



ラミナーフロー方式

マスフローコントローラー

取扱説明書



MCS Series



MC Series



Whisper



MCV Series



MCR Series



日本スターテクノ株式会社
Japan Star Techno Co.,Ltd.

目次

1. はじめに.....	6
1.1. ご使用上の注意.....	6
2. 製品の各名称.....	7
3. 設置.....	7
4. 配管.....	8
5. 圧力.....	8
6. 配線.....	9
6.1. 電源、および信号接続.....	9
6.2. 入力信号.....	10
6.2.1. アナログ信号入力（セットポイント入力）.....	10
6.3. 出力信号.....	11
6.3.1. 0-5VDC 出力（標準）.....	11
6.3.2. 0-10VDC 出力（オプション）.....	11
6.3.3. 4-20mA 出力（オプション）.....	11
6.3.4. 第 2 アナログ出力（オプション）.....	11
6.3.1. RS-232C（標準）/RS-485 通信（オプション）.....	12
7. 表示.....	13
7.1. TFT カラー液晶.....	13
7.2. 表示とメニュー.....	14
7.3. MAIN（メイン画面）.....	15
7.3.1. PSIA（絶対圧）.....	15
7.3.2. °C（流体温度）.....	15
7.3.3. SETPT（流量設定）.....	15
7.3.4. CCM（または LPM）.....	16
7.3.5. SCCM（または SLPM）質量流量（Mass Flow Rate）.....	16
7.3.6. MENU.....	16
7.3.7. エラー表示.....	16
7.4. SELECT MENU（メニュー画面）.....	17
7.4.1. CONTROL SETUP（流量制御／設定）.....	18
7.4.2. SETPT SOURCE（流量設定方法選択）.....	18
7.4.3. SET PT（流量設定）.....	18
7.4.4. LOOP VAR（制御変数）.....	19
7.4.5. AUTO ON / AUTO OFF（オートゼロ）.....	19
7.4.1. PID TUNING.....	20
7.4.2. GAS SELECT（ガス選択）.....	21
7.4.3. COMPOSER（混合ガスデータ作成）.....	22
7.4.4. RS232C COM（通信設定）.....	24
7.4.1. MISC1 - PRESS AVG（圧力平均）/ FLOW AVG（流量平均）.....	25
7.4.2. MISC1 - ZERO BAND（口一カット）.....	25
7.4.3. MISC1 - LCD CONTRASNT（コントラスト）.....	25
7.4.1. MISC2（MISC2 画面）.....	26
7.4.2. MISC2 - STP TEMP/STP PRESS（標準状態）.....	26
7.4.1. MISC2 - DIAG TEST（診断画面）.....	27

7.4.2. MISC2 - ROTATE DISP (画面回転設定)	27
7.4.3. MISC2 - DEVICE UNITS (単位設定)	27
7.4.4. MFG DATA (製品情報)	28
8. MCV コントローラー	29
9. MCD/MCRD コントローラー.....	30
10. RS-232C/RS-485 通信.....	32
10.1. 通信仕様.....	32
10.2. 通信モード.....	32
10.2.1. 通信モードの種類.....	32
10.2.2. 通信モードの切り替え.....	32
10.2.3. ストリーミングモードの周期の変更	33
10.3. 測定データの取得.....	33
10.3.1. 測定データの取得コマンド	33
10.3.2. 測定データのフォーマット.....	33
10.4. 測定ガス(流体)の変更	34
10.5. セットポイント(制御流量)の変更	35
10.6. PID 制御 比例ゲインの変更	36
10.7. PID 制御 微分ゲインの変更	36
10.8. ガスコンポーザー (混合ガスデータの作成)	37
10.8.1. 混合ガスデータの登録.....	37
10.8.2. 混合ガスデータの削除.....	38
10.9. コマンド一覧.....	39
11. 登録ガス一覧 (NIST REFPROP 9 data)	40
11.1. Standard (標準ガス)	40
11.2. Bioreactor	41
11.3. Breathing.....	41
11.4. Chromatography.....	42
11.5. Fuel (燃料ガス)	42
11.6. Laser (レーザーガス)	42
11.7. O ₂ Concentrator	42
11.8. Pure Corrosives (腐食性ガス) ※MCS/MCRS/MCVS シリーズのみ	43
11.9. Pure Non-Corrosives	44
11.10. Refrigerants (冷媒ガス) ※MCS/MCRS/MCVS シリーズのみ	44
11.11. Stack.....	45
11.12. Welding	45
12. トラブルシューティング.....	46
12.1. 表示がつかない、または表示が薄い.....	46
12.2. 表示が 0 付近、またはフルスケール付近の値から変化しない.....	46
12.3. 質量流量、体積流量、圧力、温度表示が点滅し、MOV, VOV, POV, TOV が表示される。 ..	46
12.4. 流体が流れない.....	46
12.5. 流量値がセットポイントより低い.....	46
12.6. セットポイントへの反応が遅い。また、流量に振動を与える	47
12.7. アナログ出力と流量値が合わない.....	47
12.8. RS-232C/RS-485 通信で通信が応答しない.....	47
12.9. 応答速度が遅い.....	47
12.10. 低流量時に表示が 0 になる.....	47

12.11. スイッチでセットポイントの設定ができない.....	47
12.12. 通信でセットポイントの設定ができない.....	47
12.13. アナログ入力でセットポイントの設定ができない.....	47
13. メンテナンスと再校正.....	48
13.1. 再校正.....	48
13.2. クリーニング.....	48
14. MC/MCR シリーズ仕様	49
14.1. 製品仕様.....	49
14.2. 機械仕様（接続口径と圧力損失）	50
14.3. 外形寸法図.....	51
14.3.1. MC-0.5SCCM ~ 50SCCM	51
14.3.2. MC-100SCCM ~ 20SLPM	51
14.3.3. MCR-50SLPM ~ 100SLPM	52
14.3.4. MCR-250SLPM	52
14.3.5. MCR-500SLPM ~ 1500SLPM.....	53
14.3.6. MCR-2000SLPM.....	53
14.3.7. MCR-3000SLPM.....	54
15. MCS/MCRS シリーズ仕様.....	55
15.1. 製品仕様.....	55
15.2. 機械仕様（接続口径と圧力損失）	56
15.3. 外形寸法図.....	57
15.3.1. MCS-0.5SCCM ~ 50SCCM	57
15.3.2. MCS-100SCCM ~ 20SLPM	57
15.3.3. MCRS-50SLPM ~ 100SLPM	58
15.3.4. MCRS-250SLPM.....	58
15.3.5. MCRS-500SLPM ~ 1500SLPM.....	59
15.3.6. MCRS-2000SLPM	59
15.3.7. MCRS-3000SLPM	60
16. MCW/MCRW シリーズ仕様	61
16.1. 製品仕様.....	61
16.2. 機械仕様（接続口径と圧力損失）	62
16.3. 外形寸法図.....	63
16.3.1. MCW-0.5SCCM ~ 20SCCM	63
16.3.2. MCW-50SCCM ~ 2SLPM.....	63
16.3.3. MCRW-5SLPM ~ 20SLPM.....	64
16.3.4. MCRW-40SLPM	64
16.3.1. MCRW-50SLPM ~ 250SLPM	65
16.3.1. MCRW-500SLPM	65
17. MCV/MCVS シリーズ仕様.....	66
17.1. 製品仕様.....	66
17.2. 機械仕様.....	67
17.3. 外形寸法図.....	68
17.3.1. MCV シリーズ	68
17.3.2. MCVS シリーズ	68
18. MCP シリーズ仕様	69
18.1. 製品仕様.....	69

18.2. 機械仕様（接続口径と圧力損失）	70
18.3. 外形寸法図	70
18.3.1. MCP-50SLPM ~ 100SLPM	70
18.3.2. MCP-250SLPM	71
19. MCD／MCRD シリーズ仕様	72
19.1. 製品仕様	72
19.2. 機械仕様（接続口径と圧力損失）	73
19.3. 外形寸法図	74
19.3.1. MCD-20SLPM	74
19.3.2. MCRD-2000SLPM	74
20. オプション	75
20.1. オプションコード	75
20.2. 積算流量（オプション：TOT）	76
20.3. 積算バッチ制御（オプション：TOT）	77

1. はじめに

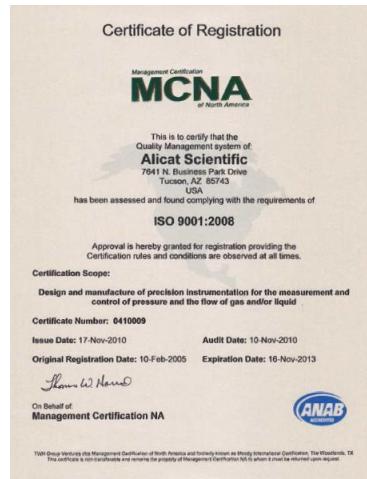
この度はマスフローコントローラーをお買い上げいただきまして誠にありがとうございます。製品をお使いになる前に、本書をご一読されますようお願い申し上げます。

お納めしましたマスフローコントローラーは ISO9001 の認証を受けた ALICAT 社のアリゾナ工場で製造され、NIST(アメリカ国立標準技術研究所)のトレーサブル校正書(兼検査成績証)をつけて出荷されます。

ご使用に際しましては注意事項に留意され、機器を正しくご使用ください。故意もしくは誤った使用による故障は保証の対象外となります。修理、再校正等は有償となりますのでご了承ください。

この取扱説明書は以下の機種に対応します。

- ・ MC/MCR シリーズ： 標準マスフローコントローラー
- ・ MCS/MCRS シリーズ： 腐食性ガス対応マスフローコントローラー
- ・ MCW/MCRW シリーズ： 低圧力損失マスフローコントローラー
- ・ MCV/MCVS シリーズ： シャットオフバルブ付きマスフローコントローラー(MCVS は腐食ガス対応)
- ・ MCP シリーズ： 高性能バルブ搭載マスフローコントローラー
- ・ MCD/MCRD シリーズ： デュアルバルブ搭載マスフローコントローラー



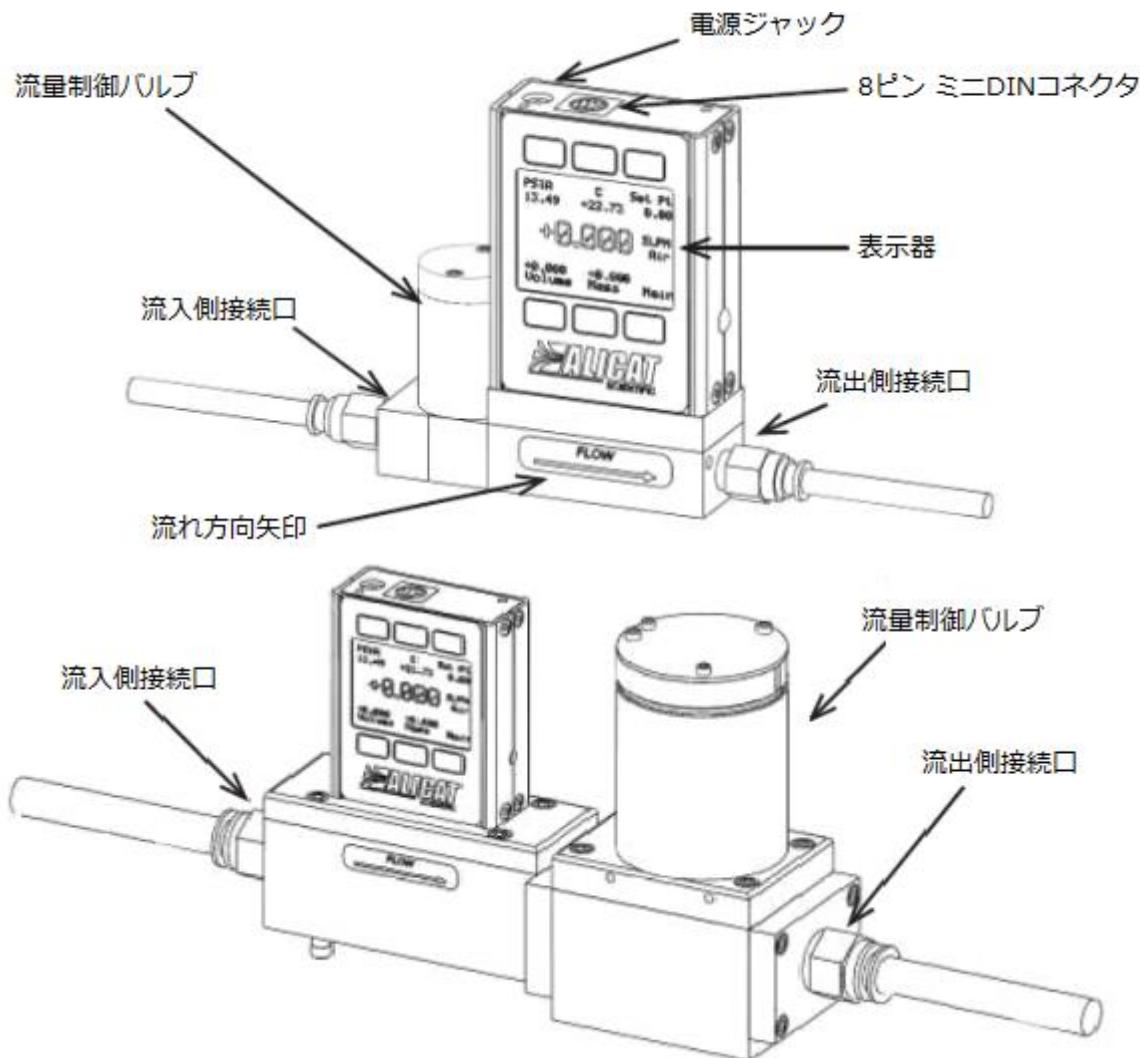
1.1. ご使用上の注意

製品を正しく安全にお使いいただくために、以下のことに注意してください。

- ・ 最大圧以下でご使用ください。最大圧以上の圧が加わるラインでの使用は製品の故障につながります。特にバルブ下流設置の場合はご注意ください。
 - ・ MC/MCR シリーズ： 100PSIG [0.7MPa]
 - ・ MCS/MCRS シリーズ： 100PSIG [0.7MPa]
 - ・ MCW/MCRW シリーズ： 30PSIG [0.2MPa]
 - ・ MCV/MCVS シリーズ： 100PSIG [0.7MPa]
 - ・ MCP シリーズ： 80PSIG [0.55MPa]
 - ・ MCD/MCRD シリーズ： 100PSIG [0.7MPa]
- ・ バルブ制御を行っておりますが、上下流間の差圧は 40PSID [275kPa] (MCW/MCRW シリーズは 15PSID [103kPa]) 以下の範囲でご使用ください。これ以上の差圧がかかる環境での使用は製品の故障につながる可能性があります。
- ・ 測定可能な流量範囲でご使用ください。範囲を超える流量（オーバーフロー）では使用しないでください。製品の故障につながる恐れがあります。
- ・ MCD/MCRD シリーズ以外の製品は順流でご使用ください。逆流時にマイナスの流量表示がされますが測定は行えません。
- ・ 流体温度は仕様範囲内でご使用ください。仕様範囲外での使用は製品の故障につながります。
- ・ MCS/MCRS シリーズおよび MCVS シリーズ以外の製品は腐食性ガスおよび腐食性ガスが混ざったガスには対応していませんので流さないでください。製品の故障につながります。
- ・ オイルミスト、粉塵、埃などの混ざったガスはフィルターを設けて完全に取り除いてください。
- ・ 水蒸気は凝縮器もしくは乾燥器で取り除いてください。

- ・防水タイプではありませんので水濡れには注意してください。製品の故障につながります。
- ・配線は正しく行ってください。誤った配線は製品の故障につながります。
- ・分解しないでください。
- ・測定終了後はバルブをゆっくりと開放してください。急激な開放は製品へ大きな差圧がかかり、故障につながります。

2. 製品の各名称



<大流量サイズのバルブは下流側に設置されます>

3. 設置

製品底面にネジ穴がありますのでフラットなパネルに設置してください。MC シリーズ (MC、MCS、MCW、MCV、MCVS、MCP、MCD) の取り付け姿勢は自由です。大流量のバルブタイプの MCR シリーズ (MCR、MCRS、MCRW、MCRD) では**バルブが垂直になるように設置してください**。バルブが垂直でない場合、クローズ時にリークする恐れがあります。

配管は上流部および下流部ともに直管部分は必要ありません。

製品の取り付け穴のサイズおよび位置につきましては各シリーズの外形寸法図を参照してください。

4. 配管

- ・製品の接続口には誇り等の侵入を防ぐため出荷時にプラスチックの栓を取り付けています。栓は配管を行うまで外さないようにしてください。
- ・流体を流す方向に注意してください。本体に FLOW と記載されてる矢印の方向に流れるように設置・配管を行ってください。
- ・製品の接続口はめねじとなっています。また、オプションの VCR 継手はおねじとなっています。接続口径は機種により異なりますので各シリーズの機械仕様を確認ください。
- ・接続口径が M5(10-32)サイズの製品には 1/8 インチ NPT めねじへの変換継手が付属しています。この継手はおねじ面が O リングでシールされていますのでシーリング材やテープは不要です。変換継手を使用する場合はシールテープ等は使用しないでください。
- ・M5(10-32)サイズ以外の接続口径ではリークを防ぐためにシールテープ(テフロンテープ)を使用ください。また、シールテープを巻く場合はネジ先端から 2 山あけてください。ネジ先端にはみ出して巻くとテープの切れ端や破片が管内や製品内部に侵入し、故障の原因となります。
- ・ドープ塗料やシーラント(密封材)を使用しないでください。これらが管内に侵入すると製品に損傷を与え、故障の原因となります。
- ・継手を交換する際には、接続口のねじ山についていたテープや破片をきれいに取り除いてください。
- ・製品への異物の侵入を防ぐため、上流側にフィルターを入れることを推奨します。

1SCCM 以下 : 5 ミクロンのフィルター

2SCCM~1SLPM : 20 ミクロンのフィルター

1SLPM 以上 : 50 ミクロンのフィルター

5. 圧力

- ・各シリーズにより最大動作圧が違いますので仕様を確認ください。最大動作圧を越えるラインで使用する場合は製品の上流側に圧力調整器を使用し、最大動作圧以下に減圧してください。

MC/MCR シリーズ : 100PSIG [0.7MPa]

MCS/MCRS シリーズ : 100PSIG [0.7MPa]

MCW/MCRW シリーズ : 30PSIG [0.2MPa]

MCV/MCVS シリーズ : 100PSIG [0.7MPa]

MCP シリーズ : 80PSIG [0.55MPa]

MCD/MCRD シリーズ : 100PSIG [0.7MPa]

- ・製品には非常に敏感な差圧センサーが使われています。**最大動作圧を超える圧力がかかると差圧センサーが損傷し故障の原因となります**ので注意してください。

<注意>

- ・急激な圧力変動は差圧センサーにダメージを与え故障の原因となりますのでご注意ください。
特にバルブ下流設置のコントローラーの場合は上流圧にご注意ください。

6. 配線

6.1. 電源、および信号接続

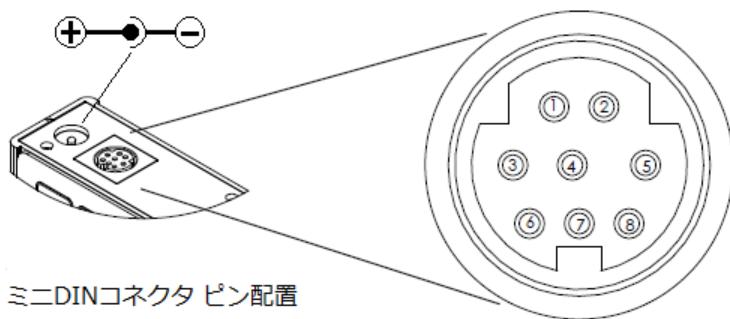
電源は電源ジャックより供給します。

電源ジャックの極性はセンターが+となります。

MCシリーズ：12~30VDC 250mA

(電流出力付 15~30VDC 250mA)

MCRシリーズ：24~30VDC 750mA



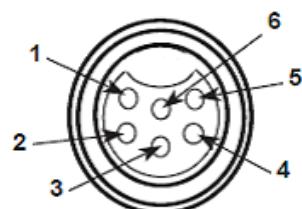
【ミニ DIN コネクタピン機能】

ピン番号	機能	ケーブル色
1	未使用 または 4-20mA オプション出力	黒
2	5.12V出力 または 第2アナログ出力	茶
3	RS-232C 受信 / RS-485 (-)	赤
4	セットポイント入力 (電圧または電流)	橙
5	RS-232C 送信 / RS-485 (+)	黄
6	0-5VDC 出力または 0-10VDC オプション出力	緑
7	電源入力 (+)	青
8	GND (信号共通)	紫または白

<注意>

電源ラインを 1-6 番間に接続しないようにしてください。誤って接続した場合、製品へ損傷を与え、故障の原因となります。

コネクタオプションで-I、または-IO をご指定の場合はインダストリアルコネクタが追加されます。また防爆仕様(-X)をご指定の場合は、標準装備の電源ジャック、およびミニ DIN コネクタがインダストリアルコネクタとなります。



【インダストリアルコネクタ 6 ピン機能 (オプション)】

ピン番号	機能	ケーブル色
1	電源入力 (+)	赤
2	RS-232C 送信 / RS-485 (+)	青
3	RS-232C 受信 / RS-485 (-)	白
4	セットポイント入力 (電圧または電流)	緑
5	GND (電源、信号共通)	黒
6	アナログ出力	茶

6.2. 入力信号

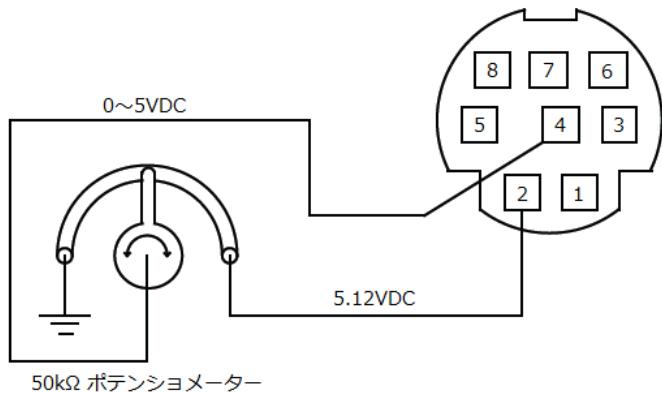
6.2.1. アナログ信号入力（セットポイント入力）

アナログ信号でのセットポイント入力が行えます。標準は 0-5VDC 入力です。
入力ピンについては「6.1 電源、および信号接続」を参照してください。

標準 0~5VDC 入力

ミニ DIN コネクタ 2 番ピンより 5.12VDC が
出力されており、50kΩのポテンショメータを接続することで簡単にセットポイント調整が行えます。

(※SETPT SOURCE が ANALOG の場合)
「7.4.1 CONTROL SETUP (流量制御／設
定)」を参照



オプション 0~10VDC 入力

0~10VDC 入力は 4 番ピンへ、GND は 8 番ピンへ接続してください。

オプション 4~20mA 入力

4~20mA 入力は 4 番ピンへ、GND は 8 番ピンへ接続してください。

※製品はシンク電流機器です。入力回路は GND 間に 250Ωの抵抗があります。

<注意>

製品をループ電源システムに接続しないでください。基板の一部が破損し、保証外となります。
もし既存のループ電源システムに接続しなければならない場合は、単独のアイソレータ、または別の電
源を使用してください。

6.3. 出力信号

アナログ出力、および RS-232C 通信を標準で搭載しています。標準のアナログ出力では質量流量に対して 0~5VDC 出力されます。体積流量、温度、圧力に対しての出力も可能です（注文時の指定となります）。

6.3.1. 0-5VDC 出力（標準）

0-5VDC 出力を標準で搭載しています。フルスケール時に 5.0VDC を出力します。
全範囲にわたってリニアに出力します。

6.3.2. 0-10VDC 出力（オプション）

0-10VDC 出力はオプションとなります。フルスケール時に 10.0VDC を出力します。
全範囲にわたってリニアに出力します。

6.3.3. 4-20mA 出力（オプション）

4-20mA 出力はオプションとなります。出力は最小时に 4mA、フルスケール時に 20mA を出力します。
全範囲にわたってリニアに出力します。
※電流出力を使用する場合、電源電圧は 15VDC 以上が必要です。

6.3.4. 第 2 アナログ出力（オプション）

オプションでアナログ出力を 2 出力にすることができます。第 1 出力は 6-8 番ピン、第 2 出力は 2-8 番ピンから出力します。出力は 0-5VDC、0-10VDC、1-5VDC、4-20mA に対応できます。

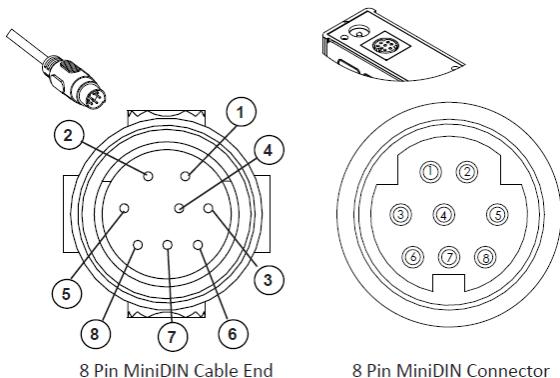
※オプションにつきましてはご注文時の指定となります。また出力は質量流量が標準となります。

（体積流量、温度、圧力の出力も可能ですが、ご注文時の指定となります。）

※防爆タイプは 6 ピンのインダストリアルコネクタとなります。

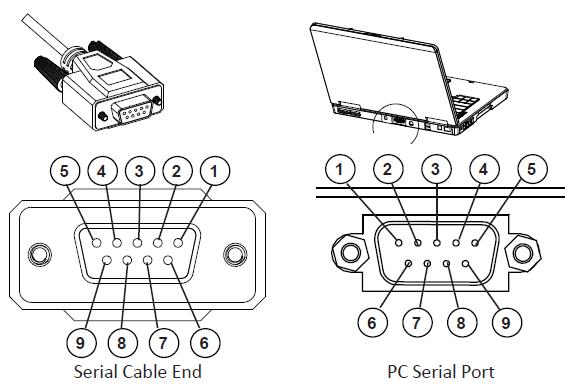
6.3.1. RS-232C（標準）/RS-485 通信（オプション）

標準で RS-232C 通信機能を搭載しています。現在の測定値を送信します。RS-485 通信はオプションとなります。



ミニ DIN コネクタ 8 ピン

ピン番号	機能
3	RS-232C 受信 / RS-485(-)
5	RS-232C 送信 / RS-485(+)
8	GND



D サブコネクタ 9 ピン

ピン番号	機能
2	RS-232C 受信 / RS-485(-)
3	RS-232C 送信 / RS-485(+)
5	GND

7. 表示

7.1. TFT カラー液晶

TFT カラー液晶タイプの製品には高コントラストのバックライト付き LCD を搭載しています。モノクロ液晶タイプとは以下の違いがあります。

表示色

表示は緑、白、赤、黄の4色で表示します。

緑：ボタンのラベル名やパラメータ設定時の項目名を緑色表示します。

白：測定値およびパラメータの設定値を白色表示します。

赤：測定値がオーバーフロー時に赤色表示します。

黄：パラメータ設定時、選択中の値および項目を黄色表示します。

LCD コントラスト

1~11 の間で設定ができます。1 が最も暗く、11 が最も明るくなります。

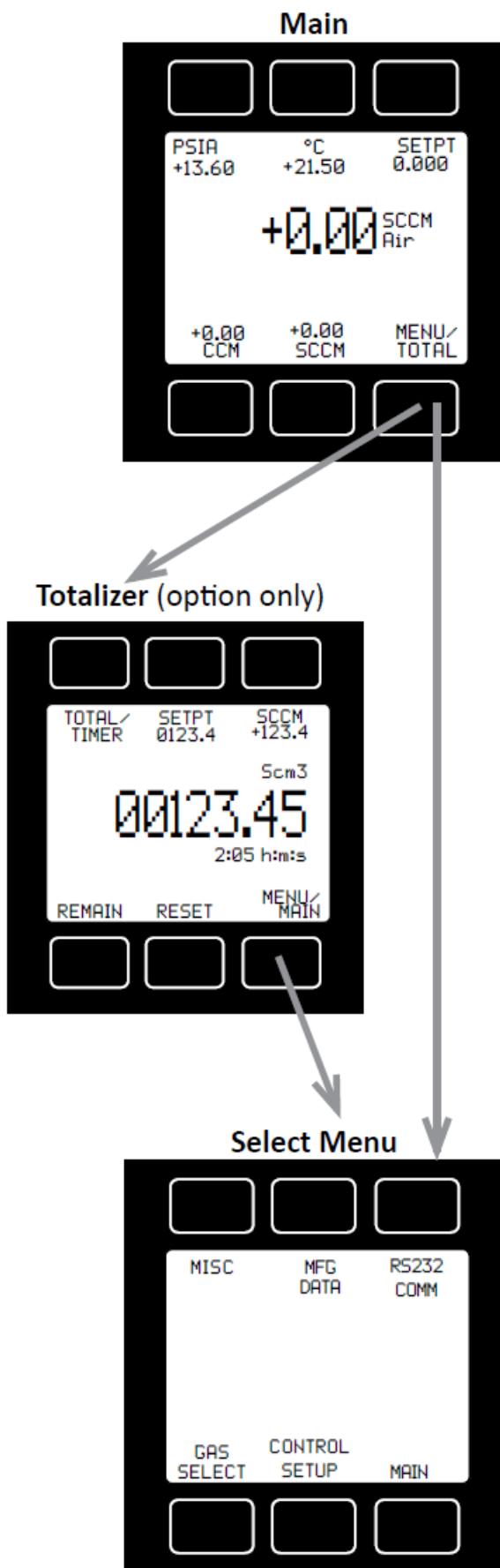
表示 ON/OFF

表示下部の ALICAT ロゴ部分がボタンとなっています。このボタンを押すことで表示の ON/OFF をすることができます。

電源仕様

	スモールバレブタイプ MC/MCS/MCW/MCP/MCV/MCVS	ラージバレブタイプ MCR/MCRS/MCRW
供給電圧	12~30VDC	24~30VDC
供給電流	290mA 12VDC 200mA 24VDC	780mA 24VDC

