

ラミナーフロー方式

純水用フローコントローラー

取扱説明書



目次

1. はじめに	5
2. 使用上の注意	5
3. 製品の各名称	6
4. 設置	7
5. 配管	7
6. 圧力	8
7. エア抜き（ブリードポート）	9
8. 配線	10
8.1. 電源および信号接続.....	10
8.1.1. ミニ DIN めすコネクタ 8 ピン（標準）	10
8.1.2. ロック式インダストリアルコネクタめす 6 ピン（オプション）	10
8.2. 入力信号（セットポイント入力）	11
8.3. 出力信号.....	12
8.3.1. アナログ出力（標準）	12
8.3.2. 第 2 アナログ出力（オプション）	12
8.3.3. 4-20mA 電流出力（オプション）	12
8.3.4. RS-232C（標準）/RS-485 通信（オプション）	12
9. 表示	13
9.1. TFT カラー液晶（オプション：TFT）	13
9.2. 表示とメニュー	14
9.3. Main（メイン画面）	15
9.3.1. メイン表示.....	15
9.3.2. 表示単位の変更	16
9.3.3. ステータスメッセージ表示	17
10. Main Menu（メインメニュー画面）	18
10.1. Tares（風袋引き）	18
10.2. Control（制御に関する設定）	20
10.2.1. Setpoint（設定流量）	21
10.2.2. Setpoint Source（流量の設定方法）	21
10.2.3. Loop Setup（クローズドループ制御の調整）	22
10.2.4. Setpoint Limits（設定流量の上限および下限の設定）	25
10.2.5. Setpoint Ramp（Ramping 機能（制御速度の調整））	26
10.2.6. Ramp Enable（Ramping 機能の有効/無効）	27
10.2.7. Control Options（制御オプション）	28
10.2.8. Dead Band（制御不感帯の設定）	28
10.2.9. CLP Max Flow（圧力制御時の流量制限）	29
10.3. About（製品情報）	30
10.3.1. DEVICE STATE	30
10.4. Basic Config	31
10.4.1. Device Units（表示単位の変更）	31
10.5. Advanced Setup	32
10.5.1. Display Setup（表示に関する設定）	32

10.5.2. Sensor Setup (表示ゼロバンド/平均化に関する設定)	34
10.5.3. Comm Setup (通信設定)	36
11. シリアル通信 (RS-232C/RS-485)	37
11.1. 通信仕様	37
11.2. 通信モード	37
11.2.1. ポーリングモード	37
11.2.2. ストリーミングモード	37
11.3. Taring (風袋引き)	38
11.4. データ収集	39
11.5. Setpoint (設定流量)	40
11.6. コマンド一覧	41
12. オプション: トータライザー (TOT)	42
12.1. 積算表示 (総流量表示)	42
12.2. バッチ制御	43
13. トラブルシューティング	44
14. メンテナンスと再校正	47
14.1. 再校正	47
14.2. クリーニング	47
15. 表示単位一覧	48
16. オプションコード	49
17. オプションコネクタ ピン配置	50
17.1. M12 コネクタ	50
17.2. D サブコネクタ (9 ピン)	50
17.3. D サブコネクタ (15 ピン)	51
18. 仕様	52
18.1. 製品仕様	52
18.2. 機械仕様 (接続口径と圧力損失)	53
18.3. 外形寸法図	54
18.3.1. LC-5CCM ~ 500CCM	54
18.3.2. LCR-1LPM ~ 5LPM	54
19. 保証について	55

1. はじめに

この度は純水用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製品は 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(兼試験成績書)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通ると流体の持つ粘性により圧力降下が生じ、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)

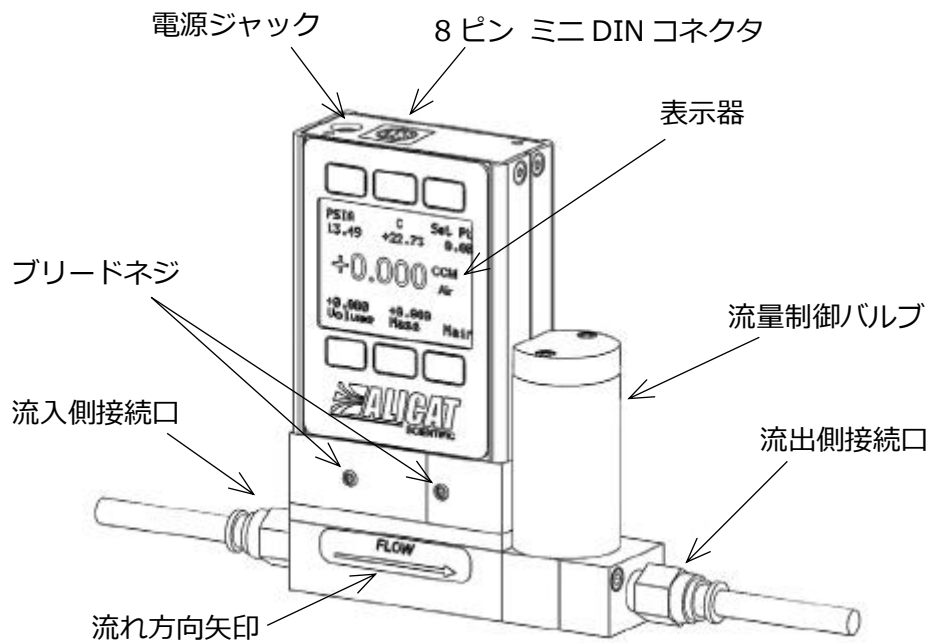
ご使用に際しましては注意事項に留意され、製品を正しくご使用ください。故意もしくは誤った使用による故障は保証の対象外となります。修理、再校正等は有償となりますのでご了承ください。

2. 使用上の注意

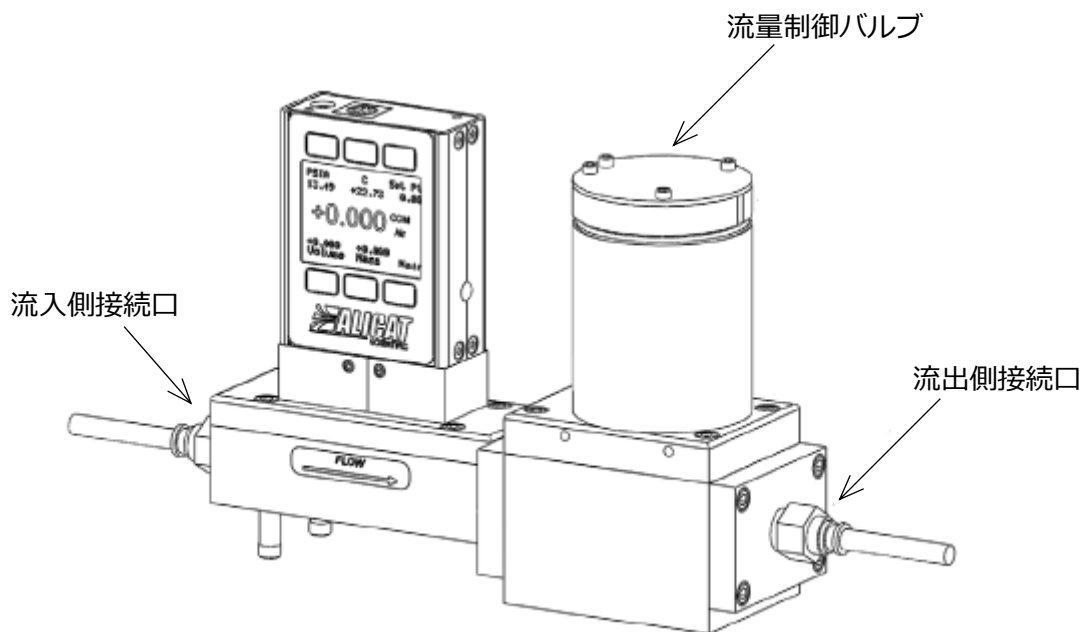
製品を正しく安全にお使いいただくために、以下のことにご注意ください。

- ・ 純水、きれいな脱イオン水、蒸留水をご使用ください。
- ・ 水道水や生物学的成分、ミネラル、オイルなどを含んだ水は使用しないでください。これらの物質は水の粘性に影響し、正確な測定が行えません。またこれらは内部のラミナーフローエレメントに対して腐食などの影響を与え、劣化を引き起こします。これらが原因で故障した場合は保証対象外となります。
- ・ 最大動作圧力は 100PSIG (689kPaG) です。これ以下の圧力でご使用ください。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。
- ・ セットポイント(設定流量)は流体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もなり、故障につながります。
- ・ 流体温度は仕様温度範囲でご使用ください。範囲外での使用は製品の故障につながります。
- ・ 各機種種の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。
- ・ 順流でご使用ください。
- ・ 防水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。
- ・ 気泡は混ざらないようにしてください。気泡がセンサー内部にたまり測定に影響を与えます。
- ・ 初めての使用の際は、エア抜きを行った後に Tare (風袋引き) を行ってください。
(エア抜きにつきましては P.9「7.エア抜き(ブリードポート)」を参照)

3. 製品の各名称



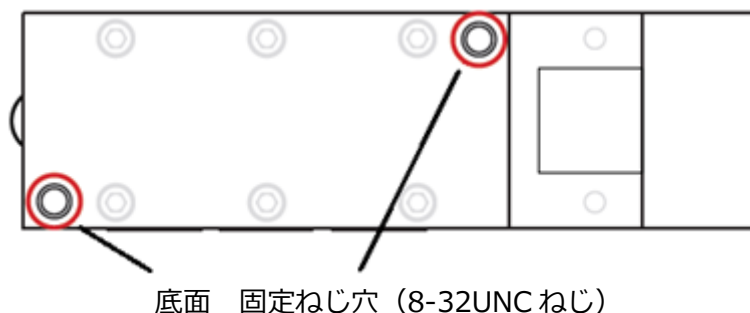
LC シリーズ



LCR シリーズ

4. 設置

底面にねじ穴がありますのでフラットな面に設置してください。また設置場所は振動の無い場所としてください。振動が制御に影響を与える可能性があります。取り付け姿勢につきましては LC シリーズは自由です。大流量のバルブ搭載の LCR シリーズは**バルブが水平面に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、バルブクローズ時にリークする恐れがあります。取り付け穴のサイズおよび位置につきましては「18.3 外形寸法図」をご参照ください。



！注意

上下逆さまに取り付けた状態でブリードネジを使用しないでください。ブリードポートから漏れた水が本体に損傷を与えます。水濡れは製品の故障につながり、また保証対象外となります。

5. 配管

- ・ 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。
- ・ 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 山ほど下げて巻いてください。異物の混入は正常な測定の影響になり、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 100SCCM 以上： 40 μ m フィルター

フルスケール流量 100SCCM 以下： 20 μ m 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**。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。

機種名	最大動作圧力	最大差圧
LC, LCR	100PSIG (689kPaG)	40PSID (275kPaD)

- ・圧力は滑らかで変動の無いようにしてください。脈動や水圧の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）
- ・流体が逆流した場合、仕様範囲内であれば製品への損傷はありません。

！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. エア抜き（ブリードポート）

差圧センサーのポートに付着する気泡を取り除くためにフロントにブリードポートを備えています。ブリードポートはネジ穴となっており、先端にナイロンの付いたブリードネジで閉じています。設置後は以下の手順でエア抜きを行ってください。

！注意

エア抜きの間、ブリードポートより少量の流体が漏れ出ます。周辺の電気機器などの損傷を避けるために必要に応じて予防を行ってください。

①製品設置後、下流側（流出口側）を塞いだ状態でラインに圧をかけ、純水を流します。上流側のブリードポートから純水が漏れ始めるまで上流側のブリードネジを 1、2 回転ゆっくりと緩めます。

※ブリードネジが外れないよう注意してください。

②ブリードポートから純水が漏れていることを確認します。漏れが確認できればエアが抜けています。

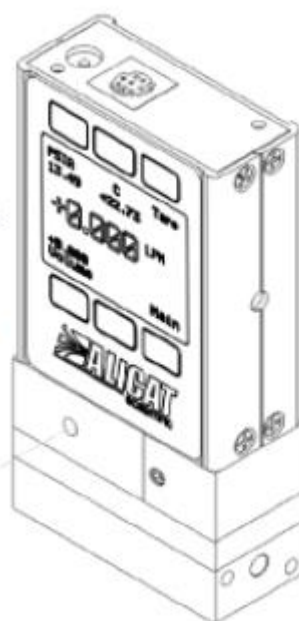
③エア抜き後、ブリードネジを締めブリードポートを閉じます。ブリードネジ先端にはブリードポート密閉のためのナイロンが付いています。ナイロン部分がつぶれないように注意しながら漏れが無くなるまでゆっくりと締めてください。

④上記①～③を下流側のブリードポートでも行ってください。



8-32 ナイロン付ブリードネジ
5/64 六角穴

外さないようにしてください



8. 配線

8.1. 電源および信号接続

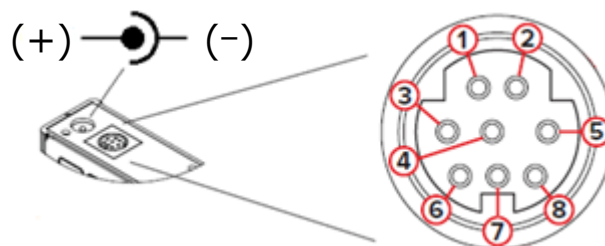
電源は上部にある電源ジャックより供給します。電源ジャックの極性はセンターが(+)となります。

LC シリーズ : 12~24VDC 250mA 以上

LCR シリーズ : 24VDC 1A 以上

LCRH シリーズ : 24~30VDC 2A 以上

(4-20mA 出力付きは 15VDC 以上必要です。)



