



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
2. 使用上の注意.....	6
3. 製品の各名称.....	7
4. 設置.....	7
5. 配管.....	8
6. 圧力.....	8
7. 配線.....	9
7.1. 電源および信号接続 .....	9
7.2. 入力信号（セットポイント入力） .....	10
7.3. 出力信号 .....	10
7.3.1. アナログ出力 .....	10
7.3.2. 第2 アナログ出力（オプション） .....	11
7.3.3. RS-232C（標準）/RS-485 通信（オプション） .....	11
8. 表示.....	12
8.1. TFT カラー液晶（オプション：TFT） .....	12
8.2. 表示とメニュー .....	13
8.3. MAIN（メイン画面） .....	14
8.3.1. 計測値表示 .....	14
8.3.2. 表示単位の変更 .....	15
8.3.3. メッセージ表示 .....	15
8.4. SELECT MENU（メニュー画面） .....	17
8.5. CONTROL（制御に関する設定） .....	18
8.5.1. SETPT SOURCE（流量設定方法） .....	18
8.5.2. SET PT（流量設定） .....	18
8.5.3. LOOP VAR（変数設定） .....	19
8.5.4. PID 制御 .....	20
8.6. ABOUT（製品情報） .....	21
8.6.1. DEVICE INFO（製品情報） .....	21
8.6.2. MFG INFO（メーカー製品情報） .....	21
8.6.3. DEVICE INFO（製品情報） .....	21
8.7. TARES（風袋引き） .....	22
8.7.1. TARE FLOW .....	22
8.7.2. AUTO TARE .....	22
8.8. BASIC CONFIG .....	23
8.8.1. GAS（ガス選択） .....	23
8.8.2. GAS > COMPOSER（混合ガスデータ作成） .....	24
8.8.3. DEVICE UNIT（表示単位） .....	26
8.8.4. STP/NTP（標準状態／ノルマル状態の変更） .....	27
8.9. ADV SETUP .....	28
8.9.1. SENSOR SETUP（センサー設定） - ZERO BAND / PRESS AVE / FLOW AVE .....	28
8.9.2. 通信設定（COMM SETUP） - UNIT ID / BAUD .....	29
8.9.3. DISP SETUP（表示設定） - LCD CONTRAST / ROTATE DISP .....	30

9. MCV/MCVS シリーズ マスフローコントローラ	31
10. MCD/MCRD シリーズ マスフローコントローラ	32
11. RS-232C/RS-485 通信	34
11.1. 通信仕様	34
11.2. 通信モード	34
11.2.1. 通信モードの種類	34
11.2.2. 通信モードの切り替え	34
11.3. 計測値の取得	35
11.3.1. 計測値の取得コマンド	35
11.3.2. 計測値のフォーマット	35
11.4. 計測ガス(流体)の変更	36
11.5. セットポイント(制御流量)の変更	37
11.6. ガスコンポーネント (混合ガスデータの作成)	38
11.6.1. 混合ガスデータの登録	38
11.6.2. 混合ガスデータの削除	39
11.7. コマンド一覧	40
12. 登録ガス一覧 (NIST REFPROP 9 data)	41
12.1. Standard (標準ガス)	41
12.2. Bioreactor	42
12.3. Breathing	42
12.4. Chromatography	43
12.5. Fuel (燃料ガス)	43
12.6. Laser (レーザーガス)	43
12.7. O <sub>2</sub> Concentrator	43
12.8. Pure Corrosives (腐食性ガス) ※MCS/MCRS/MCVS シリーズのみ	44
12.9. Pure Non-Corrosives	45
12.10. Refrigerants (冷媒ガス) ※MCS/MCRS/MCVS シリーズのみ	45
12.11. Stack	46
12.12. Welding	46
13. 表示単位一覧	47
13.1. 圧力表示単位 (絶対圧表示)	47
13.2. 溫度表示単位	47
13.3. 流量表示単位	48
13.4. 質量表示単位	48
13.5. 積算流量表示単位	49
13.6. 積算質量表示単位	49
13.7. 積算時間表示単位	49
14. トラブルシューティング	50
15. メンテナンスと再校正	53
15.1. 再校正	53
15.2. クリーニング	53
16. MC/MCR シリーズ仕様	54
16.1. 製品仕様	54
16.2. 機械仕様 (接続口径と圧力損失)	55

16.3. 外形寸法図.....	56
16.3.1. MC-0.5SCCM ~ 50SCCM .....	56
16.3.2. MC-100SCCM ~ 20SLPM .....	56
16.3.3. MCR-50SLPM ~ 100SLPM .....	57
16.3.4. MCR-250SLPM .....	57
16.3.5. MCR-500SLPM ~ 1500SLPM .....	58
16.3.6. MCR-2000SLPM .....	58
16.3.7. MCR-3000SLPM .....	59
16.3.8. MCRH-5000SLPM .....	59
17. MCS/MCRS シリーズ仕様.....	60
17.1. 製品仕様.....	60
17.2. 機械仕様（接続口径と圧力損失） .....	61
17.3. 外形寸法図.....	62
17.3.1. MCS-0.5SCCM ~ 50SCCM .....	62
17.3.2. MCS-100SCCM ~ 20SLPM .....	62
17.3.3. MCRS-50SLPM ~ 100SLPM .....	63
17.3.4. MCRS-250SLPM .....	63
17.3.5. MCRS-500SLPM ~ 1500SLPM .....	64
17.3.6. MCRS-2000SLPM .....	64
17.3.7. MCRS-3000SLPM .....	65
18. MCW/MCRW シリーズ仕様 .....	66
18.1. 製品仕様.....	66
18.2. 機械仕様（接続口径と圧力損失） .....	67
18.3. 外形寸法図.....	68
18.3.1. MCW-0.5SCCM ~ 20SCCM .....	68
18.3.2. MCW-50SCCM ~ 2SLPM.....	68
18.3.3. MCRW-5SLPM ~ 20SLPM.....	69
18.3.4. MCRW-40SLPM .....	69
18.3.1. MCRW-50SLPM ~ 250SLPM .....	70
18.3.1. MCRW-500SLPM .....	70
19. MCV/MCVS シリーズ仕様.....	71
19.1. 製品仕様.....	71
19.2. 機械仕様.....	72
19.3. 外形寸法図.....	73
19.3.1. MCV シリーズ .....	73
19.3.2. MCVS シリーズ .....	73
20. MCP シリーズ仕様 .....	74
20.1. 製品仕様.....	74
20.2. 機械仕様（接続口径と圧力損失） .....	75
20.3. 外形寸法図.....	75
20.3.1. MCP-50SLPM ~ 100SLPM .....	75
20.3.2. MCP-250SLPM .....	76
21. MCD/MCRD シリーズ仕様 .....	77
21.1. 製品仕様.....	77

21.2. 機械仕様（接続口径と圧力損失）	78
21.3. 外形寸法図	79
21.3.1. MCD-20SLPM	79
21.3.2. MCRD-2000SLPM	79
22. オプション	80
22.1. アナログ出力オプション	80
22.2. アナログ入力オプション（セットポイントアナログ入力）	80
22.3. その他の主なオプション	80
22.4. 積算流量（オプション：TOT）	81
22.5. 積算バッチ制御（オプション：TOT）	82
23. コネクタピン配置	83
23.1. ミニ DIN コネクタ（標準）	83
23.2. ロック式コネクタ	83
23.3. D サブコネクタ（9 ピン）	84
23.4. D サブコネクタ（15 ピン）	84

## 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。

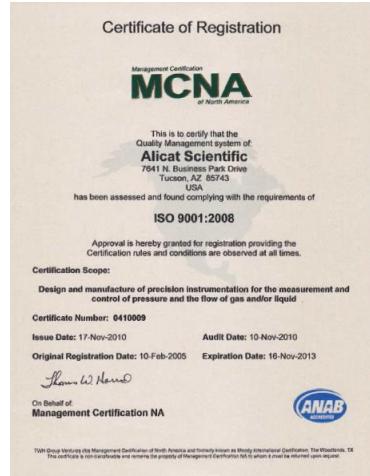
お買い上げいただきましたマスフローコントローラーは ISO9001 の認証を受けた ALICAT 社 (アリゾナ) で製造され、NIST (アメリカ国立標準技術研究所) のトレーサブル校正書 (兼試験成績証) とともに出荷されます。

本製品はラミナーフロー方式です。流体が内部層流素子を流れるとき、流体の持つ粘性により圧力降下が起き、上流圧と下流圧の圧力差から体積流量を算出します。(ハーゲン・ポアズイユの法則)

ご使用に際しましては注意事項に留意され、製品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： シヤ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



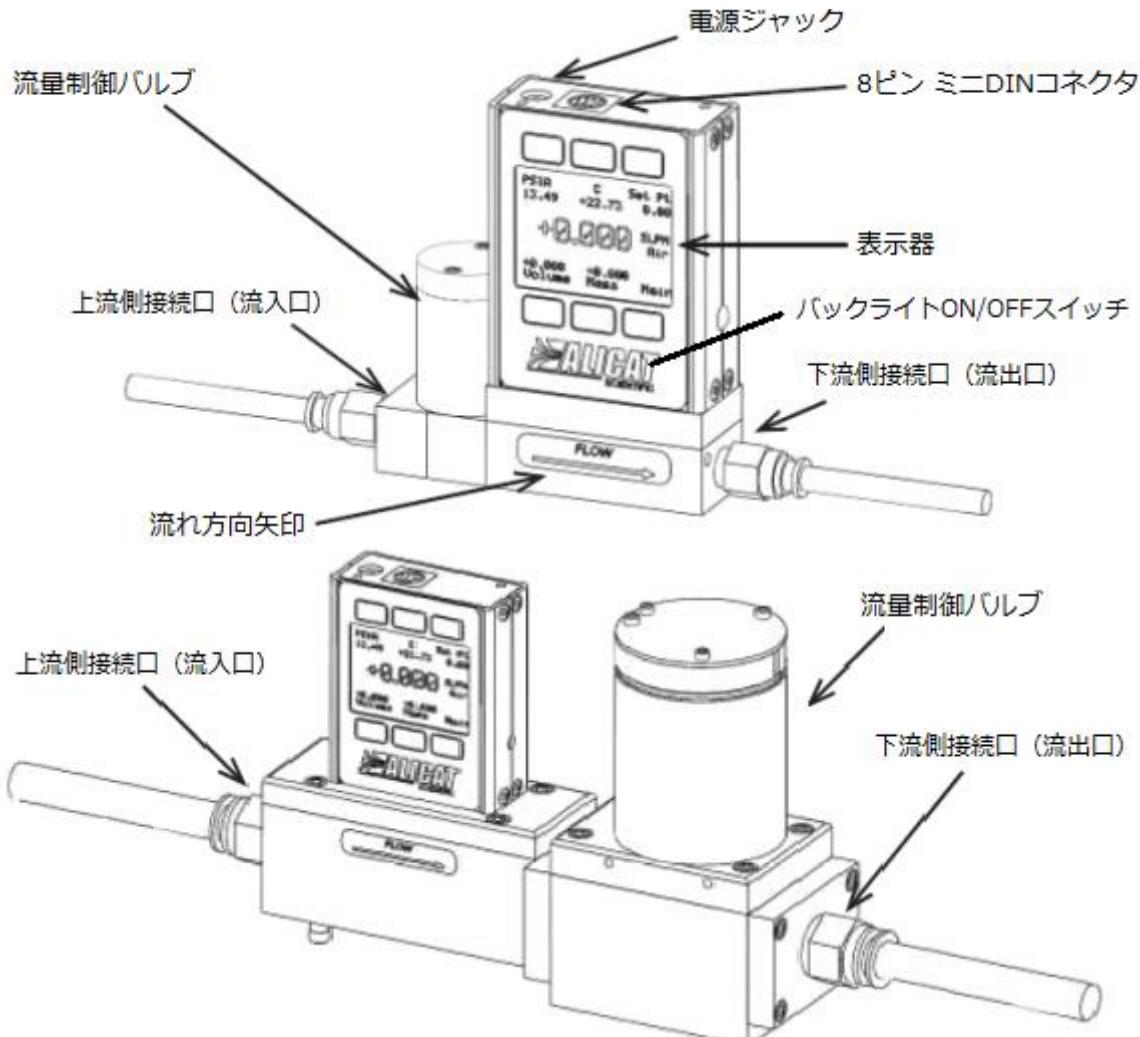
## 2. 使用上の注意

製品を正しく安全にお使いいただくために、以下のことにご注意ください。

- ・ 最大動作圧力以下でご使用ください。これを超える圧力が製品に加わると故障につながります。
  - ・ MC/MCR, MCS/MCRS シリーズ： 0.7MPa(G) [100PSIG]
  - ・ MCW/MCRW シリーズ： 0.2MPa(G) [30PSIG]
  - ・ MCV/MCVS シリーズ： 0.7MPa(G) [100PSIG]
  - ・ MCP シリーズ： 0.55MPa(G) [80PSIG]
  - ・ MCD/MCRD シリーズ： 0.7MPa(G) [100PSIG]
- ・ セットポイント(制御流量)はガスを流してから設定するようにしてください。先に設定してから流す場合は元をゆっくり開放しながら流すようにしてください。一気に開放した場合、瞬間的に大流量が流れ、オーバーシュートを起こします。またセンサーへの過大な負荷となり、故障につながります。(内部センサーの最大動作差圧 : MCW/MCRW は 100kPa(D) [15PSID]、他は 275kPa(D) [40PSID] )
- ・ 電磁弁を使用する場合は先に弁を開放し、その後にセットポイントを設定してください。
- ・ ガス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。
- ・ ガスに混ざったオイルミスト、粉塵、埃などはオイルミストセパレータやフィルターを設けて完全に取り除いてください。内部のラミナーフローエレメントなど流路を汚染し、正しい計測が行えない原因となります。また故障にもつながります。
- ・ 水蒸気は凝縮器もしくは乾燥器で取り除き、乾燥したガスをご使用ください。

- ・制御可能な流量範囲でご使用ください。流量範囲を超えての使用は製品の故障につながります。
- ・MCD/MCRD 以外の製品で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制御および計測は行えません。
- ・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。
- ・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。

### 3. 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>

### 4. 設置

底面にネジ穴がありますのでフラットな面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。大流量のバルブ搭載の 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。製品の取り付け穴のサイズおよび位置については各シリーズの外形寸法図をご参照ください。また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。

## 5. 配管

- 接続口には誇り等の混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。
- 流れ方向に注意してください。本体記載の矢印(FLOW)の方向に流れるように設置してください。
- 標準の接続口はめねじとなります。口径は機種により異なりますので機械仕様をご確認ください。
- 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ルテープやシーリング材は不要です。
- M5(10-32)サイズ以上の接続口径ではリークを防ぐためにシールテープをご使用ください。また、シールテープを巻く場合は、管内にテープの切れ端や破片の混入を防ぐため、ねじ山先端より 2 山ほどあけて巻いてください。異物の混入は正常な計測の妨げになり、また故障の原因にもなります。
- ドープ剤やシーラント剤を使用しないでください。これらが管内に混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たテープや破片をきれいに取り除いてください。
- 異物の混入を防ぐため、上流側（流入側）にフィルターを入れることを推奨します。

フルスケール流量 1SCCM 以下 : 5µm フィルター

フルスケール流量 2SCCM~1SLPM : 20µm フィルター

フルスケール流量 1SLPM 以上 : 50µm フィルター

## 6. 圧力

- 製品には非常に敏感な圧力センサーを使用しています。使用の際は**最大動作圧力以下でご使用ください**。最大動作圧力を超えるラインでのご使用の場合は、製品の上流側(流入側)に圧力調整器などを使用し、減圧してご使用ください。

・ MC/MCR, MCS/MCRS シリーズ :	0.7MPa(G) [100PSIG]
・ MCW/MCRW シリーズ :	0.2MPa(G) [30PSIG]
・ MCV/MCVS シリーズ :	0.7MPa(G) [100PSIG]
・ MCP シリーズ :	0.55MPa(G) [80PSIG]
・ MCD/MCRD シリーズ :	0.7MPa(G) [100PSIG]

- 圧力は滑らかで変動の無いようにしてください。脈動などの圧力変動は流量制御に影響を与えます。
- 機種により固有の圧力損失を持っていますので圧力はこの圧力損失以上をかけてください。  
(圧力損失については機械仕様をご参照ください)

### <注意>

- 突発的な高圧、および急激な差圧の変動はセンサーにダメージを与え、損傷および故障の原因となりますのでご注意ください。

## 7. 配線

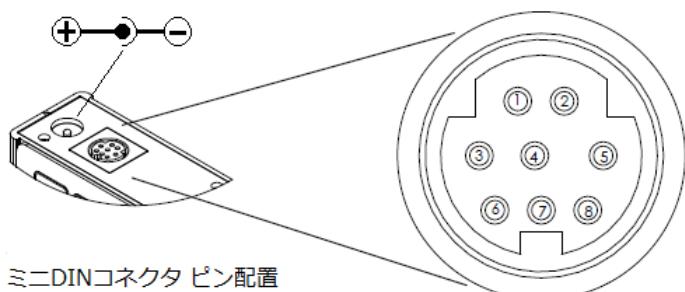
### 7.1. 電源および信号接続

電源は上部にある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 タイプ : 12~30VDC 250mA

MCR タイプ : 24~30VDC 750mA

(4-20mA 出力付きは 15VDC 以上の電源を使用してください)

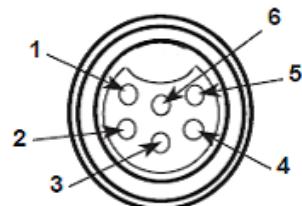


ミニDINコネクタ ピン配置

#### 【ミニ DIN めすコネクタ 8 ピン機能（標準）】

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（電源/信号共通）	紫または白

コネクタオプションで-I、または-IO をご指定の場合は6 ピンのロック式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 コネクタがこのロック式コネクタとなります。



#### 【ロック式インダストリアルコネクタめす 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

D サブコネクタのピン配置につきましては「23.3.D サブコネクタ（9 ピン）」および「23.4.D サブコネクタ（15 ピン）」をご参照ください。

## <注意>

- ・コネクタへの配線は正しく行ってください。誤った配線は内部回路に影響を与え、故障につながります。特に電源ラインにはご注意ください。
- ・電源の供給は電源ジャックまたはコネクタのいずれかとしてください。同時に供給した場合、電源ラインが不安定となり、システム全体に影響を与えます。
- ・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。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、または別電源を使用ください。

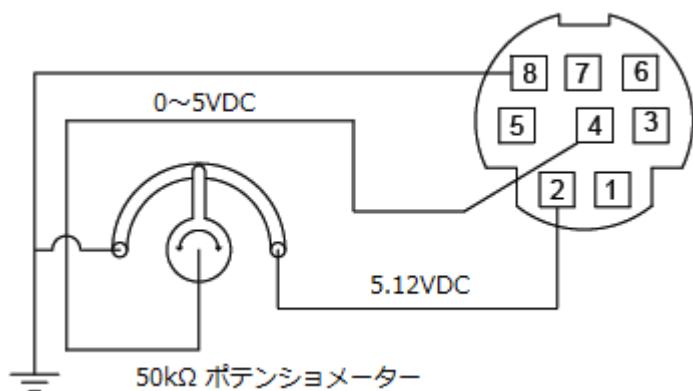
## 7.2. 入力信号（セットポイント入力）

アナログ信号でのセットポイント入力を行えます。標準は 0-5VDC 入力です。入力ピンについては「7.1 電源および信号接続」をご参照ください。

### 標準 0~5VDC 入力 [5IN]

ミニ DIN コネクタ 2 番ピンより 5.12VDC が  
出力されていますので 50kΩ のポテンショメ  
ーター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)

また、AUTO TARE が ON の場合 4 番ピンを  
GND へ 2 秒以上短絡することで TARE が行  
えます。(0 に合わせます)



### オプション 0~10VDC 入力 [10IN]

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 [CIN]

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。

※本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。

## 7.3. 出力信号

アナログ出力、および RS-232C 通信を標準搭載しています。アナログ出力は標準の場合、質量流量を 0~5VDC 出力します。体積流量、温度、圧力に対しての出力も可能です(ご注文時の指定となります)。

### 7.3.1. アナログ出力

標準で 0-5VDC 出力を搭載しています。フルスケール時に 5.0VDC を出力します。またオプションで 1-5VDC、0-10VDC 出力、4-20mA 出力にも対応できます。(ご注文時の指定となります)。全範囲にわたってリニアに出力します。

※出力対象が質量流量および体積流量の場合、流量 0 時の出力は 0.01V 以下です。

### 7.3.2. 第 2 アナログ出力（オプション）

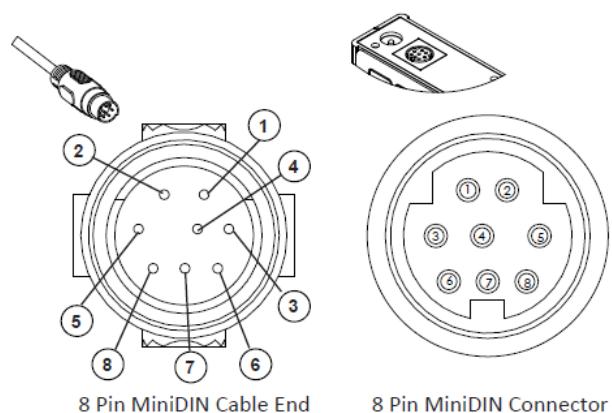
オプションでアナログ出力を 2 出力にすることができます。第 1 出力は 6-8 番ピン、第 2 出力は 2-8 番ピンから出力します。出力は 0-5VDC、0-10VDC、1-5VDC、4-20mA に対応できます。

#### <注意>

- ・アナログ出力の出力レンジおよび出力データはご注文時の指定となります。指定の無い場合は標準仕様（出力レンジ：0-5VDC、出力データ：質量流量）となります。
- ・電流出力時の供給電源電圧は 15VDC 以上が必要です。
- ・アナログ出力使用の際は、電源ジャックより電源を供給してください。

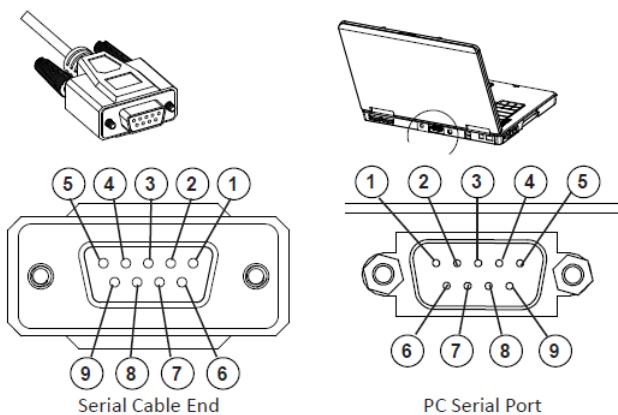
### 7.3.3. RS-232C（標準）/RS-485 通信（オプション）

標準で RS-232C 通信機能を搭載しています。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

## 8. 表示

標準はバックライト付きのモノクロ液晶ディスプレイとなります。

### 8.1. TFT カラー液晶（オプション：TFT）

TFT カラー液晶タイプ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：計測値およびパラメータの設定値を白色表示します。

赤：計測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。

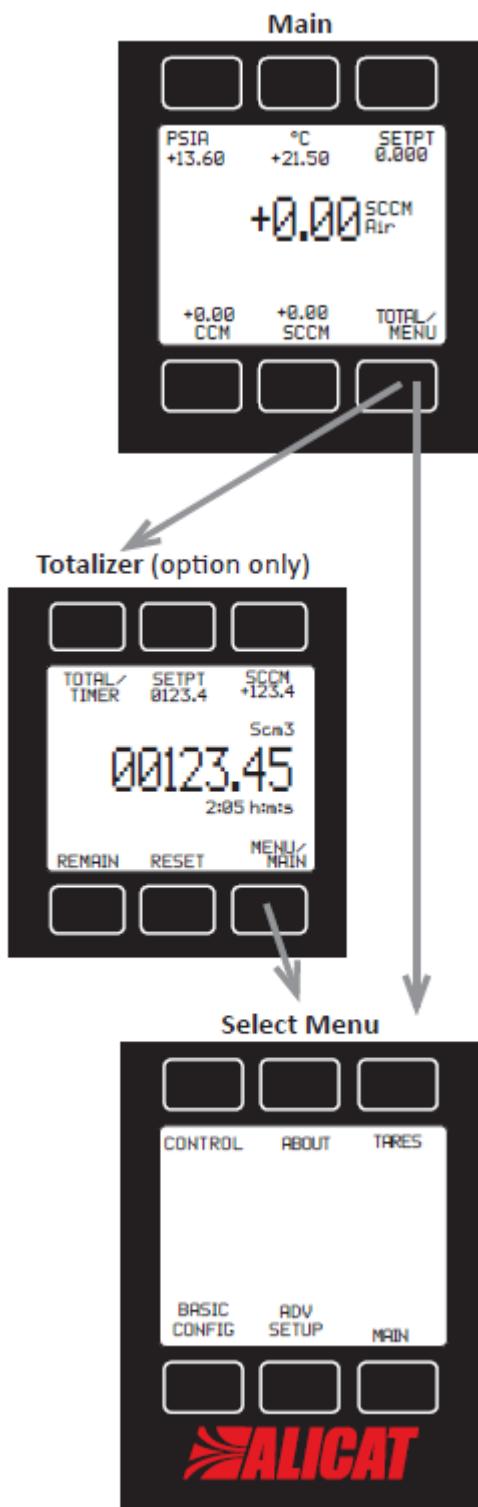
#### 表示 ON/OFF

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

	低流量バルブタイプ MC/MCS/MCW/MCP/MCV/MCVS	大流量バルブタイプ MCR/MCRS/MCRW
供給電圧	12~30VDC	24~30VDC
供給電流	290mA 12VDC 250mA 24VDC	780mA 24VDC

## 8.2. 表示とメニュー



### 【メイン画面】

計測値やガス種を表示します。また各計測値のボタンを押すとその計測値が画面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搭載の場合、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】