7.2. 表示とメニュー



【メイン画面】

圧力、温度、体積流量、質量流量を表示します。各ボタン PSIA(絶対圧)、°C(ガス温度)、CCM(体積流量)、SCCM(質量流量)を押すとそのデータが中央に大きく表示されます。SETPT はセットポイント(制御流量)設定を呼び出します。

MENU はメニュー画面に移ります。

【積算流量表示画面】

積算機能オプション付きの場合、MENU ボタンを押すと積算流量表示画面に移ります。

再度 MENU ボタンを押すとメニュー画面に移ります。

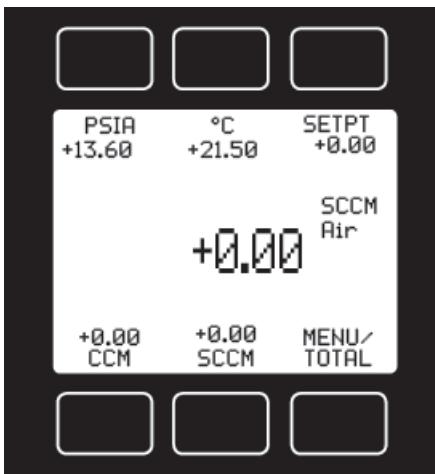
【メニュー画面】

各項目のボタンを押すことによりガスの選択、RS-232C/RS-485 通信の設定、流量設定、製造元/製品情報の表示などの画面に移ります。

MAIN ボタンを押すとメイン画面（流量表示画面）に戻ります。

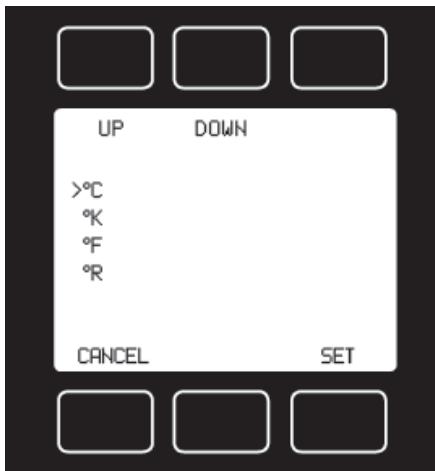
7.3. MAIN (メイン画面)

電源 ON 時の初期画面となります。メイン(中央)には質量流量、単位、ガス種類が表示されます。



7.3.1. PSIA (絶対圧)

現在の絶対圧を表示します。単位は PSIA です。PSIA ボタンを押すと絶対圧をメインに表示します。



7.3.2. °C (流体温度)

現在流れている流体の温度を表示します。温度は摂氏(°C)で表示されます。°Cボタンを押すと温度をメインに表示します。

温度がメイン表示時に再度°Cボタンを押すと温度単位選択画面が表示されますので任意の単位を選択してください。SET ボタンを押すことで単位が反映されます。

7.3.3. SETPT (流量設定)

現在のセットポイント (制御流量) を表示します。コントローラーは流量値がこの値になるようにコントロールします。セットポイントの設定は前面のボタン、およびアナログ入力、通信により行えます。
「7.4.1 CONTROL SETUP (流量制御／設定)」を参照

<注意>

絶対圧コントローラーとしてマスフローコントローラーを使用する場合、瞬間的に測定性能（フルスケール+28%）を超える可能性があります。これは突然の圧力変動に追従するために起こります。この時、オプション機能の積算流量計測を行っている場合は、積算流量に誤差が生じますので、積算流量をリセットして再度計測を行ってください。

7.3.4. CCM（または LPM）

現在の体積流量（Volumetric Flow Rate）を表示します。CCM（または LPM）ボタンを押すことで体積流量をメインに表示できます。

7.3.5. SCCM（または SLPM）質量流量（Mass Flow Rate）

質量流量（Mass Flow Rate）を表示します。電源投入時は画面中央に表示されます。この質量流量は標準状態（STP）での体積流量となります。

他の測定値がメインに表示されている時に SCCM（または SLPM）ボタンを押すことメインに表示できます。

SCCM = Standard cc/min

SLPM = Standard L/min

<注意>

正確な体積流量、および質量流量の測定値を得るため、測定前に必ずガス選択画面で正しいガス（流体）を選択してください。

7.3.6. MENU

MENU ボタンを押すとメニュー画面へ移ります。

7.3.7. エラー表示

測定中、各測定値が仕様範囲を超えた場合にエラーメッセージが点滅表示します。

エラーメッセージ	意味
MOV	質量流量が仕様範囲をオーバー
VOV	体積流量が仕様範囲をオーバー
POV	圧力が仕様範囲をオーバー
TOV	温度が仕様範囲をオーバー

エラーメッセージ点滅中、エラーの対象となる測定値は正確ではありません。エラーが発生した場合はエラーの対象となる測定値を仕様範囲内に収まるよう調整してください。

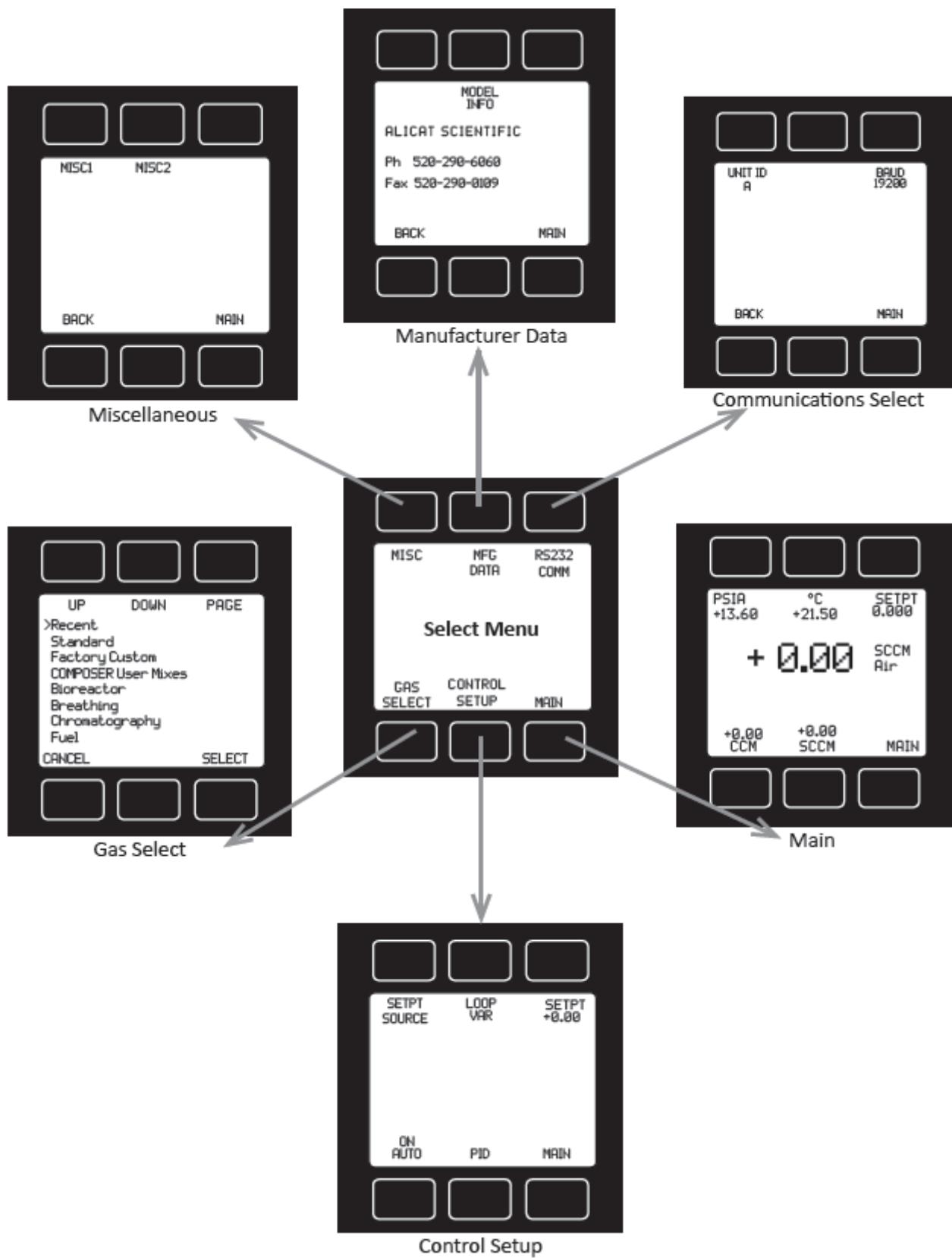
<注意>

オーバーフローの状態が続くと製品の故障につながる恐れがあります。エラーメッセージが表示された場合はエラーの対象となる測定値を仕様範囲内に収まるように調整してください。

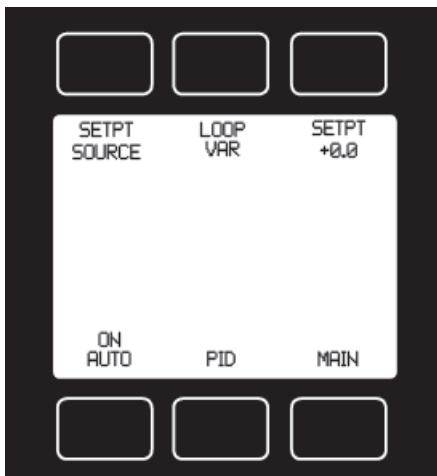
※測定値が仕様範囲に戻っても正常に戻らない場合は弊社までご連絡ください。

7.4. SELECT MENU (メニュー画面)

メニュー画面よりガス選択、RS-232C/RS-485 設定、製造元情報閲覧画面を呼び出すことができます。呼び出しは各項目のボタンを押します。

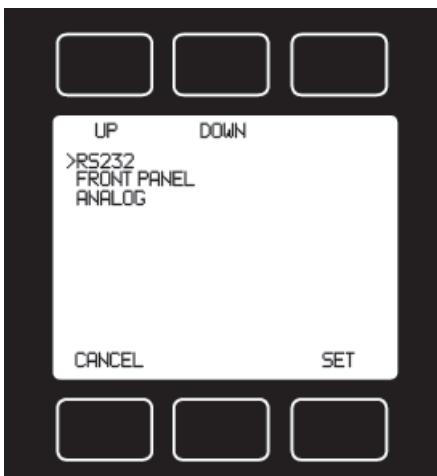


7.4.1. CONTROL SETUP (流量制御／設定)



メニュー画面より CONTROL SETUP ボタンを押すことで呼び出します。

7.4.2. SETPT SOURCE (流量設定方法選択)



セットポイントの設定(流量設定)を行なう方法を選択します。設定方法は通信(RS232)、本体スイッチ操作(FRONT PANEL)、アナログ入力(ANALOG)の3通りが可能です。

UP/DOWN ボタンで選択します。選択後、SET ボタンを押してください。ボタン押下後、CONTROL SETUP 画面に戻ります。
設定をキャンセルする場合は CANCEL ボタンを押してください。

<注意>

ANALOG を選択時、アナログピンがオープン状態の場合、セットポイント値が不定な値となります。
セットポイントのレンジについては「20.1 オプションコード」を参照してください。

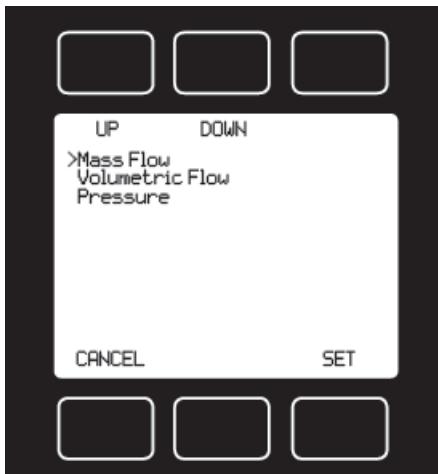
7.4.3. SET PT (流量設定)

セットポイント設定画面を呼び出します。SETPT SOURCE の設定が FRONT PANEL 時に有効となります。UP/DOWN ボタンで数値を変更し、SELECT DIGIT ボタンで桁移動を行います。SET ボタンで設定値を登録します。CLEAR ボタンは設定値を 0 にします。BACK/CANCEL ボタンは設定値の登録を行わずに設定画面を終了します。

<注意>

セットポイントを設定後は流量 0 の状態で製品を放置しないでください。流量制御のためバルブを全開にし、時間経過とともにバルブが高熱になります。
流体を流さない（無流量の）場合ではセットポイントを 0 としてください。

7.4.4. LOOP VAR (制御変数)



クローズドループ制御の制御変数の設定を行います。LOOP VAR ボタンを押すと設定画面を呼び出します。

UP/DOWN ボタンで項目を選択し、SET ボタンで登録します。
CANCEL は変更を登録せずに前画面に戻ります。

Mass Flow :

質量流量が一定になるようにバルブを制御します。セットポイントの値は質量流量となります。

Volumetric Flow :

体積流量が一定になるようにバルブを制御します。セットポイントの値は体積流量となります。

Pressure :

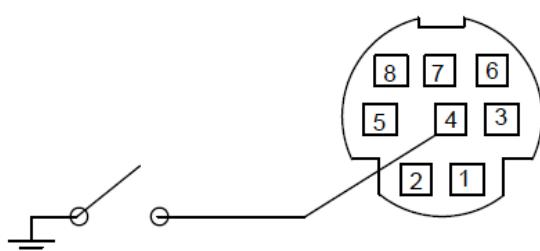
圧力が一定圧になるようにバルブを制御します。セットポイントの値は圧力 (PSIA) となります。

※Mass Flow または Volumetric Flow から Pressure 制御に変更した際に、急激な変動がある場合は、PID 制御の P と D の設定値を変更してください。

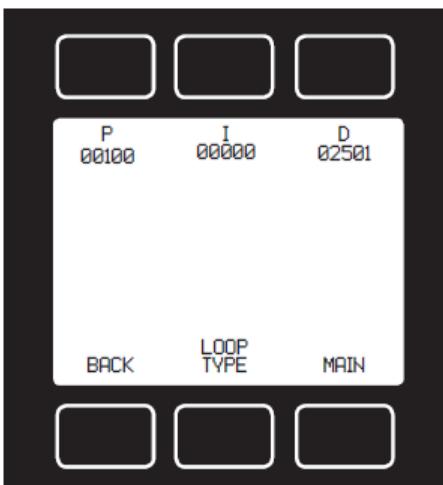
7.4.5. AUTO ON / AUTO OFF (オートゼロ)

自動ゼロ調整の有効(ON)、無効(OFF)を選択します。通常は有効(ON)で使用します。

有効時、セットポイントの値「0」を 2 秒以上受け付けると、バルブが閉じられ自動的にゼロ調整を行います。アナログ入力の場合は 4 番端子のセットポイント入力を GND へ短絡してください。



7.4.1. PID TUNING



PID :

各定数の変更が行えます。定数には工場出荷時に最適値が設定されています。

※定数を変更する場合は、元の値に戻せるよう現在の設定値を記録してから行ってください。

P (比例定数) :

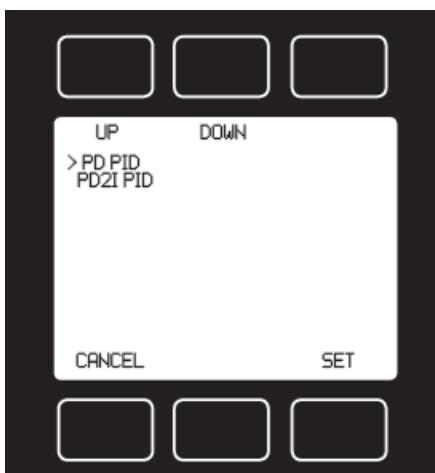
比例定数の設定を行います。値が大きいほど応答は速くなります
が、振動（オーバーシュート、アンダーシュート）が発生します。

I (積分定数) :

積分定数の設定を行います。比例制御の残留偏差を無くします。値が大きいほど応答速度が遅くなります。

D (微分定数) :

微分定数の設定を行います。外乱の影響を防ぎます。値により制御の収束に影響します。



LOOP TYPE :

PID の制御方法を設定します。

PD PID :

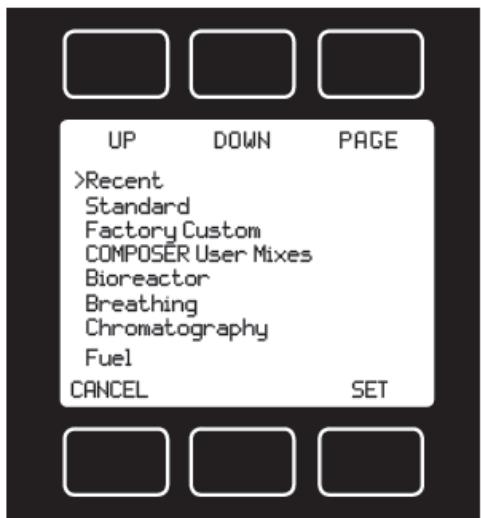
Alicat 社製コントローラー標準の PID 制御です。

PD2I PID :

主に高性能な圧力と流量制御アプリケーションのための PID 制御です。

7.4.2. GAS SELECT (ガス選択)

メニュー画面より **GAS SELECT** ボタンを押すことで呼び出します。



ガス選択 :

製品には標準ガス、混合ガス合わせて 98 種類のガスが登録されています。また COMPOSER 機能により任意に混合ガスデータを作成することができます。混合ガスは 20 種類まで追加登録できます。

UP / DOWN :

カテゴリーを選択します。ボタンを押すごとに矢印(>)が移動します。希望のカテゴリーに合わせてください。

[Recent]

直近で選択されたガスを 8 個まで表示します。

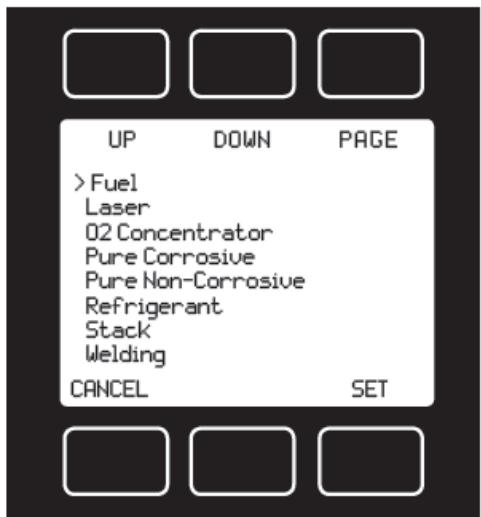
[Factory Custom]

お客様よりご要望のあったガス

[COMPOSER User Mixes]

Composer 機能により登録した混合ガス

他については「11.登録ガス一覧」を参照ください。



PAGE :

カテゴリーのページを切り替えます。

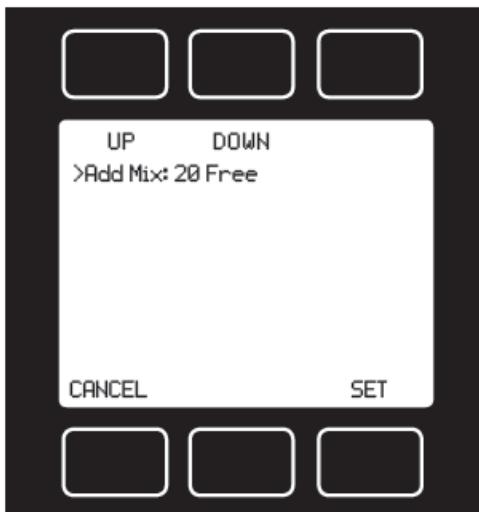
CANCEL :

設定を記憶せずにメニュー画面に戻ります

SET :

設定を記憶してメニュー画面に戻ります。測定画面では設定したガス名が表示されます。

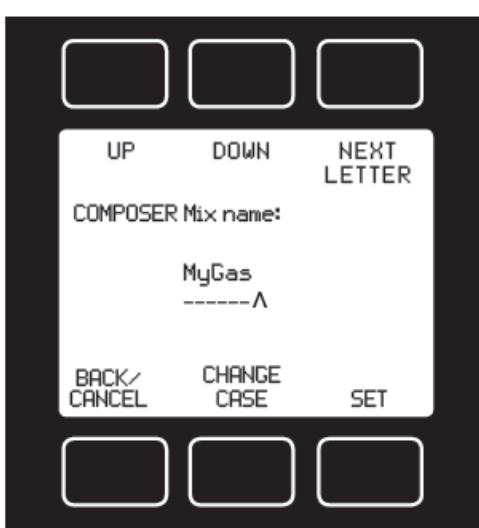
7.4.3. COMPOSER（混合ガスデータ作成）



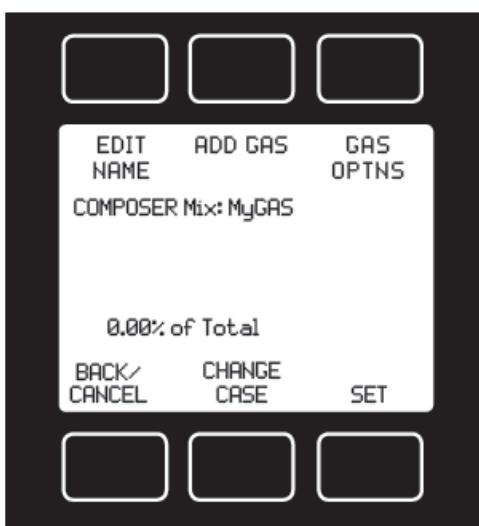
製品に登録されているガスで混合ガスデータを作成することができます。最大 5 種類のガスの混合が可能で 0.01%単位で各ガスの割合を設定します。また、混合ガスデータは 20 データまで登録が可能です。

<混合ガスデータの登録方法>

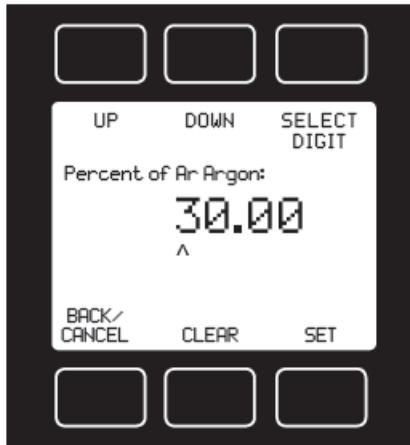
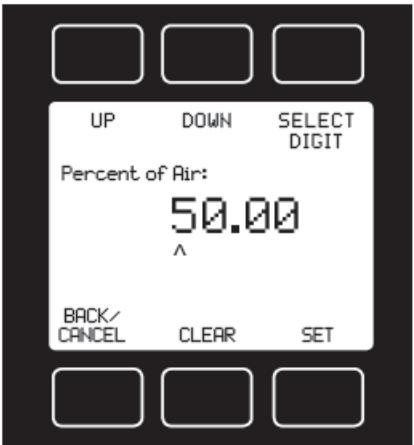
- ① COMPOSER User Mixes を選択します。
- ② Add Mix を選択して SET を押します。



- ③ UP/DOWN ボタンで文字を切り換え登録名を入力します。
NEXT LETTER ボタンで入力位置を移動します。
CHANGE CASE ボタンで大文字、小文字の切り替えができます。
SET ボタンで登録名を決定します。

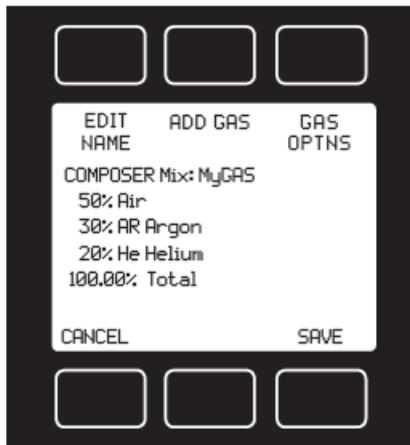
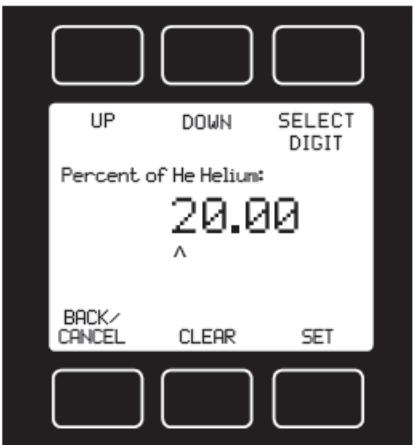


- ④ ADD GAS ボタンを押し、ガスを選択します。



⑤ UP/DOWN ボタンで割合 (%)を 入力します。SELECT DIGIT で 行位置を移動します。入力終了後、SET ボタンで登録します。

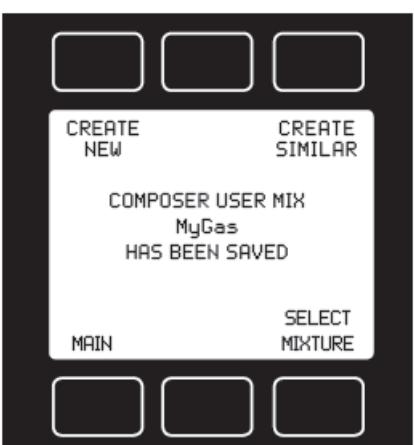
⑥ ④⑤を繰り返し、次のガスの登録を行います。



⑦ 混合ガスの割合設定終了後 SAVE ボタンを押して保存します。

<割り当て済みのガスの割合変更および削除>

- 1) GAS OPTNS ボタンを押します。
- 2) 割合を変更したいガスを選択し EDIT % ボタンを押して割合の変更を行ってください。
- 3) ガスを削除したい場合は、ガスを選択後 DELETE GAS ボタンを押してください。
- 4) 終了後、DONE ボタンを押してください。



⑧ MAIN ボタンを押すと測定表示に戻ります。

CREATE SIMILAR :

保存した混合ガスデータを元に新規に混合ガス登録を行います。この機能は混合ガスデータ保存後の画面でのみ行えます。1度この画面を離れるとこの機能は使えません。

CREATE NEW :

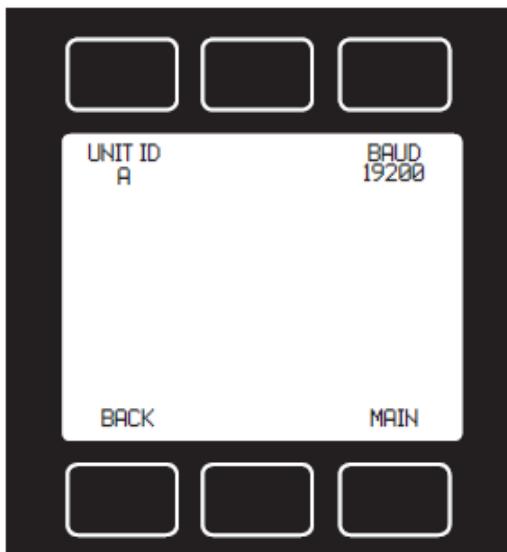
新規に混合ガスデータを登録します。

SELECT MIXTURE :

作成したガスを選択し、測定表示に戻ります。

作成した混合ガスデータは COMPOSER User Mixes から選択できます。

7.4.4. RS232C COM (通信設定)



UNIT ID (ID 設定) :

ボタンを押すことでメーターの ID 設定を呼び出します。

下段には現在設定されている ID を表示します。

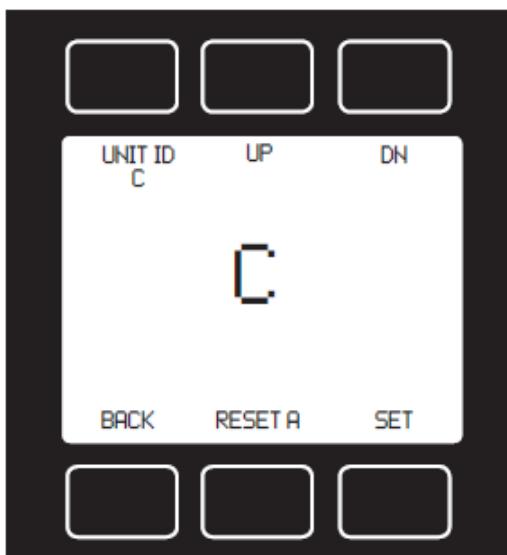
BAUD (ボーレート設定) :

ボタンを押すことでボーレート (伝送速度) 設定を呼び出します。下段には現在設定されているボーレートを表示します。

BACK : 前画面に戻ります。

MAIN : メイン画面に戻ります。

【ID 設定画面】



UNIT ID :

現在設定されている ID を表示します。

UP / DOWN :

