

ラミネーターフロー方式

純水用フローコントローラー

取扱説明書



LC-Series



LCR-Series

目次

1. はじめに	4
2. 使用上の注意	4
3. 製品の各名称	5
4. 設置	6
5. 配管	6
6. 圧力	6
7. エア抜き（ブリードポート）	7
8. 配線	8
8.1. 電源および信号接続	8
8.2. 入力信号（セットポイント入力）	9
8.3. 出力信号	9
8.3.1. アナログ出力	9
8.3.2. 第2アナログ出力（オプション）	10
8.3.1. RS-232C（標準）/RS-485 通信（オプション）	10
9. 表示	11
9.1. TFT カラー液晶（オプション：TFT）	11
9.2. 表示とメニュー	12
9.3. MAIN（メイン画面）	13
9.3.1. 計測値表示	13
9.3.2. メッセージ表示	13
9.3.3. 表示単位の変更	14
9.4. SELECT MENU（メニュー画面）	15
9.5. CONTROL（制御に関する設定）	16
9.5.1. SETPT SOURCE（流量設定方法）	16
9.5.2. SET PT（流量設定）	16
9.5.3. LOOP VAR（変数設定）	17
9.5.4. PID 制御	17
9.6. ABOUT（製品情報）	19
9.6.1. DEVICE INFO（製品情報）	19
9.6.2. MFG INFO（メーカー製品情報）	19
9.6.3. DEVICE INFO（製品情報）	19
9.7. TARES（風袋引き）	20
9.7.1. TARE FLOW	20
9.7.2. AUTO TARE	20
9.8. BASIC CONFIG	21
9.8.1. DEVICE UNIT（表示単位）	21
9.9. ADV SETUP	22
9.9.1. SENSOR SETUP（センサー設定） - ZERO BAND / PRESS AVE / FLOW AVE	22
9.9.2. 通信設定（COMM SETUP） - UNIT ID / BAUD	23
9.9.3. DISP SETUP（表示設定） - LCD CONTRAST / ROTATE DISP	24
10. RS-232C/RS-485 通信	25
10.1. 通信仕様	25

10.2. 通信モード.....	25
10.2.1. 通信モードの種類.....	25
10.2.2. 通信モードの切り替え.....	25
10.3. 計測値の取得.....	26
10.3.1. 計測値の取得コマンド.....	26
10.3.2. 計測値のフォーマット.....	26
10.4. セットポイント(制御流量)の変更.....	27
10.5. コマンド一覧.....	28
11. 表示単位一覧.....	29
11.1. 流量表示単位.....	29
11.2. 温度表示単位.....	29
11.3. 積算時間表示単位 (TOT オプション付き)	29
11.4. 積算流量表示単位 (TOT オプション付き)	30
11.5. ゲージ圧表示単位 (圧力センサー搭載時)	30
12. トラブルシューティング.....	31
13. メンテナンスと再校正.....	34
13.1. 再校正.....	34
13.2. クリーニング.....	34
13.3. 流量換算テーブル.....	34
14. 仕様.....	35
14.1. 製品仕様.....	35
14.2. 機械仕様 (接続口径と圧力損失)	36
14.3. 外形寸法図.....	37
14.3.1. LC-5CCM ~ 500CCM	37
14.3.2. LCR-1LPM ~ 5LPM	37
15. オプション.....	38
15.1. アナログ出力オプション.....	38
15.2. アナログ入力オプション (セットポイントアナログ入力)	38
15.3. 表示オプション.....	38
15.4. その他の主なオプション.....	38
15.5. 積算流量 (オプション : TOT)	39
15.6. 積算バッチ制御 (オプション : TOT)	40
16. コネクタピン配置.....	41
16.1. ミニ DIN コネクタ (標準)	41
16.2. ロック式コネクタ.....	41
16.3. D サブコネクタ (9 ピン)	42
16.4. D サブコネクタ (15 ピン)	42

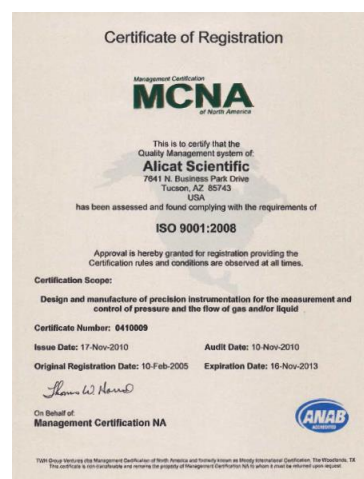
1. はじめに

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起こり、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。



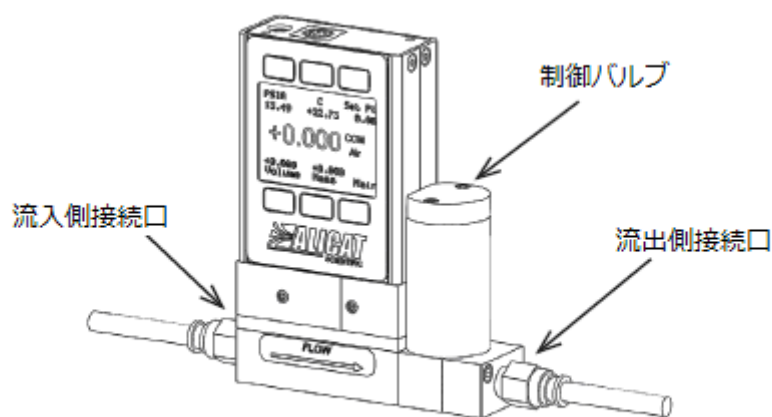
2. 使用上の注意

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。

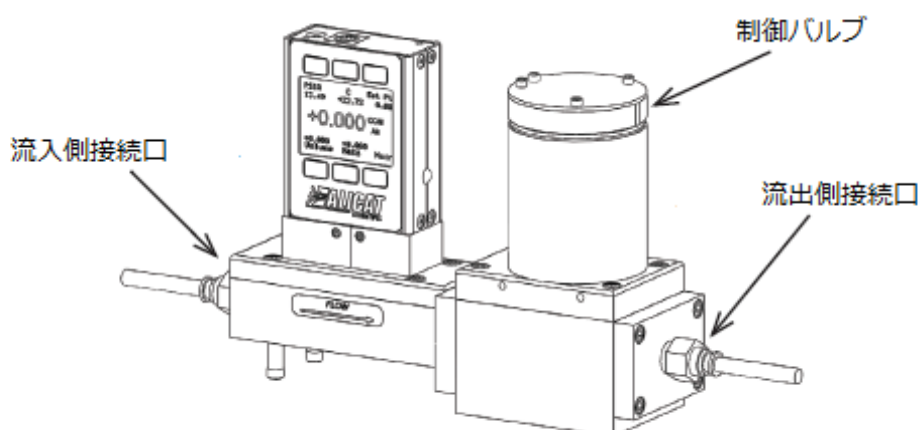
- ・ 純水、きれいな脱イオン水、蒸留水をご使用ください。
- ・ 水道水や生物学的成分、ミネラル、オイルなどを含んだ水は使用しないでください。これらの物質は水の粘性に影響し、正確な計測が行えません。またこれらは内部のラミナーフローエレメントに対して腐食などの影響を与え、劣化を引き起こします。これらが原因で故障した場合は保証対象外となります。
- ・ 最大動作圧力は 689kPa(G) [100PSIG] です。これ以下の圧力でご使用ください。これを超える圧力が製品に加わると故障につながります。
- ・ セットポイント(制御流量)は流体を流してから設定するようにしてください。先に設定してから流す場合は元をゆっくり開放しながら流すようにしてください。一気に開放した場合、瞬間的に大流量が流れ、オーバーシュートを起こします。またセンサーへの過大な負荷ともなり、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計測に影響を与えます。
- ・ 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。
 1. 製品の下流側(流出口側)を塞いだ状態で、上流側(流入口側)より圧力を加えます。
(20~30PSIG [約 138~207kPa(G)] 程度の圧力)
 2. ブリードポートからエアが抜けるように、2つあるブリードネジをゆっくりとゆるめ、ポートを開きます。(ブリードネジが外れないようにご注意ください)

3. 流体を流し、ブリードポートから漏れ出ることをご確認ください。(エア抜きの確認)
※フルスケールの 50% 程度のセットポイントを設定してください。
※製品は防水ではありませんので、水濡れに注意してください。本体に水滴などの水分が付着た場合は拭き取ってください。
4. 両方のブリードネジを締め、ブリードポートを閉じます。下流側を塞いだ状態で流れが無いことをご確認ください。
※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。締める際は先端がつぶれないようご注意ください。
5. セットポイントを 0 に設定します。自動 Tare が機能します。

3. 製品の各名称



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

4. 設置

底面にネジ穴がありますのでフラットな面に設置してください。LC シリーズの取り付け姿勢は自由です。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「14.3 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

- ・ 接続口には誇り等の混入を防ぐため出荷時にプラスチックの栓を取り付けています。栓は配管を行うまで外さないようにしてください。
- ・ 流れ方向に注意してください。本体記載の矢印(FLOW)の方向に流れるように設置してください。
- ・ 標準の接続口はめねじとなります。口径は機種により異なりますので機械仕様をご確認ください。
- ・ 接続口径が M5(10-32)サイズの製品には 1/8 インチ NPT めねじへの変換継手が付属します。この継手はおねじ面が O リングでシールされている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計測の妨げになり、また故障の原因にもなります。
- ・ ドープ剤やシーラント剤を使用しないでください。これらが管内に混入すると製品に損傷を与え、故障の原因となります。
- ・ 継手を交換する際には、接続口のねじ山についたテープや破片をきれいに取り除いてください。
- ・ 異物の混入を防ぐため、上流側（流入側）にフィルターを入れることを推奨します。

