

# マスフローコントローラ 取扱説明書

## MC-700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

- 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「ガス」または「流体」とする)。
- 接ガス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。腐食により流体が外部に流出します。事前に使用するガス種の適合性を確認して下さい。
- 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

- 警告(1)、(2)、(3)の内容
- 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。
- 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。
- 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。
- 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。
- 本器に電源を印加される際には、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状態となり本器故障の原因となります。
- 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・安全用具等を使用し、安全に注意して作業を行って下さい。
- 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

本器取扱説明書は、マスフローコントローラMC-700シリーズ(以下、「本器」とする)の基本的な使用法を記しています。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

本器はガス種・流量を変更できる機能(以下、「バリエーション機能」または「VR」とする)を搭載したマスフローコントローラです。本器に設置された3桁のロータリスイッチによりガス種・流量を変更する事ができます。ロータリスイッチは視認性の良い本器上部に配置されており、配管に取り付けた後でも容易に変更が行えます。従来は各ガス種、流量に予備品を必要としていましたが、本器は複数の仕様に対応可能ですので予備品の台数軽減が図れます。

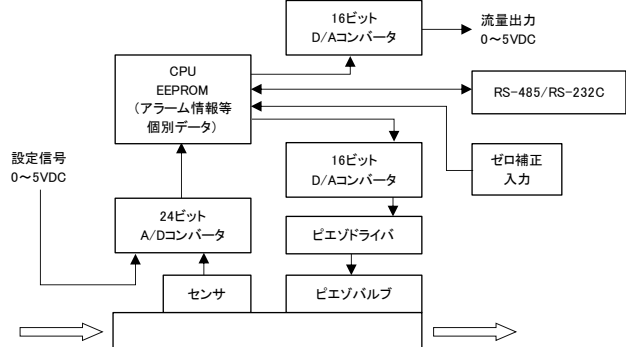
### 3. 特長

本器は以下の特長を有しています。

- 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、
  - 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
- 上部に設置された3桁のロータリスイッチにより、ガス種・流量を変更する事が可能
- デジタルインターフェイスRS-485の標準装備しているため、デジチェーン接続により最大32台のマスフローコントローラと接続が可能(オプション指定により、デジタルインターフェイスRS-232Cが対応可能)
- ダイヤフラムバルブを使用したデッドボリュームの小さな構造
- 耐食性、シール性に優れたシール材(SUS316L)を標準採用
- パーティクルフリーの構造
- RoHS及びCE対応製品

### 4. 構成

本器は図に示すように、センサ、バイパス、バルブ、信号処理用マイクロコンピュータで構成されており、センサからの流量出力信号と設定入力信号が一致するように、デジタルPID制御を用いてバルブを動作させています。



### 5. 仕様・外形寸法

#### (1) 仕様

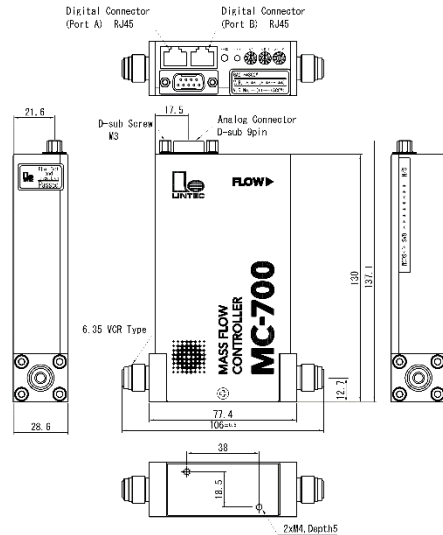
品名	質量流量制御器(マスフローコントローラ)		
	MC-710	MC-720	MC-730
型式	MC-710	MC-720	MC-730
流量(N <sub>2</sub> 換算) VR番号	10SCCM ~ 3SLM (VR番号02~06)	3.1 ~ 10SLM (VR番号07)	11 ~ 50SLM (VR番号08, 09)
バルブ動作	ノーマリクローズ / ノーマリオープン		
表面処理	表面処理無し / 精密機械研磨処理		
最小制御流量	フルスケールの2%		
アナログ流量設定信号	流量に比例 0 ~ 5VDC		
アナログ流量出力信号	流量に比例 0 ~ 5VDC		
バリエーション機能(VR機能)	ロータリスイッチにて可変(0.50 ~ 2.00) 流量により可変範囲制限あり		
精度(注1)	±1.0%F.S.		
再現性(注1)	±0.2%F.S.		
応答時間	1秒(代表値)		
必要差圧(注2)	50 ~ 300kPa	100 ~ 300kPa	150 ~ 300kPa
最大動作圧	300kPa(G)		
耐圧	1MPa(G)		
動作温度/湿度範囲	5~50°C / 0~80%RH (結露無き事) (精度保証範囲 15~35°C)		
保管温度/湿度範囲	0~60°C / 0~80%RH (結露無き事)		
外部リークレート	1 × 10 <sup>-11</sup> Pa・m <sup>3</sup> /sec (He) 以下		
取付け可能姿勢	自由		
接ガス部材質	SUS316L, PCTFE, PTFE		
シール材質	SUS316L		
アクチュエータ方式	ピエゾアクチュエータ		
継手	6.35VCRタイプ: 124mm		
	6.35SWLタイプ: 106mm(オプション対応) 6.35SWLタイプ: 127mm(オプション対応)		
所要電源	+15VDC±3%: 120mA -15VDC±3%: 50mA		
アナログインターフェイス	D-sub 9ピン オスコネクタ (嵌合ねじ M3)		
デジタルインターフェイス	RJ45ジャックコネクタ RS-485 (2線式) 最大接続台数32台 RJ45ジャックコネクタ RS-232C 最大接続台数 100台 (R0/R1オプション)		
製品重量	約1 kg		