ID を選択します。ボタンを押す毎に ID が変わります。ID は A から Z までのアルファベットと@が選択できます。

<注意>

複数の製品を接続する場合は、各製品の ID が重ならないように ID を割り当ててください。

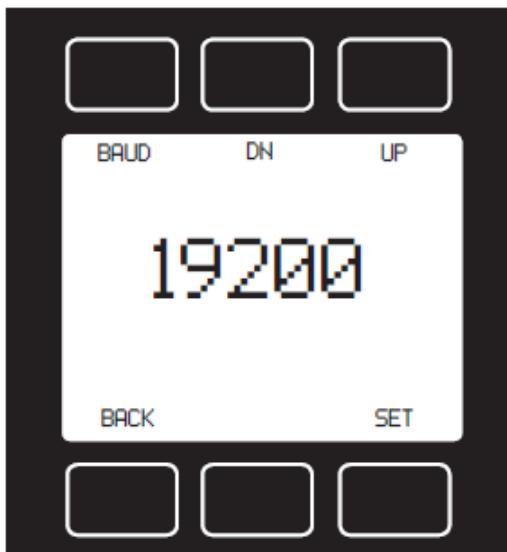
BACK : 前画面に戻ります。(ID の登録は行いません)

RESET A : ID を "A" にします。

SET :

選択した ID を登録してメイン画面に戻ります。ID はメイン画面に戻った時に有効となります。ID を "@" と設定した場合、製品はストリーミングモードとなります。

【ボーレート設定画面】



DOWN / UP :

ボーレート (伝送速度) を選択します。ボタンを押す毎にボーレートが変わります。ホスト側と同じボーレートを選択してください。ボーレートは 115200, 57600, 38400, 19200, 9600, 2400 から選択できます。初期値は 19200 です。

BACK :

前画面に戻ります。(ボーレートの登録は行いません)

SET :

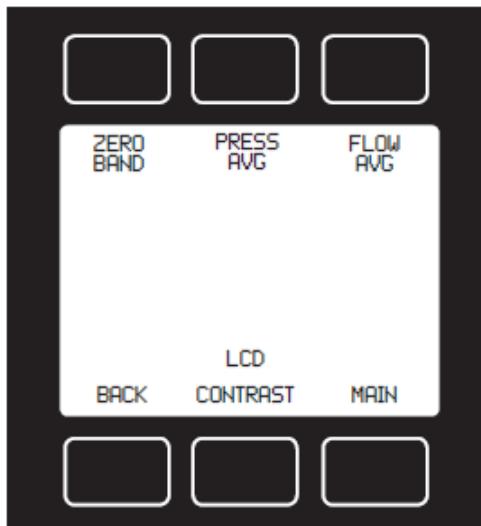
選択したボーレートを登録してメイン画面に戻ります。

<注意>

ボーレートは一旦電源を切って再起動するまで有効となりません。

7.4.1. MISC1 - PRESS AVG (圧力平均) / FLOW AVG (流量平均)

メニュー画面より **MISC1** ボタンを押すことで呼び出します。



PRESS AVG (圧力平均) / FLOW AVG (流量平均) :

圧力や流量の急激な変動によるバラつきを移動平均することにより表示を滑らかにします。

UP / DOWN :

移動平均値を変更します。設定範囲は 1-256 です。

数値が高いほど滑らかになります。1 は平均無しです。

SELET DIGIT :

設定桁を変更します。1 度押す毎に右桁に移ります。

BACK / CANCEL :

変更した値を登録せずにメニュー画面に戻ります。

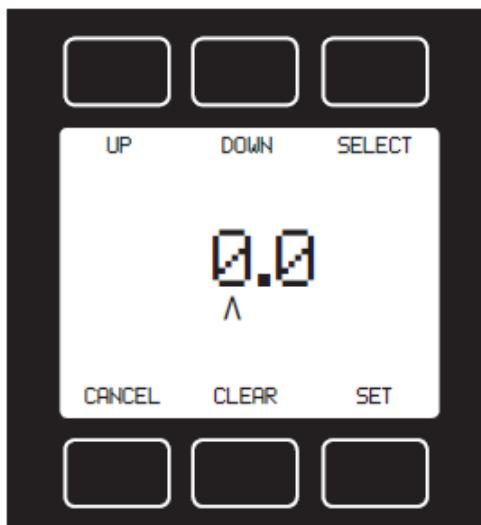
CLEAR :

移動平均値を 0 にします。

SET :

変更した値を登録してメニュー画面に戻ります。

7.4.2. MISC1 - ZERO BAND (ローカット)



ZERO BAND :

0 領域のデッドバンド(不感帯領域)を設定します。ここで設定した値以下の流量は表示 0 となります。またこの範囲についてはアナログ出力、およびデジタル信号には影響しません。

UP / DOWN :

設定値を変更します。設定範囲はフルスケールの 0.0-3.2% です。

SELET DIGIT :

設定桁を変更します。1 度押す毎に右桁に移ります

BACK / CANCEL :

変更した値を登録せずにメニュー画面に戻ります。

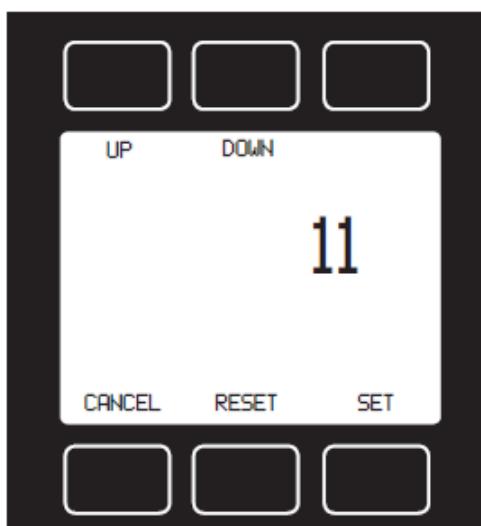
CLEAR :

調整値を 0 にします。

SET :

変更した値を登録してメニュー画面に戻ります。

7.4.3. MISC1 - LCD CONTRASNT (コントラスト)



LCD CONTRASNT :

表示のコントラストを設定します。

UP / DOWN :

調整値を変更します。調整範囲は 0-30 です。

0 が最も明るく、30 は最も暗くなります

BACK :

変更した値を記憶せずにメニュー画面に戻ります。

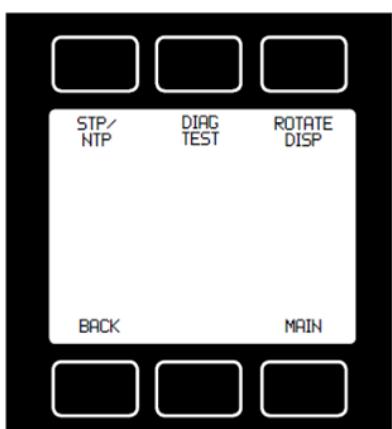
RESET :

調整値を初期値に戻します。初期値は 10 です。

SET :

変更した値を記憶してメニュー画面に戻ります。

7.4.1. MISC2 (MISC2 画面)



STP/NTP (温度／圧力) :

標準状態の変更を行なうことができます。

STP/NTP ボタンを押下後、標準温度の変更は STP TEMP ボタン、標準圧力の変更は STP PRESS ボタンを押すと変更画面を呼び出します。

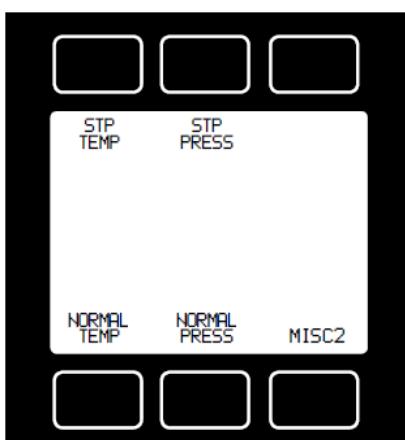
DIAG TEST :

工場出荷時のレジスタ設定等を表示する製品診断画面を呼び出します。

ROTATE DISP:

画面表示の回転設定画面を呼び出します。現在の画面を 180°回転させることができます。

7.4.2. MISC2 - STP TEMP/STP PRESS (標準状態)

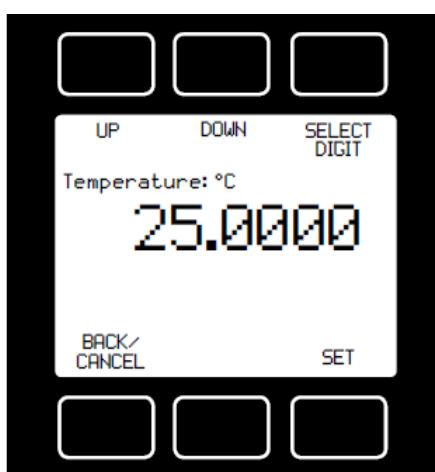


STP TEMP :

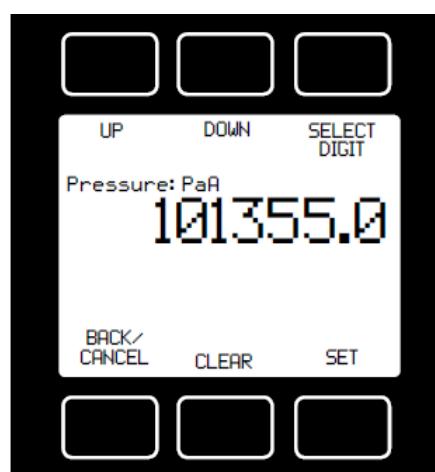
温度の変更画面を呼び出します。UP/DOWN ボタンで単位を選択後、SET ボタンを押します。温度設定画面に変わりますので任意の温度を設定し、SET ボタンを押してください。ボタン押下後、メッセージが表示されますので有効にする場合は SET ボタンを、無効にする場合は CANCEL ボタンを押してください。SET ボタン押下後、測定表示に戻ります。誤って画面を呼び出したり、変更を無効にしたい場合は CANCEL ボタンを押してください。押下後、前画面に戻ります。

STP PRESS :

圧力の変更画面を呼び出します。UP/DOWN ボタンで単位を選択後、SET ボタンを押します。圧力設定画面に変わりますので任意の圧力を設定し、SET ボタンを押してください。ボタン押下後、メッセージが表示されますので有効にする場合は SET ボタンを、無効にする場合は CANCEL ボタンを押してください。SET ボタン押下後、測定表示に戻ります。誤って画面を呼び出したり、変更を無効にしたい場合は CANCEL ボタンを押してください。押下後、前画面に戻ります。

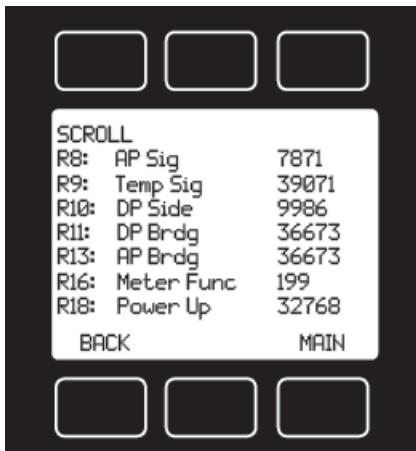


STP TEMP Display



STP PRESS Display

7.4.1. MISC2 - DIAG TEST (診断画面)



DIAG TEST:

製品診断画面です。工場出荷時の設定や現在の状態などを確認することができます。動作異常などが起きた場合の診断時などに確認します。

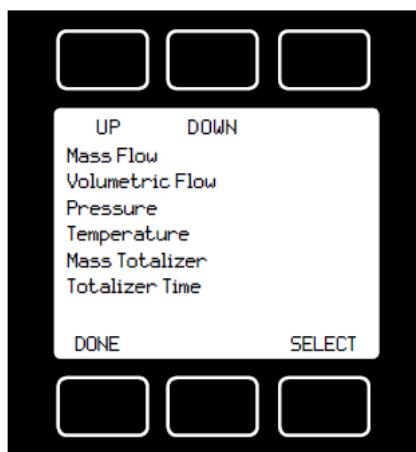
7.4.2. MISC2 - ROTATE DISP (画面回転設定)

画面およびボタン操作を 180°回転することができます。UP/DOWN ボタンで選択後、SET ボタンで有効にしてください。無効にする場合は CANCEL ボタンを押します。

>Default - 0° 通常の表示画面です。

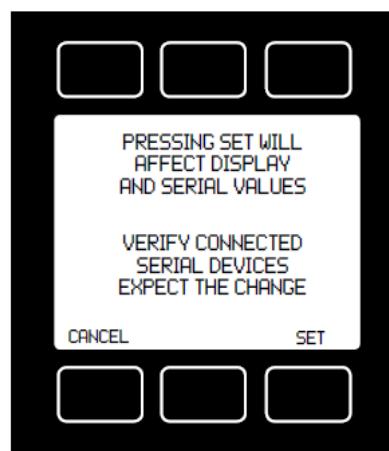
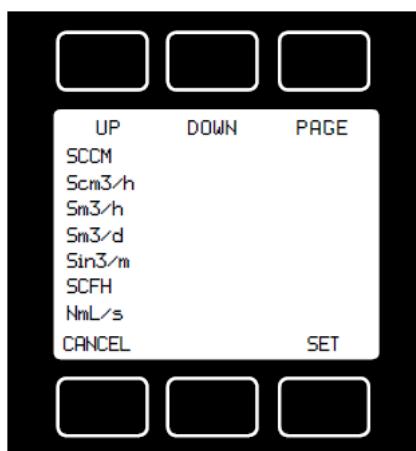
>Inverted - 180° 画面表示を 180°回転します。

7.4.3. MISC2 - DEVICE UNITS (単位設定)



DEVICE UNITS:

各測定値の単位の変更を行います。UP/DOWN ボタンで単位変更を行いないデータを選択し、SELECT ボタンを押します。押下後、単位選択画面に変わりますので任意の単位を選択して SET ボタンを押してください。ボタン押下後、メッセージが表示されますので有効にする場合は SET ボタンを、無効にする場合は CANCEL ボタンを押してください。SET ボタン押下後、測定表示に戻ります。誤って画面を呼び出したり、変更を無効にしたい場合は CANCEL ボタンを押してください。押下後、前画面に戻ります。



<変更時のメッセージ>

変更を有効にする場合

→ SET

変更を無効にする場合

→ CANCEL

7.4.4. MFG DATA (製品情報)

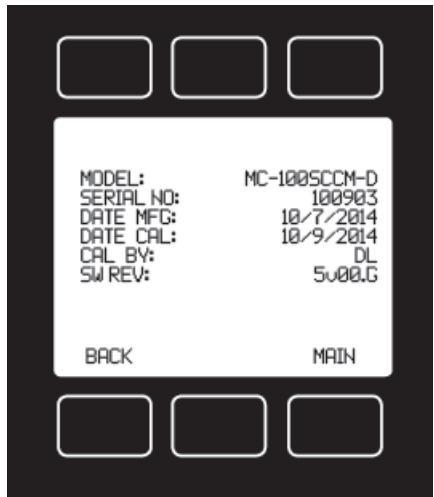
【メーカー情報画面】



MFG DATA:

メーカー情報画面を呼び出します。

【製品情報画面】

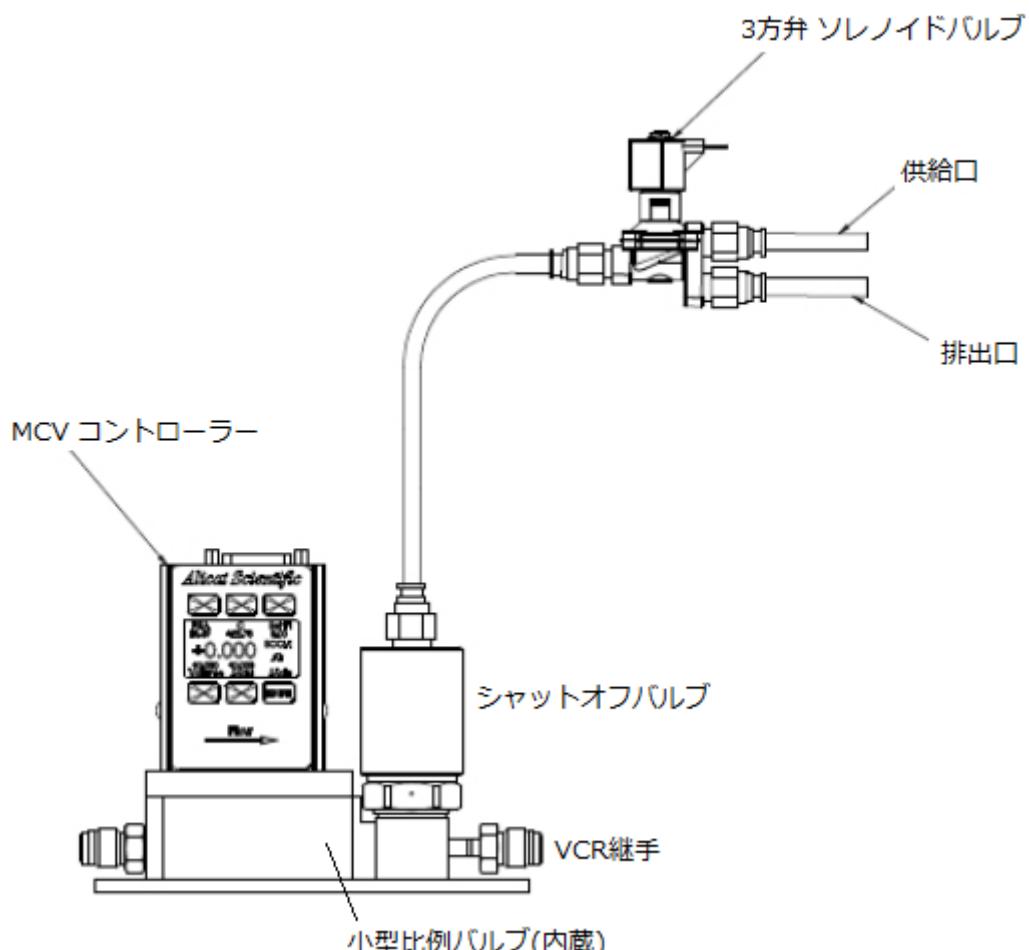


MODEL INFO :

製品情報画面を呼び出します。製品情報として機種名、シリアル番号、製造日、校正日、校正者、ソフトウェアバージョンが表示されます。

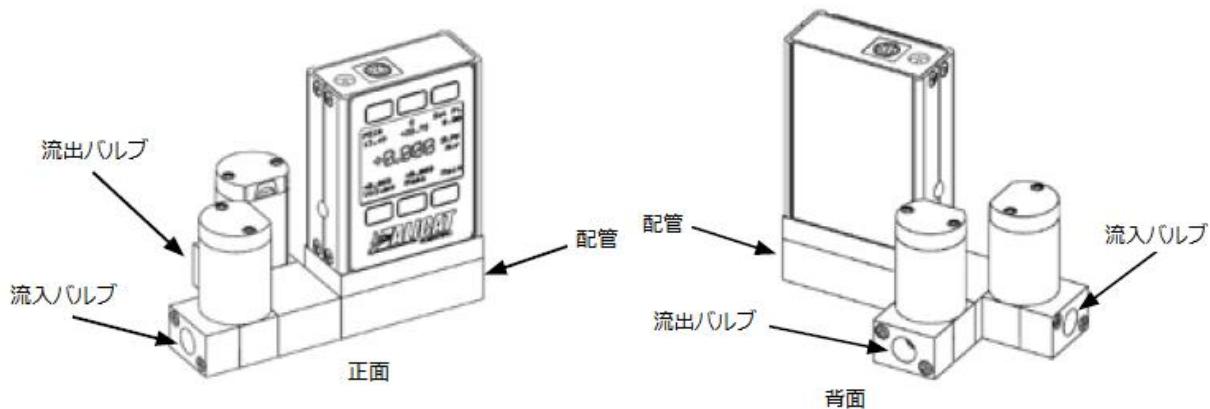
8. MCV コントローラー

MCV シリーズのマスフローコントローラーはスウェージロック社製のシャットオフバルブを搭載しています。バルブのオープンには 60~120psig (415~825kPaG) の圧を供給してください。またバルブを遮断する場合は圧を完全に抜き、圧の供給を止めてください。バルブはノーマルクローズです。一般的な方法としては 3 方弁のソレノイドバルブを使用します。

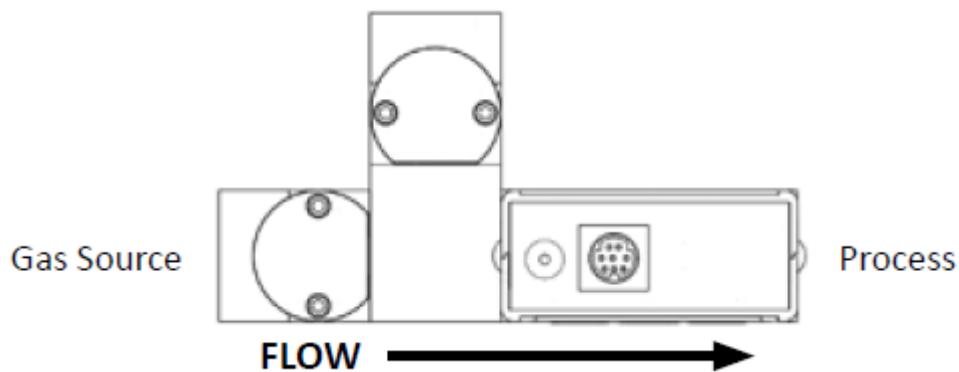


9. MCD/MCRD コントローラー

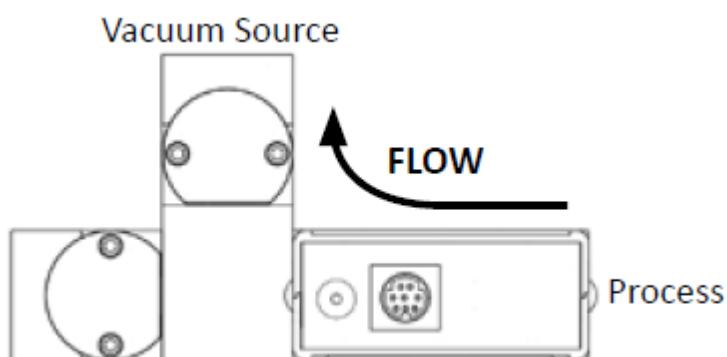
バルブを2基搭載したマスフロー、圧力のコントローラーです。



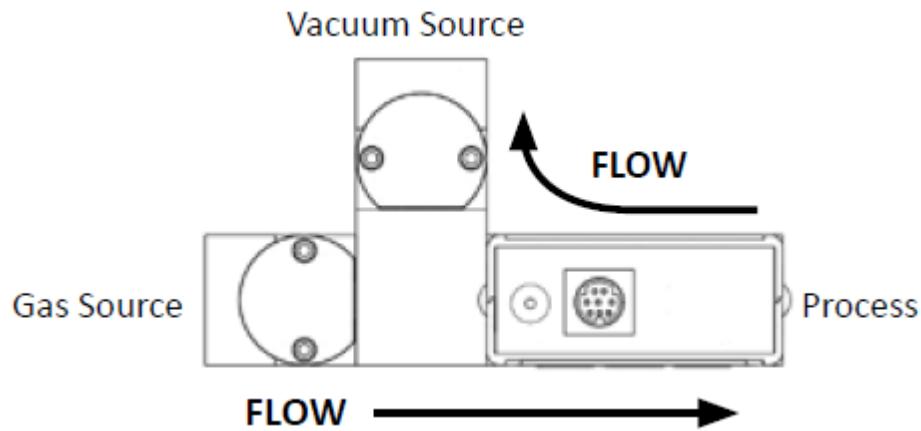
標準制御



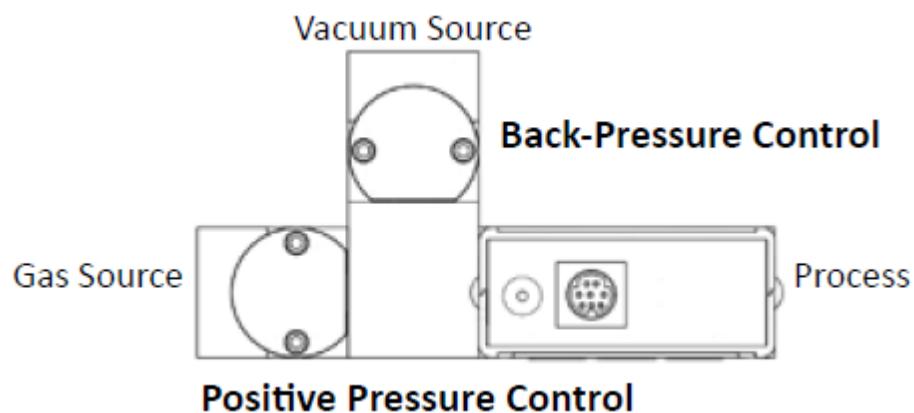
真空引き制御



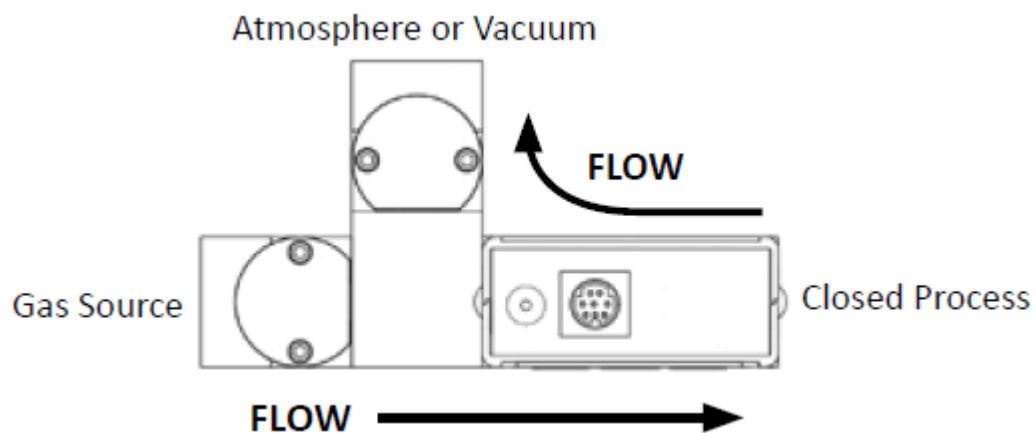
双方向制御



絶対圧制御 1 (Flowing)



絶対圧制御 2 (Dead-ended)



10. RS-232C/RS-485 通信

10.1. 通信仕様

通信により測定データの取得やガス種の設定、セットポイント設定などが行えます。

通信速度	2400, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 から選択可
データビット	8 ビット
ストップビット	1 ビット
パリティビット	無し
フロー制御	無し

10.2. 通信モード

10.2.1. 通信モードの種類

通信にはストリーミングモードとポーリングモードがあります。

- #### ・ストリーミングモード：

接続先機器が測定データを一定周期で連続送信します。このモードは RS-232C 通信時のみ有効です。

(*1) 送信データ数により 1 秒間に約 10~60 回データを送信します。

(*2) RS-485 通信にはこのモードは対応していません。

- #### ・ポーリングモード：

ホストよりコマンドを受信するとそのコマンドに対応する処理を行います。

10.2.2. 通信モードの切り替え

ストリーミングモードへ切り替え：

[コマンド] *@=@<CR> ※<CR>は ASCII コードの 0Dh です。

機器のユニットIDが "@" となり、ストリーミングモードになります。

ポーリングモードへ切り替え：

[コマンド] *@=<ユニットID><CR> ※<ユニットID>はA～Zで指定します。

機器のユニット ID が指定された ID となり、ポーリングモードになります。

例. *@=A<CR> 機器のユニット ID が "A" となり、ポーリングモードになります。

<注意> 1対1の通信で実行してください。

10.2.3. ストリーミングモードの周期の変更

ストリーミングモードのデータ送信周期の変更を行います。

[書込コマンド] <ユニット ID> \$ \$ W 9 1 = <周期(ms)><CR> ※周期は 1~65535ms で指定。
[読込コマンド] <ユニット ID> \$ \$ R 9 1 <CR>

【例 1】ユニット ID "A" の機器の送信周期を 50ms に設定したい場合 :

A \$ \$ W 9 1 = 5 0 <CR>

【例 2】ユニット ID "A" の機器の送信周期を確認したい場合 :

A \$ \$ R 9 1 <CR>

※周期の変更はポーリングモードに切り換えてから行ってください。

※工場出荷時は 50ms となっています。

10.3. 測定データの取得

10.3.1. 測定データの取得コマンド

ストリーミングモード : 一定周期で測定データを送信します。

ポーリングモード : [コマンド] <ユニット ID><CR>

ポーリングモード時、ホストより接続している機器のユニット ID をコマンドとして送信します。機器は自身のユニット ID を受信すると現在の測定データをホストへ返信します。

例. A <CR> ユニット ID "A" を持つ機器より測定データを取得します。

10.3.2. 測定データのフォーマット

マスフローコントローラーからは以下のフォーマットで測定データを送信します。

ストリーミングモード :

+014.70	+025.00	+02.0004	+02.0004	+02.0004	Air
:	:	:	:	:	:
Pressure	Temp	Vol.Flow	Mass Flow	Set Point	Gas
(圧力)	(温度)	(体積流量)	(質量流量)	(設定流量)	(流体)

ストリーミングモード TOT オプション付き :

積算機能を搭載している場合は 6 列目が積算流量、7 列目が流体となります。

+014.70	+025.00	+02.0004	+02.0004	+02.0004	+20.0000	Air
:	:	:	:	:	:	:
(圧力)	(温度)	(体積流量)	(質量流量)	(設定流量)	(積算流量)	(流体)

