

液体材料

気化システム



液体デジタル  
マスフローメータ  
XF-100 Series



液体微小デジタル  
マスフローメータ  
LF-F Series

オートリフィルシステム  
LU Series



ミックスド  
インジェクション  
MV-2000 Series



ダイレクト  
インジェクション  
VC-1000 Series

構成		
方式	ダイレクトインジェクション	ダイレクトインジェクション
キャリアガス	要	不要
二次側圧力	減圧から大気圧まで	10 Torr 以下
発生量	20g/min (TEOS) 2g/min (H <sub>2</sub> O) 5g/min (IPA)	5g/min (TEOS) 0.2g/min (H <sub>2</sub> O) 2g/min (IPA)

気化システム



コンパクト  
ベーキングシステム  
LSC Series



バブリングシステム  
Bubbling system

構成		
方式	ベーキング	バブリング
キャリアガス	不要	要
二次側圧力	減圧 ※発生量により変化	大気圧
発生量	4.6g/min (TEOS) 0.8g/min (H <sub>2</sub> O) 2g/min (IPA)	POCl <sub>3</sub> BBR <sub>3</sub>

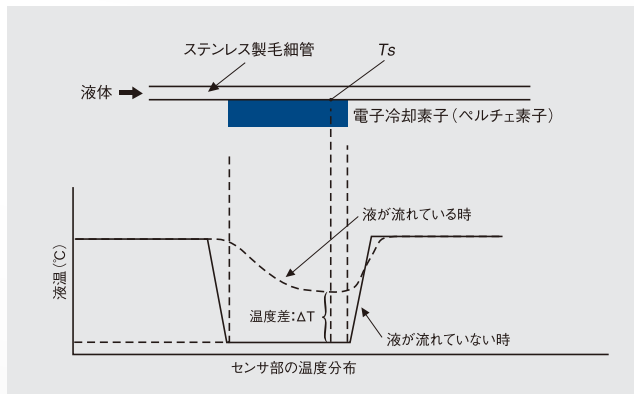
## 液体材料気化システム

半導体デバイスの高速・高密度化にともない、デバイス構造の微細化のみならず材料の置き換えによる対応が行われています。この動向にともない、半導体プロセスに用いられる“液体材料”においても多様化と大流量化が進んでいます。HORIBA STEC の液体材料気化システムはプロセスに応じた液体材料気化デバイス（インジェクション方式・ベーキング方式）と、液体材料シリンダーから安全に迅速に気化デバイスへ材料供給を行うリチャージシステムをもラインアップし、総合的なシステムをご提供しています。

## 計測原理

### ▶ 冷却測定方式

液体用微小マスフローLF-F/LV-F Seriesの流量センサは、毛細管に接する電子冷却素子（ペルチェ素子）と複数の温度検査素子から構成されています。液体が流れると流量に応じた温度上昇（ $\Delta T$ ）を検出し、流量として表示します。加熱方式に比べ、冷却方式の利用により低沸点液体の流量測定が可能になるとともに、溶存ガスの再放出（気化）の影響を受けずに、正確な流量計測が可能です。

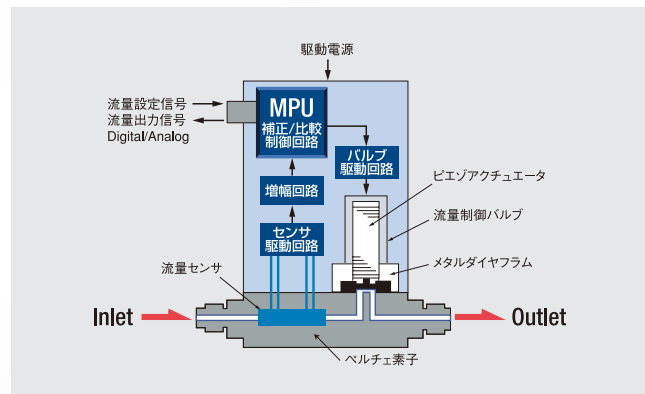


### ▶ 差圧測定方式

XF-100 Seriesの流量計測（差圧式測定方式）は、フローリストラクタの前後に配置された圧力センサの圧力差を検出し、ハーゲン・ポワズイユの法則を用いて流量に換算しています。センサ部に熱源がないため、溶存ガスの再放出（気泡）の影響を受けることなく、正確な流量計測が可能であり、熱分解しやすい材料にもダメージを与えずに流量計測が可能です。また、従来品のLF Seriesを継承したスルーフローデザインにより、気泡が滞留しない構造です。

