

# 液体マスフローメータ 取扱説明書

## LM-3000L シリーズ

### 安全上のご注意



**警告** 人が死亡または重傷(けが、感電、骨折、中毒などの後遺症の残るもの、及び治療に入院や長期通院を要するもの)を負う恐れがある内容

- (1) 継手にキズが無い事を確認した後、配管接続を確実にし、必ずリークテストを実施してリークの無い事を確認した後に使用して下さい。流体が外部に流出します(以下、被制御流体を「液体」または「流体」とする)。
- (2) 接液部を腐食する流体の測定・制御には絶対に使用しないで下さい。腐食により使用流体が外部に流出します。事前に使用する液種の適合性を確認して下さい。
- (3) 本器は防爆仕様ではありません。防爆仕様が要求される環境での使用は絶対にしないで下さい。火災、爆発の原因となります。



**注意** 人がけが(治療に入院や長期通院を要さないけがや感電)をする、財産に損害(設備機器や建物の財産にかかわる損害)を受ける恐れがある内容

- (1) 警告(1)、(2)、(3)の内容
- (2) 印加電圧は仕様に記載の所要電源を厳守して下さい。火災、センサの破壊、誤動作を招きます。
- (3) 本器は防水処理をしておりません。屋外での使用等、水が直接かかる事が無いように使用して下さい。火災、製品の故障、誤動作を招きます。
- (4) 本器の改造は絶対に行わないで下さい。火災、故障の原因となります。
- (5) 本器に電源を印加される際は、**必ず電源(+15VDCと-15VDC)を同時に印加**して下さい。片側電源になると、電子回路部分が不安定な状態となり本器故障の原因となります。
- (6) 本器はホットインサレーションに対応していません。電源コネクタ、及びインターフェイスコネクタの通電状態での着脱は避けて下さい。製品故障の原因となります。
- (7) 本器は精密機器のため、取り扱いには十分ご注意ください。落下や乱暴な取り扱いをされますと、傷害や器物破損などを招く場合があります。移動・設置等は必ず補助器具・安全用具等を使用いただき、安全に注意して作業を行って下さい。
- (8) 本器を安定してご使用いただくために定期的なメンテナンスを推奨いたします(推奨校正頻度は年1回です)。

### 1. はじめに

本取扱説明書は、液体マスフローメータ LM-3000Lシリーズ(以下、「本器」とする)の基本的な使用方法を記しています。別紙に、デジタルインターフェイス関連説明書がありますので本説明書と合わせてお読みいただき、正しくお使いいただけますようお願いいたします。

### 2. 概要

本器は、熱式質量流量センサの原理に基づき開発された新方式の流量センサにより、液体の質量流量を正確に測定します。酸化器(VUシリーズ)及び外部バルブ(推奨:ソレノイドバルブCVシリーズ/ピエゾバルブPVシリーズ)に接続する事で、高性能液体質量制御気化装置としての使用が可能な高性能液体流量計測装置です。

### 3. 特長

本器は以下の特長を有しています。

- (1) リンテック独自の周囲温度補償方式流量センサを搭載しており、
  - ・センサ温度が低く、流体の変質等の少ない長時間安定した制御が可能
  - ・周囲温度に追従したセンサ温度制御により、周囲温度の影響が少ない。
  - ・センサの温度分布が一定で、高速応答が可能
- (2) マイクロプロセッサと高分解A/D、D/Aコンバータによるデジタル制御方式の採用により
  - ・高機能、高性能化を実現
  - ・デバイス番号(アドレス)設定により、単一インターフェイスで複数装置の制御が可能
  - ・流量積算機能、オートゼロ機能、ランピング機能等の数々の付加機能を標準装備
- (3) 汎用デジタルインターフェイスを標準装備
- (4) 耐食性、シール性に優れたシール材を使用しているためメンテナンスが容易。メタルシール(SUS316L)を標準採用
- (5) パーティクルフリーの構造
- (6) 金属ケースと各種フィルタの採用により、高周波ノイズや直流磁界のある環境でも安定した動作
- (7) RoHS対応製品
- (8) バイパスレス構造(液体導入及び内部パージが容易で取り付け姿勢も自由)