フルスケール流量 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差圧センサーを使用しています。ご使用の際は**最大動作圧力以下でご使用ください**（最大動作圧力：689kPa(G) [100PSIG]）。最大動作圧力を超えるラインでのご使用の場合は、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。
- ・ 上流下流間の差圧は 275kPa(D) [40PSID] 以下でご使用ください。
- ・ 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計測に影響を与えます。
- ・ 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。（圧力損失につきましては「14.2 機械仕様（接続口径と圧力損失）」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。
- ・ 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、ラインに圧をかけながら純水を流し、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。

※ブリードポートより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。

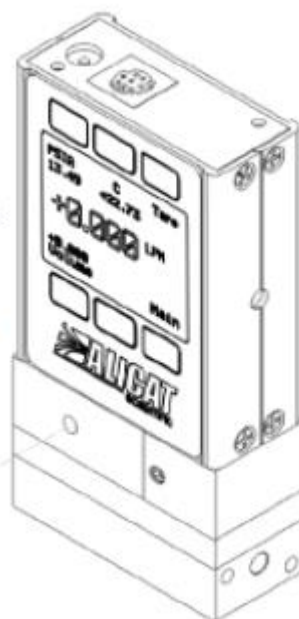
③エア抜き後、ブリードネジを締めブリードポートを閉じます。ブリードネジ先端のナイロン部分がつぶれないように注意しながら漏れが無くなるまでゆっくりと締めてください。

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

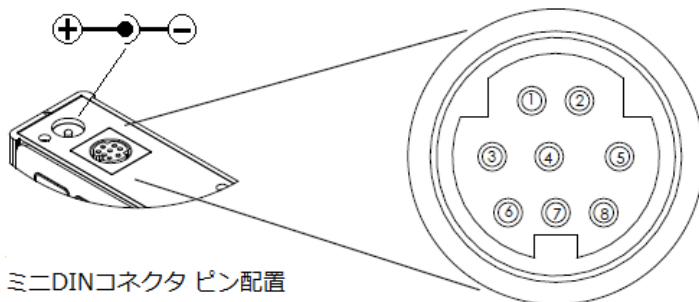
外さないようにしてください



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 : 12~30VDC 250mA 以上

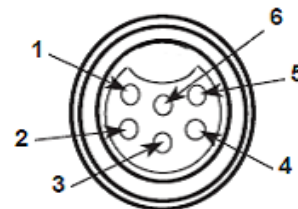
LCR シリーズ : 24~30VDC 750mA 以上

(4-20mA 出力付きは 15VDC 以上の電源を使用してください)

【ミニ DIN めすコネクタ 8 ピン機能 (標準)】

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

コネクタオプションで-I、または-IO をご指定の場合は 6 ピンのロック式コネクタが追加されます



【ロック式インダストリアルコネクタめす 6 ピン機能 (オプション)】

ピン番号	機能	ケーブル色
1	電源入力 (+)	赤
2	RS-232C 送信 / RS-485 (+)	青
3	RS-232C 受信 / RS-485 (-)	白
4	セットポイント入力(+)	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「16.3.D サブコネクタ (9 ピン)」および「16.4.D サブコネクタ (15 ピン)」をご参照ください。

<注意>

- ・コネクタへの配線は正しく行ってください。誤った配線は内部回路に影響を与え、故障につながります。特に電源ラインにはご注意ください。
- ・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）

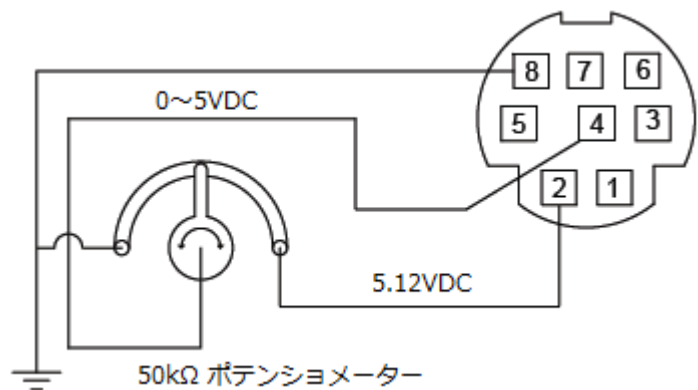
アナログ信号でのセットポイント入力が行えます。標準は 0-5VDC 入力です。入力ピン配置については「8.1 電源および信号接続」をご参照ください。

標準 0～5VDC 入力

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

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

オプション 4～20mA 入力

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

※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。アナログ出力は標準の場合、流量を 0～5VDC 出力します。温度、圧力（圧力センサー搭載時）に対しての出力も可能です（ご注文時の指定となります）。

8.3.1. アナログ出力

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

全範囲にわたってリニアに出力します。

※出力対象が体積流量の場合、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）

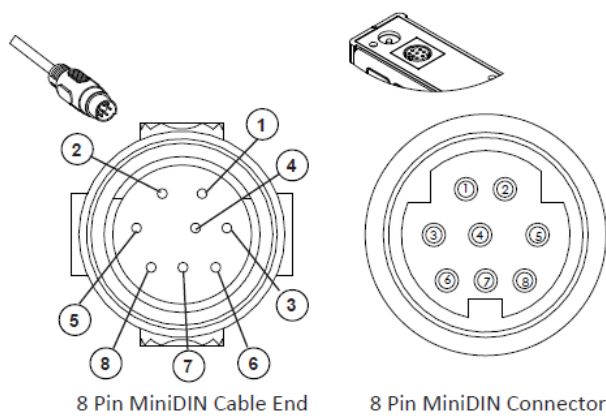
オプションでアナログ出力を 2 出力にすることができます。第 1 出力は 6-8 番ピン、第 2 出力は 2-8 番ピンから出力します。出力は 0-5VDC、0-10VDC、1-5VDC、4-20mA に対応できます。

<注意>

- ・アナログ出力の出力レンジおよび出力データはご注文時の指定となります。指定の無い場合は標準仕様（出力レンジ：0-5VDC、出力データ：体積流量）となります。
- ・電流出力時の供給電源電圧は 15VDC 以上が必要です。

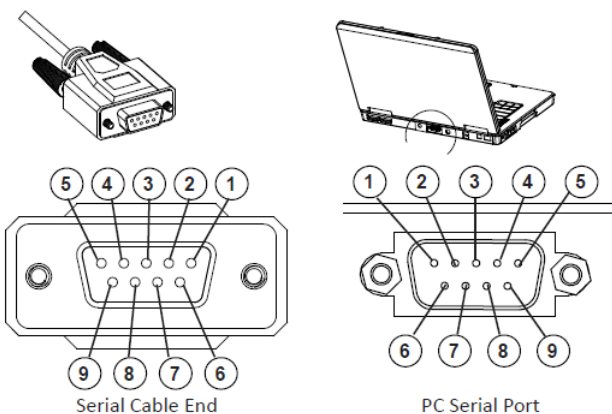
8.3.1. RS-232C（標準）/RS-485 通信（オプション）

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



ミニ DIN コネクタ 8 ピン

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



D サブコネクタ 9 ピン

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

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：計測値およびパラメータの設定値を白色表示します。

赤：計測値がオーバーフロー時に赤色表示します。

黄：パラメータ設定時、選択中の値および項目を黄色表示します。

LCD コントラスト

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

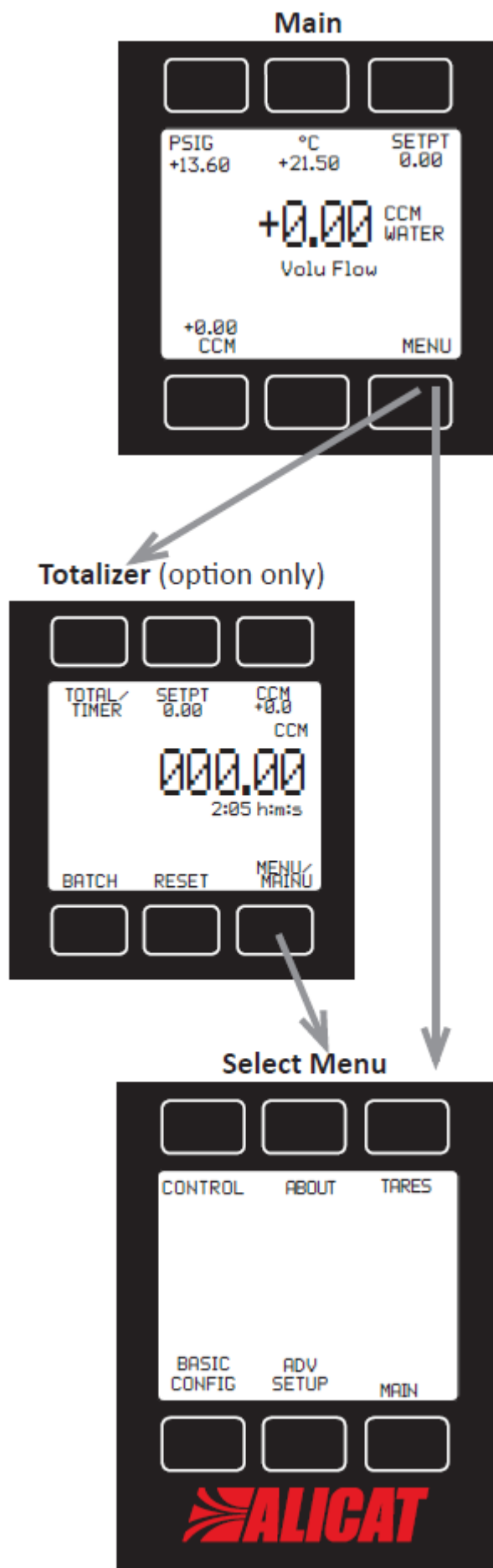
表示 ON/OFF

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

電源仕様

	LC シリーズ	LCR シリーズ
供給電圧	12～30VDC	24～30VDC
供給電流	290mA 12VDC 250mA 24VDC	780mA 24VDC

9.2. 表示とメニュー



【メイン画面】

計測値を表示します。また各計測値のボタンを押すとその計測値が画面中央に大きく表示されます。SETPT はセットポイント(制御流量)設定を呼び出します。MENU はメニュー画面に移ります。

