



A Halma company



取扱説明書

マスフローコントローラー

シリーズ MC・MCD・MCE・MCQ・MCR・MCS・MCV・MCW

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。ご不明な点や動作に不備がありましたら弊社までお問い合わせください。

お問合せ先

本社（米国アリゾナ州）

info@alicat.com alicat.com

7641 N Business Park Dr.,
Tucson, AZ 85743 USA

+1 888-290-6060

中国および東南アジア

info-cn@alicat.com

alicat.com.cn

2nd Floor, Block 63, No. 421,
Hong Cao Rd,
Shanghai 200233
PRC

**+86-21-60407398 ext.
801**

ヨーロッパ

europa@alicat.com

Geograaf 24
6921 EW Duiven
The Netherlands

+31 (0)26 203.1651

インド

india@alicat.com

Halma India Pvt. Ltd.
Plot No. A-147, Road No. 24, Next
to Spraytech Circle opp.
Metropolitan Company, Wagle
Industrial Estate Thane-West
Mahārāshtra 400 604

+91 022-41248010

マスフローコントローラーの校正は毎年実施してください

計測の正確性を確保し、ライフタイム保証（Limited Lifetime Warranty）を延長するため、年に一度の校正は必要です。再校正の時期になりましたらサービスリクエストフォーム（alicat.com/service）をご入力いただくか、弊社まで直接お問い合わせください。

CSA、ATEX、ISO 17025、その他認証付きでご購入いただいた場合、alicat.com/certificationsより認証情報をご確認いただけます。弊社のライフタイム保証についてはalicat.com/warrantyで詳細をご確認いただけます。

シリアル番号: _____

次回校正: _____

NIST

本デバイスは、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。



本デバイスは、EUの電気・電子機器に含まれる有害物質の使用制限（RoHS）指令 2011/65/EUに適合しています。

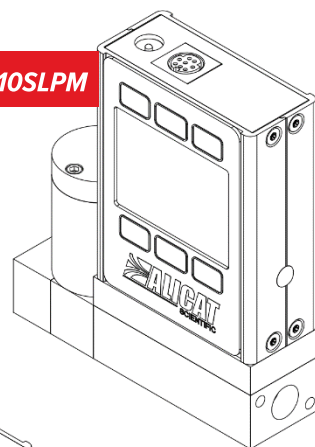


本デバイスは、低電圧指令2014/35/EUおよびEMC指令2014/30/EUの要件に準拠しており、CEマークを表示しています。

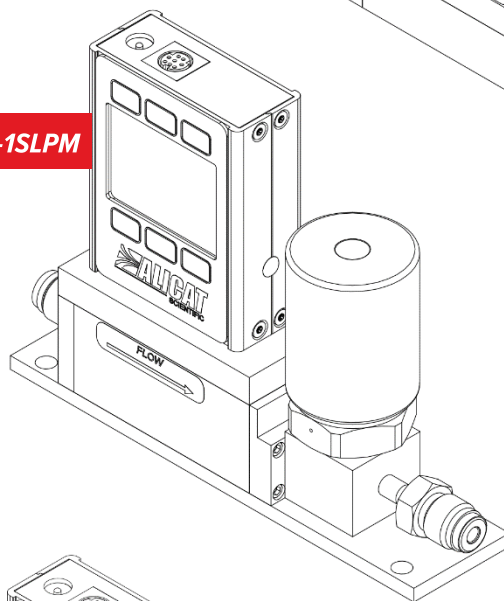


本デバイスは、EUの廃電気電子機器（WEEE）指令2002/96/ECの要件に準拠しています。

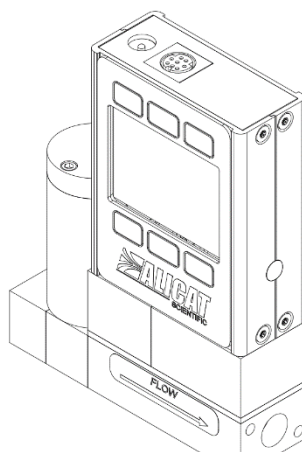
MC-10SLPM



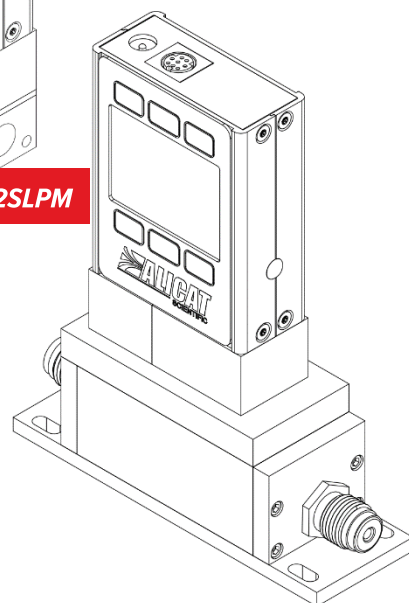
MCV-1SLPM



MCS-10SLPM



MCES-2SLPM



はじめに

本マスフローコントローラーの特徴：

- あらゆるガスに対する高精度のパフォーマンス。Gas Select™に含まれる98種類以上のガスに対応（[18ページ](#)）
- 流量のモニタリング中に圧力をコントロール。クローズドループ制御アルゴリズムを設定して圧力を制御可能（[15ページ](#)）
- 毎秒1000回の計測で高解像度データを保証
- 流量制御中に圧力と温度をモニタリング（[10ページ](#)）
- コントラストが調整できるバックライト付きディスプレイで直射日光下でも簡単に読み取り可能。薄暗いエリアではロゴを押してバックライトをオンにして読み取ることができる（[22ページ](#)）
- STP（標準温度および圧力）を変更して、任意の標準温度・圧力に設定可能（[20ページ](#)）
- PCとシリアルデータ接続。デバイス制御やデータの記録・分析が可能（[23ページ](#)）

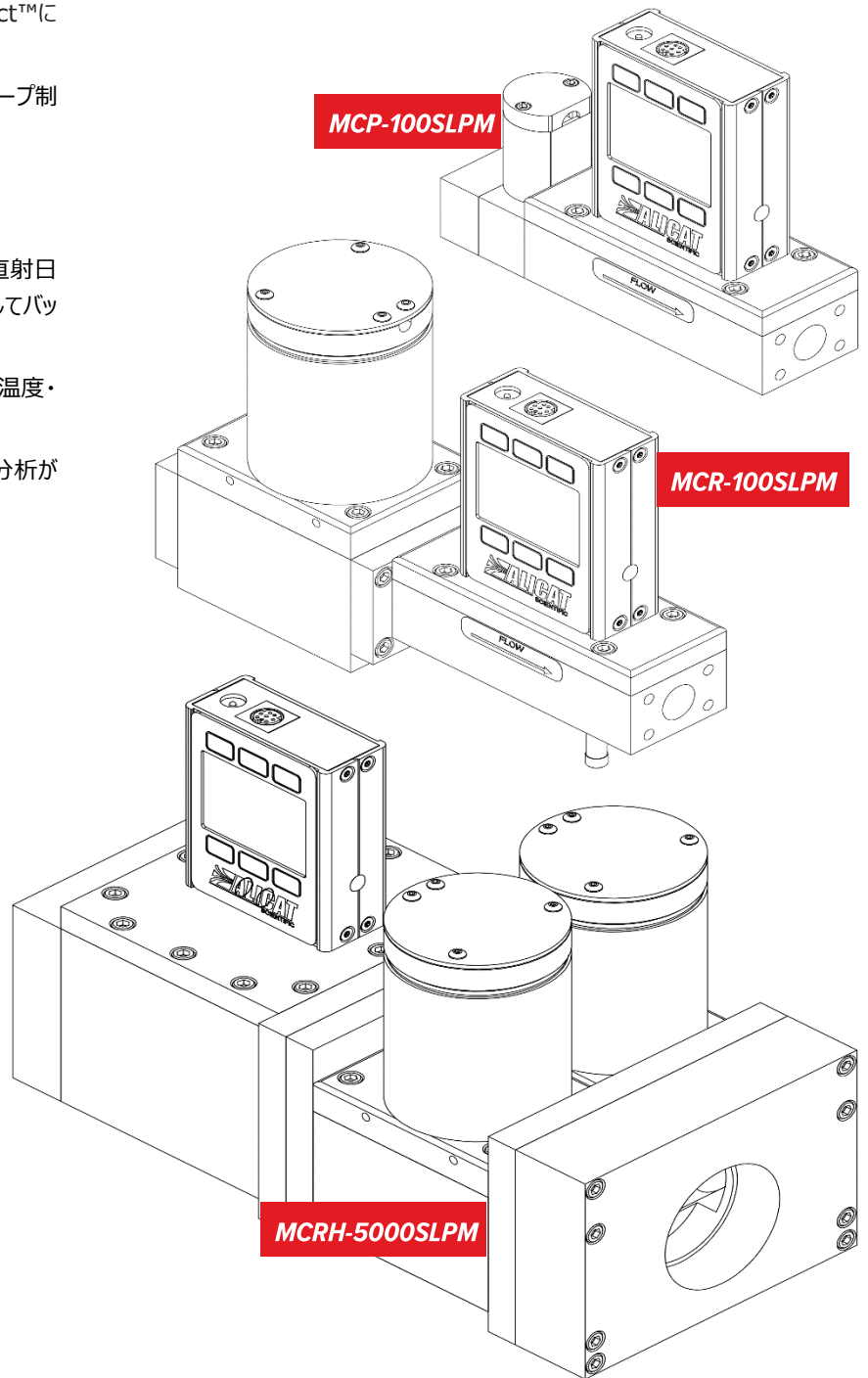
本マニュアルは以下のシリーズに対応しています：

- MCシリーズ：標準マスフローコントローラー
- MCWシリーズ：低圧力損失マスフローコントローラー
- MCSシリーズ：腐食性ガス対応マスフローコントローラー
- MCQシリーズ：高圧力対応マスフローコントローラー
- MCEシリーズ：SEMI規格マスフローコントローラー
- MCVシリーズ：真空アプリケーション対応マスフローコントローラー
- MCDシリーズ：デュアルバルブマスフローコントローラー

本製品の使用・操作に関するご質問は、弊社までお問い合わせください。お問合せ先は2ページをご覧ください。

Alicatはお客様のニーズに合わせたカスタムソリューション（デバイスサイズ・付属品・接続・構成のコンビネーション）をご用意しております。カスタムソリューションは様々なアプリケーション上の課題に対応することができます。

新しいプロセスや高難度のアプリケーションをご検討の場合、専門エンジニア・アプリケーションサポートのため弊社までお問い合わせください。



目次

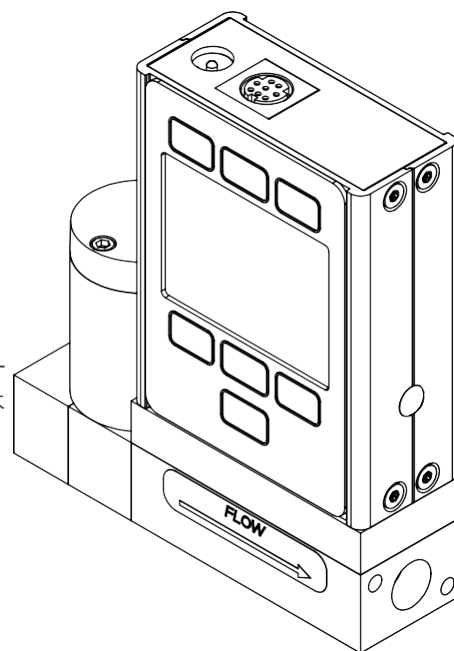
はじめに	2	セットアップ.....	18
お問合せ先	2	ガスの選択.....	18
はじめに	3	センサーの設定	20
クイックスタートガイド.....	5	シリアル通信の設定	21
使用方法	6	ディスプレイのセットアップ	22
マスフローコントローラーについて.....	6	詳細設定	22
設置	6	シリアル通信.....	23
フィルター	6	Modbus RTU通信	23
デバイスポート.....	7	通信の確立.....	23
マスフローコントローラーの接続.....	7	風袋引き.....	24
MCVシリーズの操作について	8	データ収集	24
MCDシリーズの操作について	8	新しいセットポイントの入力	25
電源と信号接続.....	9	Gas Select™ / COMPOSER™の使用.....	25
ライブデータのディスプレイ表示	10	クイックコマンドガイド.....	26
メインディスプレイ.....	10	トラブルシューティング	27
マスフローコントローラーの風袋引き.....	10	一般的な使用.....	27
TFTカラー液晶（オプション）	11	流体の読み取り値	27
積算流量データ（オプション）	11	シリアル通信	28
コントロール	13	メンテナンス.....	28
セットポイント変更	13	クリーニング	28
セットポイントの設定	13	再校正.....	28
制御ループ.....	14	参考情報	29
セットポイントランピング	16	ピン配置	33
バルブ駆動の割合表示	17		
デバイス情報.....	17		

クイックスタートガイド

セットアップ

- **マスフローコントローラー本体を接続します。** 本記載の矢印（FLOW）の向きにガスが流れるように設置してください。通常は本体の左から右の流れとなります。
- **表示単位を選択してください。** MAIN MENU → SETUP → Sensor → Engineering Units から選択可能です。詳細は [20ページ](#) をご覧ください。

MC-1SLPM-D モデルは標準サイズのマスフローコントローラーです。流量レンジに応じて本体やバルブサイズは大きく異なります。



操作：流量表示

- **流量・温度・圧力の読み取り値をモニタリングします。** リアルタイムで読み取り値は更新されディスプレイに表示されます。詳細は [6ページ](#) をご覧ください。
- **積算流量表示（オプション）：** 最後に積算流量をリセットした時点から現在までの合計通過流量を表示します。お手持ちのデバイスが積算流量表示に対応している場合、メイン画面の **NEXT** から積算メニューに移動できます。詳細は [11ページ](#) をご覧ください。

コネクタ/ボタン

右図は標準マスフローコントローラーの構造です。お手持のデバイスとは異なる場合があります。

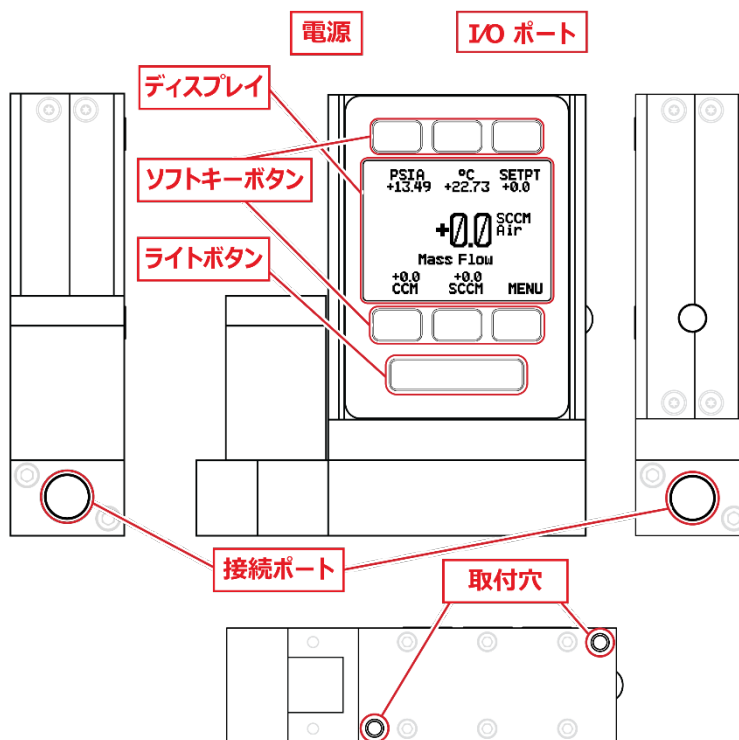
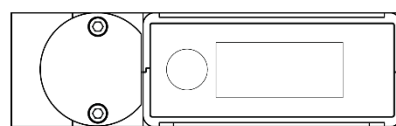
バックライト

