|---|
| 型式 | | 1480G2 2480G2 | |
| 基本仕様 | 標準フルスケール流量 (N ₂ 換算) | 5SCCM~5,500SCCM | |
| | 機能 | 1) マルチガス/マルチレンジ 2) バルブシャットオフ機能 | |
| | バルブ動作 | ノーマリクローズ / ノーマリオープン | |
| | 流量制御範囲 | 2~100% F.S. | |
| | 動作圧力 *2 | 入口側圧力 | 0.05~0.3 MPa (G) |
| | | 出口側圧力 | 真空~大気圧 |
| | 耐圧 | 耐圧 | 1.0 MPa (G) |
| | | 使用温度範囲 | 5~50 °C |
| | | 精度保証範囲 | 15~35 °C |
| | 湿度 | 非通電時加熱温度 | 65 °C 以下 |
| 湿度 | | 35~80%RH (結露無きこと) | |
| 取り付け姿勢 | 水平、垂直 | | |
| 流量設定信号 | 0.1 - 5 VDC (絶対定格 ±15 VDC以内) | | |
| 流量出力信号 | 0 - 5 VDC (最大出力 ±15 VDC) | | |
| 所要電源 | +15 VDC ±4%, 200 mA max -15 VDC ±4%, 150 mA max | | |
| ハードウェア | 接ガス部材質 | ボディ、フランジ、弁座 | SUS316L |
| | | ダイヤフラム | YET101 (Ni-Co 合金) |
| | | 流量センサ | SUS316L |
| | | シール *3 | SUS316L |
| | | シャットオフバルブ | SUS316L, YET101, PCTFE |
| | 圧力センサ | SUS316L | |
| 接ガス部表面仕上げ | 特殊電解研磨 (標準) | | |
| 継手 *4 | Wシール, Cシール, H1Gシール | | |
| LCD表示器 | 6x4mm, 4桁表示, LEDバックライト | | |
| 外部リーク規格 | 1x10 ⁻¹¹ Pa・m ³ /s (He) 以下 | | |
| 流量制御 | 精度 | N ₂ ガス | 0~100% 2~10% ±0.2% F.S. |
| | | 実ガス | 10~100% 2~10% ±(1.5% S.P. + 0.35% F.S.) ±0.5% F.S. |
| | 直線性 | N ₂ ガス | ±0.3% F.S. |
| | | 実ガス | ±1.0% F.S. |
| | 再現性 | 10~100% | ±(0.1% S.P. + 0.05% F.S.) |
| | | 2~10% | ±0.06% F.S. |
| 流量センサ ゼロ点ずれ保証範囲 | ±0.5% F.S. / 年 以下 | | |
| 温度特性 | ゼロ点 | ±0.01% F.S. / °C (15~35 °C) | |
| | スパン | ±0.01% S.P. / °C (15~35 °C) | |
| 応答性 | 0% → (20~100%) | 設定値の±2% S.P.以内に、1.0秒以下 | |
| | 0% → (2~20%) | 設定値の±0.4% F.S.以内に、1.5秒以下 | |
| 制御バルブ | バルブ操作エア圧力 | 0.4~0.7 MPa (G) | |
| | 弁座漏れ量 | 1x10 ⁻⁸ Pa・m ³ /s (He) 以下 | |
| | 耐久回数 | 200万回 | |
| シフトオフ機能 | 内蔵メタルダイヤフラムバルブ動作 | ノーマリオープン | |

*1 本仕様はMFC単体を弊社標準条件で測定した時の保証値です。測定条件によっては、本仕様を満足しない場合があります。
 *2 微差圧仕様147*G2/247*G2シリーズも製作可能です。微差圧仕様については別途お問い合わせください。
 *3 ラバーシール仕様も製作可能です。ラバーシール仕様については別途お問い合わせください。
 *4 H1Gシールは、SFC14**G2シリーズのみ対応可能です。

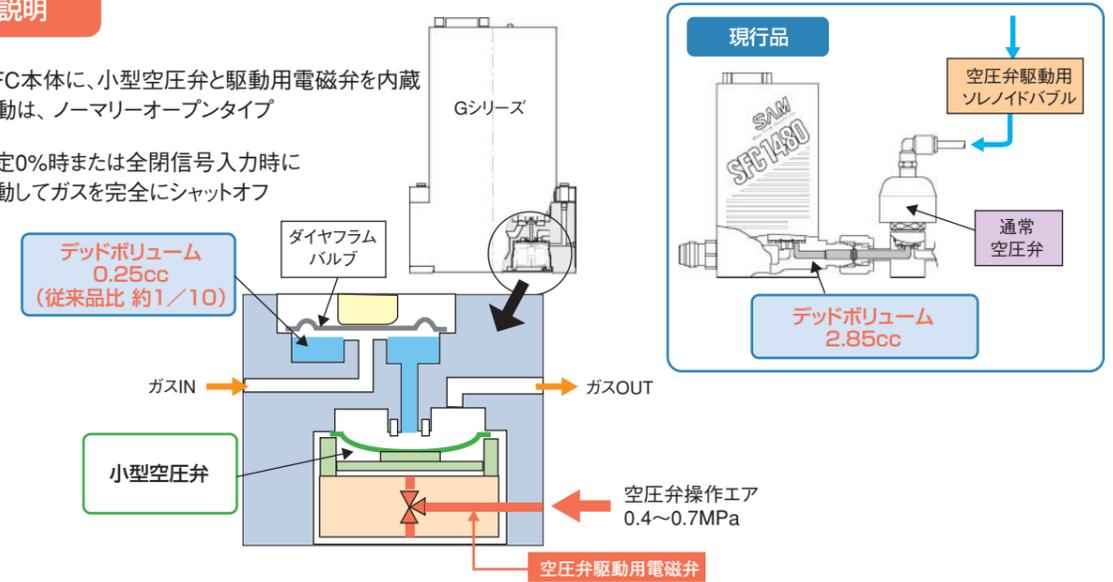
G2とは?