【積算流量表示画面】

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

【メニュー画面】

メニューを表示します。各メニューより各機能の設定や製品情報などの画面を呼び出します。MAIN ボタンを押すとメイン画面（計測値表示画面）に戻ります。

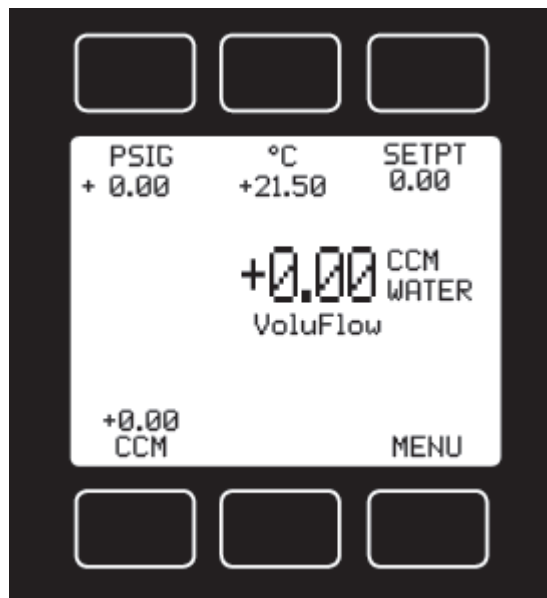
【バックライト ON/OFF】

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

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(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. 計測値表示



圧力表示（圧力センサー搭載時）

画面左上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。圧力表示の上部のボタンを押すと圧力をメインに表示します。圧力がメイン表示時にボタンを押すと圧力の表示単位の変更が行えます。

流体温度

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

体積流量

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

セットポイント (SETPT)

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

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

オーバーフロー（VOV, POV, TOV）

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

（※計測値が範囲内に戻っても正常に戻らない場合は弊社までご連絡ください。）

積算計測メッセージ（積算流量(TOT)オプション付き時）

TMF：現在の積算流量が正確で無いことを知らせます。積算計測中に VOV などのオーバーフローが発生した場合、その間の積算計測が正確に行えなくなるため、その時点より積算流量は正確ではなくなります。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「15.5.積算流量（オプション：TOT）」をご参照ください。

設定ロック（LCK）

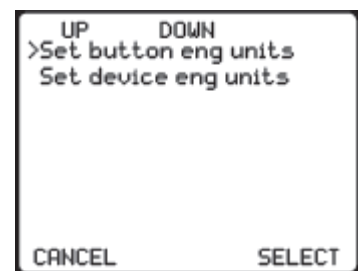
設定がロックされていることを表します。ロック中は画面操作での設定変更は行えません。ロックおよびロックの解除は通信により行えます。

9.3.3. 表示単位の変更

各計測値のボタンを2度押すとその計測値の表示単位の変更が行えます。

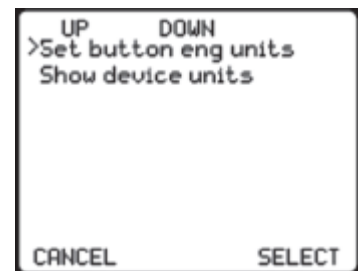
Set button eng units（Button engineering units）

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



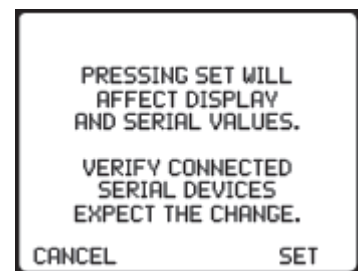
Show device units

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

<単位の設定方法>

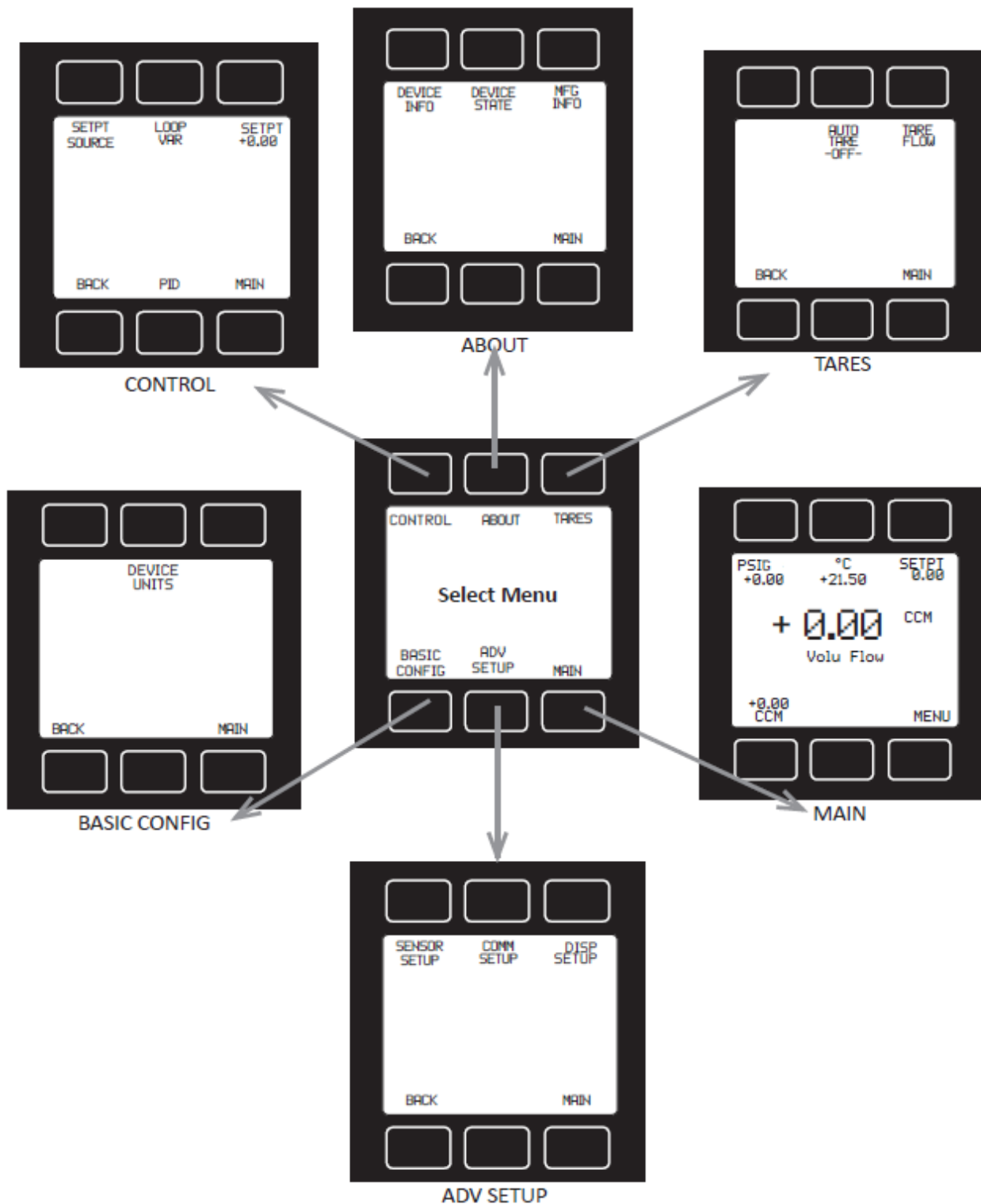
[UP/DOWN] で単位を選択します。[PAGE] は表示ページを切り換えます。[SET] で選択した単位を有効にします。変更を行わない場合は [CANCEL] を押します。