本製品はバックライト付きモノクロ液晶ディスプレイを搭載しています。デバイスの前面にあるロゴを押すとバックライトをオンにすることができます。

オプションのTFTカラーディスプレイの場合、このボタンを押すと節電のためディスプレイがオフになります。 [11ページ](#) をご覧ください。

メンテナンスとお手入れ

- クリーンでドライなガスを流す場合、本製品を洗浄する必要はありません。詳細は [28ページ](#) をご覧ください。
- 年に1回の校正を推奨しております。再校正のご依頼は弊社までお問い合わせください（[2ページ](#)）。



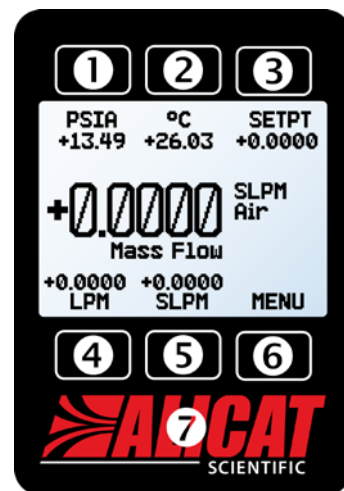
使用方法

マスフローコントローラーについて

ディスプレイ表示

右図で本製品のディスプレイ各種機能をご確認いただけます。

- 1 デバイス中央の**圧力**をハイライト表示します。
- 2 デバイス中央の**温度**をハイライト表示します。
- 3 メニューを開いて**流量または圧力制御のセットポイントを設定**（[13ページ](#)）。
- 4 デバイス中央の**体積流量（実測値）**をハイライト表示します。
- 5 デバイス中央の**質量流量**をハイライト表示します（初期設定）。
- 6 **MENU**から**メインメニュー**に移動します。
NEXTからオプションの**積算流量**に移動します（[11ページ](#)）。
- 7 バックライトのON/OFFを切り替えます。



メインディスプレイ。ロゴ部分がボタンになっており、バックライトのON/OFFを切り替えることができます。

ステータスメッセージ

ステータスメッセージはディスプレイ中央の大きな数値の右側に表示されます。右の例では、**OVR**のメッセージで積算流量がゼロになったことが分かります。

ADC 内部ハードエラー。A/D変換器に異常が発生

EXH 排気モード中

HLD バルブホールド中

LCK 設定をロック中（ディスプレイ操作による設定変更を禁止）

MOV マスフローが測定範囲（仕様）を超えている
設置

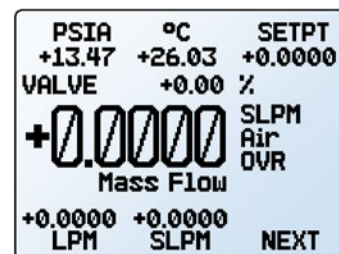
OVR 積算値が測定範囲（仕様）を超えている

POV 過大な圧力が加わっている

TMF 現在の積算値が正確で無い

TOV 高温の流体が流れている

VOV 体積流量が測定範囲（仕様）を超えている



メインディスプレイには圧力（PSIG）、バルブ%（[17ページ](#)）、OVRステータスメッセージ、トータライザー（NEXTボタン）が表示されます。

配管は上流部および下流部ともに直進部分は必要ありません。ほとんどのマスフローシリーズは任意の位置（上下逆向きを含む）に取り付けることができます。腐食性ガス対応シリーズは媒体遮断センサーを使用しているため、向きを変えた場合、風袋引きする必要があります。



注意：大型のローラマイトバルブを搭載したマスフローコントローラーは、バルブの向きが垂直になるように（右側を上にして）設置してください（右図参照）。別の向きに設置したい場合は弊社までお問い合わせください。

フィルター

圧力損失が問題にならない場合、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。

- 流量 1 SCCM以下：**5μm**フィルター
- 流量 1 SCCM - 1 SLPM：**20μm**フィルター
- 流量 1 SLPM以上：**50μm**フィルター



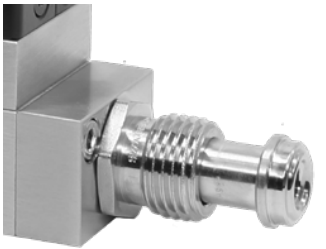
大型のローラマイトバルブを搭載したMCR-50SLPM-TFTマスフローコントローラー。

デバイスポート

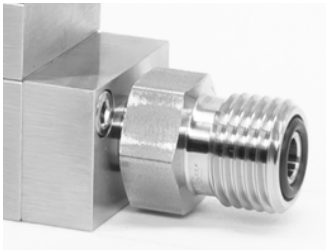
接続口には埃等の混入を防ぐため出荷時にプラスチックの栓を取り付けています。栓は配管を行うまで外さないようにしてください。

標準の接続口はめねじとなります。口径サイズは機種により異なりますので各仕様をご確認ください。また、VCR®やその他の接続の場合はおねじとなる場合があります。

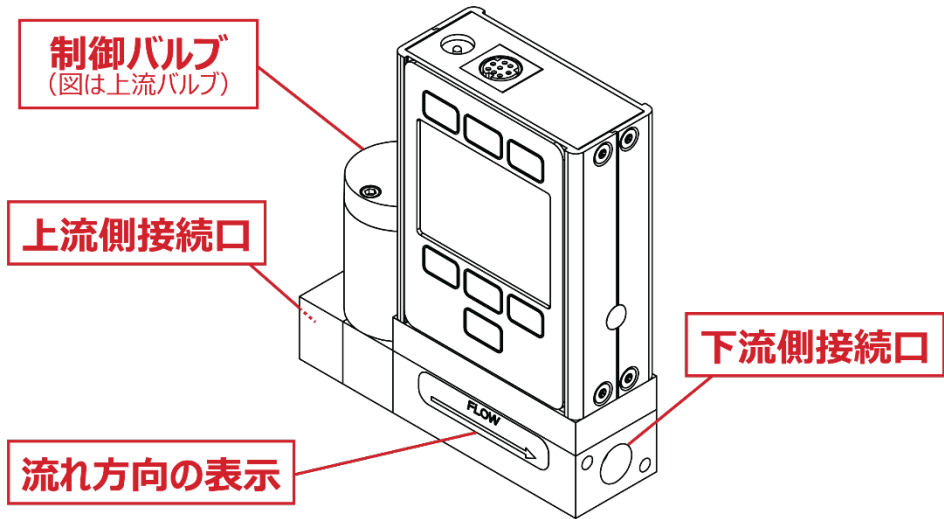
- フェイスシールのない継手を使用する場合には、ポートのねじ部周辺の漏れを防ぐためにシールテープをご使用ください。管内にテープの切れ端や破片の混入を防ぐため、ねじ山先端より2山ほどあけて巻いてください。異物の混入は正常な計測の妨げになり、故障の原因にもなります。
- フェイスシール付継手の場合、ねじ部へのシールテープは必要ありません。



VCR®互換オス接続



VCO®互換オス接続



警告： 接続部分に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。

マスフローコントローラーの接続

本デバイスは正圧や真空引きで発生した流れを計測・コントロールすることができます。本体記載の矢印（FLOW）の向きにガスが流れるように接続してください。通常は本体の左から右の流れとなります。



警告： マスフローコントローラー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。また上流（流入口）と下流（流出口）との差圧は最大差圧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、製品の上流側に圧力調整器などを使用し、減圧してご使用ください。

シリーズ	最大動作圧力	最大差圧*
標準マスフローコントローラー	175 PSIA	75 PSID
低圧力損失マスフローコントローラー	80 PSIA	10 PSID
高圧力対応マスフローコントローラー	400 PSIA	75 PSID

* 最大差圧はデバイスの測定部分にのみ適用され、バルブはバッファーとして機能します。最も一般的なセンサー故障の原因は、加圧や真空引きによって流れが発生する前にデバイスにゼロ以外の値が設定されていることです。バルブが全開となり、スナップ式ソレノイドバルブ(電磁弁)などを開閉した際の瞬間的な圧力変化にセンサーがさらされます。

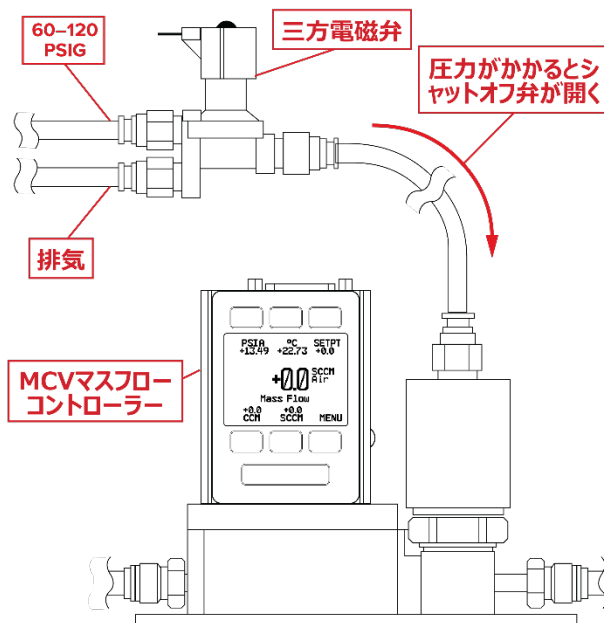
MCVシリーズの操作について

MCVシリーズのマスフローコントローラーはSwagelok®シャットオフバルブを搭載しています。このバルブは通常は閉じており、バルブに60～120PSIGの圧がかかると開きます。圧力が60PSIG以下になるとバルブが再び閉じます。

一般的にシャットオフバルブを動作させるために三方電磁弁（右図）を用います。電磁弁の片側に圧力がかかり、もう片側は大気へ開放されたままとなります。電磁弁に通電するとシャットオフバルブに圧力がかかり、バルブが開きます。電磁弁に圧力がかかっていないと、ガスが大気中に排気されシャットオフバルブが閉じます。



MCV-1SLPM-D マスフローコントローラー



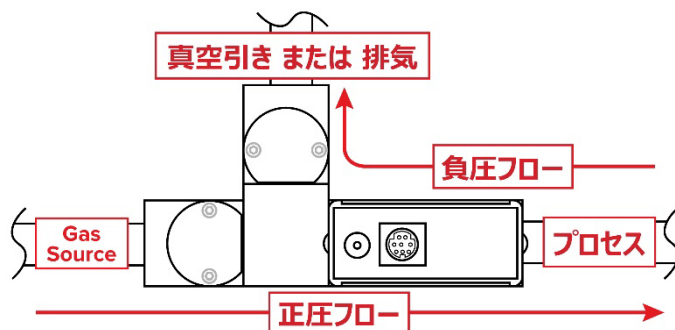
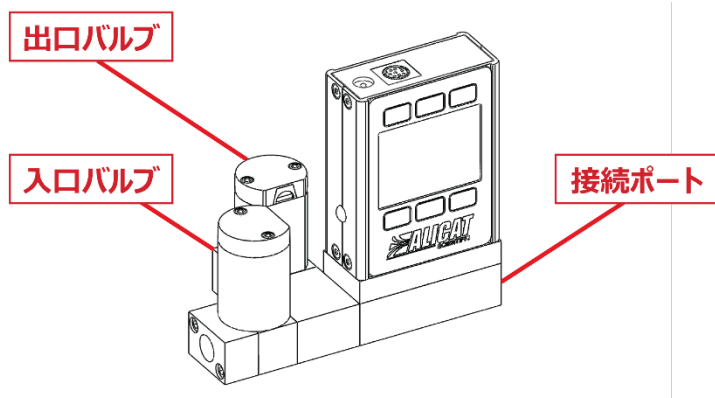
MCDシリーズの操作について

MCDシリーズは汎用性の高いデュアルバルブマスフローコントローラーです。

- 双方向の質量流量と体積流量、絶対圧、温度を測定
- 加圧または真空引きでの質量/体積流量の制御
- 流れプロセスでの圧力制御
- 密閉空間（自動弁付）での圧力制御



MCD-1SLPM-D
マスフローコントローラー

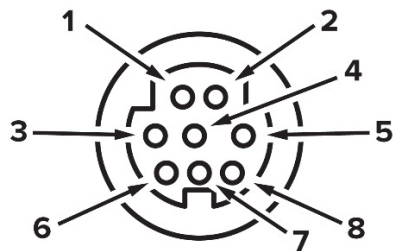


電源と信号接続

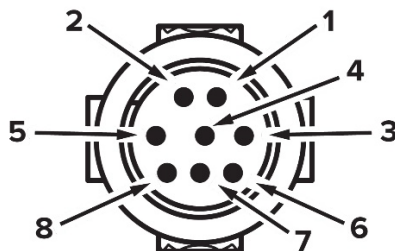
電源はデバイス上部にある電源ジャックまたはマルチピンコネクタから供給します。



注：電源の仕様はalicat.com/specsで該当の仕様書を参照してください。



メスコネクタ: デバイス



オスコネクタ: ケーブル



8ピン ミニDINが上部に付いた
MC-50SCCM-Dマスフローコントローラー

8ピン ミニDIN（標準）ピン配置

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アナログ出力
3	RS-232RX 受信 / RS-485 A
4	セットポイント入力 (+)
5	RS-232TX 送信 / RS-485 B
6	0-5VDC 出力 または 1-5VDC, 0-10VDC オプション出力
7	電源入力
8	GND (電源/信号共通)

上記のピン配置は、ミニDINコネクタが付いたすべてのデバイスに適用されます。ご注文のオプションにより出力内容が異なる場合がございます。オプションの構成内容については付属の校正書でご確認いただけます。



注意：1-6番ピンに電源を接続しないでください。本体が故障する可能性があります。2番ピン（ラベル：5.12Vdc Output）を「0-5VDCのアナログ出力」と間違えやすいのでご注意ください。2番ピンは5.12VDCです。