G2シリーズは、MG/MR機能+バルブシャットオフ機能を搭載したグレードです。バルブシャットオフ機能の最大の目的は、マスフローコントローラのバルブから漏れだしたガスが下流側の空圧弁までの空間に溜まることによって生じるガスサージを低減するための捨てガス時間の短縮です。マスフローコントローラの流量制御バルブは、完全なガスのシャットオフができない特性があります。この特性を克服するため、

流量制御バルブの下流直近に小型化した空圧弁と駆動用電磁弁を内蔵させたのが、バルブシャットオフ機能です。内蔵する小型空圧弁はノーマリオープンタイプで、通常は全開状態ですが、設定0%または全閉信号入力に連動してガスをシャットオフします。また、この小型空圧弁は、流量制御バルブに対向するして搭載しておりますので、図に示す現行マスフローコントローラと通常空圧弁との組合せと比較した場合の、ガスサージにつながる制御不可能なガスのボリュームは約1/10です。

G2の構造説明

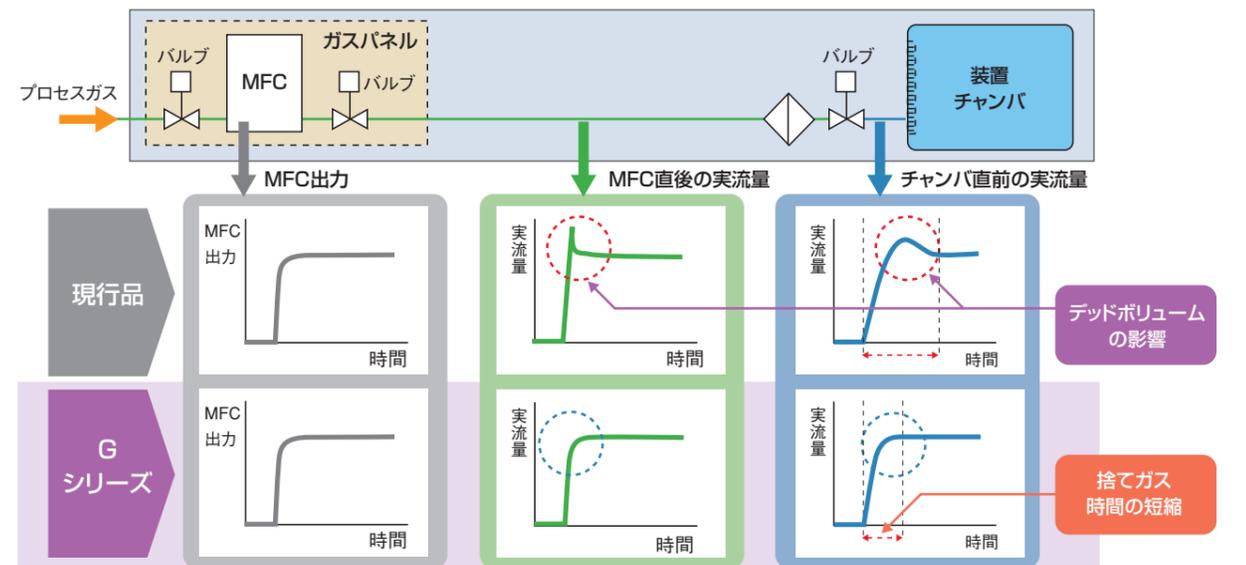
- 構造** MFC本体に、小型空圧弁と駆動用電磁弁を内蔵。作動は、ノーマリオープンタイプ
- 作動** 設定0%時または全閉信号入力時に連動してガスを完全にシャットオフ