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

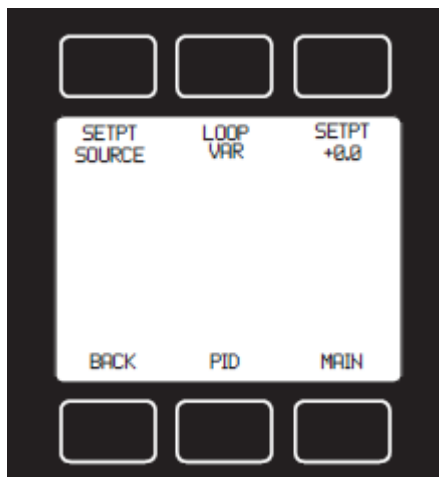


9.4. SELECT MENU (メニュー画面)

メイン画面の MENU ボタンを押すとメニュー画面を呼び出します。制御に関する設定や各機能の設定、製品情報などの画面を呼び出します。



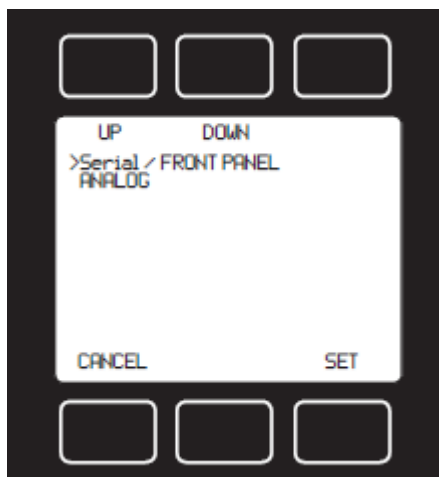
9.5. CONTROL（制御に関する設定）



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

9.5.1. SETPT SOURCE（流量設定方法）

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



Serial / FRONT PANEL :

ボタン操作または通信によりセットポイントを設定します。

ANALOG :

アナログ入力によりセットポイントを設定します。

<注意>

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

アナログ入力レンジについては P.38「15.1 アナログ出力オプション」をご参照ください。

9.5.2. SET PT（流量設定）

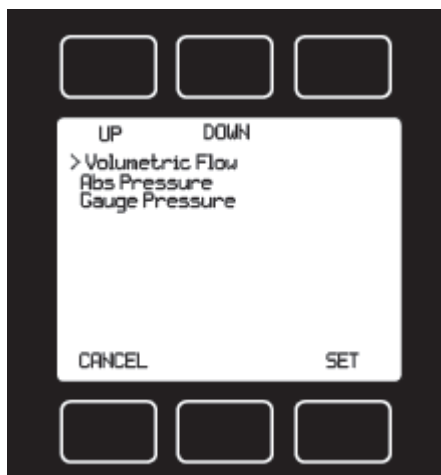
セットポイント設定画面を呼び出します。SETPT SOURCE の設定が Serial/FRONT PANEL 時に有効となります。[UP]、[DOWN]で数値を変更し、[SELECT DIGIT]で桁移動を行います。[SET]で設定値を決定します。[CLEAR]は設定値を 0 にします。変更をキャンセル、または画面を戻す場合は[BACK/CANCEL]を押します。

<注意>

セットポイントを設定後は流れが無い状態(流量 0 の状態)で放置しないでください。流量制御のためバルブへ電力を供給し続け、時間経過とともにバルブが高熱になります。またそのままの状態でも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。**

9.5.3. LOOP VAR (変数設定)

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

Abs Pressure : ※圧力センサー搭載時に有効

絶対圧が一定圧になるように制御します。セットポイントは絶対圧となります。

Gauge Pressure : ※圧力センサー搭載時に有効

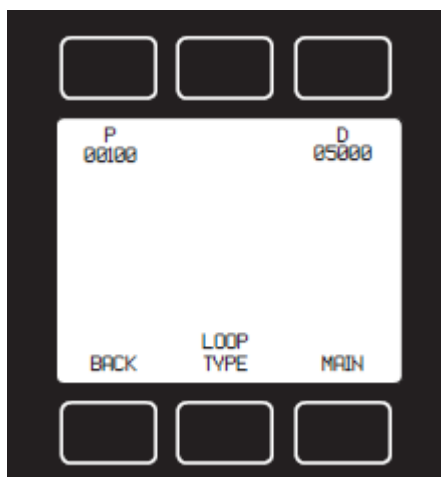
ゲージ圧が一定圧になるように制御します。セットポイントはゲージ圧となります。

<注意>

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

9.5.4. PID 制御

コントローラーに搭載している比例バルブの制御性能や動作に関する設定です。これらの設定は制御の速度や安定性、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。



P (比例項) :

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

I (積分項) :

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

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

D (微分項) :

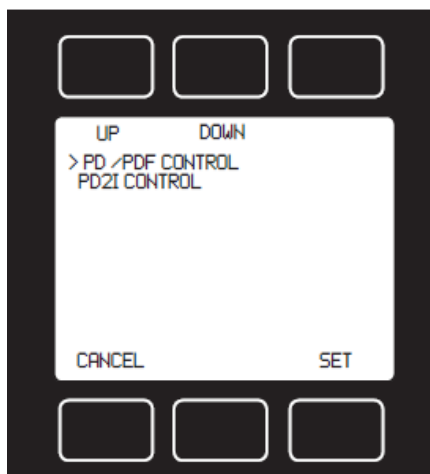
目標流量と現在流量との偏差の変化量に比例して操作量を出力をします。急激な変化を抑え、制御が振動的になるのを抑制します。ただし値が大きすぎるとハンチングが生じ、制御が不安定になります。

<注意>

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

LOOP TYPE :

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



PD/PDF CONTROL :

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

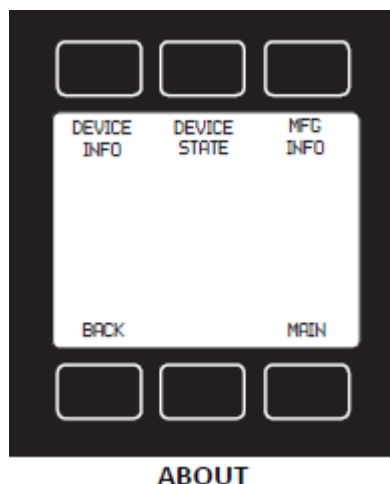
※PD 制御時、I (積分項)は 0 としてください。

PD2I CONTROL :

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

9.6. ABOUT（製品情報）

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

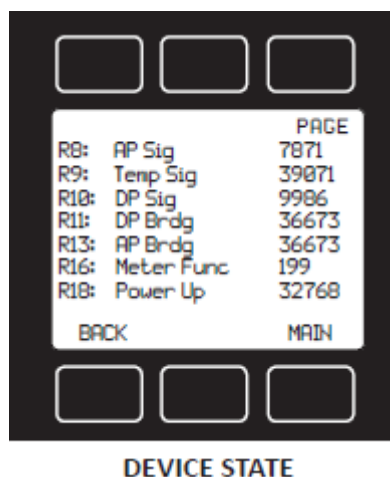
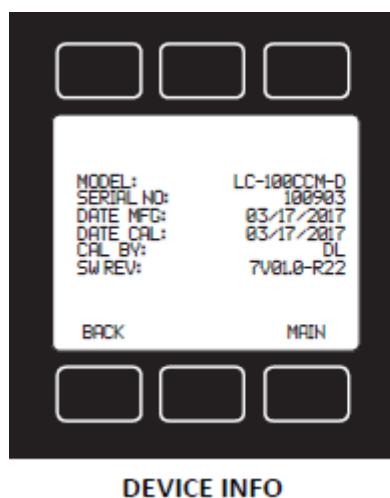


9.6.1. DEVICE INFO（製品情報）

製品情報を表示します。機種名、シリアル番号、製造日、校正日、校正者、ソフトウェアバージョンの確認ができます。

9.6.2. MFG INFO（メーカー製品情報）

製造メーカーの情報を表示します。



9.6.3. DEVICE INFO（製品情報）

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

BACK

前の画面に戻ります。

MAIN

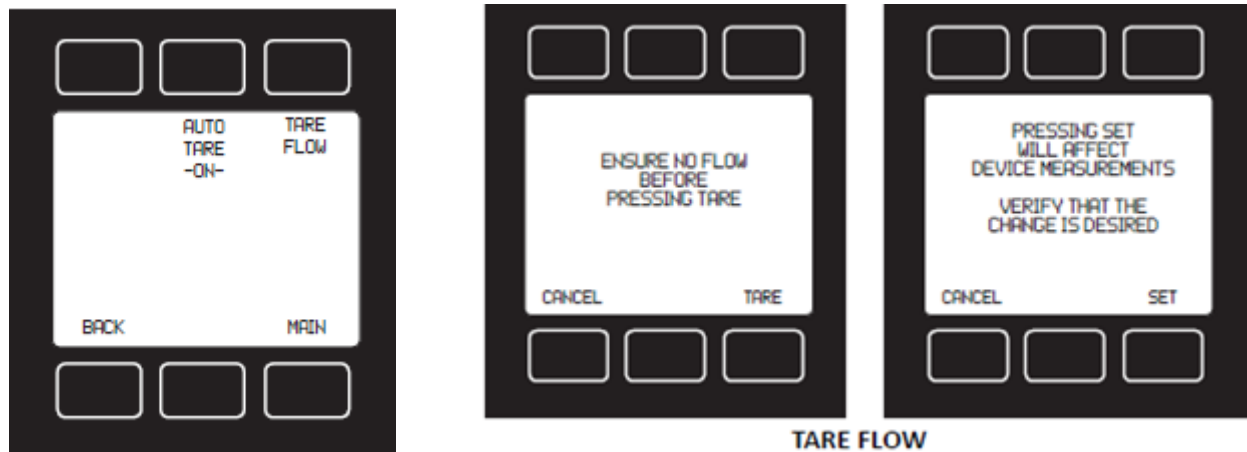
メイン画面に戻ります。

9.7. TARES（風袋引き）

メニュー画面の **TARES** より呼び出します。

9.7.1. TARE FLOW

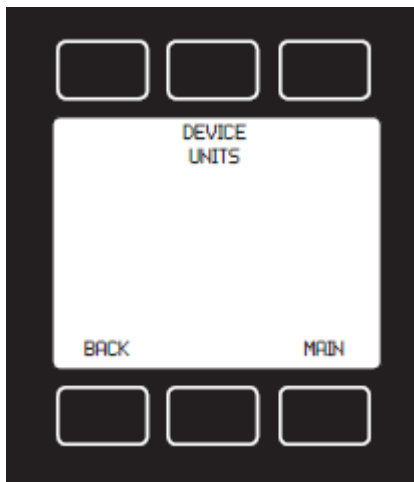
流量表示の TARE を行います。[TARE FLOW] を押すと確認メッセージが表示され、[SET] を押すと TARE が実行され現在の流量を 0 に合わせます。この操作は流量計測に影響を及ぼしますので、必ず流れが無い状態で行ってください。[CANCEL] は TARE をキャンセルし、前の画面に戻ります。