ポーリングモード :

A	+014.70	+025.00	+02.0004	+02.0004	+02.0004	Air
:	:	:	:	:	:	:
ID	Pressure	Temp	Vol.Flow	Mass Flow	Set Point	Gas
	(圧力)	(温度)	(体積流量)	(質量流量)	(設定流量)	(流体)

ポーリングモード TOT オプション付き :

積算機能を搭載している場合は 7 列目が積算流量、8 列目が流体となります。

A	+014.70	+025.00	+02.0004	+02.0004	+02.0004	+20.0000	Air
:	:	:	:	:	:	:	:
ID	(圧力)	(温度)	(体積流量)	(質量流量)	(設定流量)	(積算流量)	(流体)

ストリーミングモード、ポーリングモードともにオーバーフロー等のエラーが発生している場合は最後列にエラーメッセージ (MOV,VOV,TOV,POV) が付加されます。

10.4. 測定ガス(流体)の変更

測定ガスの種類を変更します。

ストリーミングモード : [コマンド] \$ \$ <ガス番号><CR>

ポーリングモード : [コマンド] <ユニット ID> \$ \$ <ガス番号><CR>

例 1. A \$ \$ 1 1 <CR> ユニット ID "A" の測定ガスを O2 に変更。

例 2. C \$ \$ 0 <CR> ユニット ID "C" の測定ガスを Air に変更。

※ガス番号については P.40 「11.登録ガス一覧」を参照ください。

10.5. セットポイント(制御流量)の変更

マスフローコントローラーのセットポイントを変更します。ポーリングモード時に実行可能です。

<方法1>

[コマンド] <ユニット ID> S <セットポイント><CR>

【例1】ユニット ID "A" の MC-1SLPM のセットポイントを 0.5SLPM にしたい場合：

A S 0.5<CR>

コントローラーのセットポイントは 0.5 SLPM となります。

<方法2>

[コマンド] <ユニット ID><セットポイント換算レート><CR>

換算レート=(希望のセットポイント値×フルスケールレート(64000))÷流量フルスケール

【例1】ユニット ID "B" の MC-100SLPM のセットポイントを 35 SLPM にしたい場合：

①換算レートを計算

$$(35 \text{ SLPM} \times 64000) \div 100 \text{ SLPM} = 22400$$

②コマンドを送信

B 2 2 4 0 0<CR>

コントローラーのセットポイントは 35SLPM となります。

【例2】ユニット ID "F" の MC-0.5SCCM のセットポイントを 0.22 SCCM にしたい場合：

①換算レートを計算

$$(0.22 \text{ SCCM} \times 64000) \div 0.5 \text{ SCCM} = 28160$$

②コマンドを送信

F 2 8 1 6 0<CR>

コントローラーのセットポイントは 0.22 SCCM となります。

10.6. PID 制御 比例ゲインの変更

PID 制御の比例ゲイン(P)を変更します。ポーリングモード時に実行可能です。

[書込コマンド] <ユニット ID>\$\$W 2 1 = <比例ゲイン><CR>

[読み込みコマンド] <ユニット ID>\$\$R 2 1 <CR>

【例 1】ユニット ID "A" のコントローラーの比例ゲインを 220 と設定したい場合：

A \$\$W 2 1 = 2 2 0 <CR>

【例 2】ユニット ID "A" のコントローラーの比例ゲインを確認したい場合：

A \$\$R 2 1 <CR>

10.7. PID 制御 微分ゲインの変更

PID 制御の微分ゲイン(D)を変更します。ポーリングモード時に実行可能です。

[書込コマンド] <ユニット ID>\$\$W 2 2 = <微分ゲイン><CR>

[読み込みコマンド] <ユニット ID>\$\$R 2 2 <CR>

【例 1】ユニット ID "B" のコントローラーの微分ゲインを 25 と設定したい場合：

B \$\$W 2 2 = 2 5 <CR>

【例 2】ユニット ID "B" のコントローラーの微分ゲインを確認したい場合：

B \$\$R 2 2 <CR>

10.8. ガスコンポーナー（混合ガスデータの作成）

10.8.1. 混合ガスデータの登録

混合ガスデータの作成を行います。ポーリングモード時に実行可能です。

[コマンド] <ユニット ID>GM△<登録名>△<登録番号>△<ガス 1 割合%>△<ガス 1 番号>
△<ガス 2 割合%>△<ガス 2 番号> ... <CR>

※△はスペースを表します。

<ユニット ID>

コントローラーのユニット ID を指定します。

<登録名>

混合ガスデータ名を指定します。英数字で最大 6 文字です。

<登録番号>

236～255 の範囲で指定します。

<ガス割合>

0.01～99.99 で指定します。

<ガス番号>

Alicat のガス番号を指定します。ガス番号については P.40 「11. 登録ガス一覧」を参照。

※混合できるガスは最大で 5 種類です。

【例 1】ユニット ID "A" のコントローラーに、アルゴン(Ar)が 80%、二酸化炭素(CO2)が 20% の混合ガスデータを TEST1 として 236 番に登録する場合、

AGM△TEST1△236△80.00△1△20.00△4<CR>

※△はスペースを表します。

登録が成功するとコントローラーから以下が返信されます。

A 236 80.00% Ar 20.00% CO2

【例 2】

コントローラー ID	B	ガス 1	Air	50%
登録名	TEST2	ガス 2	Ar	30%
登録番号	237	ガス 3	He	20%

BGM△TEST2△237△50.00△0△30.00△1△20.00△7<CR>

※△はスペースを表します。

登録が成功するとコントローラーから以下が返信されます。

B 237 50.00% Air 30.00% Ar 20.00% He

10.8.2. 混合ガスデータの削除

登録されている混合ガスデータの削除を行います。ポーリングモード時に実行可能です。

[コマンド] <ユニット ID>GD<登録番号><CR>

<登録番号>

236～255 の範囲で指定します。

【例 1】ユニット ID "A" のコントローラーの 236 に登録されている混合ガスデータを削除

AGD236

削除が成功するとコントローラーから以下が返信されます。

A 236

<注意>

コントローラーから "?" が返信される場合はコマンドが誤っている可能性がありますのでコマンドを再度確認してください。

10.9. コマンド一覧

通信モード		
【ストリーミングモード】	送信 (ホスト → コントローラー)	*@=@<CR>
	受信 (ホスト ← コントローラー)	<測定データ><CR>
【ポーリングモード】	送信 (ホスト → コントローラー)	*@=<ユニットID><CR>
	受信 (ホスト ← コントローラー)	<ユニットID><測定データ><CR>
【バッファクリア】	送信 (ホスト → コントローラー)	<CR>
	受信 (ホスト ← コントローラー)	無し

ストリーミングモード時		
【ガス選択】	送信 (ホスト → コントローラー)	\$\$<ガス番号><CR>
	受信 (ホスト ← コントローラー)	<測定データ><CR>
【積算流量値リセット】	送信 (ホスト → コントローラー)	\$\$T<CR>
※TOT オプション付のみ	受信 (ホスト ← コントローラー)	<測定データ><CR>

ポーリングモード時		
【測定データ取得】	送信 (ホスト → コントローラー)	<ユニットID><CR>
	受信 (ホスト ← コントローラー)	<ユニットID><測定データ><CR>
【ガス選択】	送信 (ホスト → コントローラー)	<ユニットID>\$\$<ガス番号><CR>
	受信 (ホスト ← コントローラー)	<ユニットID><測定データ><CR>
【セットポイント】	送信 (ホスト → コントローラー)	<ユニットID><換算レート><CR>
	受信 (ホスト ← コントローラー)	<ユニットID><測定データ><CR>
【積算流量値リセット】	送信 (ホスト → コントローラー)	<ユニットID>\$\$T<CR>
※TOT オプション付のみ	受信 (ホスト ← コントローラー)	<ユニットID><測定データ><CR>
【ストリーミング周期】書込	送信 (ホスト → コントローラー)	<ユニットID>\$\$W91=<周期><CR>
	受信 (ホスト ← コントローラー)	<ユニットID> 091 = <周期><CR>
【ストリーミング周期】読込	送信 (ホスト → コントローラー)	<ユニットID>\$\$R91<CR>
	受信 (ホスト ← コントローラー)	<ユニットID> 091 = <周期><CR>
【PID 制御 比例定数】書込	送信 (ホスト → コントローラー)	<ユニットID>\$\$W21=<比例ゲイン><CR>
	受信 (ホスト ← コントローラー)	<ユニットID> 021 = <比例ゲイン><CR>
【PID 制御 比例定数】読込	送信 (ホスト → コントローラー)	<ユニットID>\$\$R21<CR>
	受信 (ホスト ← コントローラー)	<ユニットID> 021 = <比例ゲイン><CR>
【PID 制御 微分定数】書込	送信 (ホスト → コントローラー)	<ユニットID>\$\$W22=<微分ゲイン><CR>
	受信 (ホスト ← コントローラー)	<ユニットID> 022 = <微分ゲイン><CR>
【PID 制御 微分定数】読込	送信 (ホスト → コントローラー)	<ユニットID>\$\$R22<CR>
	受信 (ホスト ← コントローラー)	<ユニットID> 022 = <微分ゲイン><CR>

※誤ったコマンドを送信した場合 :

コントローラーは誤ったコマンドを無視します。もし誤ったコマンドを送信した場合は<CR>を2,3度送信し、コントローラーの受信バッファをクリアしてください。

<注意>

RS-232C 通信において、ケーブルが長く(15m以上)、通信速度が速い場合(9600bps以上)、通信が不安定になることがあります。その場合はケーブルを短くするか、または通信速度を下げてください。

11. 登録ガス一覧 (NIST REFPROP 9 data)

11.1. Standard (標準ガス)

< 20°C 14.696 PSIA >

No.	ガス名		絶対粘度	密度	圧縮率
0	Air	空気	182.0568	1.204579	0.9996238
1	Ar	アルゴン	223.0654	1.661826	0.9993116
2	CH4	メタン	109.1382	0.6681622	0.9981363
3	CO	一酸化炭素	174.2604	1.164896	0.9995878
4	CO2	二酸化炭素	146.8907	1.839351	0.99446637
5	C2H6	エタン	92.07079	1.260101	0.9919909
6	H2	水素	87.96769	0.08375246	1.0006
7	He	ヘリウム	196.1758	0.1663113	1.000493
8	N2	窒素	175.7293	1.164834	0.9997571
9	N2O	亜酸化窒素	146.014	1.840283	0.9942326
10	Ne	ネオン	307.7118	0.838474	1.000485
11	O2	酸素	202.7267	1.331188	0.999297
12	C3H8	プロパン	80.1153	1.864998	0.9829028
13	n-C4H10	ブタン	72.7913	2.495759	0.9681283
14	C2H2	アセチレン	103.002	1.09074	0.992394
15	C2H4	エチレン	101.4943	1.173331	0.9939442
16	i-C4H10	イソブタン	73.74402	2.485822	0.9719983
17	Kr	クリプトン	247.5506	3.491246	0.9978075
18	Xe	キセノン	226.3151	5.488533	0.9944405
19	SF6	六フッ化硫黄	149.9195	6.145331	0.9880205
20	C-25	Ar 75% + CO2 25%	203.8638	1.705322	0.9985772
21	C-10	Ar 90% + CO2 10%	215.3918	1.679176	0.9990422
22	C-8	Ar 92% + CO2 8%	216.9267	1.675701	0.9990986
23	C-2	Ar 98% + CO2 2%	221.5306	1.665292	0.9992602
24	C-75	CO2 75% + Ar 25%	165.514	1.79387	0.99635
25	He-25	Ar 75% + He 25%	229.2732	1.287073	1.00003
26	He-75	He 75% + Ar 25%	229.8234	0.5396664	1.000557
27	A1025	He 90% + Ar 7.5% + CO2 2.5% (PraXair - Helistar® A1025)	212.5243	0.3198715	1.00054
28	Star29	Ar 90% + CO2 8% + O2 2% (PraXair - Stargon® CS)	216.6074	1.669084	0.9991
29	P-5	Ar 95% + CH4 5%	220.7653	1.612171	0.9992702

以下 MCS/MCRS/MCVS シリーズのみ

30	NO	一酸化窒素	
31	NF3	三フッ化窒素	
32	NH3	アンモニア	
34	H2S	硫化水素	
36	C3H6	プロピレン	
-	NO2	二酸化窒素 0.5%	
-		冷媒ガス 100%	

11.2. Bioreactor

BIOREACTOR GASES			0°C		
Gas Number	Short Name	Long Name	Absolute Viscosity	Density 14.696 PSIA	Compressibility 14.696 PSIA
145	Bio-5M	5% CH4 / 95% CO2	136.268	1.9134	0.9935816
146	Bio-10M	10% CH4 / 90% CO2	135.383	1.8500	0.993893
147	Bio-15M	15% CH4 / 85% CO2	134.447	1.7867	0.9941932
148	Bio-20M	20% CH4 / 80% CO2	133.457	1.7235	0.994482
149	Bio-25M	25% CH4 / 75% CO2	132.407	1.6603	0.9947594
150	Bio-30M	30% CH4 / 70% CO2	131.290	1.5971	0.9950255
151	Bio-35M	35% CH4 / 65% CO2	130.102	1.5340	0.9952803
152	Bio-40M	40% CH4 / 60% CO2	128.834	1.4710	0.9955239
153	Bio-45M	45% CH4 / 55% CO2	127.478	1.4080	0.9957564
154	Bio-50M	50% CH4 / 50% CO2	126.025	1.3450	0.9959779
155	Bio-55M	55% CH4 / 45% CO2	124.462	1.2821	0.9961886
156	Bio-60M	60% CH4 / 40% CO2	122.779	1.2193	0.9963885
157	Bio-65M	65% CH4 / 35% CO2	120.959	1.1564	0.9965779
158	Bio-70M	70% CH4 / 30% CO2	118.987	1.0936	0.9967567
159	Bio-75M	75% CH4 / 25% CO2	116.842	1.0309	0.9969251
160	Bio-80M	80% CH4 / 20% CO2	114.501	0.9681	0.9970832
161	Bio-85M	85% CH4 / 15% CO2	111.938	0.9054	0.9972309
162	Bio-90M	90% CH4 / 10% CO2	109.119	0.8427	0.9973684
163	Bio-95M	95% CH4 / 5% CO2	106.005	0.7801	0.9974957

11.3. Breathing

BREATHING GASES			0°C		
Gas Number	Short Name	Long Name	Absolute Viscosity	Density 14.696 PSIA	Compressibility 14.696 PSIA
164	EAN-32	32% O2 / 68% N2	174.925	1.3075	0.9993715
165	EAN	36% O2 / 64% N2	175.963	1.3147	0.9993508
166	EAN-40	40% O2 / 60% N2	176.993	1.3218	0.9993302
167	HeOx-20	20% O2 / 80% He	204.175	0.4281	1.000593
168	HeOx-21	21% O2 / 79% He	204.395	0.4406	1.000591
169	HeOx-30	30% O2 / 70% He	205.140	0.5530	1.000565
170	HeOx-40	40% O2 / 60% He	204.307	0.6779	1.000502
171	HeOx-50	50% O2 / 50% He	202.592	0.8028	1.000401
172	HeOx-60	60% O2 / 40% He	200.467	0.9278	1.000257
173	HeOx-80	80% O2 / 20% He	195.872	1.1781	0.9998019
174	HeOx-99	99% O2 / 1% He	191.646	1.4165	0.9990796
175	EA-40	Enriched Air-40% O2	177.396	1.3258	0.9993261
176	EA-60	Enriched Air-60% O2	182.261	1.3602	0.9992266
177	EA-80	Enriched Air-80% O2	186.937	1.3946	0.9991288
178	Metabol	Metabolic Exhalant (16% O2 / 78.04% N2 / 5% CO2 / 0.96% Ar)	170.051	1.3200	0.9992587

11.4. Chromatography

CHROMATOGRAPHY GASES			0°C		
Gas Number	Short Name	Long Name	Absolute Viscosity	Density 14.696 PSIA	Compressibility 14.696 PSIA
29	P-5	5% CH4 / 95% Ar	207.988	1.7307	0.9990036
206	P-10	10% CH4 90% Ar	205.657	1.6774	0.99895

11.5. Fuel (燃料ガス)

FUEL GASES			0°C		
Gas Number	Short Name	Long Name	Absolute Viscosity	Density 14.696 PSIA	Compressibility 14.696 PSIA
185	Syn Gas-1	40% H2 + 29% CO + 20% CO2 + 11% CH4	144.565	0.8704	0.9992763
186	Syn Gas-2	64% H2 + 28% CO + 1% CO2 + 7% CH4	142.249	0.4771	1.000263
187	Syn Gas-3	70% H2 + 4% CO + 25% CO2 + 1% CH4	136.493	0.6111	0.9997559
188	Syn Gas-4	83%H2+14%CO+3%CH4	125.388	0.2709	1.000509
189	Nat Gas-1	93%CH4/3%C2H6/1%C3H8/2%N2/1%CO2	103.189	0.7722	0.9973965
190	Nat Gas-2	95%CH4/3%C2H6/1%N2/1%CO2	103.027	0.7543	0.9974642
191	Nat Gas-3	95.2% CH4 / 2.5% C2H6 / 0.2% C3H8 / 0.1% C4H10 / 1.3% N2 / 0.7% CO2	102.980	0.7534	0.9974725
192	Coal Gas	50% H2 / 35% CH4 / 10% CO / 5% C2H4	115.045	0.6589	0.996387
193	Endo	75% H2 + 25% N2	133.088	0.3797	1.000511
194	HHO	66.67% H2 / 33.33% O2	168.664	0.5356	1.000396
195	HD-5	LPG 96.1% C3H8 / 1.5% C2H6 / 0.4% C3H6 / 1.9% n-C4H10	74.933	2.0128	0.9784565
196	HD-10	LPG 85% C3H8 / 10% C3H6 / 5% n-C4H10	74.934	2.0343	0.9780499

11.6. Laser (レーザーガス)

LASER GASES			0°C		
Gas Number	Short Name	Long Name	Absolute Viscosity	Density 14.696 PSIA	Compressibility 14.696 PSIA
179	LG-4.5	4.5% CO2 / 13.5% N2 / 82% He	187.438	0.4033	1.000551
180	LG-6	6% CO2/14% N2/80% He	186.670	0.4354	1.00053
181	LG-7	7% CO2/14% N2/79% He	186.204	0.4533	1.000514
182	LG-9	9% CO2/15% N2/76% He	184.835	0.4997	1.000478
183	HeNe-9	9% Ne / 91% He	211.756	0.2276	1.000516
184	LG-9.4	9.4% CO2 / 19.25% N2 / 71.35% He	183.261	0.5523	1.000458

11.7. O2 Concentrator

O2 CONCENTRATOR GASES			0°C		
Gas Number	Short Name	Long Name	Absolute Viscosity	Density 14.696 PSIA	Compressibility 14.696 PSIA
197	OCG-89	89% O2 / 7% N2 / 4% Ar	190.897	1.4307	0.9990695
198	OCG-93	93% O2 / 3% N2 / 4% Ar	191.795	1.4379	0.9990499
199	OCG-95	95% O2 / 1% N2 / 4% Ar	192.241	1.4414	0.99904

11.8. Pure Corrosives (腐食性ガス) ※MCS/MCRS/MCVS シリーズのみ

PURE CORROSIVES*			0°C		
Gas Number	Short Name	Long Name	Absolute Viscosity	Density 14.696 PSIA	Compressibility 14.696 PSIA
32	NH3	Ammonia	91.930	0.7715	0.9848612
80	1Butene	Butylene (1-Butene)	74.354	2.6036	0.9614456
81	cButene	Cis-Butene (cis-2-butene)	Liquid	Liquid	Liquid
82	iButene	Iso-Butene	73.640	2.6038	0.9613501
83	tButene	Trans-Butene	Liquid	Liquid	Liquid
84	COS	Carbonyl Sulfide	113.127	2.7202	0.985328
85	CH3OCH3	Dimethylether	82.865	2.1090	0.9745473
34	H2S	Hydrogen Sulfide (H2S)	112.982	1.5361	0.9898858
31	NF3	NF3 (Nitrogen Trifluoride)	162.426	3.1840	0.9951506
30	NO	NO (Nitric Oxide)	176.754	1.3394	0.9995317
36	C3H6	Propylene (Propylene)	78.129	1.9139	0.9809373
86	SiH4	Silane (SiH4)	107.053	1.4433	0.99282

PURE CORROSIVES*			25°C		
Gas Number	Short Name	Long Name	Absolute Viscosity	Density 14.696 PSIA	Compressibility 14.696 PSIA
32	NH3	Ammonia	100.92580	0.70352	0.9894555
80	1Butene	Butylene (1-Butene)	81.62541	2.35906	0.9721251
81	cButene	Cis-Butene (cis-2-butene)	79.96139	2.36608	0.9692405
82	iButene	Iso-Butene	80.84175	2.35897	0.9721626
83	tButene	Trans-Butene	80.28018	2.36596	0.9692902
84	COS	Carbonyl Sulfide	124.09600	2.48322	0.9888443
85	CH3OCH3	Dimethylether	90.99451	1.91822	0.9816453
34	H2S	Hydrogen Sulfide (H2S)	123.86890	1.40376	0.9923556
31	NF3	NF3 (Nitrogen Trifluoride)	175.42500	2.91339	0.9963859
30	NO	NO (Nitric Oxide)	190.05950	1.22672	0.9997970
36	C3H6	Propylene (Propylene)	85.59895	1.74509	0.9856064
86	SiH4	Silane (SiH4)	115.94400	1.32003	0.9945000

11.9. Pure Non-Corrosives

PURE NON-CORROSIve GASES			0°C		
Gas Number	Short Name	Long Name	Absolute Viscosity	Density 14.696 PSIA	Compressibility 14.696 PSIA
14	C2H2	Acetylene	97.374	1.1728	0.9905
0	Air	Air	172.574	1.2930	0.9994
1	Ar	Argon	210.167	1.7840	0.9991
16	i-C4H10	i-Butane	68.759	2.6887	0.9645
13	n-C4H10	n-Butane	67.690	2.7037	0.9591
4	CO2	Carbon Dioxide	137.107	1.9768	0.9933
3	CO	Carbon Monoxide	165.151	1.2505	0.9993
60	D2	Deuterium	119.196	0.1796	1.0006
5	C2H6	Ethane	86.129	1.3550	0.9901
15	C2H4	Ethylene (Ethene)	94.697	1.2611	0.9925
7	He	Helium	186.945	0.1785	1.0005
6	H2	Hydrogen	83.969	0.0899	1.0006
17	Kr	Krypton	232.193	3.7490	0.9972
2	CH4	Methane	102.550	0.7175	0.9976
10	Ne	Neon	293.822	0.8999	1.0005
8	N2	Nitrogen	166.287	1.2504	0.9995
9	N2O	Nitrous Oxide	136.310	1.9779	0.9928
11	O2	Oxygen	191.433	1.4290	0.9990
12	C3H8	Propane	74.692	2.0105	0.9785
19	SF6	Sulfur Hexafluoride	140.890	6.6162	0.9849
18	Xe	Xenon	212.157	5.8980	0.9932

11.10. Refrigerants (冷媒ガス) ※MCS/MCRS/MCVS シリーズのみ

REFRIGERANTS			0°C		
Gas Number	Short Name	Long Name	Absolute Viscosity	Density 14.696 PSIA	Compressibility 14.696 PSIA
100	R-11	Trichlorofluoromethane	Liquid	Liquid	Liquid
101	R-115	Chloropentafluoroethane	114.891	7.0666	0.9752287
102	R-116	Hexafluoroethane	126.635	6.2458	0.9858448
103	R-124	Chlorotetrafluoroethane	105.808	6.3175	0.963807
104	R-125	Pentafluoroethane	118.793	5.4689	0.979137
105	R-134A	Tetrafluoroethane	108.311	4.6863	0.9713825
106	R-14	Tetrafluoromethane	159.688	3.9467	0.9948964
107	R-142b	Chlorodifluoroethane	95.092	4.6509	0.9640371
108	R-143a	Trifluoroethane	101.344	3.8394	0.9765755
109	R-152a	Difluoroethane	91.952	3.0377	0.9701025
110	R-22	Difluoromonochloromethane	115.325	3.9360	0.9801128
111	R-23	Trifluoromethane	136.997	3.1568	0.9895204
112	R-32	Difluoromethane	115.303	2.3619	0.9827161
113	RC-318	Octafluorocyclobutane	104.785	9.3017	0.9594738
114	R-404A	44% R-125 / 4% R-134A / 52% R-143A	111.584	4.5932	0.9770889
115	R-407C	23% R-32 / 25% R-125 / 52% R-134A	112.698	4.3427	0.9762849
116	R-410A	50% R-32 / 50% R-125	122.417	3.9118	0.9811061
117	R-507A	50% R-125 / 50% R-143A	112.445	4.6573	0.9774207

*Refrigerant gases are only available on S-Series instruments that are compatible with these gases.

11.11. Stack

STACK GASES			0°C		
Gas Number	Short Name	Long Name	Absolute Viscosity	Density 14.696 PSIA	Compressibility 14.696 PSIA
200	FG-1	2.5% O2 / 10.8% CO2 / 85.7% N2 / 1% Ar	165.222	1.3379	0.9990842
201	FG-2	2.9% O2 / 14% CO2 / 82.1% N2 / 1% Ar	164.501	1.3617	0.9989417
202	FG-3	3.7% O2 / 15% CO2 / 80.3% N2 / 1% Ar	164.426	1.3703	0.9988933
203	FG-4	7% O2 / 12% CO2 / 80% N2 / 1% Ar	166.012	1.3546	0.9990116
204	FG-5	10% O2 / 9.5% CO2 / 79.5% N2 / 1% Ar	167.401	1.3419	0.9991044
205	FG-6	13% O2 / 7% CO2 / 79% N2 / 1% Ar	168.799	1.3293	0.9991932

11.12. Welding

WELDING GASES			0°C		
Gas Number	Short Name	Long Name	Absolute Viscosity	Density 14.696 PSIA	Compressibility 14.696 PSIA
23	C-2	2% CO2 / 98% Ar	208.673	1.7877	0.998993
22	C-8	8% CO2 / 92% Ar	204.199	1.7989	0.9987964
21	C-10	10% CO2 / 90% Ar	202.706	1.8027	0.9987278
140	C-15	15% CO2 / 85% Ar	198.960	1.8121	0.9985493
141	C-20	20% CO2 / 80% Ar	195.198	1.8215	0.9983605
20	C-25	25% CO2 / 75% Ar	191.436	1.8309	0.9981609
142	C-50	50% CO2 / 50% Ar	172.843	1.8786	0.9969777
24	C-75	75% CO2 / 25% Ar	154.670	1.9271	0.995401
25	He-25	25% He / 75% Ar	216.008	1.3814	0.9999341
143	He-50	50% He / 50% Ar	220.464	0.9800	1.00039
26	He-75	75% He / 25% Ar	216.937	0.5792	1.000571
144	He-90	90% He / 10% Ar	205.813	0.3388	1.00057
27	A1025	90% He/7.5%Ar/2.5%CO2	201.175	0.3433	1.000556
28	Star29	Stargon CS 90% Ar / 8% CO2 / 2% O2	203.890	1.7918	0.998798

12. トラブルシューティング

12.1. 表示がつかない、または表示が薄い

- ・LCD コントラストの設定を確認してください。
- ・電源と GND の接続を確認してください。また各仕様を確認し、適切な電源を接続してください。

12.2. 表示が 0 付近、またはフルスケール付近の値から変化しない

- ・差圧センサーが故障している可能性があります。差圧センサーに許容を超える急激な圧力変動を与えると差圧センサーが壊れる恐れがあります。
- ・大気開放状態で表示の PSIA の値が 14.6~14.8PSIA くらいの値となります。極端に高い値となっている場合は差圧センサーが故障している可能性があります。

※差圧センサーの故障が疑われる場合は測定を中止し、弊社までご連絡ください。

12.3. 質量流量、体積流量、圧力、温度表示が点滅し、MOV, VOV, POV, TOV が表示される。

- ・測定できる仕様範囲を超えていません。仕様範囲超えている項目を範囲内に収まるよう調整してください。仕様範囲を超えている間は正確な測定は行えません。

12.4. 流体が流れない

- ・セットポイントの値が 0 になっている可能性があります。製品本体に結合されているバルブの作動にはセットポイントが必要となります。セットポイントの値が 0 の場合はバルブが閉じた状態となり、流体が流れません。セットポイントの設定方法を再度確認ください。
⇒SETPT SOURCE が RS232 の場合
 - ・信号線(通信線)が正しく配線されていることを確認してください。
 - ・通信コマンドでセットポイントの値を 0 以上に設定してください。
- ⇒SETPT SOURCE が FRONT PANEL の場合
 - ・パネルスイッチ操作によりセットポイントの値を 0 以上に設定してください。
- ⇒SETPT SOURCE が ANALOG の場合
 - ・信号線および GND 線が正しく配線されていることを確認してください。
 - ・セットポイントの値が 0 以上になるようアナログ信号を入力してください。)