注1)出荷時の校正の場合です。VRの変更に伴う保証値ではありません。

注2)出荷時の校正の場合です。ガス種、流量により変動する場合があります。

・本器をフレームグランドに接続(接地)して下さい。

#### (2) 外形寸法



### 6. オーダリングインフォメーション

MC-700 MC - 4JR2 A0A0A0 - 06 - N2 - 1.5SLM  
[1] [2] [3] [4] [5] [6] [7]

- シリーズ型式 MC:マスフローコントローラ MCシリーズ  
MC-710 MC-720 MC-730
- バルブモード  
NO:ノーマリオープン・表面処理無し MO:ノーマリオープン・精密研磨処理  
NC:ノーマリクローズ・表面処理無し MC:ノーマリクローズ・精密研磨処理
- 継手種  
4VR2: 6.35VCRタイプ124mm  
4VR1: 6.35VCRタイプ106mm(オプション対応)  
4SWL: 6.35SWLタイプ127mm(オプション対応)、その他の継手はご相談下さい。
- オプション  
オプションの指定が無い場合は“AA0A0”、その他のオプション詳細はご相談下さい。
- VR番号
- ガス種
- フルスケール流量、流量単位 SCCM(0°C基準)、SLM(0°C基準)

### 7. コネクタ

#### (1) アナログインターフェイスコネクタ

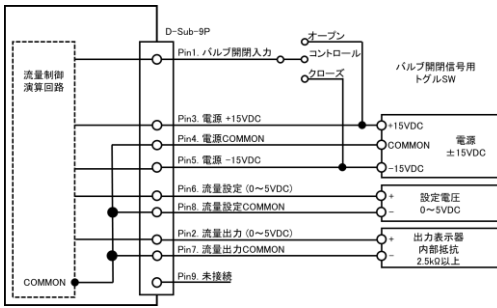
使用コネクタ:D-Sub 9ピンオス 適合コネクタ:D-Sub 9ピンメス (嵌合ねじ M3)

ピンNo.	信号名称	機能
1	バルブ開閉入力(注3)	+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%	正電源供給ライン 120 mA
4	電源 COMMON(注4)	±15VDC±3%のコモンライン
5	電源 -15 VDC±3%	負電源供給ライン 50 mA
6	流量設定電圧	0~5VDC 流量設定入力プラス側 0~5 VDC
7	流量出力電圧	COMMON(注4) 流量出力電圧のコモンライン
8	流量設定電圧	COMMON(注4) 流量設定電圧のコモンライン

注3)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抵抗は100kΩです。

注4)ピンNo. 4、7、8は内部で接続されています。

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



高精度制御を必要とされる場合、電源側では、流量設定COMMON[8]、流量出力制御[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

・デジタルインターフェイス [Port A]

ピンNo.	信号名称		機能
	RS-485	RS-232C (注5)	
1	Signal COMMON	RS-485/RS-232C 信号COMMON	
2	Signal COMMON	RS-485/RS-232C 信号COMMON	
3	N.C.	-	
4	Signal [-Txd/Rxd]	Signal [Rxd]	RS-485 2線式 送受信マイナス信号 RS-232C 受信信号
5	Signal [+Txd/Rxd]	Signal [Txd]	RS-485 2線式 送受信プラス信号 RS-232C 送信信号
6	N.C.	-	
7	N.C.	-	
8	N.C.	Power OUT (注6)	RS-485 未接続 RS-232C 電源出力 5VDC

・デジタルインターフェイス [Port B]

ピンNo.	信号名称		機能
	RS-485	RS-232C (注5)	
1	Signal COMMON	RS-485/RS-232C 信号COMMON	
2	Signal COMMON	RS-485/RS-232C 信号COMMON	
3	N.C.	-	
4	Signal [-Txd/Rxd]	Signal [Txd]	RS-485 2線式 送受信マイナス信号 RS-232C 送信信号
5	Signal [+Txd/Rxd]	Signal [Rxd]	RS-485 2線式 送受信プラス信号 RS-232C 受信信号
6	N.C.	-	
7	N.C.	-	
8	N.C.	-	

注5)工場出荷時オプションとしてR0又はR1オプションを指定された場合、デジタルインターフェイスはRS-232Cの通信仕様となります。接続方法は別紙デジタルインターフェイス取扱説明書をご参照下さい。