9.7.2. AUTO TARE

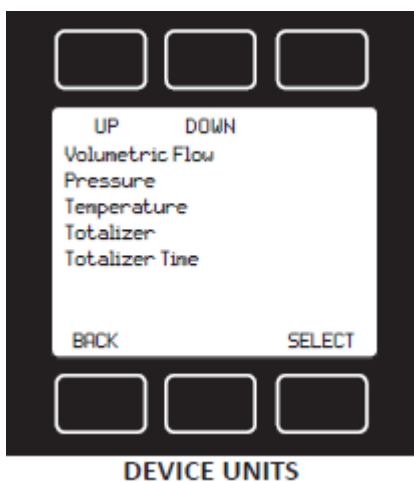
自動 TARE の有効(ON)、無効(OFF)を選択します。初期値は有効(ON)です。AUTO TARE 有効時、セットポイント "0" を 2 秒以上受け付けるとバルブが閉じられ、自動的に TARE（風袋引き）を行います。セットポイントがアナログ入力の場合は 4 番端子を GND へ 2 秒以上短絡してください。

9.8. BASIC CONFIG



メニュー画面の **BASIC CONFIG** より呼び出します。
この画面では「表示単位の変更」が行えます。

9.8.1. DEVICE UNIT（表示単位）

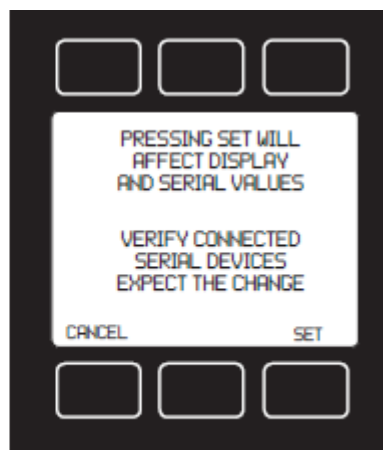
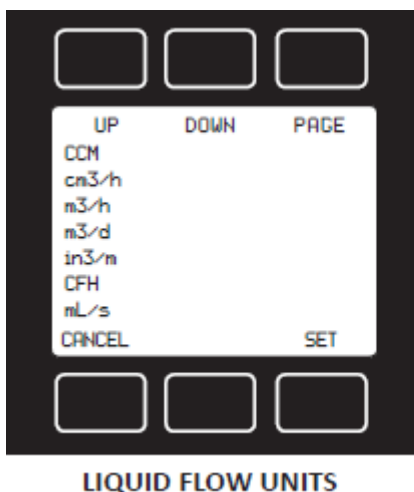


各計測値の表示単位を変更します。

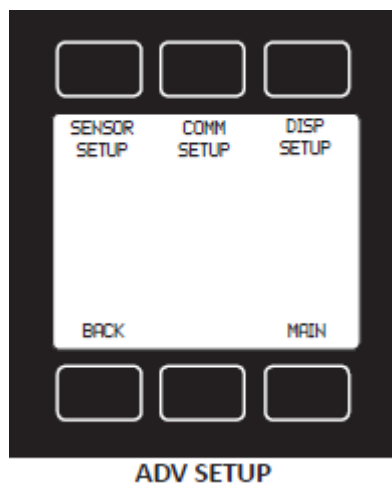
①[UP]、[DOWN] で表示単位を変更したい計測値を選択し、
[SELECT] を押します。

※Totalizer、Totalizer Time は積算流量オプション搭載時に表示されます。

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



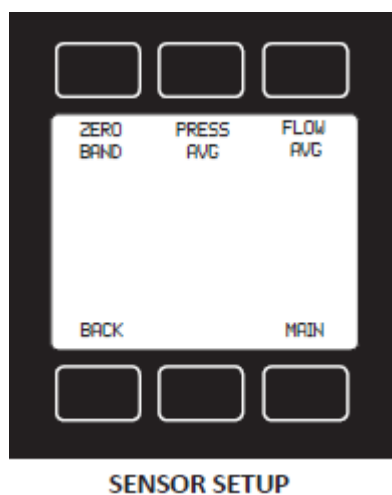
9.9. ADV SETUP



メニュー画面の **ADV SETUP** より呼び出します。

この画面から「センサー設定（不感帯、流量平均、圧力平均）」、「通信設定」、「表示設定」が行えます。

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



ZERO BAND（不感帯設定）

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

[初期値：ZERO BAND = 0.0]

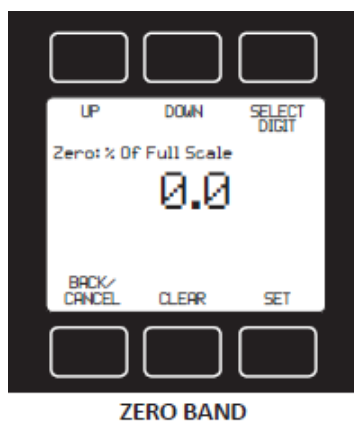
PRESS AVE（圧力平均） / FLOW AVE（流れ平均）

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

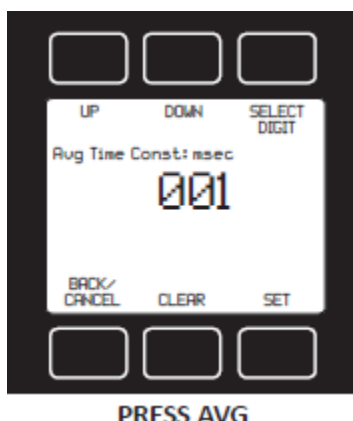
[初期値：PRESS AVE = 0 / FLOW AVE = 0]

<設定方法>

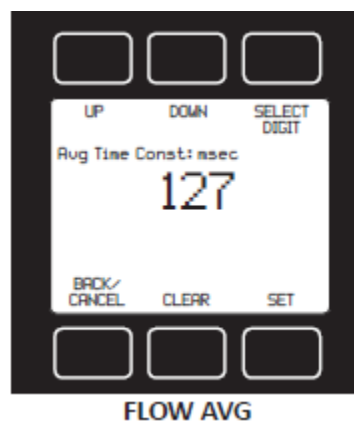
[UP]、[DOWN] で値を変更し、[SELECT DIGIT] で桁位置を移動します。[CLEAR] は値を0にします。値を変更後、[SET] で値を決定します。変更をキャンセル、または前の画面に戻る場合は、[BACK/CANCEL] を押します。



ZERO BAND



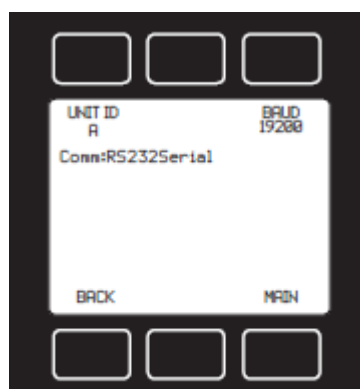
PRESS AVG



FLOW AVG

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

通信の設定を行います。



COMM SETUP

UNIT ID (製品 ID)

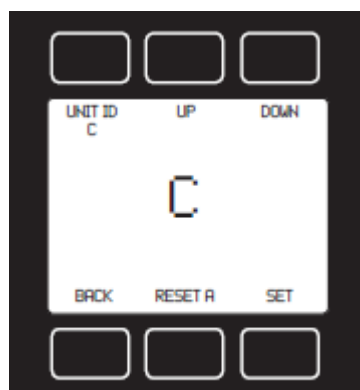
ID を設定します。通信コマンドを発行する通信先の指定に使用します。設定はアルファベットの A～Z です。複数と通信を行う場合は各製品で相違する ID を設定してください。また "@" を設定するとストリーミングモードになります。

[初期値 : UNIT ID = A]

BAUD (ボーレート)

通信ボーレートの設定を行います。

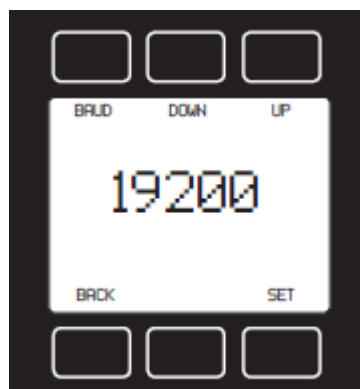
[初期値 : BAUD = 19200]



