



ラミナーフロー方式による

純水用フローメーター 純水用フローコントローラー

取扱説明書



LC Series



L Series



LCR Series



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

〒540-0026 大阪市中央区内本町 1-1-6

本町カノヤビル 501

TEL 06-4397-4571

FAX 06-4397-4612

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

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

Rev.23.7 2017/01/16

目次

1. はじめに.....	5
2. 純水用フローメーター／純水用フローコントローラーの各名称.....	6
3. 設置.....	7
3.1. 取り付け姿勢について.....	7
4. 配管.....	7
5. 圧力.....	7
6. エア抜き（ブリードポート）.....	8
7. 配線.....	9
7.1. 電源、および信号接続.....	9
7.2. 入力信号.....	10
7.2.1. アナログ信号入力.....	10
7.2.2. ゼロ調整(Tare)入力 (L シリーズ)	10
7.2.3. セットポイント入力 (LC/LCR シリーズ)	10
7.2.4. RS-232C/RS-485 デジタル信号入力.....	11
7.3. 出力信号.....	12
7.3.1. RS-232C/RS-485 デジタル信出力	12
7.3.2. 標準電圧出力 0-5VDC	12
7.3.3. オプション電圧出力 0-10VDC	12
7.3.4. オプション電流出力 4-20mA	12
7.3.5. オプション第2 アナログ出力	12
8. 表示 (L シリーズ)	13
8.1. 表示とメニュー.....	13
8.2. MAIN (メイン画面)	14
8.2.1. PSIG (ゲージ圧)	14
8.2.2. °C (温度)	14
8.2.3. TARE V (ゼロ調整)	14
8.2.4. CCM (または LPM)	14
8.2.5. MENU	14
8.2.6. エラー表示	15
8.3. SELECT MENU (メニュー画面)	15
8.3.1. RS232C COM (通信設定)	16
8.3.2. MISCELLANEOUS	17
8.3.3. MFC DATA (製造元情報)	18
9. 表示 (LC/LCR シリーズ)	19
9.1. 表示とメニュー.....	19
9.2. MAIN (メイン画面)	20
9.2.1. PSIG (ゲージ圧)	20
9.2.2. °C (温度)	20
9.2.3. SETPT (セットポイント)	20
9.2.4. CCM (または LPM)	20
9.2.5. MENU	20
9.2.6. エラー表示	20
9.3. SELECT MENU (メニュー画面)	21
9.4. CONTROL SETUP (コントロールセットアップ)	22
9.4.1. SETPT SOURCE (セットポイントソース)	22
9.4.2. LOOP VAR (ループ変数)	23
9.4.3. SETPT (セットポイント設定)	23

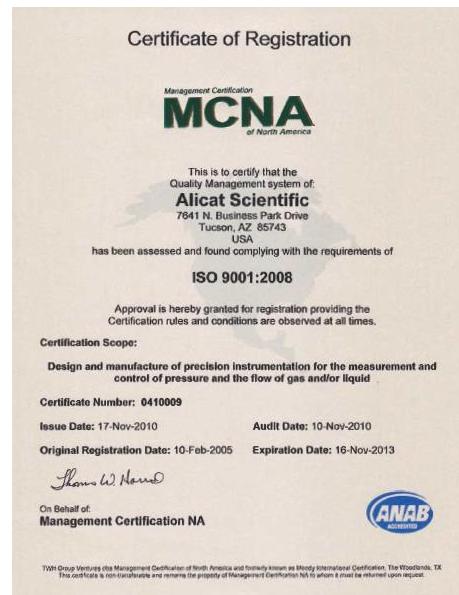
9.4.4. ON AUTO / OFF AUTO (自動ゼロ調整)	23
9.4.5. PID チューニング	24
10. RS-232C/RS-485 通信	25
10.1. 概要	25
10.2. 通信仕様	25
10.3. 通信モード	25
10.3.1. 通信モードの種類	25
10.3.2. 通信モードの切り替え	25
10.4. 測定値の取得	26
10.4.1. 測定値の取得コマンド	26
10.4.2. 測定値のフォーマット	26
10.5. ゼロ調整 (Tare) (L シリーズ)	27
10.5.1. ゼロ調整のコマンド	27
10.6. セットポイント (流量値) の変更 (LC/LCR シリーズ)	27
10.7. PID 制御 比例ゲインの変更 (LC/LCR シリーズ)	28
10.8. PID 制御 微分ゲインの変更 (LC/LCR シリーズ)	28
10.9. コマンド一覧	29
11. トラブルシューティング	30
12. メンテナンスと再校正	32
12.1. 再校正	32
12.2. クリーニング	32
12.3. 流量換算テーブル	32
13. 仕様	33
13.1. 仕様	33
13.2. 機械仕様	34
14. L シリーズ外形寸法図	35
14.1. L-0.5CCM ~ L-1CCM	35
14.2. L-2CCM ~ L-1LPM	35
14.3. L-2LPM	36
14.4. L-5LPM ~ 10LPM	36
15. LC シリーズ外形寸法図	37
15.1. LC-5CCM ~ 500CCM	37
16. LCR シリーズ外形寸法図	37
16.1. L-1LPM ~ 5LPM	37
17. オプション	38
17.1. 積算流量 (オプション : /TOT)	38
18. LB シリーズ (バッテリー付ポータブル純水フローメーター)	39

1. はじめに

この度は純水用フローメーター／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。

お納めしました製品は ISO9001:2008 の認証を受けた ALICAT 社のアリゾナ工場で製造され、NIST(アメリカ国立標準技術研究所)のトレーサブルな検査成績証をつけて出荷されています。

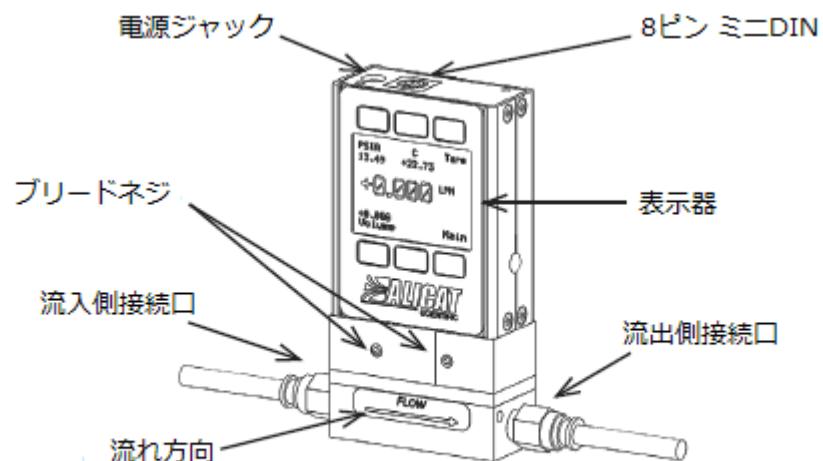
ご使用に際しましては次の注意事項に留意され、製品を正しくご使用ください。また、故意もしくは誤った使用による故障は保証の対象外となります。修理、再校正等は有償となりますのでご了承ください。



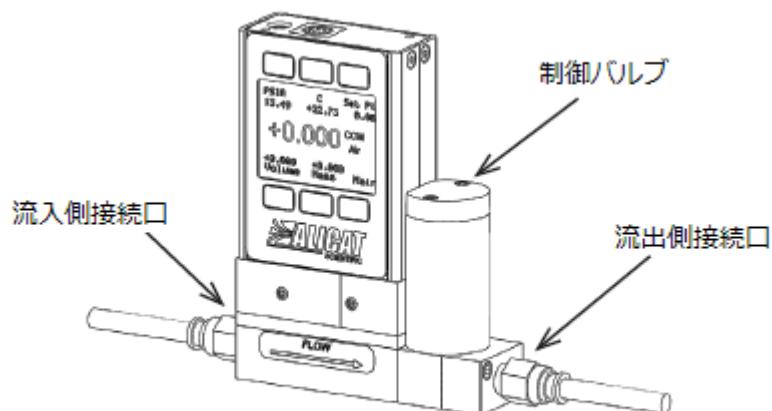
<注意事項>

- 1) 純水、きれいな脱イオン水、蒸留水で使用してください。
- 2) 水道水や生物学的成分、ミネラル、オイルなどを含んだ水で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、これらの不純物はラミーナフロー域の腐食や測定能力の劣化を引き起こしますので条件を満たせない場合は使用しないでください。これらが原因で故障した場合は保証の対象外となります。
- 3) 各製品には NIST 検査成績証兼校正証が付属しています。再発行はできませんので大切に保管ください。
- 4) この製品は防水タイプではありません。水濡れに注意してください。
- 5) 製品を分解しないでください。
- 6) 初めて使用する場合、エア抜き後にゼロ調整を行ってください。
 - ①エア抜きを行います。製品の下流側を塞ぎ、上流側より圧力を与えます。
(20~30PSIG(約 138~206kPa))
 - ②2つのブリードポートのブリードネジをゆっくりとゆるめエアが抜けるように少し開きます。
※ブリードネジは完全に外さないでください。
 - ③水を流し、ブリードポートから水が漏れることを確認します。(エア抜きの確認)
※純水フローコントローラーの場合は最低 50% 程のセットポイントを設定してください。
 - ※製品は防水タイプではありませんので水濡れに注意してください。また水滴等が付いた場合は拭き取ってください。
 - ④ブリードネジをゆっくりと締め、再び下流側を塞いでください。この時、水の流れが無いことを確認してください。
※ブリードネジの先端にナイロンが付いていますので先端がつぶれないよう注意してください。
 - ⑤ゼロ調整を行います。純水フローメーターは Tare ボタンを押して流量ゼロの登録を行います。
純水フローコントローラーはセットポイントを 0 に設定します。自動ゼロ調整で流量ゼロの登録を行います。

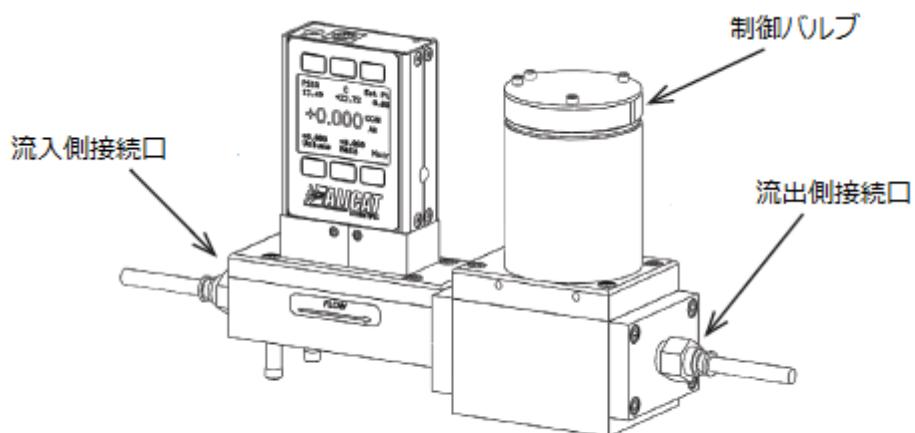
2. 純水用フローメーター／純水用フローコントローラーの各名称



Lシリーズ 純水用フローメーター



LCシリーズ 純水用フローメーター



LCRシリーズ 純水用フローコントローラー

3. 設置

L シリーズのメーター、および LC/LCR シリーズのコントローラーはフラットなパネルに設置できるよう取り付け用のネジ穴があります。取り付け穴のサイズ、位置につきましては外形寸法図を参照ください。

- ・L シリーズメーター： P. 35 「14. L シリーズ外形寸法図」 を参照
- ・LC シリーズコントローラー： P. 37 「15. LC シリーズ外形寸法図」 を参照
- ・LCR シリーズコントローラー： P. 37 「16. LCR シリーズ外形寸法図」 を参照

3. 1. 取り付け姿勢について

- ・L シリーズのメーター、および LC シリーズのコントローラーについては取り付け姿勢は自由です。
- ・LCR シリーズのコントローラーは**バルブシリンダーが垂直になるように設置**してください。

4. 配管

- ・製品には出荷時、誇り等の進入を防ぐため接続口にプラスチックの栓を取り付けています。栓は設置のできる状態になるまで外さないようにしてください。
- ・設置の際には流体を流す方向に注意してください。本体に記されている FLOW の矢印の方向に流体が流れるように設置してください。
- ・本体の接続口はメネジとなっています。溶接の VCR 継手や他の特殊のフィッティングはオネジとなっています。接続口のサイズは機種により異なりますので P. 34 「13. 2. 機械仕様」 を確認してください。
- ・接続口が M5(10-32) サイズの製品には 1/8" NPT メネジへの変換継手が付属しています。この継手はオネジ面が 0 リングでシールされていますのでシーリング材やテープは不要です。シールテープ等は使用しないようにしてください。
- ・M5(10-32) サイズ以外の接続口ではリークを防ぐためにシールテープ(テフロンテープ)をご使用ください。またシールテープを巻く場合は**ネジ先端から 2 山あけてください**。ネジ先端をはみ出して巻くとテープの切れ端や破片が管内や製品内部に侵入し、故障の原因となります。
- ・ドープ塗料やシーラント(密封材)を使用しないでください。これらが管内に侵入すると製品に損傷を与え、故障の原因となります。
- ・継手を交換する際には、接続口のねじ山についたテープや破片をきれいにしてください。
- ・製品に異物の侵入を防ぐため、上流側にフィルターを入れることを推奨します。