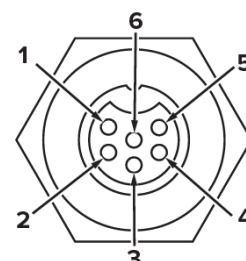
8.1.1. ミニ DIN めすコネクタ 8 ピン (標準)

ミニ DIN コネクタ ピン配置

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 (+)	橙
5	RS-232C 送信 / RS-485 (+)	黄
6	0-5VDC 出力または 1-5VDC, 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

8.1.2. ロック式インダストリアルコネクタめす 6 ピン (オプション)

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



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(+)	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 P.50「17.2.D サブコネクタ (9 ピン)」および P.51「17.3.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。

8.2. 入力信号（セットポイント入力）

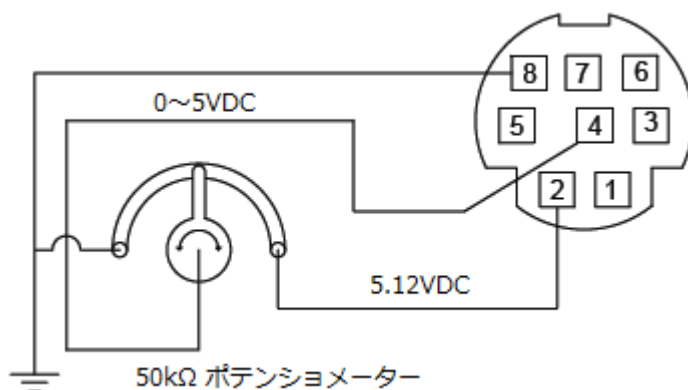
アナログ信号でのセットポイント入力が行えます。標準は 0-5VDC 入力です。入力ピン配置については P.10「8.1 電源および信号接続」をご参照ください。

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 50k Ω のポテンショメータを接続することで簡単にセットポイント調整が行えます。

（※SETPT SOURCE が ANALOG の場合）

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]

DC+は 4 番ピンへ、DC-は 8 番ピンへ接続してください。

オプション 4～20mA DC 入力 [CIN]

DC+は 4 番ピンへ、DC-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 250 Ω の抵抗があります。

8.3. 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。アナログ出力の標準仕様は体積流量を 0～5VDC 出力します。温度、圧力に対しての出力も可能です。

8.3.1. アナログ出力（標準）

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。全範囲にわたってリニアに出力します。出力データは標準で体積流量となります。その他、温度、圧力にも対応が可能です。

出力レンジおよび出力データのご指定は注文時となります。特にご指定の無い場合は標準仕様（出力レンジ：0-5VDC、出力データ：体積流量）となります。

※出力データが体積流量（CCM または LPM）の場合、流量 0 時の出力は 0.01V 以下です。

8.3.2. 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 2 出力はミニ DIN コネクタの 2-8 番ピンとなります。出力は 0-5VDC、0-10VDC、1-5VDC、4-20mADC に対応できます。

8.3.3. 4-20mA 電流出力（オプション）

オプションで 4-20mA 電流出力に対応できます。ミニ DIN コネクタでは 1-8 番ピンから出力します。第 2 出力の 2-8 番ピンにも対応が可能です。電流出力時は 15VDC 以上の電源が必要となります。

！ 注意

ループ電源システムには接続しないでください。内部回路が破損する恐れがあります（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は必ずアイソレータを使用し、別電源をご使用ください。

8.3.4. RS-232C（標準） / RS-485 通信（オプション）

標準で RS-232C 通信機能を搭載しています。現在の測定値の取得やセットポイントの設定などが行えます。RS-485 通信はオプションとなります。

9. 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。

9.1. 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：測定値およびパラメータの設定値を白色表示します。

赤：測定値がオーバーフロー時に赤色表示します。

黄：パラメータ設定時、選択中の値および項目を黄色表示します。

LCD コントラスト

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

表示 ON/OFF

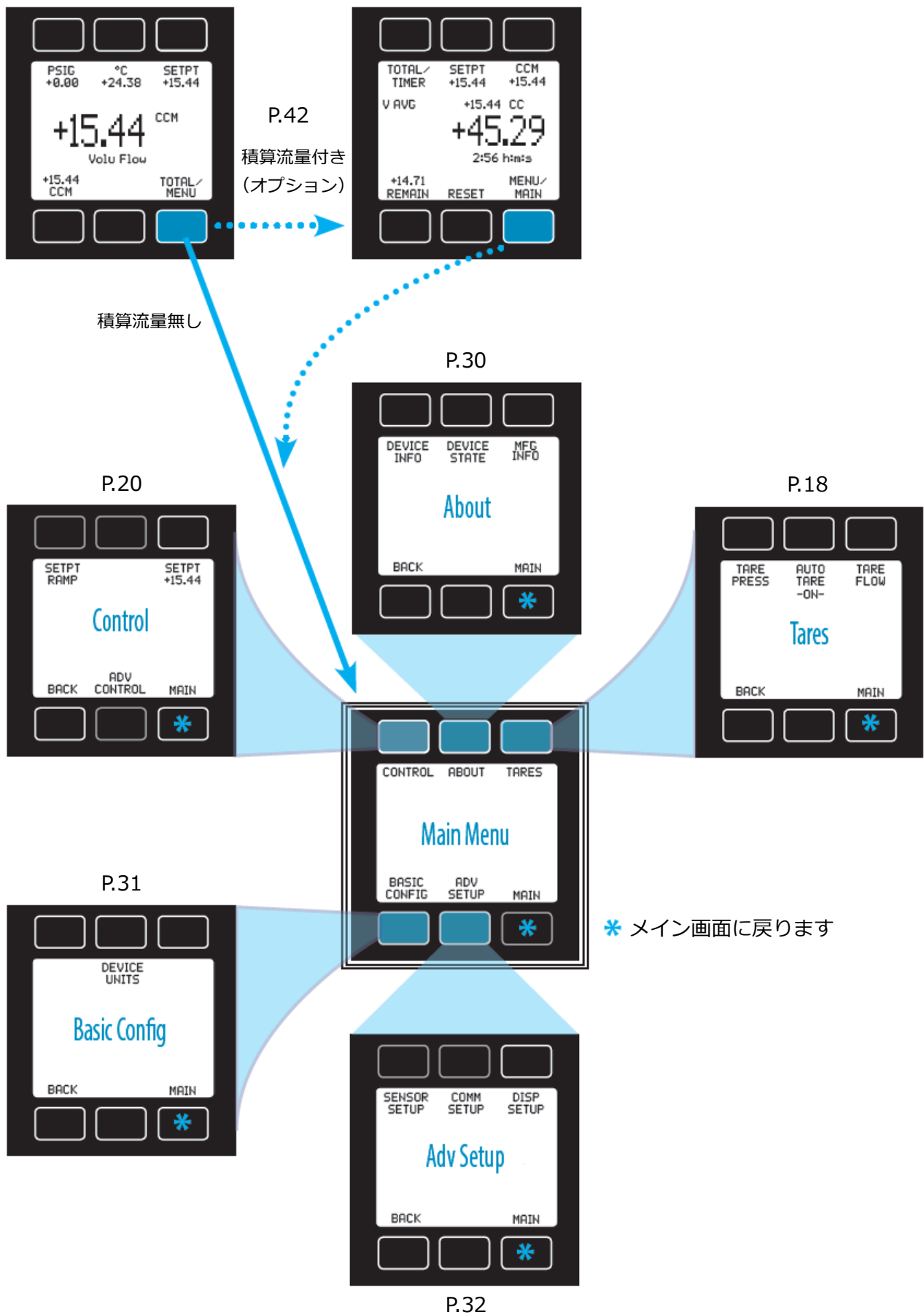
表示下部の ALICAT ロゴ部分がボタンとなっています。このボタンを押すことで表示の ON/OFF をすることができます。

電源仕様

24VDC 電源を使用時は、標準のモノクロ液晶に比べ +40mA 必要となります。また 12VDC 電源を使用時は +80mA 必要となります。

9.2. 表示とメニュー

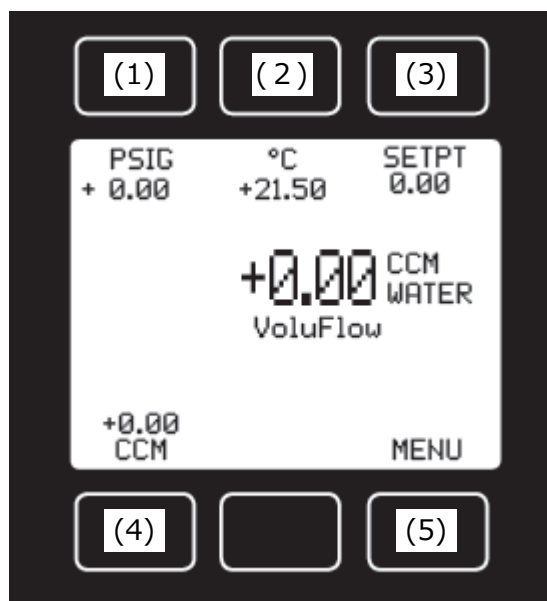
* メイン画面



9.3. Main (メイン画面)

電源 ON 時の初期画面となります。メイン画面中央には体積流量、単位、流体名が表示されます。MENU を押すとメニュー画面を呼び出します。

9.3.1. メイン表示



(1) 圧力

このボタン下に流路の圧力をゲージ圧で表示します。初期単位は PSIG です。ボタンを押すと圧力を画面中央に表示します。またこの状態で再度ボタンを押すと表示単位の変更ができます。

(2) 温度

このボタン下に流体の温度を表示します。初期単位は℃です。ボタンを押すと温度を画面中央に表示します。またこの状態で再度ボタンを押すと表示単位の変更ができます。

(3) セットポイント

このボタン下に現在の設定流量 (Set Point) を表示します。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。

(4) 体積流量

このボタン上に現在の体積流量 (Volumetric Flow) を表示します。初期単位は CCM (または LPM) です。ボタンを押すと体積流量を画面中央に表示します。この状態で再度ボタンを押すと表示単位の変更ができます。

(5) 積算流量 (TOTAL) / メニュー (MENU)

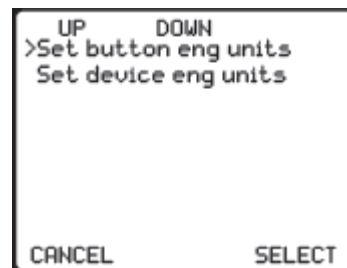
流量積算 (トータライザー) オプション付き時はこのボタン上に TOTAL/MENU と表示されます。ボタンを押すと積算流量画面を呼び出します。オプション無しの場合は設定メニューを呼び出します。

9.3.2. 表示単位の変更

各測定値のボタンを2度押すとその測定値の表示単位の変更が行えます。

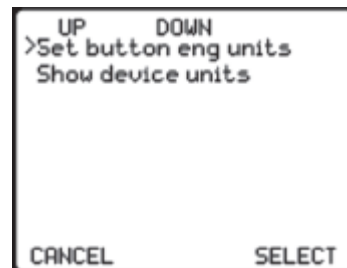
Set button eng units (Button engineering units)

画面に表示されている測定値の単位を変更します。ここでの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。



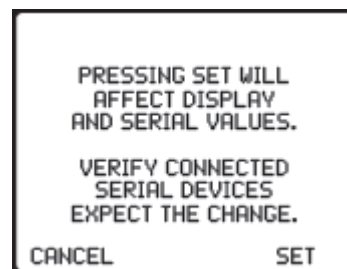
Set device eng units (Device engineering units)

画面に表示されている測定値、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。

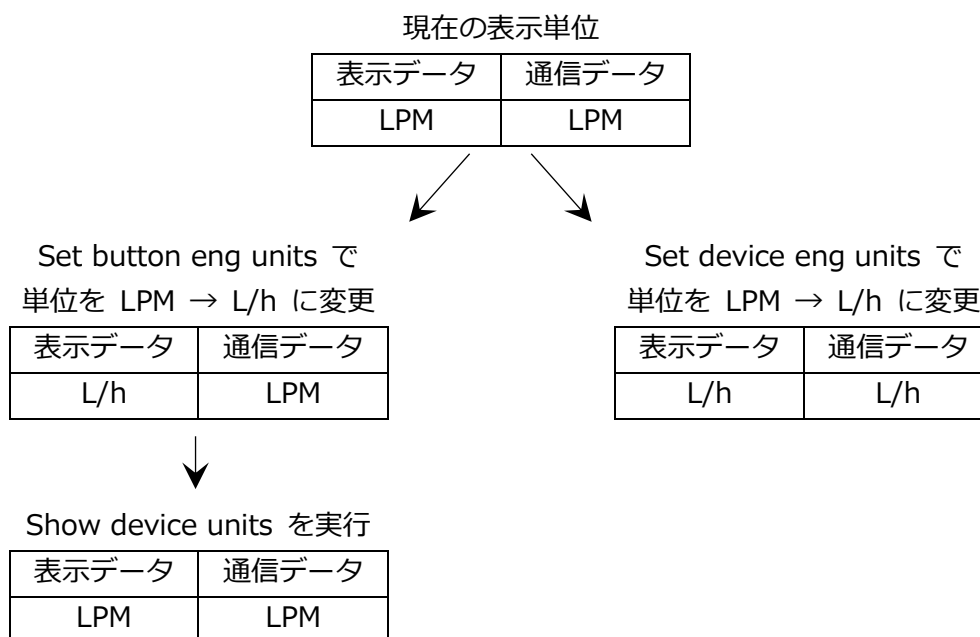


<単位の設定方法>

[UP]、[DOWN] で単位を選択、[PAGE] で表示ページを切り換え、[SET] で選択した単位を決定します。変更を止める場合は[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]、止める場合は[CANCEL]を押します。