ピン構成の詳細は[33-35ページ](#)をご覧ください。

アナログ信号

第1アナログ出力信号

ほとんどのデバイスは全レンジにわたってリニアに出力する第1アナログ出力信号を搭載しています。0VDCで始まるレンジの場合、流量0時の出力は約0.010VDCです。最大流量の時はレンジの上限値が出力されます。0-5VDCの場合は5VDC、4-20mA信号の場合は20mAなどです。

第2アナログ出力信号（オプション）

標準の8ピン ミニDINコネクタは、電圧・電流信号ともに2番ピンに第2アナログ出力を配置しています。お手元のデバイスの第2アナログ信号は、第1出力信号と異なる場合があります。

マスフローコントローラーに同梱されている校正シートで、オーダーした出力信号をご確認ください。

4-20mA電流出力信号（オプション）

ご使用中の流量計が4-20mAの第1または第2電流出力信号を持つ場合、15-30VDCの電源が必要です。



注意：4-20mAの機器を「ループ電源システム」には接続しないでください。内部回路が損傷して修復不可能になる可能性があります（保証対象外となります）。既存のループ電源システムに接続が必要な場合、必ずシグナルアイソレーターを使用し、別電源をご使用ください。

ライブデータのディスプレイ表示

メインディスプレイ

メインディスプレイの主な3つの機能：

- 温度・圧力・流量のライブデータの表示
- 流量・圧力コントロールの設定値変更（[13ページ](#)）
- メインメニュー（MENU）またはオプションの積算画面（NEXT）への移動（[11ページ](#)）

ディスプレイにはすべての流量パラメータのライブデータが同時に表示されます。ライブデータは1秒間に1000回計測され、LCDディスプレイは1秒間に10回更新されます。測定値の隣にあるボタンを押すと、その値が中央にハイライト表示されます。

マスフローコントローラーの風袋引き

MENU → TARE FLOW または TARES

マスフローコントローラーの風袋引きを行うことで正確な計測が可能になります。この機能はマスフローコントローラーにゼロ基準を与えます。圧力計を備えたコントローラーであれば、デバイスが大気圧にさらされたときに絶対圧の読み取り値を風袋引きすることもできます。

風袋引きの方法

自動風袋引きがオンの場合（Autotare：On）、ゼロの設定値が2秒以上与えられると自動で流量の風袋引きが行われます（[13ページ](#)）。

流量の風袋引き

MENU → TARES → TARE FLOW

風袋引きは流量がない状態で行ってください。「ENSURE NO FLOW BEFORE PRESSING TARE（TAREを押す前に流れが無いことを確認してください）」のメッセージが表示されますので、TAREを押して風袋引きを実行します。

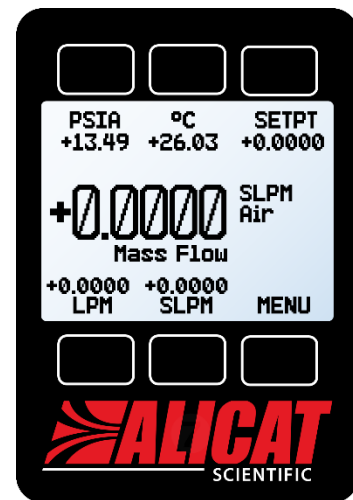
圧力の風袋引き（オプション）

MENU → TARES → TARE PRESS

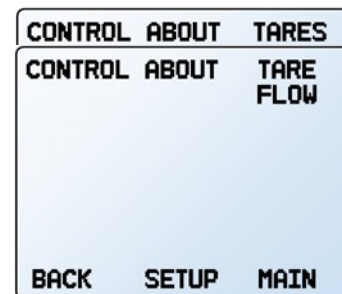
圧力の風袋引きは、オプションで気圧計が搭載されているときにのみ実行してください。「PRESS TARE WHEN VENTED TO AMBIENT WITH NO FLOW（大気解放状態で流量が無い状態でTAREを押してください）」というメッセージに続いて「CURRENT PRESSURE OFFSET（現在の圧力オフセット）」と表示されます。本体の絶対圧センサーと内部気圧計とのオフセットも表示されます。

風袋引きをするタイミング

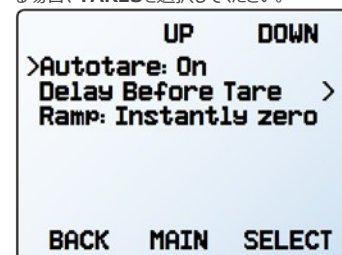
- 新たに流量測定サイクルを開始する前
- 気温または圧力が大幅に変わった後
- 本体に衝撃（落下・衝突）が加わった後
- デバイスの位置を変更した後



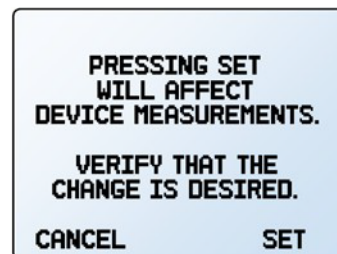
メインディスプレイ



風袋引きをするにはメインメニューのTARES FLOWを選択してください。気圧計を搭載している場合、TARESを選択してください。



ゼロ設定メニュー：自動風袋引きON（[13ページ](#)）



風袋引きの確認画面

TFTカラー液晶（オプション）

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

- **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（デバイス仕様の128%以上）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。モノクロ画面では「>」記号になります。

注：ロゴ部分を押すとカラー液晶のバックライトがオフになります。バックライトがオフになっていても本体は動作しています。

注：12VDC電源を使用時は標準のモノクロ液晶に比べて+40mA必要になります。その他のデバイス仕様は、お手元のデバイス仕様書をご確認ください。



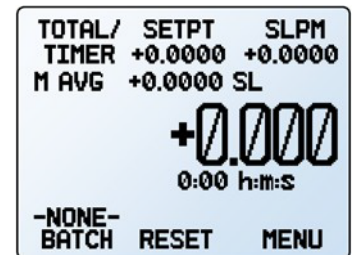
標準的なTFTディスプレイ

積算流量データ（オプション）

MAIN DISPLAY → NEXT（積算流量メニュー）

オプションの積算流量表示は、最後のリセット以降にデバイスを流れた質量/体積流量の合計値を表示します。パッチ式の分配も可能。

- **TOTAL/TIMER**は中央にハイライト表示される積算流量と経過時間を切り替えます。
- **SETPT**：現在の設定値を表示します。ボタンを押すとセットポイント変更画面に移動します。
- **SLPM**（または他の質量流量の測定）は現在の流量を表示します。ボタンを押すと単位変更画面に移動します。
- **M AVG** または **V AVG**（オプション）：積算平均を表示します。リセットされてからの平均流量をライブ表示します。
- **SL**（右図の例）：選択した流量/時間の単位、選択したガス種を交互に表示します。
- **BATCH**：各パッチで分配される量を選択します。パッチモードがオフの場合、**-NONE-**が表示されます。
- **RESET** 積算流量および経過時間をゼロにします。次のパッチが設定されている場合、すぐに次のパッチに変わります。
- **MENU** メインメニューに移動します。



積算流量表示の例：質量流量の平均値を表示している（パッチなし）

積算流量のロールオーバー機能

積算流量は最大7桁まで表示されます。初期設定では、小数点以下の桁数はライブ流量の表示と同じです。ご注文時に積算流量が最大に達したときの表示動作を指定できます。

- **再積算 Rollover（初期設定）**：積算流量が最大に達すると0から再積算します。
- **積算停止 Freeze**：積算流量が最大に達するとリセットされるまで積算を止めます。
- **オーバー表示 Error（初期設定）**：積算流量が最大に達すると**OVR**ステータスメッセージが表示されます。Rollover/Freeze機能と互換性があります。

経過時間カウンターの最大値は9999:59:59（時：分：秒）（416日と16時間）です。その時点でまだ流量が積算されている場合、選択された積算流量上限時の表示動作にかかわらずタイマーがフリーズします。

バッチでのガスコントロール

バッチコントロールによりバルブが開じるまでの積算流量を設定することができます。ボタンを押すとバッチを繰り返すことができます。

バッチコントロールの開始

1. 積算画面で**BATCH**を押します。各バッチでコントロールする積算量を選びます。**SET**を押して新しいバッチ流量を設定します。
2. 積算画面で**SETPT**を押してゼロ以外の設定値を選びます。**SET**を押すとすぐにバッチ制御が始まります。

注：バッチコントロールでは、有効なバッチサイズとゼロ以外の設定値が必要です。コントローラーの設定値がゼロ以外の場合、バッチサイズ画面でSETを押すとすぐに流れが始まります。

新しいバッチが進行中、**BATCH**ボタンが変わって次のバッチに移るまでの残量を表示します。バッチサイズが終了すると、**BATCH**ボタンは**-DONE-**と表示され自動的に流れが止まります。

バッチが進行中でもバッチサイズを変更することができます。新しいバッチサイズが現在の積算流量よりも大きい場合、新しい設定値に達するまで流れが続きます。新しいバッチサイズが現在の積算流量よりも小さい場合、流れはすぐに停止します。**RESET**を押して新しいバッチを開始します。

バッチの繰り返し

- ・バッチコントロールをリセットする場合は**RESET**を押します。すぐに再スタートします。
- ・バッチ設定を削除するには**BATCH** または **REMAIN** → **CLEAR** → **SET**の順番で押します。バッチを削除しても設定値には影響しません。流量は設定値のままです。

バッチの一時停止/キャンセル

1. バッチ実行中に制御を止めるには積算メニュー内で**SETPT** → **CLEAR** → **SET**の順に押して、流量の設定値を0にします。タイマーは停止しません。ゼロ以外の設定値でバッチコントロールが再開します。
2. バッチ設定を削除するには**BATCH** または **REMAIN** → **CLEAR** → **SET**の順番で押します。バッチを削除しても設定値には影響しません。流量は設定値のままです。



警告：バッチ制御がオフになると流量は現在の設定値ですぐに再開します。



警告：バッチ流量は電源をオフにしても保持されます。バッチ制御を使用しない場合、必ずバッチ流量をクリアしてください。

圧力制御中にトータライザーを使う

質量流量のコントローラーを使用して圧力を制御していると急激な圧力変化が起こり、最大計測可能流量（フルスケールの128%）を超える場合があります。この場合、積算流量はフルスケールの最大128%の測定流量となり、値が点滅します。また、TMF エラーが表示されて積算流量が正しくないことを知らせます。積算値をリセットするとエラーメッセージはクリアされます。

読み取り可能な範囲内で流量の上限値を設定すると、このようなエラーを防ぐことができます。圧力のセットポイントより流量上限値が優先されます。



警告：特定の状況においてバッチ流量を超えてしまう場合があります。例えば供給圧が低く、セットポイントにも満たない流量で制御中に突然圧が上がるなどすると、バルブが反応する前にバッチ流量を超えてしまう場合があります。

SELECT DIGIT	UP	DOWN
Batch Size		
1000.000		
^		
SL	CANCEL	SET

バッチサイズ1000 SLを選択

TOTAL/ TIMER	SETPT +0.0000	SLPM +0.0000
M AVG	+0.0000	SL
+0.000		
0:00 h:m:s		
-NONE- BATCH	RESET	MENU

+1000.0 REMAIN	RESET	MENU
-------------------	-------	------

-DONE- BATCH	RESET	MENU
-----------------	-------	------

トータライザー：質量流量の平均値を表示
(バッチなし、進行中のバッチあり もしくは
完了したバッチあり)

コントロール

セットポイント変更

SETPT または MENU → CONTROL → Setpt:

セットポイント選択画面に単位および最大許容設定値が表示されます。(例 SLPM:+10.000 Max) セットポイントをクリアするには**CLEAR**、続いて**SET**を押します。

IPCでセットポイント調整

ポテンショメーター (IPC) 搭載コントローラーの場合、コントローラーがIPCからの設定を受け取るためにセットポイント設定方法をアナログ入力に設定する必要があります。(下記参照: セットポイント設定方法の変更)
使用しない場合、IPCノブを中間点に合わせておきます。

セットポイントの設定

自動風袋引きを使う

CONTROL → Setpoint Setup → Zero Setpoint

セットポイントがゼロの場合、自動風袋引きが有効 (デフォルト) になっているとコントローラーは自動的に風袋引きを行います。このメニューでは**Delay Before Tare**でセットポイントがゼロに設定されてから、風袋引きが実行されるまでの秒数を指定します。

セットポイントランピング機能 ([16ページ](#)) でランプレート制限を守り、可能な限り速くゼロにすることもできます。

セットポイント設定方法の変更

CONTROL → Setpoint Setup → Setpoint Source

RS-232 または RS-485 通信を搭載したマスフローコントローラーは、フロントパネルとシリアルコマンド ([23ページ](#)) またはアナログ信号から設定値を受け付けます。

- 設定方法が**Serial/Front Panel**に設定されていると、コントローラーはフロントパネル、またはRS-232/RS-485通信からの両方の入力を受け付けます。
- 設定方法が**Analog**に設定されているとアナログ入力のみ受け付けるため、フロントパネルとRS-232/RS-485通信の両方の設定は無効になります。

Idle Modbus接続による設定値管理

CONTROL → Setpoint Setup → On Modbus Timeout

Modbus接続がタイムアウトした場合、デバイスはゼロセットポイントを設定するか、最後に指定されたセットポイントを維持するかを設定できます。タイムアウト時間は設定可能で、デフォルトは無制限です ([21ページ](#))。

電源投入時のセットポイント管理

電源投入時のセットポイント

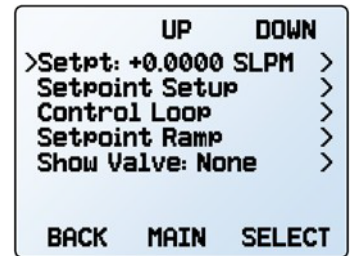
CONTROL → Setpoint Setup → Power Up Setpoint → Value

電源を入れ直したとき、最後に設定されたセットポイントを自動で設定します (デフォルト)。Fixed Setpointを選択して値を入力すると、電源投入時に指定したセットポイントに設定されます。セットポイントを数分以上の間隔で設定する場合、デバイスの不揮発性メモリの消費を避けるため電源投入時に固定のセットポイントを設定します。

電源投入時のセットポイント (ランピング付)

CONTROL → Setpoint Setup → Power Up Setpoint → Ramp

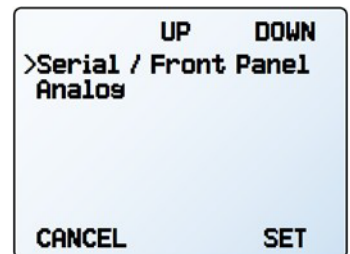
電源投入時、セットポイントランプは常にゼロから始まります。デバイスはゼロセットポイントオプション ([16ページ](#)) と同様、ランプレートを優先 (**Honor from 0**) するか、すぐにセットポイントにジャンプするか (**Jump from 0**) を設定できます。