UNIT ID

<UNIT ID の設定方法>

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



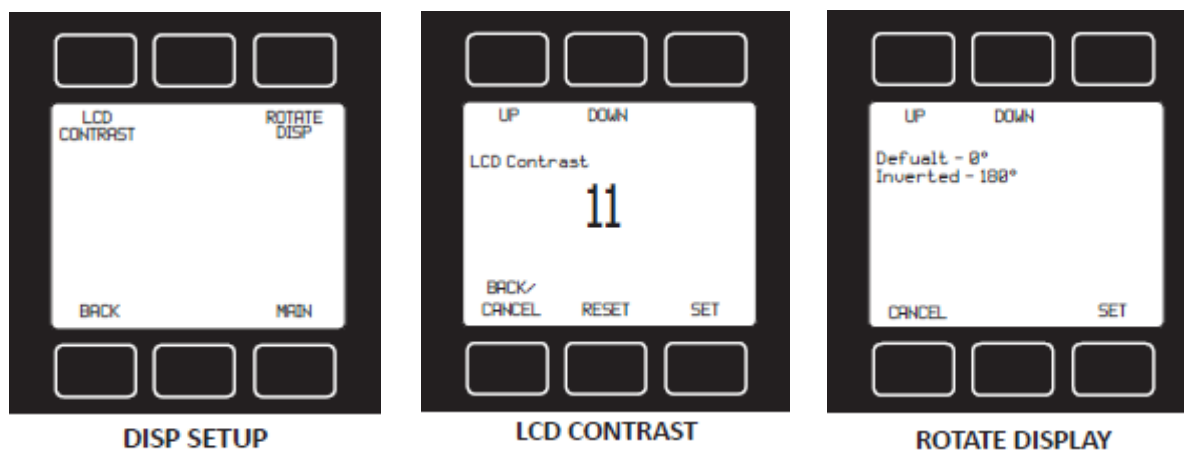
BAUD

<BAUD (ボーレート) の設定方法>

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

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

表示のコントラストおよび画面の回転表示の設定を行います。



LCD CONTRASNT (コントラスト)

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

[初期値 : LCD CONTRAST = 11]

ROTATE DISP (回転表示)

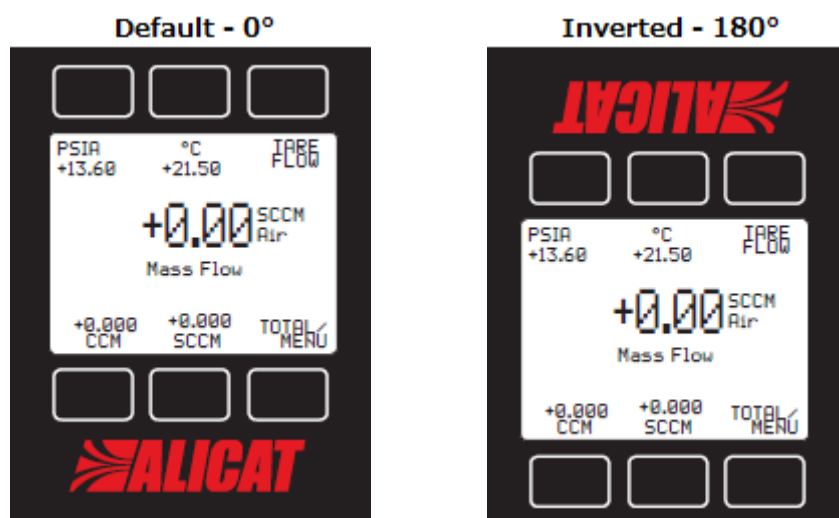
表示画面を 180°回転します。配管において流れ方向により画面が反対側になる場合など、画面を 180°回転することにより画面を表にすることができます。

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

[初期値 : ROTATE DISP = Default - 0°]

Default - 0° : 標準の表示となります。

Inverted - 180° : 画面を 180°回転して表示します。



10. RS-232C/RS-485 通信

10.1. 通信仕様

通信により計測値の取得やセットポイントの設定が行えます。

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

10.2. 通信モード

10.2.1. 通信モードの種類

通信にはストリーミングモードとポーリングモードがあります。

- ・ストリーミングモード：

計測値を一定周期で連続送信します。このモードは RS-232C 通信時のみ有効です。

※RS-485 通信にはこのモードは対応していません。

- ・ポーリングモード：

ホストよりコマンドを受信するとそのコマンドに対応する処理を行います。

10.2.2. 通信モードの切り替え

ストリーミングモードへ切り替え：

[コマンド] * @ = @ <CR> ※ <CR> は ASCII コードの 0Dh です。
接続先のユニット ID が "@" となり、ストリーミングモードになります。

ポーリングモードへ切り替え：

[コマンド] * @ = <ユニット ID> <CR> ※ <ユニット ID> は A～Z で指定します。
接続先のユニット ID が指定された ID となり、ポーリングモードになります。

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

<注意> 1 対 1 の通信で実行してください。

10.3. 計測値の取得

10.3.1. 計測値の取得コマンド

ストリーミングモード：一定周期で計測データを送信します。

ポーリングモード：[コマンド] <ユニット ID> <CR>

ポーリングモード時、ホストより接続先のユニット ID をコマンドとして送信します。製品は自身のユニット ID を受信すると現在の計測値をホストへ返信します。

例. A <CR> ユニット ID "A" より計測値を取得します。

10.3.2. 計測値のフォーマット

以下のフォーマットで計測値を送信します。各データはスペースで区切られます。

ストリーミングモード：

+014.70	+025.00	+02.0004	+02.0004
:	:	:	:
Pressure	Temp	Vol.Flow	Set Point
(圧力) ※1	(温度)	(流量)	(設定流量)

ストリーミングモード TOT(積算流量)オプション付き：

+014.70	+025.00	+02.0004	+02.0004	+20.0000
:	:	:	:	:
(圧力) ※1	(温度)	(流量)	(設定流量)	(積算流量)

ポーリングモード：

A	+014.70	+025.00	+02.0004	+02.0004
:	:	:	:	:
ID	Pressure	Temp	Vol.Flow	Set Point
	(圧力) ※1	(温度)	(流量)	(設定流量)

ポーリングモード TOT(積算流量)オプション付き：

A	+014.70	+025.00	+02.0004	+02.0004	+20.0000
:	:	:	:	:	:
ID	(圧力) ※1	(温度)	(流量)	(設定流量)	(積算流量)

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。

※1 圧力センサー搭載時に送信されます。

10.4. セットポイント(制御流量)の変更

セットポイントを変更します。ポーリングモード時に実行可能です。

<方法1>

[コマンド] <ユニット ID> S <セットポイント> <CR>

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

A S 0.5 <CR>

ユニット ID "A" のセットポイントは 0.5 LPM となります。

<方法2>

[コマンド] <ユニット ID> <セットポイント換算レート> <CR>

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

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

①換算レートを計算

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

②コマンドを送信

B 2 2 4 0 0 <CR>

ユニット ID "B" のセットポイントは 35CCM となります。

【例2】ユニット ID "F" の L-0.5CCM のセットポイントを 0.22 CCM 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>

ユニット ID "F" のセットポイントは 0.22 CCM となります。

10.5. コマンド一覧

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

ストリーミングモード時		
【積算流量リセット】	送信 (ホスト → コントローラ)	\$\$T<CR>
※積算(TOT)オプション付き時	受信 (ホスト ← コントローラ)	<計測データ><CR>

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

※誤ったコマンドを送信した場合：

誤ったコマンドは無視されます。もし誤ったコマンドを送信した場合は<CR>を 2,3 度送信し、接続先の受信バッファをクリアしてください。

<注意>

RS-232C 通信においてケーブルが長く(15m 以上)、またボーレートが高い(19200 以上)場合、環境により通信が不安定になることがあります。ケーブルについては短くする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。

11. 表示単位一覧

11.1. 流量表示単位

体積	
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
count	セットポイントカウント 0-64000
%	%／フルスケール

11.2. 温度表示単位

℃	摂氏
°F	華氏
K	ケルビン
°R	ランキン度

11.3. 積算時間表示単位（TOT オプション付き）

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

11.4. 積算流量表示単位 (TOT オプション付き)

体積	
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

11.5. ゲージ圧表示単位 (圧力センサー搭載時)

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	セットポイントカウント 0-64000
%	%/フルスケール

12. トラブルシューティング

・表示が見つからない、または表示が薄い

⇒LCD コントラストの設定をご確認ください。

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

・スイッチでセットポイントの設定ができない

⇒セットポイントの設定方法 (SETPT SOURCE) が **Serial/FRONT PANEL** に設定されていることをご確認ください。

・通信でセットポイントの設定ができない

⇒セットポイントの設定方法 (SETPT SOURCE) が **Serial/FRONT PANEL** に設定されていることをご確認ください。

⇒通信ラインが確実に接続されていること、および断線していないことをご確認ください。

・アナログ入力でセットポイントの設定ができない

⇒セットポイントの設定方法 (SETPT SOURCE) が **ANALOG** に設定されていることをご確認ください。

⇒接続ケーブルが確実に接続されていること、および断線していないことをご確認ください。

・流量がセットポイントより低い

⇒圧力が低い可能性があります。希望の流量を作ることができる十分な圧力があることをご確認ください。

※最大動作圧以上をかけると差圧センサーが破損する恐れがありますのでご注意ください。

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

⇒セットポイントの信号線が長すぎる可能性があります。ケーブル(機器との距離)が長いと電圧降下が起こりますので出力元と機器に入力される信号が相違する可能性があります。径の太いケーブルを特に GND ラインに使うことによりこの影響を軽減できます。