12.5. 流量値がセットポイントより低い

- ・圧力が低い可能性があります。希望の流量を作ることができる十分な圧力があることを確認してください。
※最大動作圧以上をかけると差圧センサーが破損する恐れがありますのでご注意ください。
- ・セットポイントの信号線が長すぎる可能性があります。ケーブル(機器との距離)が長いと電圧低下が起こりますので出力元と機器に入力される信号が相違する可能性があります。径の太いケーブルを特に GND ラインに使うことによりこの影響を軽減できます。
- ・PID の調整が適当でない可能性があります。PID の調整値を確認してください。

12.6. セットポイントへの反応が遅い。また、流量に振動を与える

- ・PID の調整が適当でない可能性があります。PID の調整値を確認してください。
- ・出荷時の初期調整とはかなり異なる状況で使用している可能性があります。この場合 PID の再調整が必要となります。

12.7. アナログ出力と流量値が合わない

- ・ケーブル長を確認してください。ケーブル(製品との距離)が長いと電圧降下が起こりますのでアナログ出力値と流量表示値が相違する現象が発生する可能性があります。また、内径の太いケーブルを特に GND ラインに使うことによりこの影響を軽減できます。
- ・GND ラインが完全でない可能性がありますので配線を確認してください。

12.8. RS-232C/RS-485 通信で通信が応答しない

- ・通信設定がホストと製品とで一致しているかを確認してください。
- ・通信ケーブルが断線していないかを確認してください。

12.9. 応答速度が遅い

- ・圧力、および流量の平均化機能の設定を確認してください。

12.10. 低流量時に表示が 0 になる

- ・ゼロデッドバンドの設定を確認してください。この設定は 0.0~3.2% の範囲で調整できます。

12.11. スイッチでセットポイントの設定ができない

- ・セットポイントの設定方法を確認してください。設定方法が **FRONT PANEL** に設定されていない場合は、**FRONT PANEL** に設定してください。

12.12. 通信でセットポイントの設定ができない

- ・セットポイントの設定方法を確認してください。設定方法が **RS232** に設定されていない場合は、**RS232** に設定してください。
- ・通信ラインが確実に接続されていること、および断線していないことを確認してください。

12.13. アナログ入力でセットポイントの設定ができない

- ・セットポイントの設定方法を確認してください。設定方法が **ANALOG** に設定されていない場合は、**ANALOG** に設定してください。
- ・接続ケーブルが確実に接続されていること、および断線していないことを確認してください。

13. メンテナンスと再校正

製品はクリーンでドライなガスを測定するために設計されていますので、ガスの品質には十分に注意してください。

湿気や油、その他汚染物質は内部のラミーナフローエレメントに影響を与えます。製品への異物の侵入を防ぐため、上流側にフィルターを入れることを推奨します。

1SCCM 以下 : 5 ミクロンのフィルター

2SCCM~1SLPM : 20 ミクロンのフィルター

1SLPM 以上 : 50 ミクロンのフィルター

13.1. 再校正

再校正の推奨期間は年に 1 回です。校正日付は製品に貼り付けしているラベル、または製品情報画面で確認することができます。校正是メーカーにて行いますので期間は約 1 ヶ月かかります。校正の際は製品のシリアル番号を控えるようにしてください。問い合わせの際に必要となります。シリアル番号など、製品情報は製品に貼り付けしているラベルおよび製品情報画面で確認ができます。

13.2. クリーニング

製品の定期的なクリーニングは特に必要ありません。必要であれば外観などやわらかい乾いた布できれいに拭いてください。過剰な湿気や溶剤は避けるようにしてください。

日本スタークノ株式会社 (ウェブサイト : <https://www.j-startecho.com>)

E-mail: support-flow@j-startecho.com

東京本社

〒110-0015 東京都台東区東上野 1-20-2-501

TEL.03-6432-4006 FAX.03-6432-4010

大阪内本町事業所（流量計事業部）

〒540-0026 大阪市中央区内本町 1-1-6 本町カノヤビル 501

TEL.06-4397-4571 FAX.06-4397-4612

14. MC/MCR シリーズ仕様

14.1. 製品仕様

項目	MC	MCR
精度	±(0.8% Reading +0.2% Full Scale)	
高精度 [オプション：HC]	±(0.4% Reading +0.2% Full Scale) ※5SCCM ~ 500SLPM の機種に対応	
繰り返し精度	±0.2% FS	
ゼロシフト / スパンシフト	0.02% F.S./°C/Atm	
動作範囲	0.5 ~ 100% F.S. (レンジ比 200:1)	
最大制御流量	102.4% F.S.	
制御速度	100ms	
ウォームアップ時間	1秒以下	

標準校正 (STP)	20°C 1atm または 0°C 1atm (ノルマル)	
動作温度	流体温度 : -10~ 50°C / 周囲温度 : -10~ 50°C	
高温度 [オプション：REMOTE]	流体温度 : -10~100°C / 周囲温度 : -10~ 85°C	
動作湿度	0~100% (結露無きこと)	
最大動作圧力	0.7MPa (100PSIG)	
取付姿勢	自由	バルブを垂直に水平
バルブタイプ	ノーマルクローズ	
保護等級	IP40	
接ガス面材質	SUS303,302、熱硬化型シリコンゴム、 Viton、ガラス強化ポニフェニレンスルファイト、 熱硬化型エボキシ、アルミニウム、金、黄銅、 SUS430FR、シリコン、ガラス	SUS303,302、熱硬化型シリコンゴム、 Viton、ガラス強化ポニフェニレンスルファイト、 熱硬化型エボキシ、アルミニウム、金、 SUS416、シリコン、ガラス

表示器	モノクロ液晶[D]、カラー液晶[TFT]、リモート表示[RD / TFTRD]	
デジタル出力	RS-232C [標準] / RS-485 [オプション] 出力データ：質量流量、体積流量、圧力、温度、セットポイント	
アナログ出力 [標準]	0~5VDC 出力データ：質量流量	
アナログ出力 [オプション]	0~10VDC / 1~5VDC / 4~20mAADC 出力データ：質量流量、体積流量、圧力、温度のいずれか	
アナログ第2出力 [オプション]	0~5VDC / 0~10VDC / 1~5VDC / 4~20mAADC 出力データ：質量流量、体積流量、圧力、温度のいずれか	
アナログ入力 (流量設定)	標準：0~5VDC [オプション]：0~10VDC / 1~5VDC / 4~20mAADC	
外部接続	ミニ DIN コネクタ(8ピン) [オプション] ロック式コネクタ(6ピン)	
供給電圧	12~30VDC ※4~20mA 出力付きは 15VDC 以上	24~30VDC
供給電流	250mA 以上	750mA 以上

14.2. 機械仕様（接続口径と圧力損失）

■MC シリーズ

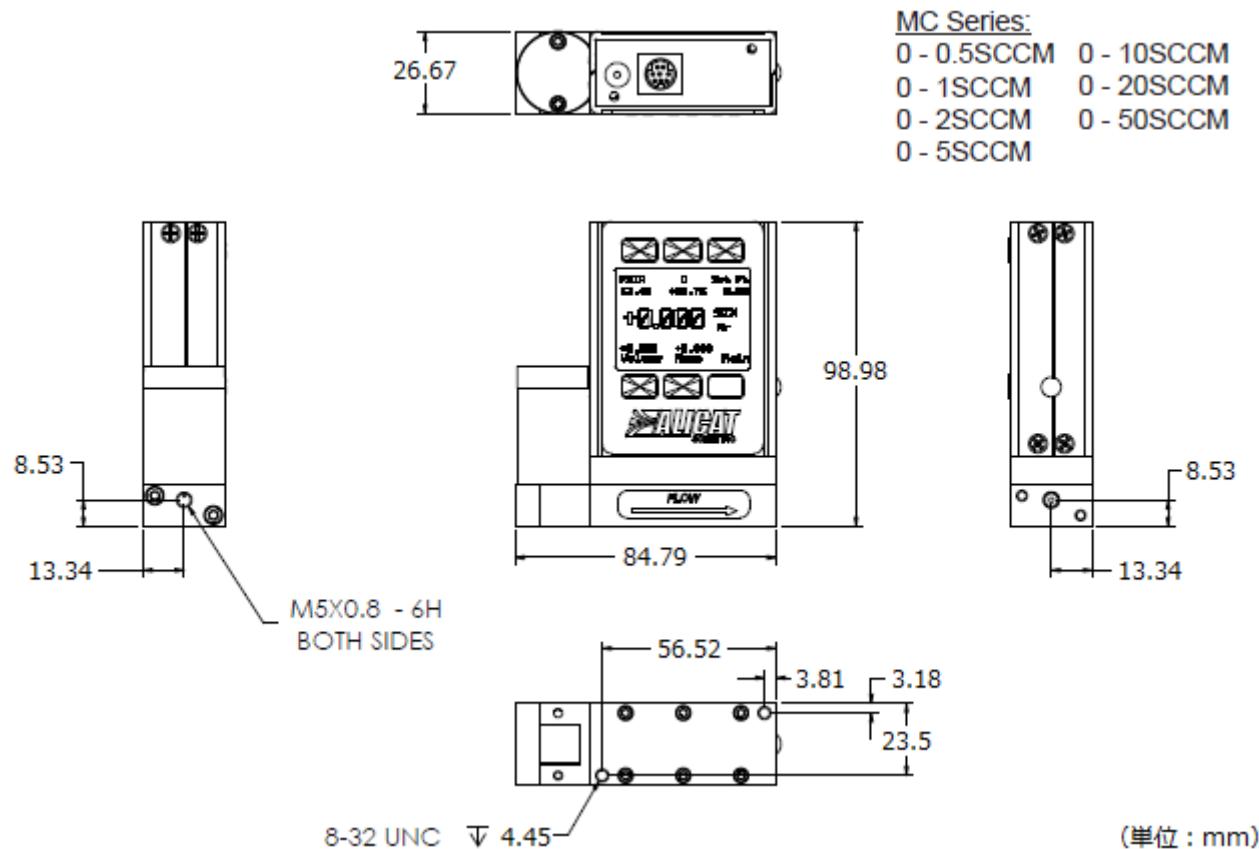
流量レンジ	測定範囲 [200:1]	接続口径	F.S.流量時の圧力損失 (下流大気開放時)
0.5SCCM	0.0025 ~ 0.5 mL/min	M-5(10-32) めねじ	6.89 kPa
1SCCM	0.005 ~ 1.0 mL/min		
2SCCM	0.01 ~ 2.0 mL/min		
5SCCM	0.025 ~ 5.0 mL/min		
10SCCM	0.05 ~ 10 mL/min		
20SCCM	0.1 ~ 20 mL/min		
50SCCM	0.25 ~ 50 mL/min		
100SCCM	0.5 ~ 100 mL/min	1/8 インチ NPT めねじ	6.89 kPa
200SCCM	1 ~ 200 mL/min		6.89 kPa
500SCCM	2.5 ~ 500 mL/min		6.89 kPa
1SLPM	0.005 ~ 1.0 L/min		10.34 kPa
2SLPM	0.01 ~ 2.0 L/min		20.68 kPa
5SLPM	0.025 ~ 5.0 L/min		13.79 kPa
10SLPM	0.05 ~ 10 L/min		37.92 kPa
20SLPM	0.1 ~ 20 L/min		137.9 kPa

■MCR シリーズ

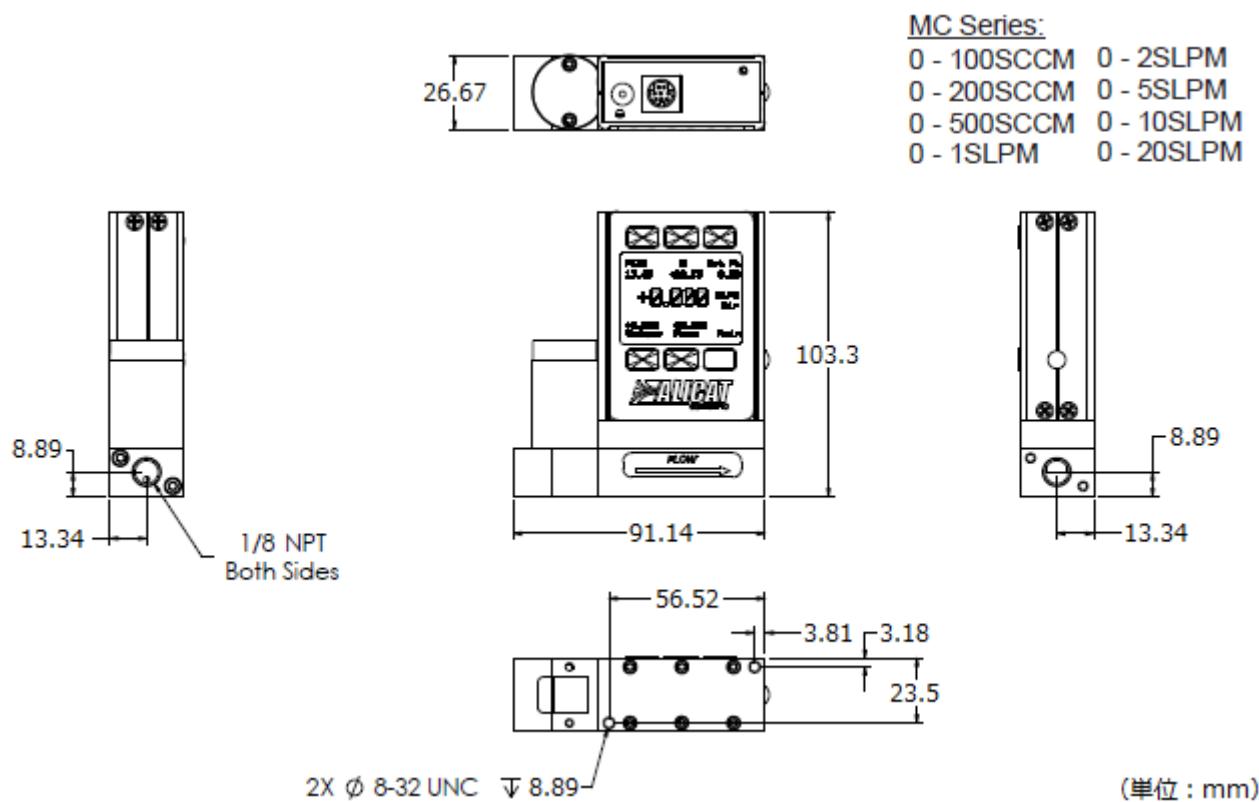
流量レンジ	測定範囲 (200:1)	接続口径	F.S.流量時の圧力損失 (下流大気開放時)
50SLPM	0.25 ~ 50 L/min	1/4 インチ NPT めねじ	13.79 kPa
100SLPM	0.5 ~ 100 L/min		22.06 kPa
250SLPM	1.25 ~ 250 L/min	1/2 インチ NPT めねじ	16.55 kPa
500SLPM	2.5 ~ 500 L/min	3/4 インチ NPT めねじ	44.82 kPa
1000SLPM	5 ~ 1000 L/min		96.53 kPa
1500SLPM	7.5 ~ 1500 L/min		117.21 kPa
2000SLPM	10 ~ 2000 L/min	3/4 インチ NPT めねじ	197.19 kPa
3000SLPM	15 ~ 3000 L/min	1-1/4 インチ NPT めねじ	115.83 kPa

14.3. 外形寸法図

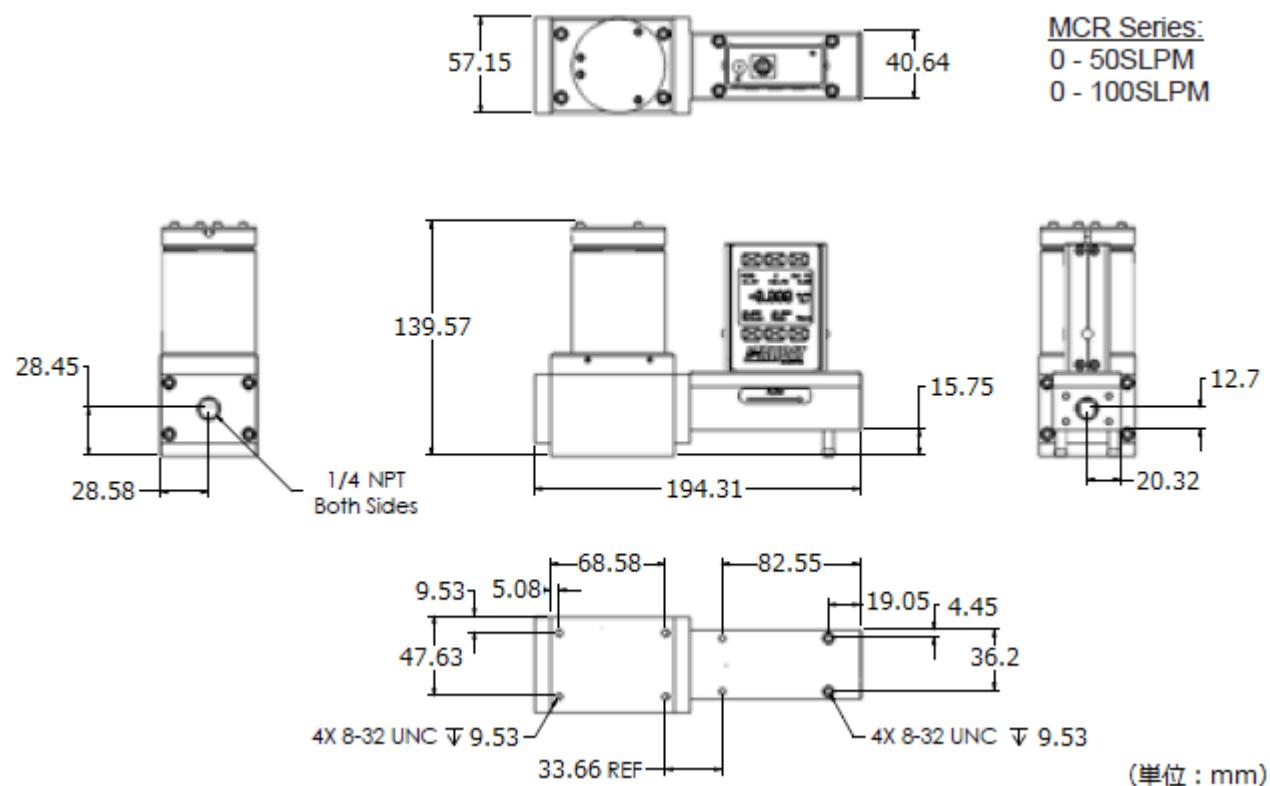
14.3.1. MC-0.5SCCM ~ 50SCCM



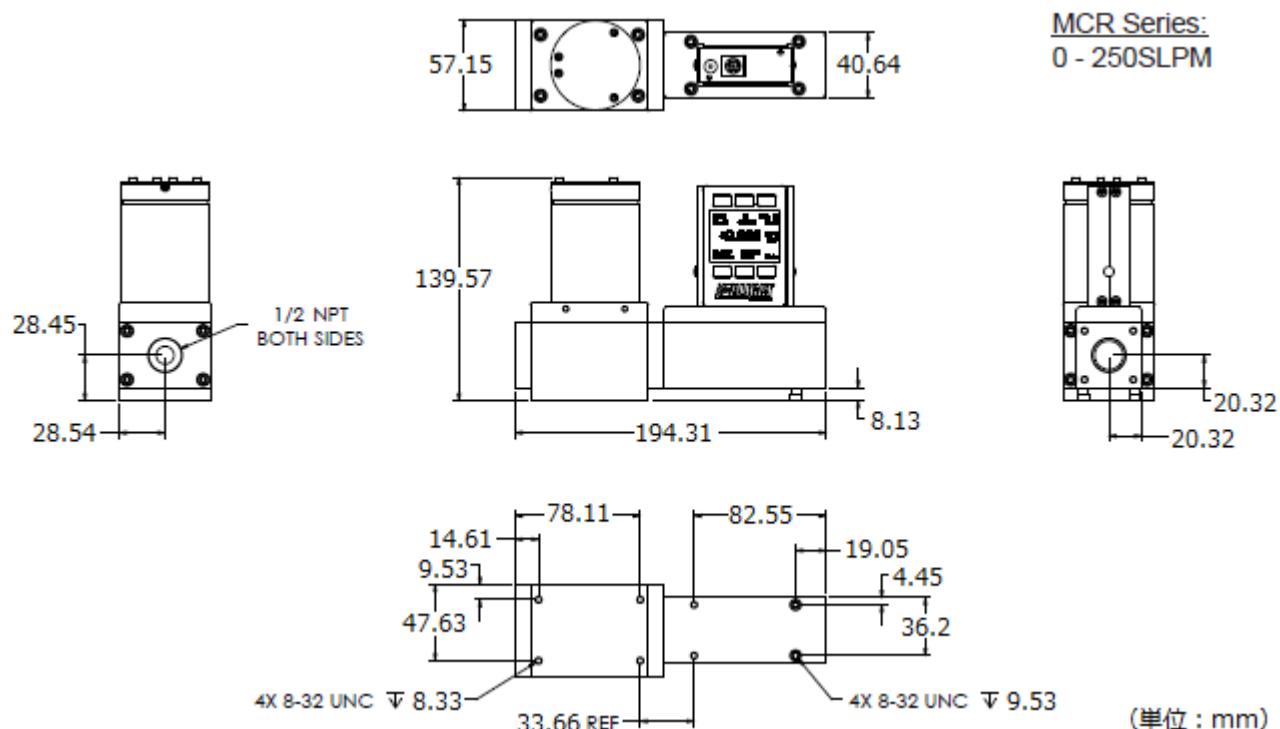
14.3.2. MC-100SCCM ~ 20SLPM



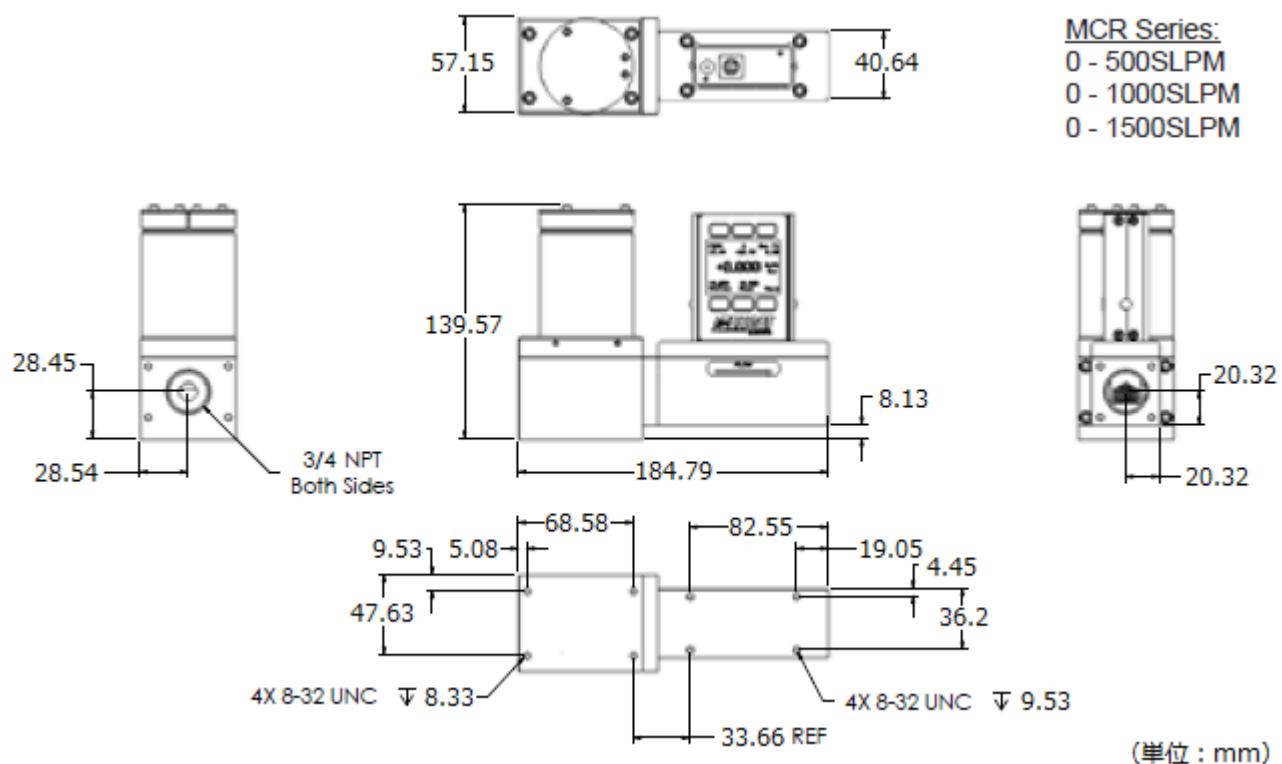
14.3.3. MCR-50SLPM ~ 100SLPM



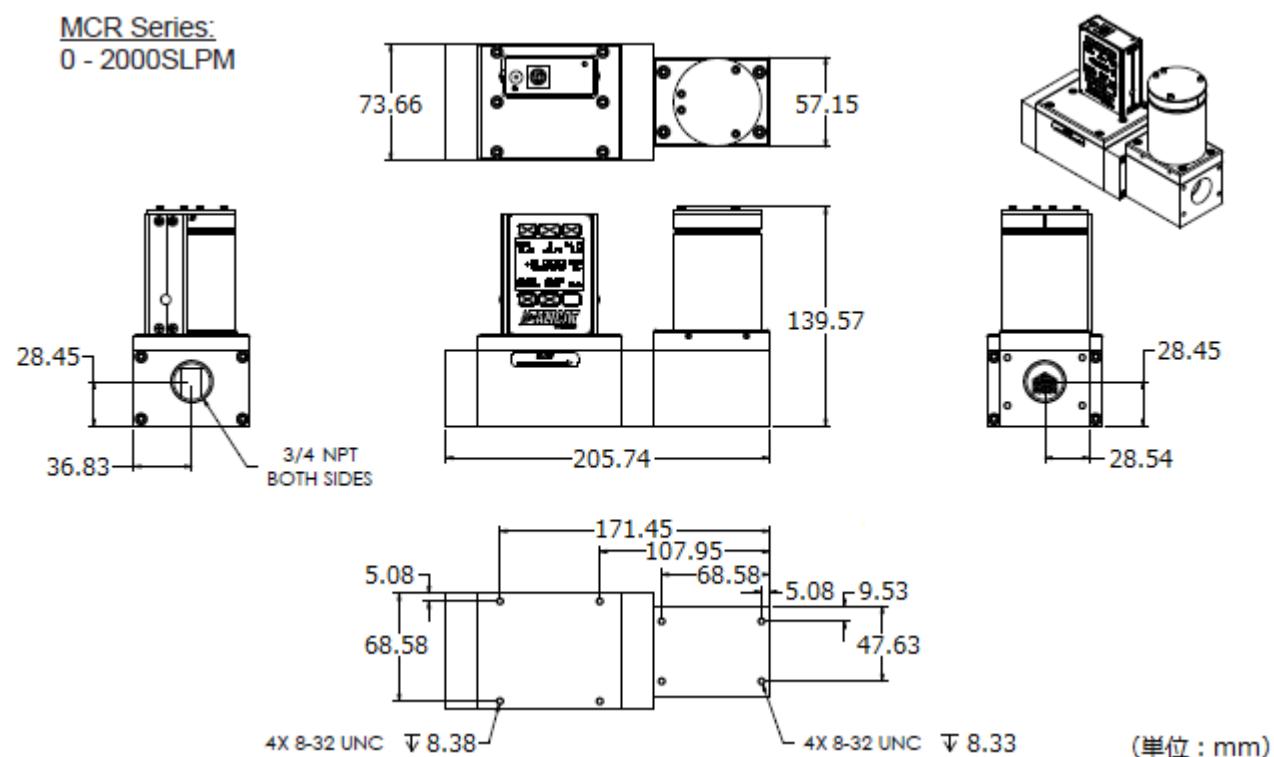
14.3.4. MCR-250SLPM



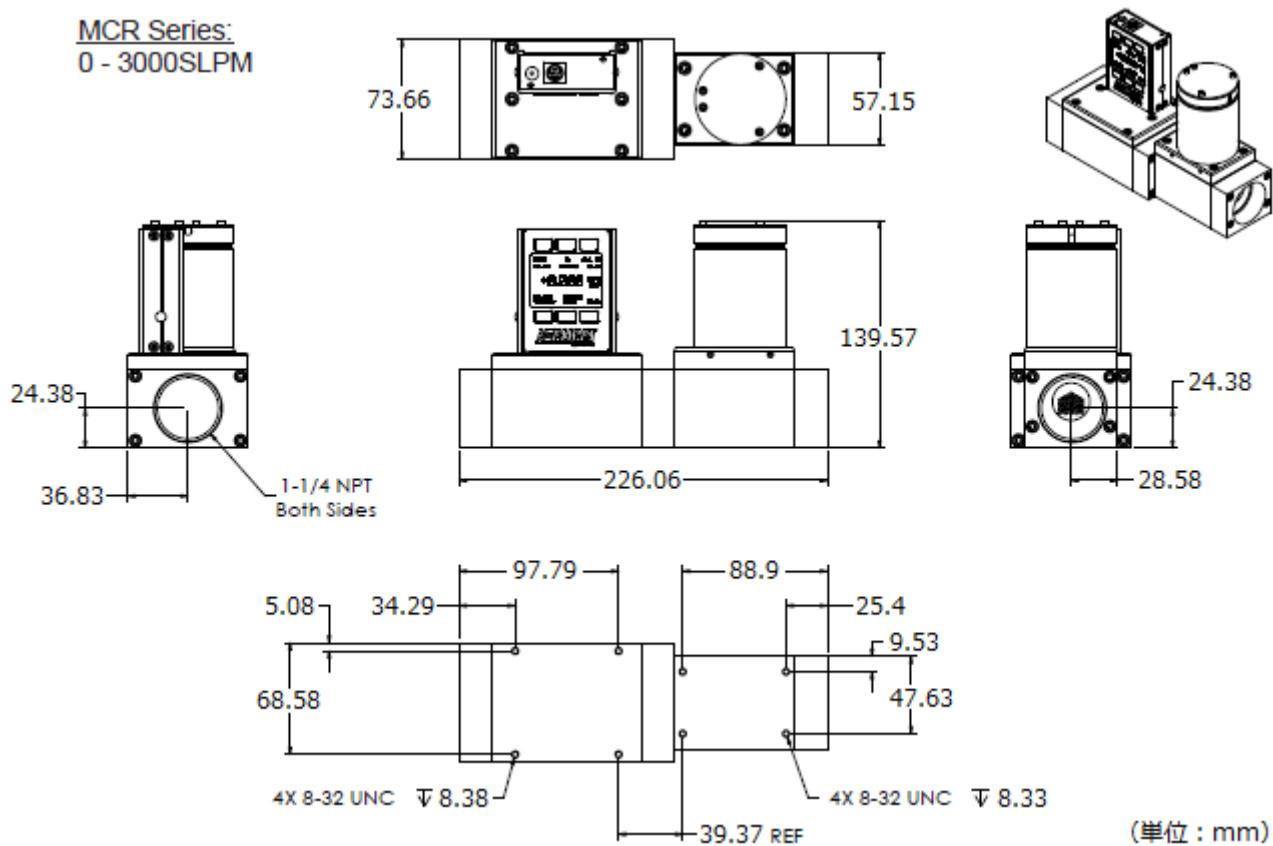
14.3.5. MCR-500SLPM ~ 1500SLPM



14.3.6. MCR-2000SLPM



14.3.7. MCR-3000SLPM



15. MCS/MCRS シリーズ仕様

15.1. 製品仕様

項目	MCS	MCRS
精度	±(0.8% Reading +0.2% Full Scale)	
高精度 [オプション：HC]	±(0.4% Reading +0.2% Full Scale) ※5SCCM ~ 500SLPM の機種に対応	
繰り返し精度		±0.2% FS
ゼロシフト / スパンシフト		0.02% F.S./°C/Atm
動作範囲		1 ~ 100% F.S. (レンジ比 100:1)
最大制御流量		102.4% F.S.
制御速度		100ms
ウォームアップ時間		1 秒以下