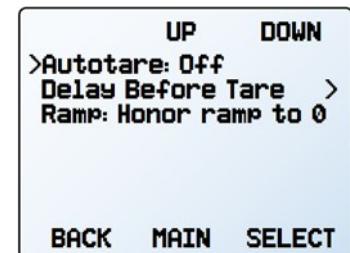
コントロールメニュー



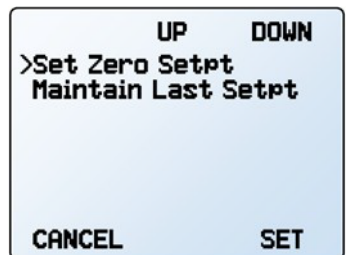
コントローラー上のIPCノブ



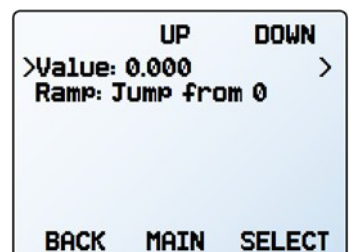
ゼロセットポイントメニュー (自動風袋引きオフ)



セットポイント設定方法メニュー



modbusタイムアウトメニュー



電源投入時のセットポイントメニュー

セットポイントのリミット設定

CONTROL → Setpoint Setup → Setpoint Source

Setpoint limits menuでは、流量または圧力制御のセットポイントを選択して上限値と下限値を設定します。デフォルトではコントローラの測定可能範囲によってのみ制限されます。しかし、特定の重要なアプリケーションでは、より厳しい制限が有効となる場合があります。

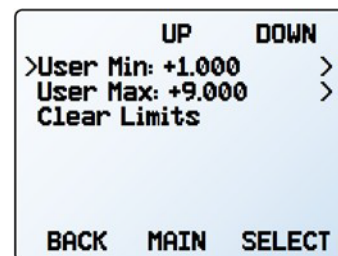
シリアル通信では設定可能範囲外のセットポイントの入力はエラーとなり、設定することはできません。アナログ入力使用時には、設定可能範囲外の入力は制限値の近似値として扱われます。例えば、下限値よりも低いセットポイントを入力しても、下限値で設定されます。



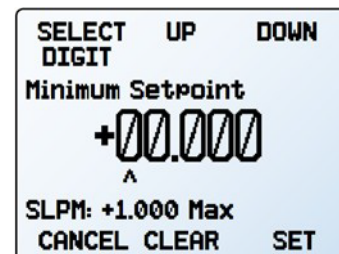
警告： ゼロ以外の下限値を設定すると、この下限設定がクリアされるまで流れを止めることができません。



注： 制御ループ変数を変更した時、デバイスはセットポイントのリミットをフルスケールのパーセンテージとして記憶します。例えば、20SLPMのコントローラーで上限値を10SLPMに設定（フルスケールの50%）し、制御ループ変数が絶対圧力に変更されると上限値が80PSIA（160PSIAの50%）に設定されます。



セットポイントのリミット設定メニュー



最小セットポイントの設定

制御ループ

制御ループ変数の変更

CONTROL → Control Loop → Control

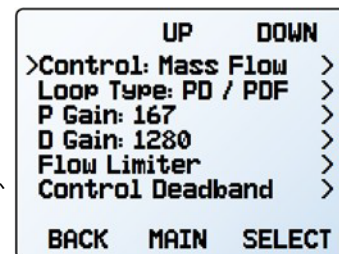
マスフローコントローラーはプロセスの流量や圧力を制御することができます。選択可能な制御ループ変数は、質量流量、体積流量、絶対圧およびバルブ駆動率です。気圧計が搭載されたモデルではゲージ圧の制御も可能です。



注： 制御ループ変数で圧力を選択した時、上流側にバルブが設置されている場合は下流側圧力を制御します。下流側にバルブが設置されている場合は上流側の背圧制御が可能となりますが、背圧制御用のプロセスを構成する必要があります。



警告： 制御ループ変数を質量流量または体積流量から絶対圧またはゲージ圧に変更する場合、安定性や制御応答速度が変わることがあり、その場合はPID設定を調節する必要があります。



PD/PDF制御モードでの制御ループメニュー

PD/PDF または PD²I 制御アルゴリズムの調整

CONTROL → Control Loop → Loop Type

本デバイスは電子式クローズドループ制御によって、指定されたセットポイントを達成するためにどのようにバルブを動作させるか決定します。これらの設定は特定の動作条件に合わせて調整されていますが、最適な制御性能を維持するため現地で調整が必要になる場合があります。制御の安定性や振動、応答性などに問題が発生した場合、クローズドループ制御の微調整で対応できる場合があります。

ほとんどのアプリケーションにはPD/PDFアルゴリズムが推奨されています。MCDデュアルバルブコントローラーで圧力制御している場合はPD²I アルゴリズムを推奨します。

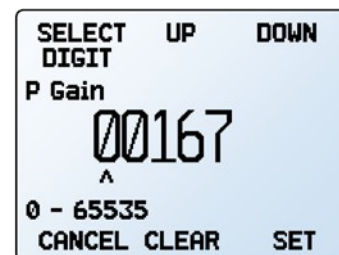
PD/PDF 制御アルゴリズムの調整

マスフローコントローラーのデフォルトの制御アルゴリズム（PD）は、2つの編集可能な変数を使う、疑似微分フィードバック（PDF）制御を採用しています。

- **D**ゲインが大きいほど、セットポイントと現在流量との偏差の修正が遅くなります。一般的なPDFコントローラーの**P**ゲインに相当します。
- **P**ゲインが大きいほど、エラーの大きさと時間に基づいてコントローラーがオフセットをより早く補正します。一般的なPDFコントローラーの**I**ゲインに相当します。



注： PD/PDF制御アルゴリズムのD変数およびP変数は、一般的なPDFコントローラーではそれぞれP変数、I変数と呼ばれます。



Pゲイン設定

PD²I 制御アルゴリズムの調整

PD²I (PDDI) 制御アルゴリズムは、より速い応答が求められるデュアルバルブのマスフローコントローラーや圧力コントローラーに使用します。このアルゴリズムは一般的なPI項を使用し、二乗微分項 (D) を追加します。

- **P**ゲインが大きいほど、セットポイントと現在流量の差をより積極的に修正します。
- **I**ゲインが大きいほど、エラーの大きさや時間に応じてオフセットを補正する速度が速くなります。
- **D**ゲインが大きいほど、現在の変化率に基づいて先に必要な修正をより早く予測します。これによりオーバーシュートや振動を最小限に抑えるため、システムが速くなる場合があります。

	UP	DOWN
>Control: Mass Flow	>	
Loop Type: PD2I	>	
P Gain: 167	>	
I Gain: 1280	>	
D Gain: 10	>	
Flow Limiter	>	
Control Deadband	>	
BACK MAIN SELECT		

PD²I 制御モードでの制御ループメニュー

トラブルシューティング：PID調整とバルブ性能

PID値を調整することで以下の問題を解決できる場合があります。

セットポイント周辺での高速振動

- PD：Pゲインを10%ずつ減らす。
- PD²I：Pゲインを10%ずつ増やしながらいゲインを微調整する。

セットポイントに対するオーバーシュート

- PD：Pゲインを10%ずつ減らす。
- PD²I：Dが0以外の場合、Pゲインを10%ずつ増やす

セットポイントへの到達が遅い、または到達しない

- PD：Pゲインを10%ずつ増やしながらいゲインを少しずつ減らして微調整する。
- PD²I：Pゲインを10%ずつ増やしながらいゲインを増やして微調整する。

 **注意：** バルブ調整は複雑な場合があります。詳しい情報はこちら (alicat.com/pid) からご確認ください。

圧力制御中に流量を制限する

CONTROL → Control Loop → Flow Limiter

圧力制御中に流量を制限することで、デバイスの測定可能範囲を超えないようにしたり、繊細なデバイスの損傷を防ぐことができます。流量の制限方法：

1. **TYPE**を押して質量流量または体積流量を選択します。
2. **MAX FLOW**を押し、表示されている単位で最大値を入力して最大流量を設定します。
3. **Limiter Gain**を500に設定し、必要に応じて調節します。**Limiter gain**は流量が最大流量の設定値を超えた場合、比例制御機能がどの程度積極的に誤差を補正するかを決定します。値が高いほど積極的に補正しますが、流量制限近辺で振動する可能性も高くなります。

 **注：** 圧力制御時に流量制限と圧力設定値のランピングの両方が有効となっている場合、より制限的な機能がコントローラーの動作を制限します。

 **注：** 双方向コントローラーの場合、流量制限は対称になります。例えば、最大値を10SLPMに設定しているMCD-20SLPMの場合、-10SLPM～10SLPMの間で制限されます。

	UP	DOWN
>Type: Mass Flow	>	
Max Flow: None	>	
Limiter Gain: 0	>	
BACK MAIN SELECT		

流量制限メニュー

SELECT	UP	DOWN
DIGIT		
Max Flow Limit		
+0.0000		
^		
SLPM: +1.0000 Max		
CANCEL CLEAR SET		

流量上限値の設定

制御デッドバンドによる流量制御

CONTROL → Control Loop → Control Deadband

制御デッドバンドは排出されるガスの量を最小限にして、安定性を高めるためのものです。デッドバンドの設定範囲内ではアクティブな制御は行われません。



注：デバイスが流量を制御するよう設定されている場合、制御デッドバンドを設定できません（**Control loop menu**の**Control**メニュー項目 [14ページ](#)）。質量流量をコントロールしている場合、**deadband menu**の代わりに**Only active when controlling pressure**（圧力制御時のみ有効）というメッセージが表示されます。

デッドバンドを設定するには**CONTROL → Control Deadband → Deadband**からゼロ以外の値を入力します。デッドバンドを有効にするには、まずコントローラーがセットポイントに到達する必要があります。プロセス変数がデッドバンド範囲外になると、セットポイントに達するまでアクティブ制御が再開されます。

コントローラーは**CONTROL → Control Loop → Control Deadband → When in Band**から、現在のバルブ位置を保持するか、バルブを閉じるかを設定できます。MCシリーズは現在のバルブ位置を保持、MCDシリーズはバルブを閉じることを推奨します。

例：セットポイントが30PSIAの場合、デッドバンドを±0.25PSIAと設定すると絶対圧は29.75～30.25PSIAの間で変動します。圧力の読み取り値が事前に設定されたデッドバンドの範囲外に変化するまで、コントローラーは現在のバルブ位置を保持します。



注：MCシリーズには圧力がデッドバンドを超えたときに圧力を下げるための排気バルブがありません。

セットポイントランピング

セットポイントランピングは、コントローラーが流量または圧力のセットポイントに到達する速度を調整します。これは、プロセス開始時の圧力または流量の突発的な変化により繊細なデバイスがダメージを受けることを防ぐために使用されます。

セットポイントランピングを有効にするには、最大ランピングレートとランピング機能を有効にするタイミングを設定します。

ランプレート設定

- **Ramp**：最大変化率を変更します。
- **Units**：使用する単位を変更します。
- **Set By Delta / Time**：時間範囲の値の変更など、より細かく調節できます。

ランピングオプション

ランピングオプションの変更では、ランブ方向を増加または減少の一方のみにすることができます。初期電源投入時やゼロセットポイント入力時には、ランプレートを無視することができます。

- **Ramp Up**：ランピング機能(増加方向)の有効/無効の切り替えができます。無効にすると、流量を増加させてセットポイントに到達させる際にランピング機能が無効になります。
- **Ramp Down**：ランピング機能(減少方向)の有効/無効の切り替えができます。無効にすると、流量を減少させてセットポイントに到達させる際にランピング機能が無効になります。
- **Power Up : Allow Ramp** (有効) と **No Ramp** (無効) の切り替えができます。**No Ramp**の場合、電源投入直後のランプレートを無視します。Allow Rampの場合、ゼロセットポイントからランピング機能が有効となります。
- **0 Setpt**：セットポイントでゼロが入力されている場合にランピング機能を有効にするか選択できます。**No Ramp** (無効) の場合、セットポイントでゼロが入力されるとすぐにゼロまで制御します。有効の場合、ゼロまで制御する際にランピング機能が有効になります。

UP	DOWN
>Deadband: +000.00	>
When in band: Close	>
BACK	MAIN SELECT

デッドバンドメニュー

SELECT DIGIT	UP	DOWN
Control +/- Deadband		
+000.00		
PSIA: +160.00 Max		
CANCEL CLEAR		SET

デッドバンドサイズの選択

UP	DOWN
Hold valve position	
>Close Valve	
CANCEL	SET

デッドバンドオプションの選択

UP	DOWN
>Ramp: 100.0000	>
Units: SLPM / s	>
Set by Delta / Time	>
Ramp Up: On	
Ramp Down: Off	
Power Up: Allow Ramp	
0 Setpt: No Ramp	
BACK	MAIN SELECT

セットポイントランピングメニュー

SELECT DIGIT	UP	DOWN
Max Ramp Rate		
00.0000		
SLPM / s		
CANCEL CLEAR		SET

最大ランプレートの設定

UP	DOWN
>Delta: +100.00 PSIA	>
Time: 1.0000 s	>
Time Units: s	>
BACK	MAIN SELECT

デルタ/ランピング時間の設定

バルブ駆動の割合表示

バルブを駆動する電圧量をパーセンテージで表示します。比率は、バルブの開閉率とは関連しません。

トラブルシューティング時にバルブ駆動のパーセンテージが役立つことがあります。同じ流量を制御中、時間の経過とともにパーセンテージが上昇する場合には、プロセスの流れが悪くなっているためにバルブ駆動に多くの電圧が必要となつてい

ると考えられます。パーセンテージが0%の場合、バルブが閉じていることを意味します。

この情報はメイン画面の表示データやシリアル通信データに出力することができます。

- **None** : バルブ情報の表示なし
- **Main Screen** : メイン画面のみに表示
- **Digital Data** : シリアルデータのみに出力
- **Screen and Digital** : メイン画面とシリアルデータの両方に出力

デバイス情報

ABOUTメニュー (MENU → ABOUT) には、セットアップ・構成・トラブルシューティングに関する便利な情報が記載されています。

デバイスの基本情報

ABOUT → About Device

下記の情報をご確認いただけます。

- **MODEL** : デバイスの型式
- **SERIAL NO** : シリアル番号
- **DATE MFG** : 製造日
- **DATE CAL** : 直近の校正日
- **CAL BY** : 校正担当者のイニシャル
- **SW** : ファームウェアバージョン
- **Display SW** (カラーディスプレイのみ) : ディスプレイのファームウェアバージョン

デバイスのフルスケールレンジ

ABOUT → Full Scale Ranges

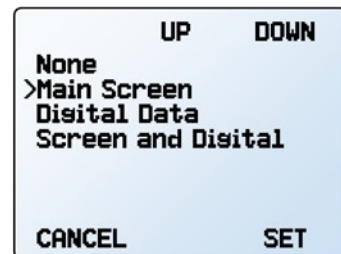
平均流量/圧力の読み取り値の最大値 (校正後) を表示します。ほとんどのデバイスでは質量流量・体積流量・絶対圧が表示されます。オプションの気圧計が搭載されたデバイスの場合、ゲージ圧と大気圧も表示されます。