これによりG2タイプでは、図に示すように配管内に溜まったガスのチャンバーへのガスサージの低減と、流量安定が目的の

捨てガス時間短縮が可能となり、生産性向上はもとより、単価の高いガスのコスト削減に効果を発揮します。

捨てガス時間の短縮

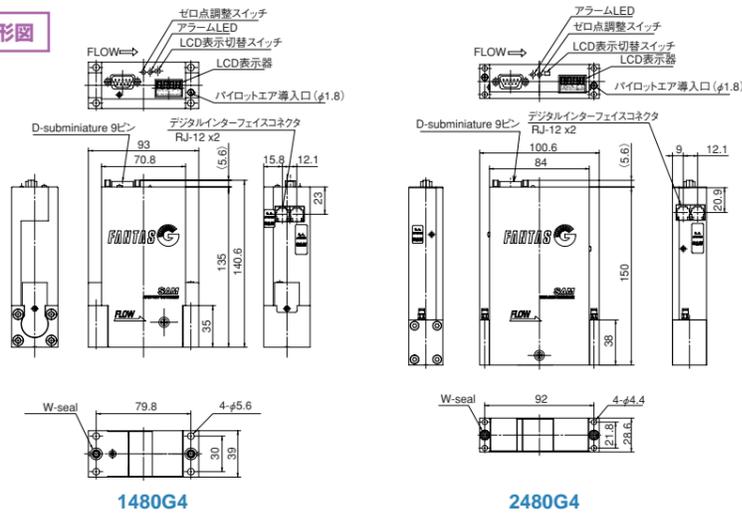


1480G4 / 2480G4 シリーズ

1.5"、1.125"IGS対応 オールインワン マスフローコントローラ



外形図



| 項目 | 仕様*1 | | |
|--------------------------------|--|--------------------------|---|
| 型式 | 1480G4 2480G4 | | |
| 標準フルスケール流量 (N ₂ 換算) | 5SCCM~5,500SCCM | | |
| 機能 | 1) マルチガス/マルチレンジ 2) PI機能 3) バルブシャットオフ機能 4) 流量検定機能 5) LCD表示器 (流量出力, 流量設定値, 圧力, 温度) | | |
| バルブ動作 | ノーマリクローズ / ノーマリオープ | | |
| 流量制御範囲 | 2~100% F.S. | | |
| 動作圧力*2 | 入口側圧力 0.05~0.3 MPa (G) 出口側圧力 真空~大気圧 | | |
| 耐圧 | 1.0 MPa (G) | | |
| 温度 | 使用温度範囲 5~50 °C 精度保証範囲 15~35 °C 非通電時加熱温度 65 °C 以下 | | |
| 湿度 | 35~80%RH (結露無きこと) | | |
| 取り付け姿勢 | 水平、垂直 | | |
| 流量設定信号 | 0.1 - 5 VDC (絶対定格 ±15 VDC以内) | | |
| 流量出力信号 | 0 - 5 VDC (最大出力 ±15 VDC) | | |
| 所要電源 | +15 VDC ±4%, 200 mA max -15 VDC ±4%, 150 mA max | | |
| ハードウェア | ボデー、フランジ、弁座 | SUS316L | |
| | ダイヤフラム | YET101 (Ni-Co 合金) | |
| | 流量センサ | SUS316L | |
| | シール *3 | SUS316L | |
| | シャットオフバルブ | SUS316L, YET101, PCTFE | |
| | 圧力センサ | SUS316L | |
| | 流量検定タンク | SUS316L | |
| 接ガス部表面仕上げ | 特殊電解研磨 (標準) | | |
| 継手 *4 | Wシール, Cシール, H1Gシール | | |
| LCD表示器 | 6x4mm, 4桁表示, LEDバックライト | | |
| 外部リーク規格 | 1x10 ⁻¹¹ Pa・m ³ /s (He) 以下 | | |
| 流量制御 | 精度 | N ₂ ガス | 0~100% ±(0.5% S.P. + 0.15% F.S.) 2~10% ±0.2% F.S. |
| | | 実ガス | 10~100% ±(1.5% S.P. + 0.35% F.S.) 2~10% ±0.5% F.S. |
| | 直線性 | N ₂ ガス | ±0.3% F.S. |
| | | 実ガス | ±1.0% F.S. |
| | 再現性 | 10~100% | ±(0.1% S.P. + 0.05% F.S.) |
| | | 2~10% | ±0.06% F.S. |
| | 流量センサ | ゼロ点ずれ保証範囲 | ±0.5% F.S. / 年 以下 |
| | 温度特性 | ゼロ点 | ±0.01% F.S. / °C (15~35 °C) |
| | | スパン | ±0.01% S.P. / °C (15~35 °C) |
| | 応答性 | 0% → (20~100%) | 設定値の±2% S.P.以内に、1.0秒以下 |
| 0% → (2~20%) | | 設定値の±0.4% F.S.以内に、1.5秒以下 | |

| 項目 | 仕様*1 | | |
|---------|--------------------------|---|---------------------|
| 型式 | 1480G4 2480G4 | | |
| PI機能*5 | 圧力勾配: <0.5kPa/0.12sec | ±1.0% S.P. | |
| | 圧力変動時の圧力変動幅 <0.02MPa | ±(1.5% S.P. + 1.0% F.S.) | |
| | 圧力変動時の圧力変動幅 0.02~0.05MPa | ±(3.0% S.P. + 1.0% F.S.) | |
| | 圧力変動時の流量変動時間 | 圧力変動時間+1秒以内 | |
| | バルブ操作エア圧力 | 0.4~0.7 MPa (G) | |
| 制御バルブ | 弁座漏れ量 | 1x10 ⁻⁸ Pa・m ³ /s (He) 以下 | |
| | 耐久回数 | 200万回 (流量検定時の開閉含む) | |
| | 内蔵メタルダイヤフラムバルブ動作 | ノーマリオープ | |
| | 流量検定範囲 | 流量レンジ | 10SCCM~5,500SCCM |
| | | 検定範囲 | 2~100% F.S. |
| | 検定再現性 (3σ) | 10~400SCCM | ±1.5% S.P. |
| | | 401~5,500SCCM | ±2.5% S.P. |
| | 検定可能圧力*6 | 入口側圧力 | 0.05~0.3 MPa (G) |
| | | 出口側圧力 | (7.25~43.5 psi (G)) |
| | 検定再現性保証圧力 | 基準データ測定時の圧力 | ±0.03 MPa (G) |
| 検定時間 | | 2~4分 | |
| 再校正 | スパンずれ 許容校正範囲 | ±20%以内 (累積) | |
| | ゼロ点ずれ 許容校正範囲 | ±20%以内 (累積) | |
| 圧力/温度表示 | 再校正時間 | 2秒 | |
| | 圧力レンジ | 圧力レンジ | -99.9~999.9 kPa (G) |
| | | 精度 | ±0.5% F.S. |
| | | 再現性 | ±0.01% F.S. |
| | 圧力センサ | 温度ドリフト | 0.05% / °C |
| 圧力出力 | | LCD表示 および デジタル通信 (アナログ出力無し) | |
| 温度測定レンジ | 273.2~323.2 K (0~50°C) | | |