100CCM 以上 : 40 ミクロンのフィルター

100CCM 以下 : 20 ミクロンのフィルター

5. 圧力

- ・最大作動圧は **100PSIG (689kPa)** です。100PSIG (689kPa) を超えるラインで使用する場合は製品の上流側へ圧力調整器を使用し、圧力を 100PSIG (689kPa) 以下に減圧してください。
- ・製品には非常に敏感な差圧センサーが使われています。**最大作動圧を超える圧力がかかると差圧センサーが損傷し故障の原因となります**ので注意してください。
- ・圧力は滑らかで変動のないものとしてください。脈動や水圧の変動は流量測定に影響を与えます。
- ・機種や流量レンジにより製品には固有の圧力損失を持っています。圧力をかける場合はこの圧力損失を超える圧力をかけてください。(P. 34 「13. 2. 機械仕様」 を参照)
- ・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。

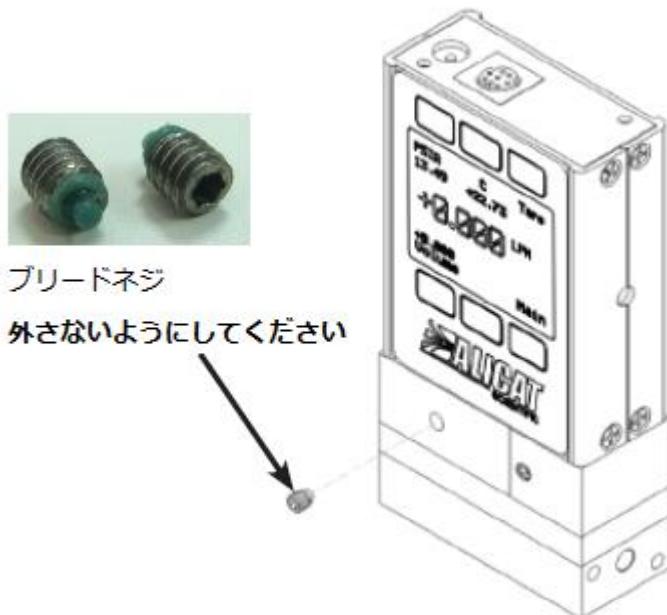
6. エア抜き（ブリードポート）

製品には差圧センサーのポートに付着する気泡を取り除くため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で先端にナイロンの付いたブリードネジが締められています。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、少量の水がブリードポートより漏れ出ます。周辺の電気機器等、水による損傷を避けるため必要に応じて予防処置を行ってください。

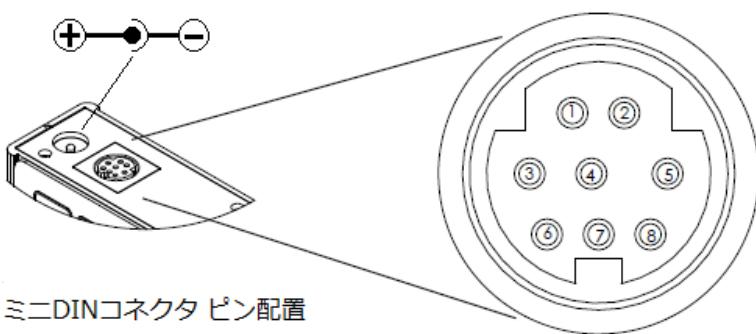
- 1) 製品設置後ラインに圧をかけ、上流側のブリードポートから水が漏れ始めるまで上流側のブリードネジを1~2回転ゆっくりとゆるめます。
※ブリードネジはブリードポートより外さないようにしてください。
 - 2) ブリードポートより水が漏れていることを確認します。水が漏れていればエアが抜けています。
 - 3) ブリードネジを締めていきます。ブリードネジ先端のナイロン部分がつぶれないように注意しながら水の漏れが無くなるまでブリードネジをゆっくりと締めてください。
 - 4) 上記1~3を下流側のブリードポートでも行ってください。



7. 配線

7.1. 電源、および信号接続

電源は電源ジャックより供給します。
電源ジャックの極性はセンターが+となります。



【電源仕様】

L シリーズ	7~30VDC 100mA 以上
LC シリーズ	12~30VDC 250mA 以上
LCR シリーズ	24~30VDC 750mA 以上

※4~20mA 出力付きの場合、電源は 15VDC 以上を使用してください。

〈注意〉

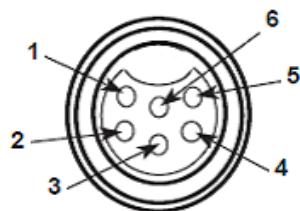
配線は正しく行ってください。誤った配線は製品の故障につながります。

【ミニ DIN コネクタ 8 ピン機能 (標準)】

ピン番号	機能	ケーブル色
1	未使用または 4-20mA オプション出力	黒
2	5. 12V出力または第2オプション出力	茶
3	RS-232C 受信 / RS-485(-)	赤
4	アナログ入力(+) (L:Tare, LC/LCR:Set Point)	橙
5	RS-232C 送信 / RS-485(+)	黄
6	0-5VDC 信号出力または 0-10VDC オプション出力	緑
7	電源入力(+) ※	青
8	GND (電源、信号共通)	紫

※LC/LCR シリーズは電源ジャックより電源を供給してください。

コネクタオプションで-I、または-I0 をご指定の場合はインダストリアルコネクタが追加されます。



【インダストリアルコネクタ 6 ピン機能 (オプション)】

ピン番号	機能	ケーブル色
1	電源入力(+) ※	赤
2	RS-232C 送信 / RS-485 (+)	青
3	RS-232C 受信 / RS-485 (-)	白
4	アナログ入力(+) (L:Tare, LC/LCR:Set Point)	緑
5	GND (電源、信号共通)	黒
6	アナログ出力	茶

※LC/LCR シリーズは電源ジャックより電源を供給してください。

7.2. 入力信号

7.2.1. アナログ信号入力

ミニ DIN コネクタの 4 番ピンが[+]、8 番ピンが[-]となります。標準は 0-5VDC 入力です。
またオプションとして 0-10VDC、4-20mA 入力もあります。

〈備考〉電流シンク機器で、入力回路は GND 間に 250Ω 抵抗があります。

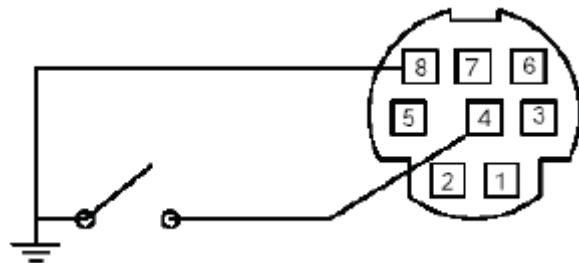
〈注意〉4-20mA 出力には 15VDC 以上の電源が必要です。

〈注意〉

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

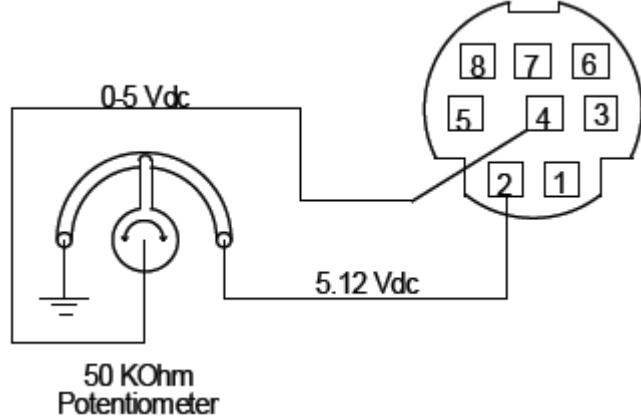
7.2.2. ゼロ調整(Tare)入力 (L シリーズ)

4-8 間を短絡することによりゼロ点補正 (Tare) が行えます。



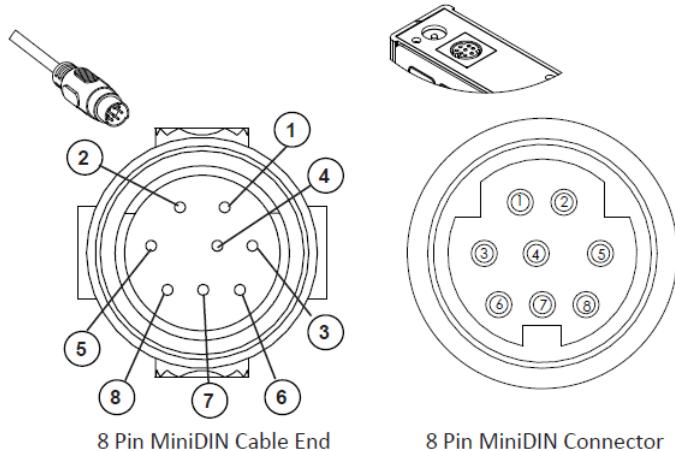
7.2.3. セットポイント入力 (LC/LCR シリーズ)

アナログ入力によるセットポイント入力例です。



7.2.4. RS-232C/RS-485 デジタル信号入力

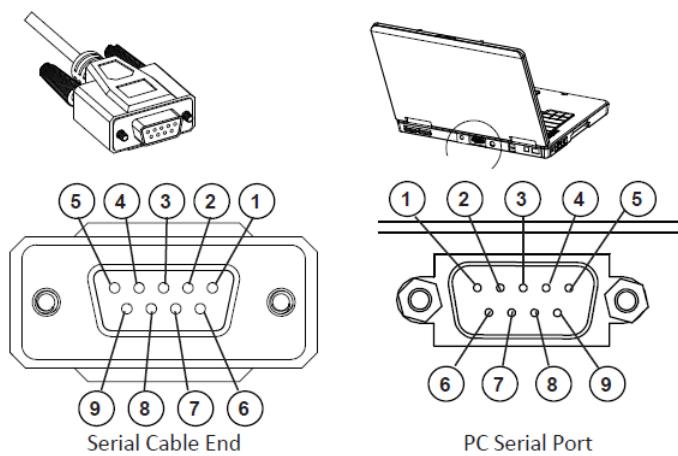
標準で RS-232C 通信機能を搭載しています。RS-485 通信はオプションとなります。



8 ピンミニ DIN

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

8 Pin MiniDIN Connector



9 ピン D サブ

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

7.3. 出力信号

7.3.1. RS-232C/RS-485 デジタル信出力

L, LC, LCR シリーズは標準で RS-232C 通信機能を搭載しています。測定した測定値を送信します。RS-485 通信はオプションとなります。

7.3.2. 標準電圧出力 0-5VDC

L, LC, LCR シリーズは標準で 0-5VDC 出力を搭載しています。出力は流量が 0 時に 0.01VDC、フルスケール時に 5.0VDC を出力します。全範囲にわたってリニアに出力します。

7.3.3. オプション電圧出力 0-10VDC

0-10VDC 出力はオプションとなります。出力は流量が 0 時に 0.01VDC、フルスケール時に 10.0VDC を出力します。全範囲にわたってリニアに出力します。

7.3.4. オプション電流出力 4-20mA

4-20mA 出力はオプションとなります。出力は流量が 0 時に 4mA、フルスケール時に 20mA を出力します。全範囲にわたってリニアに出力します。

※電流出力を使用する場合、電源電圧は 15VDC 以上が必要です。

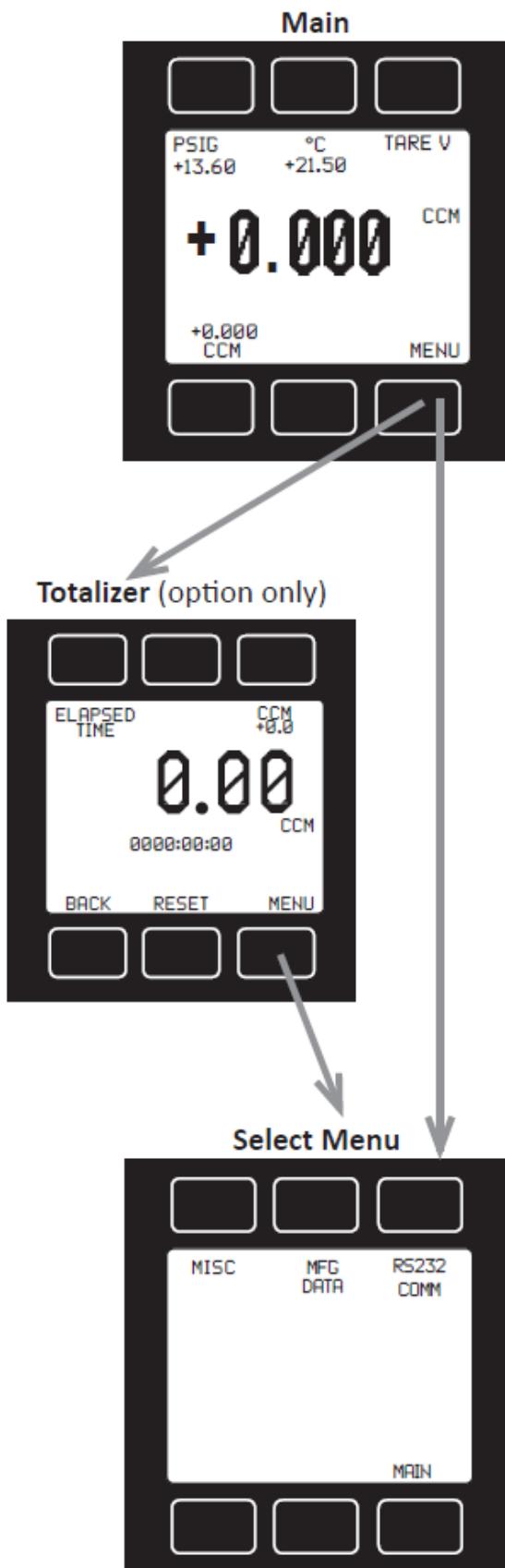
7.3.5. オプション第 2 アナログ出力

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

標準のアナログ出力は流量に対して出力されます。温度、圧力に対しての出力も可能です。
(本体からの変更はできませんのでご注文時にご指定ください。)