### ▶ 構造／動作原理

マスフローコントローラ LV-F Seriesは、マスフローメータ LF-F Seriesにコントロールバルブを加え、比較制御回路を内蔵しています。流量設定信号と流量出力信号を比較し、両信号が一致するようにバルブの開度を自動的に制御します。フィードバック制御のため、外的条件の変化に対する流量変化がなく、精度良く安定な制御が可能です。コントロールバルブにはピエゾアクチュエータバルブを使用し、安定性にすぐれ発熱もなく、低沸点の液体の流量制御にも最適です。



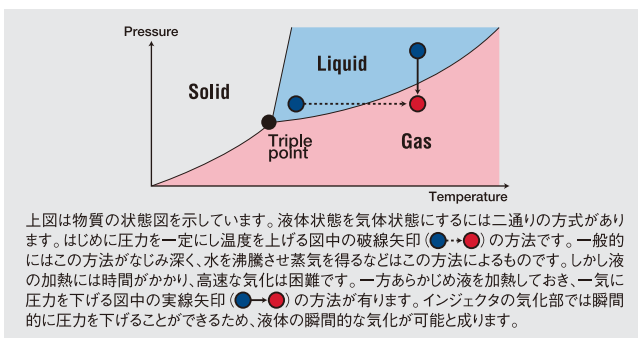
## 気化原理

### ▶ インジェクション方式とは

液体材料を気化しプロセスチャンバへ供給するためには、下記の項目が重要なポイントとなります。

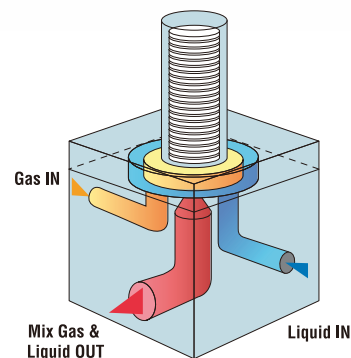
1. 液体材料の流量を測定し、流量をバルブにフィードバック制御する
2. 液体を瞬時に完全気化する
3. 発生したガスを再液化させないで送出する

インジェクション方式による気化システムは、上記1.2及び3を連続的に行えるシステムです。VC Seriesは、液体材料の流量をマスフローメータにより計測し、キャリアガスを用いない気化システムです。MI/MV Seriesは、マスフローメータにより計測し、マスフローコントローラにより制御されたキャリアガスをMI/MV Seriesへ導入し、液体材料を気化するシステムです。



### ▶ 気化混合方式とは

MI/MV Seriesの気化方式です。キャリアガスはインジェクタ内部にあるノズルの手前で圧力が高くなるため効率よく加熱されます。液体材料と加熱されたキャリアガスとは、ノズル手前にある気液混合部で混合され、ノズルを通過する時に減圧され気化されます。従来の気化方式と比べ気化効率が向上し、発生流量の拡大と発生温度の低温化が可能になりました。