### 4. 仕様・外形寸法

#### (1) 仕様

品名	液体マスフローメータ		
	LM-3102L/3112L	LM-3202L/3212L	LM-3412L
型式	C2H5OH 0.1~1.0g/min F.S. H2O 0.1~0.2g/min F.S.	C2H5OH 1.0~6.0g/min F.S. H2O 0.2~1.0g/min F.S.	C2H5OH ~20g/min F.S. H2O 2.0~5.0g/min F.S.
外部バルブ動作	LM-3*02L:ピエゾアクチュエータ LM-3*12L:ソレノイドアクチュエータ		
表面処理	NN:機械仕上げ(表面処理無し) MN:精密研磨処理		
最小制御流量	フルスケールの10%		
アナログ流量設定信号	0~5 VDC (流量に比例)		
アナログ流量出力信号	0~5 VDC (流量に比例)		
精度(注1)	±1.0 %F.S.		±2.5 %F.S.

再現性(注1)	±0.5 %F.S.	
必要差圧(注1)	50~300 kPa(D)	
最大動作圧(注1)	300 kPa(G)	
耐圧	1MPa(G)	
動作温度・湿度範囲(注2)	15~35 °C ・ 0~80 %RH(結露無き事)	
温度影響(注2) (基準温度25°C)	ゼロ	±0.1 %F.S./°C
	スパン	
外部リークレート	1×10 <sup>-11</sup> Pa・m <sup>3</sup> /sec (He) 以下	
推奨液圧送ガス(注3)	He	
保管温度・湿度範囲	0~60 °C ・ 0~80 %RH(結露無き事)	
取り付け姿勢	自由	
接液部材質	SUS316L	
シール材質	Au	
標準継手	3.2mmVCR(male)、6.35mmVCR(male)、3.2mmSWL	
デジタルインターフェイスコネクタ	RS-485 (RJ45型モジュラージャック) 2線式	
所要電源	LM-3*02L:+15VDC±3% 100mA、-15VDC±3% 50mA LM-3*12L:+15VDC±3% 150mA、-15VDC±3% 200mA	
突入電流(実測値)	+15V:11A 130 μs -15V:9A 110 μs	
アナログインターフェイスコネクタ	D-subコネクタ (動合ねじ M3)	
外部バルブ用コネクタ	HIROSE HR10コネクタ LM-3*02L:6Pin LM-3*12L:4Pin	
製品重量	約800g	約1kg