製造者情報

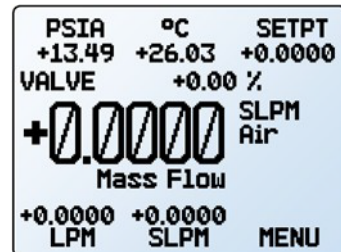
ABOUT → About Manufacturer

製造者情報に含まれる内容

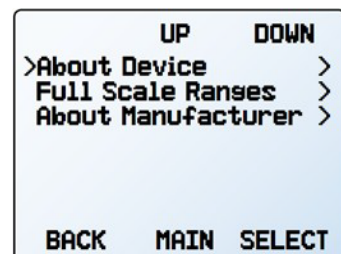
- 製造者名
- ウェブアドレス
- 電話番号
- メールアドレス



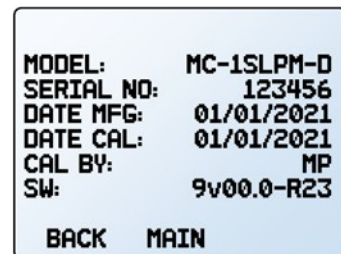
バルブの表示メニュー



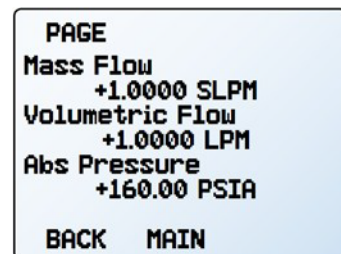
メインディスプレイ : バルブのパーセンテージ (大きな数値の上)



Aboutメニュー



デバイスの情報画面



フルスケールレンジ画面

セットアップ

ガスの選択

MENU → SETUP → Active Gas

Gas Select™

ほとんどのマスフローコントローラーは、製造工場でAirを使って物理的に校正されています。Gas Select™機能により、あらかじめ登録されている別のガスに切り替えてご使用いただけます。物理的な再校正のためにフローコントローラーを送り返していただく必要はありません。

このメニューには様々なガスカテゴリ（標準 Standard・クロマトグラフィー Chromatography・溶接 Weldingなど）、最近使用したガスリスト、COMPOSER™混合ガス（次ページ参照）が含まれます。各カテゴリには、利用可能なガスと事前設定された混合物のセットが表示されます。

ガスリストからSETを押すと、すぐにガスを切り替えることができます。デバイスを再起動する必要はありません。

現在選択中のガスはメイン画面の右側にある単位の下に表示されます（[10ページ](#)）。

	UP	DOWN
>Active Gas: Air		>
Sensor		>
RS-232 Serial		>
Display		>
Advanced		>
BACK	MAIN	SELECT

セットアップメニュー

カテゴリ/ガスリストの管理

- **PAGE** 次のページ（カテゴリまたはガス）に進みます。
- **SELECT** （カテゴリリストで）カテゴリ内にあるガスリストを開きます。
- **SET** （ガスリストで）直ちにガス測定のプロパティを読み込み**セットアップメニュー（setup menu）**に移動します。

PAGE	UP	DOWN
>Recent		>
Standard		>
COMPOSER Mixes		>
Bioreactor		>
Breathing		>
Chromatography		>
Fuel		>
BACK	MAIN	SELECT

Gas Select™カテゴリリストの1ページ目

COMPOSER™ 混合ガスの使用

SETUP → Active Gas → COMPOSER Mixes

正確に流量を制御するためには、マスフローコントローラーに流すガスの粘度を参照する必要があります。実際のガス組成をより厳密に定義すれば、測定流量の精度が向上します。COMPOSER™はGasSelect™に含まれる機能で、新しい混合ガスの組成を定義して、必要に応じてマスフローコントローラーを再構成することができます。

混合ガスのモル比（体積比）に基づいて新しい混合ガスを定義するため、Wilkeの半経験的方法を使用しています。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。新しいCOMPOSER™混合ガスを定義して保存すると、GasSelect™システムの一部となり、**COMPOSER User Mixes**カテゴリからアクセスできます。最大20のCOMPOSER™混合ガスをマスフローコントローラーに保存できます。



注：COMPOSER™はデバイスのファームウェアであり、物理的にガスを混合するものではありません。定義された混合ガスの組成に基づき内部演算を行い、流量測定値をより正確に測定するものです。

PAGE	UP	DOWN
>Air		>
Ar Arson		>
CH4 Methane		>
CO Carbon Monoxide		>
CO2 Carbon Dioxide		>
C2H6 Ethane		>
H2 Hydrogen		>
CANCEL	INFO	SET

Gas Select™標準ガスリスト

既存の混合ガスを選択してSETを押すと、対象の混合ガスを測定するようにデバイスが設定されます。新しい混合ガスを作成する方法は、次のセクションを参照してください。

COMPOSER™ 混合ガスの新規作成

SETUP → Active Gas → COMPOSER Mixes → Create Mix

混合ガスに名前を付ける（ショートネーム/ロングネーム）

UP/DOWNで文字を変更できます。有効な文字はA-Z、0-9、記号（. , -）とスペースです。CANCELでmix settings menu（混合ガス設定メニュー）に移動します。SETで名前を決定します。



注：ショートネームにはスペースを使用しないでください。プログラムによりシリアルデータフレームが正しく読み取れない場合があります。

	UP	DOWN
>Save Mix		
Short Name:		>
Name:		>
Add Gas to Mix		>
Total 0.00%		
Gas Number: 255		
BACK	MAIN	SELECT

混合ガス設定メニュー

混合ガスの定義

- **Add Gas to Mix（ガスを混合ガスに加える）** からGas Select™カテゴリリストに入ります。正しいガスを見つけたらSETを押します。組成割合を入力してSETを押します。
- ガスが追加されると、合計パーセンテージがmix settings menu（混合ガス設定メニュー）に表示されます。
- 最後のガスを追加する際、組成ガスを選んでSet % to Balanceを選択すると、COMPOSER™が合計100%になるよう残りのガスの割合を調整します。
- ガスの合計が100%になると、**Save Mix**を選択することで混合ガスを登録できます。**BACK**を選択すると混合ガスが破棄されます。

SELECT	UP	DOWN
LETTER		
Mix name		
Gas 1-1 H2C2 Mix		
-----A		
CHANGE		
CANCEL	CASE	SET

混合ガスのロングネームを定義

UP	DOWN
>Create Mix: 20 Free >	
BACK	MAIN SELECT

COMPOSER™メニュー（混合ガス未登録）

SELECT	UP	DOWN
DIGIT		
C2H2 Acetylene Percen		
50.00		
A		
%: 0.01 - 99.99		
CANCEL	CLEAR	SET

C2H2ガスの構成割合設定

UP	DOWN
>Save Mix	
Short Name: Gas1-1	>
Name: Gas 1-1 H2C2 Mi	>
Add Gas to Mix	>
Total 50.00%	
C2H2: 50.00%	>
Gas Number: 255	
BACK	MAIN SELECT

C2H2を追加した結果

UP	DOWN
>Gas 1-1 H2C2 Mix	
Create Mix: 19 Free >	
BACK	MAIN SELECT

COMPOSER™メニュー（新たな混合ガスが追加）

- 複数のガスが追加されるとメニューは2ページ目に進みます。**PAGE**ボタンで残りのリストを見ることができます。

混合ガスの表示・削除・複製

SETUP → Active Gas → COMPOSER Mixes → [Select mix] → INFO

登録済のCOMPOSER™混合ガスの組成は、混合ガスのリストのSETではなく、INFOでご覧いただけます。

- 混合ガスの削除・複製
- ショートネーム/ロングネーム
- ガス番号
- ガス組成は2ページ目に及ぶことがあります。その場合はPAGEを押すと次のページに移動します。

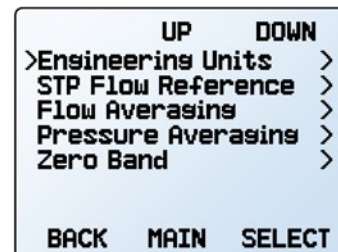
センサーの設定

MENU → SETUP → Sensor

単位の変更

SETUP → Sensor → Engineering Units

デバイスの単位を変更すると表示データと通信データの両方の単位が変更されます。変更したいパラメータを選び、単位を選択して、最後の画面で変更を確認します。



センサーのセットアップメニュー

STP/NTP 基準値の変更

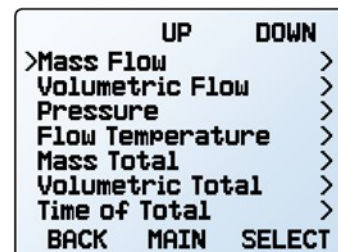
SETUP → Sensor → STP Flow Ref または NTP Flow Ref

マスフロー（質量流量）の「標準状態」および「ノルマル状態」の変更ができます。この基準値は標準温度/圧力（STP : standard temperature and pressure）、ノルマル温度/圧力（NTP : normal temperature and pressure）と呼ばれます。選択した単位により、このメニューからSTPまたはNTPのどちらかを編集できます。

リファレンスオプション：

- Stan T : 標準温度
- Stan P : 標準圧力
- Norm T : ノルマル温度
- Norm P : ノルマル圧力
- Ref temp units : STPおよびNTPの計算で使用する温度の単位を変更します。
- Ref pressure units : STPおよびNTPの計算に使用する圧力の単位を変更します。

初期設定はSTPが25℃・1atm（「S」で始まる流量単位に影響）、NTPが0℃・1atm（「N」で始まる流量単位に影響）となります。



単位設定メニュー 積算流量の単位を含む



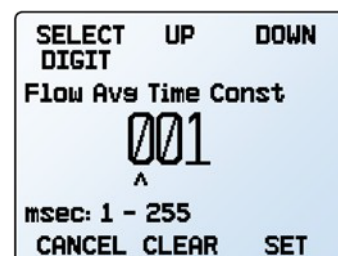
警告： STP/NTP基準値を変更すると質量流量の測定値に影響します。

流量/圧力の平均化

SETUP → Sensor → Flow Averaging

SETUP → Sensor → Pressure Averaging

測定値が変動する場合、流量と圧力をより長い時間で平均化することが有効です。このメニューでは流量と圧力の幾何学的移動平均の時定数を変更します。数値は平均値の時定数（ミリ秒単位）にほぼ対応しています。数値が大きいほどスムージング効果が大きくなり、最大255ミリ秒まで設定できます。

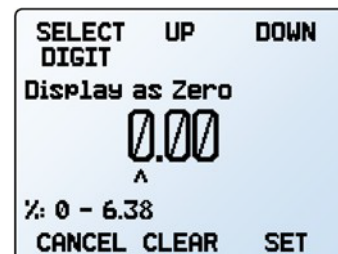


流量平均化の時定数を調整

ゼロバンド

SETUP → Sensor → Zero Band

ゼロバンドの閾値以下の流量は0として表示されます。ゼロバンドの最大値は6.38%です。この機能はオプションの気圧計を搭載しているデバイスのゲージ圧測定にも適用されます。例えば、ゼロバンドの閾値が0.25%の場合、20SLPMコントローラーは0.05SLPM以下の測定値を0SLPMと表示します。



ゼロバンド設定

シリアル通信の設定

MENU → SETUP → RS-232 Serial または RS-485 Serial

データ接続を介してマスフローコントローラーをリモートで操作することができます。データのストリーミングや記録を簡単に行うことができます。本デバイスをコンピュータに接続する前に、コンピュータとの通信が可能な状態になっていることを確認してください。本メニューのオプションから確認することができます。

コンピュータからコマンドを発行する方法については[23ページ](#)をご覧ください。

ユニットID

SETUP → RS-232 Serial または RS-485 Serial → Unit ID

ユニットIDとはデバイスがネットワークに接続した時、コンピュータがデバイスを区別するために使用する識別子です。ユニットIDはA-Zから設定し、シングルCOMポートで最大26台のデバイスを同時にコンピュータに接続することができます。これを **poling mode (ポーリングモード)** と呼びます。SETを選択するとユニットIDが変更されます。

ユニットIDとして「@」を選択すると、そのデバイスは **streaming more (ストリーミングモード)** になります。

Modbus RTU設定

SETUP → RS-232 Serial または RS-485 Serial → Modbus Address

SETUP → RS-232 Serial または RS-485 Serial → Modbus

Modbusアドレス

Modbusアドレスとは、Modbusネットワークに接続されたときにコンピュータやPLC（Programmable Logic Computer）を他のデバイスと区別するための識別子です。1-247の値が設定可能です。

アイドル状態のModbus接続によるセットポイントの管理

特定の期間、Modbus接続がアイドル状態の場合、デバイスはセットポイントをゼロに設定するか、前のセットポイントを維持するかを設定できます。アイドル時間は最大99999.9秒（1日、3時間、46分、39.9秒）まで設定できます（デフォルトは無限）。

Baud Rate (ボーレート)

SETUP → RS-232 Serial または RS-485 Serial → Baud Rate

Baud Rate（ボーレート）とは、デジタル機器が情報を転送する際の速度のことです。本製品のデフォルト設定は19200baud（ビット/秒）です。お使いのコンピュータやソフトウェアが異なるボーレートを使用している場合は、**BAUD menu**で本デバイスのボーレートを変更してボーレートを合わせる必要があります。または、Windows® Device Managerでお使いのコンピュータのボーレートを変更することもできます。SETを押すとボーレートの変更が有効になりますが、変更を認識させるためにはソフトウェアを再起動する必要があります。

	UP	DOWN
>Unit ID: A	>	
Modbus Address: 1	>	
Modbus: Always Wait	>	
Baud Rate: 19200	>	
BACK	MAIN	SELECT

シリアル通信メニュー

PAGE	UP	DOWN
@ - Streaming Mode		
>A		
B		
C		
D		
E		
F		
CANCEL		SET

ユニットIDの選択またはストリーミング

SELECT DIGIT	UP	DOWN
Slave ID		
001		
1 - 247		
CANCEL	CLEAR	SET

Modbusアドレスメニュー

	UP	DOWN
>Never disconnect		>
Max idle time		
CANCEL		SET

Modbusアイドルメニュー

SELECT DIGIT	UP	DOWN
Idle Disconnect Time		
00000.0		
sec: 0 - 99999.9		
CANCEL	CLEAR	SET