表示単位につきましては P.48「15.表示単位一覧」をご参照ください。



9.3.3. ステータスメッセージ表示

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
VOV	エラー	仕様範囲を超える体積流量が流れている。
TOV	エラー	仕様範囲を超える高温な流体が流れている。
POV	エラー	仕様範囲を超える過大な圧力が加わっている。
LCK	状態	設定をロック中。(画面操作による設定変更を禁止)
HLD	状態	バルブホールド中。(制御を停止し、バルブ駆動を一定に保持)
TMF	警告	現在の積算値が正確で無い。※積算流量オプション TOT 付き時
OVR	警告	積算値がオーバーフロー。 ※積算流量オプション TOT 付き時
OPL	エラー	内部ハードエラー。制限を超えた圧力が加わった。
ADC	エラー	内部ハードエラー。A/D 変換器に異常が発生。

オーバーフロー (VOV, TOV, POV)

対象となる測定値が測定範囲（仕様）を超えており、測定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故障につながる恐れがあります。
(※測定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。)

設定ロック中 (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解除は通信により行えます。またロック解除は4隅のボタン同時押しでも可能です。

バルブホールド中 (HLD)

流量制御を停止し、バルブの駆動状態を一定に保持しています。バルブのホールドは通信で行えます。

流量積算メッセージ (流量積算オプション TOT 付き時)

TMF : 積算された流量が正確で無いことを知らせます。積算中に 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ります。このメッセージが発生した場合は積算流量を1度リセットしてください。

OVR : 積算された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きましては P.42「12.1 積算表示 (総流量表示)」をご参照ください。

内部ハードエラー (OPL, ADC)

内部のハードに異常が発生しています。故障している可能性がありますので弊社までご連絡ください。

10. Main Menu (メインメニュー画面)

メイン画面の MENU ボタンを押すとメインメニュー画面を呼び出します。各メニューより様々な機能の設定や情報などの画面を呼び出します。

ABOUT

製品に関する情報のメニュー画面を呼び出します。

CONTROL

制御に関する設定のメニュー画面を呼び出します。

BASIC CONFIG

表示単位など基本的な設定のメニュー画面を呼び出します。

ADV SETUP

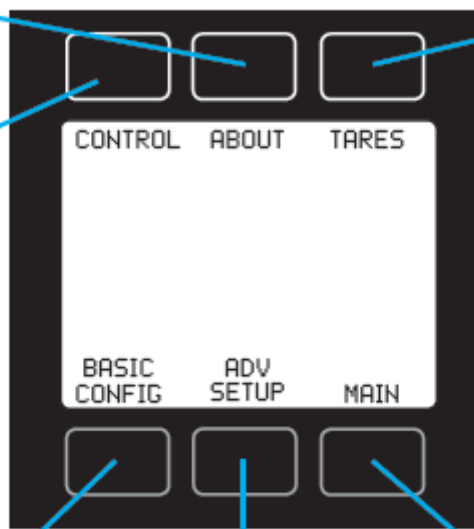
表示やゼロバンド、平均化、通信などの詳細設定のメニュー画面を呼び出します。

TARES

Tare のメニュー画面を呼び出します。

MAIN

メイン画面に戻ります。



10.1. Tares (風袋引き)

MENU → TARES

風袋引きはコントローラーに適切なゼロ基準を与えます。正確な測定を行うための重要な機能です。

AUTO TARE

自動 tare の有効 (ON) /無効 (OFF) を選択します。

TARE PRESS

圧力の風袋引きを実行します。大気開放状態で行ってください。

TARE FLOW

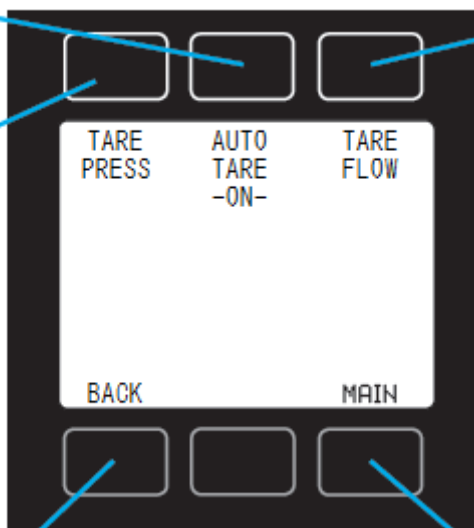
流量の風袋引きを実行します。流れの無い状態で行ってください。

BACK

1 つ前の画面に戻ります。

MAIN

メイン画面に戻ります。



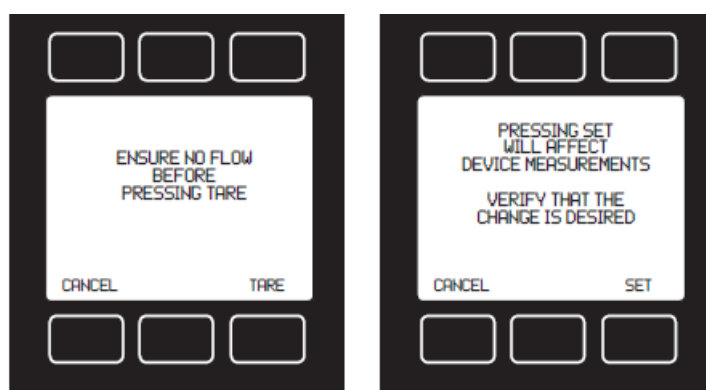
AUTO TARE

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 が有効時、セットポイント"0"を2秒以上受け付けると、自動的に TARE FLOW (流量の風袋引き) を実行します。セットポイントの設定がアナログ入力の場合 (SETPT SOURCE が Analog の場合) は、セットポイント入力ピン (4 番端子) を GND へ2秒以上短絡してください。

TARE FLOW

流量の風袋引きを行います。[TARE FLOW]を押すと「ENSURE NO FLOW BEFORE PRESSING TARE」とメッセージ表示されますので、実行する前に必ず流量が無いことを確認してください。

次に[TARE]を押すと「PRESSING SET WILL AFFECT DEVICE MEASUREMENTS. VERIFY THAT THE CHANGE IS DESIRED」とメッセージ表示されます。「Tare を実行すると測定に影響しますがよろしいですか」との確認になりますので、実行する場合は[SET]を、キャンセルする場合は[CANCEL]を押してください。[SET]押下後、現在の状態が流量"0"となります。

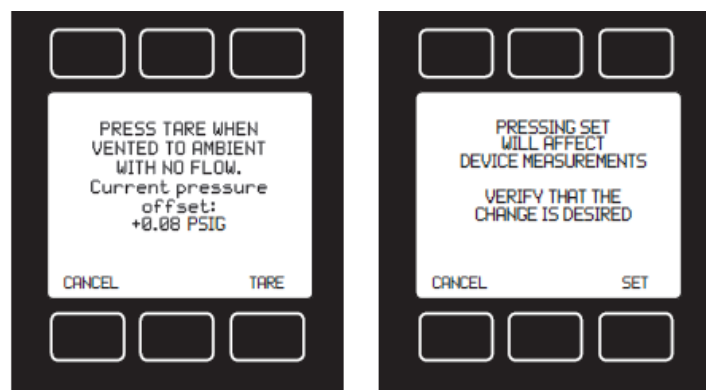


TARE FLOW

TARE PRESS

圧力の風袋引きを行います。[TARE PRESS]を押すと「PRESS TARE WHEN VENTED TO AMBIENT WITH NO FLOW」とメッセージ表示され、その下に現在のゲージ圧が表示されます。実行する前に必ず大気開放状態で流量が無いことを確認してください。

[TARE]を押すと「PRESSING SET WILL AFFECT DEVICE MEASUREMENTS. VERIFY THAT THE CHANGE IS DESIRED」とメッセージ表示されます。「Tare を実行すると測定に影響しますがよろしいですか」との確認になりますので、実行する場合は[SET]を、キャンセルする場合は[CANCEL]を押してください。[SET]押下後、現在の状態がゲージ圧"0"となります。



TARE PRESS

10.2. 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

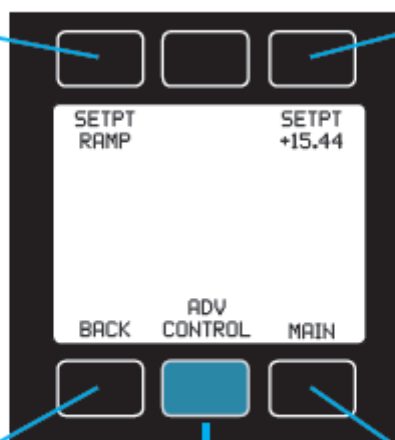
SETPT RAMP

セットポイントの傾斜機能の設定を呼び出します。

BACK

1 つ前の画面に戻ります。

Menu → **Control**



SETPT

現在のセットポイント（設定流量）を表示します。またボタンを押すとセットポイントの設定を呼び出します。

MAIN

メイン画面に戻ります。

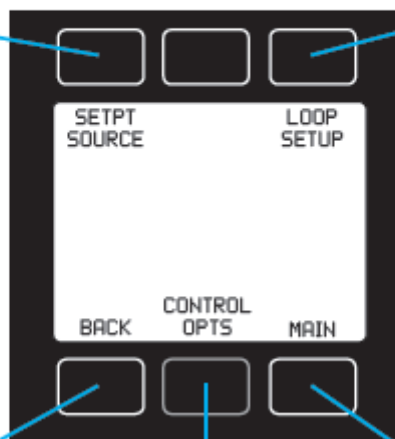
Menu → Control → **Advanced Control**

SETPT SOURCE

セットポイントの設定方法の選択画面を呼び出します。

BACK

1 つ前の画面に戻ります。



LOOP SETUP

クローズドループ制御方式の設定、および PID 調整の画面を呼び出します。

MAIN

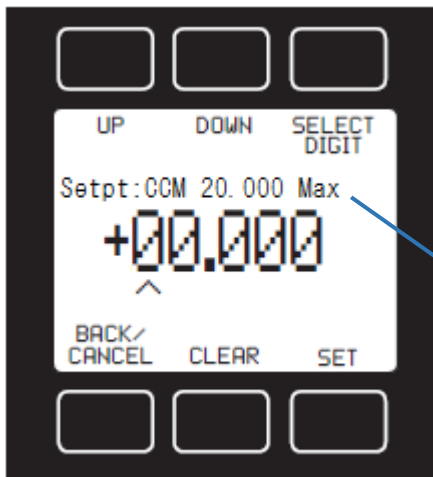
メイン画面に戻ります。

CONTROL OPTS

セットポイントの傾斜機能や流量制限、圧力制御時の流量制限、デッドバンドなどのオプション設定の画面を呼び出します。

10.2.1. Setpoint（設定流量）

MENU → CONTROL → SETPT



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。ボタン操作は[UP]、[DOWN]で数値を変更、[SELECT DIGIT]で桁移動、[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、または画面を戻す場合は[BACK/CANCEL]を押します。

設定の上限が表示されます。SETPT LIMITS で USER MAX を設定している場合はその流量が表示されます。

MENU → CONTROL → ADV CONTROL →

CONTROL OPTS → SETPT LIMITS

SETPT SOURCE が Analog の場合は、"SETPOINT SOURCE IS ANALOG" とメッセージが表示されます。（メッセージ表示中、右下の OK ボタンを押すと 1 つ前の画面に戻ります。）

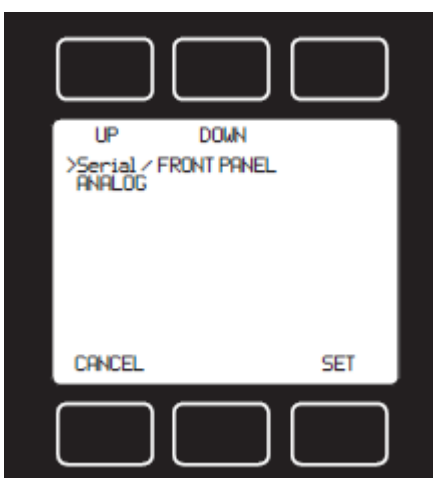
！ 注意

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（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。**

10.2.2. Setpoint Source（流量の設定方法）

MENU → CONTROL → ADV CONTROL → SETPT SOURCE

セットポイント（設定流量）の設定方法を選択します。設定方法は通信、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す場合は[CANCEL]を押します。