メニューを表示します。各メニューより製品情報やガス選択など各機能の設定画面を呼び出します。

MAIN ボタンを押すとメイン画面（計測値表示画面）に戻ります。

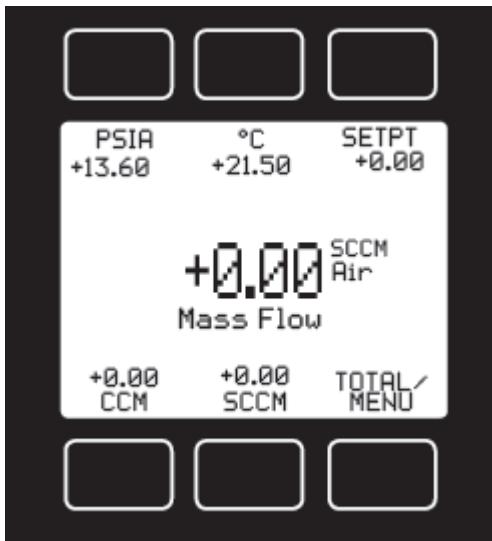
### 【バックライト ON/OFF】

ALICAT ロゴの部分がバックライトの ON/OFF ボタンとなっています。ボタンを押すごとに ON、OFF と切り換えが行えます。

### 8.3. 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。MENU を押すとメニュー画面を呼び出します。

#### 8.3.1. 計測値表示



##### 圧力表示

画面左上に流路の圧力を絶対圧で表示します。初期単位は PSIA です。圧力表示の上部のボタンを押すと圧力をメインに表示します。圧力がメイン表示時にボタンを押すと圧力の表示単位の変更が行えます。

##### 流体温度

画面中央上に流れている流体の温度を表示します。初期単位は°Cで表示されます。温度表示の上部のボタンを押すと温度をメインに表示します。また温度がメイン表示時にボタンを押すと温度の表示単位の変更が行えます。

##### 体積流量

画面左下に体積流量 (Volumetric Flow Rate) を表示します。初期単位は CCM (または LPM) です。体積流量表示の下部のボタンを押すと体積流量をメインに表示します。体積流量がメイン表示時にボタンを押すと表示単位の変更が行えます。

##### 質量流量

画面中央、および画面中央下に質量流量 (Mass Flow Rate) を表示します。初期単位は SCCM (または SLPM) です。体積流量を標準状態 (STP または NTP) に換算した流量となります。画面中央下のボタンを押すと質量流量をメインに表示します。質量流量がメイン表示時にボタンを押すと表示単位の変更が行えます。

##### セットポイント (制御流量)

現在の制御流量 (Set Point) を表示します。上部のボタンを押すとセットポイントの設定画面を呼び出します。

##### <注意>

正確な制御および計測を行うため、必ず正しいガス(流体)を選択してください。

##### <注意>

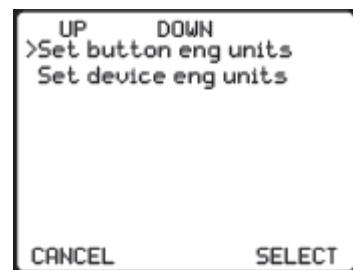
絶対圧コントローラーとしてマスフローコントローラーを使用する場合、瞬間に計測性能（フルスケール+28%）を超える可能性があります。これは突然の圧力変動に追従するために起こります。この時、オプション機能の積算流量計測を行っている場合は、積算流量に誤差が生じますので、積算流量をリセットして再度計測を行ってください。

### 8.3.2. 表示単位の変更

各計測値のボタンを2度押すとその計測値の表示単位の変更が行えます。

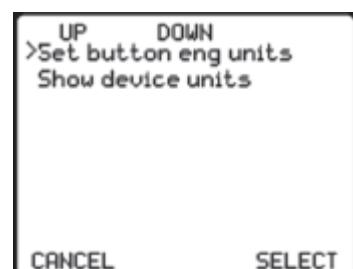
#### Set button eng units (Button engineering units)

画面に表示されている計測値の単位を変更します。ここで単位変更は通信データには反映されません。画面表示の単位だけ変更したい場合に使用します。



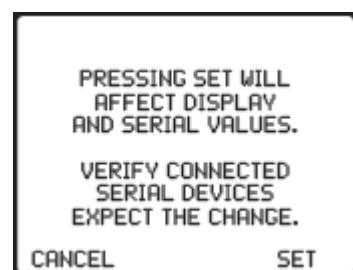
#### Set device eng units (Device engineering units)

画面に表示されている計測値、および通信データの単位を変更します。Set button eng units で単位変更が行われている場合、このメニューは Show device units と変わります。



#### Show device units

Set button eng units で単位変更が行われている場合に Set device eng units がこのメニューに変わります。このメニューを選択すると Set device eng units で設定されていた単位に戻ります。



#### <単位の設定方法>

[UP/DOWN] で単位を選択します。[PAGE] は表示ページを切り替えます。[SET] で選択した単位を有効にします。変更を行わない場合は [CANCEL] を押します。

Set device eng units で単位変更を行った場合、警告メッセージが表示されます。単位を有効にする場合は [SET]、キャンセルする場合は [CANCEL] を押してください。

### 8.3.3. メッセージ表示

オーバーフローなどのエラーや警告など状態通知を行います。

メッセージ	タイプ	状態
MOV	エラー	質量流量がオーバーフロー（128%以上）
VOV	エラー	体積流量がオーバーフロー（128%以上）
POV	エラー	仕様範囲を超える過大な圧力が加わっている
TOV	エラー	仕様範囲を超える高温な流体が流れている
TMF	警告	現在の積算値が正確で無い ※積算流量(TOT)オプション付き時
OVR	警告	積算値がオーバーフロー ※積算流量(TOT)オプション付き時
LCK	状態	設定をロック中（画面操作による設定変更を禁止）

#### オーバーフロー (MOV, VOV, POV, TOV)

対象となる計測値が計測範囲(仕様)を超えており、計測が行えない状態となっています。直ちに範囲内に収まるようにしてください。またオーバーフローの状態が続くと製品故障につながる恐れがあります。**※計測値が範囲内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。**

### **積算計測メッセージ（積算流量(TOT)オプション付き時）**

**TMF**：現在の積算流量が正確で無いことを知らせます。積算計測中に VOV などのオーバーフローが発生した場合、その間の積算計測が正確に行えなくなるため、その時点より積算流量は正確ではなくなくなります。このメッセージが発生した場合は積算計測を 1 度リセットしてください。

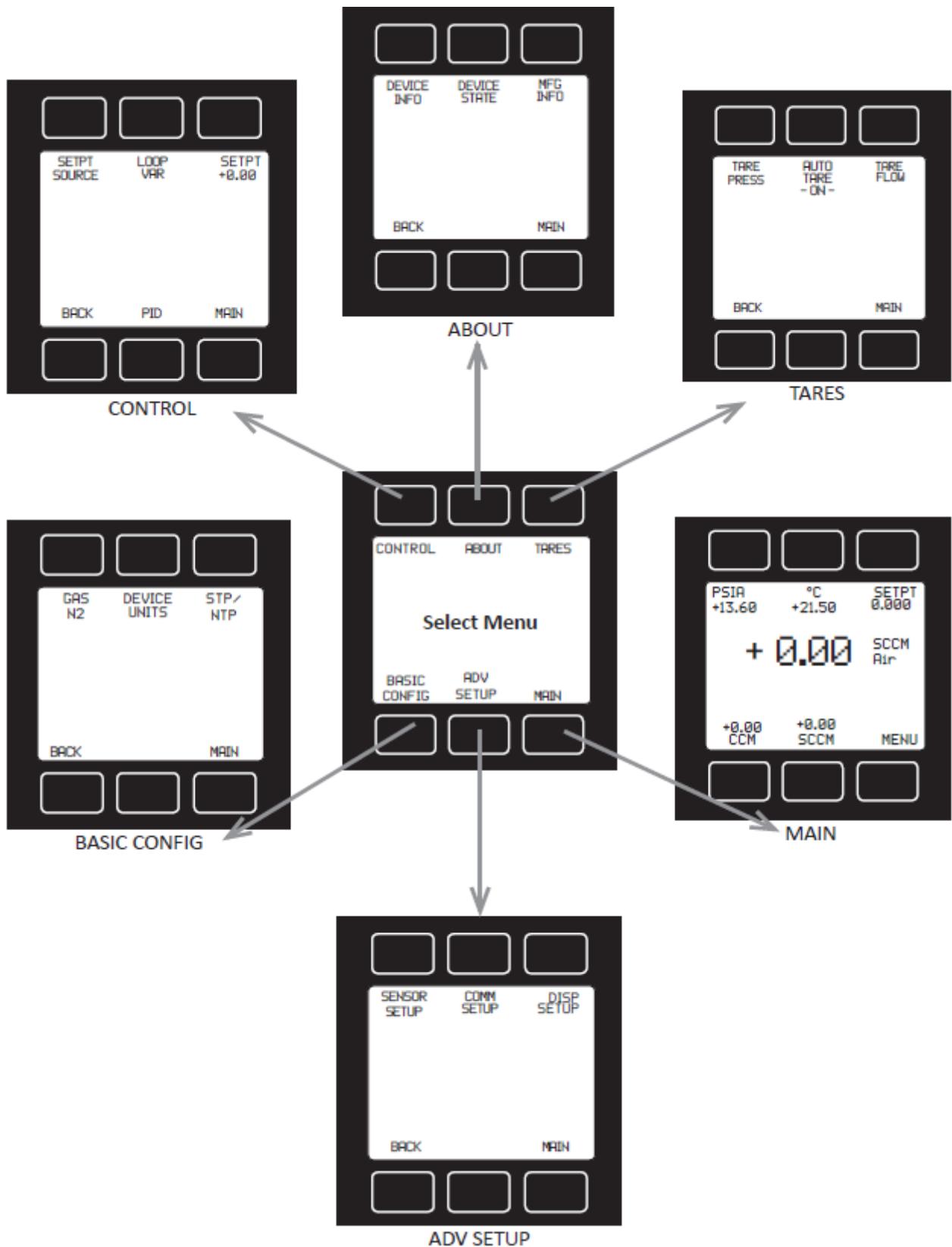
**OVR**：積算流量がオーバーフローしたことを知らせます。オーバーフロー動作については「22.4.積算流量（オプション：TOT）」をご参照ください。

### **設定ロック（LCK）**

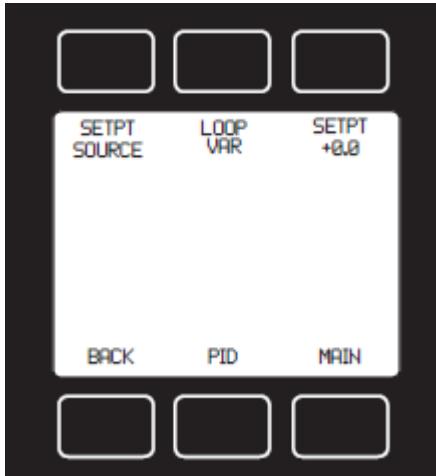
設定がロックされていることを表します。ロック中は画面操作での設定変更は行えません。ロックおよびロックの解除は通信により行えます。

## 8.4. SELECT MENU (メニュー画面)

メイン画面の MENU ボタンを押すとメニュー画面を呼び出します。各メニューよりガス選択や制御に関する設定、製品情報などの画面を呼び出します。



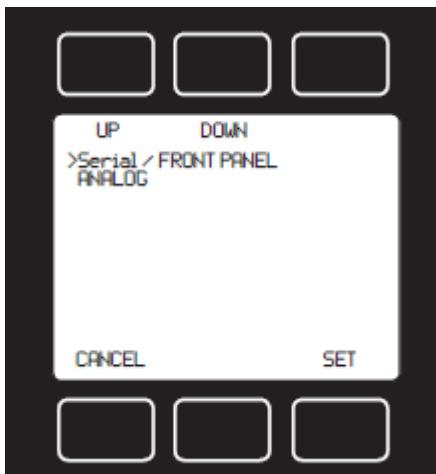
## 8.5. CONTROL (制御に関する設定)



メニュー画面より **CONTROL** より呼び出します。制御に関する設定を行います

### 8.5.1. SETPT SOURCE (流量設定方法)

セットポイント(流量)の設定方法を選択します。設定方法は通信(RS-232C または RS-485)、ボタン操作およびアナログ入力の 3 通りが可能です。[UP]、[DOWN]で項目を選択し、[SET]で決定します。変更をキャンセルまたは画面を戻る場合は[CANCEL]を押します。



#### Serial / FRONT PANEL :

ボタン操作または通信によりセットポイントを設定します。

#### ANALOG :

アナログ入力によりセットポイントを設定します。

#### <注意>

**ANALOG** を選択時、アナログ入力ピンがオープン状態の場合はセットポイントが不定な値となります。

アナログ入力レンジについては P.80 「22.1 アナログ出力オプション」の「セットポイント入力」をご参照ください。

### 8.5.2. SET PT (流量設定)

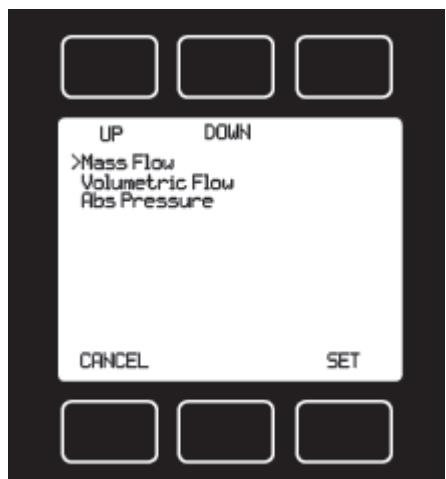
セットポイント設定画面を呼び出します。SETPT SOURCE の設定が Serial/FRONT PANEL 時に有効となります。[UP]、[DOWN]で数値を変更し、[SELECT DIGIT]で桁移動を行います。[SET]で設定値を決定します。[CLEAR]は設定値を 0 にします。変更をキャンセル、または画面を戻る場合は[BACK/CANCEL]を押します。

#### <注意>

セットポイントを設定後は流れが無い状態(流量 0 の状態)で放置しないでください。流量制御のためバルブへ電力を供給し続け、時間経過とともにバルブが高熱になります。またそのままの状態で長時間経過すると故障につながります。**制御を行わない(ガスを流さない)場合は必ずセットポイントを 0 としてください。**

### 8.5.3. LOOP VAR (変数設定)

クローズドループ制御の変数の設定を行います。[UP]、[DOWN]で項目を選択し、[SET]で決定します。変更をキャンセルまたは画面を戻る場合は[CANCEL]を押します。



#### Mass Flow :

質量流量（マスフロー）が一定になるように制御します。セットポイント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制御します。セットポイントは体積流量となります。

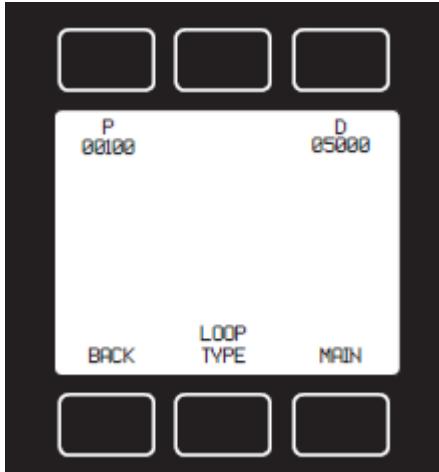
#### Abs Pressure :

圧力が一定圧になるように制御します。セットポイントは圧力となります。

※Mass Flow または Volumetric Flow から Abs Pressure 制御に変更すると急激な変動が起こる場合があります。この場合は PID 制御の P (比例項)と D (微分項)の値を見直してください。

#### 8.5.4. PID 制御

コントローラーに搭載している比例バルブの制御性能や動作に関する設定です。これらの設定は制御速度や安定性、オーバーシュート、振動などに影響します。工場出荷時にあらゆるアプリケーションに対応できるようチューニングされた値が設定されています。もし使用上において安定性や制御速度などに問題が生じた場合は、これらの値を微調整することで改善することがあります。



##### P (比例項) :

目標流量と現在流量との偏差に比例して操作量を出力します。値が大きいほど目標流量に早く近づきます。ただし大きすぎるとオーバーシュートを起こし、制御が振動的になります。

##### I (積分項) :

目標流量と現在流量との偏差の積分量に比例して操作量を出力します。目標流量との偏差を無くします。値が大きいと制御応答が遅くなります。

※LOOP TYPE が PD/PID CONTROL 時は 0 としてください。

##### D (微分項) :

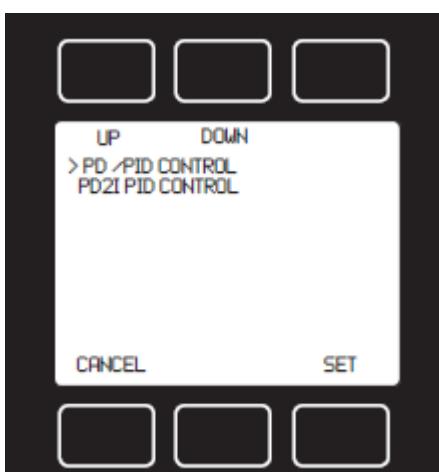
目標流量と現在流量との偏差の変化量に比例して操作量を出力します。急激な変化を抑え、制御が振動的になるのを抑制します。ただし値が大きすぎるとハンチングが生じ、制御が不安定になります。

##### <注意>

P (比例項)およびD (微分項)を変更する場合は、必ず変更前の値を記録してから行ってください。  
また出荷時の設定は校正書の "P/D/I Values" をご確認ください。

##### LOOP TYPE :

制御方式を選択します。通常は PD/PID CONTROL としてください。



##### PD/PDF CONTROL :

PD 制御を行います。シングルバルブコントローラーの標準制御となります。目標流量と現在流量の偏差に P を乗算し、そこから偏差の変化量に D を乗算したものを減算して操作量を求めます。

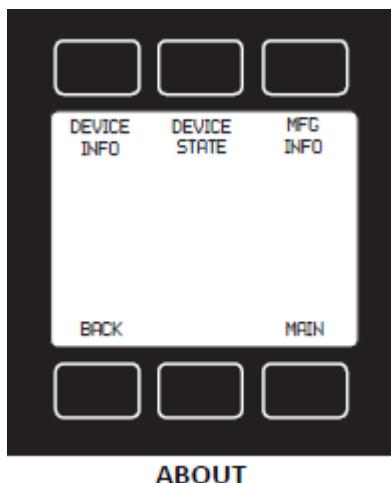
※PD 制御時、I (積分項)は 0 としてください。

##### PD2I CONTROL :

バルブを 2 基搭載したコントローラー時に使用します。より応答性を高めるための予測機能が組み込まれています。シングルバルブのコントローラーにも適用可能です。I (積分項) の設定が必要です。

## 8.6. ABOUT (製品情報)

メニュー画面の **ABOUT** より呼び出します。製品についての情報を表示します。

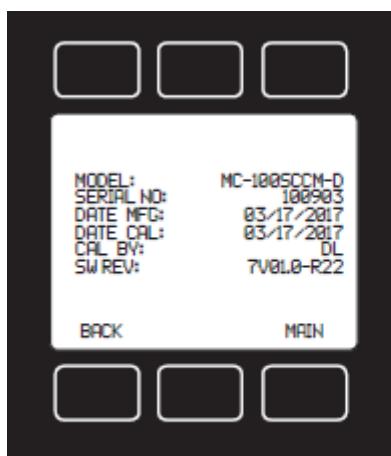


### 8.6.1. DEVICE INFO (製品情報)

製品情報を表示します。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の確認ができます。

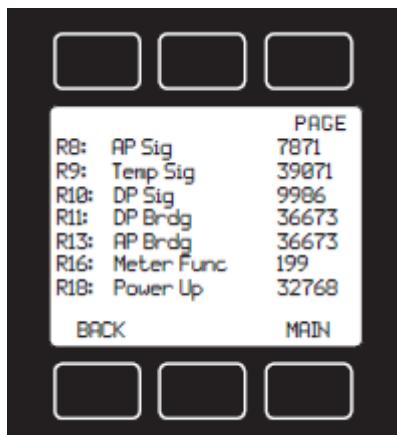
### 8.6.2. MFG INFO (メーカー製品情報)

製造メーカーの情報を表示します。



DEVICE INFO

MFG INFO



### 8.6.3. DEVICE INFO (製品情報)

内部のレジスタ値を表示します。工場出荷時の設定や現在の機器の状態を確認することができます。PAGE ボタンでページの切り替えが行えます。動作異常などが起きた際の診断時に確認します。

#### BACK

前の画面に戻ります。

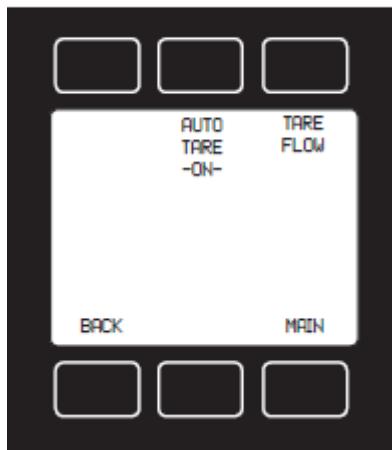
#### MAIN

メイン画面に戻ります。

## 8.7. TARES (風袋引き)

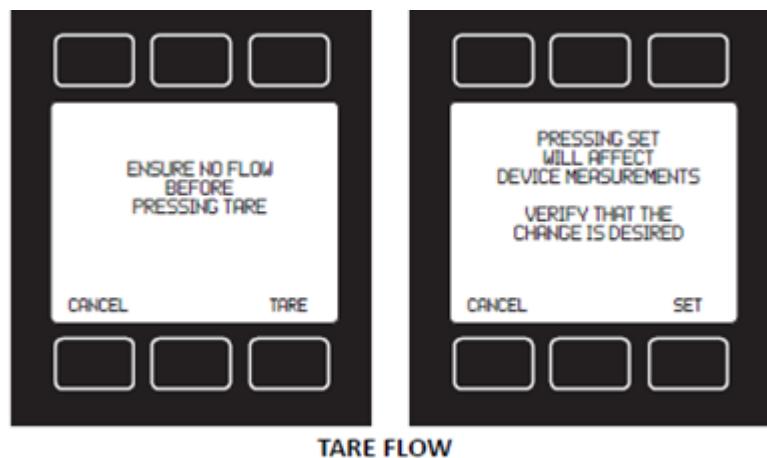
メニュー画面の **TARES** より呼び出します。

### TARES



### 8.7.1. TARE FLOW

流量表示の TARE を行います。[TARE FLOW] を押すと確認メッセージが表示され、[SET] を押すと TARE が実行され現在の流量を 0 に合わせます。この操作は流量計測に影響を及ぼしますので、必ず流れが無い状態で行ってください。[CANCEL] は TARE をキャンセルし、前の画面に戻ります。



TARE FLOW

### 8.7.2. AUTO TARE

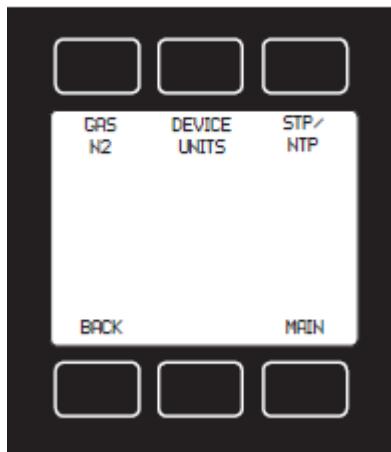
自動 TARE の有効(ON)、無効(OFF)を選択します。初期値は有効(ON)です。AUTO TARE 有効時、セットポイント "0" を 2 秒以上受け付けるとバルブが閉じられ、自動的に TARE (風袋引き)を行います。セットポイントがアナログ入力の場合は 4 番端子を GND へ 2 秒以上短絡してください。

## 8.8. BASIC CONFIG

メニュー画面の **BASIC CONFIG** より呼び出します。

この画面では「ガス選択」、「表示単位の変更」、「標準状態の変更」が行えます。

### BASIC CONFIG



#### 8.8.1. GAS (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。

##### Recent

直近で選択されたガス。最大 8 個まで表示します。

##### Factory Custom

お客様よりご要望のあった新たに登録したガス。

##### COMPOSER User Mixes

Composer 機能により登録した混合ガス。

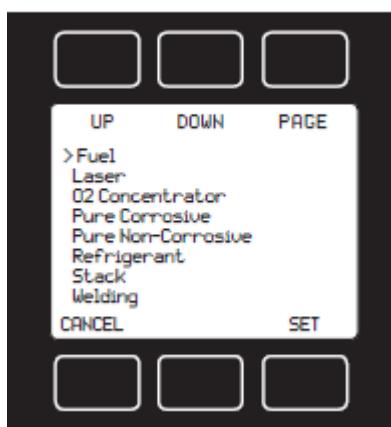
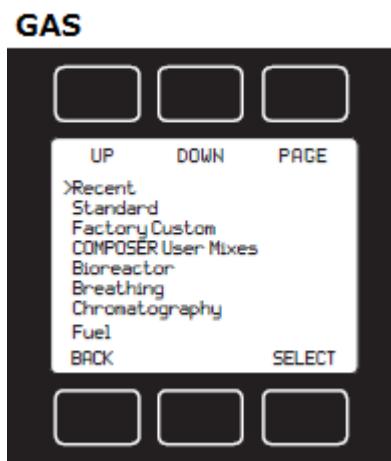
**Pure Corrosive (腐食性ガス)** および **Reffigrant (冷媒ガス)** は MCS シリーズ時に表示されます。

他については「12.登録ガス一覧 (NIST REFPROP 9 data)」をご参照ください。

##### <ガスの選択方法>

[UP]、[DOWN] でカテゴリーを選択します。[PAGE] はページを切り替えます。[SELECT] でそのカテゴリーを呼び出します。カテゴリー内のガスが一覧表示されます。[UP]、[DOWN] でガスを選択し、[SET] でガスを決定します。決定後、メイン画面に戻ります。メイン表示では選択されたガス名が表示されます。

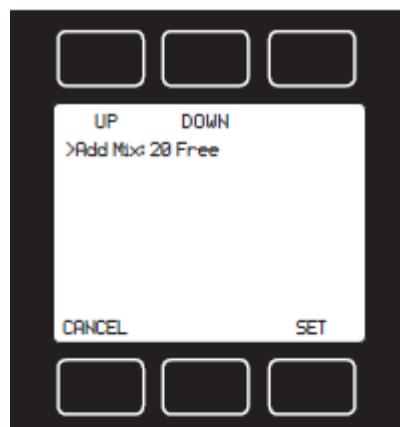
変更をキャンセル、または画面を 1 つ戻る場合は [BACK] および [CANCEL] を押します。