*1 本仕様はMFC単体を弊社標準条件で測定した時の保証値です。測定条件によっては、本仕様を満足しない場合があります。
*2 微差圧仕様147*G4/247*G4シリーズも製作可能です。微差圧仕様については別途お問い合わせください。
*3 ラバーシール仕様も製作可能です。ラバーシール仕様については別途お問い合わせください。
*4 H1Gシールは、SFC14*G4シリーズのみ対応可能です。
*5 PI機能に関しては、配管の状況等の外部要因により仕様を満たさない場合もございます。事前にご相談ください。
*6 微差圧仕様での検定圧力は、別途お問い合わせください。

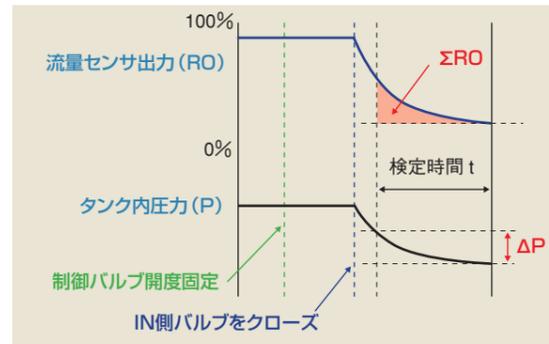
G4とは?

G4シリーズは、MG/MR機能+PI(Pressure Insensitive)機能+バルブシャットオフ機能+インライン流量検定自己校正機能を搭載したオールインワン=Gシリーズフルスペックグレードです。

流量検定方法について説明します。使用開始時等にあらかじめ測定しておいた正常動作時の基準データと、一定期間使用後の流量検定結果のデータを比較して、流量の経時変化を検定するのが特長です。

検定には、圧力センサ内蔵タンク、IN側バルブを主に使用します。

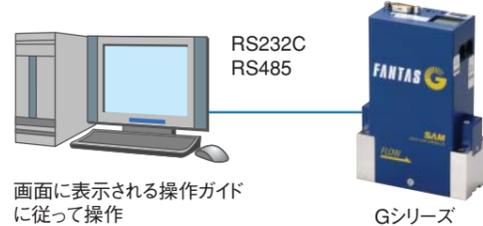
原理 初期データ取得時と流量検定時を比較して流量出力の経時変化を検定



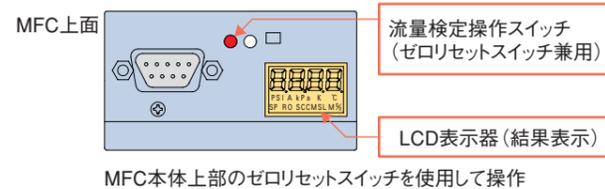
検定操作方法は、3種類

検定の操作方法としては、3種類用意しております。1つは、パソコンでの専用ソフトを使用した操作。1つは、マスフローコントローラ単独でのスタンドアロン操作。これは、本体上面の通常ゼロリセット用であるスイッチで検定操作を行い、LCDで検定結果を表示できるようにしたもので、

1) パソコンで専用ソフトを使用した操作



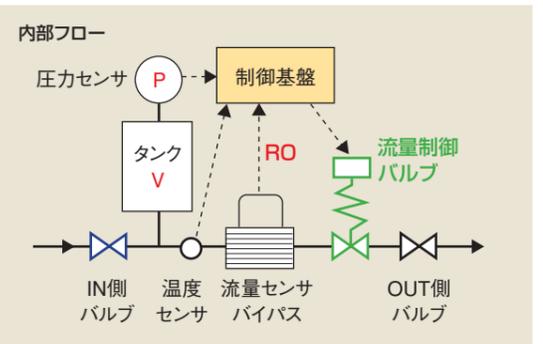
2) MFC単独での操作



検定開始時にはまず、通常の流量制御を一時停止させ、流量制御バルブの開度を固定します。

その後、IN側バルブを閉じます。下のグラフは、横軸に時間、縦軸にタンク内圧力Pと流量センサの出力ROとの関係を示したのですが、IN側バルブを閉じたあと、このPとROは下図のように変化します。検定結果である流量のずれ量は、マスフローコントローラ使用開始時と、一定期間使用後の、ある検定演算結果の比で求めております。