Serial / Front Panel

ボタン操作または RS-232/RS-485 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。

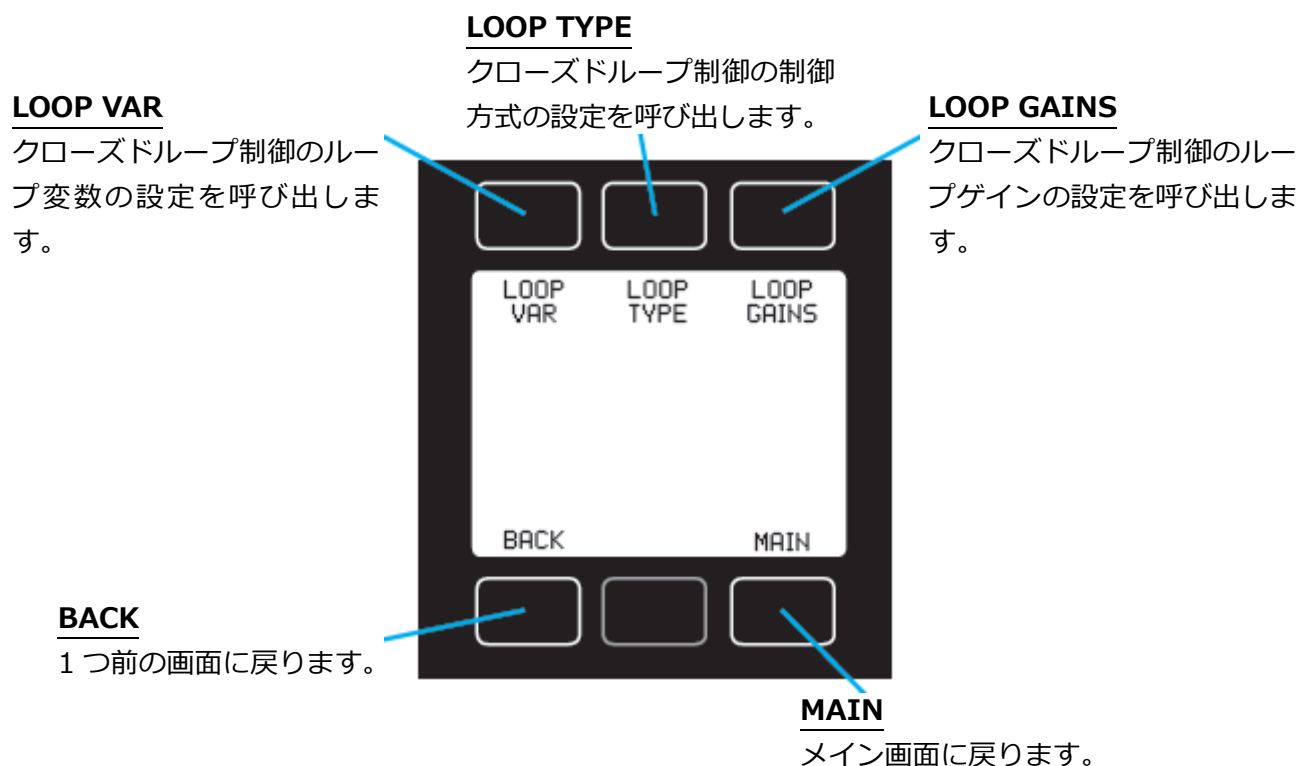
！ 注意

"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。

10.2.3. Loop Setup (クローズドループ制御の調整)

MENU → CONTROL → ADV CONTROL → LOOP SETUP

本コントローラーはクローズドループ制御によってバルブを操作し、与えられたセットポイントへ流量を調整します。工場出荷時に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、現場での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は、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。



LOOP VAR (ループ変数の設定)

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の場合は[CANCEL]を押します。

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。

Gauge Pressure :

ゲージ圧が一定圧になるように制御します。セットポイントはゲージ圧となります。

！ 注意

“Volumetric Flow” から “Gauge Pressure” 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 LOOP GAIN の P (比例項) と D (微分項) の値を見直してください。

LOOP TYPE (PID 制御方式の選択)

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

PD/PDF CONTROL :

シングルバルブコントローラーの標準制御となります。Alicat の PD 制御は擬似微分フードバック制御 (PDF) を採用しています。通常はこちらの制御方式をご使用ください。

PD2I CONTROL :

Alicat の PD2I (PDDI) 制御アルゴリズムはバルブを 2 基搭載したコントローラーに使用します。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。このアルゴリズムは代表的な PI 項を使い、二乗微分項を追加します。またシングルバルブのコントローラーにも適用可能です。(I ゲインの設定が必要です。)

LOOP GAINS (ループゲインの調整)

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の速度や安定性、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に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制御や安定性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。

PD/PDF CONTROL :

D ゲイン	値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	発生時間量と偏差の大きさに基づいて偏差を修正します。値が大きいほどより速く修正します。一般的な PDF コントローラーの I ゲインに相当します。

PD2I CONTROL :

P ゲイン	値が大きいほどセットポイントと現在流量との偏差をより積極的に修正します。
I ゲイン	値が大きいほど発生した時間と偏差の大きさに基づいてより早く修正します。
D ゲイン	値が大きいほど現在の変化率に基づいて未来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、システムが遅くなることがあります。

！ 注意

各ゲインを変更する場合は、必ず変更前の値を記録してから行ってください。

PID 調整によるバルブ性能のトラブルシューティング

次の問題は各ゲインを調整することにより改善できます。

・セットポイント周辺での高速振動する

PD/PDF : P ゲインを 10% ずつ減らして調整します。

PD2I : P ゲインを 10% ずつ増やしながら I ゲインを微調整します。

・セットポイントに対するオーバーシュートする

PD/PDF : P ゲインを 10% ずつ減らして調整します。

PD2I : D ゲインが 0 で無い場合は P ゲインを 10% ずつ増やして調整します。

・セットポイントへの到達が遅い、または到達しない

PD/PDF : P ゲインを 10% ずつ増やしながら、D ゲインを少しずつ減らして微調整します。

PD2I : P ゲインを 10% ずつ増やしながら、I ゲインを増やして微調整します。

10.2.4. Setpoint Limits（設定流量の上限および下限の設定）

MENU → CONTROL → ADV CONTROL → CONTROL OPTS → SETPT LIMITS

セットポイントの上限値および下限値の設定ができます。ここで上限値および下限値を設定した場合、この範囲外のセットポイントの設定はできません。

USER MIN

セットポイントの下限を設定します。設定後、この値を下回るセットポイントの設定はできません。

！ 注意

下限を設定した場合、セットポイントを0に設定できません。（制御を止めることができません。）

REMOVE LIMITS

現在の上限値および下限値をクリアします。

USER MAX

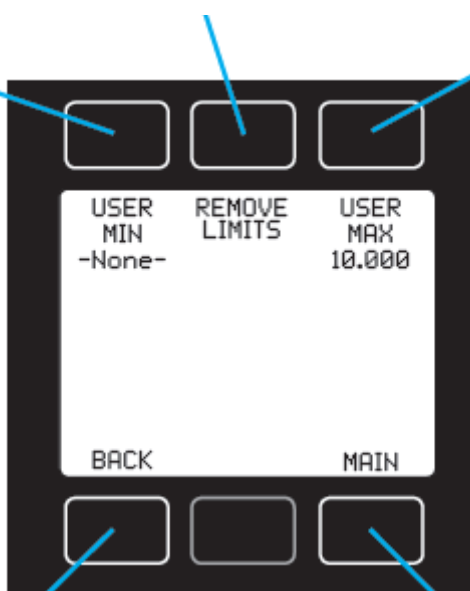
セットポイントの上限を設定します。設定後、この値を超えるセットポイントの設定はできません。

BACK

1 つ前の画面に戻ります。

MAIN

メイン画面に戻ります。



・ボタン操作によるセットポイント設定時

この範囲外の設定をすると "SETPOINT OUT OF RANGE" と表示され、設定は無効となります。

・通信によるセットポイント設定時

この範囲外の設定をするとエラーが返信されます。

・アナログ入力でのセットポイント設定時

上限値を超える入力がされた場合、セットポイントは上限値となります。また下限値を下回る入力がされた場合、セットポイントは下限値となります。

<ループ変数を変更した場合>

MENU → CONTROL → ADV CONTROL → LOOP SETUP → LOOP VAR

ループ変数を変更した場合、現在の上限値および下限値をフルスケールの%で置き換えます。例えば Volumetric Flow（体積流量）から Gauge Pressure（ゲージ圧）に変更した場合、フルスケール 20LPM で上限値が 10LPM の時は 10LPM はフルスケールの 50%となります。ゲージ圧のフルスケールは 100PSIG なので上限値は 50%の 50PSIG となります。

10.2.5. Setpoint Ramp (Ramping 機能 (制御速度の調整))

MENU → CONTROL → SETPT RAMP

Ramping 機能はセットポイントへの制御速度（傾斜）を調整します。制御開始時の急激な立ち上がりなど突然の急激な変化を避けたい時に役立ちます。任意に設定した変化量と時間間隔でセットポイントへ制御します。

TIME UNITS

TIME で設定する時間の時間単位を設定画面を呼び出します。ms（毎ミリ秒）、s（毎秒）、m（毎分）、hour（毎時）、day（毎日）から選択します。

DELTA

変化させる流量の設定画面を呼び出します。TIME の時間間隔で、この流量分だけ制御します。

TIME

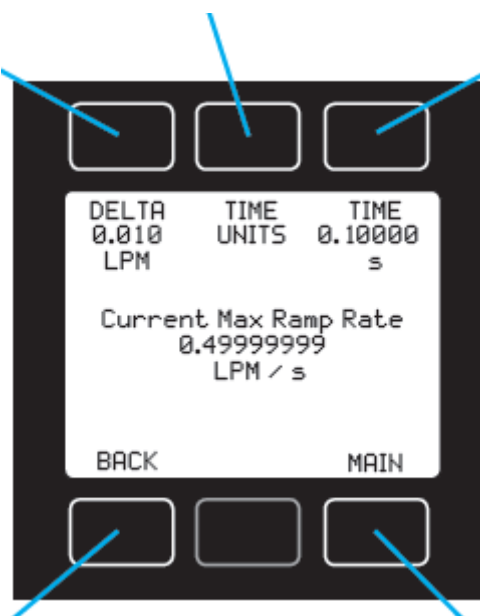
変化させる時間間隔の設定画面を呼び出します。この時間間隔で DELTA で設定した流量分だけ制御します。

BACK

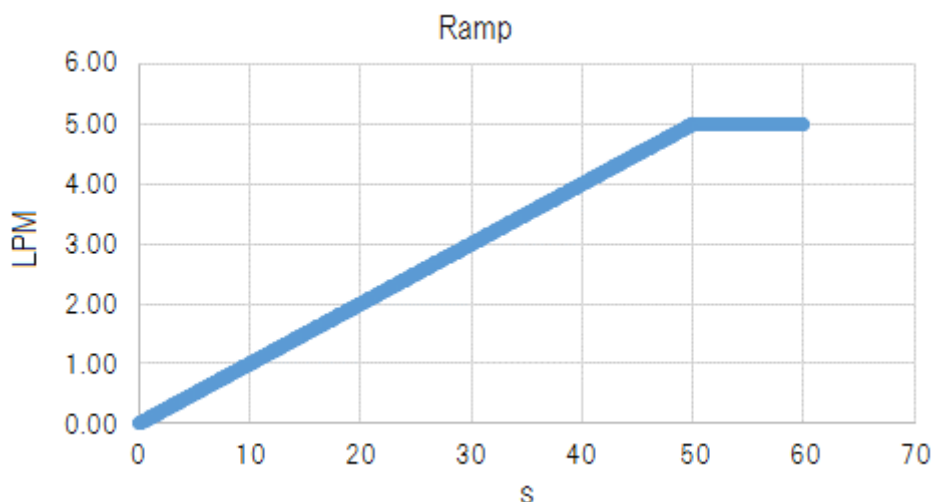
1 つ前の画面に戻ります。

MAIN

メイン画面に戻ります。



セットポイントを 5 LPM とした場合、DELTA を 0.01LPM、TIME を 0.1S とすると 50 秒後に 5LPM になります。（0.1 秒間隔で 0.01LPM だけ変化します。）



10.2.6. Ramp Enable (Ramping 機能の有効/無効)

MENU → CONTROL → ADV CONTROL → CONTROL OPTS → RAMP ENABLE

Ramping 機能はセットポイントに対して増減（上昇/下降）に機能し、それぞれに有効/無効の選択が行えます。例えば RAMP UP を ON にすると上昇の Ramping 機能が有効となり、急激な流れの上昇を防ぐことができます。また RAMP DOWN を OFF にすると下降の Ramping 機能が無効となり、流れをすぐに止めたい場合など有効です。

RAMP UP

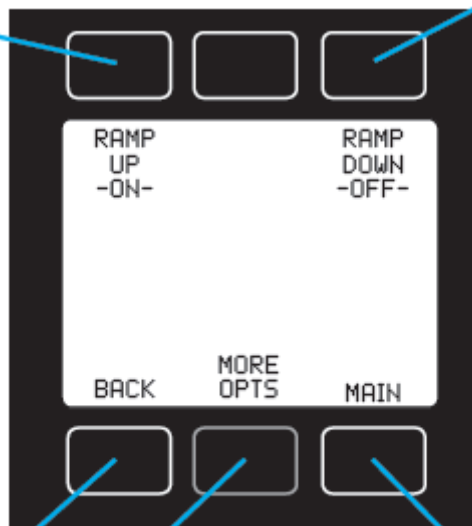
上昇（増加方向）の Ramping 機能を選択します。ON で有効、OFF で無効となります。1 度ボタンを押すごとに ON/OFF が切り替わります。