標準校正 (STP)	20°C 1atm または 0°C 1atm (ノルマル)	
動作温度	流体温度 : -10~ 50°C / 周囲温度 : -10~ 50°C	
高温度 [オプション：REMOTE]	流体温度 : -10~100°C / 周囲温度 : -10~ 85°C	
動作湿度	0~100% (結露無きこと)	
最大動作圧力	0.7MPa (100PSIG)	
取付姿勢	自由	バルブを垂直に水平
バルブタイプ	ノーマルクローズ	
保護等級	IP40	
接ガス面材質	SUS316L, 303, 430FR、FFKM(Kalrez)	

表示器	モノクロ液晶[D]、カラー液晶[TFT]、リモート表示[RD /TFTRD]	
デジタル出力	RS-232C [標準] / RS-485 [オプション] 出力データ：質量流量、体積流量、圧力、温度、セットポイント	
アナログ出力 [標準]	0~5VDC 出力データ：質量流量	
アナログ出力 [オプション]	0~10VDC / 1~5VDC / 4~20mA 出力データ：質量流量、体積流量、圧力、温度のいずれか	
アナログ第 2 出力 [オプション]	0~5VDC / 0~10VDC / 1~5VDC / 4~20mA 出力データ：質量流量、体積流量、圧力、温度のいずれか	
アナログ入力 (流量設定)	標準：0~5VDC [オプション]：0~10VDC / 1~5VDC / 4~20mA	
外部接続	ミニ DIN コネクタ(8 ピン) [オプション] ロック式コネクタ(6 ピン)	
供給電圧	12~30VDC ※4~20mA 出力付きは 15VDC 以上	24~30VDC
供給電流	250mA 以上	750mA 以上

15.2. 機械仕様（接続口径と圧力損失）

■MCS シリーズ

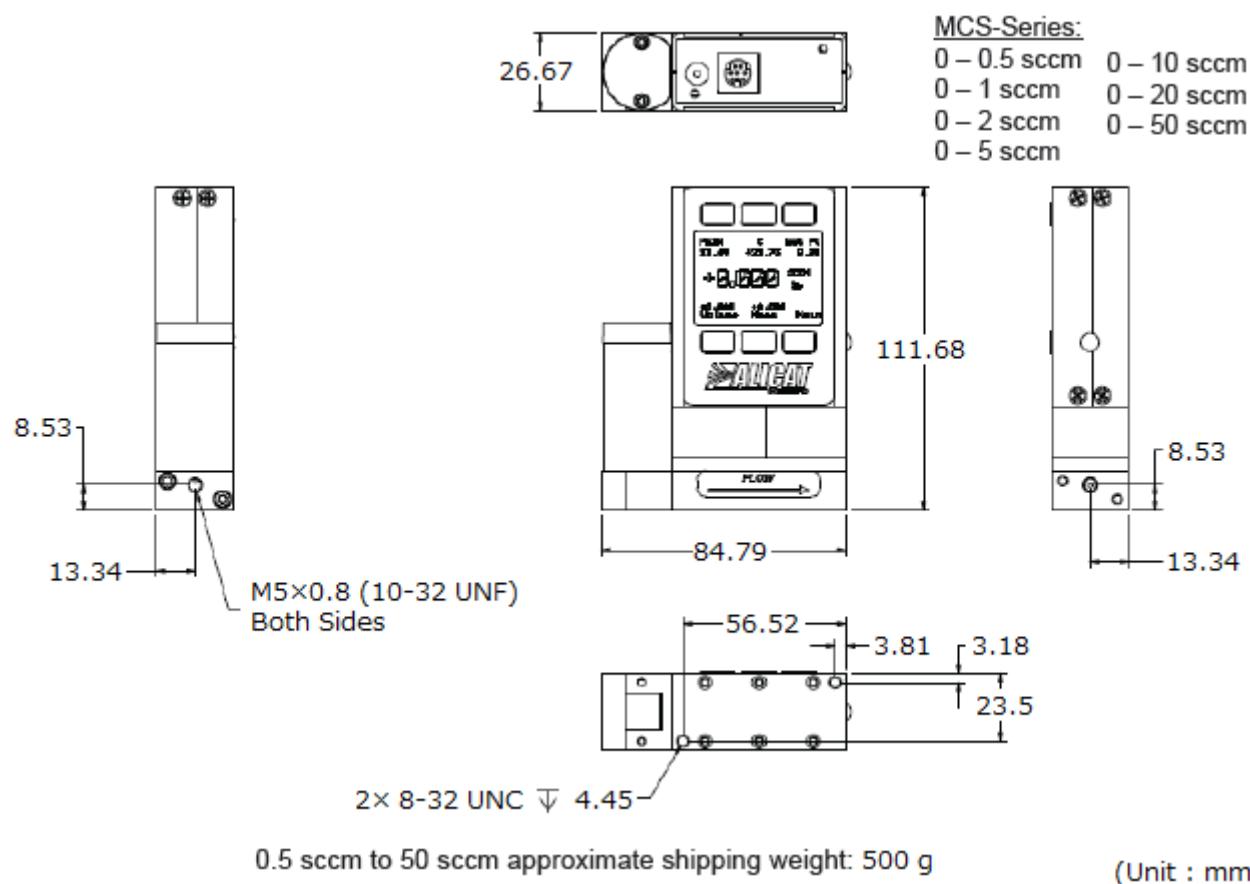
流量レンジ	測定範囲 (100:1)	接続口径	F.S.流量時の圧力損失 (下流大気開放時)
0.5SCCM	0.005 ~ 0.5 mL/min	M-5(10-32) めねじ	6.89 kPa
1SCCM	0.01 ~ 1.0 mL/min		
2SCCM	0.02 ~ 2.0 mL/min		
5SCCM	0.05 ~ 5.0 mL/min		
10SCCM	0.1 ~ 10 mL/min		
20SCCM	0.2 ~ 20 mL/min		
50SCCM	0.5 ~ 50 mL/min		
100SCCM	1.0 ~ 100 mL/min	1/8 インチ NPT めねじ	6.89 kPa
200SCCM	2 ~ 200 mL/min		6.89 kPa
500SCCM	5 ~ 500 mL/min		6.89 kPa
1SLPM	0.01 ~ 1.0 L/min		10.34 kPa
2SLPM	0.02 ~ 2.0 L/min		20.68 kPa
5SLPM	0.05 ~ 5.0 L/min		13.79 kPa
10SLPM	0.1 ~ 10 L/min		37.92 kPa
20SLPM	0.2 ~ 20 L/min		137.9 kPa

■MCRS シリーズ

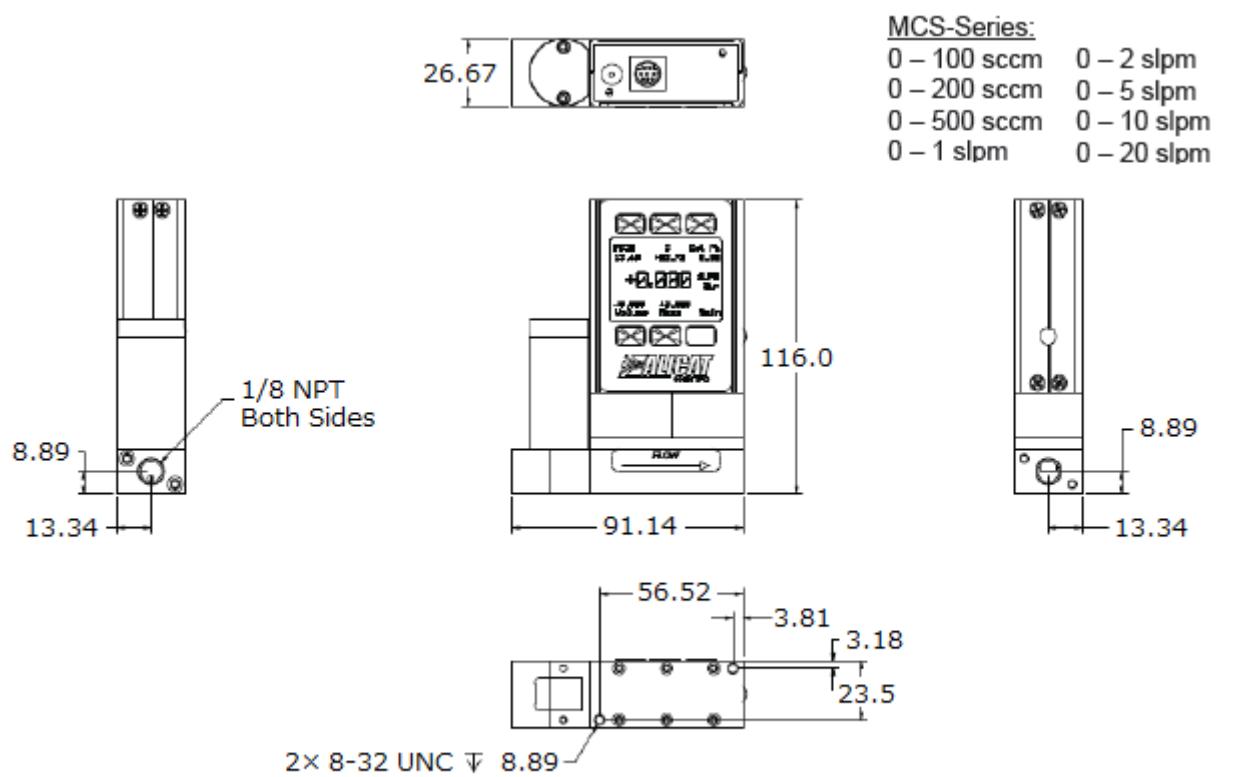
流量レンジ	測定範囲 (100:1)	接続口径	F.S.流量時の圧力損失 (下流大気開放時)
50SLPM	0.5 ~ 50 L/min	1/4 インチ NPT めねじ	13.79 kPa
100SLPM	1.0 ~ 100 L/min		22.06 kPa
250SLPM	2.5 ~ 250 L/min	1/2 インチ NPT めねじ	16.55 kPa
500SLPM	5 ~ 500 L/min	3/4 インチ NPT めねじ	44.82 kPa
1000SLPM	10 ~ 1000 L/min		96.53 kPa
1500SLPM	15 ~ 1500 L/min		117.21 kPa
2000SLPM	20 ~ 2000 L/min	3/4 インチ NPT めねじ	197.19 kPa
3000SLPM	30 ~ 3000 L/min	1-1/4 インチ NPT めねじ	115.83 kPa

15.3. 外形寸法図

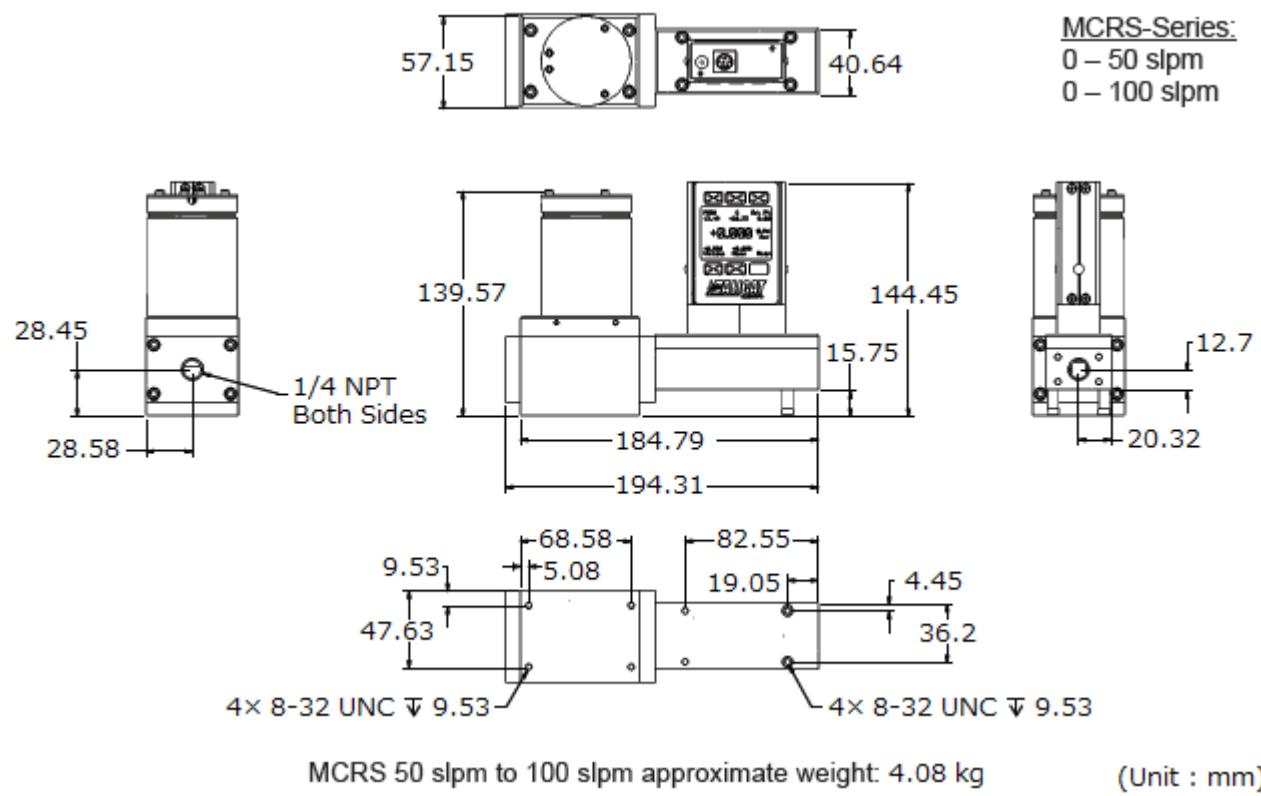
15.3.1. MCS-0.5SCCM ~ 50SCCM



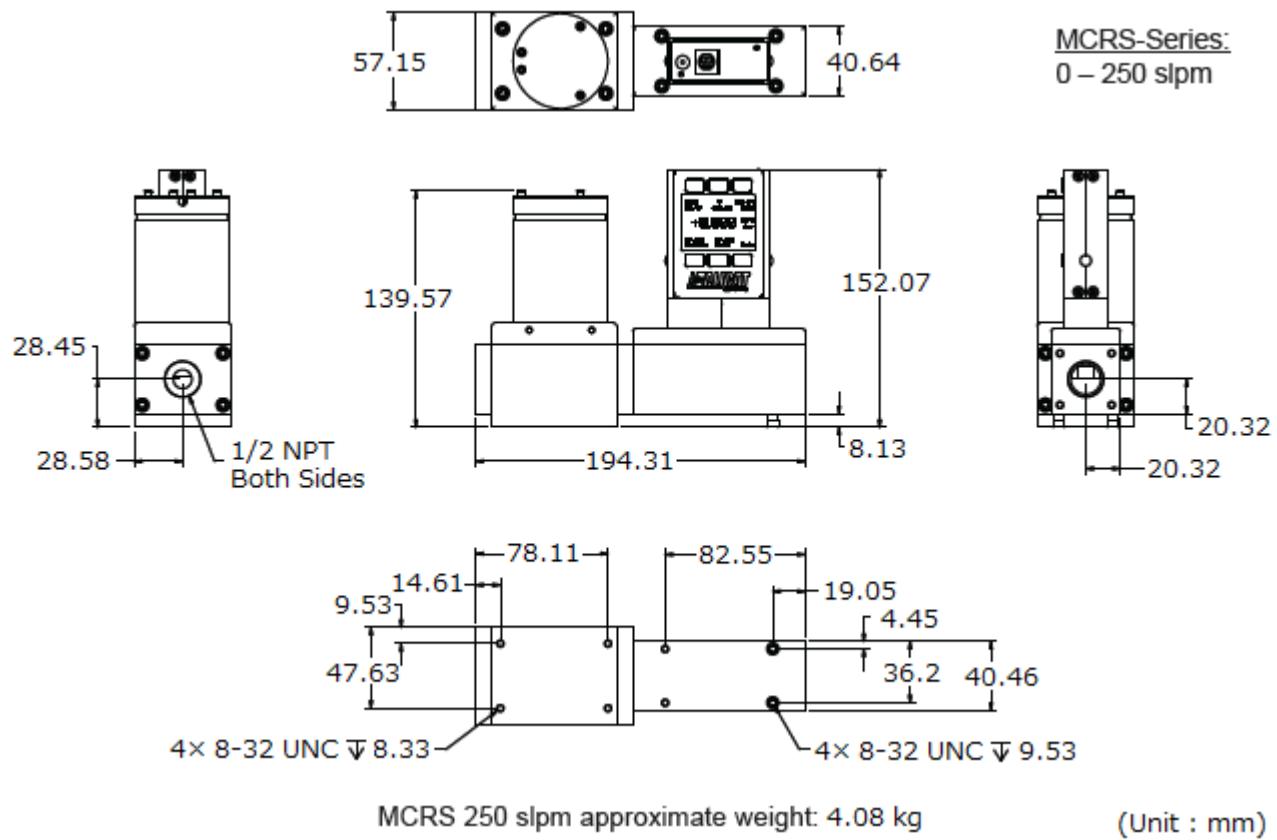
15.3.2. MCS-100SCCM ~ 20SLPM



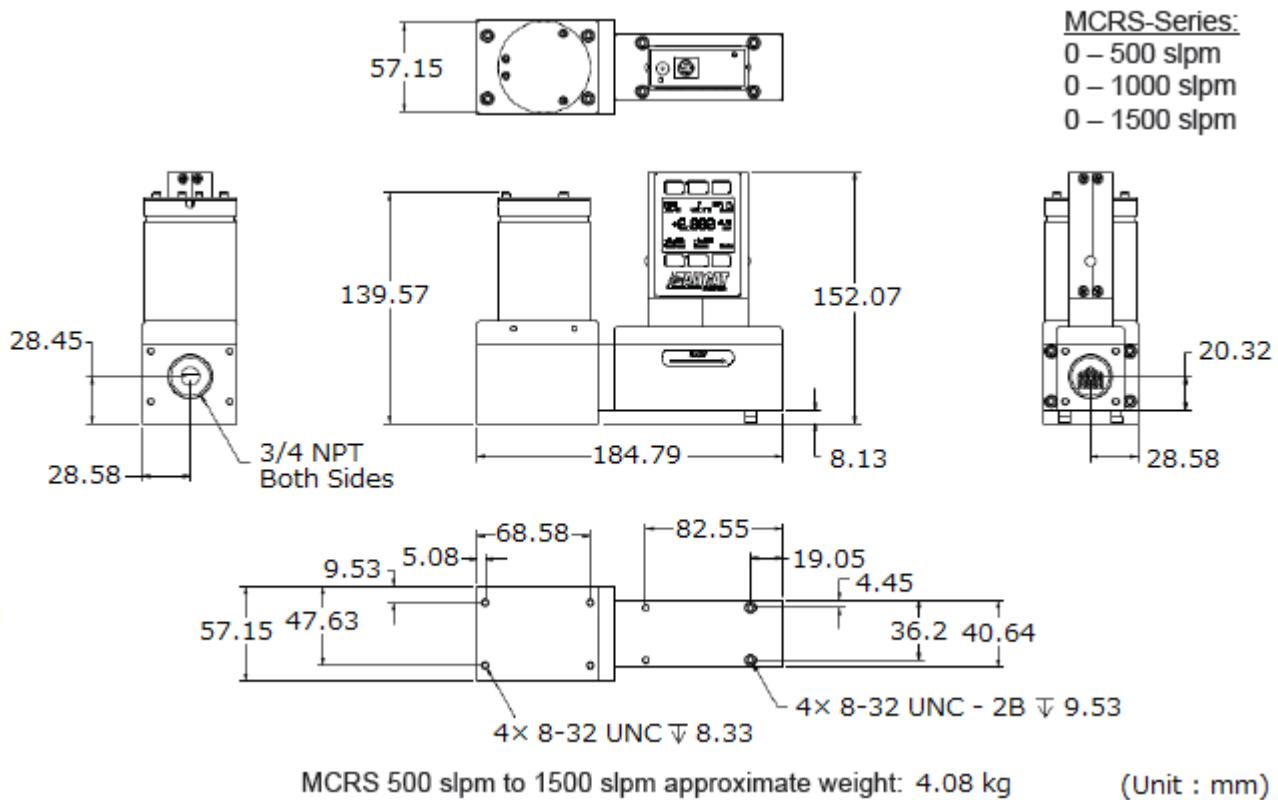
15.3.3. MC RS-50SLPM ~ 100SLPM



15.3.4. MC RS-250SLPM

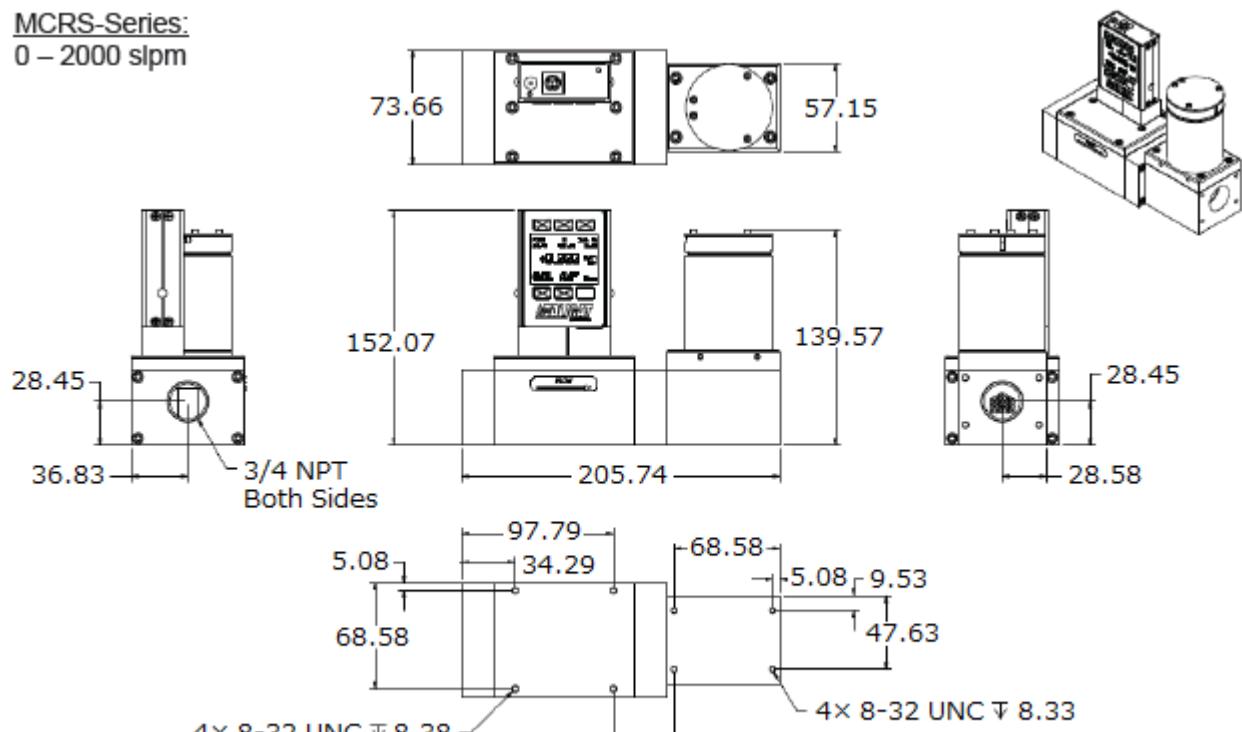


15.3.5. MCRS-500SLPM ~ 1500SLPM



15.3.6. MCRS-2000SLPM

MCRS-Series:
0 – 2000 slpm

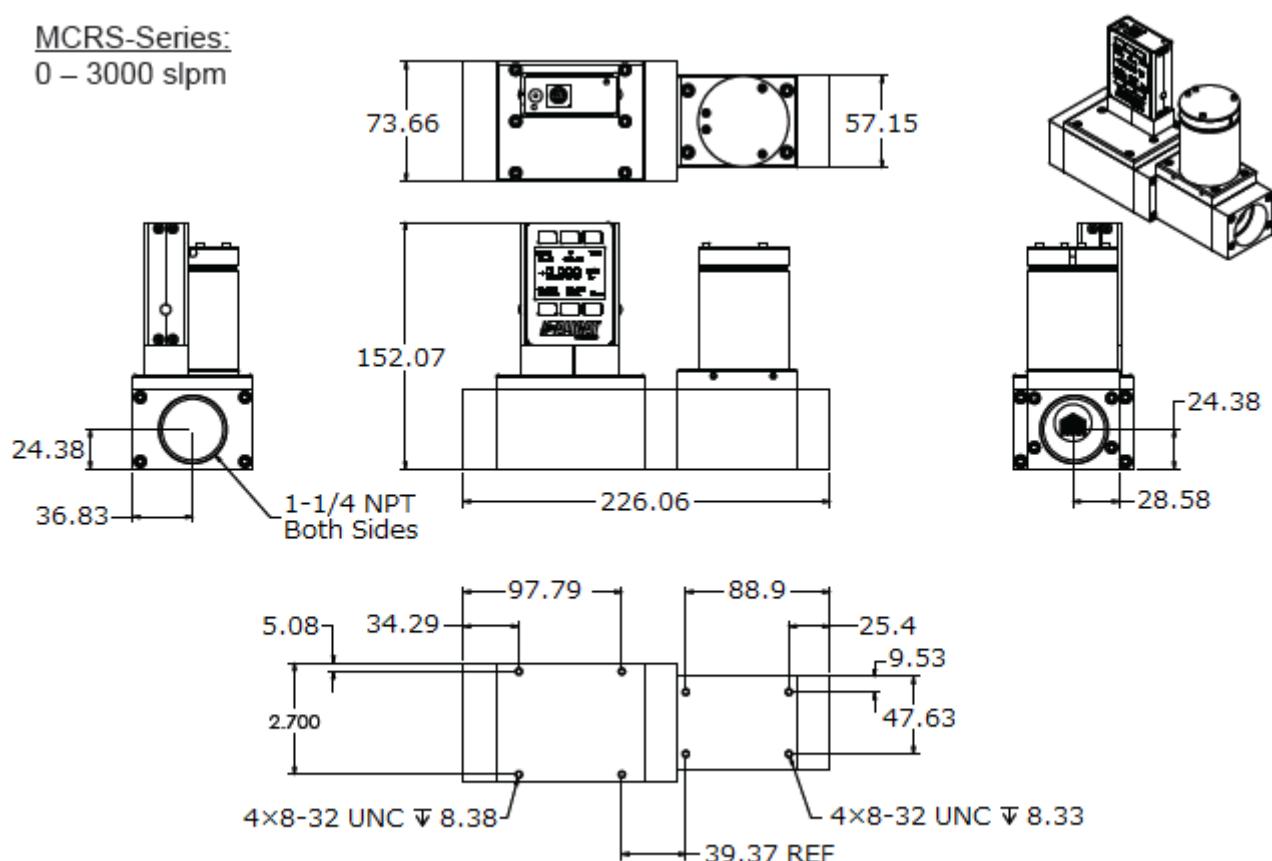


MCRS 2000 slpm approximate weight: 5.44 kg

(Unit : mm)