Modbusアイドル接続解除時間の設定

	UP	DOWN
2400		
9600		
>19200		
38400		
57600		
115200		
CANCEL		SET

ボーレートオプション

ディスプレイのセットアップ

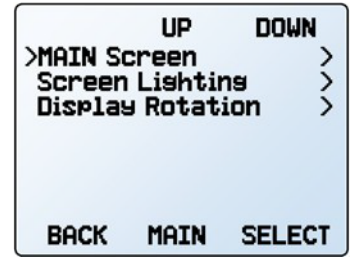
MENU → SETUP → Display

Display setup menu (ディスプレイ設定メニュー) のオプションでは、ディスプレイのコントラスト/輝度の調整、画面の回転ができます。

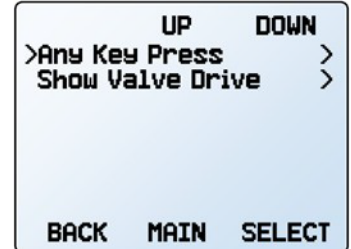
メイン画面のオプション

SETUP → Display → MAIN Screen

- Any Key Press : メイン画面 (10ページ) でパラメータボタンを押したときの動作を変更します (例: 圧力や温度)。初期設定では、これらのボタンを押すと測定値がディスプレイ中央でハイライト表示されます。このオプションがShow Actions Menuになっている場合、パラメータに関するオプション (単位変更・ハイライト表示) が表示されます。
- Show Valve Drive : バルブの駆動率を表示/非表示にします。 (17ページ)
- Top Left Key Value : デバイスがオプションの気圧計を搭載している場合に表示されます。このオプションは表示される圧力のタイプ (大気圧、ゲージ、絶対) を設定します。



ディスプレイ設定メニュー



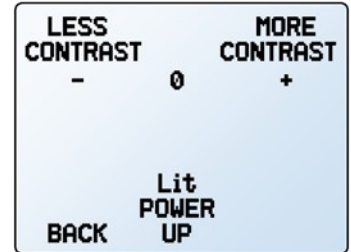
メイン画面上のボタン動作オプション

画面の照明

SETUP → Display → Screen Lighting

Screen lighting menuはモノクロ液晶とカラー液晶で異なります。

- モノクロ液晶 : LESS CONTRAST (コントラスト低) もしくは MORE CONTRAST (コントラスト高) でコントラストレベルを調整し、コントラストインジケータを左右に動かします。POWER UP Lit (点灯) または Dark (消灯) で、デバイスの電源をオンにした時のバックライトオン/オフを切り換えます。
- カラーディスプレイ : DIMMER (暗) または BRIGHTER (明) で輝度レベルを調整し、輝度インジケータを左右に動かします。



モノクロ液晶コントラストメニュー

ディスプレイの回転

SETUP → Display → Display Rotation

本デバイスはディスプレイを上下反転 (フリップ) させることができます。

詳細設定

MENU → SETUP → Advanced

Advanced setup menu (詳細設定メニュー) には、トラブルシューティング時に使用できる設定と詳細情報が含まれます。

工場出荷時状態への復元

SETUP → Advanced → Factory Restore

トラブルシューティングの際にエンジニアがFactory Restore (工場出荷時状態への復元) を推奨する場合があります。Factory Restoreを行う前に、弊社のアプリケーションエンジニアにお問い合わせください。

登録ステータス

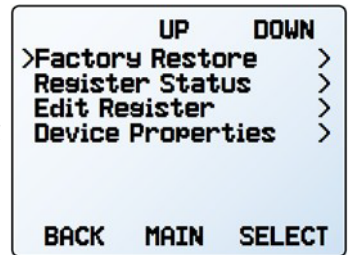
SETUP → Advanced → Register Status

Register Status (登録ステータス) には、デバイスの内部情報のライブ値が表示されます。これらの値は、弊社エンジニアが電話でのトラブルシューティング時に役立ちます。ハードウェアの問題とオペレーションの問題を明確に区別することができ、トラブルシューティングのプロセスを迅速に行うことができます。

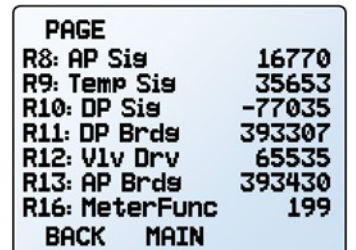
登録内容の編集/デバイスのプロパティ

SETUP → Advanced → Edit Register (登録内容の編集)

SETUP → Advanced → Device Properties (デバイスのプロパティ)



高度なセットアップメニュー



レジスタ



警告 : これらの設定を変更するとデバイスが動作しなくなる可能性があります。アプリケーションエンジニアに相談してから設定を変更してください。

シリアル通信

デバイスをコンピュータに接続すると、デバイスが生成するデータを記録できます。デバイスは通信コネクタとケーブルを介して、コンピュータのCOMポートまたは仮想COMポートを使用してデジタル通信を行います。本セクションではASCIIコマンドを使ったマスフローコントローラーの操作方法を説明します。

Modbus RTU通信

Modbusコマンドの詳細はalicat.com/manuals (Modbus operating bulletin) をご覧ください。

通信の確立

通信ケーブルでデバイスを接続した後、コンピュータやPLCのCOMポートまたは仮想COMポートを通してシリアル通信を確立する必要があります。

- デバイスをシリアルポートに接続している場合、Windows®のデバイスマネージャーで確認できるCOMポート番号をメモしてください。
- USBケーブルを使用している場合、ほとんどのコンピュータはUSBを仮想COMポートとして認識します。認識されない場合はalicat.com/driversから適切なUSBデバイスドライバーをダウンロードしてください。Windows®デバイスマネージャーで確認できるCOMポート番号をメモしてください。

フローコントローラーの設定：

- **ボーレート**：19200（デフォルト設定。コンピュータ、ソフトウェアおよびコントローラーのすべてに同じレートに設定されている場合、他の値も適用できます）
- **データビット**：8
- **パリティビット**：なし
- **ストップビット**：1
- **フロー制御**：なし

Alicat's Serial Terminal Application

Alicat's Serial Terminalはシリアル通信用にあらかじめ設定されたプログラムで、旧来のWindows® HyperTerminal と同様の機能を持ち、プレーンテキストをコマンドライン形式で表示します。

alicat.com/driversからSerial Terminalを無料ダウンロードして、SerialTerminal.exeを実行してください。デバイスが接続されているCOMポート番号とフローコントローラーのボーレートを入力します。デフォルトのボーレートは19200ですが、**RS-232 Serial menu**から変更することができます（[21ページ](#)）。

 **注：**以下の例において、はASCIIのキャリッジリターン（10進数の13、16進数のD）を示しています。多くの場合、Enterキーの押下と同様です。シリアルコマンドでは大文字と小文字を区別しません。

ポーリングモード

特に指定のない場合はポーリングモードで出荷されます。デフォルトのユニットIDは**A**です。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。ポーリングするにはユニットIDを入力してください。

デバイスのポーリング：  **[ユニットID]**

例： **a**（ユニットAのポーリング）

以下を入力してポーリングするデバイスのユニットIDを変更できます。

ユニットIDの変更： **[現ID]@=[新ID]**

例： **a@=b**（ユニットAからBに変更）

ユニットIDはデバイスのフロントパネルから変更できます（[21ページ](#)）。有効なユニットIDはアルファベットのA - Zで、各ユニットIDがユニークになっていれば最大26台のデバイスを同時に接続することができます。

ストリーミングモード

一定周期でデータを送信し続けます。ストリーミングモードにできるのは1つのCOMポートにつき1台だけです。お使いの機器をストリーミングモードにするには、次のように入力してください。

ストリーミング開始：[ユニット ID]@=@←

例：a@=@←（デバイスAをストリーミングモードにする）

これはユニットIDを「@」に変更することと同じです。ストリーミングモードをオフにするには、次のようにユニットIDを設定します。

ストリーミング停止：@@=[新ID]←

例：@@=a←（ストリーミングを停止して、AのユニットIDを設定する）

ストリーミング中は一定周期でデータが送信され続けています。そのため、発行したコマンドが有効にならない（受け付けられない）場合があります。その場合は← を2、3度発行してから再度コマンドを発行してください。

ストリーミングのインターバル（送信間隔）の初期値は50msです。レジスタ91の値を変えることでインターバルを延ばすことができます。ポーリングモード時に変更が可能です。

ストリーミング間隔を設定：[ユニット ID]w91=[msの値]←

例：aw91=500←（500msごとに新しいデータをストリーミング）

風袋引き

データ収集前に正確な測定のためTare（風袋引き）を行ってください。自動風袋引きが有効になっている場合、セットポイントがゼロのまま2秒間以上経過すると自動で実行されます。

手動での風袋引きは流量と圧力の2つの独立したコマンドで実行できます。この機能は流量計にゼロ基準を与えます。必ずコントローラーに流れがないときに行ってください。

流量の風袋引き：[ユニット ID]v←

例：av←（流量の測定値をゼロに設定）

気圧計を搭載したデバイスの場合、2回目の風袋引きは内部の絶対圧センサーを気圧計の読み値に合わせます。実行前に大気開放状態で流量が無いことを確認してください。

絶対圧の風袋引き：[ユニット ID]pc←

例：apc←（オプションの気圧計が搭載されている場合に実行）

データ収集

[ユニット ID] ←コマンドを入力するか、フローコントローラーをストリーミングに設定することでライブデータを収集します。ライブフロー測定の各行のデータは以下のフォーマットで表示されます。ストリーミングモードではユニットIDはありません。

A	+13.542	+24.57	+16.667	+15.444	+15.444	N2
ID	絶対圧	温度	体積流量	質量流量	セットポイント	ガス

各パラメータはスペースで区切られ、各値は選択した単位で表示されます（[20ページ](#)）。シリアルデータフレームの単位を確認するには、次のように入力します。

ライブデータ情報確認：[ユニット ID]??d*←

例：a??d*←（データフレームの詳細を応答する）

ステータスコード（[6ページ](#)）などが、ガスの右に表示されることがあります。デバイスがポーリングモードの場合、ユニットIDがデータフレームに表示されます。

新しいセットポイントの入力

セットポイントをコントローラーにシリアル送信する前に、コントローラーのセットポイント設定方法が**Serial/Front Panel**に設定されていることを確認してください。（[13ページ](#)）

シリアル接続で新しいセットポイントを入力する方法は以下の2つです。いずれの方法でも、データフレームは有効なセットポイントとして受け入れられた場合に、新しいセットポイントの値を返します。

セットポイントを浮動小数点ナンバーで送信

任意のセットポイントを選択した単位の浮動小数点ナンバーとして送信する方法です。

新しいセットポイント：[ユニットID]s[セットポイント]←

例： **as15.44**← (セットポイント+15.44 SLPM)

双方向のマスフローコントローラーをお使いの場合、負のセットポイントはマイナス記号（-）としてハイフンを加えた形で送信されます

例： **as-15.44**← (セットポイント-15.44 SLPM)

Gas Select™ / COMPOSER™の使用

フローコントローラーを再設定して別のガスを測定するには対象のガス番号を調べてください（[30ページ](#)）。Gas Select™ と COMPOSER™ の機能の詳細については[18ページ](#)をご覧ください。

ガスを選択：[ユニット ID]g[ガス番号]←

例1： **ag8**← (ガス種を窒素に設定)

例2： **ag206**← (ガス種をP-10に設定)

ユーザーの混合ガスも同様に選択します。COMPOSER™ガス混合物の混合ガス番号は236-255の間の数字です。

Choose a user mix: [ユニット ID]g[ガス番号]←

Example: **ag255**← (reconfigures for user mix 255)

ユーザーの混合ガスを選ぶ：[ユニット ID]g[ガス番号]←

例： **ag255**← (ガス種をユーザーの混合ガス255に設定)

新しいCOMPOSER™混合ガスを登録するには、本体画面から行うよりもシリアルコマンドを使う方が簡単です。基本的なコマンド：

[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] ... ←

[登録名] 236-255の番号を選びます。選んだ番号のユーザー混合ガスがすでに存在している場合は上書きされます。新しいガスに使用できる次の番号を割り当てたい場合、番号0を入力してください。ガス番号は255から降順で割り当てられます。

[ガス1割合][ガス1番号]... 各ガスにモルパーセントを小数点以下2桁まで入力し、次にガス番号を入力します（[30ページ](#)）。2-5種類のガスが必要です。すべてのガスの合計比率が100.00%となるようにします。混合ガスを生成すると、フローメーターで新しいガスを使用できるようになります。

例1： 71.35%のヘリウム、19.25%の窒素、9.4%の二酸化炭素の混合ガスを「ガス番号252」「MyGas1」として作成

コマンド： **agm MyGas1 252 71.35 7 19.2 8 9.4 4**←

レスポンス： **A 252 71.35% He 19.25% N2 9.40% C02**

例2： メタン93%、エタン3%、プロパン1%、窒素2%、CO21%の混合ガスを次に利用できるガス番号を使って「MyGas2」として作成

コマンド： **agm MyGas2 0 93 2 3 5 1 12 2 8 1 4**←

レスポンス： **A 253 93.00% CH4 3.00% C2H6 1.00% C3H8 2.00% N2 1.00% C02**

クイックコマンドガイド

シリアルコマンドは大文字と小文字を区別しません。

ユニットIDの変更 :	[ユニット ID]@=[任意のユニットID]↵
流体の風袋引き :	[ユニット ID]v↵
絶対圧の風袋引き (気圧計付) :	[ユニット ID]pc↵ (気圧計はオプションです)
データ収集 :	[ユニット ID]↵
ストリーミングを開始 :	[ユニット ID]@=@↵
ストリーミングを停止 :	@@=[任意のユニットID]↵
ストリーミング間隔を設定 :	[ユニット ID]w91=[時間(ms)]↵
新しいセットポイント (小数点あり) :	[ユニット ID]s[セットポイント]↵
新しいセットポイント (整数) :	[ユニット ID] [セットポイント換算レート]↵
現在の位置でバルブを固定 :	[ユニット ID]hp↵
バルブを閉じる :	[ユニット ID]hc↵
バルブ固定の解除 :	[ユニット ID]c↵
ガスリスト情報取得 :	[ユニット ID]??g*↵
ガス変更 :	[ユニット ID]g[ガス番号]↵
混合ガスの登録 :	[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] ... ↵
混合ガスの削除 :	[ユニット ID]gd [登録番号]↵
ライブデータ情報取得 :	[ユニット ID]??d*↵
製造者情報 :	[ユニット ID]??m*↵
ファームウェアバージョン :	[ユニット ID]??m9↵ または ave↵
本体画面のロック :	[ユニット ID]l↵
本体画面のロック解除 :	[ユニット ID]u↵



より高度なシリアル通信コマンドが必要な場合、alicat.com/driversでserial primerをダウンロードしてください。

トラブルシューティング

インストールや操作でお困りのことがありましたら、弊社までお問い合わせください（[2ページ](#)）。

一般的な使用

問題： デバイスの電源がオンにならない/オンになったままにならない。

対応： 電源とグラウンドの接続を確認してください。お使いのモデルに適した電源を確認するには、技術仕様書を参照してください。

問題： ボタンが動作せず、画面にLCKと表示されている。

対応： シリアル通信によりボタンがロックアウトされています。四隅のボタンを同時押しすることでロックを解除できます。シリアル通信でもロック解除は行えます。

問題： ディスプレイが読みにくい。

対応： コントラストや輝度を上げることでディスプレイの視認性を高められます（[22ページ](#)）。暗い場所でモノクロ液晶を使う場合、ディスプレイ下部中央のボタン（Alicatのロゴ部分）を押してバックライトをオンにできます。