## 8.8.2. GAS > COMPOSER (混合ガスデータ作成)

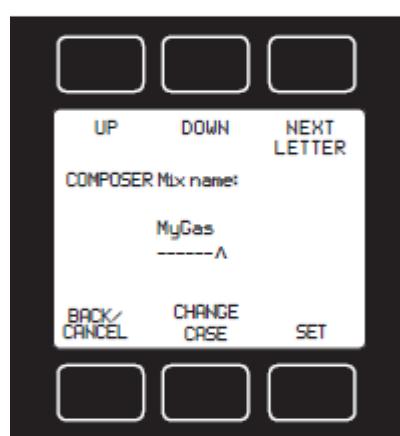
製品に登録されているガスで混合ガスデータを作成することができます。最大 5 種類のガスの混合が可能です。0.01%単位で各ガスの割合を設定します。混合ガスデータは最大 20 データまで登録可能です。

### COMPOSER

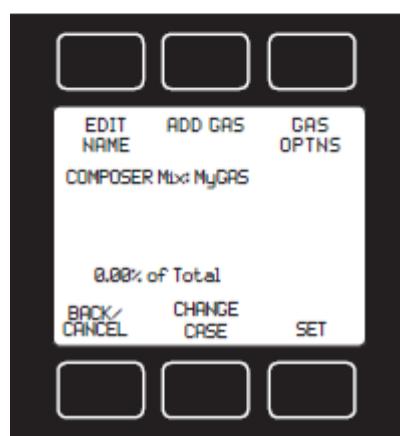


#### <混合ガスデータの登録方法>

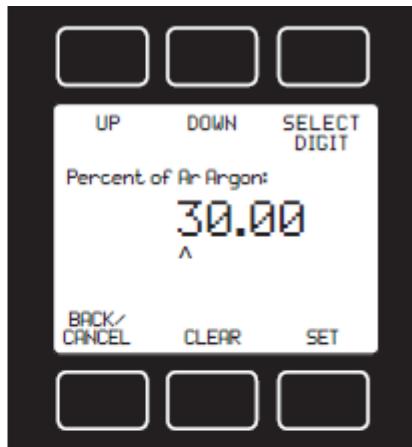
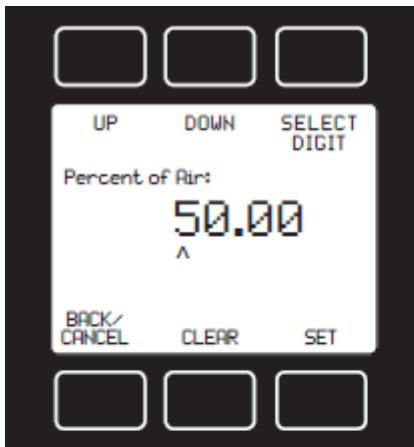
- ①COMPOSER User Mixes を選択します。
- ②Add Mix を選択して [SET] を押します。



- ③混合ガス名を登録します。[UP]、[DOWN] で文字を切り換え、[NEXT LETTER] で入力位置を移動します。[CHANGE CASE] で大文字、小文字の切り替えができます。[SET] で登録名を決定します。

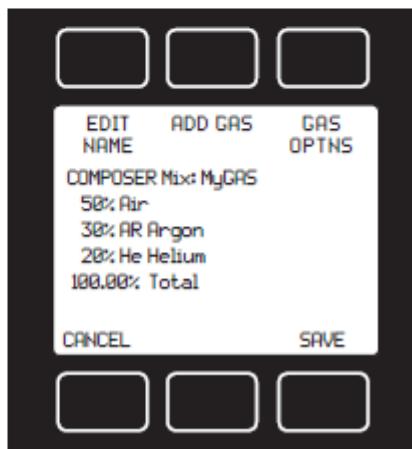
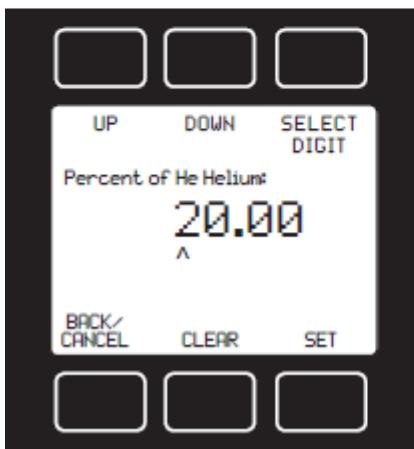


- ④[ADD GAS] を押し、ガスを選択します。



⑤混合割合を設定します。  
[UP]、[DOWN] で数値を切り替え、[SELECT DIGIT] で桁位置を移動します。[SET] で数値を登録します。

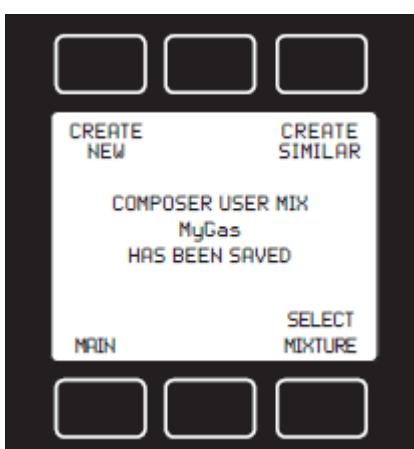
⑥上記④と⑤を繰り返し、次のガスの登録を行います。



⑦混合ガスの割合設定終了後 [SAVE] で保存します。

#### <割り当て済みのガスの割合変更および削除>

- 1) [GAS OPTNS] を押します。
- 2) 割合を変更したいガスを選択し [EDIT %] 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] を押してください。
- 4) 終了後、[DONE] を押してください。



#### 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。一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 :

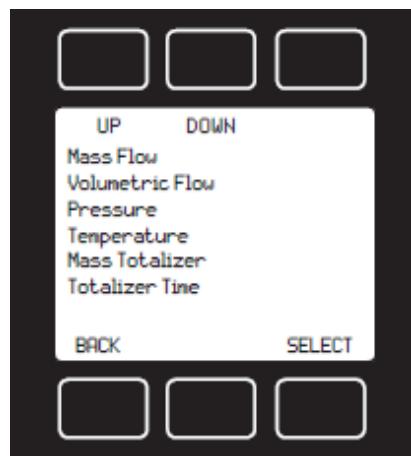
作成したガスを選択し、計測表示に戻ります。

[MAIN] でメイン画面へ戻ります。

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

### 8.8.3. DEVICE UNIT (表示単位)

各計測値の表示単位を変更します。

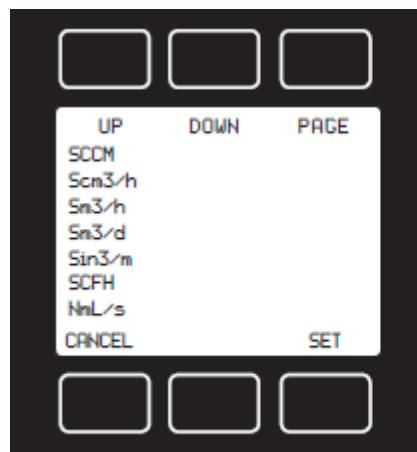


DEVICE UNITS

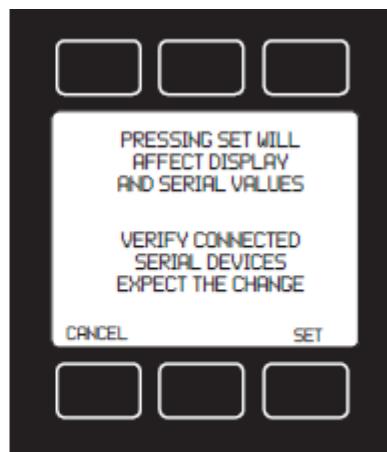
①[UP]、[DOWN] で表示単位を変更したい計測値を選択し、  
[SELECT] を押します。

※Mass Totalizer、Totalizer Time は積算オプション搭載時に表示  
されます。

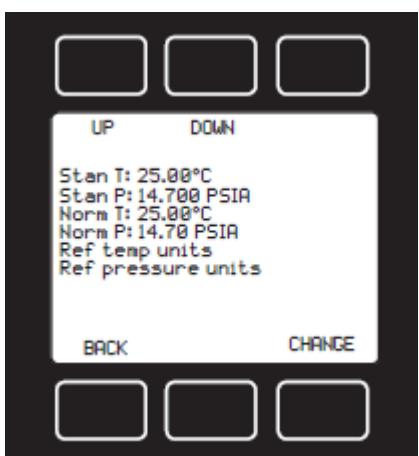
②[UP]、[DOWN] で単位を選択します。[PAGE] で単位表示のペ  
ージを切り替えます。[SET] を押すと確認メッセージが表示され、  
再度 [SET] を押すと選択した単位が反映されます。[CANCEL] は  
前の画面に戻ります。



MASS FLOW UNITS



#### 8.8.4. STP/NTP（標準状態／ノルマル状態の変更）



質量流量（マスフロー）の標準状態およびノルマル状態の変更が行えます。

**tan T** : 標準状態の温度です。 S で始まる単位が対象です。

[初期値 : Stan T = 20.00000]

**Stan P** : 標準状態の圧力です。 S で始まる単位が対象です。

[初期値 : Stan P = 14.69595]

**Norm T** : ノルマル状態の温度です。 N で始まる単位が対象です。

[初期値 : Norm T = 00.00000]

**Norm P** : ノルマル状態の圧力です。 N で始まる単位が対象です。

[初期値 : Norm P = 14.69595]

**Ref temp units** : Stan T および Norm T の表示単位を変更します。 [初期値 : Ref temp units = °C]

(例. Stan T 20°C、Norm T 0°Cの単位を °F に変更した場合、Stan T 68°F、Norm T 32°F の表示になります。)

**Ref pressure units** : Stan P および Norm P の表示単位を変更します。 [初期値 : Ref pressure units = PSIA]

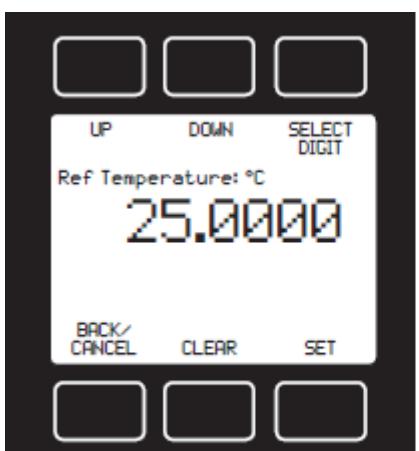
(例. 14.7PSIA の単位を Torr に変更した場合、760Torr の表示になります。)

#### <項目の選択方法>

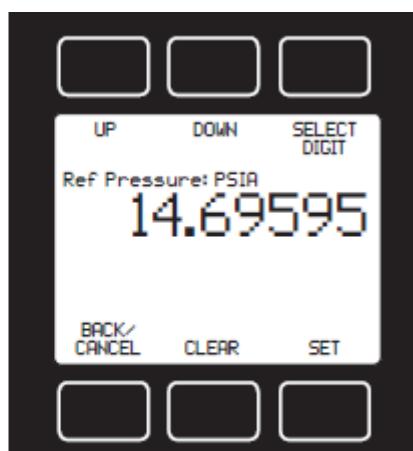
[UP]、[DOWN] で項目を選択後、[CHANGE] で値を変更します。

#### <設定の変更方法>

[UP]、[DOWN] で数値を変更し、[SELECT DIGIT] で桁移動します。 [CLEAR] は値を 0 にします。 [SET] で値が有効になります。 変更をキャンセル、または前の画面に戻る場合は [BACK/CANCEL] を押します。

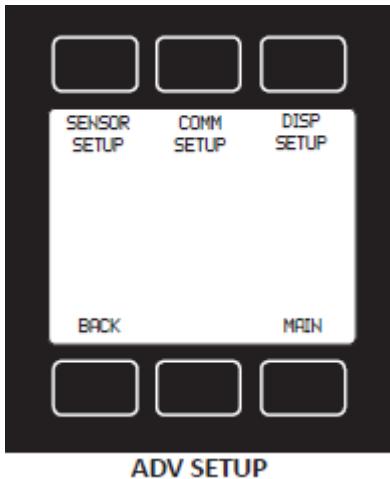


Std T



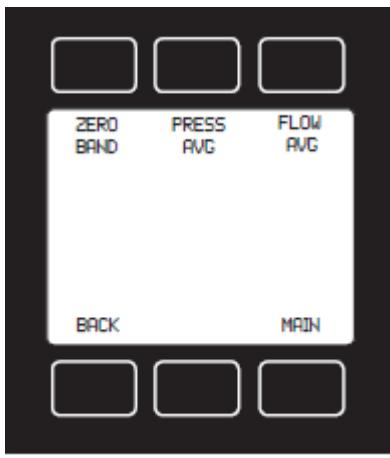
Std P

## 8.9. ADV SETUP



メニュー画面の **ADV SETUP** より呼び出します。  
この画面から「センサー設定（不感帯、流量平均、圧力平均）」、「通信設定」、「表示設定」が行えます。

### 8.9.1. SENSOR SETUP (センサー設定) - ZERO BAND / PRESS AVE / FLOW AVE



#### ZERO BAND (不感帯設定)

不感帯の設定を行います。フルスケールの%で設定します。ここで設定した%内の流量については 0 と表示します。設定範囲は 0.0～3.2%です。(※アナログ出力および通信データには影響しません。)  
[初期値 : ZERO BAND = 0.0]

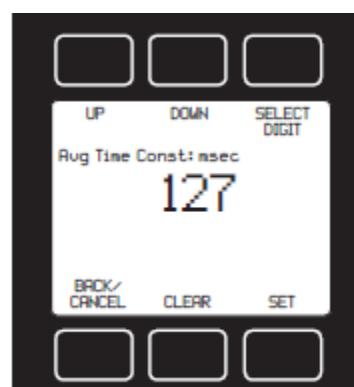
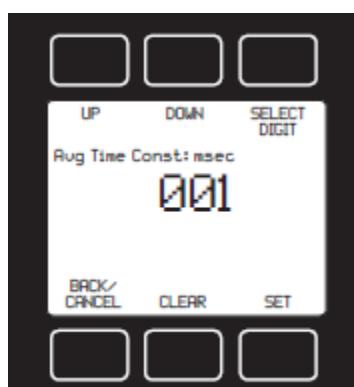
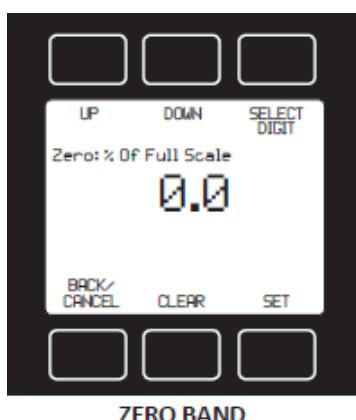
#### PRESS AVE (圧力平均) / FLOW AVE (流れ平均)

急激に変動する圧力や流れを平均化することで滑らかにします。設定範囲は 1～255 です。設定したデータ数で移動平均処理を行います。アナログ出力や通信データに有効です。

[初期値 : PRESS AVE = 0 / FLOW AVE = 0]

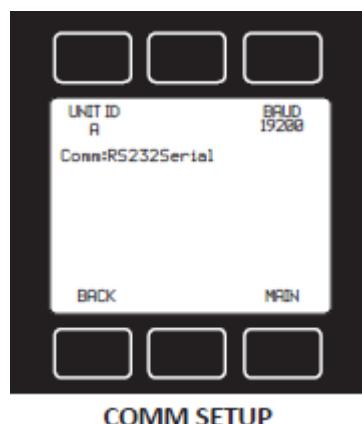
#### <設定方法>

[UP]、[DOWN] で値を変更し、[SELECT DIGIT] で桁位置を移動します。[CLEAR] は値を 0 にします。値を変更後、[SET] で値を決定します。変更をキャンセル、または前の画面に戻る場合は、[BACK/CANCEL] を押します。



## 8.9.2. 通信設定 (COMM SETUP) - UNIT ID / BAUD

通信の設定を行います。



### UNIT ID (製品 ID)

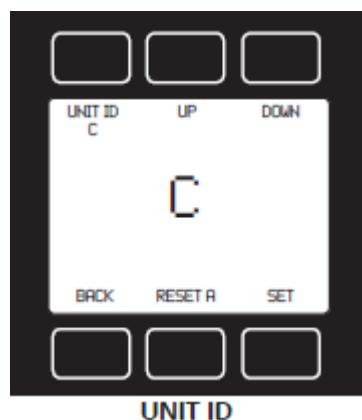
ID を設定します。通信コマンドを発行する通信先の指定に使用します。設定はアルファベットの A～Z です。複数と通信を行う場合は各製品で相違する ID を設定してください。また "@" を設定するとストリーミングモードになります。

[初期値 : UNIT ID = A]

### BAUD (ボーレート)

通信ボーレートの設定を行います。

[初期値 : BAUD = 19200]



### <UNIT ID の設定方法>

[UP]、[DOWN] でアルファベットを切り替えます。[RESET A] は ID を"A"にします。[SET] 表示しているアルファベットが ID として反映されます。変更をキャンセル、または前の画面に戻る場合は [BACK] を押します。

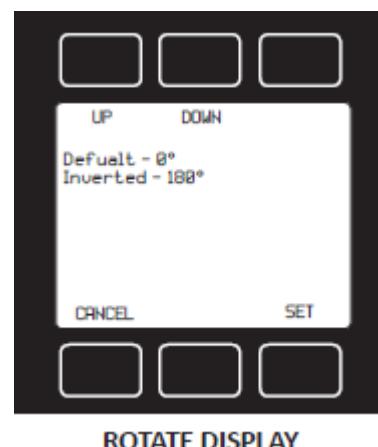
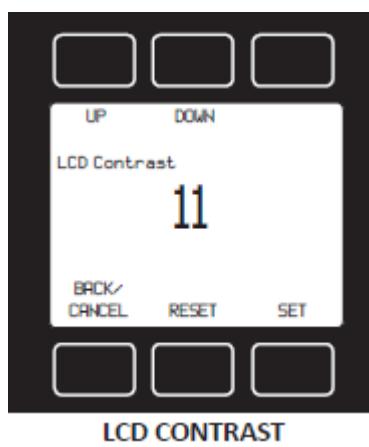
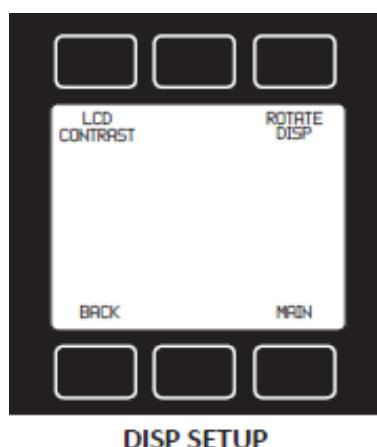


### <BAUD (ボーレート) の設定方法>

[UP]、[DOWN] でボーレートを切り替えます。[SET] で表示しているボーレートが有効になります。ボーレートの値が高いほど転送速度も速くなります。変更をキャンセル、または前の画面に戻る場合は [BACK] を押します。

### 8.9.3. DISP SETUP (表示設定) - LCD CONTRAST / ROTATE DISP

表示のコントラストおよび画面の回転表示の設定を行います。



#### LCD CONTRASNT (コントラスト)

液晶画面のコントラストを調整します。調整範囲は 0~31 です。0 は最も明るく、31 は最も暗くなります。[UP]、[DOWN] で値を変更し、[SET] で表示の値を有効にします。[RESET] は値を 10 にします。変更をキャンセル、または前の画面に戻る場合は [BACK/CANCEL] を押します。

[初期値 : LCD CONTRAST = 11]

#### ROTATE DISP (回転表示)

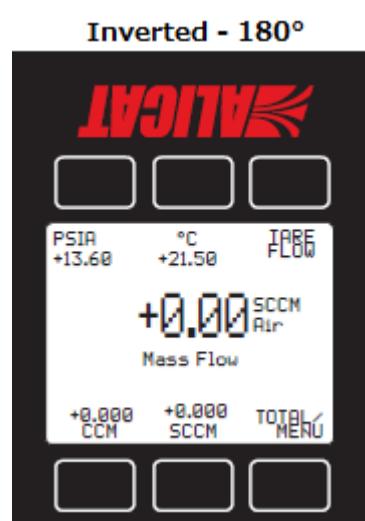
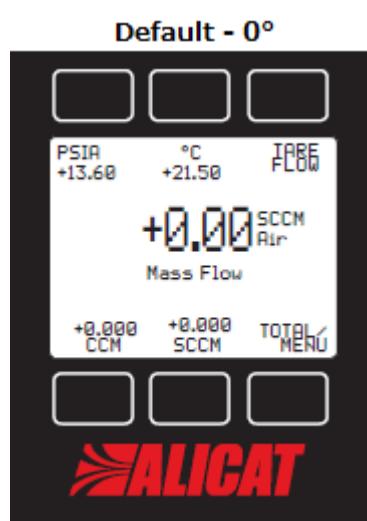
表示画面を 180°回転します。配管において流れ方向により画面が反対側になる場合など、画面を 180° 回転することにより画面を表にすることができます。

[UP]、[DOWN] により表示を回転するかしないかを選択します。[SET] で選択した表示方法が反映されます。変更をキャンセル、または前の画面に戻る場合は [CANCEL] を押します。

[初期値 : ROTATE DISP = Default - 0°]

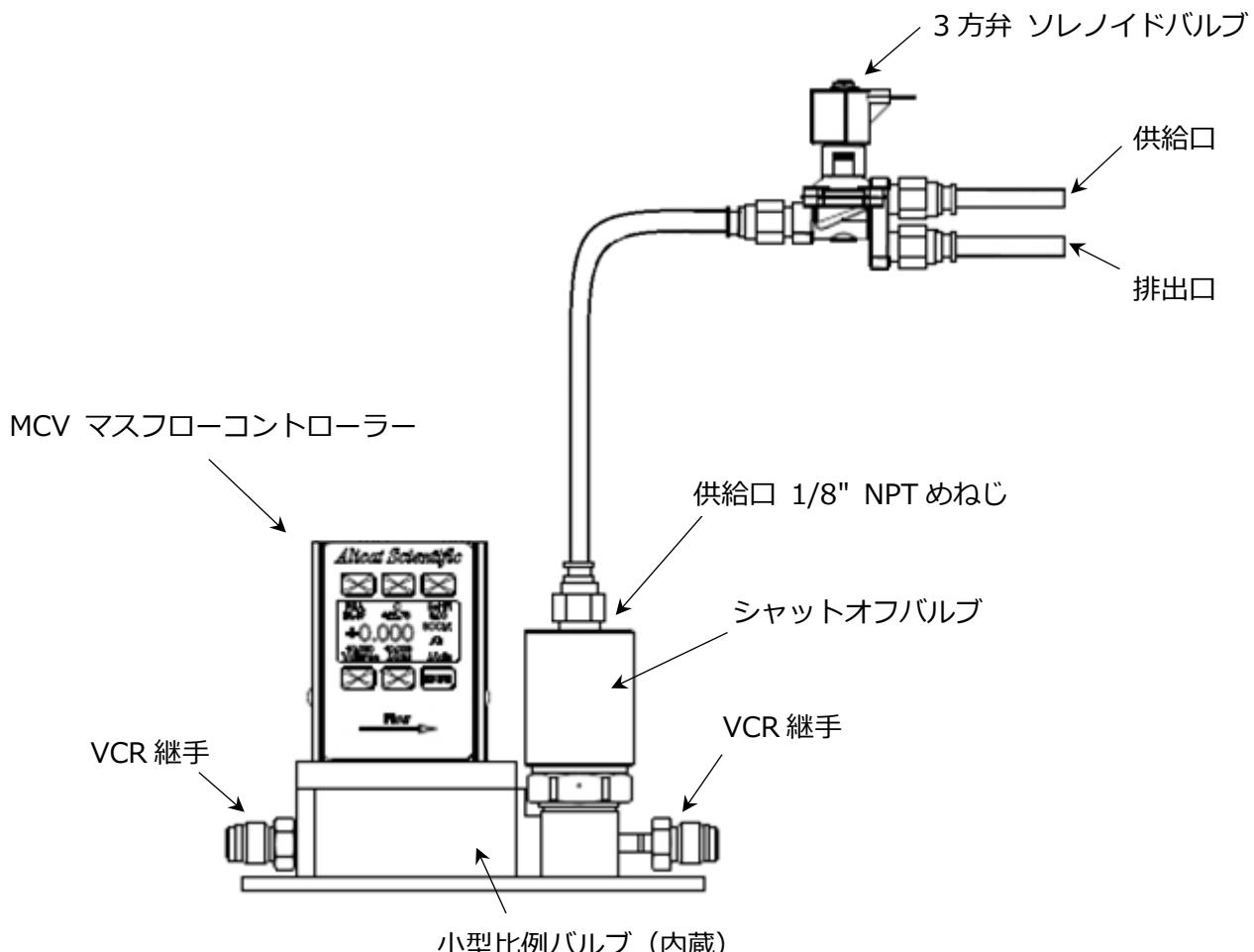
**Default - 0°** : 標準の表示となります。

**Inverted - 180°** : 画面を 180°回転して表示します。



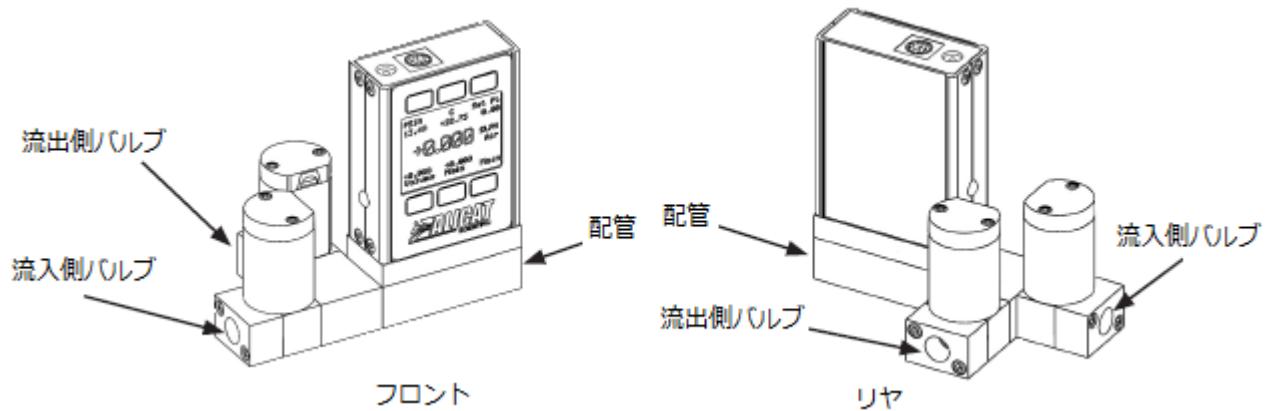
## 9. MCV/MCVS シリーズ マスフローコントローラー

MCV/MCVS 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。

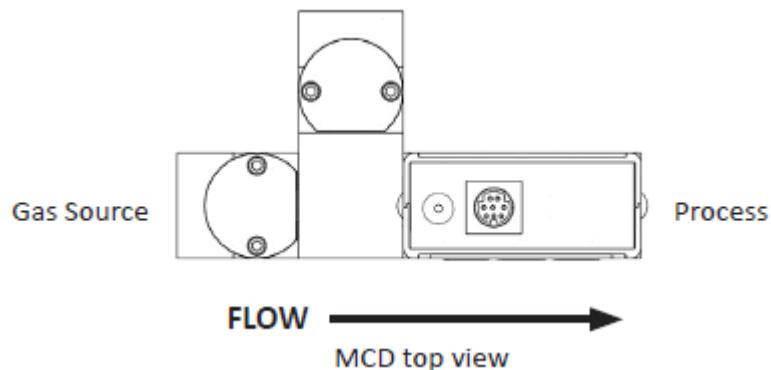


## 10. MCD/MCRD シリーズ マスフローコントローラー

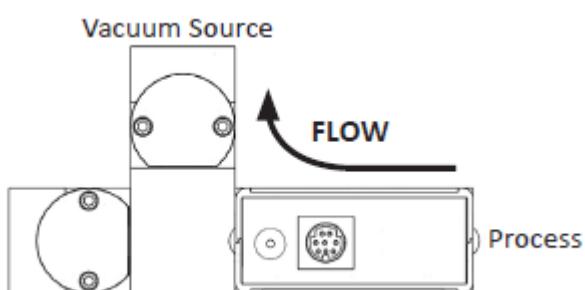
バルブを 2 基搭載したマスフロー、圧力のコントローラーです。



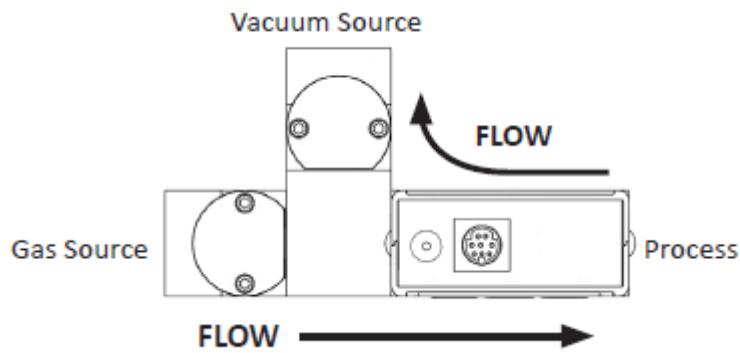
### 標準制御 (Mass Flow (or Volumetric Flow) Control)