8. 表示 (L シリーズ)

8.1. 表示とメニュー



【メイン画面】

圧力、温度、流量を表示します。
PSIG(ゲージ圧)、°C(温度)、CCM(流量)
の各ボタンを押すとそのデータが中央に
大きく表示されます。TARE V ボタンはボ
タンを押した時点の流量値を 0 として登
録します。

MENU はメニュー画面に移ります。

【積算流量表示画面】

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

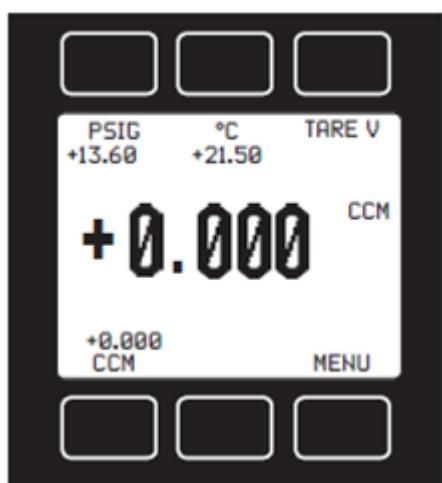
【メニュー画面】

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

MAIN ボタンを押すとメイン画面(流量表
示画面)に戻ります。

8.2. MAIN (メイン画面)

電源 ON 時の初期画面となります。メイン(中央)には流量、単位が表示されます。



8.2.1. PSIG (ゲージ圧)

(※オプションで圧力センサーが搭載されている機種のみ)

現在のラインのゲージ圧を表示します。単位は PSIG です。PSIG ボタンを押すとゲージ圧をメインに表示します。

8.2.2. °C (温度)

現在のラインの温度を表示します。温度は摂氏(°C)で表示されます。°C ボタンを押すと温度をメインに表示します。

再度ボタンを押すと温度単位の切り替えが行えます。

温度単位切り替え

LN-UP、LN-DW ボタンで単位を選択し、SET ボタンで設定します。単位は摂氏(°C)、ケルビン(°K)、華氏(°F)、ランキン(°R)が選べます。変更しない場合は CANCEL ボタンを押します。メイン表示に戻ります。

8.2.3. TARE V (ゼロ調整)

流量 0 の基準（ゼロ点）を調整します。TARE V ボタンを押すと現在の状態を流量 0 として調整します。調整は流量が無い状態で行ってください。この調整は正確な流量を測定するために重要な調整となります。再起動後に表示が変動する場合は 1 分程度のウォームアップを取ってから再度調整を行ってください。

流量がある状態でゼロ調整を行うと測定精度に直接影響を与え、測定誤差の原因となります。

調整後、流量が無い状態かどうかわからない場合はラインからメーターを取り外し、入口出口を確実に塞いでください。その時に表示がマイナスを示した場合は誤ったゼロ調整がされています。

調整は大気圧下で流量が無い状態で行ってください。

8.2.4. CCM (または LPM)

現在の流量を表示します。CCM (または LPM) ボタンを押すことで流量をメインに表示できます。

8.2.5. MENU

MENU ボタンを押すとメニュー画面へ移ります。

8.2.6. エラー表示

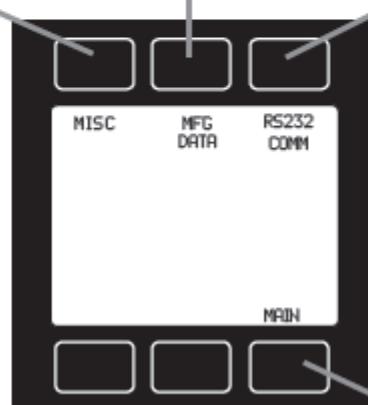
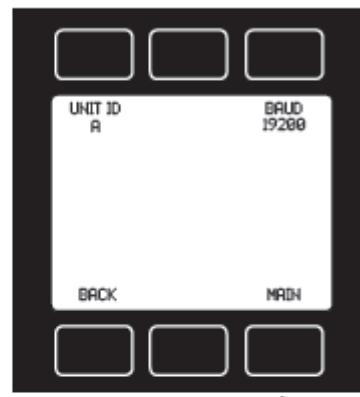
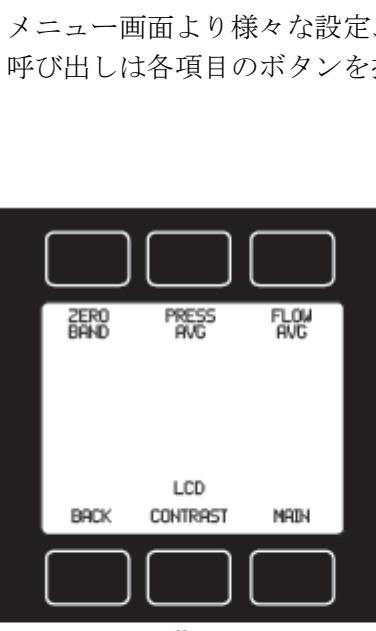
測定中、各データの測定値が測定範囲を超えた場合にエラーメッセージが点滅表示します。

エラーメッセージ	意味
VOV	流量が測定範囲をオーバー
POV	圧力が規定値をオーバー
TOV	温度が規定値をオーバー

エラーメッセージ点滅中はエラーとなる対象のデータは正確ではありません。再度、測定値が範囲内に収まると正常に戻ります。

※測定値が測定範囲に戻っても正常に戻らない場合は弊社までご連絡ください。

8.3. SELECT MENU (メニュー画面)



Miscellaneous

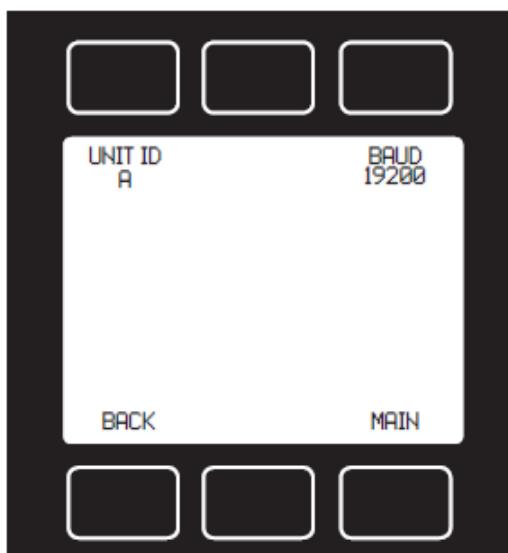
Manufacturer Data

Communication Select

Select Menu

Main

8.3.1. RS232C COM (通信設定)



メニュー画面より RS232 COMM(または RS485 COMM)ボタンを押すことで呼び出します。

Unit ID (ID 設定) :

ボタンを押すことでメーターの ID 設定を呼び出します。
下段には現在設定されている ID を表示します。

Baud (ボーレート設定) :

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

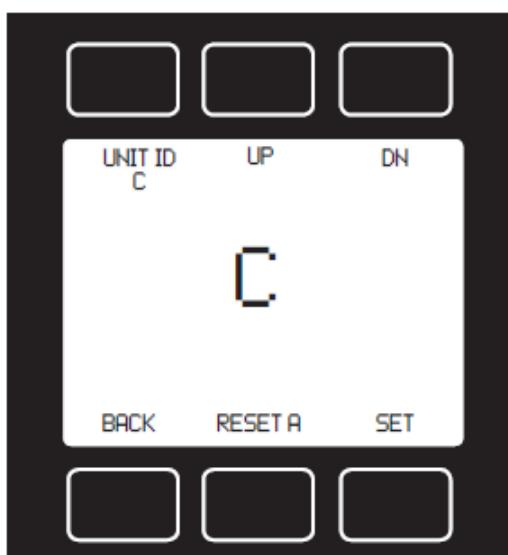
BACK :

前画面に戻ります。

MAIN :

メイン画面に戻ります。

【ID 設定画面】



Unit ID :

現在設定されている ID を表示します。

UP / DN :

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

<注意>

複数のメーターを接続する場合は、各メーターの ID が重ならないように ID を割り当ててください。

BACK :

前画面に戻ります。(ID の記憶は行いません)

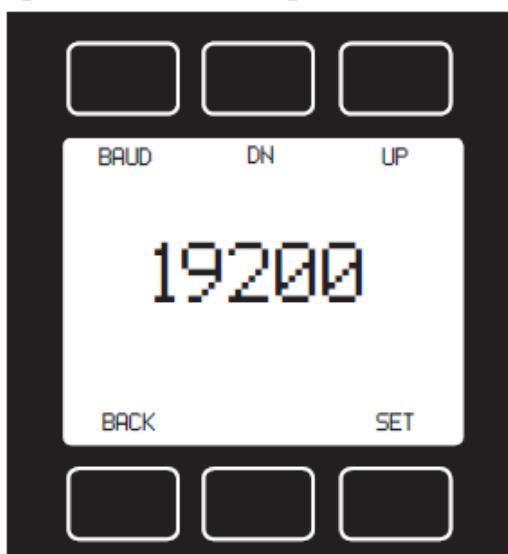
RESET A :

ID を "A" にします。

SET :

選択した ID を記憶してメイン画面に戻ります。ID はメイン画面に戻った時に有効となります。ID を "@" と設定した場合、メーターはストリーミングモードとなります。

【ボーレート設定画面】



DN / UP :

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

BACK :

前画面に戻ります。(ボーレートの記憶は行いません)

SET :

選択したボーレートを記憶してメイン画面に戻ります。

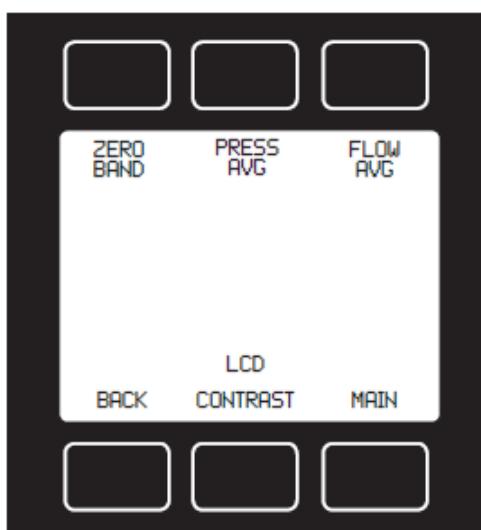
<注意>

ボーレートは一旦電源を切って再起動するまで有効となりません。

8.3.2. MISCELLANEOUS

メニュー画面より MISC ボタンを押すことで呼び出します。

【MISCELLANEOUS 画面】



ZERO BAND :

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

UP / DOWN :

設定値を変更します。設定範囲はフルスケールの 0.0-3.2%です。

SELET :

設定桁を変更します。1 度押す毎に右桁に移ります

CANCEL :

変更した値を記憶せずにメニュー画面に戻ります。

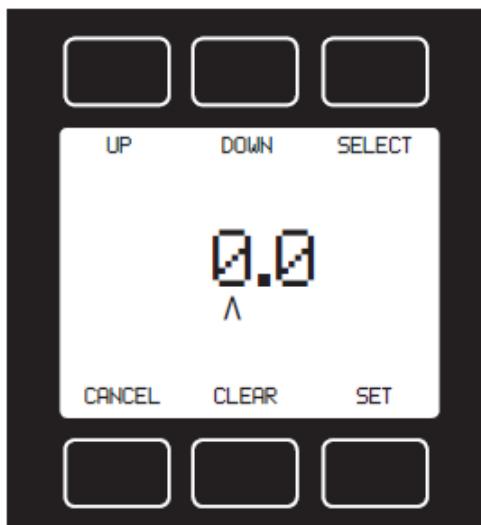
CLEAR :

調整値を 0 にします。。

SET :

変更した値を記憶してメニュー画面に戻ります。

【ZERO BAND 画面】



PRESS AVG (圧力平均) / FLOW AVG (流量平均) :

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

UP / DOWN :

移動平均値を変更します。設定範囲は 1-256 です。

数値が高いほど滑らかになります。1 は平均無しです。

SELET :

設定桁を変更します。1 度押す毎に右桁に移ります。

CANCEL :