# XF-100 Series

RoHS指令対応

名称	マスフローメータ			
型式	XF-122	XF-132	XF-124	XF-134
FS流量(g/min)(F-Net流量) *1	0.2/0.5/1/2	5/10/20/30	0.2/0.5/1/2	5/10/20/30
測定範囲	5~100%F.S.			
対応液種	HCl, HFなどステンレスを腐蝕する液体を除く			
液体粘度	MAX.10cP			
精度 *2	±0.8%F.S.			
直線性 *2	±0.4%F.S.			
繰返性 *2	±0.4%F.S.			
応答性 *3	0.1秒 (ピエゾバルブと組み合わせた場合:CLOSE⇒全流量域0.8秒以内)			
動作温度	5~50℃			
温度影響	±0.1%F.S./℃ (15℃ < 環境温度 < 45℃)			
使用圧力 *4	0.1~0.3MPa (G)@23±2℃			
耐圧	1MPa (G)			
圧力損失	MAX.90kPa (D) @23±2℃			
流量信号	Analog : Input, Output 0~5VDC / Digital : RS485 Serial communication F-NET Protocol		DeviceNet™ Protocol	
駆動電源	±15V±5% 200mA		DC24V(DC11V-DC25V) 6V0 540mA at 11V	
リーク規格	5×10 <sup>-12</sup> Pa・m <sup>3</sup> /s (He) 以下			
接液部材質 *5	SUS316L, SPRON510, Ni			
継手	1/4 inch VCRタイプMale, 1/8 inch VCRタイプMale			
インターフェース	D-Subminiature 9 contact pin in connector with M3 screw type Digital interface / RJ45 connector Valve Connector / EGG.00.302.CYM / by LEMO		Device-NET / Shield type micro-connector Digital interface / RJ45 connector Valve Connector / EGG.00.302.CYM / by LEMO	

\*1: IPAを使用した時のF.S.です。実液での場合はお問い合わせください。

\*2: 上表の精度、直線性、繰返し性は当社条件によるものです。(SEMI E56-0309準拠、23±2℃、校正液使用)

\*3: 上表の応答性は、PID調整を行ってから時間です。(0.8秒以内 (全流量制御範囲にて±2%S.P.または±0.5%F.S.の領域のうち、何れか大きい方に収束)、23±2℃、校正液使用)

\*4: 23±2℃での使用圧力です。範囲外の場合はこの限りではありません。

\*5: SPRON510は、SII社製のNi-Co合金です。

# LF-F/LV-F Series

デジタル／アナログ通信モデル

RoHS指令対応

名称	マスフローメータ					マスフローコントローラ				
型式	LF-F20M-A	LF-F30M-A	LF-F40M-A	LF-F50M-A	LF-F60M-A	LV-F20(PO/MO)	LV-F30(PO/MO)	LV-F40(PO/MO)	LV-F50(PO/MO)	LV-F60(PO/MO)
フルスケール流量(g/min)	0.02/0.05/0.1	0.2/0.5	1/2/5	10/20	50/100	0.02/0.05/0.1	0.2/0.5	1/2/5	10/20	50/100
測定制御範囲	5〜100% F.S.									
対応液種 *1	HCl,HF等のステンレスを腐蝕する液体を除く									
液体粘度 *2	Max. 0.1 Pa・s (100cP)					Max. 0.01 Pa・s (10cP)				
精度 *3	±1% F.S.									
直線性 *3	±0.5% F.S.									
繰返性 *3	±0.5% F.S.									
応答精度	3秒以内 (T98)		2秒以内 (T98)			3秒以内 (T98)		2秒以内 (T98)		
使用可能周囲温度 *4	5〜50℃ (推奨温度15〜45℃)									
温度影響スパン	±0.1%F.S./℃ Max±1%									
動作差圧 *5	Max. 5MPa (マスフローメータ単体の場合) / 0.05〜0.3MPa (ピエゾバルブ制御の場合)					0.05〜0.3 MPa				
耐圧	10MPa (マスフローメータ単体の場合)					1MPa				
圧力損失 *6	Max. 500Pa					Max. 30kPa				
流量設定信号	アナログ: 0.25〜5 VDC(入力インピーダンス1MΩ以上) デジタル: RS485(F-Netプロトコール)									
流量出力信号	アナログ: 0〜5 VDC(最小負荷抵抗2kΩ) デジタル: RS485(F-Netプロトコール)									
駆動電源	+15 V ±5%, 200 mA					−15 V ±5%, 200 mA				
外部リーク規格	5 x 10 <sup>-12</sup> Pa・m <sup>3</sup> /s (He)以下					PO : 1 x 10 <sup>-9</sup> Pa・m <sup>3</sup> /s (He) MO : 5 x 10 <sup>-12</sup> Pa・m <sup>3</sup> /s (He)				
接液部材質	SUS316L, Ni					PO : SUS316L, Ni, PTFE, PFA MO : SUS316L,Ni				
標準継手	1/16, 1/8, 1/4 スウェージロックタイプ, 1/8, 1/4 VCRタイプ					1/16, 1/8, 1/4 スウェージロックタイプ, 1/8, 1/4 VCRタイプ				