検定結果はパソコンの画面、もしくは本体のLCDで確認でき、必要とあれば自己校正機能を使って、マスフローコントローラを正常時のデータに再校正することも可能です。



パソコンを必要としません。もう1つは、装置からのコマンド操作です。いずれの操作においても、基本的な操作手順は以下に示すとおりです。非常に簡単にお客様の手で定期的な流量検定自己校正を行っていただけます。

3) 装置からのコマンド操作

基本操作手順

1. 初期データ取得 or 流量検定を指定 (初期データは、データバンクに最大5つまで記憶可能)
2. 初期データ取得開始
3. 検定流量を設定、検定開始
4. 測定結果表示
- ...
5. 定期的に流量検定を実施 →検定結果により、ユーザー判断で校正実施

*具体的な操作方法は、取扱説明書をお読みください。

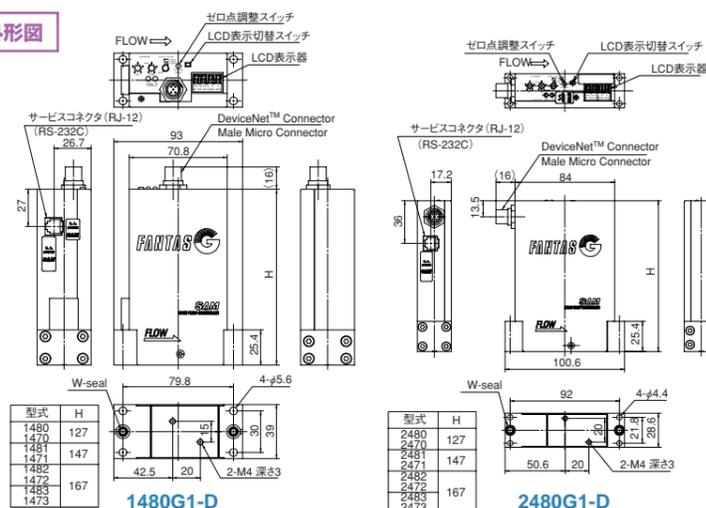
1480G1-D / 2480G1-D シリーズ

DeviceNet™通信タイプ1.5", 1.125" IGS対応

PI マスフローコントローラ



外形図



| 項目 | | 仕様 *1 | | | | |
|-----------|--|---|------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------|
| 型式 | | 1480G1-D0 2480G1-D0 | 1481G1-D0 2481G1-D0 | 1482G1-D0 2482G1-D0 | 1483G1-D0 2483G1-D0 | |
| 基本仕様 | 標準フルスケール流量 (N ₂ 換算) | 5SCCM ~5,500SCCM | 11SLM | 30SLM | 50SLM | |
| | 機能 | 1) マルチガス/マルチレンジ 2) PI機能 3) LCD表示器 (流量出力, 流量設定値, 圧力, 温度) | | | | |
| | バルブ動作 | ノーマルクローズ / ノーマリオープ | | | | |
| | 流量制御範囲 | 2~100% F.S. | | | | |
| | 動作圧力 *2 | 入口側圧力 | 0.05~0.3 MPa (G) | | 0.1~0.3 MPa (G) | 0.15~0.3 MPa (G) |
| | | 出口側圧力 | 真空~大気圧 | | | |
| | 温度 | 耐圧 | 1.0 MPa (G) | | | |
| | | 使用温度範囲 | 5~50 °C | | | |
| | | 精度保証範囲 | 15~35 °C | | | |
| | | 非通電時加熱温度 | 65 °C 以下 | | | |
| 湿度 | 35~80%RH (結露無きこと) | | | | | |
| 取り付け姿勢 | 水平、垂直 | | | | | |
| 流量設定信号 | DeviceNet™通信 *3 | | | | | |
| 流量出力信号 | DeviceNet™通信 *3 | | | | | |
| 所要電源 | +24 VDC, 0.3 A max | | | | | |
| ハードウェア | 接ガス部材質 | ボディ、フランジ、弁座 | SUS316L | | | |
| | | ダイヤフラム | YET101 (Ni-Co 合金) | | | |
| | | 流量センサ | SUS316L | | Ni | |
| | | シール *4 | SUS316L | | | |
| | 圧力センサ | SUS316L | | | | |
| 接ガス部表面仕上げ | 特殊電解研磨 (標準) | | | | | |
| 継手 *5 | Wシール, Cシール, H1Gシール, 1/4" HMJ (UJR) オス | | | | | |
| LCD表示器 | 6x4mm, 4桁表示, LEDバックライト | | | | | |
| 外部リーク規格 | 1x10 ⁻¹¹ Pa・m ³ /s (He) 以下 | | | | | |
| 流量制御 | 精度 | N ₂ ガス | 0~100% | ±0.2% F.S. | ±0.5% S.P. + 0.15% F.S.) | |
| | | 実ガス | 2~10% | ±0.2% F.S. | ±0.5% F.S. | |
| | 直線性 | N ₂ ガス | 10~100% | ±0.3% F.S. | ±1.0% F.S. | |
| | | 実ガス | 2~10% | ±0.3% F.S. | ±1.0% F.S. | |
| | 再現性 | 10~100% | ±0.06% F.S. | ±0.1% S.P. + 0.05% F.S.) | ±0.06% F.S. | |
| | | 2~10% | ±0.06% F.S. | ±0.1% S.P. + 0.05% F.S.) | ±0.06% F.S. | |
| 温度特性 | 流量センサ ゼロ点ずれ保証範囲 | ±0.5% F.S. / 年 以下 | | | | |
| | ゼロ点 | ±0.01% F.S. / °C (15~35 °C) | | | | |
| 応答性 | スパン | ±0.01% S.P. / °C (15~35 °C) | | | | |
| | 0% → (20~100%) | 設定値の±2% S.P.以内に、1.0秒以下 | | | | |
| PI機能 *6 | 圧力変動時の流量変動幅 | 圧力勾配 : < 0.5kPa/0.12sec | 圧力変動幅 < 0.02MPa | ±1.5% S.P. + 1.0% F.S.) | | |
| | | 圧力勾配 : > 0.5kPa/0.12sec | 圧力変動幅 0.02~0.05MPa | ±3.0% S.P. + 1.0% F.S.) | | |
| 圧力温度表示 | 圧力センサ | 圧力変動時の流量変動時間 | 圧力変動時間+1秒以内 | | | |
| | | 圧力レンジ | -99.9~999.9 kPa (G) | | | |
| | | 精度 | ±0.5% F.S. | | | |
| | | 再現性 | ±0.01% F.S. | | | |
| 温度測定レンジ | 温度ドリフト | 0.05% / °C | | | | |
| | 圧力出力 | LCD表示 および DeviceNet™通信 (アナログ出力無し) | | | | |
| 温度測定レンジ | 273.2~323.2 K (0~50°C) | | | | | |