変更した値を記憶せずにメニュー画面に戻ります。

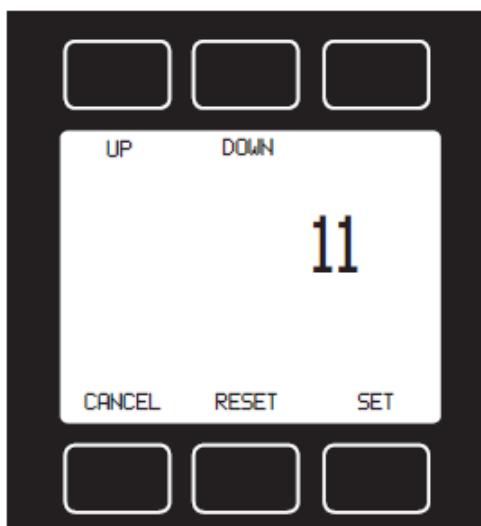
CLEAR :

移動平均値を 0 にします。

SET :

変更した値を記憶してメニュー画面に戻ります。

【LCD CONTRASNT 画面】



LCD CONTRASNT :

表示のコントラストを設定します。

UP / DOWN :

調整値を変更します。調整範囲は 0-30 です。

0 が最も明るく、30 は最も暗くなります

CANCEL :

変更した値を記憶せずにメニュー画面に戻ります。

RESET :

調整値を初期値に戻します。初期値は 10 です。

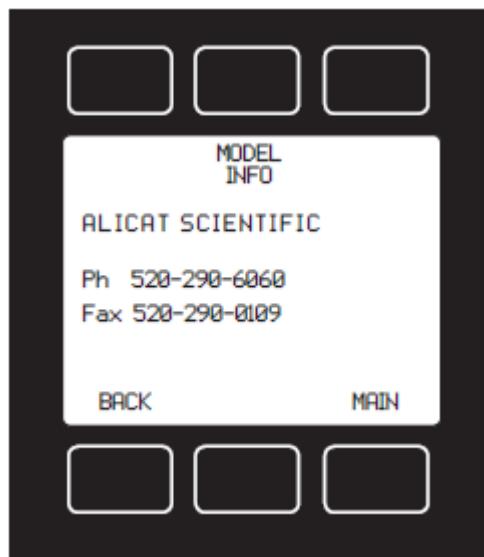
SET :

変更した値を記憶してメニュー画面に戻ります。

8.3.3. MFG DATA (製造元情報)

メニュー画面より MFG DATA ボタンを押すことで呼び出します。

【製造元情報】



製造会社情報を表示します。

MODEL INFO :

製品情報画面を呼び出します。

BACK :

前画面に戻ります。

MAIN :

メイン画面に戻ります。

【製品情報】



製品情報を表示します。

MODEL : 機種名

SERIAL NO : シリアル番号

DATE MFG : 製造日

DATE CAL : 校正日

CAL BY : 校正者 (イニシャル)

SW REV : ソフトウェアバージョン

BACK :

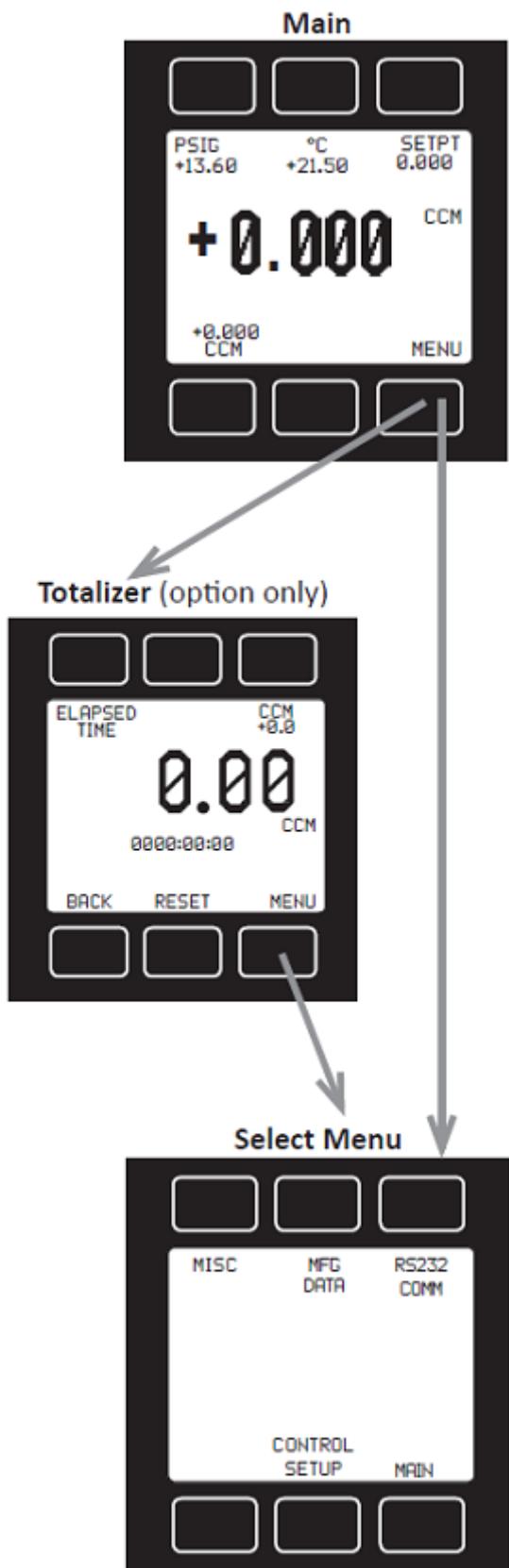
前画面に戻ります。

MAIN :

メイン画面に戻ります。

9. 表示 (LC/LCR シリーズ)

9.1. 表示とメニュー



【メイン画面】

圧力、温度、流量を表示します。
PSIG(ゲージ圧)、°C(温度)、CCM(流量)
の各ボタン押すとそのデータが中央に大
きく表示されます。SETPT ボタンはセッ
トポイント(制御流量)の設定に移りま
す。

MENU ボタンはメニュー画面に移ります。

【積算流量表示画面】

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

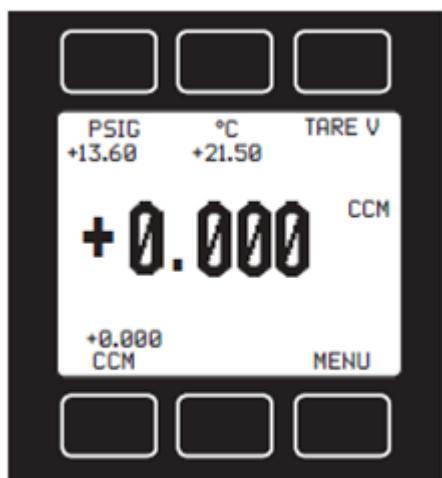
【メニュー画面】

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

MAIN ボタンを押すとメイン画面(流量表
示画面)に戻ります。

9.2. MAIN (メイン画面)

電源 ON 時の初期画面となります。メイン(中央)には流量、単位が表示されます。



9.2.1. PSIG (ゲージ圧)

(※オプションで圧力センサーが搭載されている機種のみ)

現在のラインのゲージ圧を表示します。単位は PSIG です。PSIG ボタンを押すとゲージ圧をメインに表示します。

9.2.2. °C (温度)

現在のラインの温度を表示します。温度は摂氏(°C)で表示されます。°Cボタンを押すと温度をメインに表示します。

温度単位切り替え

LN-UP、LN-DW ボタンで単位を選択し、SET ボタンで設定します。単位は摂氏(°C)、ケルビン(°K)、華氏(°F)、ランキン(°R)が選べます。変更しない場合は CANCEL ボタンを押します。メイン表示に戻ります。

9.2.3. SETPT (セットポイント)

セットポイント(制御流量)の設定を呼び出します。

9.2.4. CCM (または LPM)

現在の流量を表示します。CCM (または LPM) ボタンを押すことで流量をメインに表示できます。

9.2.5. MENU

MENU ボタンを押すとメニュー画面へ移ります。

9.2.6. エラー表示

測定中、各データの測定値が測定範囲を超えた場合にエラーメッセージが点滅表示します。

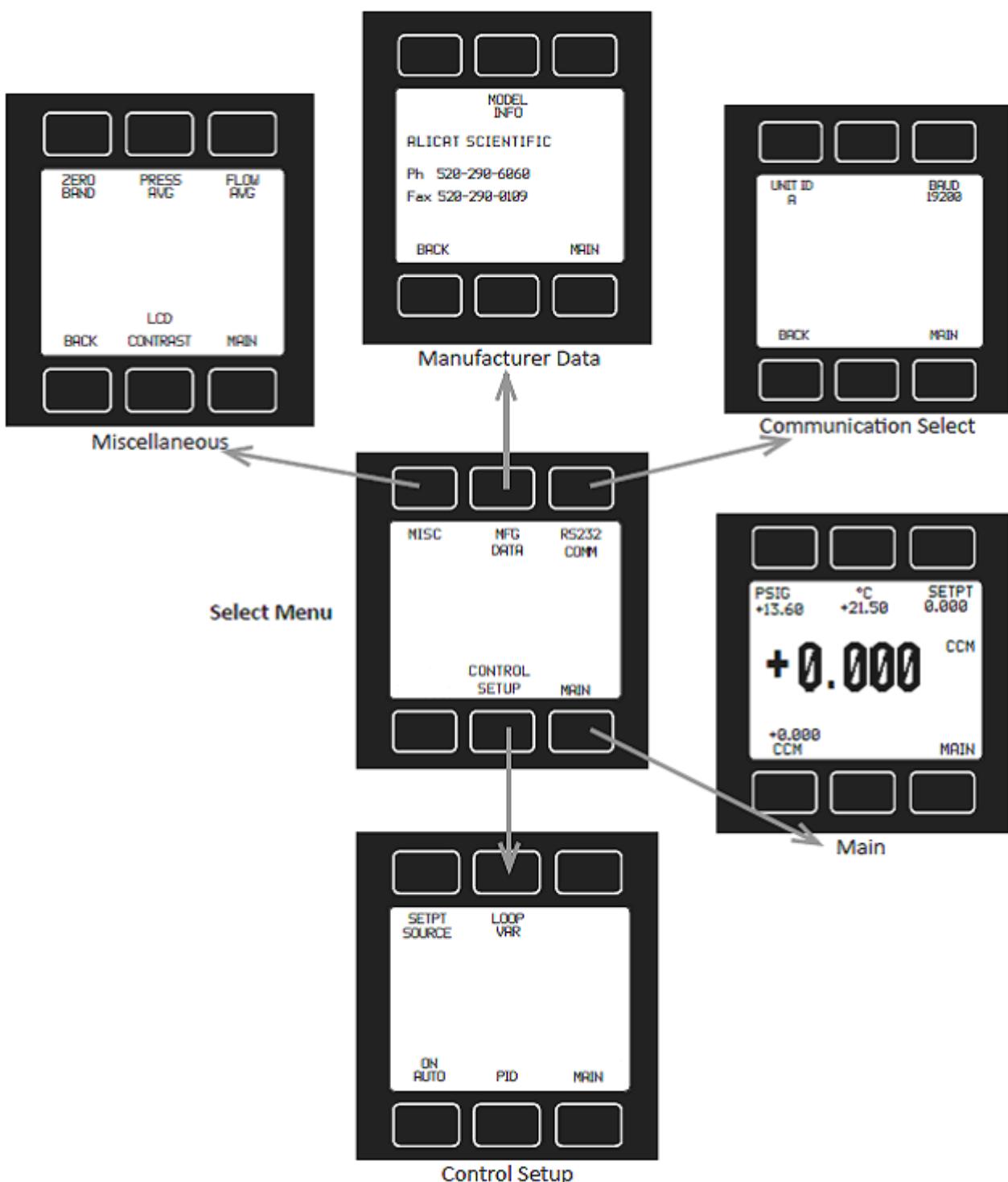
エラーメッセージ	意味
VOV	流量が測定範囲をオーバー
POV	圧力が規定値をオーバー
TOV	温度が規定値をオーバー

エラーメッセージ点滅中はエラーとなる対象のデータは正確ではありません。再度、測定値が範囲内に収まると正常に戻ります。

※測定値が測定範囲に戻っても正常に戻らない場合は弊社までご連絡ください。

9.3. SELECT MENU (メニュー画面)

メニュー画面より様々な設定、および情報画面を呼び出すことができます。
呼び出しは各項目のボタンを押して呼び出します。



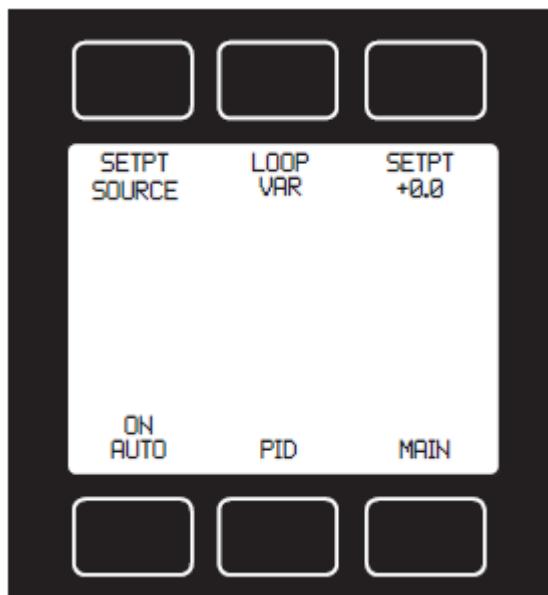
- MISCについてはP. 17「8.3.2 MISCELLANEOUS」参照
- MFG DATAについてはP. 18「8.3.3 MFC DATA (製造元情報)」参照
- RS232 COMMについてはP. 16「8.3.1 RS232C COM (通信設定)」参照