RAMP DOWN

下降（減少方向）の Ramping 機能を選択します。ON で有効、OFF で無効となります。1 度ボタンを押すごとに ON/OFF が切り替わります。

BACK

1 つ前の画面に戻ります。



MORE OPTS

電源 ON 時、およびセットポイントが 0 の時の Ramping 機能の有効/無効を選択します。

MAIN

メイン画面に戻ります。

POWER ON

電源 ON 時の Ramping 機能の有効/無効を選択します。ボタンを押すごとに切り替わります。

Setpt at power on honors ramp from 0. Ramping 機能は電源 ON から有効です。

Setpt at power on is instantly applied. Ramping 機能は電源 ON 時のみ無効となります。

ZERO CMD

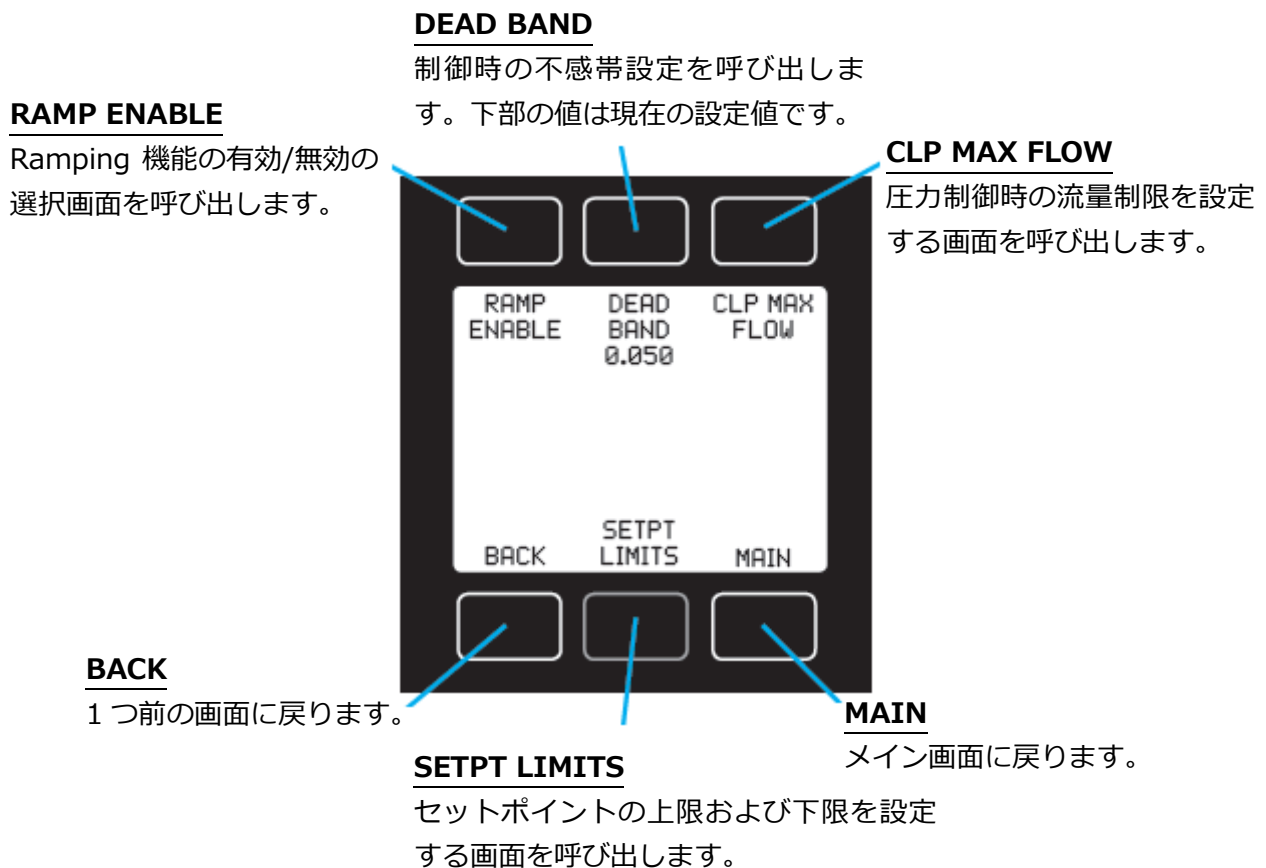
セットポイントを 0 と設定した時の Ramping 機能の有効/無効を選択します。ボタンを押すごとに切り替わります。

Zero setpt command honors ramp to 0. Ramping 機能は常に有効です。

Zero setpt command instantly zeroes. セットポイントが 0 の時、Ramping 機能は無効となります。

10.2.7. Control Options (制御オプション)

MENU → CONTROL → ADV CONTROL → CONTROL OPTS



10.2.8. Dead Band (制御不感帯の設定)

MENU → CONTROL → ADV CONTROL → CONTROL OPTS → DEAD BAND

この機能は排出量を最小限に抑えるための密閉体積の圧力制御アプリケーションで使用するよう設計されています。不感帯（デッドバンド）はセットポイントに対してプラス側とマイナス側に幅を持たせます。例えば 15PSIG 密閉体積内の圧力制御する場合、±1PSIG の不感帯は 14~16PSIG の制御幅を持たせます。

10.2.9. CLP Max Flow（圧力制御時の流量制限）

MENU → CONTROL → ADV CONTROL → CONTROL OPTS → CLP MAX FLOW

FLOW TYPE

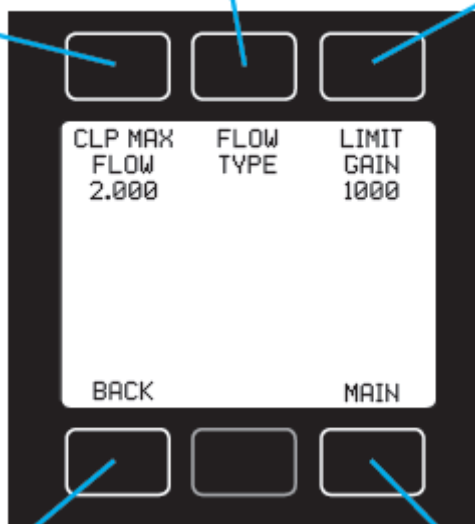
流量制限で参照する値を選択します。
(Volumetric Flow となります)

CLP MAX FLOW

圧力制御時の流量制限を設定します。FLOW TYPE で選択した流量（体積流量）がこの値を超えないように制御を行います。

LIMIT GAIN

流量制限の比例制御機能のゲインを調整します。
※初期値でご使用ください



BACK

1 つ前の画面に戻ります。

MAIN

メイン画面に戻ります。

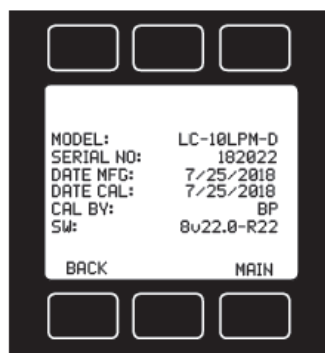
10.3. About（製品情報）

MENU → ABOUT

製品の情報および状態の確認が行えます。

DEVICE INFO

製品の型式やシリアル番号。
製造日、校正日、ソフトウェア
バージョンなどの情報を表示
します。

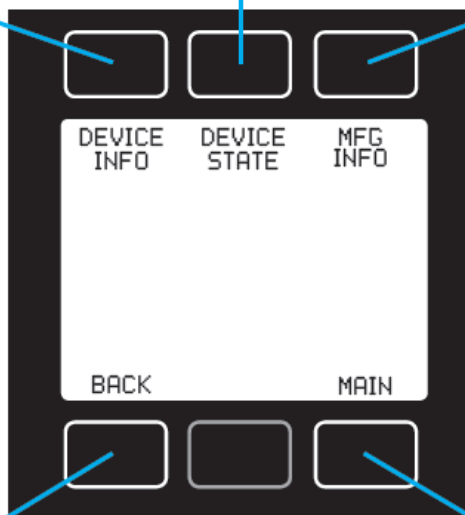


BACK

1 つ前の画面に戻ります。

DEVICE STATE

異常が発生した時など、トラブルシ
ューティングのための診断画面を
呼び出します。



MFG INFO

製造会社の情報を表示しま
す。



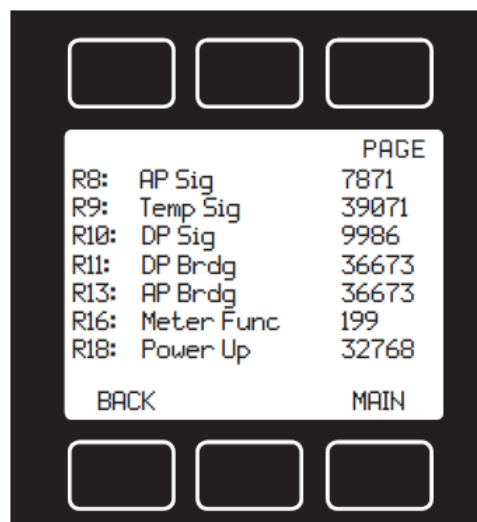
MAIN

メイン画面に戻ります。

10.3.1. DEVICE STATE

MENU → ABOUT → DEVICE STATE

内部デバイスレジスタの値を表示します。工場出荷時の設定
や現在の状態を確認することができます。またこれらの値は
動作異常などの問題を診断するのに役立ちます。

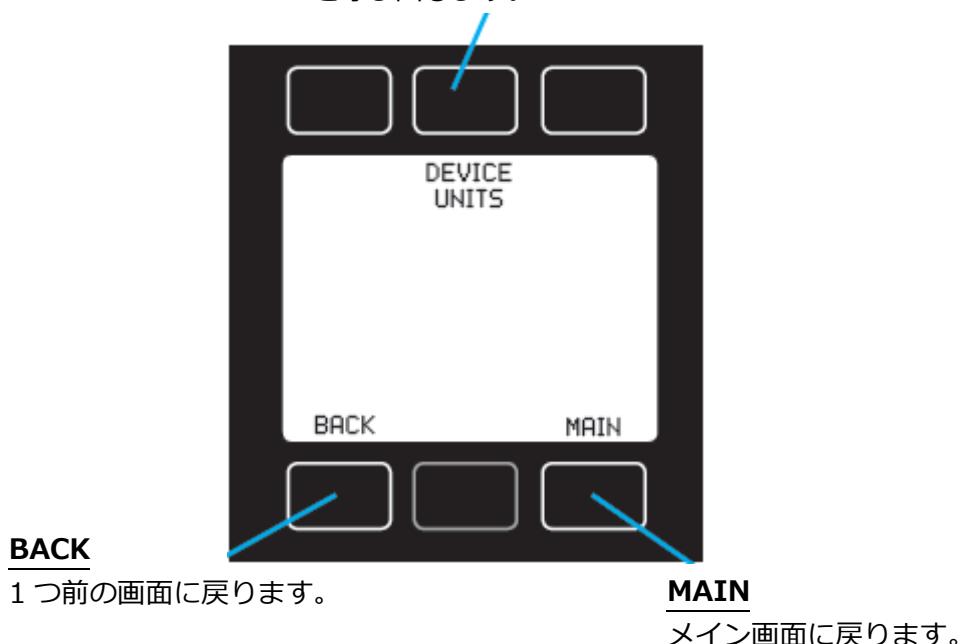


10.4. Basic Config

MENU → BASIC CONFIG

DEVICE UNITS

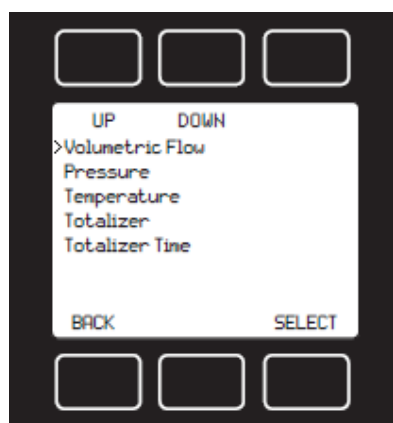
各データの単位の設定画面(Device Engineering Units)を呼び出します。



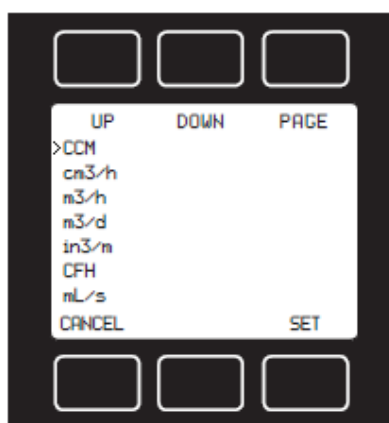
10.4.1. Device Units (表示単位の変更)

MENU → BASIC CONFIG → DEVICE_UNITS

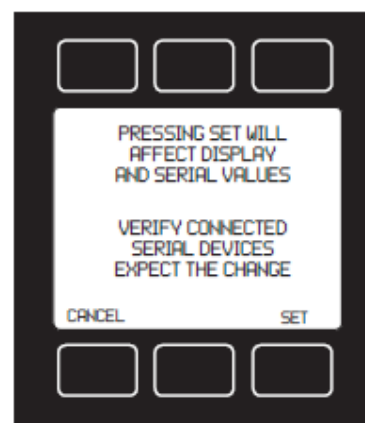
各測定値の単位の変更を行います。ここでの変更は表示および通信データに反映されます。(Ser device eng units と同様です。)