注6)「Power OUT」はインターフェイス(RS-1)用電源出力となっております。その他の機器への接続には対応しておりません(R1オプション)。

・RS-1は、生産中止製品です。R1オプションは既にご使用頂いているMC-3000Eシリーズ/MC-2000シリーズからMC-700シリーズへの置換時にご指定いただくオプションです。

## 8. 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	
	ロータリスイッチ設定エラー(注7)	赤点灯(アナログモードのみ)
	電源電圧低下(+15VDC)	消灯
B	バルブ電圧変化	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)

## 9. 初期設定値(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	デバイス番号登録	00
アラームA幅	0~99 [%]	アラーム幅の設定	5%
アラームB幅	0~99 [%]	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
アラーム解除タイマ	0~99 [秒]	アラーム解除時間の設定	2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/デジタル	電源投入時の動作モード設定	アナログ
バルブ制御	C / O / H / S	Close / Open / Hold / Servo	Servo
制御モード	2%Close/2%Hold/Normal	流量設定2%未満時の制御設定 2%Close : バルブ閉 2%Hold : 2%制御 Normal : 通常制御	2%Close
バリアブルレンジ	0.50~2.00(アナログ) 5000~20000(デジタル) アナログ、デジタル共に仕様により制限あり	<バリアブルレンジの設定> アナログ制御(ロータリSW優先) デジタル制御(デジタル設定優先) 但し、ロータリSWが000の場合アナログ制御でもデジタル設定を優先する。	フルスケール流量による
通信プロトコル (RS-485/RS-232C)	9600~38400bps 8bit / 7bit 奇数 / 偶数 / 無し 1bit / 2bit	ボーレート設定 キャラクタ長 パリティ ストップビット	9600bps 7bit 無し 2bit

注7)ゼロ補正值異常についてはアラームの許可・禁止にかかわらず発報します。

・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。

## 10. 使用方法

### (1) 準備、操作

- 1) 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。
- 2) ガス種、流量が合っているか確認を行い、本器のガスの流れる方向に注意して配管を接続して下さい。
- 3) 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。
- 4) コネクタ接続表に従い配線の接続を行って下さい。
- 5) 電源容量は+15VDC:120mA、-15VDC:50mA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。
- 6) 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)。
- 7) 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。
- 8) ガス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ガス制御を開始します。フルスケールは5VDC、入力耐電圧は±15.5VDCです。
- 9) 流量出力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。
- 10) マスフローコントローラでは完全なシャットオフはできません。シャットオフが必要な場合は、別途シャットオフバルブを設けて下さい。
- 11) 反応性の高いガスを流す場合は、配管内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。
- 12) 汚れたガスを流す場合は、フィルタを入口に設けて下さい。
- 13) 動作温度範囲(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測定できません。また故障の原因となります。
- 14) 1秒以内の電源のON/OFF切替えを行わないで下さい。故障の原因となります。

### (2) バルブ制御入力

本器にはバルブ強制閉鎖の入力があります。アナログインターフェイスコネクタの1番ピンがバルブの強制閉鎖入力になっています。この入力を使用すれば、流量設定信号の値に関係なくバルブの強制閉鎖ができます。+15VDCを入力すると全開、-15VDCを入力すると全閉となります。

### (3) バリアブルレンジ機能

バリアブルレンジでは、1台のマスフローコントローラで複数の流量レンジ、または、複数のガス種に対応する事が可能です。流量やガス種を変更する場合は、下記のVR対応表及び計算式を参考にロータリスイッチ(アナログ制御)又はデジタル通信(デジタル制御)によりバリアブルレンジの変更を行って下さい。

流量範囲とガス種対応

型式	VR番号	適用流量範囲 (N2換算)	可変VR値	基準流量
MC-710	02	10 ~ 30 SCCM	0.50 ~ 1.50	15 SCCM
	03	25 ~ 100 SCCM	0.50 ~ 2.00	50 SCCM
	04	75 ~ 300 SCCM	0.50 ~ 2.00	150 SCCM
	05	0.25 ~ 1 SLM	0.50 ~ 2.00	500 SCCM
	06	0.75 ~ 3 SLM	0.50 ~ 2.00	1.5 SLM
	MC-720	07	2.5 ~ 10 SLM	0.50 ~ 2.00
MC-730	08	10 ~ 30 SLM	0.50 ~ 1.50	15 SLM
	09	30 ~ 50 SLM	0.60 ~ 1.00	30 SLM

【計算式】 (基準流量)÷(使用する流量)×(コンバージョンファクタ)

バリアブルレンジにより流量又はガス種の変更が可能ですが、一度ご使用されたガス種を別の異なるガス種でご使用される場合は、ガスの特性を考慮して、反応性の確認を必ず行ってからご使用下さい。また、残渣によるパーティクル等の懸念がある場合は、別のガス種で使用する事はご遠慮下さい。コンバージョンファクタが不明な場合は弊社へお問い合わせ下さい。

### (4) デジタルインターフェイスでの使用

本器には、RS-485又はRS-232C(注5)デジタル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、デジタルガス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。

## 11. 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。

- 1) 流体物性に起因する生成物による故障
- 2) 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
- 3) お買い上げ後の落下などによる故障
- 4) 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。

- 1) 使用流体が明確でない場合
- 2) 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