9.4. CONTROL SETUP (コントロールセットアップ)

コントロールセットアップではセットポイント（制御流量）の設定元の選択、ループ変数の設定、PID制御の調整が行えます。

9.4.1. SETPT SOURCE (セットポイントソース)

セットポイント（制御流量）の設定方法を選択します。



SETPT SOURCE ボタンを押すとセットポイントのソース選択が表示されます。LN-UP、または LN-DN ボタンで選択し、SET ボタンで登録します。

RS-232 (RS-485)

RS-232C/RS-485 通信によりセットポイントの設定を行います。詳細は P. 27 「10.6 セットポイント（流量値）の変更 (LC/LCR シリーズ)」を参照ください。

FRONT PANEL

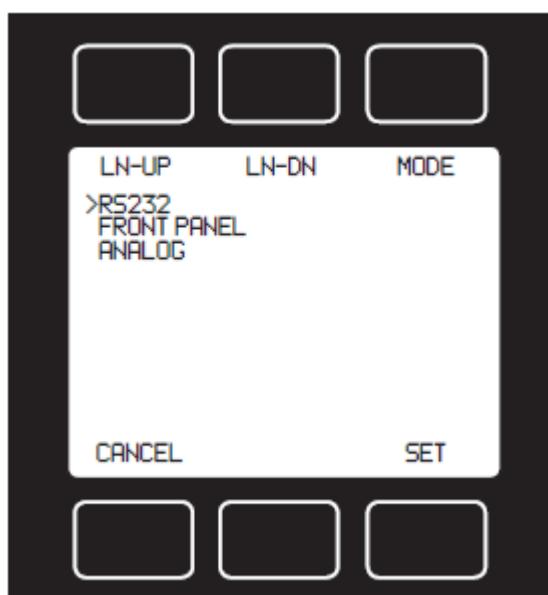
フロントのボタン操作によりセットポイントの設定を行います。

ANALOG

アナログ入力によりセットポイントの設定を行います。標準は 0~5VDC 入力です。接続については P. 9「7.1 電源、および信号接続」および P. 10「7.2 入力信号」を参照ください。

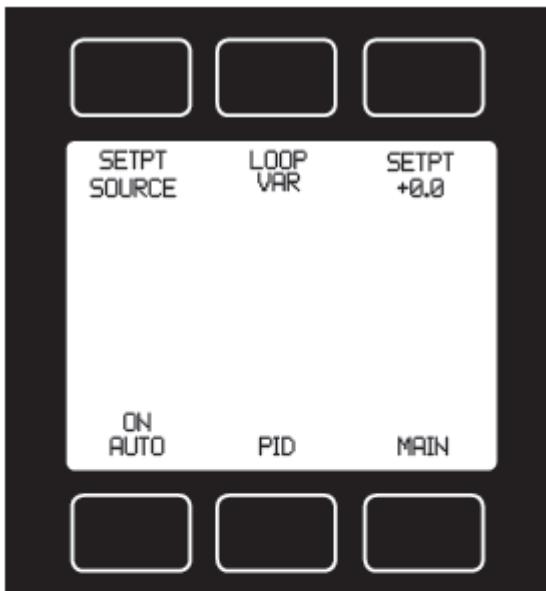
※オプション指定により 0~10VDC、1~5VDC、4~20mA の入力があります。お使いのコントローラーのアナログ入力につきましては同梱されている Calibration Data Sheet をご確認ください。

※アナログ信号はフルスケールに対応します。
(0~5VDC の場合、5VDC が最大流量となります)



〈注意〉

セットポイントの値が 0 以上で流体の流れが無い場合、コントローラーは流量をセットポイントの値に制御しようとバルブをフルパワーで制御します。この状態が長く続くとバルブがかなり熱くなり、またバルブが故障する原因ともなりますのでご注意ください。



9.4.2. LOOP VAR (ループ変数)

純水フローコントローラーでは初期設定は Volumetric Flow となっています。

コントローラーは流量調整をクローズドループ制御により行っています。与えられたセットポイントと現在の流量を比較しながら、流量がセットポイントになるようバルブを調節します。

9.4.3. SETPT (セットポイント設定)

SETPT SOURCE が FRONT PANEL の時に有効です。フロントパネルのスイッチによりセットポイントの設定を行います。

[UP] / [DOWN] :

選択桁の値を変更します。

[SELECT] :

数値の変更桁を選択します

[CANCEL] :

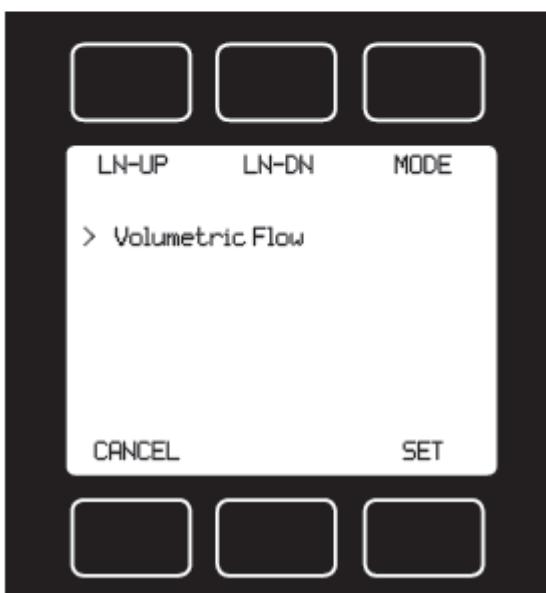
変更した値を反映せずにメイン画面に戻ります。

[CLEAR] :

設定値を 0 にします。

[SET] :

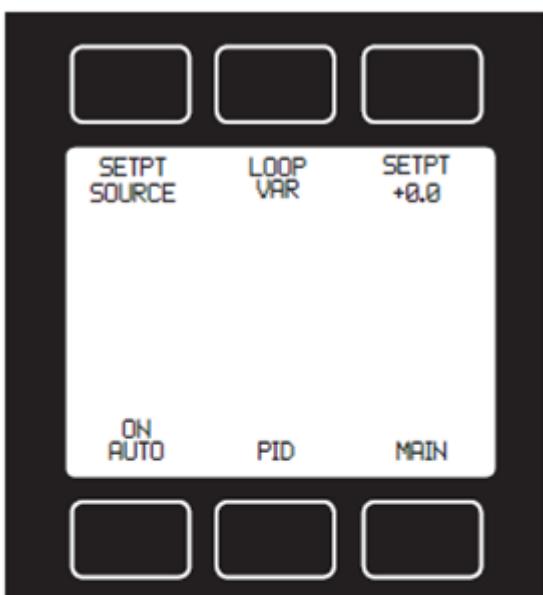
設定した値を反映してメイン画面に戻ります。



9.4.4. ON AUTO / OFF AUTO (自動ゼロ調整)

自動ゼロ調整の有効／無効の設定です。有効時、コントローラーはセットポイントの値 0 を 2 秒以上認識すると自動でゼロ調整を行います。コントローラーはセットポイント 0 を受け付けるとバルブを開めます。バルブが閉まることで無流量の状態となるのでコントローラーは流量 0 の状態を知ることができます。

9.4.5. PID チューニング



制御のアルゴリズム(LOOP-TYPE)を選択できます。

PID

それぞれの値を調整することで、設定流量に達するまでの制御速度を調整できます。速度を早くするとオーバーシュート、アンダーシュートなど繰り返したりしますので装置に応じた値を設定してください。

PD PID

ALICAT 製コントローラーの標準的な値が設定されています。

PD2I PID

1 次側圧力が極めて安定した装置に適した値が設定されています

PID の各値は比例制御バルブの操作性能を決めます。これらの条件は制御速度や安定性、オーバーシュート、ハンチング等に影響します。

すべての製品はほとんどのアプリケーションで扱えるよう一般的な調整をして工場から出荷されています。

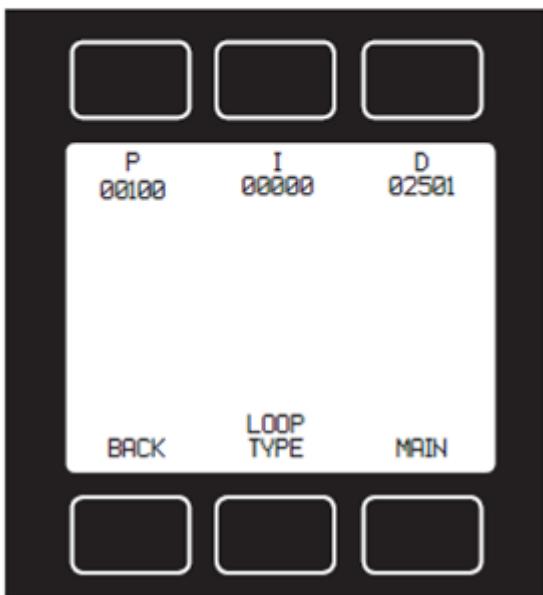
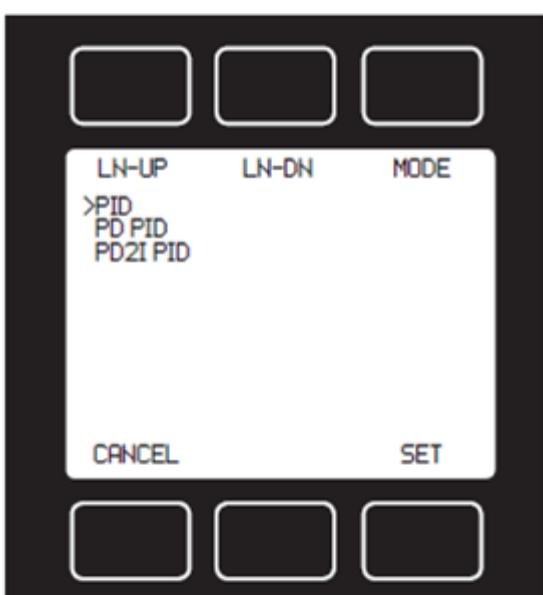
もし安定性やハンチング、制御速度等に関して問題が起こった場合は、これらの値を調整することにより問題を解決することができます。

【値の変更方法】

1. [PID] ボタンを押します。
2. PID の ループ制御タイプを選択します。[LN-UP]、[LN-DW] ボタンで選択し、[SET] ボタンで決定します。
3. 値を変更したい項目を選択します。
 [P] 比例ゲインを変更します。
 [I] 積分ゲインを変更します。
 [D] 微分ゲインを変更します。
4. 値を変更します。
 [UP] / [DOWN] : 選択桁の値を変更します。
 [SELECT] : 数値の変更桁を選択します
 [CANCEL] : 変更した値を反映せずにメイン画面に戻ります。
 [CLEAR] : 設定値を 0 にします。
 [SET] : 設定した値を反映してメイン画面に戻ります。

〈注意〉

PID の値を変更する場合は、変更前の値に戻せるよう各値を記録してから行ってください。



10. RS-232C/RS-485 通信

10.1. 概要

製品で測定した測定値の取得、およびゼロ調整などが行えます。

10.2. 通信仕様

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

10.3. 通信モード

10.3.1. 通信モードの種類

通信にはストリーミングモードとポーリングモードがあります。

- ・ストリーミングモード：
測定値を一定周期で連続送信します。
- ・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します。

10.3.2. 通信モードの切り替え

ストリーミングモードへ切り替え：

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

製品のユニット ID が "@" となり、ストリーミングモードになります。

ポーリングモードへ切り替え：

[コマンド] *@=<ユニット ID><CR>

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

<ユニット ID>は A～Z で指定します。

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

〈注意〉1 対 1 の通信で実行してください。

10.4. 測定値の取得

10.4.1. 測定値の取得コマンド

ストリーミングモード：
一定周期で測定値を送信します。

ポーリングモード：
[コマンド] <ユニット ID><CR>

ホストより接続している製品のユニット ID をコマンドとして送信します。製品は自身のユニット ID を受信すると現在の測定値をホストへ送信します。

例. A<CR> ユニット ID "A" の製品より測定値を取得します。

10.4.2. 測定値のフォーマット

- メーター (L シリーズ) からは以下のフォーマットで測定値を送信します。

ストリーミングモード : ポーリングモード :

+014.70 +025.00 +4.123
+014.70 +025.00 +4.123
:
:

A +014.70 +025.00 +4.123
A +014.70 +025.00 +4.123
:
:

先頭より [圧力(圧力センサー搭載機種のみ)] [温度] [流量] となります。オプションで積算機能を搭載している場合は 4 列目が積算流量となります。([圧力] [温度] [流量] [積算流量])
ポーリングモード時は先頭にユニット ID が付加されます。

- コントローラー (LC/LCR シリーズ) からは以下のフォーマットで測定値を送信します。

ストリーミングモード : ポーリングモード :