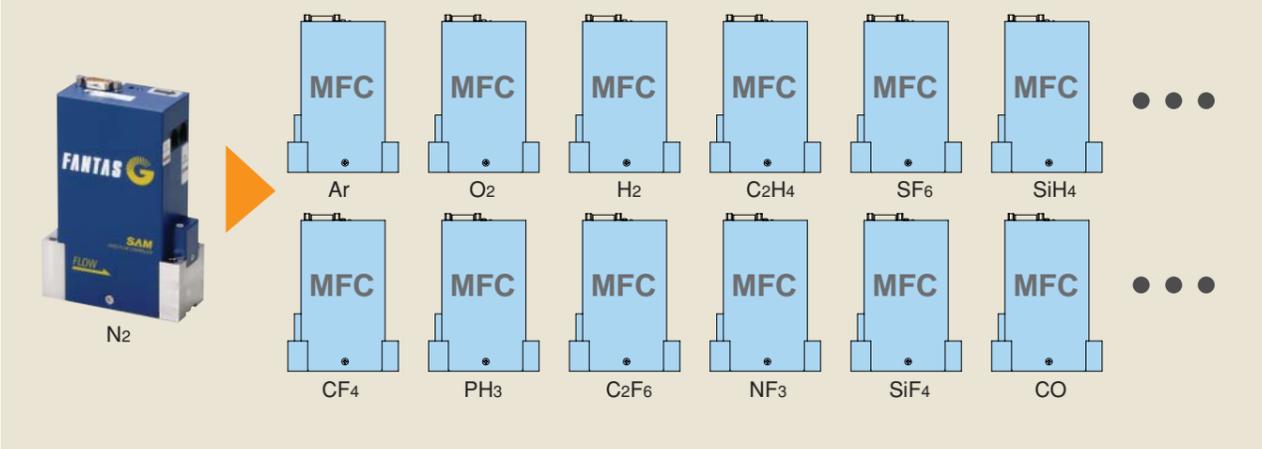
*1 本仕様はMFC単体を弊社標準条件で測定した時の保証値です。測定条件によっては、本仕様を満足しない場合があります。
 *2 微差圧仕様147*G1-D/247*G1-Dシリーズも製作可能です。微差圧仕様については別途お問い合わせください。
 *3 DeviceNet™通信に関してはP14をご覧ください。
 *4 ラバーシール仕様も製作可能です。ラバーシール仕様については別途お問い合わせください。
 *5 H1Gシールは、SFC14*G1シリーズのみ対応可能です。
 *6 PI機能に関しては、配管の状況等の外部要因により仕様を満たさない場合もございます。事前にご相談ください。

MG/MR (マルチガス/マルチレンジ) 機能

Gシリーズ全てのグレードに搭載されているコアテクノロジーが「MG/MR (マルチガス/マルチレンジ) 機能」です。今までのマスフローコントローラは、1台で1種類のガスと1種類のフルスケール流量レンジに対応していたため、お客様は装置種によって、プロセスレシピによって、それぞれの種類のマスフローコントローラを準備しなくてはいけません。 「MG/MR機能」を搭載したFXシリーズならば、流量レンジに応じた最大14種類 (フルスケール1SCCM~50SLMまでの範囲) を保有していただくだけで、ガスデータに応じたガス種/流量に変更できます。その変更は、パソコンを用意していただければ、簡単な操作で瞬時に変更が可能です。(P14参照ください)

この「MG/MR機能」をバックアップしているのが「実ガス流量精度保証」です。今までのマスフローコントローラは、あくまでN₂ガスでの流量精度保証であり、各実ガスとの流量相関はコンバージョンファクターという係数を用いて表されていました。その係数の基準は、計算値、実測値、経験値と様々であり、実ガスの種類によってはあくまで目的な基準でしかありませんでした。せっかくの「MG/MR機能」も、搭載しているガスデータが実ガスとかけ離れたものでは、本来の役割を果たせません。Gシリーズでは、従来の重量法による国家基準とのトレーサビリティをとったN₂ガスの流量基準器に加え、実ガス測定設備と排ガス処理設備を本格的に導入、一つ一つのガスを、フルスケールレンジ毎に丁寧にガスデータを測定し、データベースに登録していき、それを実ガスデータへ反映しています。