(1) 変更する測定値を選択します。[UP][DOWN]でカーソルを移動し、[SELECT]で選択します。[BACK]は 1 つ前の画面に戻ります。



(2) 単位を選択します。[PAGE]は単位の表示ページを切替えます。単位を決定する場合は[SET]、止める場合は[CANCEL]を押します。

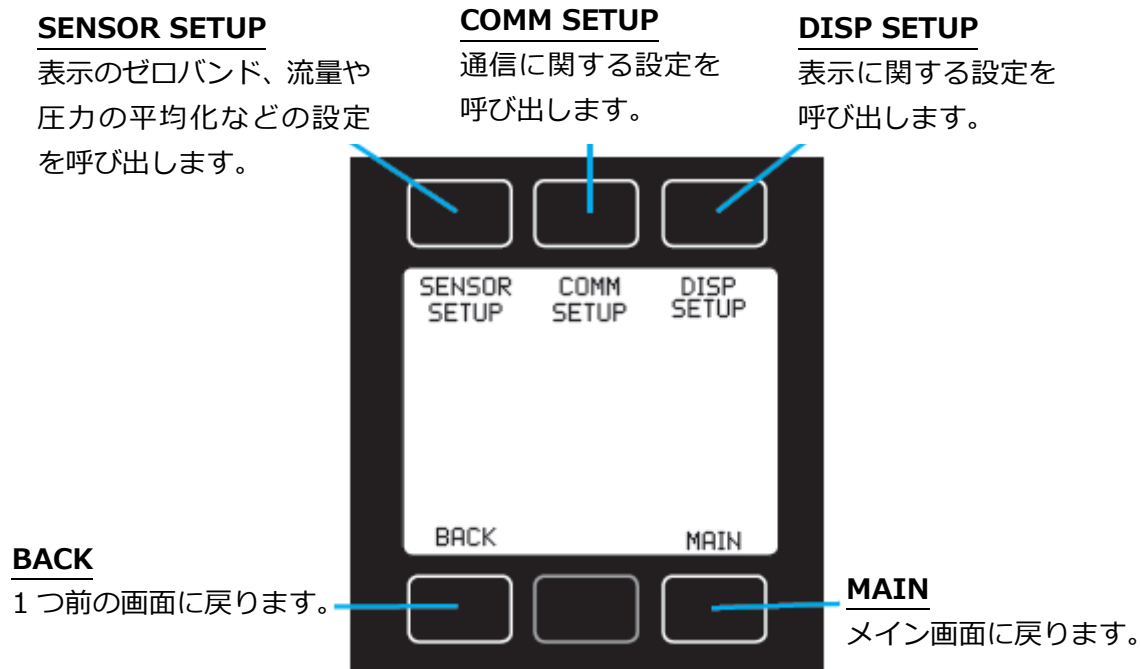


(3) 単位変更の確認メッセージが表示されます。単位を有効にする場合は[SET]、止める場合は[CANCEL]を押します。

10.5. Advanced Setup

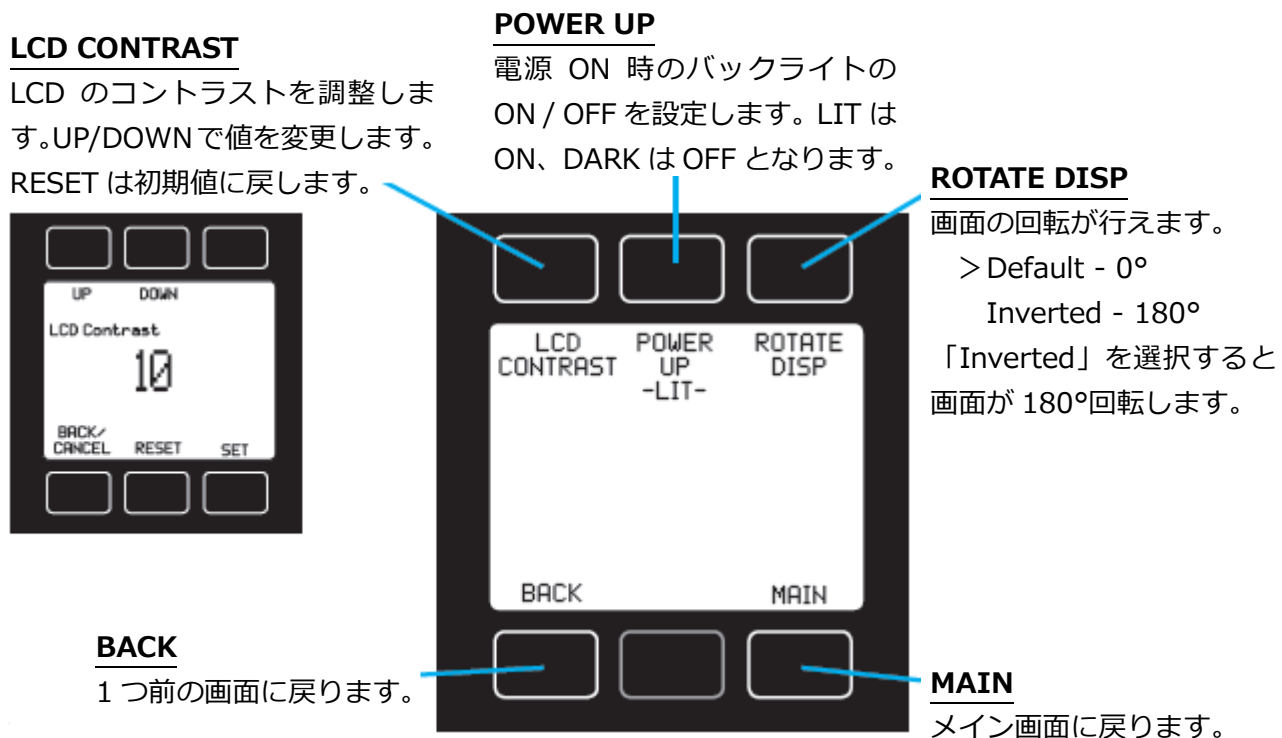
MENU → ADV SETUP

表示の環境や流量および圧力の平均化、表示のゼロバンド、通信などの設定を行います。



10.5.1. Display Setup (表示に関する設定)

MENU → ADV SETUP → DISP SETUP



LCD CONTRAST (コントラスト)

MENU → ADV SETUP → DISP SETUP → LCD CONTRAST

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。[RESET]は初期値に戻します。

電源 POWER UP (電源 ON 時のバックライト)

MENU → ADV SETUP → DISP SETUP → POWER UP

電源投入時のバックライトの ON/OFF を設定します。

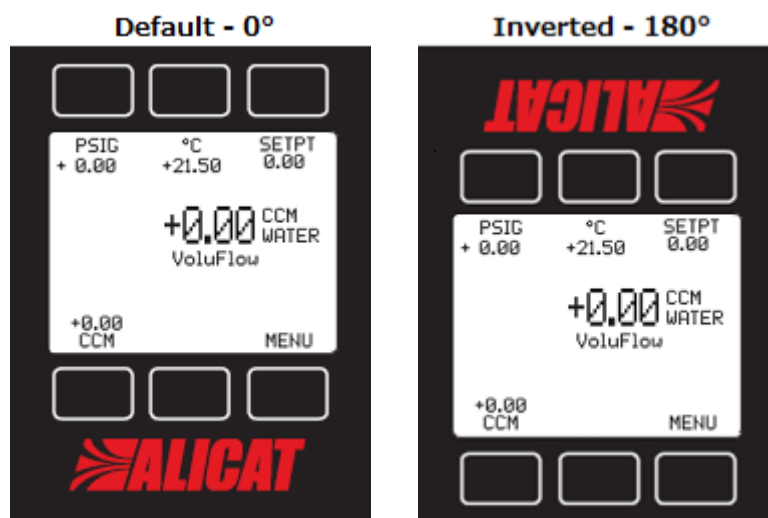
- LIT- : 電源 ON 時にバックライト ON
- DARK- : 電源 ON 時バックライト OFF

ROTATE DISP (回転表示)

MENU → ADV SETUP → DISP SETUP → ROTATE DISP

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。

- 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。

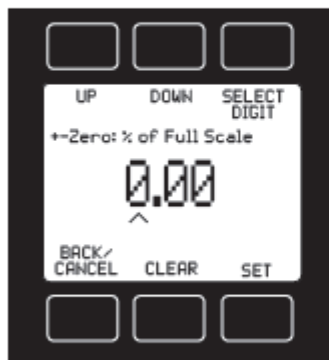


10.5.2. Sensor Setup (表示ゼロバンド/平均化に関する設定)

MENU → ADV SETUP → SENSOR SETUP

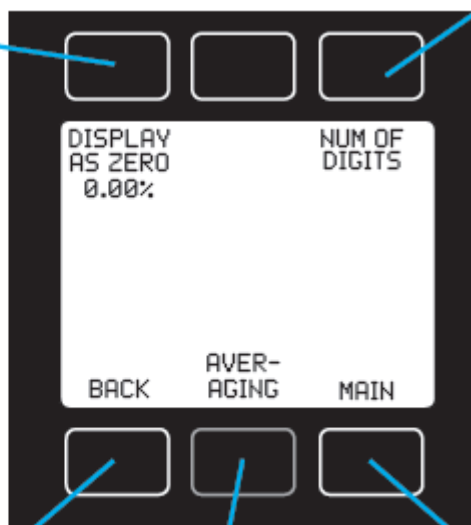
DISPLAY AS ZERO

表示のゼロバンドの設定を行います。フルスケールの%を設定します。



BACK

1 つ前の画面に戻ります。



AVERAGING

流量および圧力の幾何学平均の時定数の調整を行います。

NUM OF DIGITS

流量の表示桁を設定します。この桁数は通信データにも反映されます。

> Use max num digits

Use older format

※Use older format は旧タイプと同じ 4 桁表示となります。

MAIN

メイン画面に戻ります。

DISPLAY AS ZERO (ゼロデッドバンド)

MENU → ADV SETUP → SENSOR SETUP → DISPLAY AS ZERO

このしきい値内は流量を 0 として表示します。例えば 20SLPM モデルで 0.25% と設定した場合、0.05SLPM 未満の流量は 0.00SLPM として表示します。また気圧計を搭載しているモデルではゲージ圧の読み取りにも適用されます。初期値はそれぞれモデルおよび流量範囲より一般的なノイズ源を無視するように最適化しています。フルスケールの 6.375% まで可能です。(設定は小数点以下 2 桁までとなっています。)

※通信データには影響しません。(そのままの値を送信します。)

AVERAGING

MENU → ADV SETUP → SENSOR SETUP → AVERAGING

流量および圧力の幾何平均の時定数（ミリ秒）の調整を行います。値が大きいほど急速に変動する測定値に大きなスムージング効果が生じます。調整値の最大は 255 ミリ秒です。

PRESS AVG

圧力平均化の時定数を設定します。

FLOW AVG

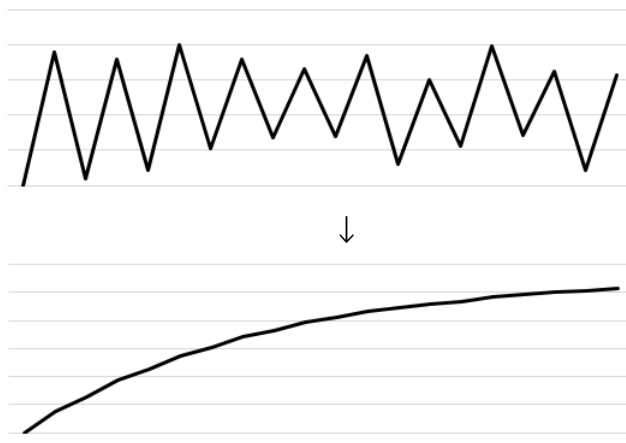
流量平均化の時定数を設定します。

BACK

1 つ前の画面に戻ります。

MAIN

メイン画面に戻ります。



10.5.3. Comm Setup (通信設定)

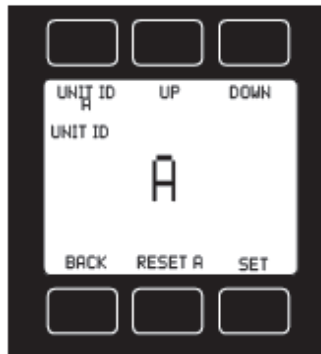
MENU → ADV SETUP → COMM SETUP

UNIT ID

本機の通信 ID を設定します。

@=ストリーミングモード

A-Z=ポーリングモード



BAUD

通信ボーレートを設定します。



BACK

1 つ前の画面に戻ります。

MAIN

メイン画面に戻ります。

UNIT ID (通信 ID)

通信 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。ID はアルファベットの A ～Z です。複数と通信を行う場合はそれぞれ相違する ID を設定してください。最大 26 台まで接続が可能です。また "@" を設定するとストリーミングモードになります。

※Modbus RTU 搭載モデルではこの ID とは別に設定できる Modbus ID を持ちます。

BAUD (通信ボーレート)

ボーレートを設定します。ボーレートは 2400、9600、19200、38400、57600、115200 から選択できます。値が高いほど速度が早くなります。またボーレートは必ず通信先と合わせてください。

！注意

ボーレートが相違すると通信が行えません。

11. シリアル通信 (RS-232C/RS-485)

パソコンや PLC などでは測定値の取得やガス種の変更、セットポイントの設定などが行えます。

11.1. 通信仕様

ボーレート	2400, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 から選択
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. 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。特にご指定の無い場合はポーリングモードで出荷されます。

11.2.2. 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。このモードは RS-232C 通信時に 1 対 1 の通信で有効です。

ポーリングモードよりストリーミングを開始

コマンド： <ユニット ID>@=@<CR> ※<CR>は ASCII コードの 0Dh です。

例： A@=@<CR> (ID "A" のコントローラに発行。ストリーミングモードになります)

ストリーミングを停止 (ポーリングモードへ切り換え)

コマンド： @@=<任意のユニット ID><CR>

例： @@=A<CR> (ストリーミングを停止し、コントローラの ID を "A" にします)

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。この場合は<CR>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。

ストリーミングのインターバルを変更

コマンド： <ユニット ID>W91=時間(ms)<CR>

例： AW91=500<CR> （ID "A" のコントローラに発行。送信間隔が 500ms になります）

11.3. Taring（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 Tare が有効な場合は 2 秒間セットポイントを 0 にすることで Tare が実行されます。また以下のコマンドでも Tare が可能です。ポーリングモード時に有効です。

TARE FLOW（流体の風袋引き）を実行

コマンド： <ユニット ID>V<CR>

例： AV<CR> （ID "A" のコントローラに発行。現在の状態が流量 0 となります）

！注意

実効前に必ず流量が無いことを確認してください。

以下は気圧計が搭載されている場合にのみ実行してください。

TARE PRESS（圧力の風袋引き）を実行

コマンド： <ユニット ID>PC<CR>

例： APC<CR> （ID "A" のコントローラに発行。現在の状態がゲージ圧 0 となります）

！注意

実効前に必ず大気開放状態で流量が無いことを確認してください。

11.4. データ収集

データの収集を行います。ホストよりユニット ID を指定してコマンドを発行すると、そのユニット ID を持つコントローラーは、現在のデータを返します。ポーリングモード時に有効です。

現在のデータを取得

コマンド： <ユニット ID><CR>

例： A<CR> (ID "A" のコントローラーに発行。現在のデータが返されます。)

以下のフォーマットで現在のデータが返されます。

A	+000.28	+024.57	+050.00	+050.00
↑	↑	↑	↑	↑
	Pressure (圧力)	Temperature (温度)	Volumetric Flow (体積流量)	Setpoint (セットポイント)
Unit ID (ユニット ID)				