・セットポイントへの反応が遅い。また、流量に振動を与える

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

⇒出荷時の初期調整とはかなり異なる状況で使用している可能性があります。この場合 PID の再調整が必要となります。

・表示が0のまま反応しない／流体が流れない

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

＜セットポイント設定方法＞

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

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

→SETPT SOURCE が **ANALOG** の場合

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

・表示が0付近、またはフルスケール付近の値から変化しない

⇒差圧センサーが故障している可能性があります。許容を超える差圧が加わると差圧センサーが壊れる恐れがあります。

⇒（圧力センサー搭載時）大気開放状態では圧力表示が大気圧(0.00PSIG)を示します。極端に高い値を示している場合は差圧センサーが故障している可能性があります。

※差圧センサーの故障が疑われる場合は計測を中止し、弊社までご連絡ください。

・流体が流れていないのに表示がマイナス値になる

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

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

・流量表示がふらつく

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

・低流量時に表示が0になる

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

・表示値が点滅し、VOV, POV, TOV が表示される

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

・アナログ出力と流量値が合わない

⇒GND ラインが完全でない可能性があります。配線を再度ご確認ください。

⇒ケーブル長をご確認ください。ケーブル(製品との距離)が長いと電圧降下が発生しますのでアナログ出力値と流量表示値が相違する現象が発生する可能性があります。また内径の太いケーブルを特に GND ラインに使うことによりこの影響を軽減できます。

⇒電圧出力時にコネクタより電源を供給している場合は電源ジャックからの供給に変更してください。出力の差異が解消される場合があります。(DC 電源プラグの内径はφ2.1 です)

⇒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に表示とアナログ出力に若干の差異が表れます。この場合は平均機能(圧力平均および流れ平均)を使用することで軽減できる場合があります。

・アナログ出力がふらつく

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

・アナログ出力の応答が遅い

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

・RS-232C/RS-485 通信で通信が応答しない

⇒通信設定がホストと一致しているかをご確認ください。

⇒通信ケーブルが断線していないかをご確認ください。

その他、ご不明な点などがございましたら弊社までご連絡ください。

13. メンテナンスと再校正

本製品は純水（特殊仕様除く）を計測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。製品の損傷や計測の不正確さの主な原因は汚れや腐食による損傷です。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： 40μm フィルター

フルスケール流量 100SCCM 以下： 20μm フィルター

13.1. 再校正

再校正の推奨期間は年に1回です。校正日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。

13.2. 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

大阪内本町事業所（流量計事業部）

〒540-0026 大阪市中央区内本町 1-1-6 本町カノヤビル 501

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

13.3. 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

14. 仕様

14.1. 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 /℃/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)	
動作湿度	0~100% (結露無きこと)	
最大動作圧力	689kPa(G) [100PSIG]	
取付姿勢	自由	バルブを垂直に直立
バルブタイプ	ノーマルクローズ	
保護等級	IP40	
接液面材質	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(*1)、セットポイント	
アナログ出力 (標準)	0~5VDC 出力データ: 体積流量	
アナログ出力 (オプション)	0~10VDC / 1~5VDC / 4~20mA 出力データ: 体積流量、温度、圧力(*2)のいずれか	
アナログ第 2 出力 (オプション)	0~5VDC / 0~10VDC / 1~5VDC / 4~20mA 出力データ: 体積流量、温度、圧力(*2)のいずれか	
アナログ入力 (流量設定)	0~5VDC (オプション: 0~10VDC / 1~5VDC / 4~20mA)	
インターフェース	ミニ DIN コネクタ (オプション: ロック式コネクタ / D サブコネクタ)	
供給電源	12~30VDC 250mA 以上 ※4~20mA 出力付きは 15VDC 以上	24~30VDC 750mA 以上

※1 圧力センサー搭載時に出力。

※2 圧力センサー搭載時にオプション選択可。

14.2. 機械仕様（接続口径と圧力損失）

■LC シリーズ

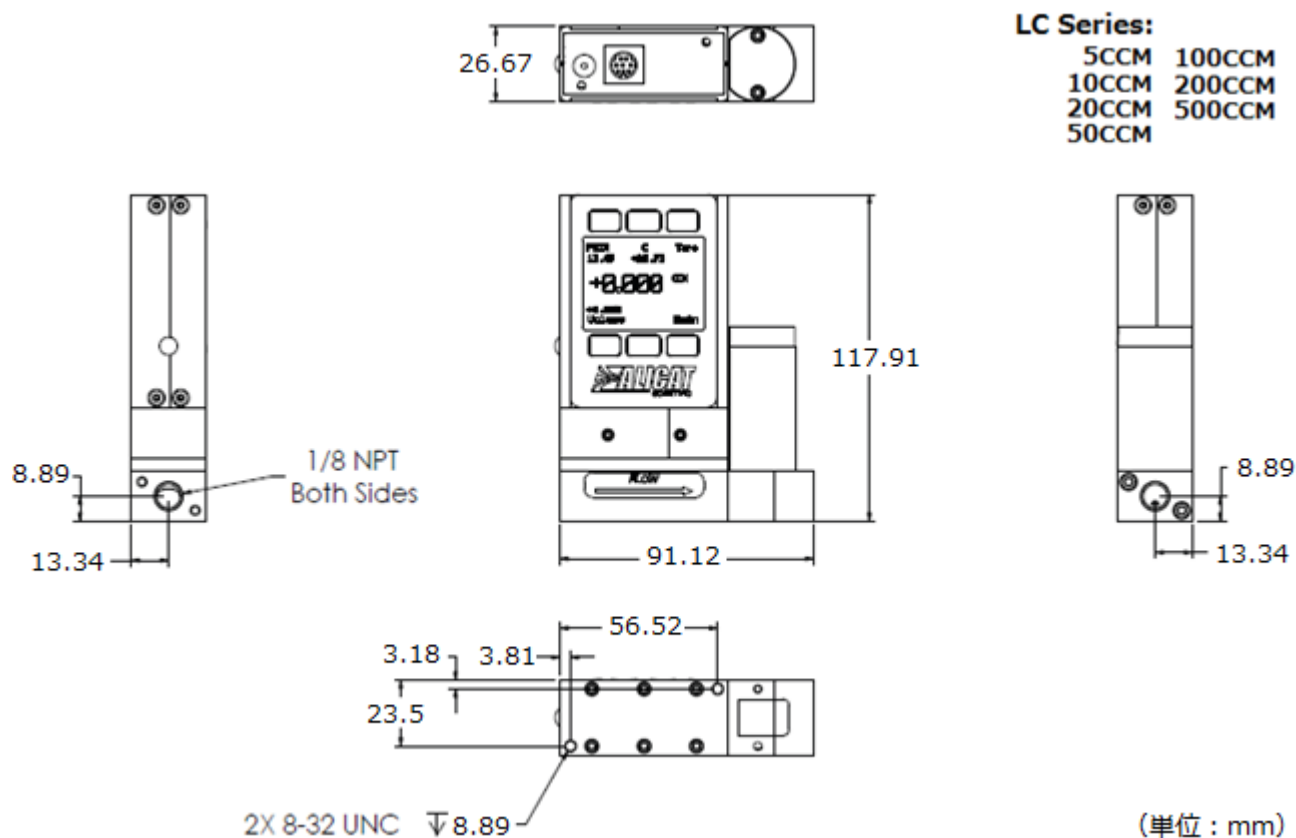
フルスケール	流量範囲（50:1）		接続口径	F.S.流量時の圧力損失
5CCM	0.1	～ 5 mL/min	1/8inch NPT めねじ	34.47 kPa (D)
10CCM	0.2	～ 10 mL/min		34.47 kPa (D)
20CCM	0.4	～ 20 mL/min		34.47 kPa (D)
50CCM	1.00	～ 50 mL/min		34.47 kPa (D)
100CCM	2.0	～ 100 mL/min		34.47 kPa (D)
200CCM	4.0	～ 200 mL/min		51.71 kPa (D)
500CCM	10.0	～ 500 mL/min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