問題： アナログ出力信号の値が、ディスプレイに表示されている値よりも低い。

対応： アナログ信号の電圧は長距離になると電圧降下が起こります。内径の太いシールドケーブルを使用することで、この影響を軽減できます。

問題： デバイスの校正はどの頻度で行う必要がありますか？

対応： 年1回の再校正を推奨しております。お使いのデバイスの前回校正日は次の手順でご確認いただけます：**MENU** → **ABOUT** → **About Device** 再校正の期日が近い場合、弊社までお問い合わせください（[2ページ](#)）。

問題： 機器を落としてしまいました。大丈夫でしょうか。再校正が必要ですか。

対応： 電源がオンになり正常に動作するようであれば、故障はしていないと思われます。風袋引きをして既知の基準フローと比較してください。問題が無ければ引き続きお使いいただけます。年次の再校正の際に落下したことをお知らせいただければ、弊社で確認させていただきます。

問題： 読み取り値を別の単位で見る方法を教えてください。

対応： メインメニューから**SETUP** → **Sensor** → **Engineering Units**の順番で選択します。ここで任意のパラメータの単位を変更できます。詳細については[20ページ](#)をご覧ください。

流体の読み取り値

問題： ライブ流量の読み取り値が安定しない。

対応： 本デバイスの測定は非常に高速なため、他の装置では測定できない僅かな流量変化を検出することができます。この感度はポンプやフローコントローラーの問題を検出するのに役立ちます。流量の平均化を調整して感度を落とすことができます（[20ページ](#)）。マスフローコントローラーはPDやPD²I制御ループアルゴリズムを使用して設定されたセットポイントに到達します。これらのパラメータは作業現場で調整可能です。チューニングのクイックガイドは[15ページ](#)を参照してください。

問題： マスフローコントローラーがセットポイントに到達しない。

対応： 流量と装置全体の圧力損失は直線的な関係にあります。入口と出口の間に十分な圧力差がない場合、マスフローコントローラーはセットポイントに到達できないことがあります。多くの場合、入口の圧力を上げるとこの問題は解決します。圧力を上げても問題が解決しない場合は詰まりがないか確認してください。テフロンテープが流路に詰まって流れを妨げることがあります。緩んだテフロンテープは必ず取り除いてください。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。

問題： 流量表示がマイナスになっている。

対応： セットポイントをゼロに設定にして、2秒後に流れが0に戻るかどうか確認してください。風袋引きが正しく行われていない可能性があります。または、流体が逆流している可能性があります。自動風袋引きがオンになっていることを確認し、コントローラーに2秒以上のゼロセットポイントを設定します。

問題： マスフローコントローラーは横に寝かせた状態でも機能しますか？ 正確に計測されますか？

対応： 小型バルブのコントローラーであれば問題ありません。内部的に向き補正を行っているため、横向き・仰向け・上下逆さでもお使いいただけます。腐食性ガス対応デバイスの場合、向きを変えた後に風袋引きを行う必要があります。大型バルブのコントローラーはバルブシリンダーが垂直となるように立てて設置する必要があります。

問題： マスフローコントローラーを振動する機器の上に置いてもいいですか？正確に計測されますか？

対応： 小型バルブのコントローラーであれば可能です。内部的に向き補正を行っています。しかし、マスフローコントローラーが振動しているとセンサーのノイズが大きくなります。大型バルブのコントローラーは振動する場所での使用に適しません。

問題： 同配管上の他のマスフローコントローラーと流量が一致しません。

対応： 標準状態STP/NTPの設定が同じであることを確認してください。**MENU → SETUP → Sensor → STP / NTP Flow Ref**
選択しているガス種が同じであることを確認してください。

問題： 流れが変わっても流量の読み取り値が変わらない。

対応： 実際の流量に関わらず流量の読み取り値が変化しない場合、センサーが故障している可能性があります。**センサー故障が疑われる場合は使用を中止し、弊社までご連絡ください（2ページ）。**

問題： 他のガスとの併用は可能ですか。

対応： はい。お使いのフローコントローラーは様々なガスに対応するよう設計されています。Gas Select™（**MENU → SETUP → Active Gas**）には、あらかじめ130種類のガスと混合ガスが登録されています。また、COMPOSER™（**18ページ**）を使って独自のガスを登録することもできます。ご希望のガスがリストにない場合、弊社までお問い合わせください（**2ページ**）。

シリアル通信

問題： PCに接続している時にデバイスと通信できない。

対応： 1. ボーレートなど通信設定が合っていることを確認してください（**MENU → SETUP → RS-232 Serial または RS-485 Serial → Baud Rate**）。
2. 本体のユニットIDとコマンドのIDが一致していることを確認してください（**MENU → SETUP → RS-232 Serial または RS-485 Serial → Unit ID**）。
3. ピン配置を確認してください（**33ページ**をご覧ください）。
4. COM ポート番号が実際に接続している番号と一致しているか確認してください。
5. 外部のシリアル通信機器（コンピューター、PLCなど）のフロー制御（ハンドシェイク）の設定が本デバイスと一致しているか確認してください（**23ページ**）。

その他、ご不明点などがございましたら弊社までご連絡ください。お問合せ先は**2ページ**をご覧ください。

メンテナンス

クリーニング

本製品は清浄で乾燥した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フローエレメントに影響を与えます。清浄で乾燥したガスを流している場合、定期的なクリーニングの必要はありません。必要であればデバイスの外側を柔らかい乾いた布で拭いてください。



注意： 破片やゴミなどの異物がデバイスに混入した疑いがある場合、クリーニングのために本体を分解しないでください。NISTトレーサブルの校正が無効となります。クリーニングについては、弊社までお問い合わせください（**2ページ**）。

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、製品貼付ラベルでご確認いただけます。この校正日は本体にも保存されており、**MENU → ABOUT → About Device** を選択するとご覧いただけます。

再校正日が近づきましたら、デバイスのシリアル番号とお客様の連絡先をご用意いただき、弊社までご連絡ください（**2ページ**）。

参考情報

表示単位一覧

圧力単位表示

絶対圧 or 大気圧	ゲージ圧	ノート
PaA	PaG	パスカル
hPaA	hPaG	ヘクトパスカル
kPaA	kPaG	キロパスカル
MPaA	MPaG	メガパスカル
mbarA	mbarG	ミリバール
barA	barG	バール
g/cm2A	g/cm2G	グラム/平方センチメートル [†]
kg/cm2A	kg/cm2G	キログラム/平方センチメートル*
PSIA	PSIG	重量ポンド毎平方インチ
PSFA	PSFG	重量ポンド毎平方フィート
--mTorrA	mTorrG	ミリトル
torrA	torrG	トル
mmHgA	mmHgG	水銀柱ミリメートル (0°C)
inHgA	inHgG	水銀柱インチ (0°C)
mmH2OA	mmH2OG	水銀柱ミリメートル (4°C NIST) [†]
mmH2OA	mmH2OG	水銀柱ミリメートル (60°C) [†]
cmH2OA	cmH2OG	水銀柱センチメートル (4°C NIST) [†]
cmH2OA	cmH2OG	水銀柱センチメートル (60°C) [†]
inH2OA	inH2OG	水銀柱インチ (4°C NIST) [†]
inH2OA	inH2OG	水銀柱インチ (60°C) [†]
atm		気圧
m asl		海拔 メートル
ft asl		海拔 フィート
V		電圧
count	count	セットポイントカウント 0-64000
%	%	%/フルスケール

温度表単位

表示単位	ノート	表示単位	ノート
°C	摂氏	K	ケルビン
°F	華氏	°R	ランキン度

流量表示単位

	標準	ノルマル	
体積流量	体積流量	体積流量	ノート
μL/m	SμL/m	NμL/m	マイクロリットル/分 [†]
mL/s	SmL/s	NmL/s	ミリリットル/秒
mL/m	SmL/m	NmL/m	ミリリットル/分
mL/h	SmL/h	NmL/h	ミリリットル/時
L/s	SL/s	NL/s	リットル/秒
LPM	SLPM	NLPM	リットル/分
L/h	SL/h	NL/h	リットル/時
US GPM			ガロン/分
US GPH			ガロン/時
CCS	SCCS	NCCS	cm ³ /秒
CCM	SCCM	NCCM	cm ³ /分
cm3/h	Scm3/h	Ncm3/h	cm ³ /時 [†]
m3/m	Sm3/m	Nm3/m	m ³ /分 [†]
m3/h	Sm3/h	Nm3/h	m ³ /時 [†]
m3/d	Sm3/d	Nm3/d	m ³ /日 [†]
in3/m	Sin3/m		inch ³ /分 [†]
CFM	SCFM		立方フィート/分
CFH	SCFH		立方フィート/時
CFD	SCFD		立方フィート/日
	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

質量表示単位

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

積算流量/質量表示単位

表示単位	ノート
μL	マイクロリットル [‡]
mL	ミリリットル
L	リットル
US GAL	ガロン
cm³	立方センチメートル [†]
m³	立方メートル [†]
in³	立方インチ [†]
ft³	立方フィート [†]
μP	マイクロポアズ（粘度の指標） [*]
mg	ミリグラム
g	グラム
kg	キログラム
oz	オンス
lb	ポンド

ガス一覧（番号順）

以下のガスを使用する場合、Gas Select™を使用してください（[13ページ](#)）。

#	略称	名称
0	Air	空気（清浄、乾燥）
1	Ar	アルゴン
2	CH4	メタン
3	CO	一酸化炭素
4	CO2	二酸化炭素
5	C2H6	エタン
6	H2	水素
7	He	ヘリウム
8	N2	窒素
9	N2O	亜酸化窒素
10	Ne	ネオン
11	O2	酸素
12	C3H8	プロパン
13	nC4H10	ノーマルブタン
14	C2H2	アセチレン
15	C2H4	エチレン
16	iC4H10	イソブタン
17	Kr	クリプトン
18	Xe	キセノン
19	SF6	六フッ化硫黄 ¹
20	C-25	25% CO2, 75% Ar
21	C-10	10% CO2, 90% Ar
22	C-8	8% CO2, 92% Ar

積算時間表示単位

表示単位	ノート
h:m:s	時：分：秒
ms	ミリ秒
s	秒
m	分
hour	時
day	日

^{*} kg/cmAおよびkg/cmGとして表示されます。
[†] 上付きと下付きの数字は、通常の数字で表示され ます。
[‡] μのインスタンスは小文字のuで表示されます。

23	C-2	2% CO2, 98% Ar
24	C-75	75% CO2, 25% Ar
25	He-25	25% He, 75% Ar
26	He-75	75% He, 25% Ar
27	A1025	90% He, 7.5% Ar, 2.5% CO2
28	Star29	Stargon CS (90% Ar, 8% CO2, 2% O2)
29	P-5	5% CH4, 95% Ar
30	NO	一酸化窒素 ²
31	NF3	三フッ化窒素 ²
32	NH3	アンモニア ²
33	Cl2	塩素 ²
34	H2S	硫化水素 ²
35	SO2	二硫化硫黄 ²
36	C3H6	プロピレン ²
80	1Buten	1-ブテン ²
81	cButen	Cis-ブテン (cis-2-ブテン) ²
82	iButen	イソブテン ²
83	tButen	Trans-2-ブテン ²
84	COS	硫化カルボニル ²
85	DME	ジメチルエーテル (C2H6O) ²
86	SiH4	シラン ²
100	R-11	トリクロロフルオロメタン (CCl3F) ^{2, 3}
101	R-115	クロロペンタフルオロエタン (C2ClF5) ^{2, 3}
102	R-116	ヘキサフルオロエタン (C2F6) ²
103	R-124	クロロテトラフルオロエタン(C2HClF4) ^{2, 3}
104	R-125	ペンタフルオロエタン(CF3CHF2) ^{2, 3}
105	R-134A	テトラフルオロエタン (CH2FCF3) ^{2, 3}
106	R-14	四フッ化炭素（テトラフルオロメタン） (CF4) ²
107	R-142b	クロロジフルオロエタン(CH3CClF2) ^{2, 3}

108	R-143a	トリフルオロエタン (C2H3F3) ^{2,3}
109	R-152a	ジフルオロエタン (C2H4F2) ²
110	R-22	クロロジフルオロメタン (ジフルオロモノクロロメタン) (CHClF2) ^{2,3}
111	R-23	トリフルオロメタン (CHF3) ^{2,3}
112	R-32	ジフルオロメタン(CH2F2) ^{2,3}
113	R-318	オクタフルオロシクロブタン (C4F8) ²
114	R-404A	44% R-125, 4% R-134A, 52% R-143A ^{2,3}
115	R-407C	23% R-32, 25% R-125, 52% R-143A ^{2,3}
116	R-410A	50% R-32, 50% R-125 ^{2,3}
117	R-507A	50% R-125, 50% R-143A ^{2,3}
140	C-15	15% CO2, 85% Ar
141	C-20	20% CO2, 80% Ar
142	C-50	50% CO2, 50% Ar
143	He-50	50% He, 50% Ar
144	He-90	90% He, 10% Ar
145	Bio5M	5% CH4, 95% CO2
146	Bio10M	10% CH4, 90% CO2
147	Bio15M	15% CH4, 85% CO2
148	Bio20M	20% CH4, 80% CO2
149	Bio25M	25% CH4, 75% CO2
150	Bio30M	30% CH4, 70% CO2
151	Bio35M	35% CH4, 65% CO2
152	Bio40M	40% CH4, 60% CO2
153	Bio45M	45% CH4, 55% CO2
154	Bio50M	50% CH4, 50% CO2
155	Bio55M	55% CH4, 45% CO2
156	Bio60M	60% CH4, 40% CO2
157	Bio65M	65% CH4, 35% CO2
158	Bio70M	70% CH4, 30% CO2
159	Bio75M	75% CH4, 25% CO2
160	Bio80M	80% CH4, 20% CO2
161	Bio85M	85% CH4, 15% CO2
162	Bio90M	90% CH4, 10% CO2
163	Bio95M	95% CH4, 5% CO2
164	EAN-32	32% O2, 68% N2
165	EAN-36	36% O2, 64% N2
166	EAN-40	40% O2, 60% N2
167	HeOx20	20% O2, 80% He
168	HeOx21	21% O2, 79% He
169	HeOx30	30% O2, 70% He
170	HeOx40	40% O2, 60% He
171	HeOx50	50% O2, 50% He
172	HeOx60	60% O2, 40% He
173	HeOx80	80% O2, 20% He
174	HeOx99	99% O2, 1% He
175	EA-40	Enriched Air-40% O2
176	EA-60	Enriched Air-60% O2
177	EA-80	Enriched Air-80% O2
178	Metab	Metabolic Exhalant (16% O2, 78.04% N2, 5%