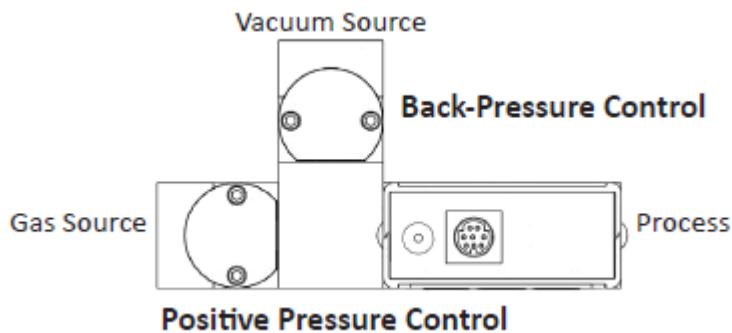
### 真空引き制御 (Inverse Mass Flow (or Volumetric Flow) Control with Vacuum)



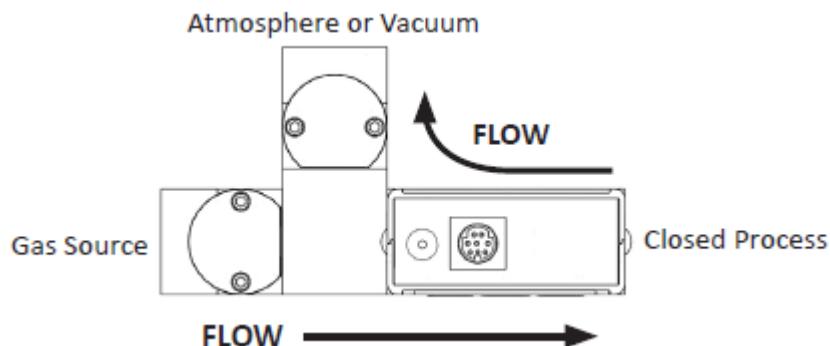
## 双方向制御 (Bidirectional Mass Flow (or Volumetric Flow) Control)



## 压力制御 1 (Flowing Absolute Pressure Control)



## 压力制御 2 (Dead-Ended Absolute Pressure Control)



## 11. RS-232C/RS-485 通信

## 11.1. 通信仕様

通信により計測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 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

## 11.2. 通信モード

### 11.2.1. 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：

計測値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。

※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。

### 11.2.2. 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。

接続先のユニット 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。

接続先のユニット 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> 接続先のユニット 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。

## 11.3. 計測値の取得

### 11.3.1. 計測値の取得コマンド

ストリーミングモード： 一定周期で計測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、ホストより接続先のユニットIDをコマンドとして送信します。製品は自身のユニットIDを受信すると現在の計測値をホストへ返信します。

例. A <CR> ユニットID "A" より計測値を取得します。

### 11.3.2. 計測値のフォーマット

以下のフォーマットで計測値を送信します。各データはスペースで区切られます。

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。

※ガス名はスペースを含め8文字となります。

#### 11.4. 計測ガス(流体)の変更

計測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>  
または <ユニットID>G<ガス番号><CR>

例 1. AG1 1 <CR> ユニットID "A" の計測ガスを O2 に変更。

例 2. C \$ \$ 0 <CR> ユニットID "C" の計測ガスを Air に変更。

※ガス番号については「12.登録ガス一覧」をご参照ください。

## 11.5. セットポイント(制御流量)の変更

セットポイント (SETPT) 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>

MC-1SLPM 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>

MC-100SLPM 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>

MC-0.5SCCM のセットポイントは 0.22 SCCM となります。

## 11.6. ガスコンポーナー（混合ガスデータの作成）

### 11.6.1. 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>

接続先のユニット 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「12.登録ガス一覧」をご参照ください。

※混合できるガスは最大で 5 種類です。

【例 1】ユニット ID "A"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。

登録が成功すると接続先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。

登録が成功すると接続先から以下が返信されます。

B 237 50.00%      Air 30.00%      Ar 20.00%      He

### 11.6.2. 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 236 に登録されている混合ガスデータを削除

AGD236

削除が成功すると接続先から以下が返信されます。

A 236

**<注意>**

接続先から "?" 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ご確認してください。

## 11.7. 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)	<計測値><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><計測値><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)	<計測データ><CR>
【積算流量リセット】	送信 (ホスト → コントローラー)	\$\$T<CR>
※積算(TOT)オプション付き時	受信 (ホスト ← コントローラー)	<計測データ><CR>

ポーリングモード時		
【計測値取得】	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><計測データ><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><計測値><CR>
【ガス選択】	送信 (ホスト → コントローラー)	<ユニット ID>G<ガス番号><CR>
	受信 (ホスト ← コントローラー)	<ユニット ID><計測値><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><計測値><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>S<流量値><CR>
	受信 (ホスト ← コントローラー)	<ユニット ID><計測値><CR>
【積算流量リセット】	送信 (ホスト → コントローラー)	<ユニット ID>\$\$T<CR>
※積算(TOT)オプション付き時	受信 (ホスト ← コントローラー)	<ユニット ID><計測データ><CR>
【ボタンロック】	送信 (ホスト → コントローラー)	<ユニット ID>\$\$L<CR>
※ボタン操作をロックします	受信 (ホスト ← コントローラー)	<ユニット ID><計測データ><CR>
【ボタンロック解除】	送信 (ホスト → コントローラー)	<ユニット ID>\$\$U<CR>
	受信 (ホスト ← コントローラー)	<ユニット ID><計測データ><CR>

### ※誤ったコマンドを送信した場合 :

誤ったコマンドは無視されます。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、接続先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)、またボーレートが高い(19200以上)場合、環境により通信が不安定になることがあります。ケーブルについては短くするか、もしくはシールド線を使用し、ボーレートについてはなるべく低いボーレートで通信するようにしてください。

## 12. 登録ガス一覧 (NIST REFPROP 9 data)

### 12.1. 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

## 12.2. 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

## 12.3. 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

## 12.4. 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

## 12.5. 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

## 12.6. 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

## 12.7. 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

## 12.8. 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

## 12.9. 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

## 12.10. 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.

## 12.11. 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

## 12.12. 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

## 13. 表示単位一覧

### 13.1. 圧力表示単位（絶対圧表示）

PaA	パスカル
hPaA	ヘクトパスカル
kPaA	キロパルカル
MPaA	メガパスカル
mbarA	ミリバール
barA	バール
g/cm <sup>2</sup> A	グラム／平方センチメートル
kg/cmA	キログラム／センチメートル
PSIA	重量ポンド每平方インチ
PSFA	重量ポンド每平方フィート
mTorrA	ミリトル
torrA	トル
mmHgA @ 0°C	水銀柱ミリメートル (0°C)
inHgA @ 0°C	水銀柱インチ (0°C)
mmH2OA @ 4°C	水柱ミリメートル(4°C NIST)
mmH2OA @ 60°F	水柱ミリメートル(60°F)
cmH2OA @ 4°C	水柱センチメートル(4°C NIST)
cmH2OA @ 60°F	水柱センチメートル(60°F)
inH2OA @ 4°C	水柱インチメートル(4°C NIST)
inH2OA @ 60°F	水柱インチメートル(60°F)
atm	気圧
m asl	海拔 メートル (meter above sea level)
ft asl	海拔 フィート(feet above sea level)
V	電圧
count	セットポイントカウント 0-64000
%	%／フルスケール

### 13.2. 溫度表示単位

°C	摂氏
°F	華氏
K	ケルビン
°R	ランキン度

### 13.3. 流量表示単位

体積	標準状態 体積	ノルマル 体積	
uL/m	SuL/m	NuL/m	マイクロリッター／分
mL/s	SmL/s	NmL/s	ミリリッター／秒
mL/m	SmL/m	NmL/m	ミリリッター／分
mL/h	SmL/h	NmL/h	ミリリッター／時
L/s	SL/s	NL/s	リッター／秒
LPM	SLPM	NLPM	リッター／分
L/h	SL/h	NL/h	リッター／時
US GPM			ガロン／分
US GPH			ガロン／時
CCS	SCCS	NCCS	CC／秒
CCM	SCCM	NCCM	CC／分
cm <sup>3</sup> /h	Scm <sup>3</sup> /h	Ncm <sup>3</sup> /h	cm <sup>3</sup> ／時
m <sup>3</sup> /m	Sm <sup>3</sup> /m	Nm <sup>3</sup> /m	m <sup>3</sup> ／分
m <sup>3</sup> /h	Sm <sup>3</sup> /h	Nm <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> ／時
m <sup>3</sup> /d	Sm <sup>3</sup> /d	Nm <sup>3</sup> /d	m <sup>3</sup> ／日
in <sup>3</sup> /m	Sin <sup>3</sup> /m		inch <sup>3</sup> ／分
CFM	SCFM		立方フィート／分
CFH	SCFH		立方フィート／時
	kSCFM		立方キロフィート／分
count	count	count	セットポイントカウント 0-64000
%	%	%	%／フルスケール

### 13.4. 質量表示単位

mg/s	ミリグラム／秒
mg/m	ミリグラム／分
g/s	グラム／秒
g/m	グラム／分
g/h	グラム／時
kg/m	キログラム／分
kg/h	キログラム／時
oz/s	オンス／秒
oz/m	オンス／分
lb/m	ポンド／分
lb/h	ポンド／時

### 13.5. 積算流量表示単位

体積	標準状態 体積	ノルマル 体積	
uL	SuL	NuL	マイクロリッター
mL	SmL	NmL	ミリリッター
L	SL	NL	リッター
US GAL			ガロン
cm <sup>3</sup>	Scm <sup>3</sup>	Ncm <sup>3</sup>	立方センチメーター
m <sup>3</sup>	Sm <sup>3</sup>	Nm <sup>3</sup>	立方メーター
in <sup>3</sup>	Sin <sup>3</sup>		立方インチ
ft <sup>3</sup>	Sft <sup>3</sup>		立方フィート
	kSft <sup>3</sup>		立方キロフィート
uP			マイクロポアズ

### 13.6. 積算質量表示単位

mg	ミリグラム
g	グラム
kg	キログラム
oz	オンス
lb	ポンド

### 13.7. 積算時間表示単位

h:m:s	時：分：秒
ms	ミリ秒
s	秒
m	分
hour	時
day	日

## 14. トラブルシューティング

### ・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ご確認ください。

⇒電源と GND の接続をご確認ください。また各仕様を確認し、適切な電源を接続してください。

### ・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 (SETPT SOURCE) が **Serial/FRONT PANEL** に設定されていることをご確認ください。

### ・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 (SETPT SOURCE) が **Serial/FRONT PANEL** に設定されていることをご確認ください。

⇒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ご確認ください。

### ・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 (SETPT SOURCE) が **ANALOG** に設定されていることをご確認ください。

⇒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ご確認ください。

### ・流量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ご確認ください。

※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。

⇒PID の調整が適当でない可能性があります。PID の調整値をご確認ください。

⇒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。

### ・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 の調整値をご確認ください。

⇒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。

#### ・表示が0のまま反応しない／ガスが流れない

⇒セットポイント(SetPt)をご確認ください。セットポイントが0の場合、バルブが閉じた状態となり、流れません。

<セットポイント設定方法>

→SETPT SOURCE が **Serial/Front Panel** の場合

- ・ボタン操作によりセットポイントを0以上に設定してください。
- ・通信によりセットポイントコマンドでセットポイントを0以上に設定してください。
- ・通信ができない場合は通信線が正しく配線されていることをご確認ください。

→SETPT SOURCE が **Analog** の場合

- ・セットポイントが0以上になるようアナログ信号を入力してください。
- ・入力できない場合、信号線およびGND線が正しく配線されていることをご確認ください。

#### ・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。許容を超える差圧が加わると差圧センサーが壊れる恐れがあります。

⇒大気開放状態では圧力表示が大気圧を示します。(PSIA表示では14.6~14.8PSIA)。極端に高い値を示し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計測を中止し、弊社までご連絡ください。

#### ・ガスが流れていながら表示がマイナス値になる

⇒AUTO TARE が正しく行われていない可能性があります。1度セットポイントを0にし、AUTOTAREで0を合わせてください。

⇒逆流時にマイナス表示をしますが計測および制御は行えません。逆流した場合は逆流を止めてください。(逆流による製品への影響はありません。)

#### ・流量表示がふらつく

⇒流入側(上流側)の接続部に異物などが無いかをご確認ください。応答が速いので変動の多い実流量も読み取り計測を行います。異物などの混入がある場合は安定した計測は行えません。

#### ・低流量時に表示が0になる

⇒不感帯(ZERO BAND)の設定をご確認ください。この設定範囲内の流量は0と表示されます。設定範囲は0.0~3.2%です。

#### ・表示値が点滅し、MOV, VOV, POV, TOV が表示される

⇒計測範囲を超えています。範囲を超えている計測値を範囲内に収まるよう調整してください。計測範囲を超えている間は正確な計測が行えません。

#### ・アナログ出力と流量値が合わない

⇒GND ラインが完全でない可能性がありますので配線をご確認ください。  
⇒ケーブル長をご確認ください。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。  
⇒電圧出力時にコネクタより電源を供給している場合は電源ジャックからの供給に変更してください。出力の差異が解消される場合があります。(DC 電源プラグの内径は  $\phi$  2.1 です)  
⇒表示は見やすくするためにある程度の平均化がかかっていますが、アナログ出力は表示より高速応答のため、流れにふらつきがある場合に表示とアナログ出力に若干の差異が表れます。この場合は平均機能（圧力平均および流れ平均）を使用することで軽減できる場合があります。

#### ・アナログ出力がふらつく

⇒圧力平均（PRESS AVE）および流れ平均（FLOW AVE）機能を使用することで出力を滑らかにすることができます。

#### ・アナログ出力の応答が遅い

⇒圧力平均（PRESS AVE）および流れ平均（FLOW AVE）機能の設定をご確認ください。平均数が大きいほど反応は鈍くなります。

#### ・RS-232C/RS-485 通信で通信が応答しない

⇒通信設定がホストと一致しているかをご確認ください。  
⇒通信ケーブルが断線していないかをご確認ください。

その他、ご不明な点などがございましたら弊社までご連絡ください。

## 15. メンテナンスと再校正

本製品はクリーンでドライなガスを計測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ナーフローエレメントに影響を与えます。異物の混入を防ぐため、上流側にフィルターを入れることを推奨します。以下は推奨過度です。

フルスケール流量 1SCCM 以下: 5µm フィルター

フルスケール流量 2SCCM~1SLPM: 20µm フィルター

フルスケール流量 1SLPM 以上: 50µm フィルター

### 15.1. 再校正

再校正の推奨期間は年に1回です。校正日につきましては製品貼付ラベルおよび製品情報画面にて確認できます。校正ご依頼時はシリアル番号を控えるようにしてください。お問い合わせいただく際に必要となります。また校正納期につきましては弊社までお問い合わせください。

### 15.2. クリーニング

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。

修理、校正などについてのお問い合わせは弊社までご連絡ください。

**日本スターテクノ株式会社** (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

## 16. MC/MCR シリーズ仕様

### 16.1. 製品仕様

項目	MC	MCR
流量精度 (TARE 後の校正条件において)	標準 : ±(0.8% of Reading +0.2% of Full Scale)	オプション : ±(0.4% of Reading +0.2% of Full Scale) ※5SCCM ~ 500SLPM の機種に対応
繰り返し性		±0.2% FS
ゼロシフト / スパンシフト		0.02% F.S./°C/Atm
流量範囲		0.5 ~ 100% F.S. (200:1)
制御可能最大流量		102.4% F.S.
応答速度 (Typical)		100ms

標準温度圧力 (STP)	20°C 1atm または 0°C 1atm	
動作温度	標準 : 流体温度 -10 ~ 50°C / 周囲温度 -10 ~ 50°C	
	オプション : 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(G) [100PSIG]	
取付姿勢	自由	バルブを垂直に直立
バルブタイプ	ノーマルクローズ	
保護等級	IP40	
接ガス部材質	SUS303,302、熱硬化型シリコーン、 Viton®、ガラス強化ポリカーボレルファイド、 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、熱硬化型シリコーン、 Viton®、ガラス強化ポリカーボレルファイド、 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	バックライト付モノクロ液晶 (オプション : カラー液晶 / リモート表示 (モノクロ / カラー))	
デジタル出力	RS-232C (オプション : RS-485) 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)	0 ~ 5VDC (オプション : 0 ~ 10VDC / 1 ~ 5VDC / 4 ~ 20mA)	
インターフェース	ミニ DIN コネクタ (オプション : ロック式コネクタ / D サブコネクタ)	
供給電源	12 ~ 30VDC 250mA 以上 ※4 ~ 20mA 出力付きは 15VDC 以上	24 ~ 30VDC 750mA 以上

## 16.2. 機械仕様（接続口径と圧力損失）

### ■ MC シリーズ

フルスケール	流量範囲 (200:1)	接続口径	F.S.流量時の圧力損失 (下流大気圧開放時)
0.5SCCM	0.0025 ~ 0.5 mL/min	M5(10-32) めねじ	6.89 kPa (D)
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	1/8inch NPT めねじ	6.89 kPa (D)
200SCCM	1 ~ 200 mL/min		6.89 kPa (D)
500SCCM	2.5 ~ 500 mL/min		6.89 kPa (D)
1SLPM	0.005 ~ 1.0 L/min		10.34 kPa (D)
2SLPM	0.01 ~ 2.0 L/min		20.68 kPa (D)
5SLPM	0.025 ~ 5.0 L/min		13.79 kPa (D)
10SLPM	0.05 ~ 10 L/min		37.92 kPa (D)
20SLPM	0.1 ~ 20 L/min		137.9 kPa (D)

### ■ MCR シリーズ

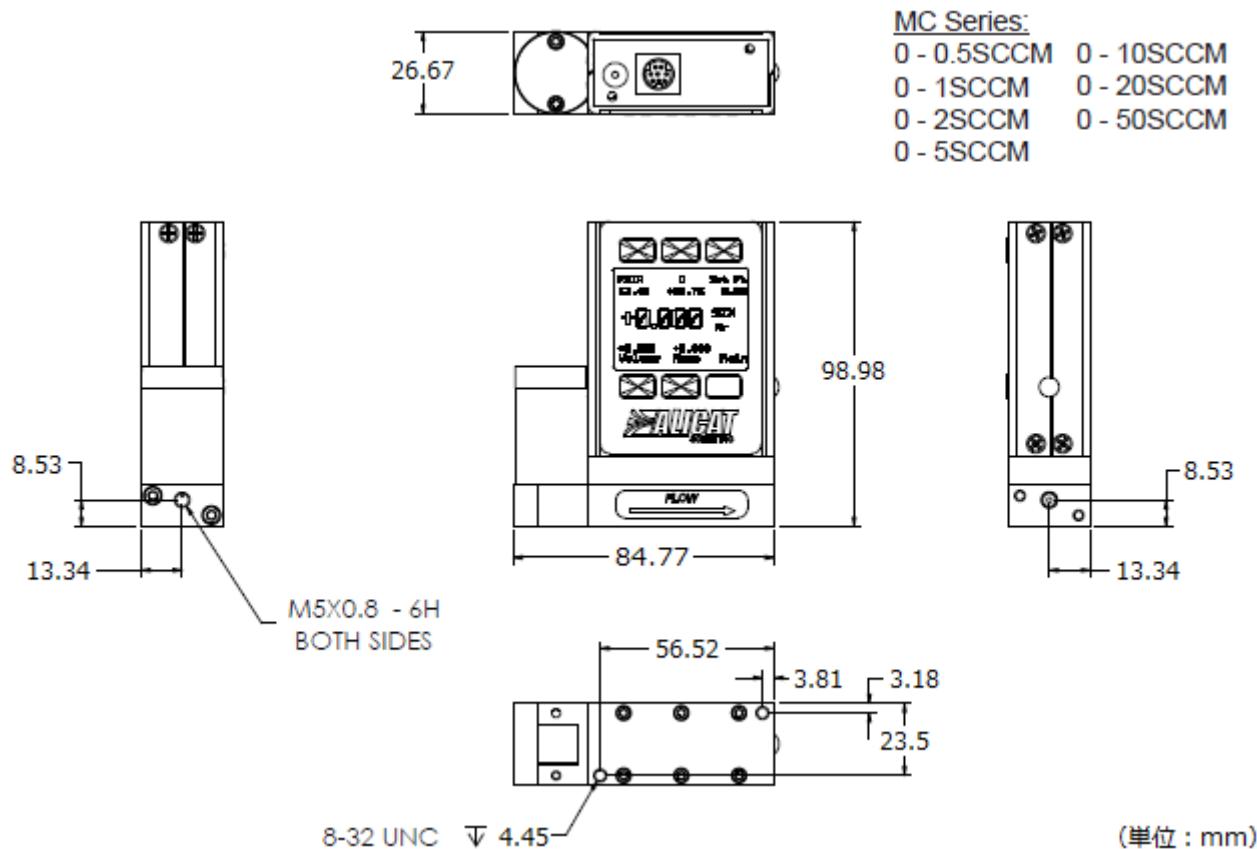
フルスケール	流量範囲 (200:1)	接続口径	F.S.流量時の圧力損失 (下流大気圧開放時)
50SLPM	0.25 ~ 50 L/min	1/4inch NPT めねじ	13.79 kPa (D)
100SLPM	0.5 ~ 100 L/min		22.06 kPa (D)
250SLPM	1.25 ~ 250 L/min	1/2inch NPT めねじ	16.55 kPa (D)
500SLPM	2.5 ~ 500 L/min	3/4inch NPT めねじ	44.82 kPa (D)
1000SLPM	5 ~ 1000 L/min		96.53 kPa (D)
1500SLPM	7.5 ~ 1500 L/min		117.21 kPa (D)
2000SLPM	10 ~ 2000 L/min	3/4inch NPT めねじ	197.19 kPa (D)
3000SLPM	15 ~ 3000 L/min	1-1/4inch NPT めねじ	115.83 kPa (D)