+014.70 +025.00 +2.004 +2.005
+014.70 +025.00 +2.005 +2.005
:
:

A +014.70 +025.00 +2.004 +2.005
A +014.70 +025.00 +2.005 +2.005
:
:

先頭より [圧力(圧力センサー搭載機種のみ)] [温度] [流量] [セットポイント] となります。オプションで積算機能を搭載している場合は 5 列目が積算流量となります。([圧力] [温度] [流量] [セットポイント] [積算流量])
ポーリングモード時は先頭にユニット ID が付加されます。

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

10.5. ゼロ調整 (Tare) (L シリーズ)

流量値の 0 点を調整します。メーターがコマンドを受信した時点の流量を 0 とします。

10.5.1. ゼロ調整のコマンド

ストリーミングモード：

[コマンド] \$ \$ V<CR>

ポーリングモード：

[コマンド] <ユニット ID> \$ \$ V<CR>

例. B \$ \$ V<CR> ユニット ID "B" のメーターのゼロ調整を行います。

10.6. セットポイント (流量値) の変更 (LC/LCR シリーズ)

コントローラーのセットポイントを変更します。

[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値 × フルスケールレート (64000)) ÷ 流量フルスケール

【例 1】

LC-500CCM-D を使用、ユニット ID は A、セットポイントを 125 CCM にしたい場合

①換算レートを計算

$$(125 \text{ CCM} \times 64000) \div 500 \text{ CCM} = 16000$$

②コマンドを送信

A 1 6 0 0 0<CR>

コントローラーのセットポイントは 125CCM となります。

【例 2】

LC-0.5CCM-D を使用、ユニット ID は F、セットポイントを 0.22 SCCM にしたい場合

①換算レートを計算

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

②コマンドを送信

F 2 8 1 6 0<CR>

コントローラーのセットポイントは 0.22 CCM となります。

〈注意〉

①ポーリングモード時に実行可能です。

②コントローラーのセットポイントの設定方法が "Serial" 時に実行可能です。

コントローラー本体のボタン操作で Main -> Control Setup -> Input で変更可能です。

10.7. PID 制御 比例ゲインの変更 (LC/LCR シリーズ)

PID 制御の比例ゲイン(P)を変更します。

[書込コマンド] *W 2 1=<比例ゲイン><CR>

[読み込みコマンド] *R 2 1<CR>

【例 1】

比例ゲインを 220 と設定したい場合

*W 2 1=2 2 0<CR>

【例 2】

現在の比例ゲインを確認したい場合

*R 2 1<CR>

<注意>

- ①ポーリングモード時に実行可能です。
- ②1 対 1 の通信で行ってください。

10.8. PID 制御 微分ゲインの変更 (LC/LCR シリーズ)

PID 制御の微分ゲイン(D)を変更します。

[書込コマンド] *W 2 2=<微分ゲイン><CR>

[読み込みコマンド] *R 2 2<CR>

【例 1】

微分ゲインを 25 と設定したい場合

*W 2 2=2 5<CR>

【例 2】

現在の微分ゲインを確認したい場合

*R 2 2<CR>

<注意>

- ①ポーリングモード時に実行可能です。
- ②1 対 1 の通信で行ってください。

10.9. コマンド一覧

通信モード	
【ストリーミングモード】	送信コマンド → *@=@<CR> 受信データ <- <測定値><CR>
【ポーリングモード】	送信コマンド → *@=<ユニット ID><CR> 受信データ <- <ユニット ID><測定値><CR>
【バッファクリア】	送信コマンド → <CR> 受信データ <- 無し

ストリーミングモード時	
【ゼロ調整】 ※L シリーズ	送信コマンド → \$\$V<CR> 受信データ <- <測定値><CR>

ポーリングモード時	
【測定値取得】	送信コマンド → <ユニット ID><CR> 受信データ <- <ユニット ID><測定値><CR>
【ゼロ調整】 ※L シリーズ	送信コマンド → <ユニット ID>\$\$V<CR> 受信データ <- <ユニット ID><測定値><CR>
【セットポイント】 ※LC/LCR シリーズ	送信コマンド → <ユニット ID><換算レート><CR> 受信データ <- <ユニット ID><測定値><CR>
【PID 制御 比例ゲイン(P)】 ※LC/LCR シリーズ	書込コマンド → *W21=<比例ゲイン><CR> 受信データ <- <ユニット ID> 021 = <比例ゲイン><CR> 読込コマンド → *R21<CR> 受信データ <- <ユニット ID> 021 = <比例ゲイン><CR>
【PID 制御 微分ゲイン(D)】 ※LC/LCR シリーズ	書込コマンド → *W22=<微分ゲイン><CR> 受信データ <- <ユニット ID> 022 = <微分ゲイン><CR> 読込コマンド → *R22<CR> 受信データ <- <ユニット ID> 022 = <微分ゲイン><CR>

※誤ったコマンドを送信した場合 :

製品は誤ったコマンドを受信した場合、そのコマンドは無視します。エラーの返信も行いません。
またタイムアウトも行いません。もし誤ったコマンドを送信した場合は<CR>を2,3度送信してください。
製品の受信バッファがクリアされます。

<注意>

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

11. トラブルシューティング

・表示がつかない、または表示が薄い

⇒LCDのコントラストの設定を確認してください。

(P. 17 「8. 3. 2 MISCELLANEOUS」の LCD CONTRASNT を参照)

⇒電源と GND の配線を確認してください。また P. 33 「13. 仕様」を確認し、適切な電源を接続してください。

・表示が 0 付近、またはフルスケール付近の値から変化しない

差圧センサーが故障している可能性があります。差圧センサーに 10PSID(68. 94kPa)を超える急激な圧力変動を与えると差圧センサーが壊れる恐れがあります。

⇒差圧センサーの故障が疑われる場合は測定を中止し、弊社までご連絡ください。

・流量、圧力、温度表示が点滅し、VOV, POV, TOV が表示される

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

(P. 15 「8. 2. 6 エラー表示」を参照)

・流れていらない状態なのに表示がマイナス値になる

⇒ゼロ調整が正しく行われていない可能性があります。再度ゼロ調整を行ってください。

(L シリーズ : P. 14 「8. 2. 3 TARE V (ゼロ調整)」を参照)

(LC/LCR シリーズ : P. 23 「9. 4. 4 ON AUTO / OFF AUTO (自動ゼロ調整)」を参照)

※流体が逆流するとマイナス表示をします。逆流方向の測定はできませんので直ちに逆流を止めてください。また逆流による製品への影響はありません。

・流体が流れない

⇒セットポイントの値が 0 になっている可能性があります。コントローラーに結合されているバルブの作動にはセットポイントが必要となります。セットポイントの値が 0 の場合はバルブが閉じた状態となり、流体が流れません。セットポイントの設定方法を再度確認し以下の項目を確認ください。(P. 22 「9. 4. 1 SETPT SOURCE (セットポイントソース)」を参照)

⇒SETPT SOURCE が RS232 の場合

- ・信号線(通信線)が正しく配線されていることを確認してください。

(P. 11 「7. 2. 4 RS-232C/RS-485 デジタル信号入力」を参照)

- ・通信コマンドでセットポイントの値を 0 以上に設定してください。

(P. 27 「10. 6 セットポイント (流量値) の変更 (LC/LCR シリーズ)」を参照)

⇒SETPT SOURCE が FRONT PANEL の場合

- ・パネルスイッチ操作によりセットポイントの値を 0 以上に設定してください。

(P. 23 「9. 4. 3 SETPT (セットポイント設定)」を参照)

⇒SETPT SOURCE が ANALOG の場合

- ・信号線および GND 線が正しく配線されていることを確認してください。

(P. 9 「7. 1 電源、および信号接続」を参照)

- ・セットポイントの値が 0 以上になるようアナログ信号を入力してください。

・セットポイントの値が可変しない

- ⇒セットポイント入力の信号線が正しく配線されていない可能性があります。SETPT SOURCE を確認し、信号線の配線を再確認してください。
(P. 22 「9. 4. 1 SETPT SOURCE (セットポイントソース)」を参照)
- ⇒SETPT SOURCE が RS232 の場合
・信号線(通信線)が正しく配線されていることを確認してください。
(P. 11 「7. 2. 4 RS-232C/RS-485 デジタル信号入力」を参照)
- ⇒SETPT SOURCE が ANALOG の場合
・信号線およびGND 線が正しく配線されていることを確認してください。
(P. 9 「7. 1 電源、および信号接続」を参照)

・流量値がセットポイントより低い

- ⇒圧力が低い可能性があります。希望の流量を作ることができる十分な圧力があることを確認してください。
- ※最大圧力は 100PSIG (689kPa) です。これ以上の圧力をかけると差圧センサーが破損する恐れがありますのでご注意ください。
- ⇒セットポイントの信号線が長すぎる可能性があります。ケーブル(製品との距離)が長いと電圧降下が起こりますので出力元と製品に入力される信号が相違する可能性があります。径の太いケーブルを特に GND ラインに使うことによりこの影響を軽減できます。
- ⇒PID の調整が適当でない可能性があります。PID の調整値を確認してください。
(P. 24 「9. 4. 5 PID チューニング」を参照)

・他のメーターと比較すると誤差がある

- ⇒2 台の機器間にリークがある可能性があります。リークが無いかを確認してください。
- ⇒差圧センサーに気泡が付着している可能性があります。この場合、流量が正確に測定されず、異常な流量値が表示されます。ブリードポートよりエア抜きを行ってください。
- ⇒測定している流体に粘性に影響する物質が混ざっている可能性があります。フィルター等を使用し、それら物質を除去してください。
- ⇒ゼロ調整が正しく行われていない可能性があります。再度ゼロ調整を行ってください。
(L シリーズ : P. 14 「8. 2. 3 TARE V (ゼロ調整)」を参照)

・セットポイントの変更に対する反応が遅い。また、流量に振動を与える

- ⇒PID の調整が適当でない可能性があります。PID の調整値を確認してください。
(P. 24 「9. 4. 5 PID チューニング」を参照)
- ⇒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. 24 「9. 4. 5 PID チューニング」を参照)

・流量表示がフラつく

- ⇒上流の接続部に異物などが無いかを確認してください。測定の応答速度が速く、変動の多い実流量も読み取り測定しますので異物などの混入がある場合は安定した測定は行えません。
- ⇒平均化の機能が搭載されています。この機能は急激な変動のある流量を測定する場合に有効です。
(P. 17 「8. 3. 2 MISCELLANEOUS」の FLOW AVG (流量平均) を参照)

・アナログ出力と流量表示が合わない

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

・流量が激しく振動する。または流量がセットポイントとかなり異なる動きを見せる

⇒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. 24 「9. 4. 5 PID チューニング」を参照)
⇒直径の小さい管を避け、導管サイズを増やしてください。

・RS-232C/RS-485 通信で応答が無い

⇒通信設定がホストとメーターとで一致しているかを確認してください。
(P. 16 「8. 3. 1 RS232C COM (通信設定)」および P. 25 「10.2 通信仕様」を参照)
⇒通信ケーブルが断線していないかを確認してください。

・応答が遅い

⇒圧力、および流量の平均化機能の設定を確認してください。
(P. 17 「8. 3. 2 MISCELLANEOUS」の PRESS AVG (圧力平均) / FLOW AVG (流量平均) を参照)

・低流量時に表示が0になる

⇒ゼロデッドバンドの設定を確認してください。この設定は工場出荷時に 0.5% (F. S.) と設定されています。この設定は 0.0~3.2% の範囲で調整できます。
(P. 17 「8. 3. 2 MISCELLANEOUS」の ZERO BAND を参照)

12. メンテナンスと再校正

製品には最小限のメンテナンスが必要です。製品の損傷や測定の不正確さの主な原因是汚れや腐食による損傷です。水に含まれる微粒子や不純物を避けるため、水はフィルターを通して流すようにしてください。長期間製品をラインから外す場合は、製品から水を完全に除去するようしてください。

12.1. 再校正

再校正の推奨期間は年に 1 回です。校正日付は製品に貼り付けているラベルに記載されています。校正是メーカーにて行いますので期間は約 1 ヶ月かかります。校正の際はシリアル番号をひかえるようにしてください。問い合わせの際に必要となります。シリアル番号等、製品情報については画面で確認できます。(P. 18 「8. 3. 3. MFC DATA (製造元情報)」を参照)