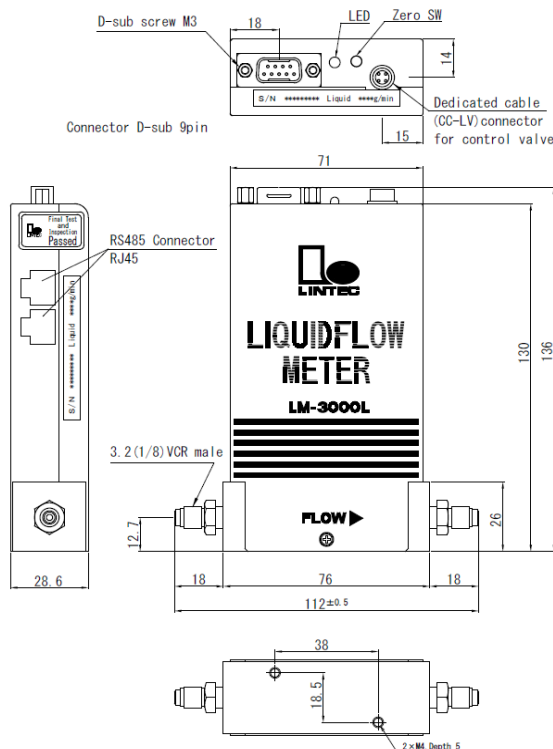
注1)酸化器等と組み合わせる場合は、別途仕様書に記載いたします。

注2)計測・制御を行う場合において、流体温度が周囲温度と異なる場合は、流量にズレが生じますので、液温と本器は同一温度にして下さい。

注3)流量計測制御に支障をきたす恐れがあり、液圧送に使用するガスは、液中へのガス溶け込みを軽減させる必要があるためヘリウム(He)ガスを推奨いたします。

- ・本器をフレームグラウンドに接続(接地)して下さい。
- ・1種類の液体(C2H5OH、又はH2O)で流量校正されています。使用液を予めご指定下さい。
- ・固形物を含んだ液体は制御できません。
- ・混合液で混合比が変化する場合は、予めご相談下さい。
- ・対象液体に粒子等含まれる場合、0.2μm以下のフィルタを1次側(入口側)に取り付けて下さい。
- ・液体粘度は、MAX0.1Pa・s(100cp)程度として下さい。また、粘度が高い場合はご相談下さい。
- ・液導入は液ラインを十分に真空引きしてから行って下さい(推奨)。

#### (2) 外形寸法



### 5. オーダリングインフォメーション

LM-3\*\*2L - MN - 22 VR1 J A0A0

[1] [2] [3] [4] [5] [6]

[1]シリーズ形式 LM:マスフローメータ LMシリーズ  
3\*02L:ピエゾアクチュエータ、3\*12L:ソレノイドアクチュエータ

\*流量による

[2]シール種(表面処理)

NN:SUS316L(表面処理無し)、MN:SUS316L(精密研磨処理)

[3]継手サイズ(IN側、OUT側)

例)IN:3.2mm、OUT:3.2mmの場合「22」 2.3.2mm

[4]継手種

VR1:VCR相当 112mm SWL:SWL相当 127.4mm PW3:1.125" Wシール 92mm

\*継手サイズによる。

[5]オプション J:2%未満Close設定(推奨オプション)

[6]個別オプション

※オプションの指定が無い場合は「AA0A0」となります。詳細はご相談下さい。

## 6. コネクタ

### (1) アナログインターフェイスコネクタ

使用コネクタ:D-Sub 9ピンオス 適合コネクタ:D-Sub 9ピンメス(嵌合ねじ M3)

ピンNo.	信号名称	機能
1	バルブ開閉入力 (注4)	+15VDC:全開、-15VDC:全閉
2	流量出力電圧 0~5 VDC	流量出力電圧プラス側 0~5 VDC
3	電源 +15 VDC±3% (注6)	正電源供給ライン 100mA / 150mA
4	電源 COMMON (注5)	±15VDCのコモンライン
5	電源 -15 VDC±3% (注6)	負電源供給ライン 50mA / 200mA
6	(流量設定電圧 0~5 VDC)	(流量設定入力プラス側 0~5 VDC)
7	流量出力電圧 COMMON (注5)	流量出力電圧のコモンライン
8	(流量設定電圧 COMMON) (注5)	(流量設定入力のコモンライン)
9	N.C.	—

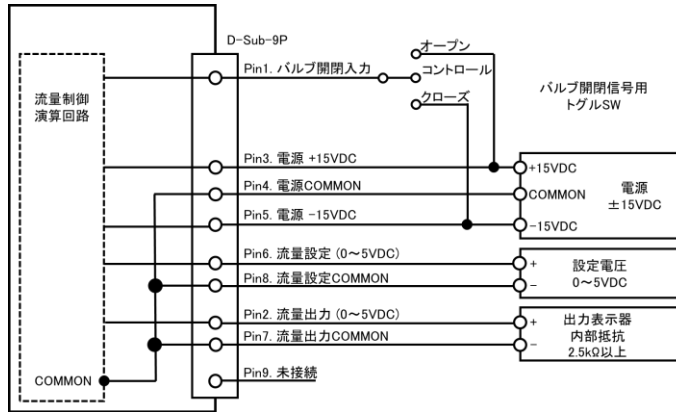
注4) 流量設定電圧の入カインピーダンス及びバルブ開閉入力インピーダンスは100kΩです。