### ■ MCRH シリーズ

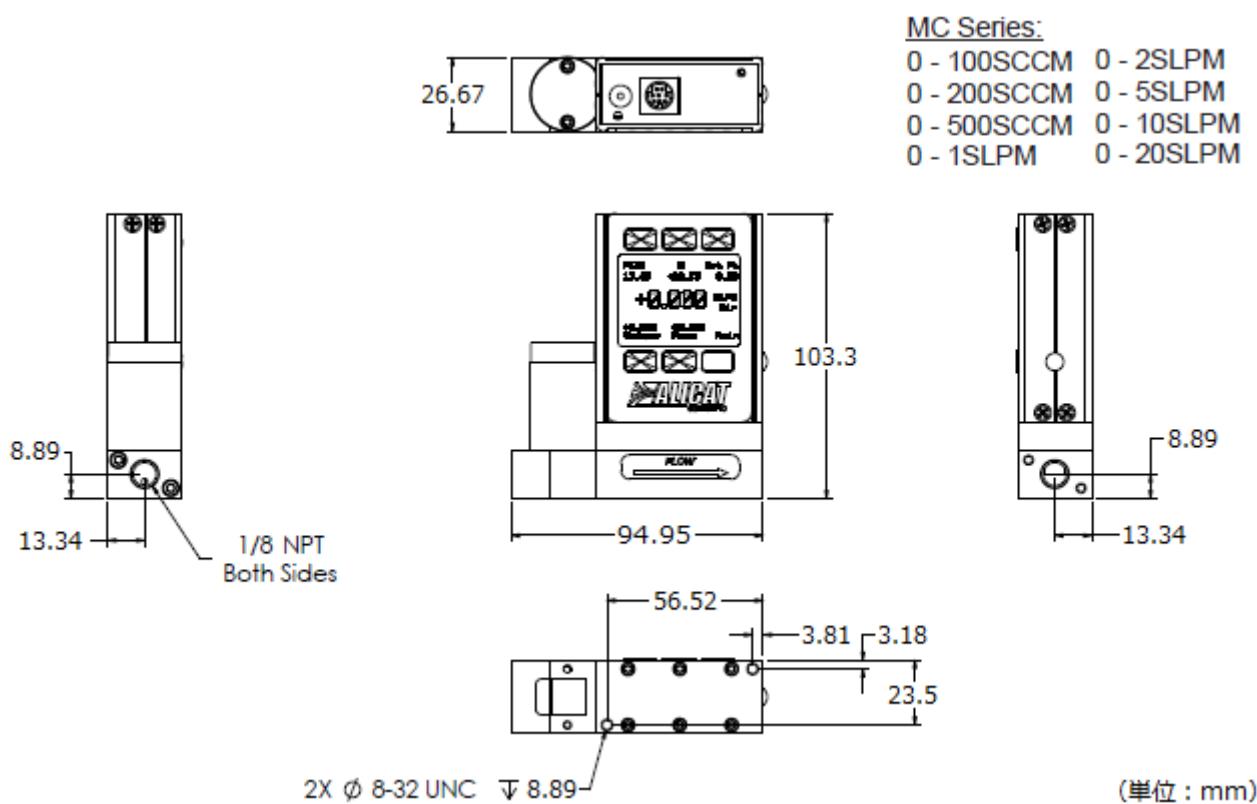
フルスケール	流量範囲 (200:1)	接続口径	F.S.流量時の圧力損失 (下流大気圧開放時)
5000SLPM	25 ~ 5000 L/min	2inch NPT めねじ	97.22 kPa(D)

### 16.3. 外形寸法図

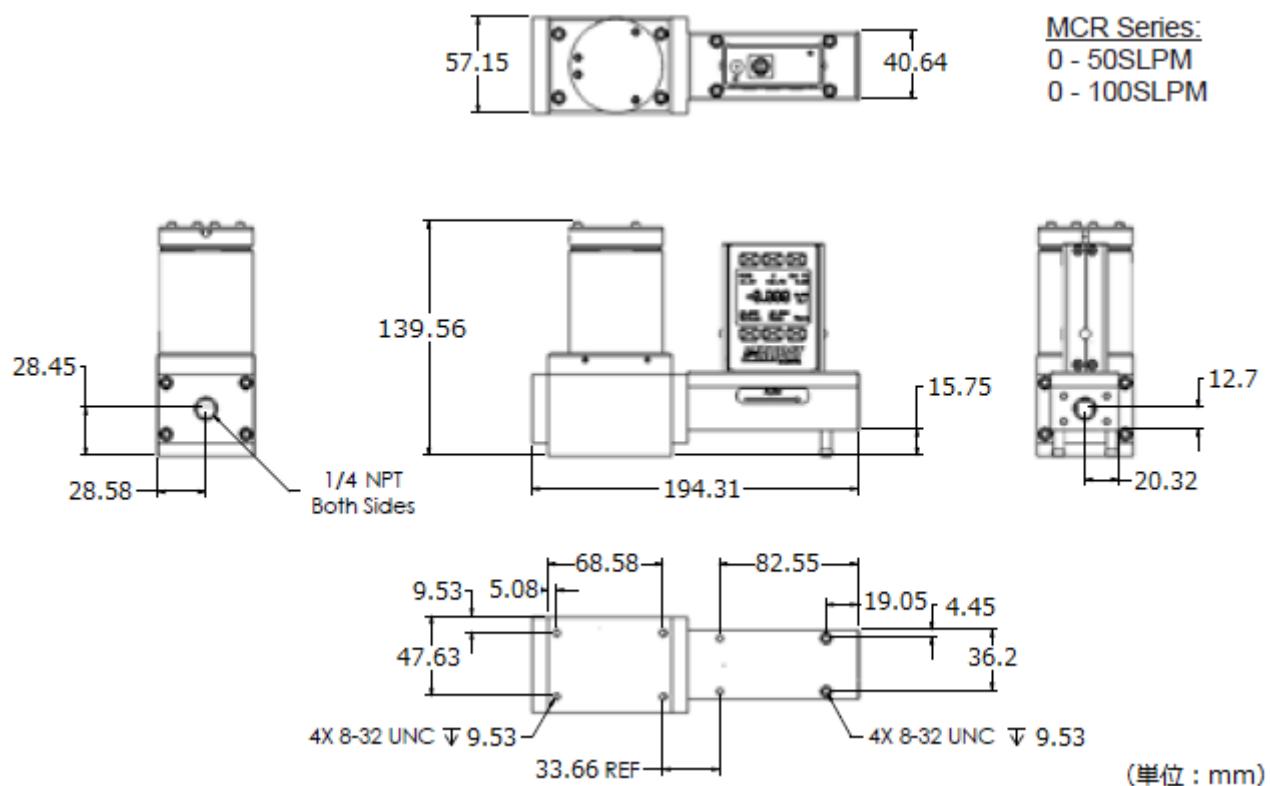
#### 16.3.1. MC-0.5SCCM ~ 50SCCM



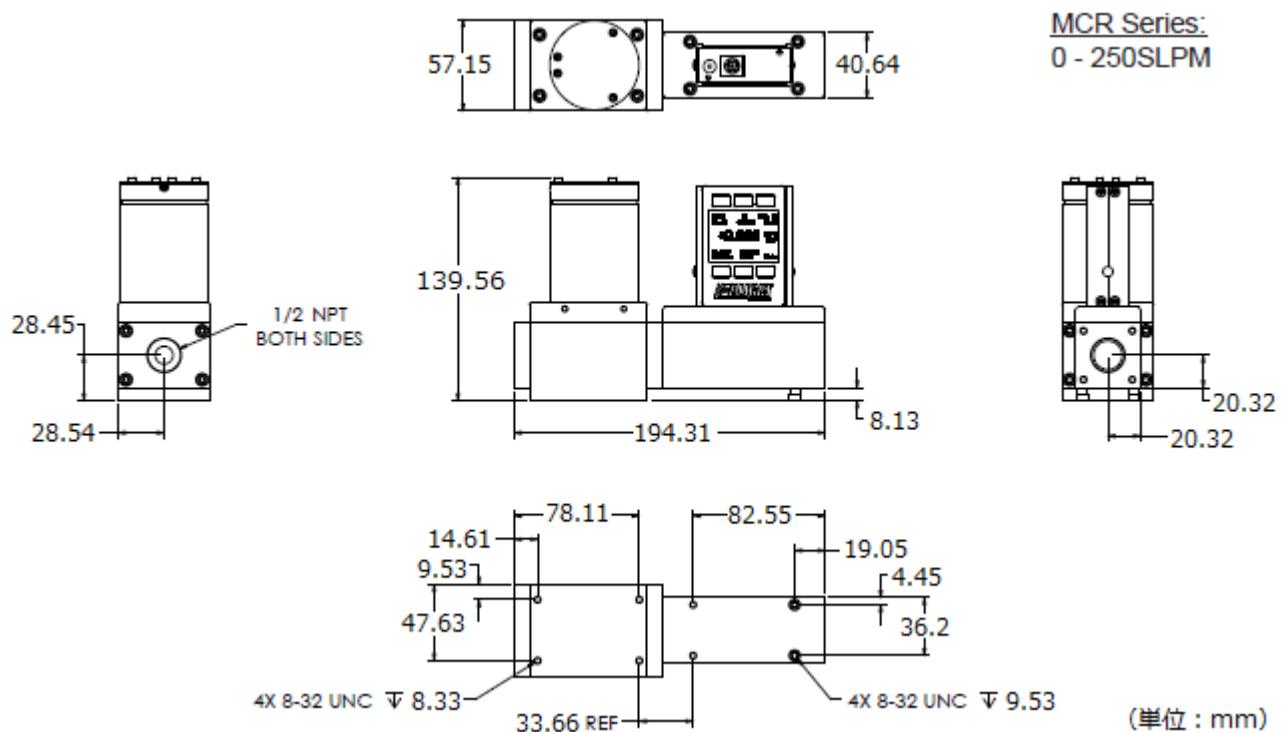
#### 16.3.2. MC-100SCCM ~ 20SLPM



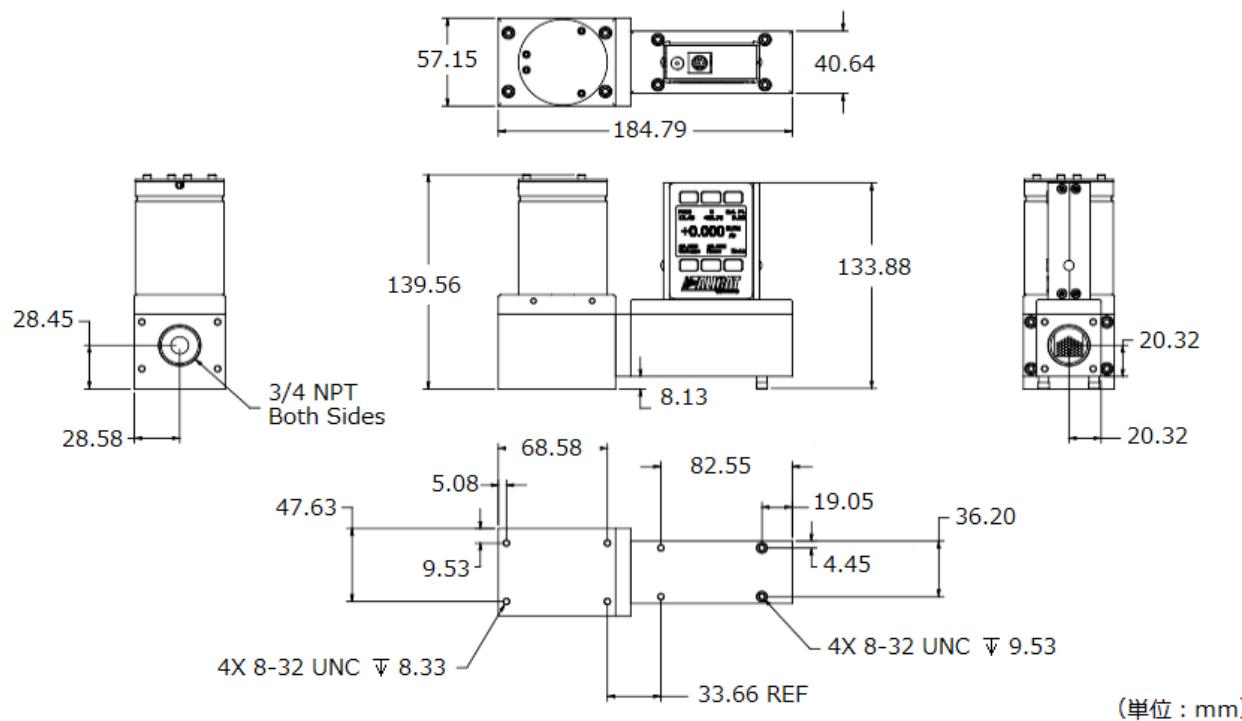
### 16.3.3. MCR-50SLPM ~ 100SLPM



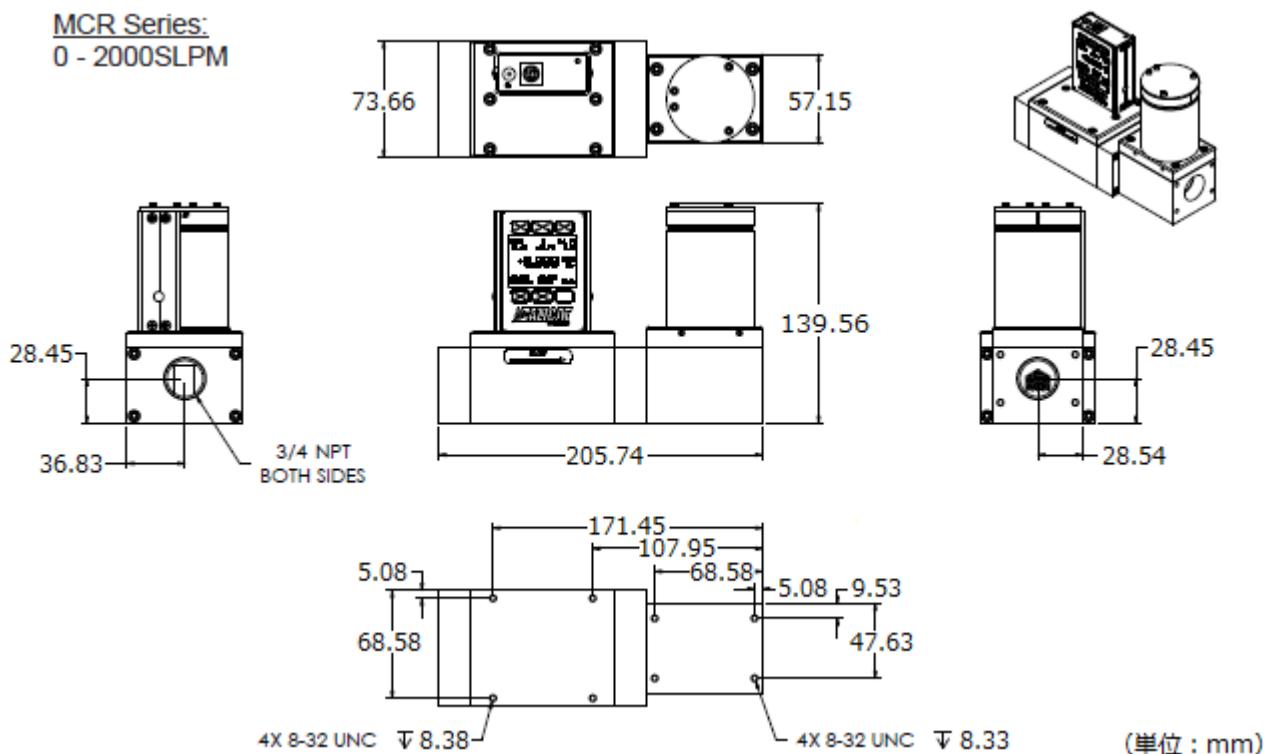
### 16.3.4. MCR-250SLPM



### 16.3.5. MCR-500SLPM ~ 1500SLPM

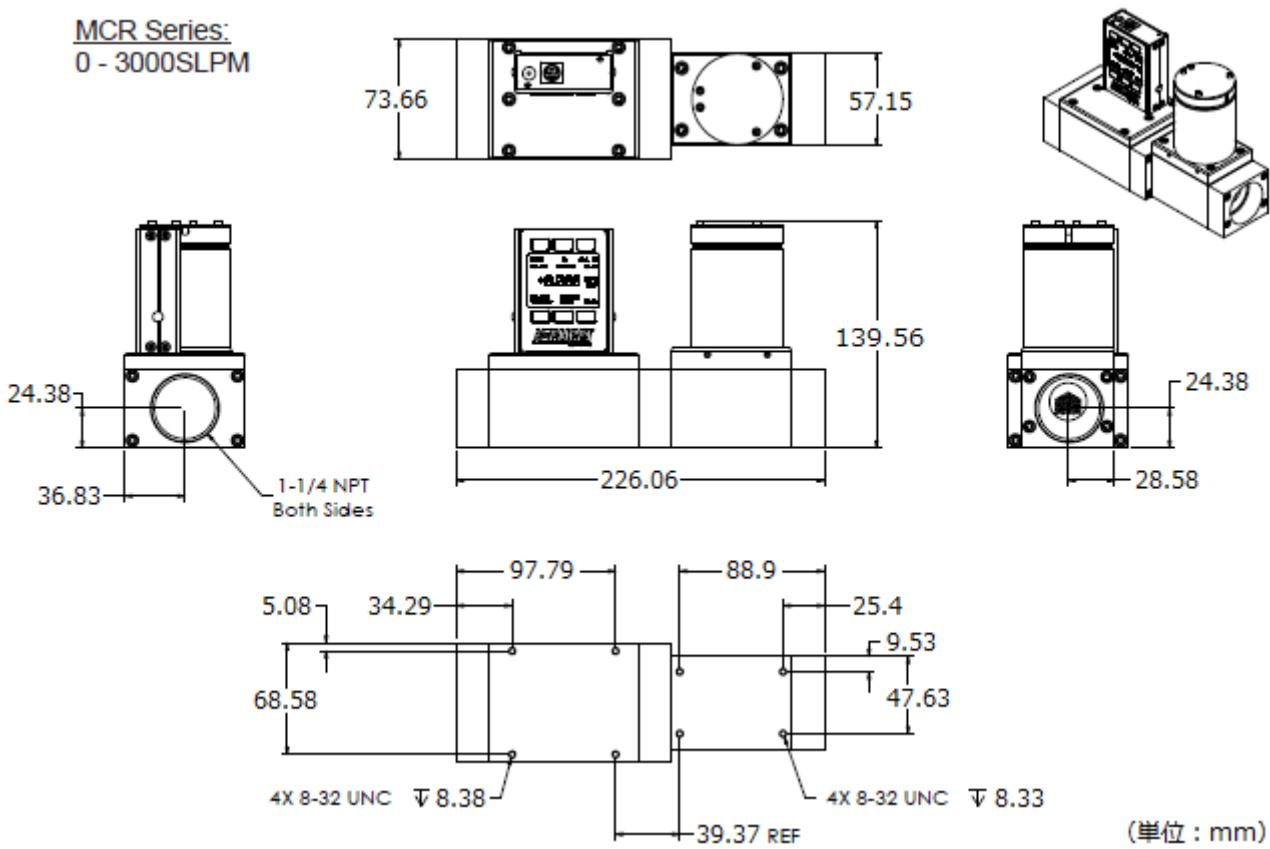


### 16.3.6. MCR-2000SLPM

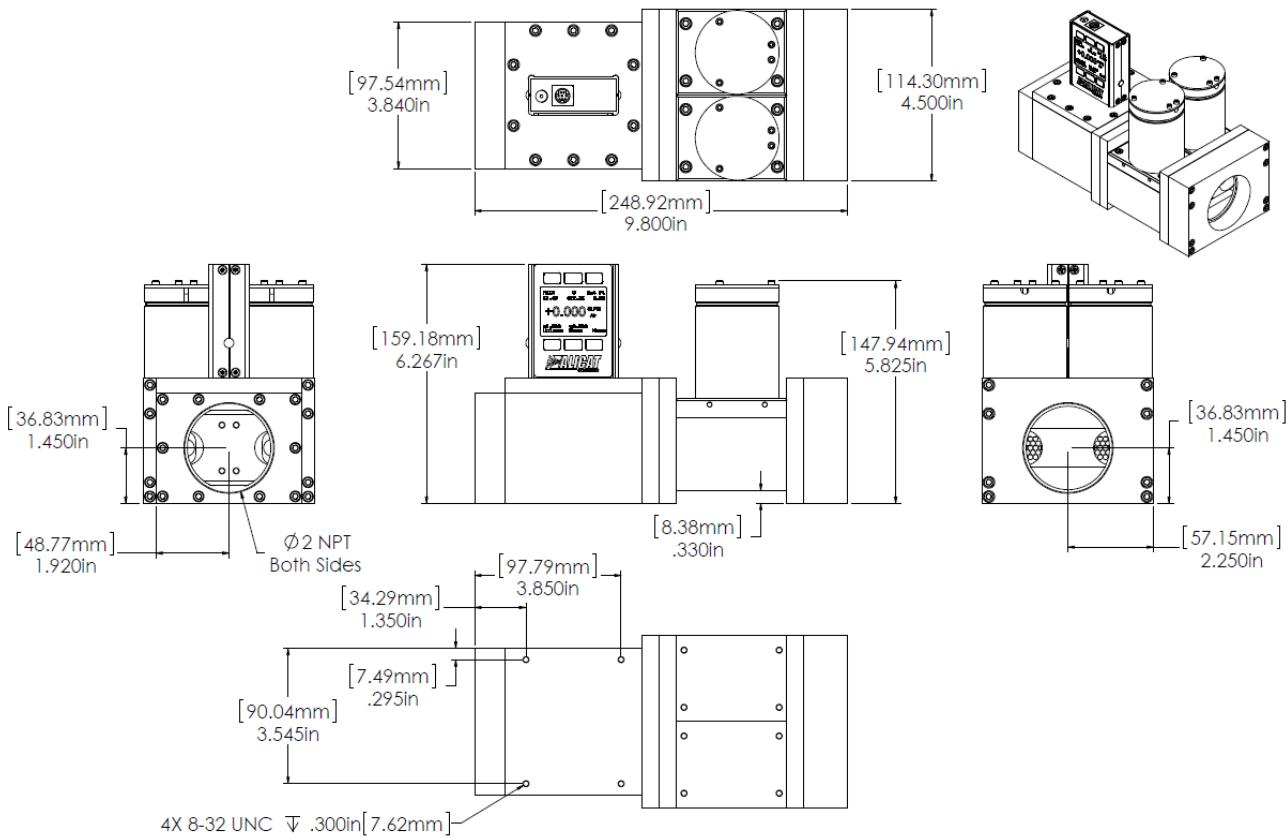


### **16.3.7. MCR-3000SLPM**

MCR Series:  
0 - 3000SLPM



### **16.3.8. MCRH-5000SLPM**



## 17. MCS/MCRS シリーズ仕様

### 17.1. 製品仕様

項目	MCS	MCRS
流量精度 (TARE 後の校正条件において)	標準 : ±(0.8% of Reading +0.2% of Full Scale)	
	オプション : ±(0.4% of Reading +0.2% of Full Scale) ※5SCCM ~ 500SLPM の機種に対応	
繰り返し性		±0.2% FS
ゼロシフト / スパンシフト		0.02% F.S./°C/Atm
流量範囲		1 ~ 100% F.S. (100:1)
制御可能最大流量		102.4% F.S.
応答速度 (Typical)		100ms

標準温度圧力 (STP)	20°C 1atm または 0°C 1atm	
動作温度	標準 : 流体温度 -10 ~ 50°C / 周囲温度 -10 ~ 50°C	
	オプション : 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(G) [100PSIG]	
取付姿勢	自由	バルブを垂直に直立
バルブタイプ	ノーマルクローズ	
保護等級	IP40	
接ガス部材質	SUS316L, 303, 430FR、FFKM(Kalrez)	

表示器	バックライト付モノクロ液晶 (オプション : カラー液晶 / リモート表示 (モノクロ / カラー))	
デジタル出力	RS-232C (オプション : RS-485) 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)	0 ~ 5VDC (オプション : 0 ~ 10VDC / 1 ~ 5VDC / 4 ~ 20mA)	
インターフェース	ミニ DIN コネクタ (オプション : ロック式コネクタ / D サブコネクタ)	
供給電源	12 ~ 30VDC 250mA 以上 ※4 ~ 20mA 出力付きは 15VDC 以上	24 ~ 30VDC 750mA 以上

## 17.2. 機械仕様（接続口径と圧力損失）

### ■MCS シリーズ

フルスケール	流量範囲 (100:1)	接続口径	F.S.流量時の圧力損失 (下流大気圧開放時)
0.5SCCM	0.005 ~ 0.5 mL/min	M5(10-32) めねじ	6.89 kPa (D)
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	1/8inch NPT めねじ	6.89 kPa (D)
200SCCM	2 ~ 200 mL/min		6.89 kPa (D)
500SCCM	5 ~ 500 mL/min		6.89 kPa (D)
1SLPM	0.01 ~ 1.0 L/min		10.34 kPa (D)
2SLPM	0.02 ~ 2.0 L/min		20.68 kPa (D)
5SLPM	0.05 ~ 5.0 L/min		13.79 kPa (D)
10SLPM	0.1 ~ 10 L/min		37.92 kPa (D)
20SLPM	0.2 ~ 20 L/min		137.9 kPa (D)