MG/MR (マルチガス/マルチレンジ) 機能概念図



N₂ガス流量基準器



実ガス測定設備

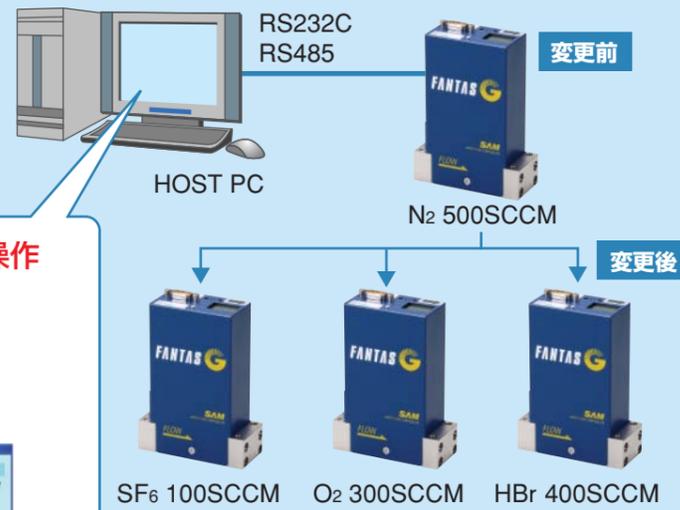
| 略号 | 標準フルスケール流量レンジ (N ₂ 換算) |
|-------|-----------------------------------|
| MG/MR | 流量レンジ |
| FR-01 | 1~5 SCCM |
| FR-02 | 6~14 SCCM |
| FR-03 | 15~27 SCCM |
| FR-04 | 28~38 SCCM |
| FR-05 | 39~71 SCCM |
| FR-06 | 72~103 SCCM |
| FR-07 | 104~192 SCCM |
| FR-08 | 193~279 SCCM |
| FR-09 | 280~754 SCCM |
| FR-10 | 755~2037 SCCM |
| FR-11 | 2038~5500 SCCM |
| FR-12 | 5501~11000 SCCM |
| FR-13 | 11001~30000 SCCM |
| FR-14 | 30001~50000 SCCM |

MG/MR変更ソフトの使用法

ガス種、流量は、MG/MR変更ソフトにより変更が可能になります。お客様でマスフローコントローラとパソコンをデジタル通信ケーブルで接続し、専用ソフトを使用させていただくことで、簡単なGUI操作のみで行うことができます。専用ソフト画面に従い、まずガス種の設定、次に流量単位を設定すると、変更可能な流量範囲が表示されますので、流量値を入力いただくだけで完了となります。

ユーザで、ガス種・流量を変更可能

<MG/MR変更ソフト> ガス種・流量に応じた補正量データを選択



ガス種・流量を設定するだけの簡単操作

ガス種を設定

変更可能な流量範囲を表示

流量を設定

流量変更中画面

*具体的な操作方法は、取扱説明書をお読みください。

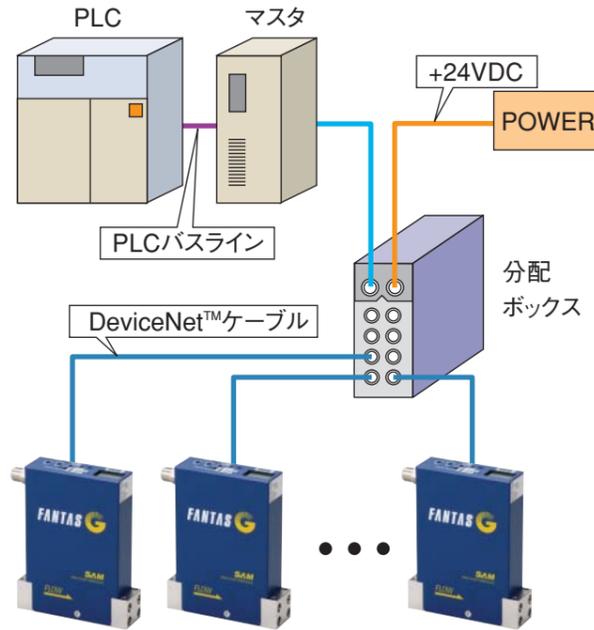
DeviceNet™通信対応機種

DeviceNet™とは?

SEMIの標準センサバスに認められているグローバル&オープンフィールドネットワークの一つです。フィールド機器の接続方式としてI/O接続の代わりにシリアル通信を用いれば、大量のデータを効率的に伝送することができます。仕様は、DeviceNet™の世界的な普及促進のために設立された非営利団体であるODVA (Open DeviceNet Vendor Association, Inc.) により管理されています。

DeviceNet™採用のメリットは?