注5) ピンNo. 4、7、8は本器内部で接続されています。

注6) 本器の型式(接続する外部バルブ)により電流値は異なります。4項(1)仕様表参照

・( )は、外部バルブ接続時に適用します。

COMMON電位差の影響を無くするために以下の配線方法にて結線をお願いします。



高精度の計測制御を必要とされる場合、電源側では、設定電圧COMMON[8]、出力電圧COMMON[7]、電源COMMON[4]を接続しないで下さい。

### (2) デジタルインターフェイスコネクタ

使用コネクタ:RJ45型モジュラジャック 適合コネクタ:RJ45型モジュラプラグ

ピンNo.	名称	機能
1	Signal COMMON	RS-485 信号COMMON
2	Signal COMMON	RS-485 信号COMMON
3	N.C.	—
4	Signal [-Txd/Rxd]	RS-485 2線式 送受信マイナス信号
5	Signal [+Txd/Rxd]	RS-485 2線式 送受信プラス信号
6	N.C.	—
7	N.C.	—
8	N.C.	—

### (3) 外部バルブ接続コネクタ

LM-3\*12L使用コネクタ:HR10-7R-4S(73) 適合コネクタ:HR10-7P-4P(73)

ピンNo.	名称	ピンNo.	名称
1	バルブ制御信号	3	N.C.
2	バルブ制御信号 (-15VDC)	4	N.C.

適合ケーブル:CC-LV-3-3M

LM-3\*02L使用コネクタ:HR10-7R-6S(73) 適合コネクタ:HR10-7P-6P(73)

ピンNo.	名称	ピンNo.	名称	ピンNo.	名称
1	バルブ制御信号 (120VDC)	3	N.C.	5	N.C.
2	N.C.	4	バルブ制御信号	6	N.C.

適合ケーブル:CC-LV-4-1M

## 7. アラーム機能

本器には2種類のアラーム機能が内蔵されています。また、アラーム状態は、デジタル通信で、デジタルインターフェイスコネクタのアラーム出力、本体上部のLEDでそれぞれ確認することができます。アラームの設定は、デジタル通信でのみ変更できますので、変更が必要な場合は通信を行って変更して下さい。詳しくはデジタルインターフェイス関連説明書をご参照下さい。

アラーム	発生モード	LED表示
A	流量設定値と流量出力値との不一致	赤点灯
	積算アラーム2レベル以上の積算値	
	電源電圧低下(+15VDC)	消灯
B	バルブ電圧変化 (コントローラのみ)	赤点滅(0.5秒)
	ゼロ補正值異常(注7)	
	積算アラーム1レベル以上の積算値	
その他	通信コマンドエラー	赤点灯(0.5秒)
正常動作	—	緑点滅(1秒)

## 8. 初期値設定(工場出荷時)

本器には動作モードを設定するソフトウェアスイッチがあります。各種機能に必要な設定は、デジタルインターフェイスを通じて必要な設定を行って下さい。各種機能の詳細は、デジタルインターフェイス関連説明書をご参照下さい。

名称	設定値	機能	初期値
デバイス番号	00~99	マスフローメータ番号登録	00
アラームA幅	1~99 %	アラーム幅の設定	5%
アラームB幅	1~99 %	アラーム幅の設定	20%
アラームタイマ	0~99 秒	アラーム禁止時間の設定	5秒
アラームA出力	許可 / 禁止	アラーム出力の許可・禁止	許可
アラームB出力	許可 / 禁止	アラーム出力の許可・禁止	禁止(注7)
動作モード	アナログ/デジタル	アナログ動作・デジタル動作の切替え	アナログ
パワーオンモード	アナログ/記憶値	電源投入時の動作モード設定	記憶値
バルブ制御	C / O / H / S	Close / Open / Hold / Servo	Servo
応答速度	FAST / SLOW	応答速度の設定	FAST
制御モード(注8)	2%Close / 2%Hold / Normal	流量設定2%未満の制御設定	2%Close
		2%Close : バルブ閉	
		2%Hold : 2%制御 Normal : 通常制御	
通信プロトコル	9600~38400bps	ボーレート設定	9600bps
	8bit / 7bit	キャラクタ長	7bit
	奇数 / 偶数 / 無し	パリティ	無し
	1bit / 2bit	ストップビット	2bit