### ■MCRS シリーズ

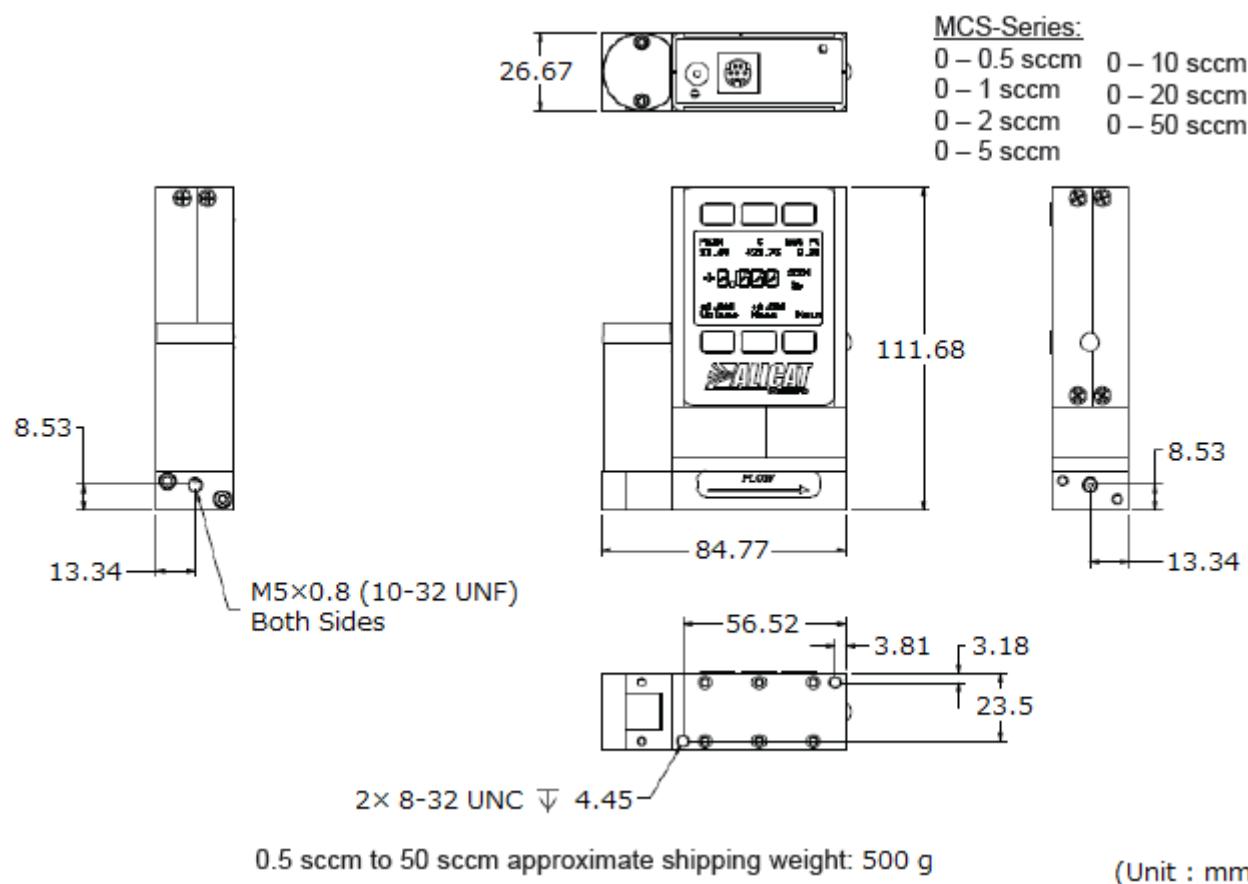
フルスケール	計測範囲 (100:1)	接続口径	F.S.流量時の圧力損失 (下流大気圧開放時)
50SLPM	0.5 ~ 50 L/min	1/4inch NPT めねじ	13.79 kPa (D)
100SLPM	1.0 ~ 100 L/min		22.06 kPa (D)
250SLPM	2.5 ~ 250 L/min	1/2inch NPT めねじ	16.55 kPa (D)
500SLPM	5 ~ 500 L/min	3/4inch NPT めねじ	44.82 kPa (D)
1000SLPM	10 ~ 1000 L/min		96.53 kPa (D)
1500SLPM	15 ~ 1500 L/min		117.21 kPa (D)
2000SLPM	20 ~ 2000 L/min	3/4inch NPT めねじ	197.19 kPa (D)
3000SLPM	30 ~ 3000 L/min	1-1/4inch NPT めねじ	115.83 kPa (D)

### ■MCRHS シリーズ

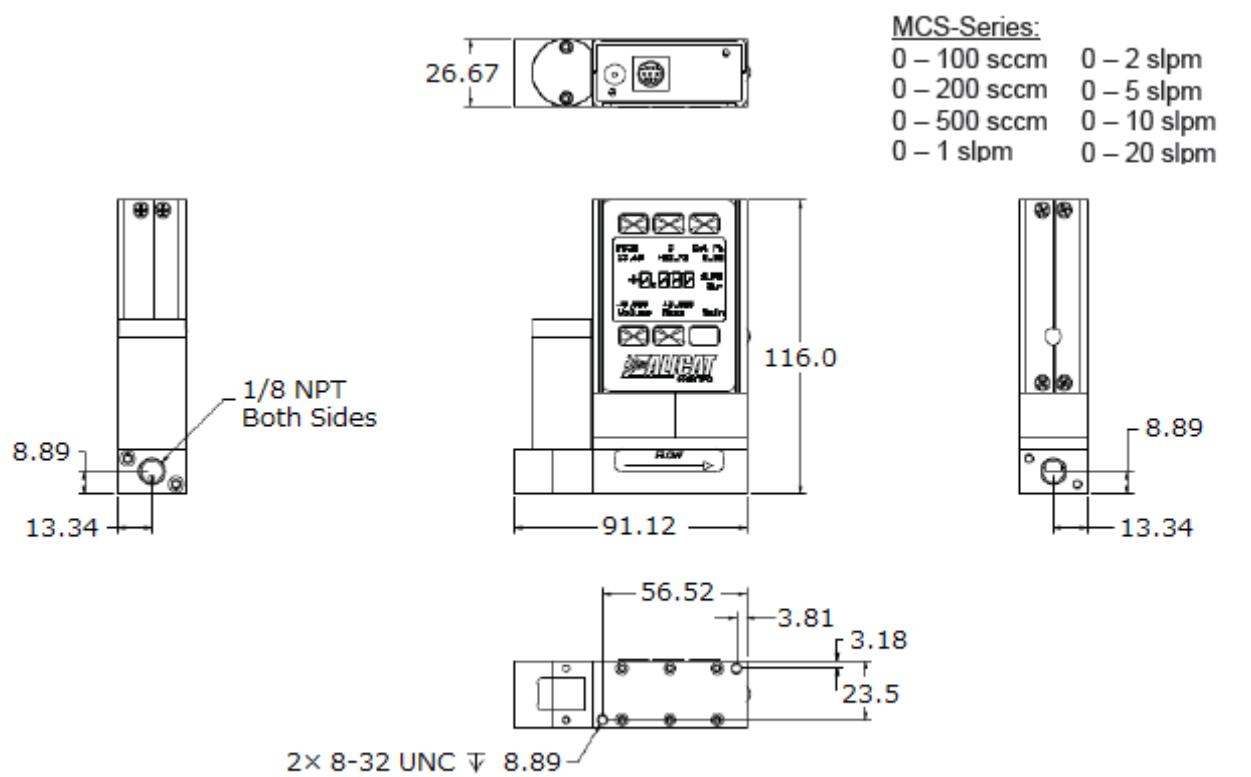
フルスケール	計測範囲 (100:1)	接続口径	F.S.流量時の圧力損失 (下流大気圧開放時)
5000SLPM	50 ~ 5000 L/min	2inch NPT めねじ	97.22 kPa (D)

## 17.3. 外形寸法図

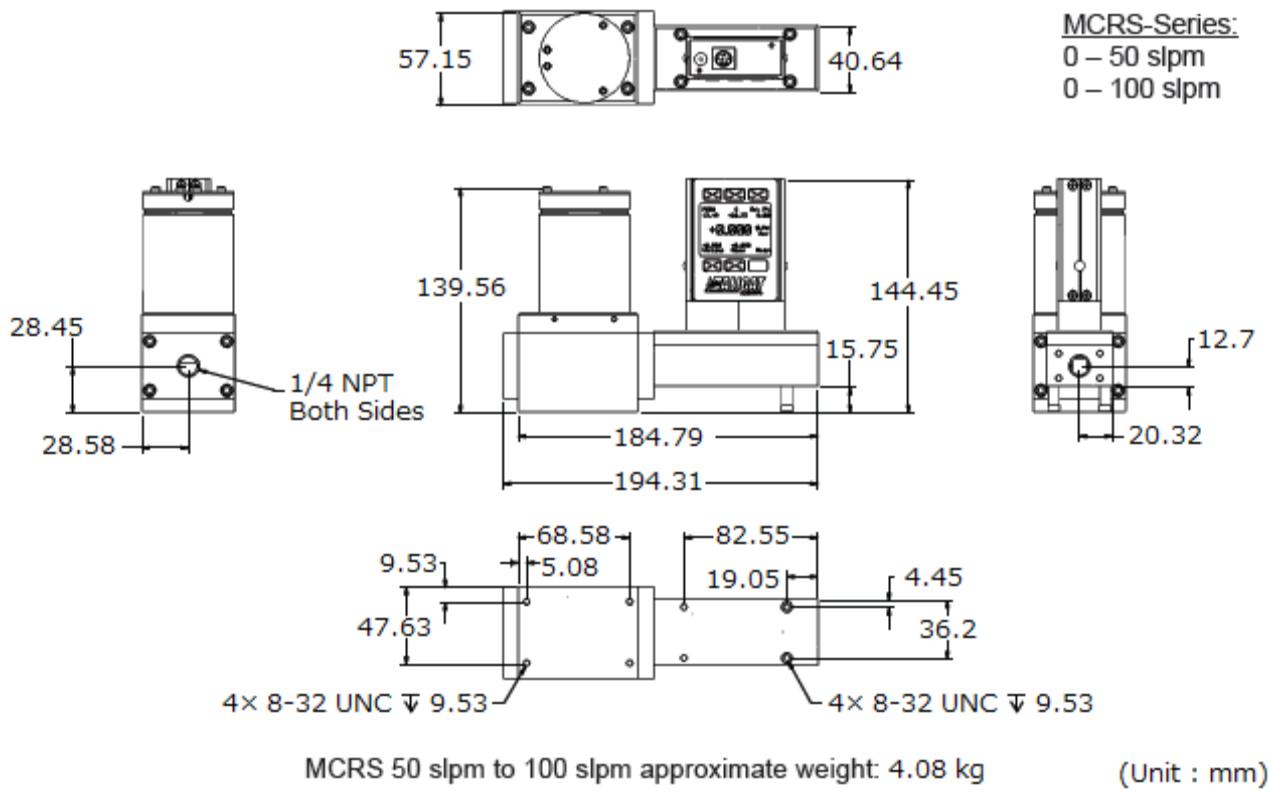
### 17.3.1. MCS-0.5SCCM ~ 50SCCM



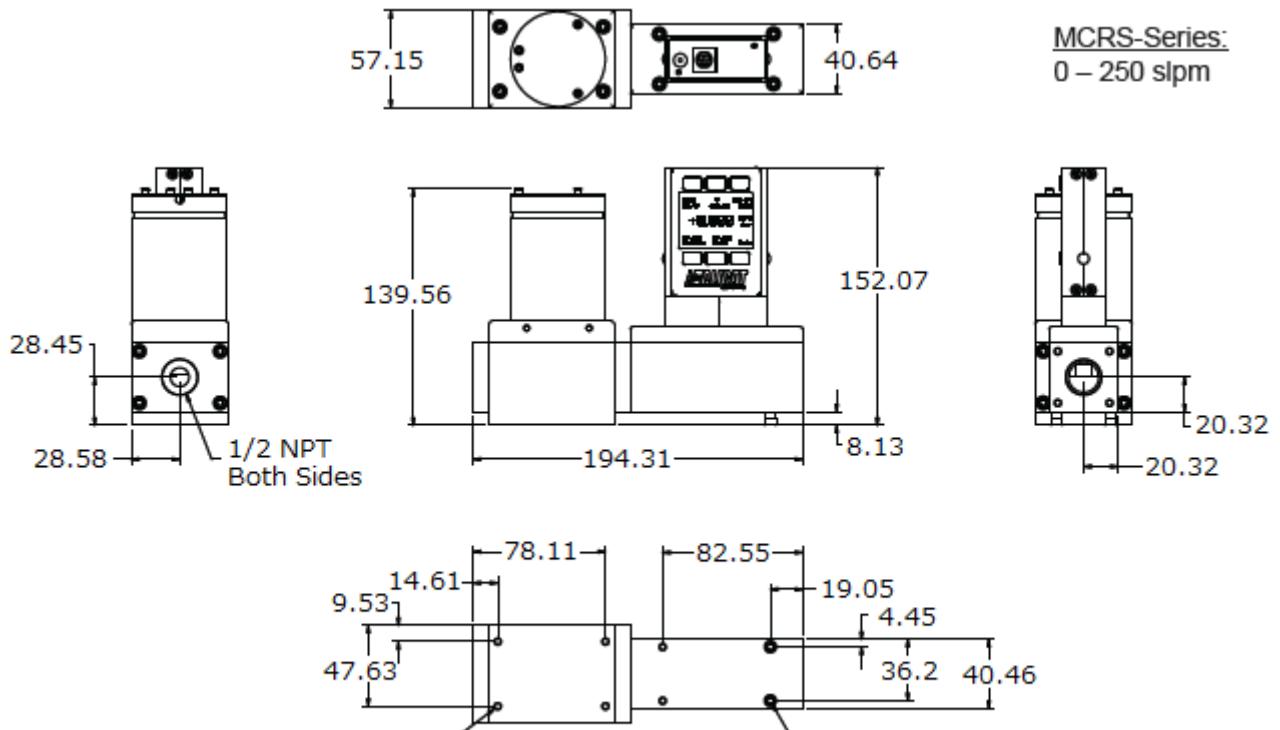
### 17.3.2. MCS-100SCCM ~ 20SLPM



### **17.3.3. MCRS-50SLPM ~ 100SLPM**



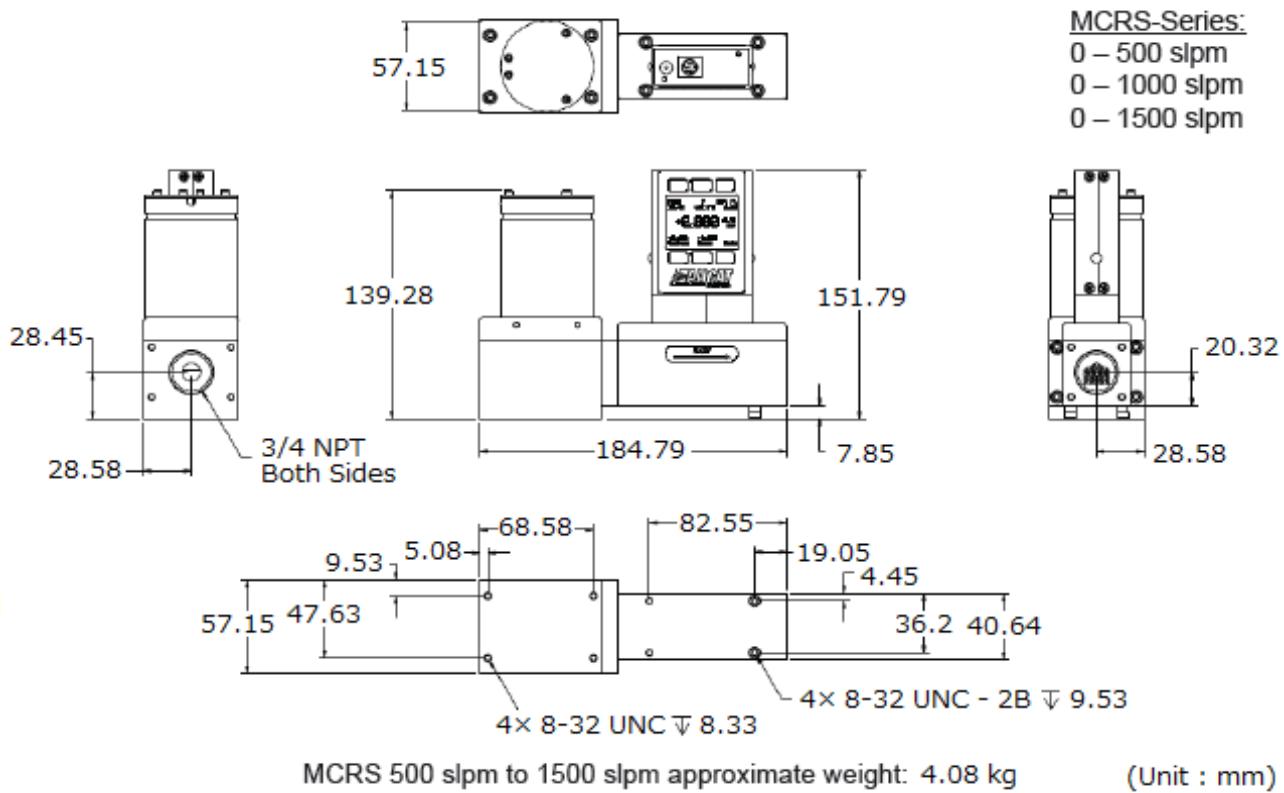
### **17.3.4. MCRS-250SLPM**



MCB2-252 - Introduction to Machine Learning

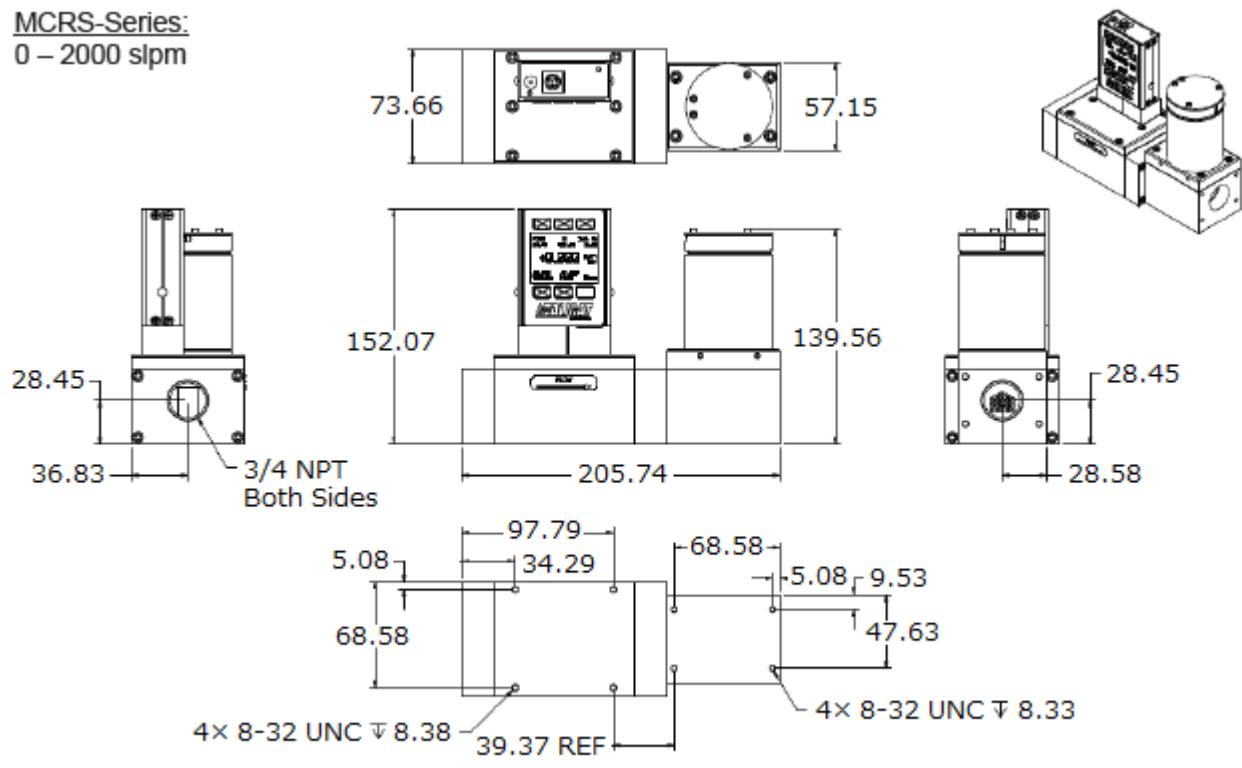
(Unit : mm)

### 17.3.5. MCRS-500SLPM ~ 1500SLPM



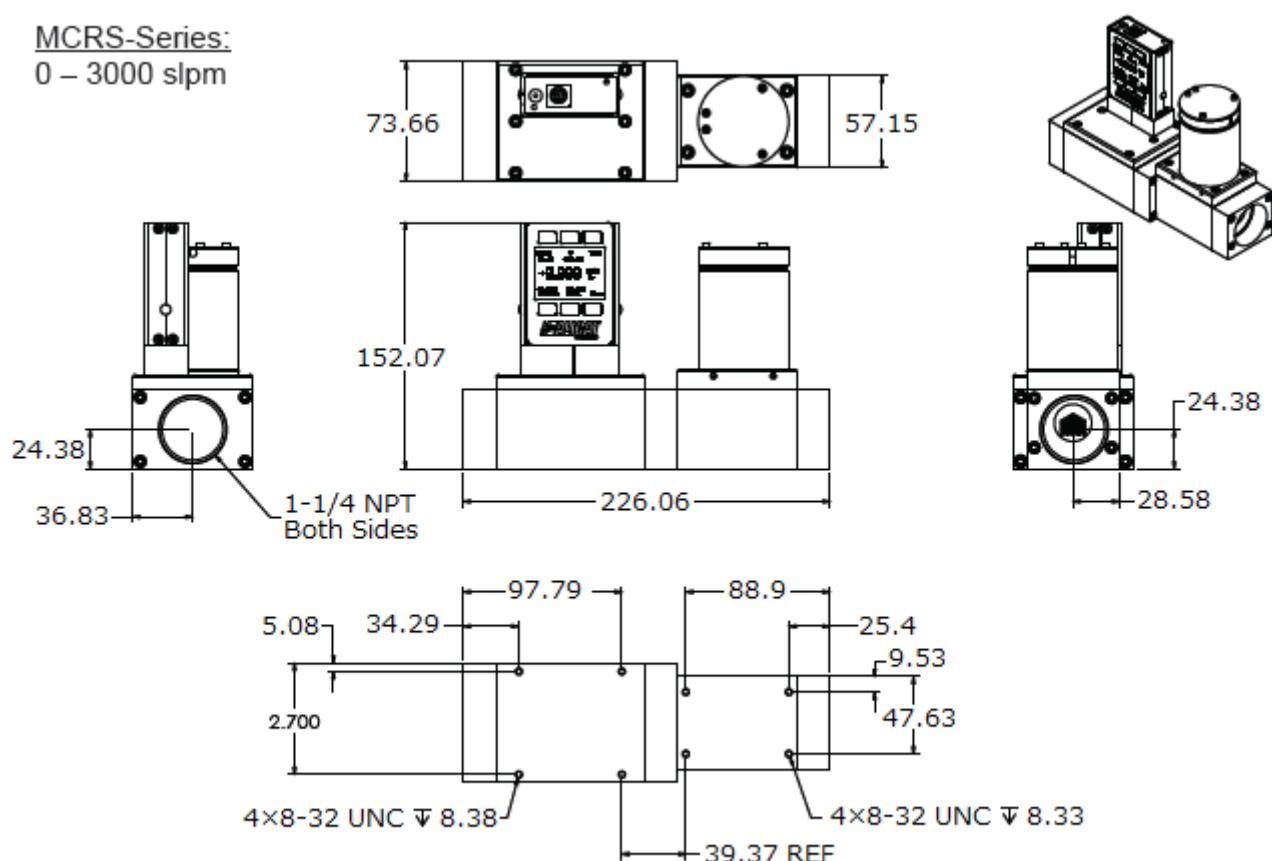
### 17.3.6. MCRS-2000SLPM

**MCRS-Series:**  
0 – 2000 slpm



### 17.3.7. MCRS-3000SLPM

MCRS-Series:  
0 – 3000 slpm



MCRS 3000 slpm approximate weight: 5.44 kg

(Unit : mm)

## 18. MCW/MCRW シリーズ仕様

### 18.1. 製品仕様

項目	MCW	MCRW
流量精度 (TARE 後の校正条件において)	標準 : ±(0.8% of Reading + 0.2% of Full Scale)	オプション : ±(0.4% of Reading + 0.2% of Full Scale) ※5SCCM ~ 500SLPM の機種に対応
	オプション : ±(0.4% of Reading + 0.2% of Full Scale) ※5SCCM ~ 500SLPM の機種に対応	
繰り返し性		±0.2% FS
ゼロシフト / スパンシフト		0.02% F.S./°C/Atm
流量範囲		0.5 ~ 100% F.S. (200:1)
制御可能最大流量		102.4% F.S.
応答速度 (Typical)		100ms

標準温度圧力 (STP)	20°C 1atm または 0°C 1atm	
動作温度	標準 : 流体温度 -10 ~ 50°C / 周囲温度 -10 ~ 50°C	
	オプション : 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(G) [30PSIG]	
取付姿勢	自由	バルブを垂直に直立
バルブタイプ	ノーマルクローズ	
保護等級	IP40	
接ガス部材質	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	バックライト付モノクロ液晶 (オプション : カラー液晶 / リモート表示 (モノクロ / カラー))	
デジタル出力	RS-232C (オプション : RS-485) 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)	0 ~ 5VDC (オプション : 0 ~ 10VDC / 1 ~ 5VDC / 4 ~ 20mA)	
インターフェース	ミニ DIN コネクタ (オプション : ロック式コネクタ / D サブコネクタ)	
供給電源	12 ~ 30VDC 250mA 以上 ※4 ~ 20mA 出力付きは 15VDC 以上	24 ~ 30VDC 750mA 以上

## 18.2. 機械仕様（接続口径と圧力損失）

### ■ MCW シリーズ

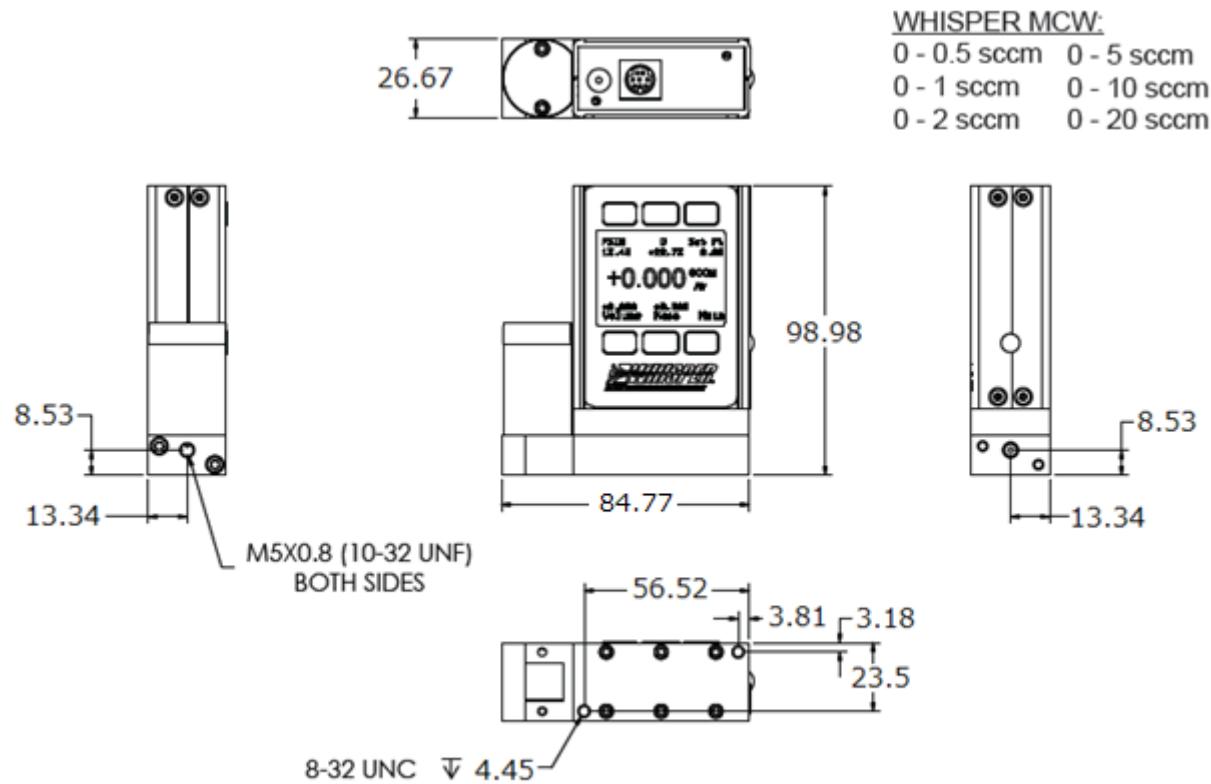
フルスケール	流量範囲 (200:1)	接続口径	F.S.流量時の圧力損失 (下流大気圧開放時)
0.5SCCM	0.0025 ~ 0.5 mL/min	M5(10-32) めねじ	0.414 kPa (D)
1SCCM	0.005 ~ 1.0 mL/min		0.414 kPa (D)
2SCCM	0.01 ~ 2.0 mL/min		0.552 kPa (D)
5SCCM	0.025 ~ 5.0 mL/min		0.552 kPa (D)
10SCCM	0.05 ~ 10 mL/min		0.483 kPa (D)
20SCCM	0.1 ~ 20 mL/min		0.483 kPa (D)
50SCCM	0.25 ~ 50 mL/min	1/8inch NPT めねじ	0.483 kPa (D)
100SCCM	0.5 ~ 100 mL/min		0.483 kPa (D)
200SCCM	1 ~ 200 mL/min		0.483 kPa (D)
500SCCM	2.5 ~ 500 mL/min		0.552 kPa (D)
1SLPM	0.005 ~ 1.0 L/min		0.689 kPa (D)
2SLPM	0.01 ~ 2.0 L/min		1.241 kPa (D)