12.2. クリーニング

製品の定期的なクリーニングは特に必要ありません。必要な時に外観など、やわらかい乾いた布できれいに拭いてください。過剰な湿気や水分、溶剤は避けてください。

製品の修理、再校正につきましては弊社までご連絡ください。

12.3. 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

13. 仕様

13.1. 仕様

機種	Lシリーズ	LCシリーズ	LCRシリーズ
流量レンジ	0.5 CCM ~ 10 LPM	5 CCM ~ 500 CCM	1 LPM ~ 5 LPM
精度		±2%	
繰り返し精度		±2%	
動作範囲		2~100% Full Scale	
応答速度	20ms	100ms	100ms
流体		導電率 400ppm 以下の純水	
動作温度		10~50°C	
ゼロシフト		0.02% F.S./°C/Atm	
スパンシフト		0.02% F.S./°C/Atm	
測定可能流量	128% まで測定可	102.4% まで制御可	102.4% まで制御可
最大使用圧力(破損圧力)		100 PSIG (0.7MPa)	
デジタル出力		RS-232C(標準) / RS-485(オプション) 出力データ：温度、流量、圧力 (*1)	
アナログ出力 (標準)		0~5VDC 出力データ：流量	
アナログ出力 (オプション)		0~5VDC / 0~10VDC / 4~20mA 出力データ：温度、流量、圧力 (*1)	
アナログ第2出力 (オプション)		0~5VDC / 0~10VDC / 4~20mA 出力データ：温度、流量、圧力 (*1)	
電気接続		ミニ DIN コネクタ 8 ピン(標準) D サブコネクタ 9 ピンまたは 15 ピン(オプション)	
供給電圧	7~30VDC (*2)	12~30VDC (*2)	24~30VDC
供給電流	100mA	250mA	750mA
取付姿勢	自由	自由	水平
接液面材質	303, 302 ステンレススチール, 316L ステンレススチール, Viton®	303, 302 ステンレススチール, 316L ステンレススチール, Viton®, 430FR ステンレススチール, FFKM	303, 302 ステンレススチール, 316L ステンレススチール, Viton®, 430FR ステンレススチール, FFKM, 416 ステンレススチール, Delrin®

(*1) オプションで圧力センサー追加時にデータとして出力が可能です。

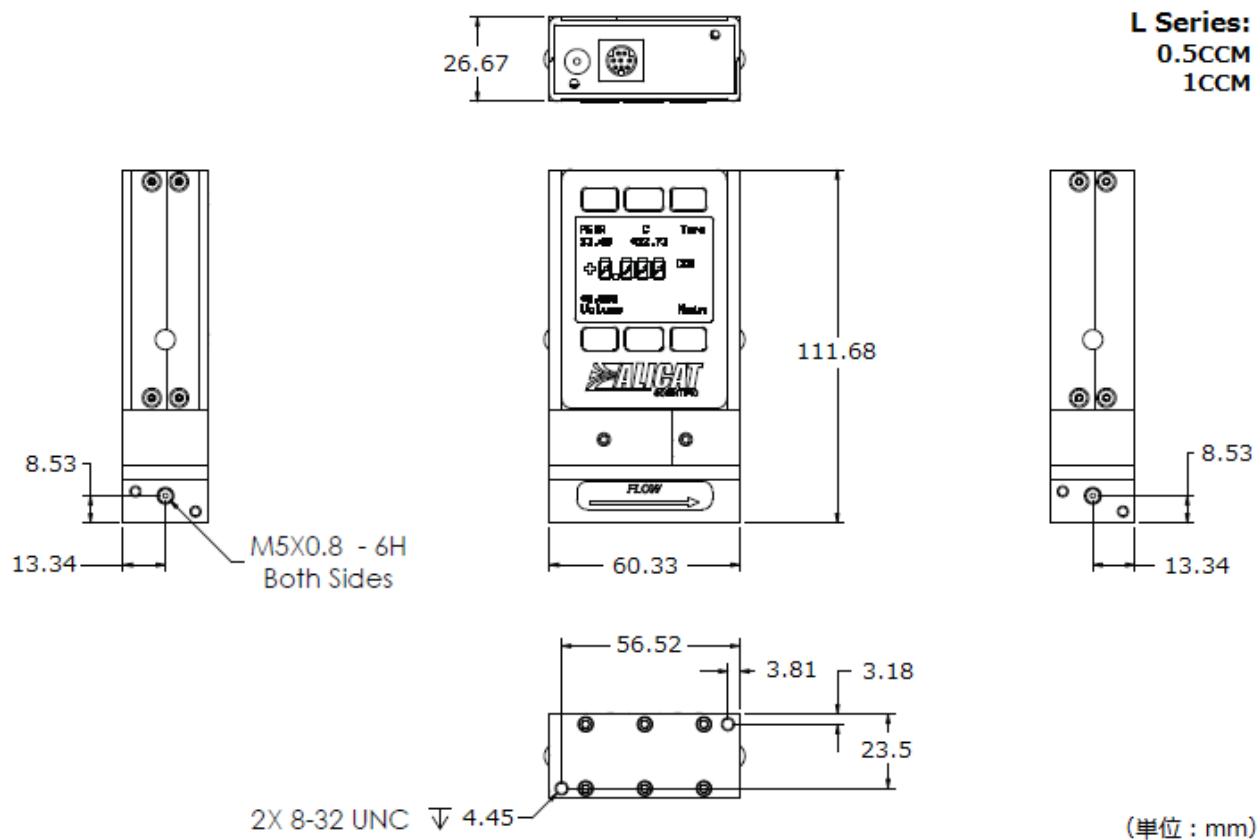
(*2) 4~20mA出力には DC15V 以上の電源電圧が必要です。

13.2. 機械仕様

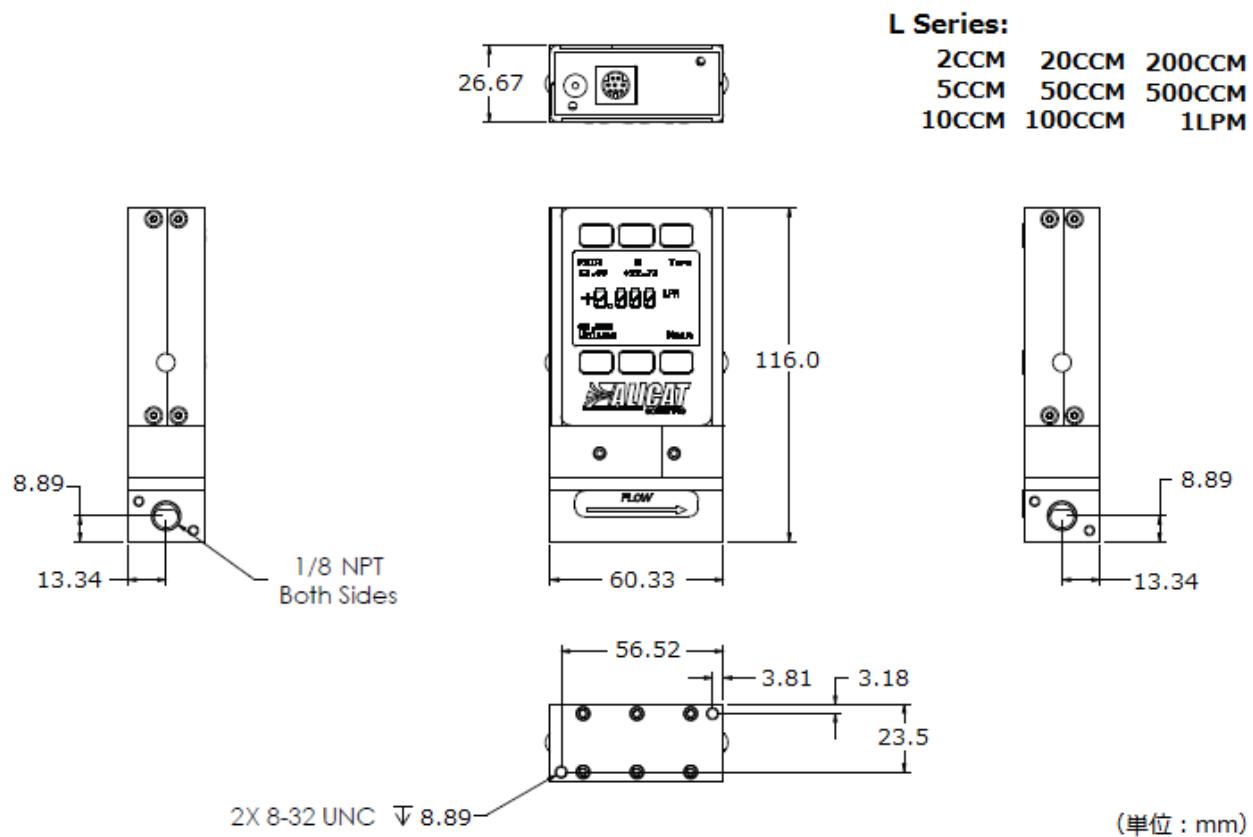
機種名	測定範囲	寸法 (mm)	継手	圧力損失 (最大流量時)
Lシリーズ				
0.5CCM	0.01 ~ 0.5 mL/min	H111.68×W60.33×D26.67	M-5(10-32) メネジ	13.79 kPa
1CCM	0.02 ~ 1 mL/min			
2CCM	0.04 ~ 2 mL/min			
5CCM	0.1 ~ 5 mL/min			
10CCM	0.2 ~ 10 mL/min			
20CCM	0.4 ~ 20 mL/min			
50CCM	1 ~ 50 mL/min			
100CCM	2 ~ 100 mL/min			
200CCM	4 ~ 200 mL/min			
500CCM	10 ~ 500 mL/min			
1LPM	0.02 ~ 1 L/min	H116.00×W60.33×D26.67	1/8" NPT メネジ	27.57 kPa
2LPM	0.04 ~ 2 L/min	H118.54×W66.68×D26.67	1/4" NPT メネジ	27.57 kPa
5LPM	0.1 ~ 5 L/min	H128.70×W101.6×D40.64	1/4" NPT メネジ	68.94 kPa
10LPM	0.2 ~ 10 L/min	H128.70×W101.6×D40.64	1/4" NPT メネジ	137.89 kPa
LCシリーズ				
5CCM	0.1 ~ 5 mL/min	H116.0×W90.88×D26.67	1/8" NPT メネジ	34.47 kPa
10CCM	0.2 ~ 10 mL/min			
20CCM	0.4 ~ 20 mL/min			
50CCM	1 ~ 50 mL/min			
100CCM	2 ~ 100 mL/min			
200CCM	4 ~ 200 mL/min			
500CCM	10 ~ 500 mL/min			
LCRシリーズ				
1LPM	0.02 ~ 1 L/min	H144.45×W194.31×D40.64	1/4" NPT メネジ	27.57 kPa
2LPM	0.04 ~ 2 L/min			
5LPM	0.1 ~ 5 L/min			