注7)ゼロ補正值異常についてはアラームBの許可・禁止にかかわらず発報します。

注8)この表は2%未満Close設定"JA0A0"が指定された場合の設定となります。

・本体上部に搭載されているゼロリセットボタンを5秒間以上長押しすると、通信プロトコルは初期値(工場出荷時)に戻ります。

## 9. 使用方法

### (1) 準備・操作

- 製品は出荷前にクリーンルーム内にてパッケージングがなされています。梱包箱から取り出した後、クリーンルーム内で開封して下さい。
- 液種、流量が合っているか確認を行い、本器の液体の流れる方向に注意して配管を接続して下さい。
- 継手部にリークが無い事を、ヘリウム(He)リークディテクタ等の機器で確認して下さい。
- コネクタ接続表に従い配線の接続を行って下さい。
- 電源容量は+15VDC:100mA(150mA)、-15VDC:50mA(200mA)以上が必要です。電源の電圧、極性、容量が正しいか確認して下さい。
- 電源を供給して5分以上の暖機を行って下さい(推奨30分)。
- ゼロ点調整は、**30分以上の通電後、かつ、ガスを完全に停止した状態で**、本器上部のスイッチを押して行って下さい。
- 液体を仕様範囲の圧力で供給して設定電圧を印加すると、それに比例した流量に液体制御を開始します。フルスケールは5VDC、入力耐電圧は±15.5VDCです。
- 流量出力値をモニタする場合は、接続する装置の耐電圧が±15.5VDC以上を使用して下さい。電源投入時、瞬間最大±15.5VDCの範囲で出力される事があります。
- 反応性の高い液体を流す場合は、配管及び本器内を十分パージ・真空引きした後で使用して下さい。
- 汚れた液体を流す場合は、フィルタを入口に付けて下さい。
- 動作温度範囲(標準品:15~35℃)でご使用下さい。また本器と流体は同じ温度にして下さい。これ以外の環境で使用すると正確に流量を制御できません。また故障の原因となります。
- 1秒以内の電源ON/OFF切替えは行わないで下さい。故障の原因となります。
- 液体の圧送にはヘリウム(He)ガスを推奨します。それ以外のガスをを用いた場合は、溶存したガスが気化(気泡)して制御が不安定になる事があります。
- 気泡の影響により制御が不安定になる事がありますので、液導入は液ラインを十分に真空引きしてから行って下さい(推奨)。

### (2) デジタルインターフェイスでの使用

本器には、RS-485インターフェイスが内蔵されています。

デジタルインターフェイスからは、デジタルマスフローコントローラならではの高度な制御が可能となっています。デジタルインターフェイス関連説明書をご参照下さい。

## 10. 製品保証

### (1) 保証期間

製品出荷後1年間は正常な使用状態にて故障が発生した場合のみ無償にて修理いたします。

### (2) 保証範囲

本器に限定して、本器の故障により生じた他の損害の補償については対象外とさせていただきます。

### (3) 免責事項

保証期間内であっても、次の場合は有料修理になります。

- 流体物性に起因する生成物による故障
- 使用上の誤り(取り扱いによる破損も含む)、及び不当な修理や改造による故障
- お買い上げ後の落下などによる故障
- 火災、地震、水害、落雷その他の天災地変による故障

また保証期間内であっても、次のような場合はサービスをお受けできない場合があります。

- 使用流体が明確でない場合
- 流体が残っており安全性が確認できない状態で返送された場合

本器は精密機器であり、電気ノイズ・流体の温度変化・流体圧力の脈動等が発生しますと制御が不安定になる場合がございます。予めご了承下さい。本取扱説明書は予告無く変更させていただく場合があります。

# 株式会社 リンテック

<http://www.lintec-mfc.co.jp>

本社・工場 〒520-2277滋賀県大津市関津四丁目1番23号

TEL.077-536-2210 FAX.077-536-2215

東京営業所 〒160-0004 東京都新宿区四谷4-30-14 服部ビル3F

TEL.03-5366-2801 FAX.03-3341-3513