### ■ MCRW シリーズ

フルスケール	流量範囲 (200:1)	接続口径	F.S.流量時の圧力損失 (下流大気圧開放時)
5SLPM	0.025 ~ 5 L/min	1/4inch NPT めねじ	0.689 kPa (D)
10SLPM	0.05 ~ 10 L/min		0.827 kPa (D)
20SLPM	0.1 ~ 20 L/min		1.793 kPa (D)
40SLPM	0.2 ~ 40 L/min	1/2inch NPT めねじ	0.965 kPa (D)
50SLPM	0.25 ~ 50 L/min		1.172 kPa (D)
100SLPM	0.5 ~ 100 L/min		2.068 kPa (D)
250SLPM	1.25 ~ 250 L/min		4.757 kPa (D)
500SLPM	2.5 ~ 500 L/min	3/4inch NPT めねじ	4.757 kPa (D)

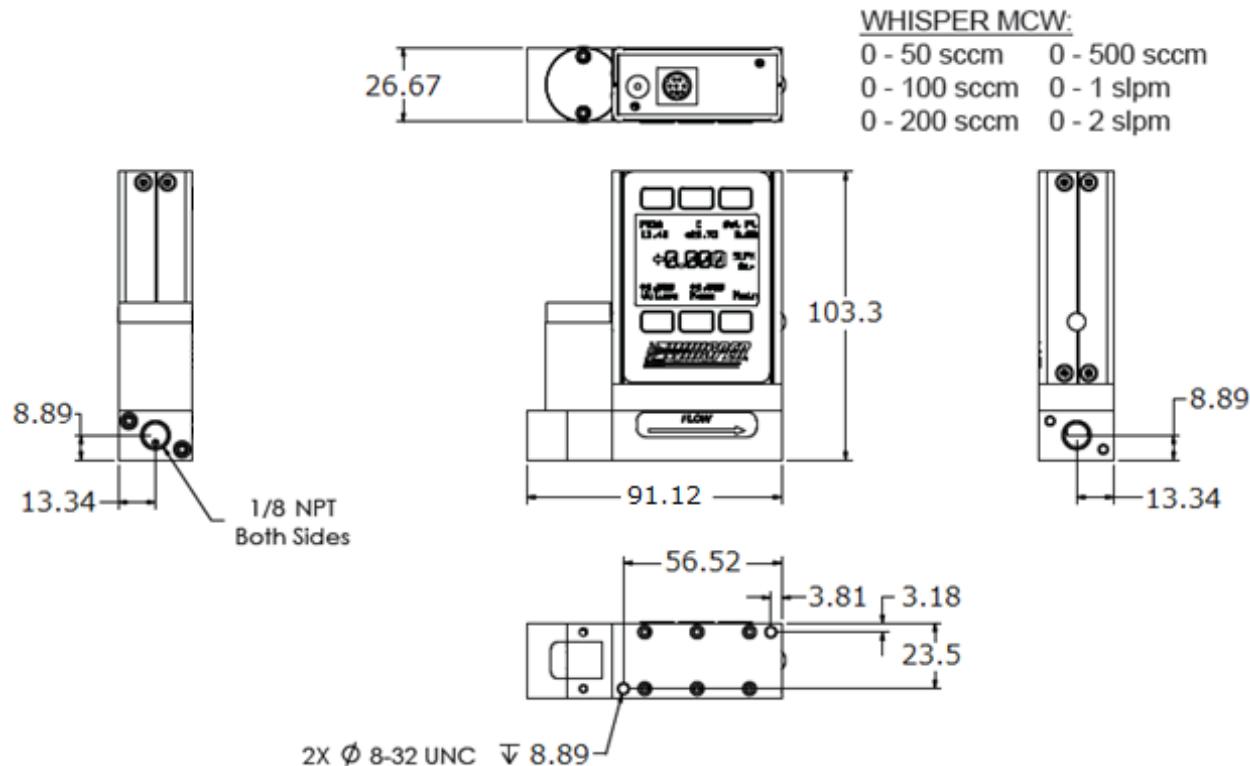
### 18.3. 外形寸法図

#### 18.3.1. MCW-0.5SCCM ~ 20SCCM



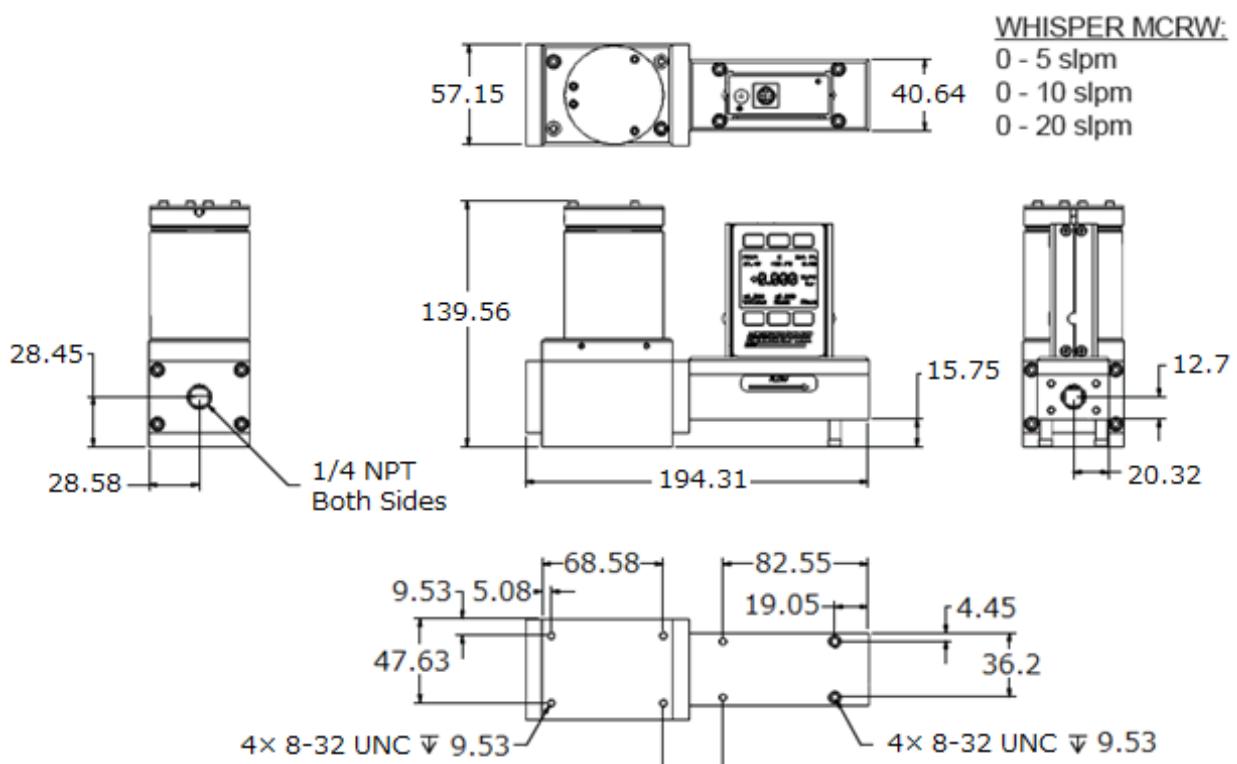
MCW 0.5 sccm to 20 sccm approximate shipping weight: 498.95g (単位 : mm)

#### 18.3.2. MCW-50SCCM ~ 2SLPM



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

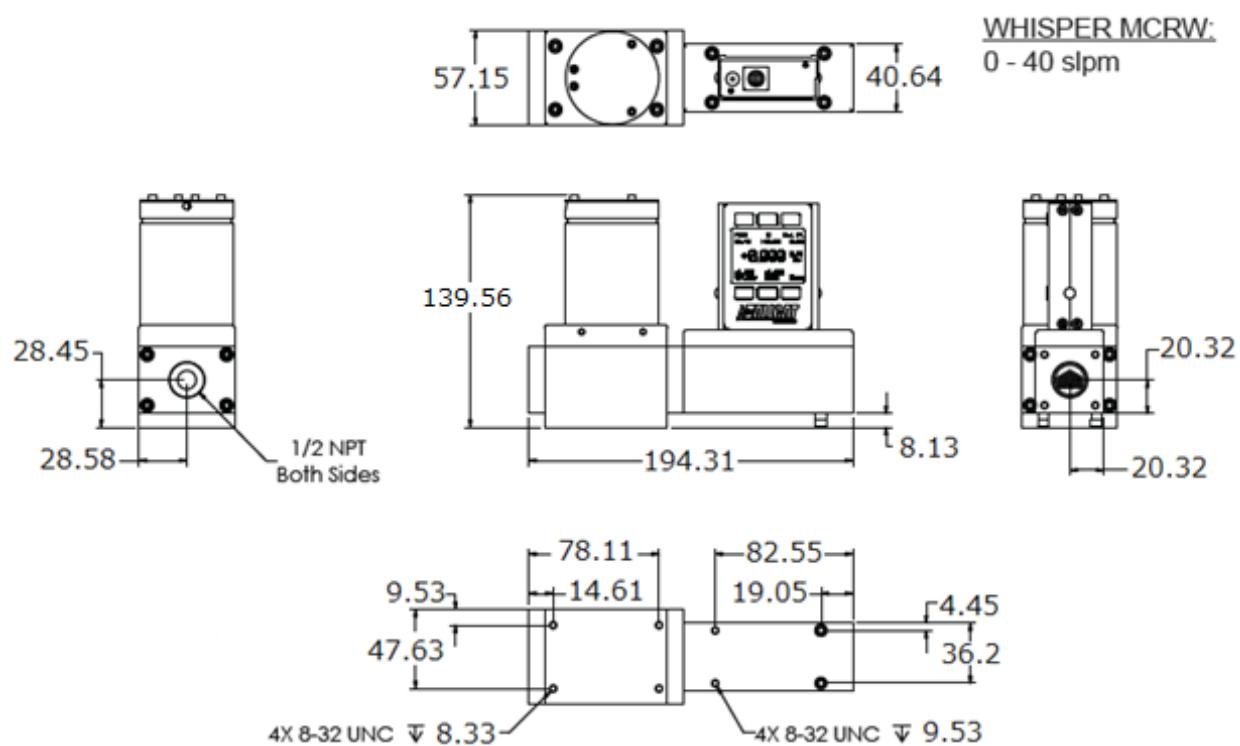
### 18.3.3. MCRW-5SLPM ~ 20SLPM



MCRW 5 slpm to 20 slpm approximate weight: 2.902kg

(单位 : mm)

### 18.3.4. MCRW-40SLPM

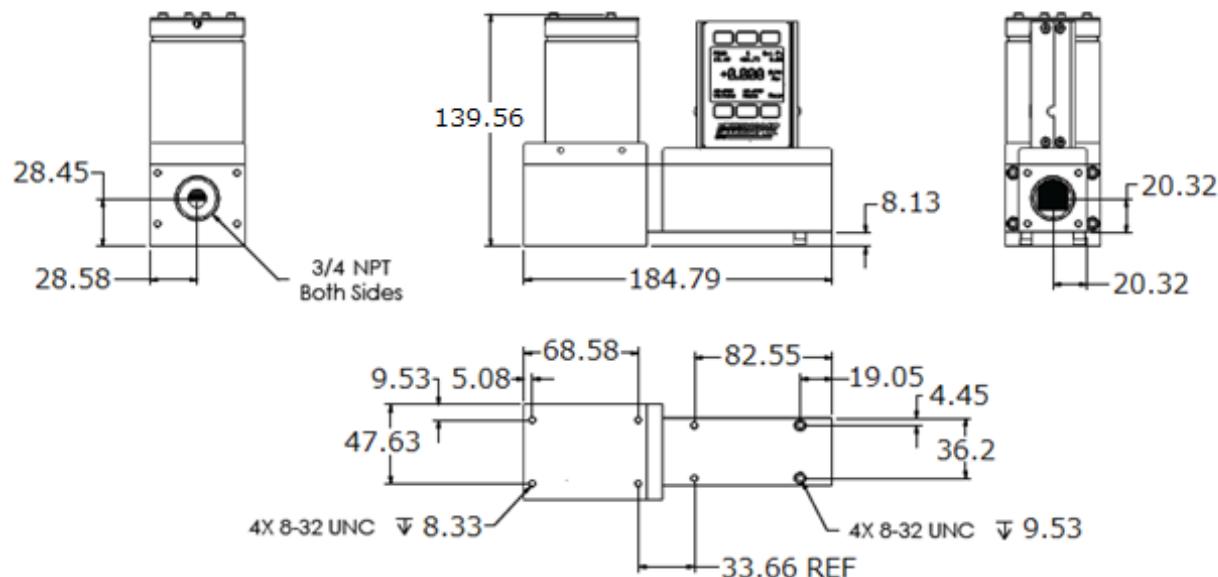


MCRW 40 slpm approximate weight: 4.08kg

(单位:mm)

### 18.3.1. MCRW-50SLPM ~ 250SLPM

WHISPER MCRW:  
0 - 50 slpm  
0 - 100 slpm  
0 - 250 slpm

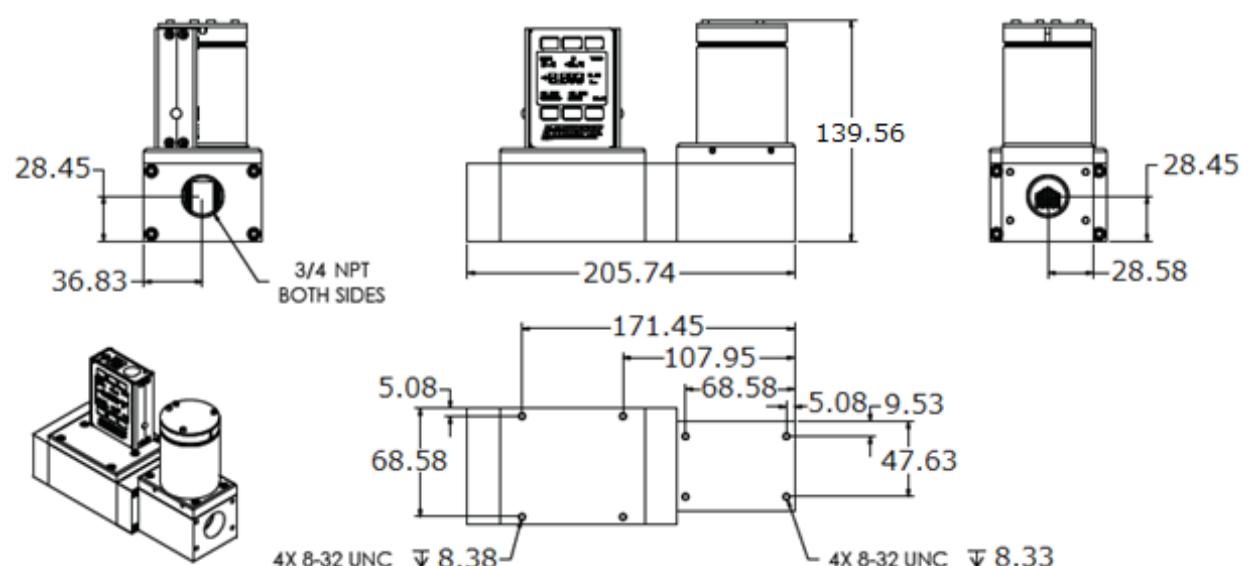


MCRW 50 slpm to 250 slpm approximate weight: 4.08kg

(单位 : mm)

### 18.3.1. MCRW-500SLPM

WHISPER MCRW:  
0 - 500 slpm



MCRW 500 slpm approximate weight: 4.99kg

(单位 : mm)

## 19. MCV/MCVS シリーズ仕様

### 19.1. 製品仕様

項目	MCV	MCVS (腐食性ガス対応)
(TARE 後の校正条件において)	標準 : ±(0.8% of Reading +0.2% of Full Scale)	
	オプション : ±(0.4% of Reading +0.2% of Full Scale) ※5SCCM 以上の機種に対応	
繰り返し性	±0.2% FS	
ゼロシフト / スパンシフト	0.02% F.S./°C/Atm	
流量範囲	0.5 ~ 100% F.S. (200:1)	1 ~ 100% F.S. (100:1)
制御可能最大流量	102.4% F.S.	
応答速度 (Typical)	100ms	
バルブブリーカー	$1 \times 10^{-9}$ atm scc/sec ヘリウム max	

標準温度圧力 (STP)	20°C 1atm または 0°C 1atm	
動作温度	標準 : 流体温度 -10~ 50°C / 周囲温度 -10~ 50°C	
	オプション : 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(G) [100PSIG]	
取付姿勢	バルブを垂直に直立	
バルブタイプ	ノーマルクローズ	
保護等級	IP40	
接ガス部材質	SUS303,302、熱硬化型シリコーン、 Viton®、ガラス強化ポリエチレンルファイド、 熱硬化型TPEキシ、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	バックライト付モノクロ液晶 (オプション : カラー液晶 / リモート表示 (モノクロ / カラー))
デジタル出力	RS-232C (オプション : RS-485) 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)
インターフェース	ミニ DIN コネクタ (オプション : ロック式コネクタ / D サブコネクタ)
供給電源	12~30VDC 250mA 以上 ※4~20mA 出力付きは 15VDC 以上

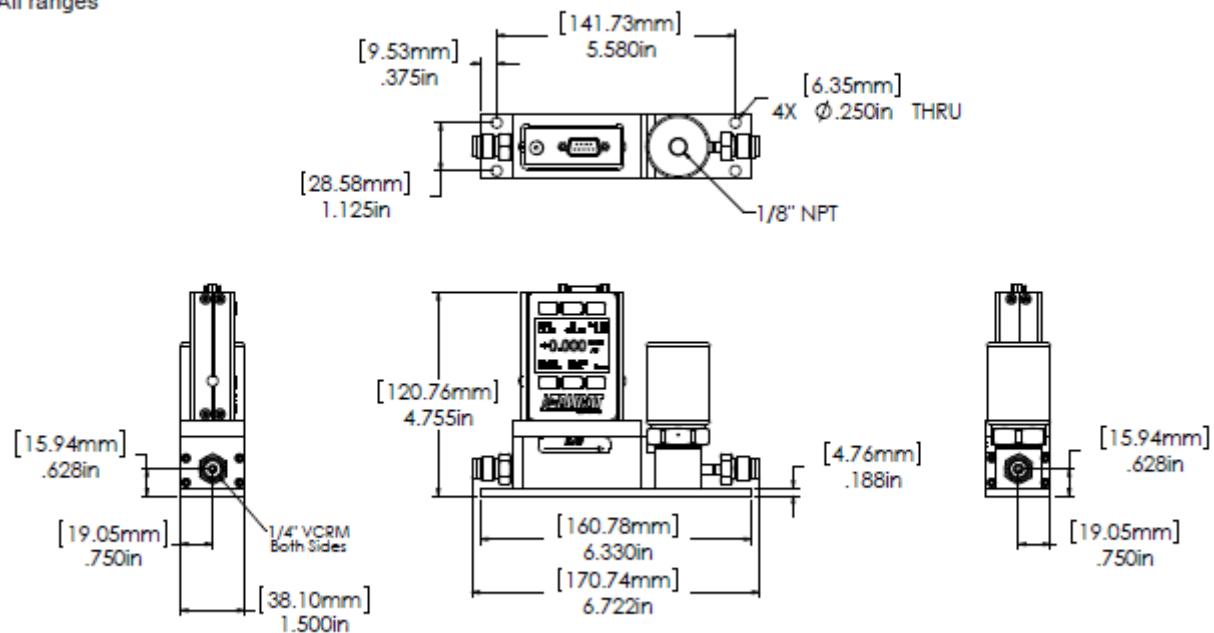
## 19.2. 機械仕様

フルスケール	MCV : 流量範囲 (200:1)	MCVS : 流量範囲 (100:1)	接続口径
0.5SCCM	0.0025 ~ 0.5 mL/min	0.005 ~ 0.5 mL/min	1/4inch 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	

## 19.3. 外形寸法図

### 19.3.1. MCV シリーズ

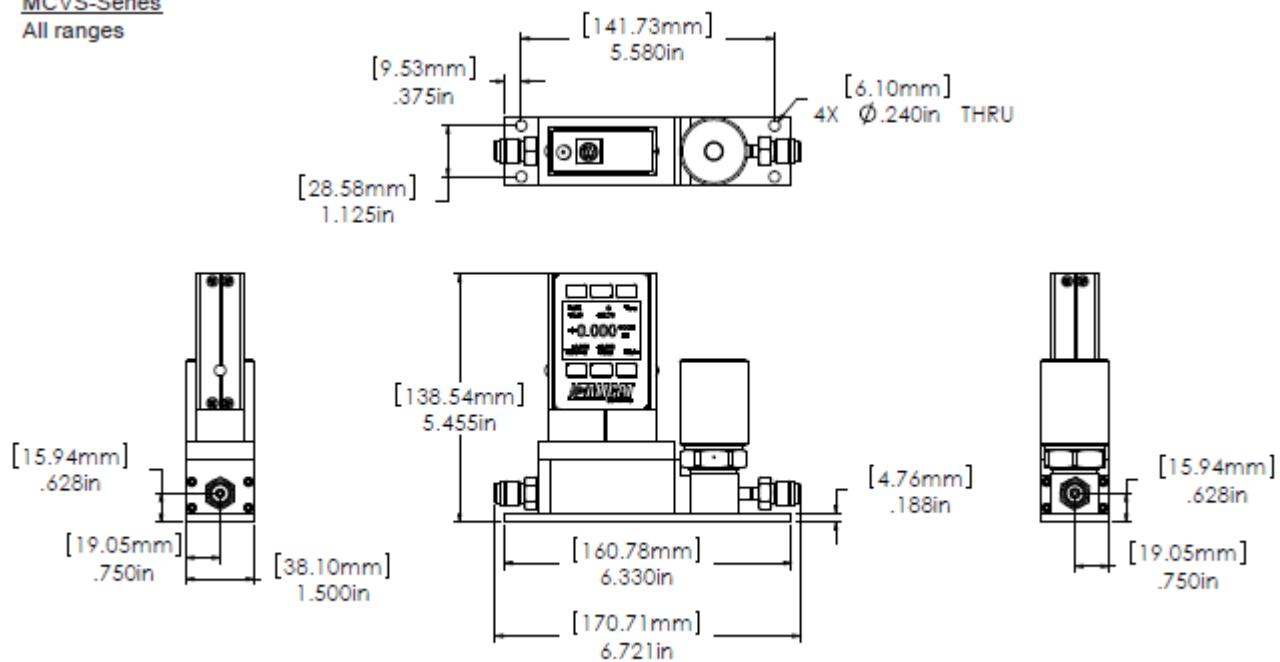
MCV-Series  
All ranges



MCV approximate weight: 3.0 lb.

### 19.3.2. MCVS シリーズ

MCVS-Series  
All ranges



MCVS approximate weight: 3.2 lb.