15.3.7. MCRS-3000SLPM

MCRS-Series:
0 – 3000 slpm



MCRS 3000 slpm approximate weight: 5.44 kg

(Unit : mm)

16. MCW/MCRW シリーズ仕様

16.1. 製品仕様

項目	MCW	MCRW
精度	±(0.8% Reading +0.2% Full Scale)	
高精度 [オプション：HC]	±(0.4% Reading +0.2% Full Scale) ※5SCCM ~ 500SLPM の機種に対応	
繰り返し精度	±0.2% FS	
ゼロシフト / スパンシフト	0.02% F.S./°C/Atm	
動作範囲	0.5 ~ 100% F.S. (レンジ比 200:1)	
最大制御流量	102.4% F.S.	
制御速度	100ms	
ウォームアップ時間	1秒以下	

標準校正 (STP)	20°C 1atm または 0°C 1atm (ノルマル)	
動作温度	流体温度 : -10~ 50°C / 周囲温度 : -10~ 50°C	
高温度 [オプション：REMOTE]	流体温度 : -10~100°C / 周囲温度 : -10~ 85°C	
動作湿度	0~100% (結露無きこと)	
最大動作圧力	0.2MPa (30PSIG)	
取付姿勢	自由	バルブを垂直に水平
バルブタイプ	ノーマルクローズ	
保護等級	IP40	
接ガス面材質	SUS303,302、Viton、シリコン RTV、 ガラス強化ナイロン、アルミニウム、黄銅、 430FR、シリコン、ガラス	SUS303,302、Viton、シリコン RTV、 ガラス強化ナイロン、アルミニウム、黄銅、 SUS416、ニッケル、シリコン、ガラス

表示器	モノクロ液晶[D]、カラー液晶[TFT]、リモート表示[RD /TFTRD]	
デジタル出力	RS-232C [標準] / RS-485 [オプション] 出力データ：質量流量、体積流量、圧力、温度、セットポイント	
アナログ出力 [標準]	0~5VDC 出力データ：質量流量	
アナログ出力 [オプション]	0~10VDC / 1~5VDC / 4~20mA 出力データ：質量流量、体積流量、圧力、温度のいずれか	
アナログ第 2 出力 [オプション]	0~5VDC / 0~10VDC / 1~5VDC / 4~20mA 出力データ：質量流量、体積流量、圧力、温度のいずれか	
アナログ入力 (流量設定)	標準：0~5VDC [オプション]：0~10VDC / 1~5VDC / 4~20mA	
外部接続	ミニ DIN コネクタ(8 ピン) [オプション] ロック式コネクタ(6 ピン)	
供給電圧	12~30VDC ※4~20mA 出力付きは 15VDC 以上	24~30VDC
供給電流	250mA 以上	750mA 以上

16.2. 機械仕様（接続口径と圧力損失）

■ MCW シリーズ

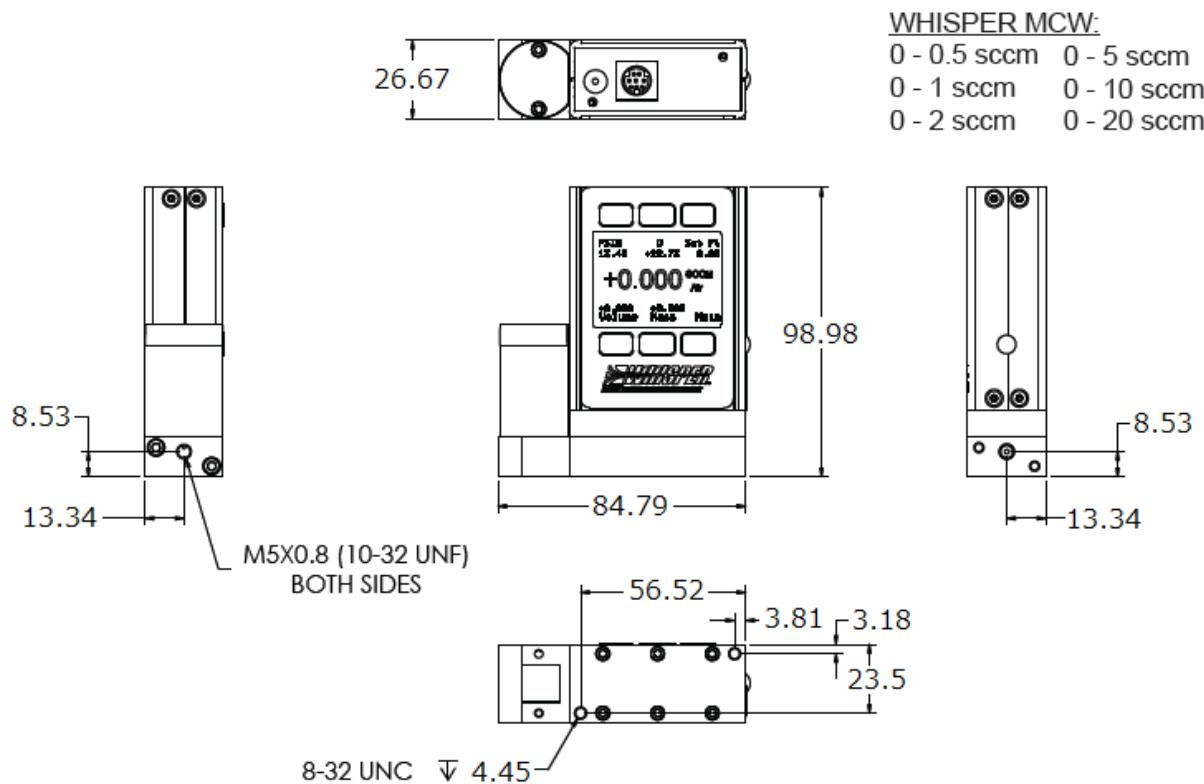
流量レンジ	測定範囲 [200:1]	接続口径	F.S.流量時の圧力損失 (下流大気開放時)
0.5SCCM	0.0025 ~ 0.5 mL/min	M-5(10-32) めねじ	0.414 kPa
1SCCM	0.005 ~ 1.0 mL/min		0.414 kPa
2SCCM	0.01 ~ 2.0 mL/min		0.552 kPa
5SCCM	0.025 ~ 5.0 mL/min		0.552 kPa
10SCCM	0.05 ~ 10 mL/min		0.483 kPa
20SCCM	0.1 ~ 20 mL/min		0.483 kPa
50SCCM	0.25 ~ 50 mL/min	1/8 インチ NPT めねじ	0.483 kPa
100SCCM	0.5 ~ 100 mL/min		0.483 kPa
200SCCM	1 ~ 200 mL/min		0.483 kPa
500SCCM	2.5 ~ 500 mL/min		0.552 kPa
1SLPM	0.005 ~ 1.0 L/min		0.689 kPa
2SLPM	0.01 ~ 2.0 L/min		1.241 kPa

■ MCRW シリーズ

流量レンジ	測定範囲 (200:1)	接続口径	F.S.流量時の圧力損失 (下流大気開放時)
5SLPM	0.025 ~ 5 L/min	1/4 インチ NPT めねじ	0.689 kPa
10SLPM	0.05 ~ 10 L/min		0.827 kPa
20SLPM	0.1 ~ 20 L/min		1.793 kPa
40SLPM	0.2 ~ 40 L/min	1/2 インチ NPT めねじ	0.965 kPa
50SLPM	0.25 ~ 50 L/min		1.172 kPa
100SLPM	0.5 ~ 100 L/min		2.068 kPa
250SLPM	1.25 ~ 250 L/min		4.757 kPa
500SLPM	2.5 ~ 500 L/min	3/4 インチ NPT めねじ	4.757 kPa

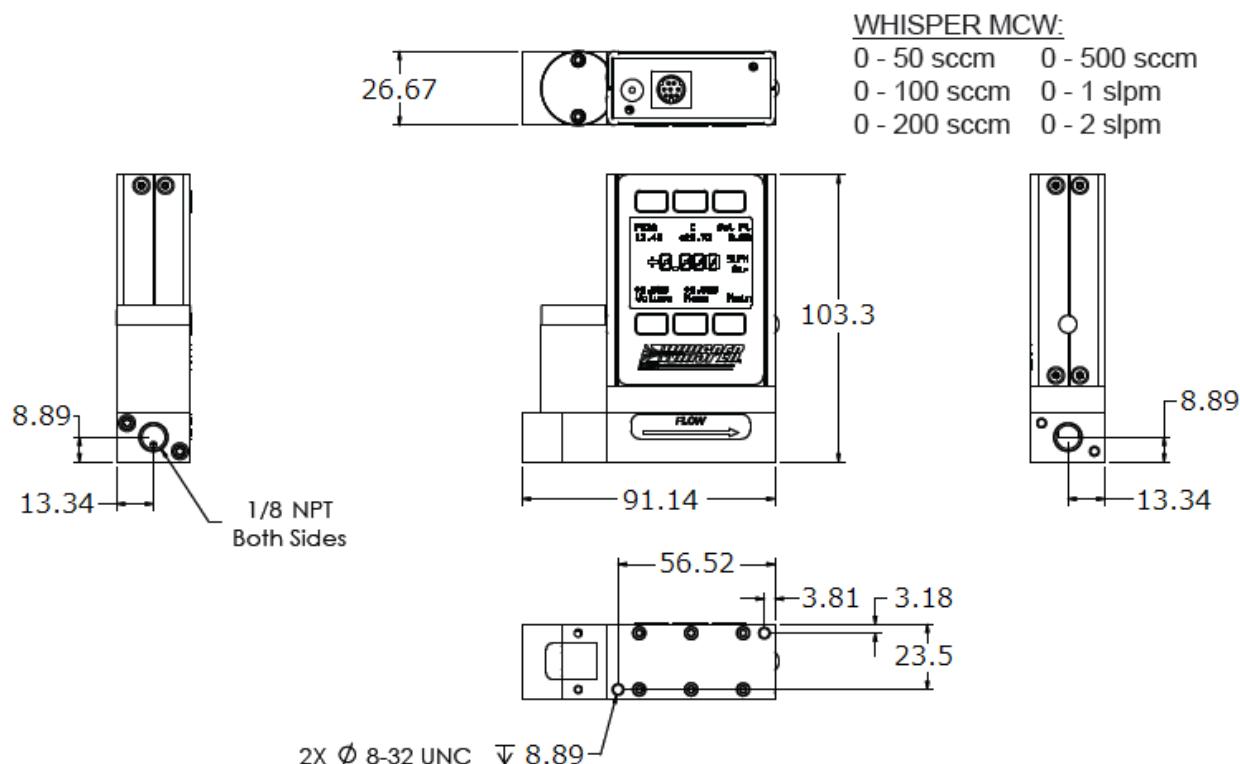
16.3. 外形寸法図

16.3.1. MCW-0.5SCCM ~ 20SCCM



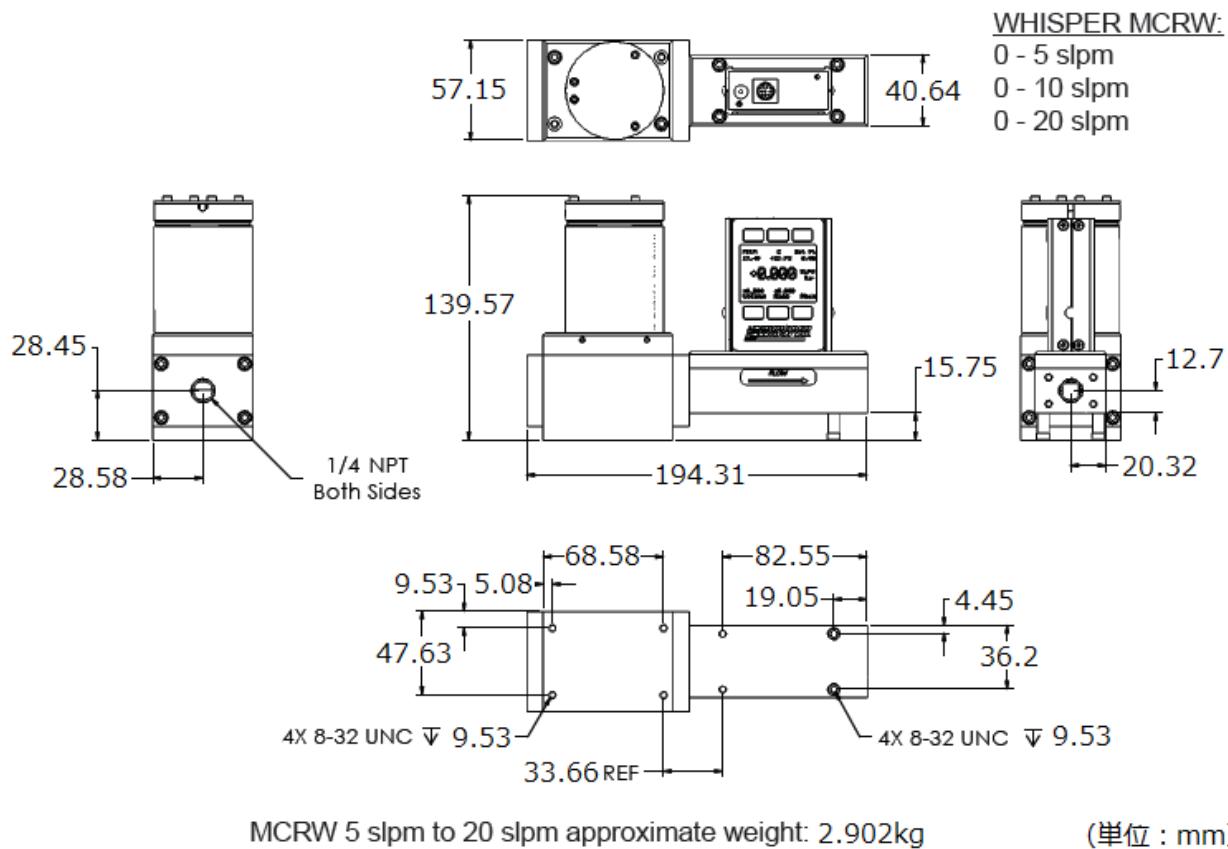
MCW 0.5 sccm to 20 sccm approximate shipping weight: 498.95g (単位 : mm)

16.3.2. MCW-50SCCM ~ 2SLPM

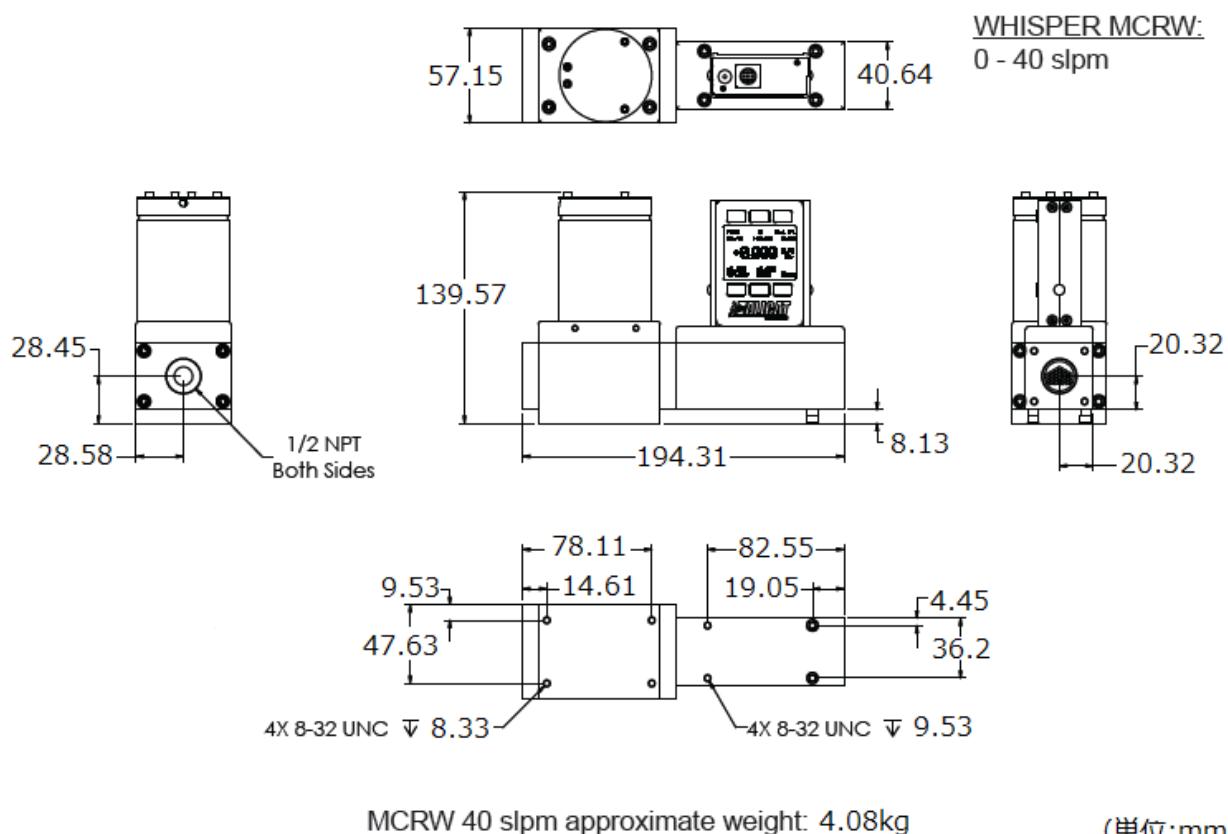


MCW 50 sccm to 2 slpm approximate weight: 544.31g (単位 : mm)

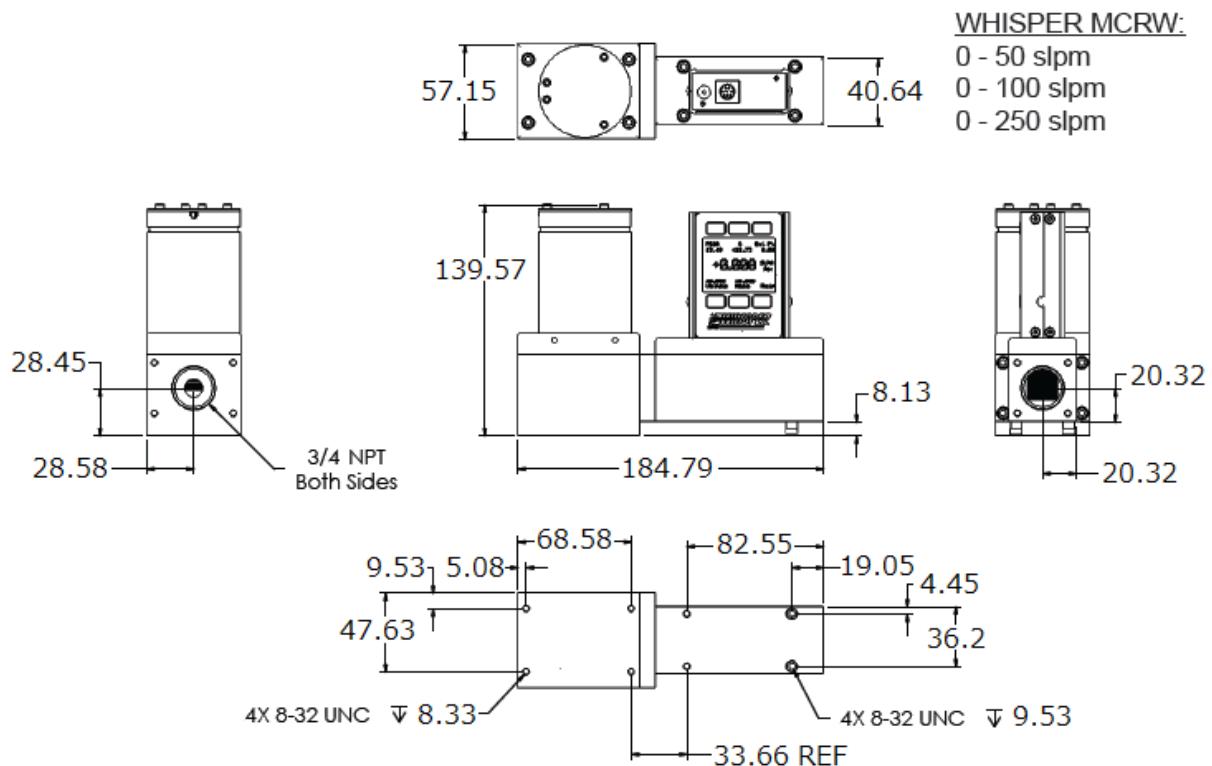
16.3.3. MCRW-5SLPM ~ 20SLPM



16.3.4. MCRW-40SLPM

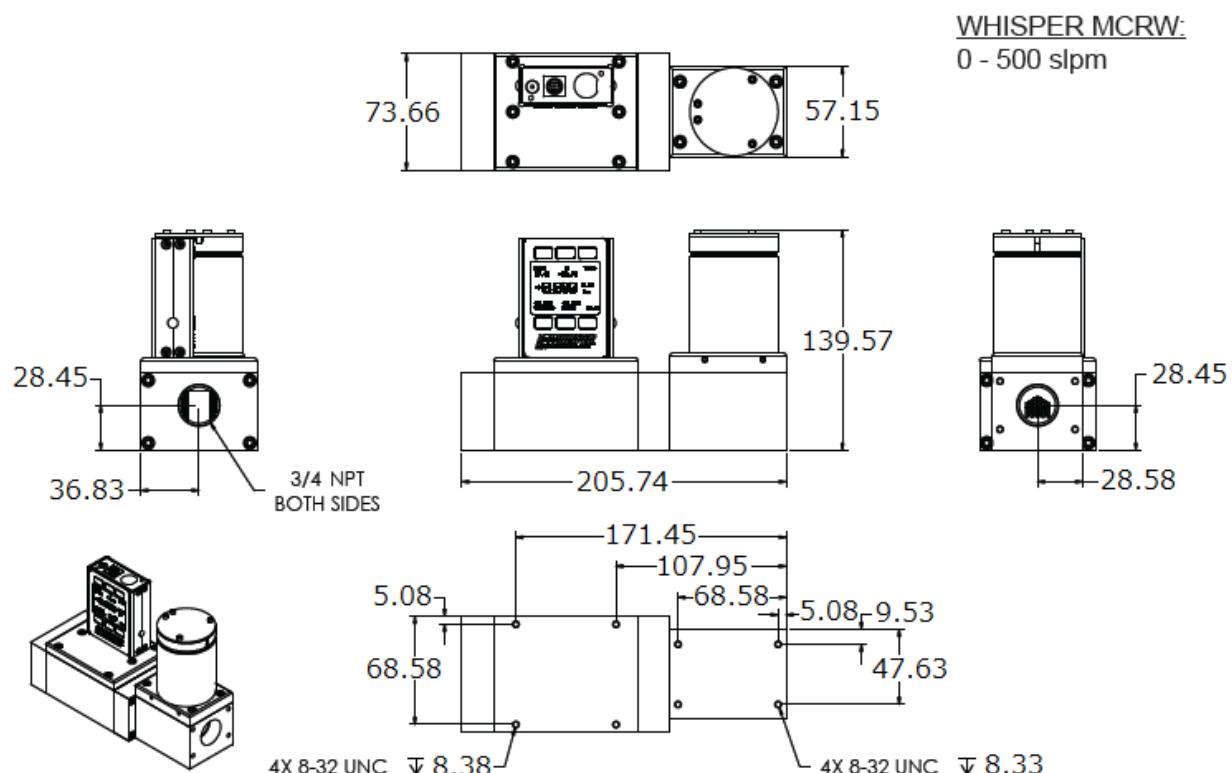


16.3.1. MCRW-50SLPM ~ 250SLPM



MCRW 50 slpm to 250 slpm approximate weight: 4.08kg (单位 : mm)

16.3.1. MCRW-500SLPM



MCRW 500 slpm approximate weight: 4.99kg (单位 : mm)

17. MCV/MCVS シリーズ仕様

17.1. 製品仕様

項目	MCV	MCVS (腐食性ガス対応)
精度	±(0.8% Reading +0.2% Full Scale)	
高精度 [オプション: HC]	±(0.4% Reading +0.2% Full Scale) ※5SCCM ~ 20SLPM の機種に対応	
繰り返し精度		±0.2% FS
ゼロシフト / スパンシフト		0.02% F.S./°C/Atm
動作範囲	0.5 ~ 100% F.S. (レンジ比 200:1)	1 ~ 100% F.S. (レンジ比 100:1)
最大制御流量		102.4% F.S.
制御速度		100ms
ウォームアップ時間		1 秒以下
バルブリーカー		1×10 ⁻⁹ atm scc/sec ヘリウム max

標準校正 (STP)	20°C 1atm または 0°C 1atm (ノルマル)	
動作温度	流体温度 : -10 ~ 50°C / 周囲温度 : -10 ~ 50°C	
高温度 [オプション: REMOTE]	流体温度 : -10 ~ 100°C / 周囲温度 : -10 ~ 85°C	
動作湿度	0 ~ 100% (結露無きこと)	
最大動作圧力	0.7MPa (100PSIG)	
取付姿勢	バルブを垂直に水平	
バルブタイプ	ノーマルクローズ	
保護等級	IP40	
接ガス面材質	SUS303,302、熱硬化型シリコングラム、 Viton、ガラス強化ポニフェニレシルフィド、 熱硬化型TPK、アルミニウム、金、黄銅、 SUS430FR、シリコン、ガラス	SUS316L,303,430FR、 FFKM(Kalrez)

表示器	モノクロ液晶[D]、カラー液晶[TFT]、リモート表示[RD / TFT RD]
デジタル出力	RS-232C [標準] / RS-485 [オプション] 出力データ : 質量流量、体積流量、圧力、温度、セットポイント
アナログ出力 [標準]	0 ~ 5VDC 出力データ : 質量流量
アナログ出力 [オプション]	0 ~ 10VDC / 1 ~ 5VDC / 4 ~ 20mA 出力データ : 質量流量、体積流量、圧力、温度のいずれか
アナログ第 2 出力 [オプション]	0 ~ 5VDC / 0 ~ 10VDC / 1 ~ 5VDC / 4 ~ 20mA 出力データ : 質量流量、体積流量、圧力、温度のいずれか
アナログ入力 (流量設定)	標準 : 0 ~ 5VDC [オプション] : 0 ~ 10VDC / 1 ~ 5VDC / 4 ~ 20mA
外部接続	ミニ DIN コネクタ(8 ピン) [オプション] ロック式コネクタ(6 ピン)
供給電圧	12 ~ 30VDC ※4 ~ 20mA 出力付きは 15VDC 以上の電源が必要です。
供給電流	250mA 以上

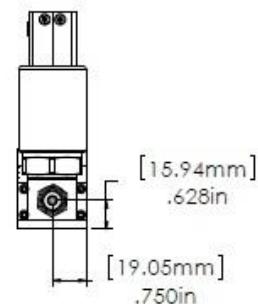
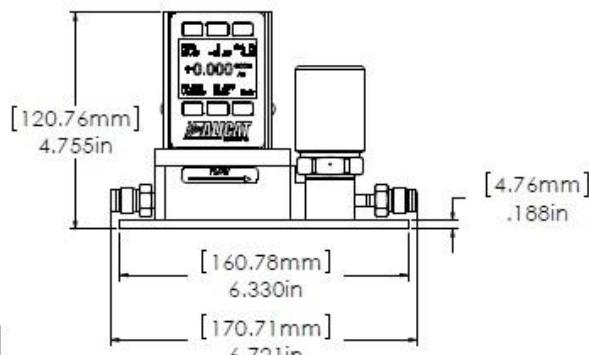
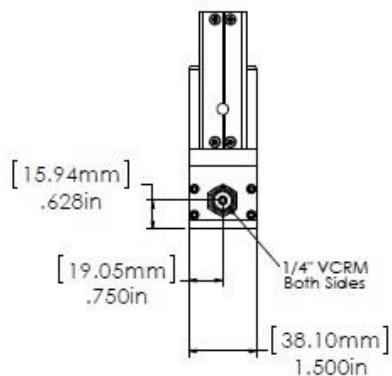
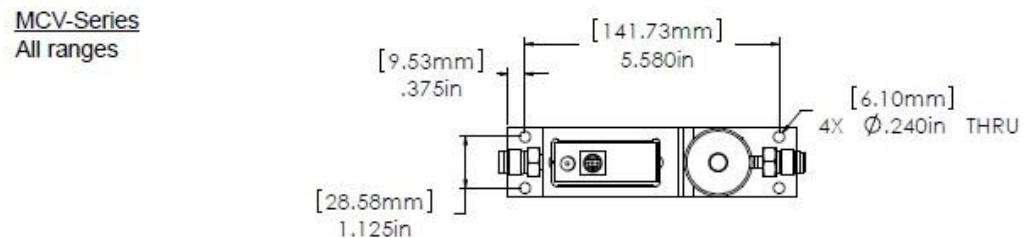
17.2. 機械仕様

流量レンジ	MCV : 測定範囲	MCVS:測定範囲	接続口径
0.5SCCM	0.0025 ~ 0.5 mL/min	0.005 ~ 0.5 mL/min	1/4 インチ VCR おねじ
1SCCM	0.005 ~ 1.0 mL/min	0.01 ~ 1.0 mL/min	
2SCCM	0.01 ~ 2.0 mL/min	0.02 ~ 2.0 mL/min	
5SCCM	0.025 ~ 5.0 mL/min	0.05 ~ 5.0 mL/min	
10SCCM	0.05 ~ 10 mL/min	0.1 ~ 10 mL/min	
20SCCM	0.1 ~ 20 mL/min	0.2 ~ 20 mL/min	
50SCCM	0.25 ~ 50 mL/min	0.5 ~ 50 mL/min	
100SCCM	0.5 ~ 100 mL/min	1.0 ~ 100 mL/min	
200SCCM	1 ~ 200 mL/min	2 ~ 200 mL/min	
500SCCM	2.5 ~ 500 mL/min	5 ~ 500 mL/min	
1SLPM	0.005 ~ 1.0 L/min	0.01 ~ 1.0 L/min	
2SLPM	0.01 ~ 2.0 L/min	0.02 ~ 2.0 L/min	
5SLPM	0.025 ~ 5.0 L/min	0.05 ~ 5.0 L/min	
10SLPM	0.05 ~ 10 L/min	0.1 ~ 10 L/min	
20SLPM	0.1 ~ 20 L/min	0.2 ~ 20 L/min	

17.3. 外形寸法図

17.3.1. MCV シリーズ

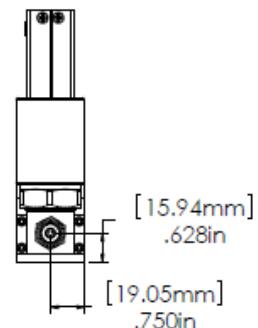
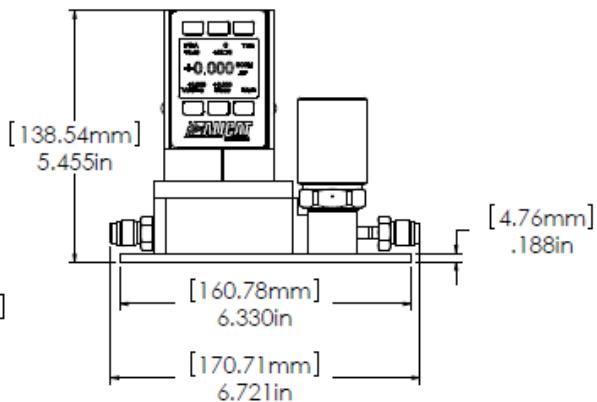
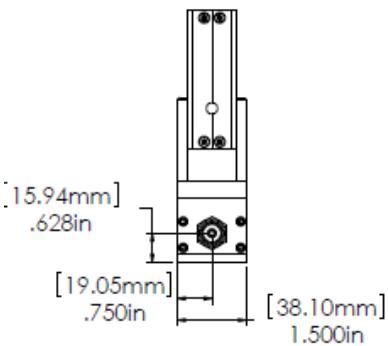
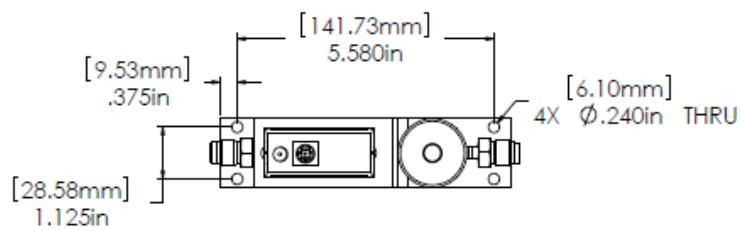
MCV-Series
All ranges



MCV approximate weight: 3.0 lb.