		CO2, 0.96% Ar)
179	LG-4.5	4.5% CO2, 13.5% N2, 82% He
180	LG-6	6% CO2, 14% N2, 80% He
181	LG-7	7% CO2, 14% N2, 79% He
182	LG-9	9% CO2, 15% N2, 76% He
183	HeNe-9	9% Ne, 91% He
184	LG-9.4	9.4% CO2, 19.25% N2, 71.35% He
185	SynG-1	40% H2, 29% CO, 20% CO2, 11% CH4
186	SynG-2	64% H2, 28% CO, 1% CO2, 7% CH4
187	SynG-3	70% H2, 4% CO, 25% CO2, 1% CH4
188	SynG-4	83% H2, 14% CO, 3% CH4
189	NatG-1	93% CH4, 3% C2H6, 1% C3H8, 2% N2, 1% CO2
190	NatG-2	95% CH4, 3% C2H6, 1% N2, 1% CO2
191	NatG-3	95.2% CH4, 2.5% C2H6, 0.2% C3H8, 0.1% C4H10, 1.3% N2, 0.7% CO2
192	CoalG	50% H2, 35% CH4, 10% CO, 5% C2H4
193	Endo	75% H2, 25% N2
194	HHO	66.67% H2, 33.33% O2
195	HD-5	LPG: 96.1% C3H8, 1.5% C2H6, 0.4% C3H6, 1.9% n-C4H10
196	HD-10	LPG: 85% C3H8, 10% C3H6, 5% n-C4H10
197	OCG-89	89% O2, 7% N2, 4% Ar
198	OCG-93	93% O2, 3% N2, 4% Ar
199	OCG-95	95% O2, 1% N2, 4% Ar
200	FG-1	2.5% O2, 10.8% CO2, 85.7% N2, 1% Ar
201	FG-2	2.9% O2, 14% CO2, 82.1% N2, 1% Ar
202	FG-3	3.7% O2, 15% CO2, 80.3% N2, 1% Ar
203	FG-4	7% O2, 12% CO2, 80% N2, 1% Ar
204	FG-5	10% O2, 9.5% CO2, 79.5% N2, 1% Ar
205	FG-6	13% O2, 7% CO2, 79% N2, 1% Ar
206	P-10	10% CH4 90% Ar
210	D-2	重水素

¹ SF6は京都議定書対象の温室効果ガスです。

² 腐食性ガス対応ユニットのみ使用可能

³ モントリオール議定書およびキガリ改定によりこれらのオゾン層破壊物質（ODS）の生産および消費は段階的に廃止されています。これらのガスを使用する前に今一度ご確認ください。

カテゴリー別ガスリスト

Pure Non-Corrosive Gases（非腐食性ガス）

アセチレン（C2H2）
空気（清浄，乾燥）
アルゴン（Ar）
イソブタン（i-C4H10）
ノーマルブタン（n-C4H10）
二酸化炭素（CO2）
一酸化炭素（CO）
重水素（D2）
エタン（C2H6）
エチレン（Ethene）（C2H4）
ヘリウム（He）
水素（H2）
クリプトン（Kr）
メタン（CH4）
ネオン（Ne）
窒素（N2）
亜酸化窒素（N2O）
酸素（O2）
プロパン（C3H8）
シラン（SiH4）
六フッ化硫黄¹（SF6）
キセノン（Xe）

Breathing Gases（呼吸ガス）

Metabolic Exhalant
EAN-32
EAN-36
EAN-40
EA-40
EA-60
EA-80
Heliox-20
Heliox-21
Heliox-30
Heliox-40
Heliox-50
Heliox-60
Heliox-80
Heliox-99

Bioreactor Gas Mixes
（バイオリアクター混合ガス）

5%–95% CH4/CO2 in 5% increments

Refrigerants²（冷媒ガス）

R-11³
R-14
R-22
R-23
R-23³
R-32³
R-115³
R-116
R-124³
R-125³
R-134a³
R-142b³
R-143a³
R-152a
R-318
R-404A³
R-407C³
R-410A³
R-507A³

Welding Gases（溶接ガス）

C-2
C-8
C-10
C-15
C-20
C-25
C-50
C-75
He-25
He-50
He-75
He-90
A1025
Stargon CS

Chromatography Gas Mixes
（ガスクロマトグラフィー混合物）

P-5
P-10

Oxygen Concentrator Gas Mixes
（酸素濃縮器用ガス混合物）

89% O2, 7.0% N2, 4.0% Ar
93% O2, 3.0% N2, 4.0% Ar
95% O2, 1.0% N2, 4.0% Ar

Stack/Flue Gas Mixes（煙道排/燃料 混合ガス）

2.5% O2, 10.8% CO2, 85.7% N2, 1.0% Ar
2.9% O2, 14% CO2, 82.1% N2, 1.0% Ar
3.7% O2, 15% CO2, 80.3% N2, 1.0% Ar
7.0% O2, 12% CO2, 80% N2, 1.0% Ar
10% O2, 9.5% CO2, 79.5% N2, 1.0% Ar
13% O2, 7.0% CO2, 79% N2, 1.0% Ar

Laser Gas Mixes（混合ガスレーザー）

4.5% CO2, 13.5% N2, 82% He
6.0% CO2, 14% N2, 80% He
7.0% CO2, 14% N2, 79% He
9.0% CO2, 15% N2, 76% He
9.4% CO2, 19.25% N2, 71.35% He
9.0% Ne, 91% He

Fuel Gas Mixes（燃料用ガス混合物）

Coal Gas 50% H2, 35% CH4, 10% CO, 5% C2H4
Endothermic Gas 75% H2, 25% N2
HHO 66.67% H2, 33.33% O2
LPG HD-5 96.1% C3H8, 1.5% C2H6, 0.4% C3H6 , 1.9% n-C4H10
LPG HD-10 85% C3H8, 10% C3H6, 5% n-C4H10

Natural Gases（天然ガス）

93.0% CH4, 3.0% C2H6, 1.0% C3H8, 2.0% N2, 1.0% CO2
95.0% CH4, 3.0% C2H6, 1.0% N2, 1.0% CO2
95.2% CH4, 2.5% C2H6, 0.2% C3H8, 0.1% C4H10, 1.3% N2, 0.7% CO2

Synthesis Gases（合成ガス）

40% H2, 29% CO, 20% CO2, 11% CH4
64% H2, 28% CO, 1.0% CO2, 7.0 CH4
70% H2, 4.0% CO, 25% CO2, 1.0% CH4
83% H2, 14% CO, 3.0% CH4

Pure Corrosive Gases²（純腐食性ガス）

アンモニア（NH3）
ブチレン（1-Buten）
Cis-ブテン（c-Buten）
イソブテン（i-Buten）
トランス-ブテン（t-Buten）
炭化水素（COS）
塩素（Cl2）
ジメチルエーテル（DME）
硫化水素（H2S）
三フッ化窒素（NF3）
一酸化窒素（NO）
プロピレン（C3H6）
シラン（SiH4）
二硫化硫黄（SO2）

¹ SF6 は京都議定書対象の温室効果ガスです。

² 腐食性ガス対応ユニットのみ使用可能

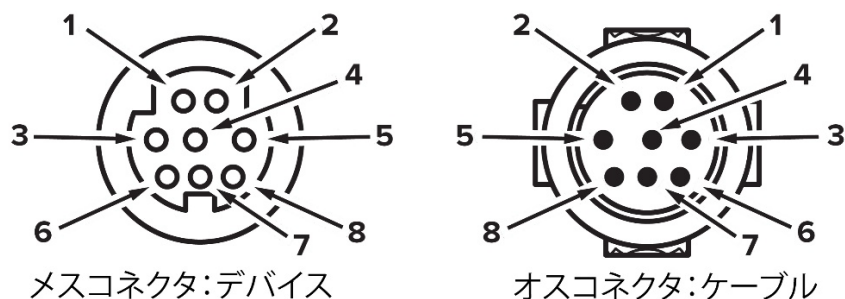
³ モントリオール議定書およびキガリ改定によりこれらのオゾン層破壊物質（ODS）の生産および消費は段階的に廃止されています。これらのガスを使用する前に今一度ご確認ください。

ピン配置

校正データシートよりお使いのデバイスのピン配置をご確認ください。

デバイスをコンピュータに接続する場合、[23ページ](#)の追加重要事項をご確認ください。個別のピン配置は alicat.com/pinout をご覧ください。

8ピン ミニDIN（標準）



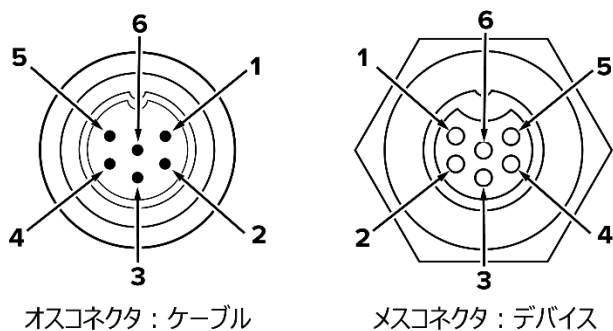
ピン 機能

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アナログ出力
3	RS-232RX 受信 / RS-485 A
4	セットポイント入力 (+)
5	RS-232TX 送信 / RS-485 B
6	0-5VCD 出力 または 1-5VDC, 0-10VDC オプション出力
7	電源入力
8	GND (電源/信号共通)



警告：1-6番ピンに電源を接続しないでください。本体が故障する可能性があります。2番ピン（ラベル：5.12Vdc Output）を「0-5VDCのアナログ出力」と間違えやすいのでご注意ください。2番ピンは5.12VDCです。

ロック式コネクタ



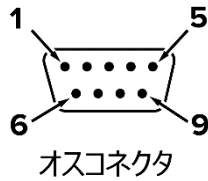
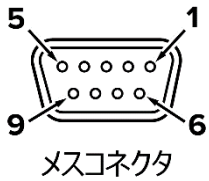
ピン 機能

1	電源入力 (+)
2	RS-232TX / RS-485 B
3	RS-232RX / RS-485 A
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



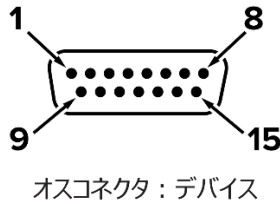
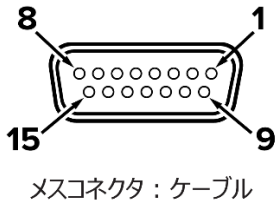
注：出力信号の種類はご注文いただいたオプションによって異なります。

D サブコネクタ (9ピン)



ピン	DB9 (メス) DB9M (オス)	DB9A/ DB9K	DB9R	DB9T	DB9U	DB9B	DB9G	DB9H	DB9I	DB9N
1	電流出力	NC	TX or B	TX or B	RX or A	アナログ出力 2	RX or A	TX or B	NC	電源
2	アナログ出力 2	アナログ出力	アナログ出力	アナログ出力	アナログ出力	アナログ出力	アナログ出力	アナログ出力	アナログ出力	アナログ入力
3	RX or A	電源	アナログ入力	電源	電源	電源	GND	アナログ入力	電源	アナログ出力
4	アナログ入力	GND	GND	GND	GND	GND	電源	RX or A	GND	NC
5	TX or B	TX or B	NC	NC	NC	GND	GND	アナログ出力 2	NC	GND
6	アナログ出力	アナログ入力	RX or A	アナログ入力	アナログ入力	アナログ入力	TX or B	NC	アナログ入力	GND
7	電源	GND	電源	GND	GND	GND	アナログ入力	電源	GND	RX or A
8	GND	GND	GND	GND	GND	TX or B	電流出力	GND	RX or A	TX or B
9	GND	RX or A	GND	RX or A	TX or B	RX or A	GND	GND	TX or B	NC

D サブコネクタ (15ピン)



ピン	DB15	DB15A	DB15B	DB15H	DB15K	DB15O	DB15S
1	GND	GND	GND	NC	NC	GND	GND
2	アナログ出力	アナログ出力	アナログ出力	RX or A	アナログ出力	NC	アナログ出力
3	GND	アナログ入力	NC	NC	NC	NC	NC
4	NC	GND	NC	NC	NC	アナログ出力	NC
5	電源	GND	電源	GND	GND	電源	GND
6	NC	GND	NC	アナログ出力	NC	NC	NC
7	NC	電源	NC	GND	電源	アナログ入力	NC
8	アナログ入力	TX or B	アナログ入力	NC	アナログ入力	NC	アナログ入力
9	GND	GND	GND	NC	アナログ出力 2	GND	GND
10	GND	NC	GND	アナログ出力 2	NC	GND	GND
11	アナログ出力 2	NC	アナログ出力 2	電源	GND	アナログ出力 2	アナログ出力 2
12	NC	アナログ出力 2	NC	GND	GND	NC	RX or A
13	RX or A	NC	NC	NC	RX or A	NC	電源
14	GND	NC	RX or A	アナログ入力	TX or B	RX or A	TX or B
15	TX or B	RX or A	TX or B	TX or B	GND	TX or B	GND

用語解説:

アナログ入力

セットポイント入力

アナログ出力

0-5VDC 出力信号
(1-5VDC, 0-10VDC オプション)

アナログ出力 2

5.12 VDC または 第2アナログオプション出力

電流出力

未使用

NC 未使用

電源

(+VDC)

RX or A

RS-232RX または RS-485 A

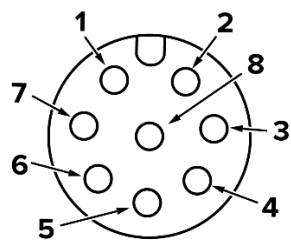
TX or B

RS-232TX または RS-485 B

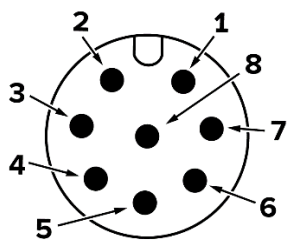
GND

電源、デジタル通信、アナログ信号、アラーム

M12 コネクタ



メスコネクタ：ケーブル



オスコネクタ：デバイス

ピン	M12	M12MD
1	0-5VDC 出力信号 オプション: 1-5 or 0-10VDC	未使用 または 4-20mA 第1オプション出力
2	電源入力	5.12VDC 出力 オプション: 第2アナログ出力 (4-20mA, 0-5VDC, 1-5VDC, 0-10VDC) または アラーム出力
3	RS-232 RX信号 オプション: RS-485 A	RS-232 RX信号 オプション: RS-485 A
4	セットポイント入力 (電圧または電流)	セットポイント入力 (電圧または電流)
5	RS-232 TX信号 オプション: RS-485 B	RS-232 TX信号 オプション: RS-485 B
6	5.12VDC 出力 オプション: 第2アナログ出力 (4-20mA, 0-5VDC, 1-5VDC, 0-10VDC) または アラーム出力	0-5VDC 出力信号 オプション: 1-5VDC または 0-10VDC
7	GND (電源、信号共通)	電源入力
8	未使用 オプション: 4-20mA 第1出力信号	GND (電源、信号共通)