各データは 1 スペースで区切られています。ストリーミングモード時はユニット ID は無く、データの先頭は圧力データとなります。TOT (積算流量) オプション付きはセットポイントの後に積算データが付加されます。

各データは Device engineering units で選択されている単位でのデータとなります。Button engineering units で単位を変更している場合は、表示データと通信データとで単位が相違しますのでデータも相違します。

オーバーフローなどのエラーが発生している場合は、最後尾にエラーメッセージ (VOV, POV, TOV など) が付加されます。

11.5. Setpoint (設定流量)

セットポイントを設定します。ホストよりユニット ID を指定してコマンドを発行すると、そのユニット ID を持つフローコントローラーは、セットポイントを反映して現在のデータを返します。

このコマンドはセットポイントの設定方法が "Serial / Front Panel" 時に有効です。

MENU → CONTROL → ADV CONTROL → SETPT SOURCE

通信による設定方法は2通りあります。ともにポーリングモード時に有効です。

現在の単位の値での設定

現在の単位が LPM の場合は、LPM で設定します。

コマンド： <ユニット ID>S<セットポイント><CR>

例： AS15.44<CR> (ID "A" のコントローラーに発行。セットポイントを+15.44LPM にします)

換算レートでの設定

この設定ではフルスケールは 64000 となり、任意の流量へは換算レートで指定します。

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 × 64000 ÷ 流量フルスケール

例：ユニット ID "B" の LC-20LPM のセットポイントを 15.44LPM にする場合

換算レートを計算→ $15.44 \times 64000 \div 20 = 49408$

B49408<CR> (ID "B" のコントローラーに発行。セットポイントを+15.44SLPM にします)

11.6. コマンド一覧

ユニット ID の変更	<現 ID>@=<新 ID><CR>
流体の風袋引き (Tare Flow)	<ID>V<CR>
圧力の風袋引き (Tare Press) 気圧計付き	<ID>PC<CR>
データ収集	<ID><CR>
ストリーミング開始	<ID>@=@<CR>
ストリーミング停止	@@=<新 ID><CR>
ストリーミング インターバル変更	<ID>W91=<時間 ms><CR>
セットポイントの変更	<ID>S<セットポイント><CR> <ID><換算レート><CR>
現在位置でのバルブホールド	<ID>HP<CR>
バルブホールド中にバルブをクローズ	<ID>HC<CR>
バルブホールドを解除	<ID>C<CR>
受信データフレームの説明の取得	<ID>??d*<CR>
製造情報の取得	<ID>??M*<CR>
ファームウェアバージョンの取得	<ID>??M9<CR> <ID>VE<CR>
ボタン操作のロック	<ID>L<CR> <ID>\$\$L<CR>
ボタン操作のロック解除	<ID>U<CR> <ID>\$\$U<CR>
積算流量をリセット TOT 付き	<ID>\$\$T<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. オプション：トータライザー（TOT）

12.1. 積算表示（総流量表示）

TOT オプションが追加されている製品には積算流量（総流量）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。



CCM（LPM）画面右上測定値：

現在の体積流量を表示します

TOTAL/TIMER：

積算流量表示と積算経過時間表示とを切り換えます。

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 桁です。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
0.01	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 桁)：分(2 桁)：秒(2 桁)の形式で、最大 9999 時間 59 分 59 秒まで積算します。

TOTAL/TIMER ボタンを押すと経過時間をメインに表示します。

RESET：

積算流量および積算経過時間を "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。（Calibration Data Sheet の Notes 欄をご確認ください。）

オーバー表示/再積算（Error）

標準動作となります。流量が最大に達するとオーバーフロー表示をし、0 から再積算します。

再積算（Rollover）

流量が最大に達すると 0 から再積算します。オーバー表示はしません。

積算停止（Freeze）

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。

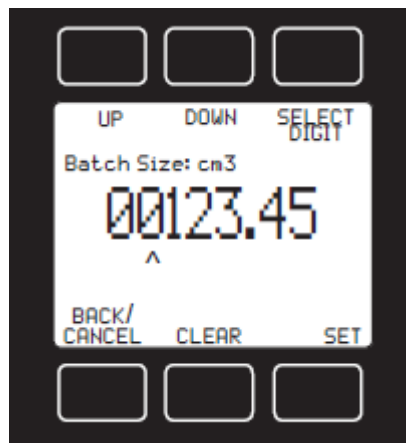
！注意

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。

12.2. バッチ制御

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（通常の流量積算を行う）

通常の流量積算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。

13. トラブルシューティング

電源を投入しても ON しない

- 電源ジャックから電源を供給している場合、確実に挿入されていることを確認してください。
P.10「8.1.電源および信号接続」
- 端子から電源を供給している場合、電源+と GND の配線が正しいことを確認してください。
P.10「8.1.電源および信号接続」
- 機種により電源が変わります。仕様を確認し、適切な電源であることを確認してください。

表示が薄く読みにくい

- コントラストを上げることで視認性を高めることができます。
P.32「10.5.1.Display Setup（表示に関する設定）」
- ディスプレイ下にあるボタン（Alicat ロゴ部分）を押すことでバックライトをオンできます。
P.6「3.製品の各名称」

ボタンが機能せず、画面に LCK が表示されている

- 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。シリアル通信によりロック解除を行うか、または 4 隅のボタンを同時押ししてください。
P.41「11.6.コマンド一覧エラー! 参照元が見つかりません。」

セットポイントが設定できない

- セットポイントの設定方法を確認してください。
P.21「10.2.2.Setpoint Source（流量の設定方法）」
 - ・設定が Serial / Front Panel の場合はボタン操作およびシリアル通信で設定が可能です。
 - ・設定が Analog の場合は 0-5VDC 入力で設定が可能です。
- アナログ入力およびシリアル通信での設定の場合、各信号ラインが正しく確実に接続されていることを確認してください。
P.10「8.1.電源および信号接続」
- アナログ入力時、信号ケーブルの距離が長いと電圧降下が起こり、出力元の電圧とフローコントローラーに入力される電圧との間で電圧差が生じます。この場合、なるべく内径の太いシールドケーブルを使用することで影響を軽減できます。

流量がセットポイントに到達しない

- 上流下流間に十分な圧力差が無い場合、セットポイントに到達できない場合があります。希望の流量を作ることができる十分な圧力が供給できていることを確認してください。
※最大動作圧力に注意してください。
- 圧力を上げてても効果が無い場合、流路に異物などが混入し、流れを妨げている可能性があります。流路を確認し、シールテープなど異物が混入している場合はきれいに取り除いてください。

制御が安定しない、セットポイントへの反応が遅い、流量に振動を与える、など

- 流入側（上流側）の接続部や流路に異物などが無いかを確認してください。異物の混入により安定した制御が行えません。
- 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。
P.22「10.2.3.Loop Setup（クローズドループ制御の調整）」
- PID の調整が適当でない可能性があります。PID の調整値を確認してください。

表示が0のまま反応しない、流れない

- セットポイントを確認してください。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。

流量表示がマイナスになる

- TARE が正しく行われていない可能性があります。AUTO TARE が有効時、1 度セットポイントを 0 に設定してから 2 秒間放置してください。AUTO TARE が機能し、0 調整が行われます。
P.18「10.1.Tares（風袋引き）」
- 逆流している可能性があります。逆流している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。）

流量が変化しても測定値が変わらない

- 実際の流量に関係なく流量表示に変化が無い場合はセンサーが故障している可能性があります。
- 大気開放状態では圧力値は大気圧を示します。極端に高い値を示している場合は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。

低流量時に表示が0になる

- 不感帯（ゼロバンド）の設定を確認してください。この設定の範囲内の流量は0と表示されます。
P.34「10.5.2.Sensor Setup（表示ゼロバンド/平均化に関する設定）」

表示値が点滅し、VOV、POV、TOV などのメッセージが表示される

- 測定範囲を超えています。測定範囲内に収まるように調整してください。測定範囲を超えている間は正しい測定および制御が行えません。
P.17「9.3.3.ステータスメッセージ表示」

アナログ出力信号と測定値が合わない

- GND ラインが完全でない可能性があります。配線を確認してください。
 - ケーブル長を確認してください。電圧出力の場合、距離が長い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。
※電圧出力はなるべく短い距離でご使用ください。長距離の場合は電流出力をご検討ください。
 - 表示は見やすくするため、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など表示と出力に若干の差異が表れます。この場合、平均化機能を使用することで軽減できる場合があります。
- P.34「10.5.2.Sensor Setup（表示ゼロバンド/平均化に関する設定）」

アナログ出力がふらつく

- 平均化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。
- P.34「10.5.2.Sensor Setup（表示ゼロバンド/平均化に関する設定）」

アナログ出力の追従が遅い

- 平均化機能の設定を確認してください。値が大きいほど出力は滑らかになりますが追従が遅くなります。
- P.34「10.5.2.Sensor Setup（表示ゼロバンド/平均化に関する設定）」

シリアル通信が応答しない

- 確実に配線されていることを確認してください。
P.10「8.1.電源および信号接続」
- 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。
P.37「11.1.通信仕様」
- パソコンと接続している場合、COM ポートが一致しているか確認してください。
- コマンドの ID と接続先ユニットの ID が一致していることを確認してください。

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。

14. メンテナンスと再校正

本製品は純水（特殊仕様除く）を測定するために設計されています。流体の品質には十分に注意してください。製品の損傷や測定の不正確さの主な原因は汚れや腐食によるものです。流体に含まれる微粒子や不純物を避けるため、流体はフィルターを通して流すことを推奨します。また製品を長期間ラインから外す場合は水分を完全に除去してください。

フルスケール流量 100SCCM 以上： 40 μ m フィルター

フルスケール流量 100SCCM 以下： 20 μ m フィルター

14.1. 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。

14.2. 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-startechno.com>）

E-mail: support-flow@j-startechno.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

大阪営業所

〒540-0026 大阪府中央区本町 1-1-6 本町カノヤビル 501

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

流量換算テーブル

	CCM	CCH	LPM	LPH	CFM	CFH
CFH	0.0021	0.00003	2.1189	0.035	60.0	1.0
CFM	0.000035	0.0000005	0.035	0.00059	1.0	0.0166
LPH	0.06	0.001	60.0	1.0	1699.0	28.316
LPM	0.001	0.000017	1.0	0.0166	28.316	0.4719
CCH	60.0	1.0	60000.0	1000.0	1699011.0	28317.0
CCM	1.0	0.0167	1000.0	16.667	28317.0	471.947

15. 表示単位一覧

流量表示

ラベル	
uL/m	マイクロリッター／分
mL/s	ミリリッター／秒
mL/m	ミリリッター／分
mL/h	ミリリッター／時
L/s	リッター／秒
LPM	リッター／分
L/h	リッター／時
US GPM	ガロン／分
US GPH	ガロン／時
CCS	CC／秒
CCM	CC／分
cm3/h	cm3／時
m3/m	m3／分
m3/h	m3／時
m3/d	m3／日
in3/m	inch3／分
CFM	立方フィート／分
CFH	立方フィート／時
CFD	立方フィート／日
count	セットポイント 0-64000
%	%／フルスケール

温度表示

ラベル	
°C	摂氏
°F	華氏
K	ケルビン
°R	ランキン度

時間表示

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

ゲージ圧表示

ラベル	
PaG	パスカル
hPaG	ヘクトパスカル
kPaG	キロパスカル
MPaG	メガパスカル
mbarG	ミリバール
barG	バール
g/cm2G	グラム／平方センチメートル
kg/cmG	キログラム／センチメートル
PSIG	重量ポンド毎平方インチ
PSFG	重量ポンド毎平方フィート
mTorrG	ミリトル
torrG	トル
mmHgG @ 0°C	水銀柱ミリメートル (0°C)
inHgG @ 0°C	水銀柱インチ (0°C)
mmH2OG @ 4°C	水柱ミリメートル(4°C NIST)
mmH2OG @ 60°F	水柱ミリメートル(60°F)
cmH2OG @ 4°C	水柱センチメートル(4°C NIST)
cmH2OG @ 60°F	水柱センチメートル(60°F)
inH2OG @ 4°C	水柱インチメートル(4°C NIST)
inH2OG @ 60°F	水柱インチメートル(60°F)
count	セットポイント 0-64000
%	%／フルスケール

積算流量表示

ラベル	
uL	マイクロリッター
mL	ミリリッター
L	リッター
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
uP	マイクロポアズ

16. オプションコード

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

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
5V	体積流量	0～5VDC
5P	圧力	
5T	温度	
10V	体積流量	0～10VDC
10P	圧力	
10T	温度	
1V	体積流量	1～5VDC
1P	圧力	
1T	温度	
CV	体積流量	4～20mA
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
52V	体積流量	0～5VDC
52P	圧力	
52T	温度	
102V	体積流量	0～10VDC
102P	圧力	
102T	温度	
12V	体積流量	1～5VDC
12P	圧力	
12T	温度	
C2V	体積流量	4～20mA
C2P	圧力	
C2T	温度	

アナログ入力オプション（セットポイント入力）

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

表示オプション

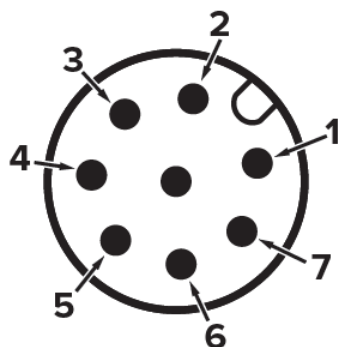
コード	表示器
D（標準）	バックライト付モノクロ液晶
TFT	TFT カラー液晶
RD	モノクロリモート表示（本体と表示部をフラットケーブルで接続 12ft（約 3.6m））
TFTRD	TFT カラーリモート表示（本体と表示部をフラットケーブルで接続 12ft（約 3.6m））