- 1) I/O接続からシリアル通信を用いることにより、AD・DA・IOボードが不要となり、コストダウンが実現できます。
- 2) ネットワークケーブルのみの省配線になり、工数削減・工期短縮・誤配線防止が実現できます。
- 3) DeviceNet™は通信コントローラとしてCAN (Controller Area Network)を採用しており、CANの豊富なエラー検知機能を持っています。
- 4) 仕様はODVAにより管理されており、更にIEC、SEMIで国際標準規格化されています。これにより、完全なオープン性、複数のベンダから豊富な制御機器が提供されており、様々な機器を選定することが可能です。
- 5) 所用電源は+24VDCのみであり、マスフローコントローラ用に±15VDCを用意する必要はありません。



信号コネクタピンアサイン

アナログインターフェースコネクタ (D-SUB9)

使用コネクタ・・・D-Subminiature9コンタクトピンコネクタ (M3勘合ネジ)
適合プラグ・・・17JE-13090-02 (D8B) (DDK) 、及び同等品

1) コネクタ型式: "L"仕様

| ピンNo. | 信号名称 |
|-------|-------------------------------|
| 1 | バルブ開閉入力 (+15VDC:全開 -15VDC:全閉) |
| 2 | 出力電圧 (0~5VDC) |
| 3 | +15VDC |
| 4 | COM (±15VDC) |
| 5 | -15VDC |
| 6 | 設定電圧 (0.1~5VDC) |
| 7 | COM (出力電圧) |
| 8 | COM (設定電圧) |
| 9 | バルブモニタ (0~5VDC) |

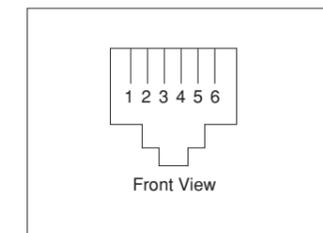
2) コネクタ型式: "Q"仕様

| ピンNo. | 信号名称 |
|-------|-----------------------|
| 1 | バルブ強制オープン (COMと接続で動作) |
| 2 | 出力電圧 (0~5VDC) |
| 3 | +15VDC |
| 4 | COM (±15VDC) |
| 5 | -15VDC |
| 6 | 設定電圧 (0.1~5VDC) |
| 7 | COM (出力電圧) |
| 8 | COM (設定電圧) |
| 9 | バルブ強制クローズ (COMと接続で動作) |

デジタルインターフェースコネクタ

使用コネクタ・・・43814-6621 (Molex) (RJ-12 × 2ヶ)

| ピンNo. | 信号名称 | |
|-------|---------------|-------|
| | RS232C | RS485 |
| 1 | COM (Signal) | |
| 2 | No Connection | |
| 3 | Rxd | RS- |
| 4 | Txd | RS+ |
| 5 | N.C. | |
| 6 | N.C. | |



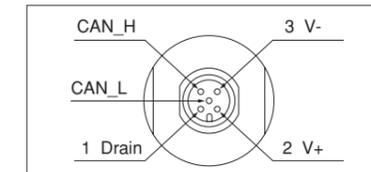
注1) Rxd, Txd (RS232C) RS232C方式の入出力です。

注2) RS-, RS+ (RS485) RS485方式の入出力です。

DeviceNet™コネクタ

使用コネクタ: DeviceNet™ Male Micro Connector (DDK製CM02-8DR5P (D5) 相当品)

| ピンNo. | 信号名称 |
|-------|-------|
| 1 | Drain |
| 2 | V+ |
| 3 | V- |
| 4 | CAN_H |
| 5 | CAN_L |



付加機能

| 機能名 | 内容 | 設定・読み出し方法 |
|------------------|----------------------------------|--------------------|
| アラーム機能 | アラーム機能の項参照 | |
| 流量センサゼロ点補正機能 | 流量センサのゼロ点を補正する | コマンドまたは上部押しボタンSW. |
| 圧力センサゼロ点補正機能 | 圧力センサのゼロ点を補正する | コマンド |
| 圧力センサスパン補正機能 | 圧力センサのスパンを補正する | コマンド |
| ランプ応答機能 | ステップ状の流量設定に対して、一定時間の割合で流量出力を制御する | コマンド |
| 流量制御バルブ電圧モニタ出力機能 | 流量制御バルブの開度を出力 (0~5VDC) | コマンドまたはアナログ電圧出力 |
| 流量制御バルブ全開・全閉機能 | 流量制御バルブの全開・全閉機能 | コマンド、±15VDCまたは接点接続 |

アラーム機能

| アラーム要因 | アラームLED表示 | アラーム出力条件 |
|---|------------|--|
| 正常動作 | 緑の1秒周期点滅 | アラームなし |
| 流量設定・流量出力不一致 | 赤点灯 | 流量設定・流量出力不一致が10%F.S.以上で、10秒以上継続した場合 |
| ±15VDC電源電圧異常 | 消灯 | ±15VDC電源電圧が±12VDC~±17VDCの範囲外の状態で、0.5秒以上継続した場合 |
| EEPROMアクセスエラー | 赤点灯 | 内部のEEPROMデータが異常値の場合 |
| デジタル通信エラー | 赤点灯 | 正常なデジタルコマンドを受信しなかった場合 |
| 流量制御状態変化 (プリセット時の値から変化) ・流量設定値変化 ・流量出力値変化 ・流量制御バルブ開度変化 ・流量センサゼロ点補正量異常 | 赤の0.5秒周期点滅 | プリセット値から10%F.S.以上変化した状態が10秒以上継続した場合 もしくは、流量センサのゼロ点補正量の積算値が±20%F.S.以上の場合 |