14. L シリーズ外形寸法図

14.1. L-0.5CCM ~ L-1CCM

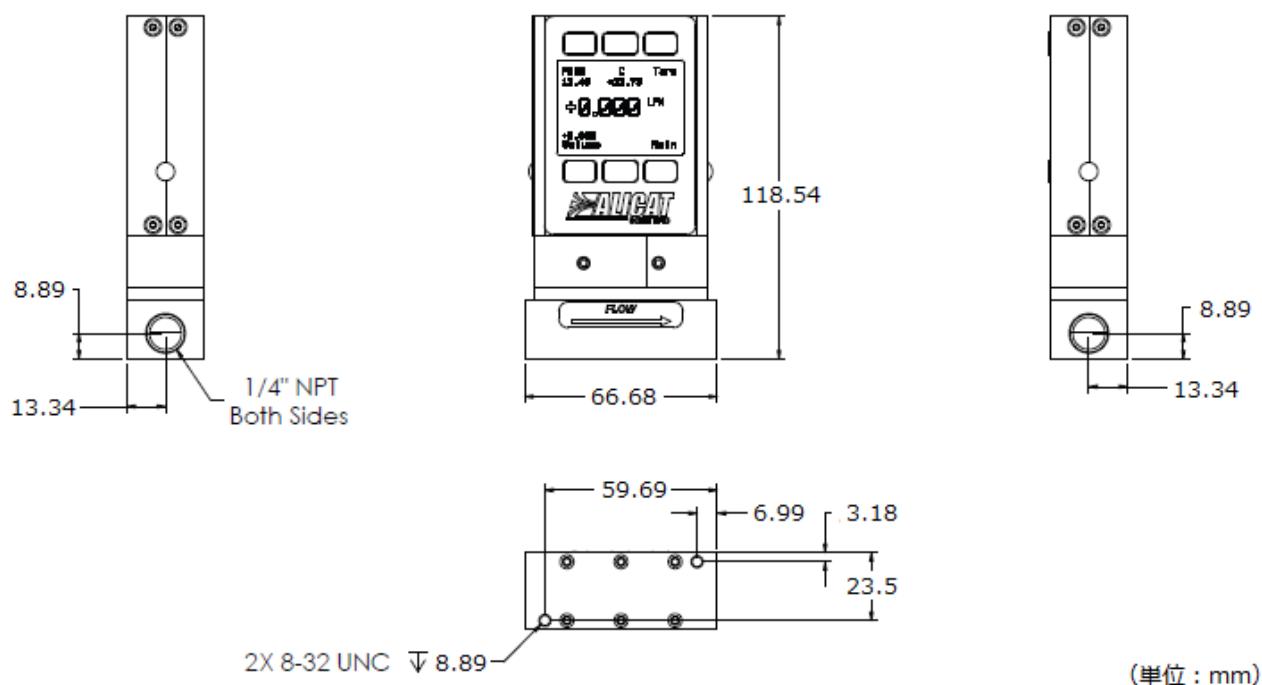


14.2. L-2CCM ~ L-1LPM



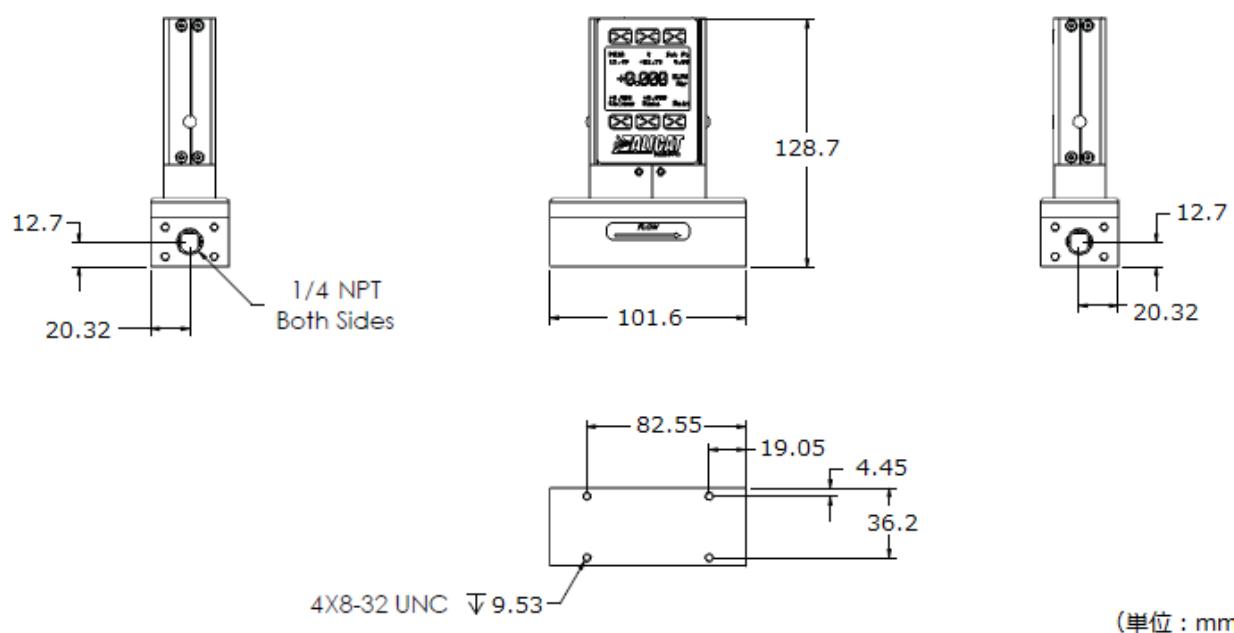
14. 3. L-2LPM

L Series:
2LPM



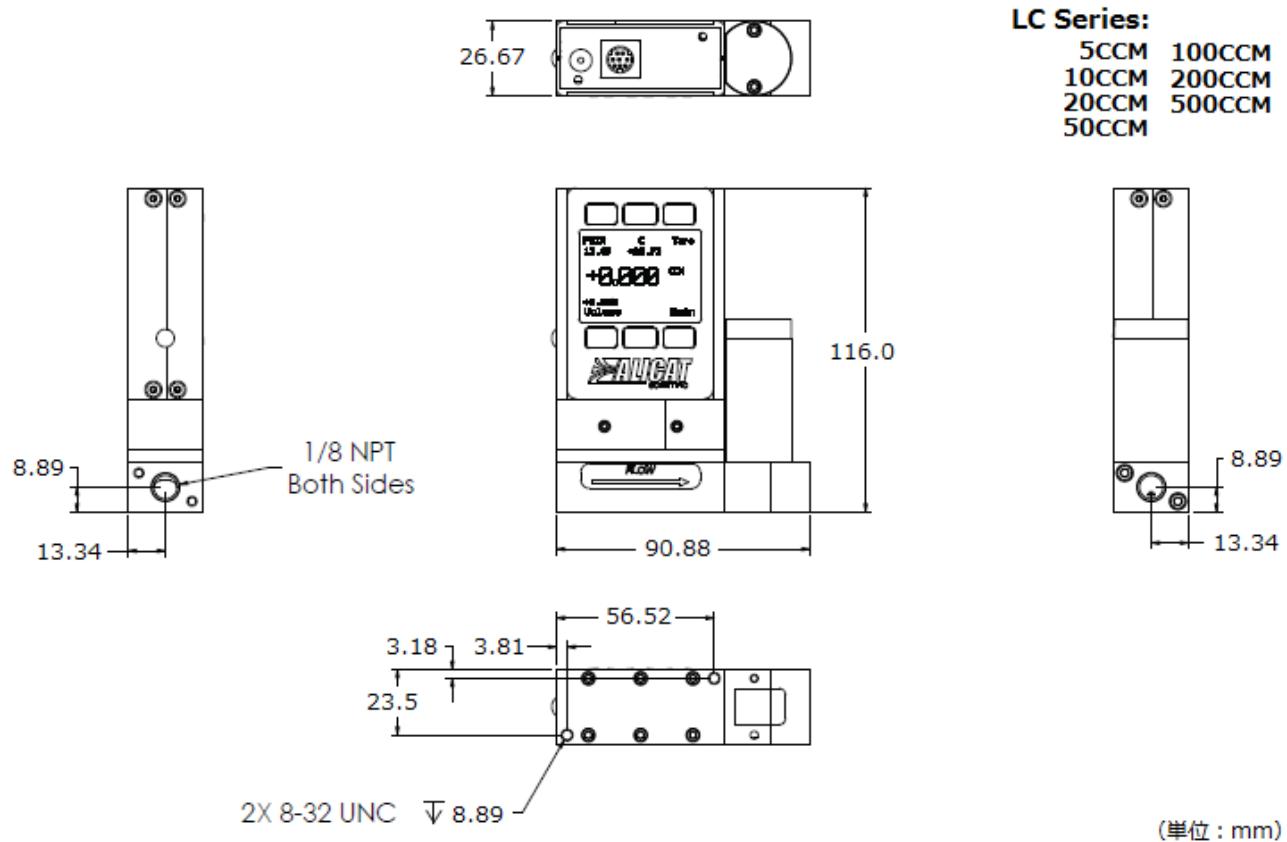
14. 4. L-5LPM ~ 10LPM

L Series:
5LPM
10LPM



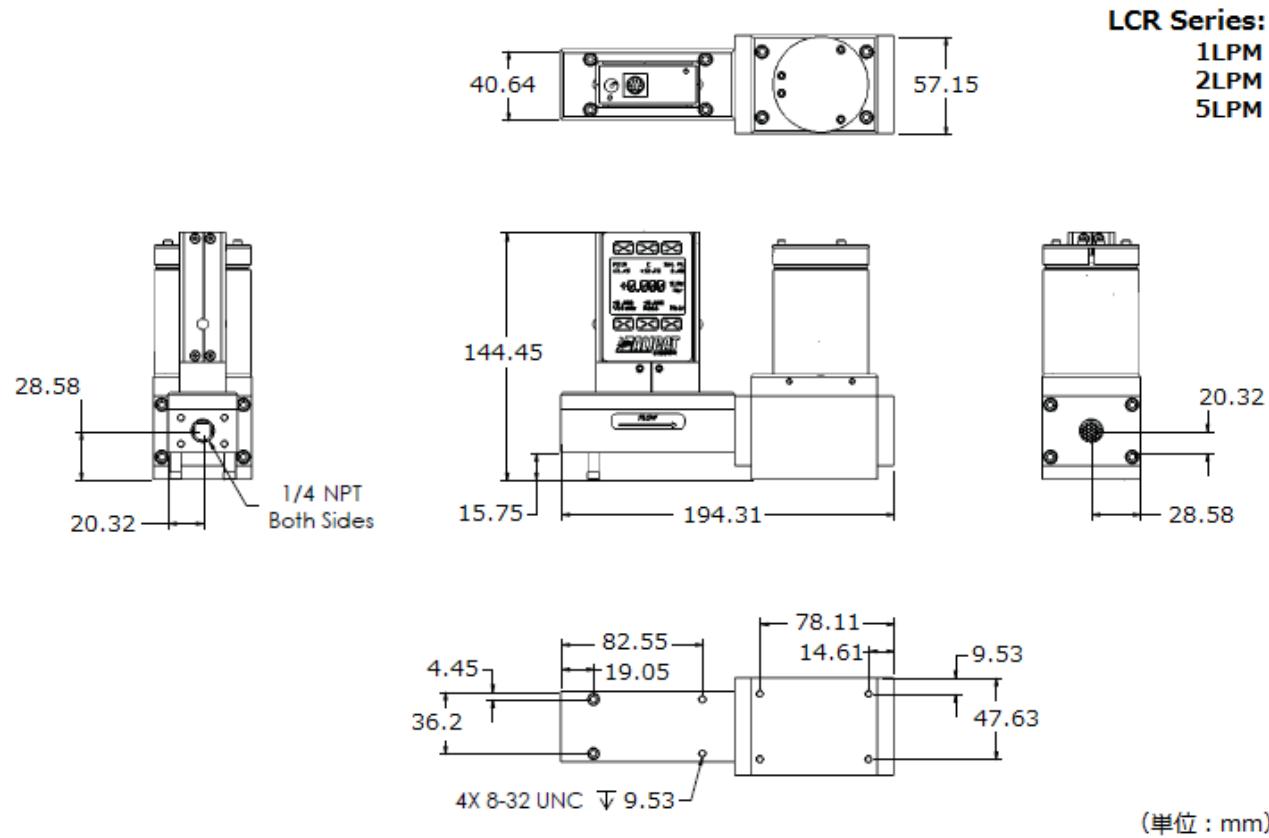
15. LC シリーズ外形寸法図

15.1. LC-5CCM ~ 500CCM



16. LCR シリーズ外形寸法図

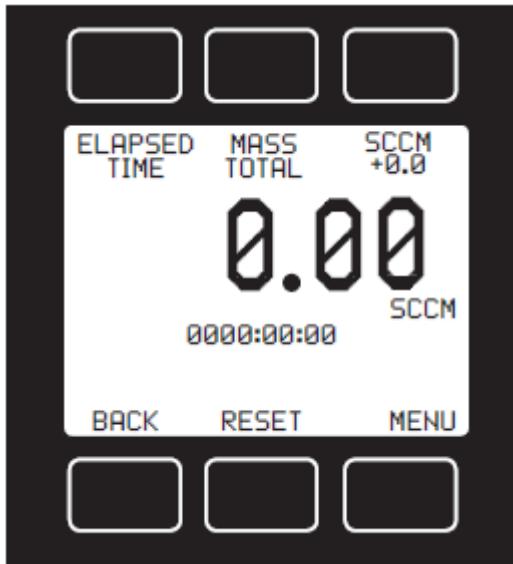
16.1. L-1LPM ~ 5LPM



17. オプション

17.1. 積算流量（オプション：/TOT）

積算流量オプションが追加されているモデルには積算流量表示用の画面が追加されています。この積算機能は測定した流量すべてを積算し表示します。



表示はメイン表示にある TOTAL ボタンを押すことで切り替わります。

TOTAL :

積算流量を表示します。表示は最大 6 術です。流量レンジにより最大値は変わります。

最小レンジ	最大値
0.01	9999.99
0.1	99999.9
1	999999

積算流量のレンジは注文時に指定可能です。

【積算流量繰り越し表示】

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

繰り越し無し：

積算値が最大に達すると積算値がクリアされるまで積算を停止します。

自動繰り越し：

積算値が最大に達すると自動で 0 に繰り越し、積算を続けます。

自動繰り越しオーバー表示：

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

ELAPSED TIME :

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

時間は時(4 術) : 分(2 術) : 秒(2 術)で表され、最大 6553.5 時間まで計測します。時間のリセットはリセットボタン、通信でのリセット要求、電源 OFF により行えます。

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

RESET :

積算流量を "0" にリセットします。また、通信でリセット要求コマンドを送ることでも "0" にリセットすることができます。

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

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

18. LB シリーズ（バッテリー付ポータブル純水フローメーター）

LB シリーズはメーター上部に 9V バッテリーを備えたポータブルマスフローメーターです。

バッテリー	9V
寿命	アルカリ 9V 電池：約 8 時間 リチウム 9V 電池：約 30～40 時間 ※使用条件により変わります。
バッテリー交換警報	バッテリー低下ランプ（黄色 LED）

※電池は充電式で無いリチウム電池を使用することを推奨します。

バッテリー交換警報

- ・製品上部にあるバッテリー低下ランプ（黄色 LED）が点灯した場合、バッテリー電圧が低下していますのでバッテリーの交換を行ってください。また、製品をバッテリーで使用中にバッテリー電圧が正常レベル以下になると擬似信号が生じことがありますので注意ください。
- ・バッテリーを使用しない場合はバッテリーON/OFF スイッチがありますのでスイッチを"OFF"としてください。
- ・電源ジャックより AC/DC 電源アダプタを使って電源供給することができます。AC/DC 電源アダプタを使用時はバッテリーからメーターへ電源供給は行いません（バッテリーは使用されません）。

バッテリー交換方法

- (1) ネジ 4 つを外し、カバーを外します。
- (2) バッテリーの頭側から引き抜き、バッテリーを取り出します。
- (3) ハーネスからバッテリーを外し、新しいバッテリーをハーネスに取り付けます。
- (4) バッテリーをバッテリーの底側からケース内に入れます。
- (5) カバーを取り付け、ネジ 4 つを締めます。