その他の主なオプション

コード	機能
485	RS-485 通信
TOT	積算流量表示

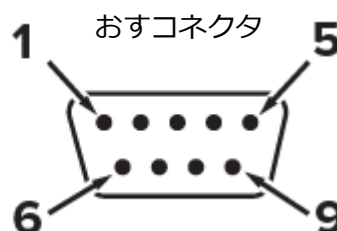
17. オプションコネクタ ピン配置

17.1. M12 コネクタ



ピン	機能
1	アナログ出力
2	電源入力 +24V 1A以上推奨
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	5.12V 出力または第 2 オプション出力
7	GND (電源、信号共通)
8	未使用または 4-20mA オプション出力

17.2. D サブコネクタ (9ピン)

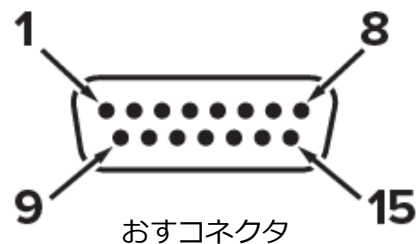
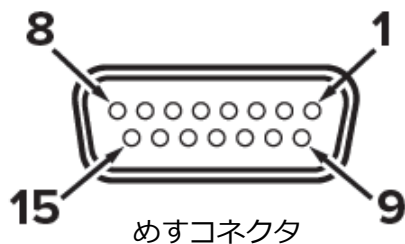


ピン	DB9/DB9M	DB9A/DB9K	DB9R	DB9T	DB9U
1	電流出力 *2	N.C.	TX (+)	TX (+)	RX (-)
2	5.12V *1	アナログ出力	アナログ出力	アナログ出力	アナログ出力
3	RX (-)	電源(+)	Setpoint	電源(+)	電源(+)
4	Setpoint	GND	GND	GND	GND
5	TX (+)	TX (+)	N.C.	N.C.	N.C.
6	アナログ出力	Setpoint	RX (-)	Setpoint	Setpoint
7	電源(+)	GND	電源(+)	GND	GND
8	GND	GND	GND	GND	GND
9	GND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

ピン	DB9B	DB9G	DB9H	DB9I	DB9N
1	5.12V *1	RX (-)	TX (+)	N.C.	電源(+)
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	Setpoint
3	電源(+)	GND	Setpoint	電源(+)	アナログ出力
4	GND	電源(+)	RX (-)	GND	N.C.
5	GND	GND	5.12V *1	N.C.	GND
6	Setpoint	TX (+)	N.C.	Setpoint	GND
7	GND	Setpoint	電源(+)	GND	RX (-)
8	TX (+)	電流出力 *2	GND	RX (-)	TX (+)
9	RX (-)	GND	GND	TX (+)	N.C.

*1 5.12V またはオプションアナログ第 2 出力 *2 N.C. またはオプション 4-20mA 出力

17.3. D サブコネクタ (15 ピン)



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

ピン	DB15O	DB15S
1	GND	GND
2	N.C.	アナログ出力
3	N.C.	N.C.
4	アナログ出力	N.C.
5	電源(+)	GND
6	N.C.	N.C.
7	Setpoint	N.C.
8	N.C.	Setpoint
9	GND	GND
10	GND	GND
11	5.12V ※1	5.12V ※1
12	N.C.	RX (-)
13	N.C.	電源(+)
14	RX (-)	TX (+)
15	TX (+)	GND

※1 5.12V または第 2 アナログオプション出力

18. 仕様

18.1. 製品仕様

項目	LC	LCR
流量レンジ	5CCM,10CCM,20CCM,50CCM, 100CCM,200CCM,500CCM	1LPM, 2LPM, 5LPM
流量精度 (TARE 後の校正条件において)	±2% Full Scale	
繰り返し性	±2% Full Scale	
ゼロシフト / スパンシフト	0.02% Full Scale /°C/Atm	
流量範囲	2 ~ 100% Full Scale (50:1)	
制御可能最大流量	102.4% F.S.	
応答速度 (Typical)	100ms	
流体	導電率 400ppm 以下の純水	
動作温度	10~ 50℃ (流体温度、周囲温度とも)	
最大動作圧力	100PSIG (689kPaG)	
取付姿勢	自由	バルブを水平面に垂直
バルブタイプ	ノーマルクローズ	
保護等級	IP40	
接液面材質	SUS430FR, SUS303, SUS302, SUS316L, Viton®, FFKM	SUS430FR, SUS303, SUS302, SUS316L, Viton®, FFKM SUS416, Delrin®
表示器	バックライト付きモノクロ液晶 オプション: TFT カラー液晶 / リモート表示 (モノクロ / カラー)	
流量設定	フロントスイッチ / アナログ入力 / 通信	
デジタル出力	RS-232C (オプション: RS-485) 出力データ: 体積流量、温度、圧力、セットポイント	
アナログ出力 (標準)	0~5VDC または 0~10VDC / 1~5VDC / 4~20mA のいずれか 出力データ: 体積流量 または 温度、圧力のいずれか	
アナログ第 2 出力 (オプション)	0~5VDC / 0~10VDC / 1~5VDC / 4~20mA のいずれか 出力データ: 体積流量、温度、圧力のいずれか	
アナログ入力 (流量設定)	0~5VDC または 0~10VDC / 1~5VDC / 4~20mA のいずれか	
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	
供給電圧	12~24VDC (4-20mADC 出力付 15VDC 以上)	24~30VDC
供給電流	250mA 以上	LCR: 1A 以上 LCRH: 2A 以上

18.2. 機械仕様（接続口径と圧力損失）

■ LC シリーズ

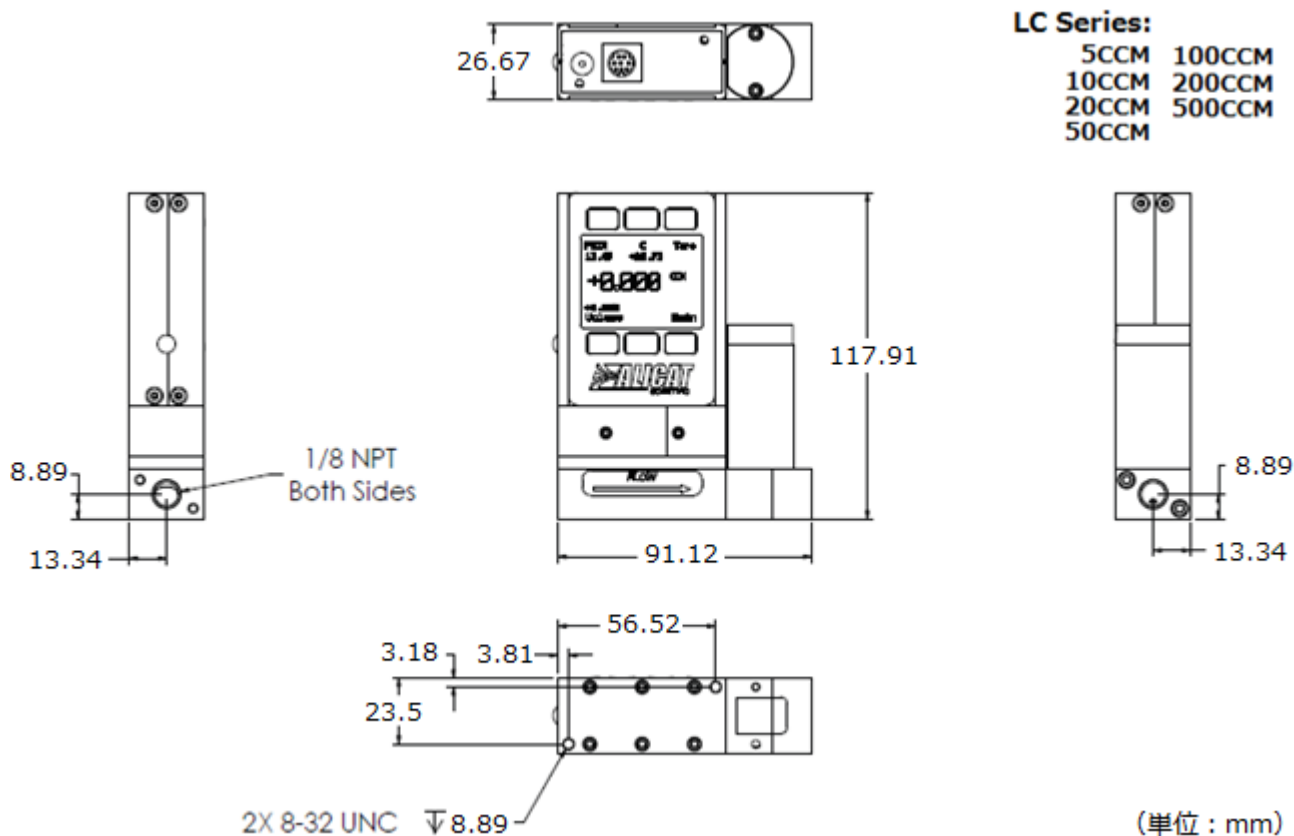
フルスケール	流量範囲（50:1）		接続口径	F.S.流量時の圧力損失
5CCM	0.1 ～ 5	mL/min	1/8in NPT めねじ	34.47 kPaD
10CCM	0.2 ～ 10	mL/min		34.47 kPaD
20CCM	0.4 ～ 20	mL/min		34.47 kPaD
50CCM	1.00 ～ 50	mL/min		34.47 kPaD
100CCM	2.0 ～ 100	mL/min		34.47 kPaD
200CCM	4.0 ～ 200	mL/min		51.71 kPaD
500CCM	10.0 ～ 500	mL/min		51.71 kPaD

■ LCR シリーズ

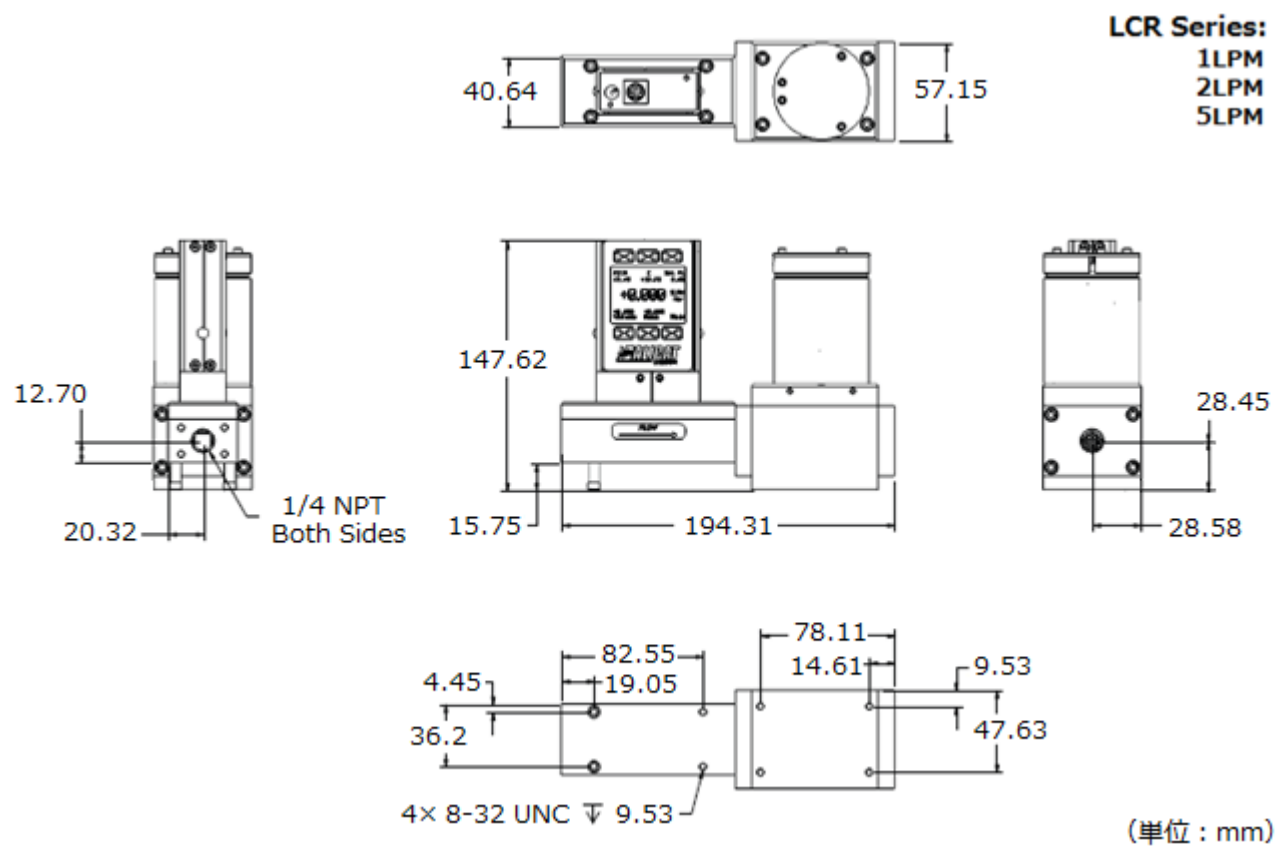
フルスケール	流量範囲（50:1）		接続口径	F.S.流量時の圧力損失
1LPM	0.02 ～ 1	L/min	1/4in NPT めねじ	27.57 kPaD
2LPM	0.04 ～ 2	L/min		27.57 kPaD
5LPM	0.1 ～ 5	L/min		68.94 kPaD

18.3. 外形寸法図

18.3.1. LC-5CCM ~ 500CCM



18.3.2. LCR-1LPM ~ 5LPM



19. 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。
- ・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。
- ・通常想定される使用環境以外で製品を使用して生じた場合。
(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)
- ・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-startechno.com

<https://www.j-startechno.com>

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

〒540-0026 大阪府中央区本町 1-1-6 本町カノヤビル 501 TEL. 06-4397-4571 / FAX. 06-4397-4612