■LCR シリーズ

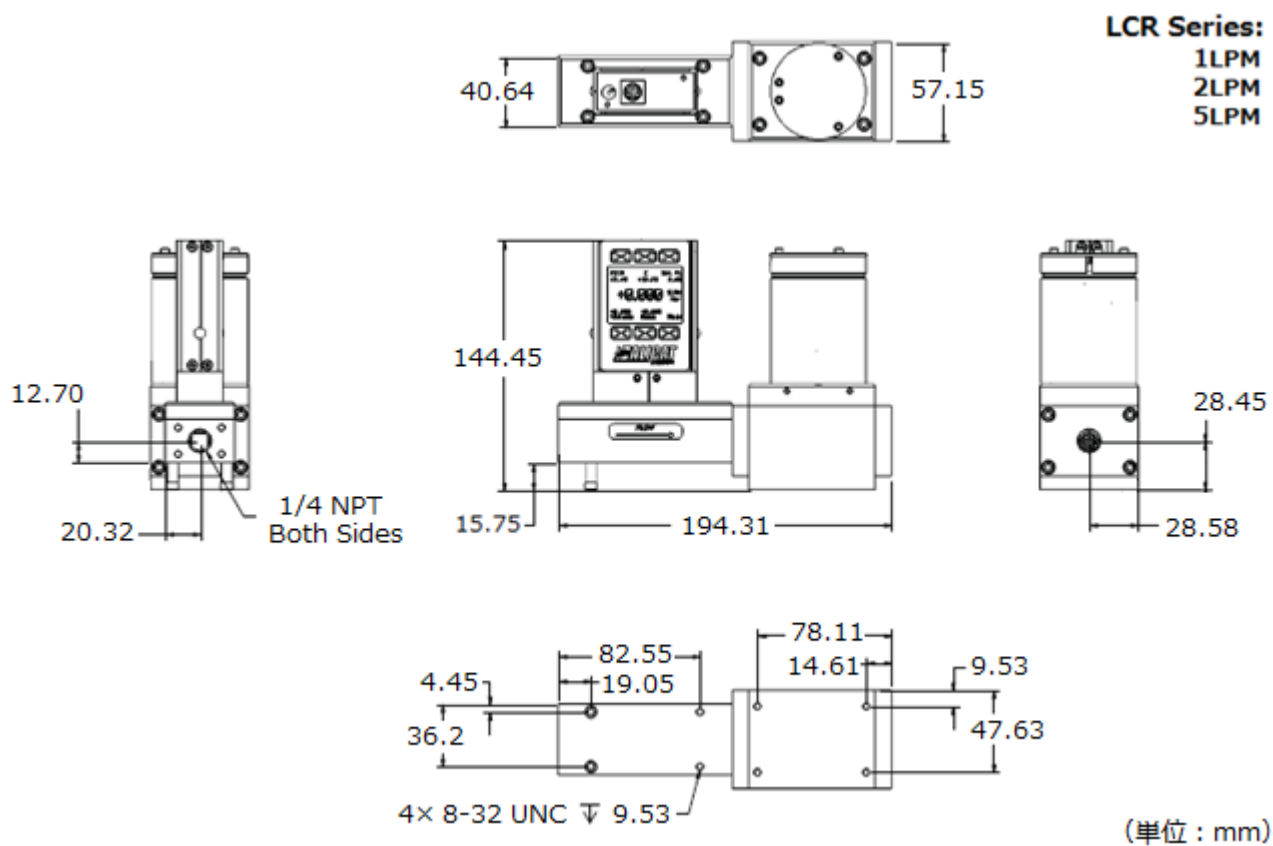
フルスケール	流量範囲（50:1）		接続口径	F.S.流量時の圧力損失
1LPM	0.02	～ 1 L/min	1/4inch NPT めねじ	27.57 kPa (D)
2LPM	0.04	～ 2 L/min		27.57 kPa (D)
5LPM	0.1	～ 5 L/min		68.94 kPa (D)

14.3. 外形寸法図

14.3.1. LC-5CCM ~ 500CCM



14.3.2. LCR-1LPM ~ 5LPM



15. オプション

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。

15.1. アナログ出力オプション

<出力 1（標準およびオプション）>

コード	出力レンジ	データ
5V (標準)	0~5VDC	体積流量
5P		圧力
5T		温度
10V	0~10VDC	体積流量
10P		圧力
10T		温度
1V	1~5VDC	体積流量
1P		圧力
1T		温度
CV	4~20mA	体積流量
CP		圧力
CT		温度

<出力 2（第 2 出力オプション）>

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

15.2. アナログ入力オプション（セットポイントアナログ入力）

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

15.3. 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））

15.4. 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

15.5. 積算流量（オプション：TOT）

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



CCM（LPM）画面右上計測値:

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。

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 秒まで計測します。

TOTAL/TIMER ボタンを押すと経過時間をメインに表示します。

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

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。

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

標準の積算動作となります。積算値が最大に達すると自動で 0 に繰り越し、積算を続けます。

また繰り越し後、積算オーバーフロー表示（OVR）をします。

自動繰り越し（Rollover）:

積算値が最大に達すると自動で 0 に繰り越し、積算を続けます。

繰り越し無し（No Rollover）:

積算値が最大に達すると積算値がクリアされるまで積算を停止します。

<注意>

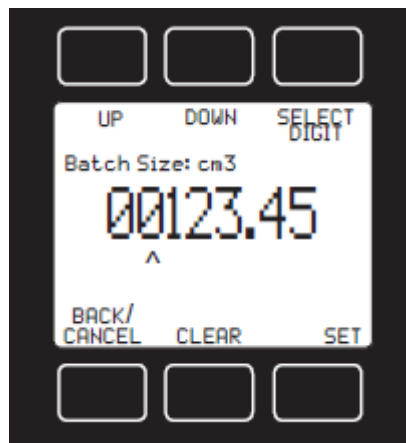
積算流量および経過時間は電源を OFF すると 0 にリセットされます。バックアップはされませんのでご注意ください。

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

15.6. 積算バッチ制御（オプション：TOT）

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

バッチ流量の設定



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

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

※流量設定後は必ず SET ボタンを押して設定値を保存してください。

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

<注意>

- ・現在の積算流量よりも大きい流量設定をした場合、設定終了後（SET ボタンで保存後）に即バッチ制御が開始されます。
- ・バッチ制御を行う場合はセットポイントを0より大きい値にしてください



バッチ流量の表示

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

バッチ制御を再スタートする場合は RESET を実行します。

バッチ制御を OFF にする（通常の積算流量計測を行う）

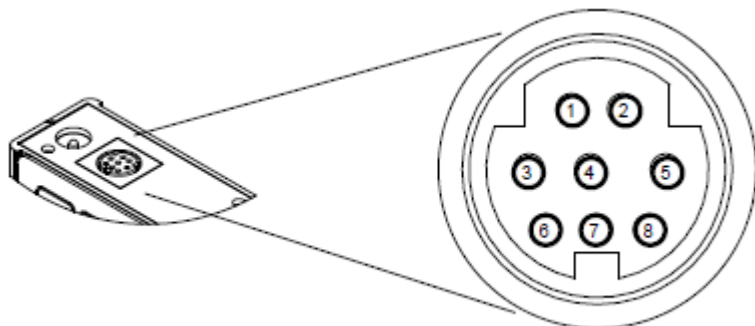
通常の積算流量計測をする場合はバッチ流量の設定を0としてください。

<注意>

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

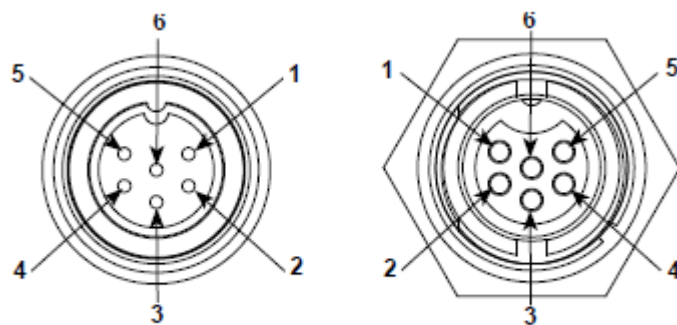
16. コネクタピン配置

16.1. ミニ DIN コネクタ（標準）



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

16.2. ロック式コネクタ

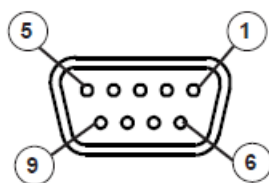


オスコネクタ：ケーブル

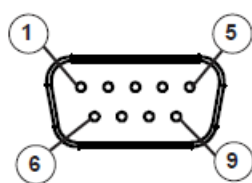
メスコネクタ：製品

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

16.3. D サブコネクタ (9ピン)



メスコネクタ

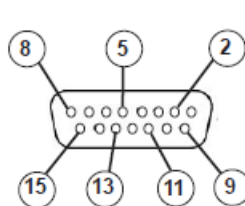


オスコネクタ

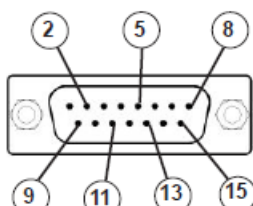
ピン	DB9/DB9M	DB9A/DB9K	DB9N	DB9R	DB9T	DB9U
1	電流出力 ※2	N.C.	電源(+)	TX (+)	TX (+)	RX (-)
2	5.12V ※1	アナログ出力	SetPt	アナログ出力	アナログ出力	アナログ出力
3	RX (-)	電源(+)	アナログ出力	SetPt	電源(+)	電源(+)
4	SetPt	GND	N.C.	GND	GND	GND
5	TX (+)	TX (+)	GND	N.C.	N.C.	N.C.
6	アナログ出力	SetPt	GND	RX (-)	SetPt	SetPt
7	電源(+)	GND	RX (-)	電源(+)	GND	GND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

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

16.4. D サブコネクタ (15ピン)



メスコネクタ



オスコネクタ

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

※1 5.12V または第 2 アナログオプション出力

保証について

保証期間と保証範囲

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

- ・取扱説明書または各種付属のマニュアルに記載された使用条件および注意事項に従わずに使用した場合。
- ・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推奨、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