## 20. MCP シリーズ仕様

### 20.1. 製品仕様

項目	仕様
流量精度 (TARE 後の校正条件において)	標準 : $\pm(0.8\% \text{ of Reading} + 0.2\% \text{ of Full Scale})$
	オプション : $\pm(0.4\% \text{ of Reading} + 0.2\% \text{ of Full Scale})$
繰り返し性	$\pm 0.2\% \text{ FS}$
ゼロシフト / スパンシフト	$0.02\% \text{ F.S.}/^\circ\text{C}/\text{Atm}$
流量範囲	0.5 ~ 100% F.S. (200:1)
制御可能最大流量	102.4% F.S.
応答速度 (Typical)	100ms

標準温度圧力 (STP)	20°C 1atm または 0°C 1atm
動作温度	標準 : 流体温度 -10 ~ 50°C / 周囲温度 -10 ~ 50°C
	オプション : 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(G) [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
接ガス部材質	SUS303,302、熱硬化型シリコングム、Viton®、ガラス強化ポリエ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

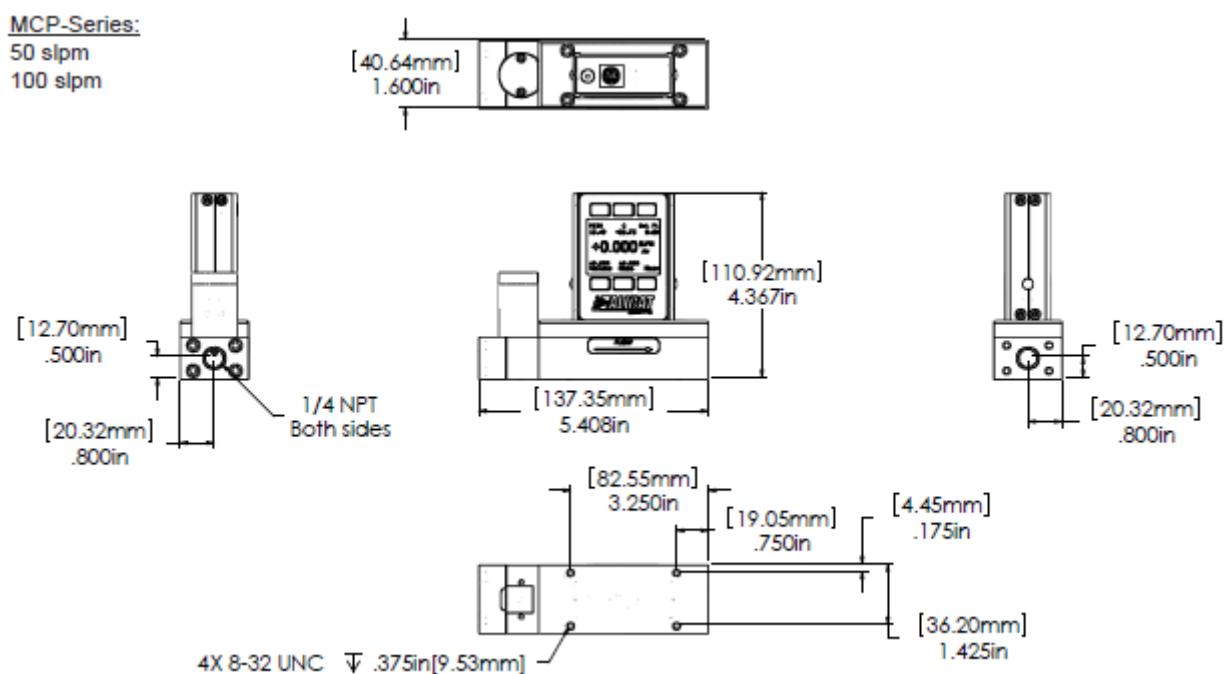
表示器	バックライト付モノクロ液晶 (オプション : カラー液晶 / リモート表示 (モノクロ / カラー))
デジタル出力	RS-232C [標準] / RS-485 [オプション] 出力データ : 質量流量、体積流量、圧力、温度、セットポイント
アナログ出力 (標準)	0 ~ 5VDC 出力データ : 質量流量
アナログ出力 (オプション)	0 ~ 10VDC / 1 ~ 5VDC / 4 ~ 20mA 出力データ : 質量流量、体積流量、圧力、温度のいずれか
アナログ第 2 出力 (オプション)	0 ~ 5VDC / 0 ~ 10VDC / 1 ~ 5VDC / 4 ~ 20mA 出力データ : 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)	0 ~ 5VDC (オプション : 0 ~ 10VDC / 1 ~ 5VDC / 4 ~ 20mA)
インターフェース	ミニ DIN コネクタ (オプション : ロック式コネクタ / D サブコネクタ)
供給電源	12 ~ 30VDC 250mA 以上 ※4 ~ 20mA 出力付きは 15VDC 以上

## 20.2. 機械仕様（接続口径と圧力損失）

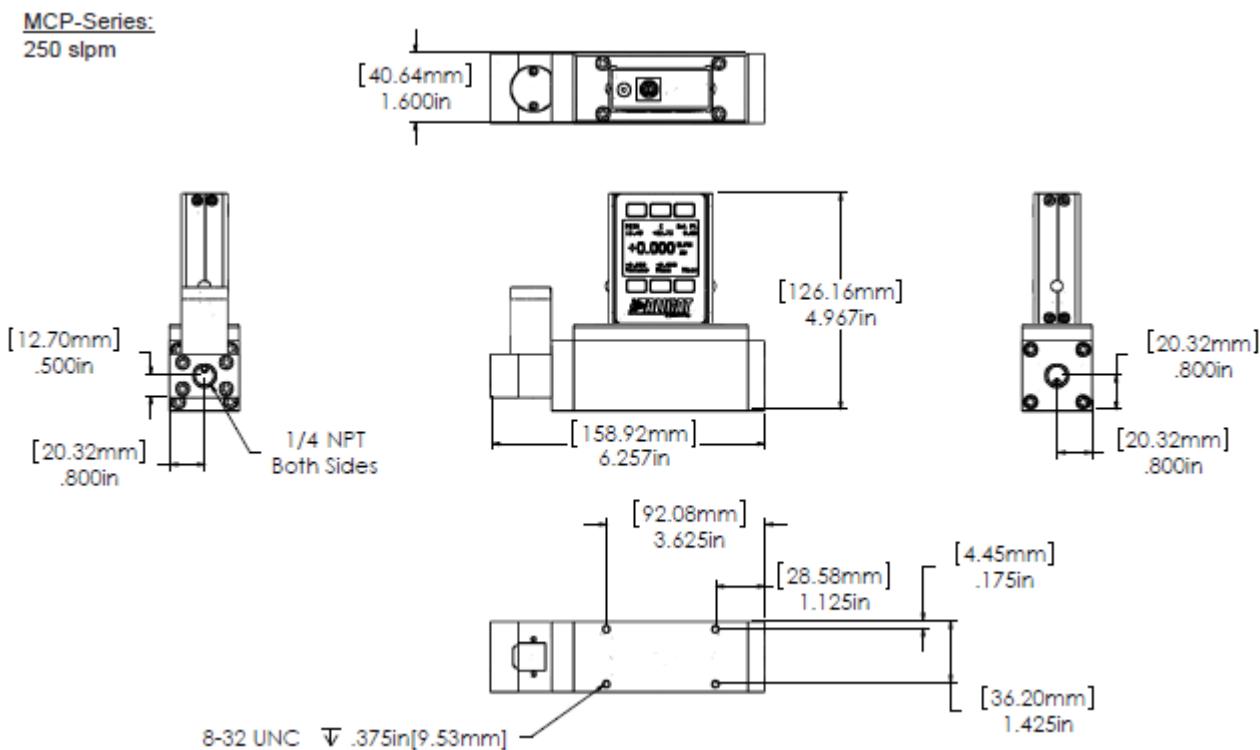
フルスケール	流量範囲 (200:1)	接続口径	F.S.流量時の圧力損失 (下流大気圧開放時)
50SLPM	0.25 ~ 50 L/min	1/4inch NPT めねじ	48.26 kPa (D)
100SLPM	0.5 ~ 100 L/min		137.89 kPa (D)
250SLPM	1.25 ~ 250 L/min		413.69 kPa (D)

## 20.3. 外形寸法図

### 20.3.1. MCP-50SLPM ~ 100SLPM



## 20.3.2. MCP-250SLPM



## 21. MCD/MCRD シリーズ仕様

### 21.1. 製品仕様

項目	MCD	MCRD
流量精度 (TARE 後の校正条件において)	$\pm(0.8\% \text{ of Reading} + 0.2\% \text{ of total span})$ from positive full scale to negative full scale)	
繰り返し性	$\pm 0.2\% \text{ FS}$	
ゼロシフト / スパンシフト	$0.02\% \text{ F.S.}/^\circ\text{C}/\text{Atm}$	
流量範囲	$0.5 \sim 100\% \text{ F.S.}$ (200:1)	
制御可能最大流量	102.4% F.S.	
応答速度 (Typical)	100ms	

標準温度圧力 (STP)	20°C 1atm または 0°C 1atm	
動作温度	標準：流体温度 -10~ 50°C / 周囲温度 -10~ 50°C	
	オプション：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(G) [100PSIG]	
取付姿勢	自由	バルブを垂直に直立
バルブタイプ	ノーマルクローズ	
保護等級	IP40	
接ガス部材質	SUS303,302、熱硬化型シリコンゴム、 Viton®、ガラス強化ポリカーボネート 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®、ガラス強化ポリカーボネート 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	バックライト付モノクロ液晶 (オプション：カラー液晶 / リモート表示 (モノクロ / カラー))	
デジタル出力	RS-232C (オプション：RS-485) 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)	0~5VDC (オプション：0~10VDC / 1~5VDC / 4~20mA)	
インターフェース	ミニ DIN コネクタ (オプション：ロック式コネクタ / Dサブコネクタ)	
供給電源	12~30VDC 250mA 以上 ※4~20mA 出力付きは 15VDC 以上	24~30VDC 750mA 以上

## 21.2. 機械仕様（接続口径と圧力損失）

### ■MCD シリーズ

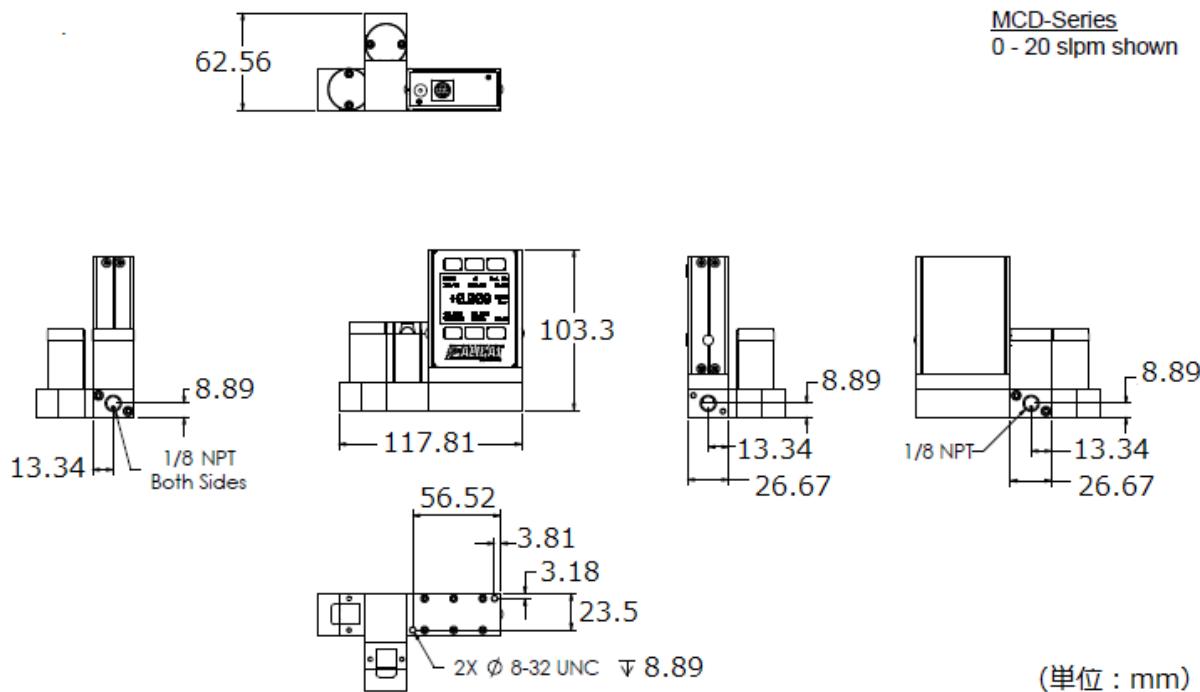
フルスケール	流量範囲 (200:1)	接続口径	F.S.流量時の圧力損失 (下流大気圧開放時)
0.5SCCM	0.0025 ~ 0.5 mL/min	M5(10-32) めねじ	6.89 kPa (D)
1SCCM	0.005 ~ 1.0 mL/min		
2SCCM	0.01 ~ 2.0 mL/min		
5SCCM	0.025 ~ 5.0 mL/min		
10SCCM	0.05 ~ 10 mL/min		
20SCCM	0.1 ~ 20 mL/min		
50SCCM	0.25 ~ 50 mL/min		
100SCCM	0.5 ~ 100 mL/min	1/8inch NPT めねじ	6.89 kPa (D)
200SCCM	1 ~ 200 mL/min		6.89 kPa (D)
500SCCM	2.5 ~ 500 mL/min		6.89 kPa (D)
1SLPM	0.005 ~ 1.0 L/min		10.34 kPa (D)
2SLPM	0.01 ~ 2.0 L/min		20.68 kPa (D)
5SLPM	0.025 ~ 5.0 L/min		13.79 kPa (D)
10SLPM	0.05 ~ 10 L/min		37.92 kPa (D)
20SLPM	0.1 ~ 20 L/min		137.9 kPa (D)

### ■MCRD シリーズ

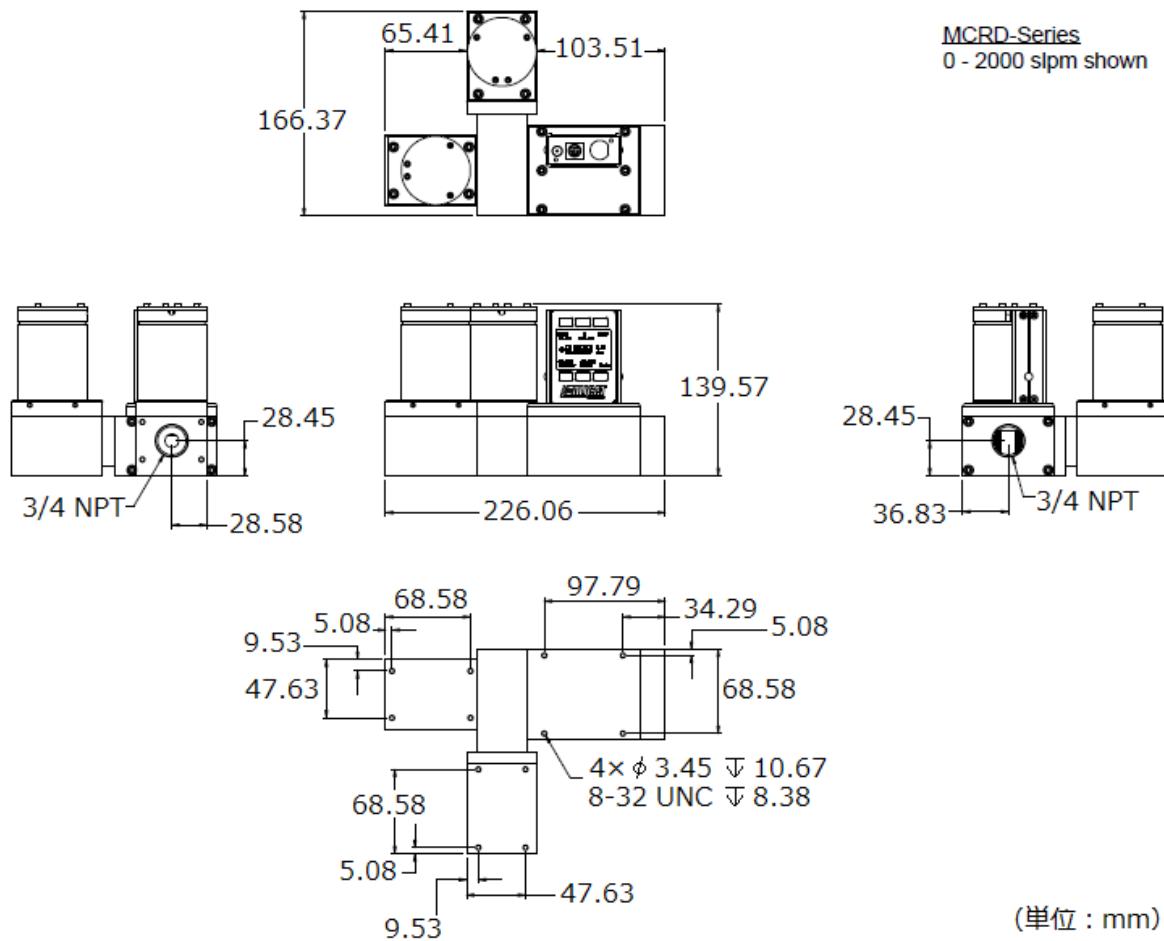
フルスケール	流量範囲 (200:1)	接続口径	F.S.流量時の圧力損失 (下流大気圧開放時)
50SLPM	0.25 ~ 50 L/min	1/4inch NPT めねじ	13.79 kPa (D)
100SLPM	0.5 ~ 100 L/min		22.06 kPa (D)
250SLPM	1.25 ~ 250 L/min	1/2inch NPT めねじ	16.55 kPa (D)
500SLPM	2.5 ~ 500 L/min	3/4inch NPT めねじ	44.82 kPa (D)
1000SLPM	5 ~ 1000 L/min		96.53 kPa (D)
1500SLPM	7.5 ~ 1500 L/min		117.21 kPa (D)
2000SLPM	10 ~ 2000 L/min	3/4inch NPT めねじ	197.19 kPa (D)
3000SLPM	15 ~ 3000 L/min	1-1/4inch NPT めねじ	115.83 kPa (D)

## 21.3. 外形寸法図

### 21.3.1. MCD-20SLPM



### 21.3.2. MCRD-2000SLPM



## 22. オプション

各コードについては校正書の Model Numbar および Adder Codes 欄をご確認ください。

### 22.1. アナログ出力オプション

<出力 1 (標準およびオプション) >

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

### 22.2. アナログ入力オプション (セットポイントアナログ入力)

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

### 22.3. その他の主なオプション

コード	機能
485	RS-485 通信
REMOTE	高温度対応 (表示部センサー部セパレート、流体 -10~100°C / 周囲 -10~85°C)
X	防爆対応 (CSA : カナダ防爆規格、ATEX : ヨーロッパ防爆規格)
TOT	積算流量表示
HC	流量精度 ±(0.4% of Reading + 0.2% of Full Scale) での校正
DS	バルブ下流設置

## 22.4. 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。



### SCCM (SLPM) 画面右上表示:

現在のマスフロー値を表示します

### 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。

### TOTAL (積算流量) :

電源 ON またはリセット後からの積算流量を表示します。表示は最大 7 衡です。最大積算流量は小数表示形式により変わります。

表示形式	最大積算値
0.001	9999.999
0.01	99999.99
0.1	999999.9
1	9999999

### TIMER (積算経過時間) :

電源 ON またはリセット後からの積算経過時間を表示します。表示は積算流量の下に位置します。時間は時(4 衡) : 分(2 衡) : 秒(2 衡) の形式で、最大 9999 時間 59 分 59 秒まで計測します。

TOTAL/TIMER ボタンを押すと経過時間をメインに表示します。

### RESET (リセット) :

積算流量および経過時間を "0" にリセットします。

### 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。この表示動作はご注文時の指定となります。

#### 自動繰り越しオーバー表示 (Rollover with Notification) :

標準の積算動作となります。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表示 (OVR) をします。

#### 自動繰り越し (Rollover) :

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。

#### 繰り越し無し (No Rollover) :

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。

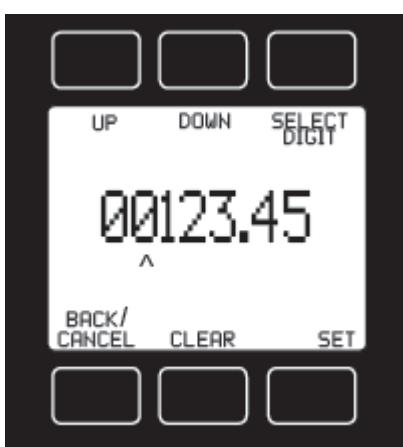
### <注意>

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。

※最大積算流量およびオーバーフロー表示については校正書の Notes 欄をご確認ください。

## 22.5. 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。

### <注意>

- ・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

BATCH と表示されていた部分が REMAIN に変わり、その上部にバッチ流量が表示されます。積算流量がバッチ流量に到達すると REMAIN 上部の表示が -DONE- となります

バッチ制御を再スタートする場合は RESET を実行します。

### バッチ制御を OFF にする（通常の積算流量計測を行う）

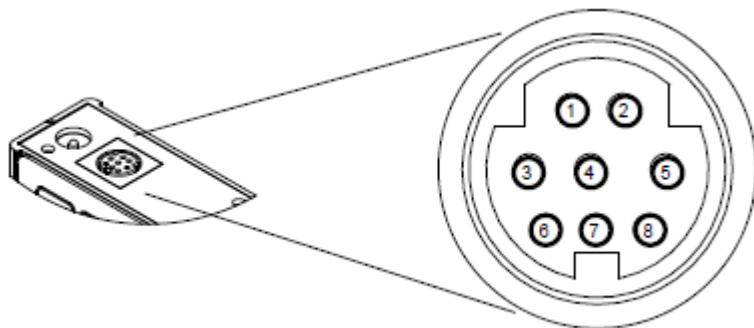
通常の積算流量計測をする場合はバッチ流量の設定を 0 としてください。

### <注意>

バッチ制御の設定は電源 OFF 後も消えませんので、バッチ制御を OFF にする場合は必ずバッチ流量を 0 に設定してください。

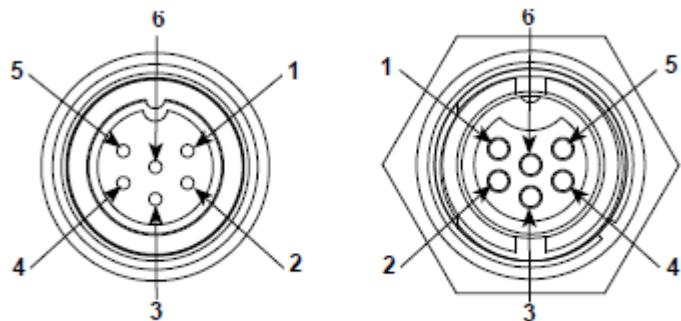
## 23. コネクタピン配置

### 23.1. ミニ DIN コネクタ（標準）



ピン	機能
1	未使用または 4-20mA オプション出力
2	5.12V出力または第2オプション出力
3	RS-232C 受信 / RS-485 (-)
4	セットポイント入力 (電圧または電流)
5	RS-232C 送信 / RS-485 (+)
6	アナログ出力
7	電源入力 (+)
8	GND (電源、信号共通)

### 23.2. ロック式コネクタ



ピン	機能
1	電源入力 (+)
2	RS-232C 送信 / RS-485 (+)
3	RS-232C 受信 / RS-485 (-)
4	セットポイント入力 (電圧または電流)
5	GND (電源、信号共通)
6	アナログ出力

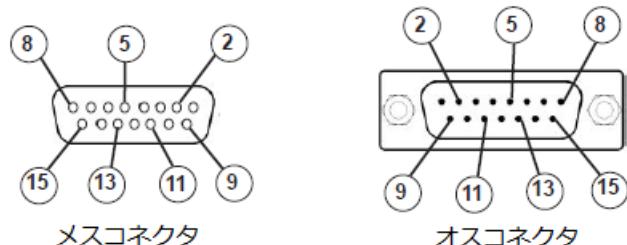
### 23.3. D サブコネクタ (9ピン)



ピン	DB9/DB9M	DB9A/DB9K	DB9N	DB9R	DB9T	DB9U
1	電流出力 ※2	N.C.	電源(+)	TX (+)	TX (+)	RX (-)
2	5.12V ※1	アナログ出力	SetPt	アナログ出力	アナログ出力	アナログ出力
3	RX (-)	電源(+)	アナログ出力	SetPt	電源(+)	電源(+)
4	SetPt	GND	N.C.	GND	GND	GND
5	TX (+)	TX (+)	GND	N.C.	N.C.	N.C.
6	アナログ出力	SetPt	GND	RX (-)	SetPt	SetPt
7	電源(+)	GND	RX (-)	電源(+)	GND	GND
8	GND	GND	TX (+)	GND	GND	GND
9	GND	RX (-)	N.C.	GND	RX (-)	TX (+)

※1 5.12V または第2アナログオプション出力 ※2 N.C. または4-20mAオプション出力

### 23.4. D サブコネクタ (15ピン)



ピン	DB15	DB15A	DB15B	DB15H	DB15K	DB15S
1	GND	GND	GND	N.C.	N.C.	GND
2	アナログ出力	アナログ出力	アナログ出力	RX (-)	アナログ出力	アナログ出力
3	GND	SetPt	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.
4	N.C.	GND	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.
5	電源(+)	GND	電源(+)	GND	GND	GND
6	N.C.	GND	N.C.	アナログ出力	N.C.	N.C.
7	N.C.	電源(+)	N.C.	GND	電源(+)	N.C.
8	SetPt	TX (+)	SetPt	N.C.	SetPt	SetPt
9	GND	GND	GND	N.C.	5.12V ※1	GND
10	GND	N.C.	GND	5.12V ※1	N.C.	GND
11	5.12V ※1	N.C.	5.12V ※1	電源(+)	GND	5.12V ※1
12	N.C.	5.12V ※1	N.C.	GND	GND	RX (-)
13	RX (-)	N.C.	N.C.	N.C.	RX (-)	電源(+)
14	GND	N.C.	RX (-)	SetPt	TX (+)	TX (+)
15	TX (+)	RX (-)	TX (+)	TX (+)	GND	GND

※1 5.12V または第2アナログオプション出力

## 保証について

### 保証期間と保証範囲

製品の保証期間は、納入日から1年間とさせていただきます。保証期間中に、Alicat Scientific および当社の責任による故障が発生した場合は、無償で製品を修理させていただきます。ただし下記の項目に該当する場合は、保証期間中であっても保証の対象から除外させていただきます。  
またその際に発生する送料や諸経費は、お客様にご負担いただく場合がございます。

- ・取扱説明書または各種付属のマニュアルに記載された使用条件および注意事項に従わずに使用した場合。(塵埃の多い場所など不適切な環境による電気回路の腐食、部品劣化が早められた場合など)
- ・不適切な保管や取り扱い、不注意、過失などにより生じた場合。
- ・機器の組み込みなどお客様のハードウェアまたはソフトウェア設計内容に起因する場合。
- ・Alicat Scientific および当社が認めていない改造など手を加えたことに起因する場合。
- ・火災や異常電圧などの不可抗力による外部要因および天変地異による場合。
- ・消耗部品に基づく場合。
- ・製品を使用できなかったことによる機会損失および逸失利益。
- ・ケーブルや電源アダプタなどのアクセサリについては保証の対象外となります。
- ・Alicat Scientific および当社は生命維持のアプリケーションおよびシステムでの本製品の使用について保証、および責任を負いません。

### 製品仕様の変更

カタログ、取扱説明書および技術資料などに記載の仕様は、予告無く変更する場合がありますので、  
予めご了承ください。







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

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