17.3.2. MCVS シリーズ

MCVS-Series
All ranges



MCVS approximate weight: 3.2 lb.

18. MCP シリーズ仕様

18.1. 製品仕様

項目	仕様
精度	±(0.8% Reading +0.2% Full Scale)
高精度 [オプション：HC]	±(0.4% Reading +0.2% Full Scale)
繰り返し精度	±0.2% FS
ゼロシフト / スパンシフト	0.02% F.S./°C/Atm
動作範囲	0.5 ~ 100% F.S. (レンジ比 200:1)
最大制御流量	102.4% F.S.
制御速度	100ms
ウォームアップ時間	1 秒以下

標準校正 (STP)	20°C 1atm または 0°C 1atm (ノルマル)
動作温度	流体温度 : -10~ 50°C / 周囲温度 : -10~ 50°C
高温度 [オプション：REMOTE]	流体温度 : -10~100°C / 周囲温度 : -10~ 85°C
動作湿度	0~100% (結露無きこと)
最大動作圧力	0.55MPa (80PSIG)
取付姿勢	自由
バルブタイプ	ノーマルクローズ
保護等級	IP40
接ガス面材質	SUS303,302、熱硬化型シリコンゴム、Viton、ガラス強化ポニフェニレンスルファイト 熱硬化型エボキシ、アルミニウム、金、黄銅、SUS430FR、シリコン、ガラス

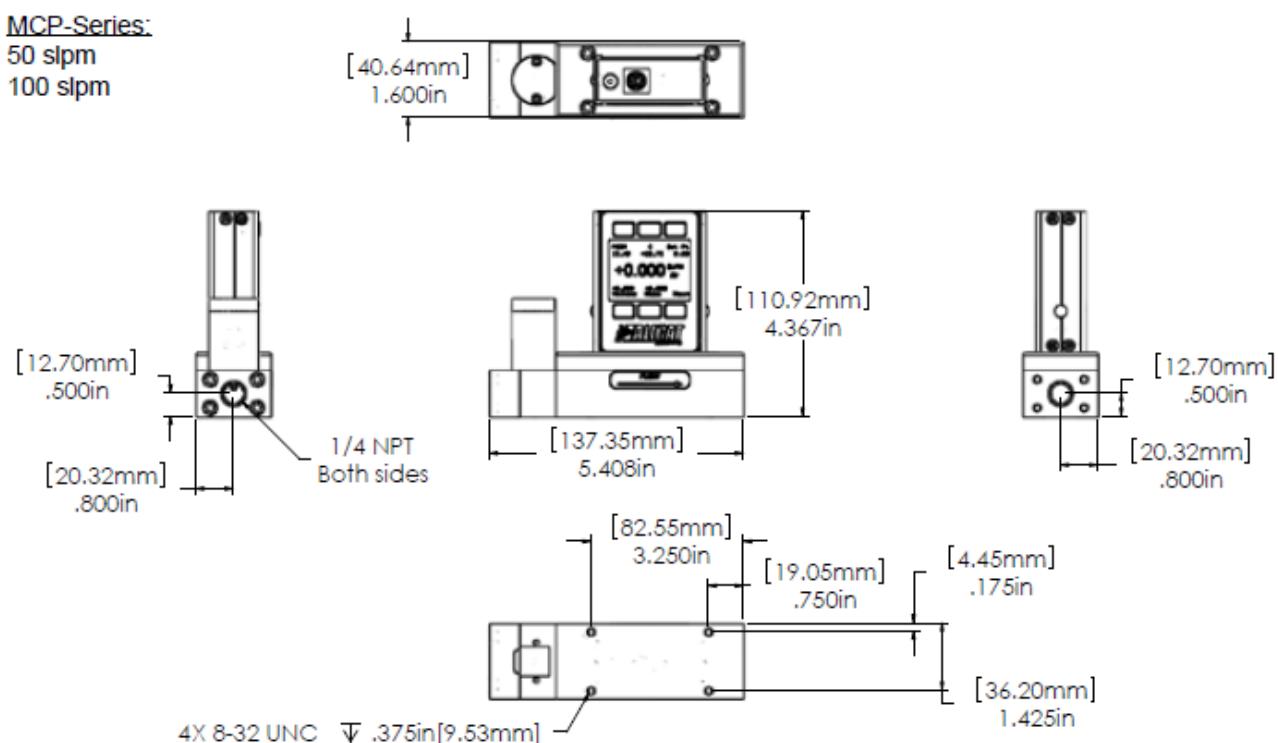
表示器	モノクロ液晶[D], カラー液晶[TFT], リモート表示[RD /TFTRD]
デジタル出力	RS-232C [標準] / RS-485 [オプション] 出力データ：質量流量、体積流量、圧力、温度、セットポイント
アナログ出力 [標準]	0~5VDC 出力データ：質量流量
アナログ出力 [オプション]	0~10VDC / 1~5VDC / 4~20mAADC 出力データ：質量流量、体積流量、圧力、温度のいずれか
アナログ第 2 出力 [オプション]	0~5VDC / 0~10VDC / 1~5VDC / 4~20mAADC 出力データ：質量流量、体積流量、圧力、温度のいずれか
アナログ入力 (流量設定)	標準：0~5VDC [オプション]：0~10VDC / 1~5VDC / 4~20mAADC
外部接続	ミニ DIN コネクタ(8 ピン) [オプション] ロック式コネクタ(6 ピン)
供給電圧	12~30VDC ※4~20mA 出力付きは 15VDC 以上の電源が必要です。
供給電流	250mA 以上

18.2. 機械仕様（接続口径と圧力損失）

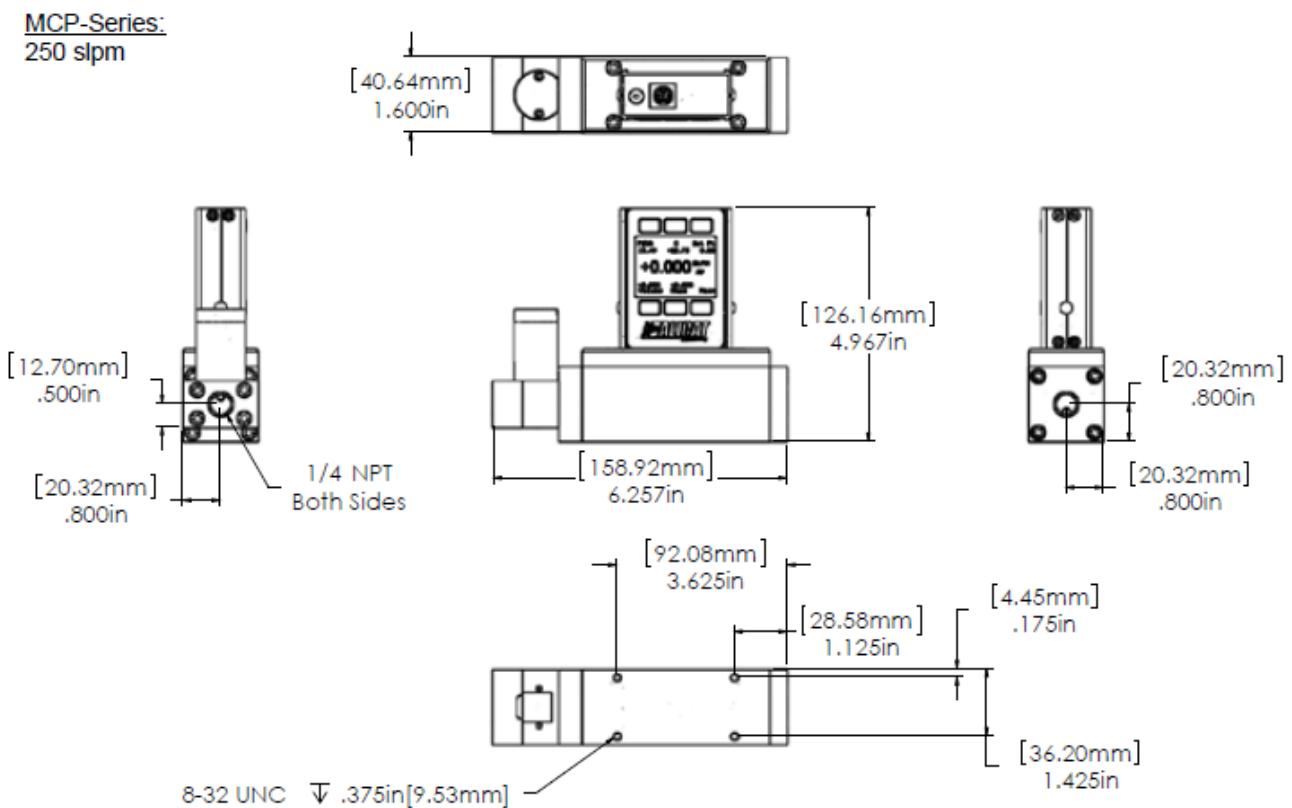
流量レンジ	測定範囲 [200:1]	接続口径	F.S.流量時の圧力損失 (下流大気開放時)
50SLPM	0.25 ~ 50 L/min	1/4 インチ NPT めねじ	48.26 kPa
100SLPM	0.5 ~ 100 L/min		137.89 kPa
250SLPM	1.25 ~ 250 L/min		413.69 kPa

18.3. 外形寸法図

18.3.1. MCP-50SLPM ~ 100SLPM



18.3.2. MCP-250SLPM



19. MCD/MCRD シリーズ仕様

19.1. 製品仕様

項目	MCD	MCRD
精度	±(0.8% Reading +0.2% Full Scale)	
高精度 [オプション：HC]	±(0.4% Reading +0.2% Full Scale) ※5SCCM ~ 500SLPM の機種に対応	
繰り返し精度	±0.2% FS	
ゼロシフト / スパンシフト	0.02% F.S./°C/Atm	
動作範囲	0.5 ~ 100% F.S. (レンジ比 200:1)	
最大制御流量	102.4% F.S.	
制御速度	100ms	
ウォームアップ時間	1秒以下	

標準校正 (STP)	20°C 1atm または 0°C 1atm (ノルマル)	
動作温度	流体温度 : -10 ~ 50°C / 周囲温度 : -10 ~ 50°C	
高温度 [オプション：REMOTE]	流体温度 : -10 ~ 100°C / 周囲温度 : -10 ~ 85°C	
動作湿度	0 ~ 100% (結露無きこと)	
最大動作圧力	0.7MPa (100PSIG)	
取付姿勢	自由	バルブを垂直に水平
バルブタイプ	ノーマルクローズ	
保護等級	IP40	
接ガス面材質	SUS303,302、熱硬化型シリコンゴム、Viton、ガラス強化ポニフェニレンスルファイト 熱硬化型エポキシ、アルミニウム、金、黄銅 SUS430FR、シリコン、ガラス	SUS303,302、熱硬化型シリコンゴム、Viton、ガラス強化ポニフェニレンスルファイト 熱硬化型エポキシ、アルミニウム、金 SUS416、シリコン、ガラス

表示器	モノクロ液晶[D]、カラー液晶[TFT]、リモート表示[RD / TFTRD]	
デジタル出力	RS-232C [標準] / RS-485 [オプション] 出力データ：質量流量、体積流量、圧力、温度、セットポイント	
アナログ出力 [標準]	0 ~ 5VDC 出力データ：質量流量	
アナログ出力 [オプション]	0 ~ 10VDC / 1 ~ 5VDC / 4 ~ 20mAADC 出力データ：質量流量、体積流量、圧力、温度のいずれか	
アナログ第2出力 [オプション]	0 ~ 5VDC / 0 ~ 10VDC / 1 ~ 5VDC / 4 ~ 20mAADC 出力データ：質量流量、体積流量、圧力、温度のいずれか	
アナログ入力 (流量設定)	標準：0 ~ 5VDC [オプション]：0 ~ 10VDC / 1 ~ 5VDC / 4 ~ 20mAADC	
外部接続	ミニ DIN コネクタ(8ピン) [オプション] ロック式コネクタ(6ピン)	
供給電圧	12 ~ 30VDC ※4 ~ 20mA 出力付きは 15VDC 以上	24 ~ 30VDC
供給電流	250mA 以上	750mA 以上

19.2. 機械仕様（接続口径と圧力損失）

■MCD シリーズ

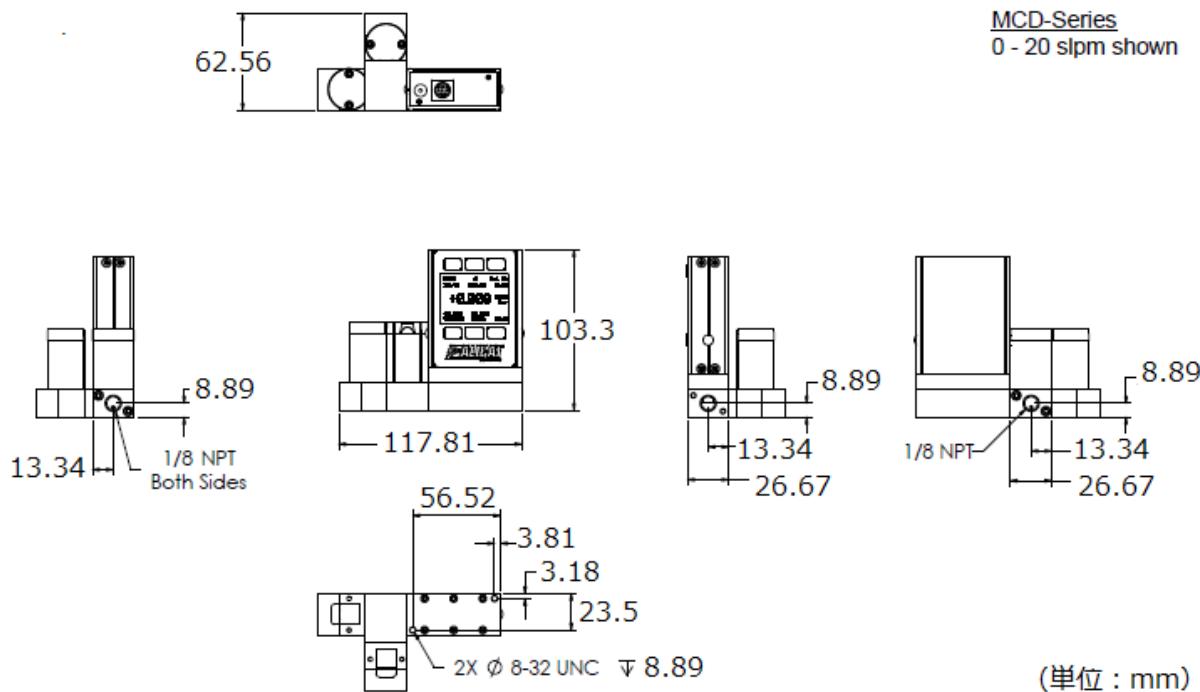
流量レンジ	測定範囲 [200:1]	接続口径	F.S.流量時の圧力損失 (下流大気開放時)
0.5SCCM	0.0025 ~ 0.5 mL/min	M-5(10-32) めねじ	6.89 kPa
1SCCM	0.005 ~ 1.0 mL/min		
2SCCM	0.01 ~ 2.0 mL/min		
5SCCM	0.025 ~ 5.0 mL/min		
10SCCM	0.05 ~ 10 mL/min		
20SCCM	0.1 ~ 20 mL/min		
50SCCM	0.25 ~ 50 mL/min		
100SCCM	0.5 ~ 100 mL/min	1/8 インチ NPT めねじ	6.89 kPa
200SCCM	1 ~ 200 mL/min		6.89 kPa
500SCCM	2.5 ~ 500 mL/min		6.89 kPa
1SLPM	0.005 ~ 1.0 L/min		10.34 kPa
2SLPM	0.01 ~ 2.0 L/min		20.68 kPa
5SLPM	0.025 ~ 5.0 L/min		13.79 kPa
10SLPM	0.05 ~ 10 L/min		37.92 kPa
20SLPM	0.1 ~ 20 L/min		137.9 kPa

■MCRD シリーズ

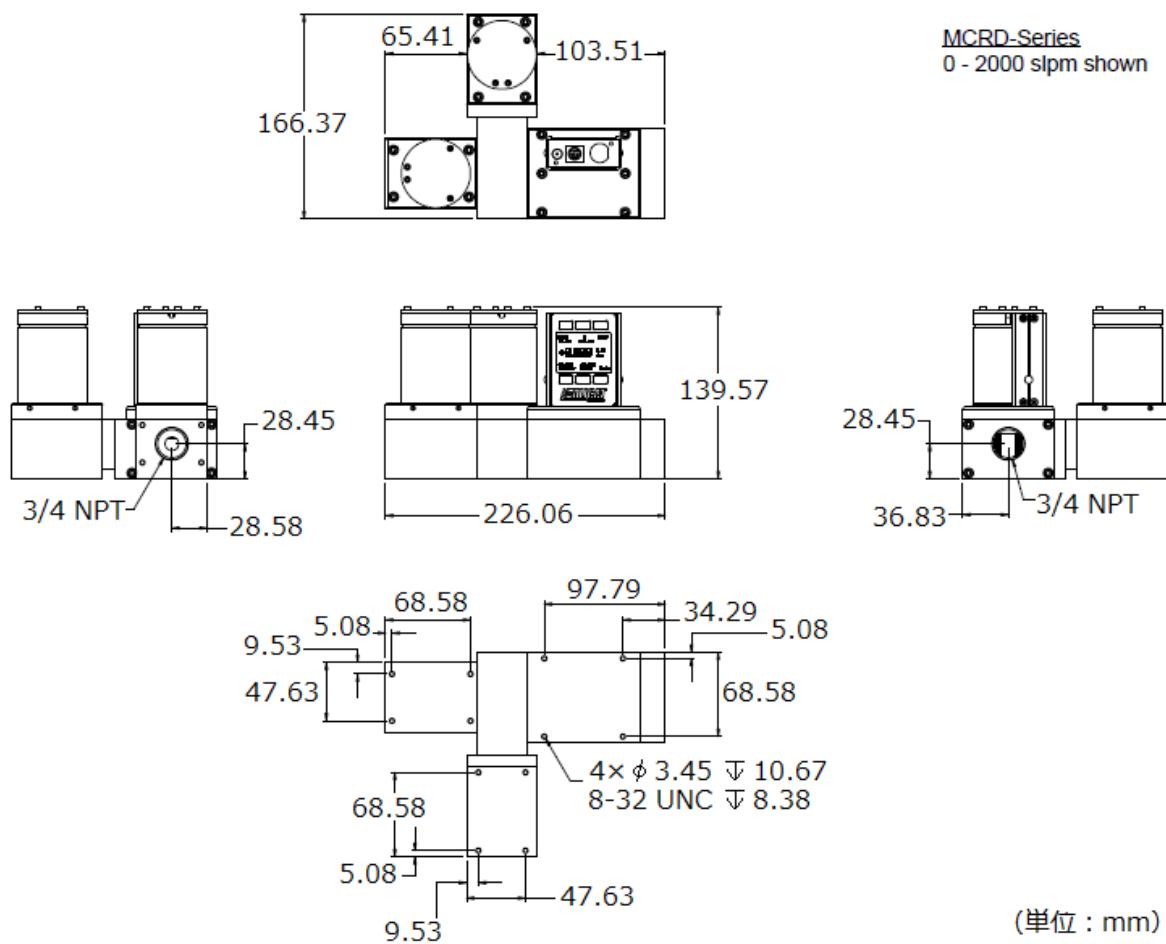
流量レンジ	測定範囲 (200:1)	接続口径	F.S.流量時の圧力損失 (下流大気開放時)
50SLPM	0.25 ~ 50 L/min	1/4 インチ NPT めねじ	13.79 kPa
100SLPM	0.5 ~ 100 L/min		22.06 kPa
250SLPM	1.25 ~ 250 L/min	1/2 インチ NPT めねじ	16.55 kPa
500SLPM	2.5 ~ 500 L/min	3/4 インチ NPT めねじ	44.82 kPa
1000SLPM	5 ~ 1000 L/min		96.53 kPa
1500SLPM	7.5 ~ 1500 L/min		117.21 kPa
2000SLPM	10 ~ 2000 L/min	3/4 インチ NPT めねじ	197.19 kPa
3000SLPM	15 ~ 3000 L/min	1-1/4 インチ NPT めねじ	115.83 kPa

19.3. 外形寸法図

19.3.1. MCD-20SLPM



19.3.2. MCRD-2000SLPM



20. オプション

20.1. オプションコード

製品のアナログ出力、およびアナログ入力のレンジは製品付属の Calibration Data Sheet の Adder Codes 欄を確認ください。

<出力 1 (標準およびオプション) >

コード	出力レンジ	データ
5M	0~5VDC	マスフロー
5V		体積流量
5P		圧力
5T		温度
10M	0~10VDC	
10V		体積流量
10P		圧力
10T		温度
1M	1~5VDC	マスフロー
1V		体積流量
1P		圧力
1T		温度
CM	4~20mA	マスフロー
CV		体積流量
CP		圧力
CT		温度

<出力 2 (第 2 出力オプション) >

コード	出力レンジ	データ
52M	0~5VDC	マスフロー
52V		体積流量
52P		圧力
52T		温度
102M	0~10VDC	マスフロー
102V		体積流量
102P		圧力
102T		温度
12M	1~5VDC	マスフロー
12V		体積流量
12P		圧力
12T		温度
C2M	4~20mA	マスフロー
C2V		体積流量
C2P		圧力
C2T		温度

<セットポイント入力>

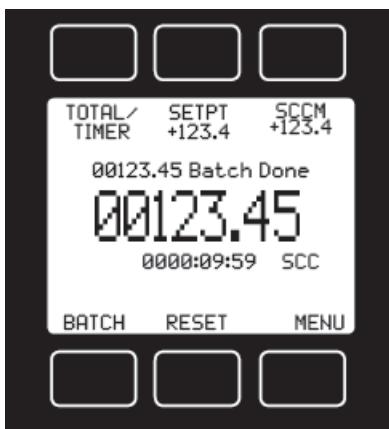
コード	入力レンジ
5IN	0~5VDC
10IN	0~10VDC
1IN	1~5VDC
CIN	4~20mA

<その他>

コード	オプション
TOT	積算流量計測
DS	バルブ下流設置

20.2. 積算流量（オプション：TOT）

積算流量オプションが追加されている製品には積算流量画面が追加されています。メイン表示にある MENU/TOTAL ボタンを押すことで表示が切り替わります。



TOTAL/TIMER :

積算流量表示と積算経過時間表示とを切り替えます。

SCCM (SLPM) :

現在のマスフロー値を表示します。

【積算流量オーバーフロー表示】

積算流量が最大値に達したときの表示動作です。この表示動作は注文時に指定可能です。

繰り越し無し :

積算値が最大に達すると積算値がクリアされるまで積算を停止します。

自動繰り越し :

積算値が最大に達すると自動で 0 に繰り越し、積算を続けます。

自動繰り越しオーバー表示 :

積算値が最大に達すると自動で 0 に繰り越し、積算を続けます。また繰り越し後、積算オーバーフローのエラー表示をします。

TOTAL (積算流量) :

電源 ON またはリセット後から積算流量を表示します。

表示は最大 7 術です。流量レンジにより最大値は変わります。

積算流量のレンジは注文時に指定可能です。

最小レンジ	最大値
0.001	9999.999
0.01	99999.99
0.1	999999.9
1	9999999

TIMER (積算経過時間) :

リセットされてからの経過時間を表示します。表示は積算流量値の下に位置します。

時間は時(4 術) : 分(2 術) : 秒(2 術)で表され、最大 9999 時間 59 分 59 秒まで計測します。

TOTAL/TIMER ボタンを押すことにより経過時間をメインに表示できます。

RESET :

積算流量および積算経過時間を"0"にリセットします。また、通信でリセット要求コマンドを送ることでも"0"にリセットすることができます。

- ・ストリーミングモード : [コマンド] \$ \$ T <CR>
 - ・ポーリングモード : [コマンド] <ユニット ID> \$ \$ T <CR>
- 例. A \$ \$ T <CR> ユニット ID が"A"の製品の積算流量をリセットします。

<注意>

積算流量および経過時間は電源を OFF すると 0 にリセットされます。バックアップはされませんのでご注意ください。

20.3. 積算バッチ制御（オプション：TOT）

指定の流量だけを流します。流量の設定はバッチ流量設定画面で行います。バッチ制御は設定されたセットポイントでバルブを制御し、指定の流量に達した時点でセットポイントを0にし、バルブを閉じて流量を止めます。リセットで再スタートします。



バッチ流量の設定

積算流量表示画面より BATCH ボタンを押すことでバッチ流量設定画面を呼び出すことができます。

- **UP/DOWN** : 数値を変更します。
- **SELECT DIGIT** : 変更桁を移動します。
- **SET** : 設定流量を保存し、積算表示に戻ります。
- **CLEAR** : 設定流量を0にします。
- **BACK/CANCEL** : 変更をキャンセルし積算表示に戻ります。

※流量設定後は必ず SET ボタンを押して設定値を保存してください。

- ①セットポイントを0にしてバルブを閉じ、流量が無い状態にします。
- ②バッチ流量の設定を行います。
- ③セットポイントを設定します。指定のセットポイントでバッチ制御が開始されます。

※現在の積算流量よりも大きい流量設定をした場合、設定終了後（SET ボタンで保存後）に即バッチ制御が開始されます。

※バッチ制御を行う場合はセットポイントの値を0より大きい値にしてください。



バッチ流量の表示

メインの積算流量（または経過時間）の上部にバッチ流量が表示されます。設定値の更新時、およびバッチ制御時は Batch set と表示されます。指定の流量に到達すると表示は Batch Done となります。
(経過時間も停止します。)

バッチ制御を OFF にする（通常の積算流量計測を行う）

通常の積算流量計測をする場合はバッチ流量の設定を0としてください。



日本スター・テクノ株式会社
Japan Star Techno Co.,Ltd.

E-mail: support-flow@j-startechno.com
<https://www.j-startechno.com>

〒110-0015 東京都台東区東上野1-20-2-501 TEL. 03-6432-4006 / FAX. 03-6432-4010

〒540-0026 大阪市中央区内本町1-1-6 本町カノヤビル501 TEL. 06-4397-4571 / FAX. 06-4397-4612