\*1: 使用液体をあらかじめご指定ください。

・ 固体物を含んだ液体は測定できません。 ・ 混合液で混合比が変化する場合はあらかじめご相談ください。

・ LV-F Seriesは、対象液体に粒子等含まれる場合、0.2μm (Abs.) 以下のフィルターを一次側 (入口側) に取り付けてください。

\*2: LF-Fタイプでは流量レンジにより Max. 0.1Pa・sまで対応可能です。粘度の高い液体についてはあらかじめご相談ください。

\*3: SEMI E56-1296 準拠 (校正用代替液体に対する保証です。)

\*4: 計測・制御を行う液体温度が、周囲温度より低い場合はその差を10℃以内、また液体温度が高い場合は3℃以内でのご使用をお願いします。

\*5: 粘度0.001Pa・sにおけるF.S.流量値での値です。

\*6: 粘度0.001Pa・sの液体をフルスケール流量で流した時の最大圧力損失です。



DeviceNet™ 通信モデル

RoHS指令対応

名称	マスフローメータ					マスフローコントローラ				
型式	LF-F204M-A	LF-F304M-A	LF-F404M-A	LF-F504M-A	LF-F604M-A	LV-F204(PQ/MO)	LV-F304(PQ/MO)	LV-F404(PQ/MO)	LV-F504(PQ/MO)	LV-F604(PQ/MO)
フルスケール流量(g/min)	0.02/0.05/0.1	0.2/0.5	1/2/5	10/20	50/100	0.02/0.05/0.1	0.2/0.5	1/2/5	10/20	50/100
測定制御範囲	5～100% F.S.									
対応液種 *1	HCl,HF等のステンレスを腐蝕する液体を除く									
液体粘度 *2	Max. 0.1 Pa・s (100cP)					Max. 0.01 Pa・s (10cP)				
精度 *3	±1% F.S.									
直線性 *3	±0.5% F.S.									
繰返性 *3	±0.5% F.S.									
応答精度	3秒以内 (T98)		2秒以内 (T98)			3秒以内 (T98)		2秒以内 (T98)		
使用可能周囲温度 *4	5 ～ 50 ° C (推奨温度15 ～ 45 ° C)									
温度影響スパン	±0.1%F.S./℃ Max±1%									
動作差圧 *5	Max. 5MPa (マスフローメータ単体の場合) / 0.05～0.3MPa (ピエゾバルブ制御の場合)					0.05 ～ 0.3 MPa				
耐圧	10MPa (マスフローメータ単体の場合)					1MPa				
圧力損失 *6	Max. 500Pa					Max. 30kPa				
流量信号	DeviceNet™ Protocol									
駆動電源	DC24V (DC11V～DC25V) 5VA max 450mA at 11V					DC24V (DC11V～DC25V) 6VA max 540mA at 11V				
外部リーク規格	5 x 10 <sup>-12</sup> Pam <sup>3</sup> /s (He)以下					PO : 1 x 10 <sup>-9</sup> Pam <sup>3</sup> /s (He) MO : 5 x 10 <sup>-12</sup> Pam <sup>3</sup> /s (He)				
接液部材質	SUS316L, Ni					PO : SUS316L, Ni, PTFE, PFA MO : SUS316L,Ni				
標準継手	1/16, 1/8, 1/4 スウェージロックタイプ, 1/8, 1/4 VCRタイプ					1/16, 1/8, 1/4 スウェージロックタイプ, 1/8, 1/4 VCRタイプ				

\*1: 使用液体をあらかじめご指定ください。

・ 固体物を含んだ液体は測定できません。 ・ 混合液で混合比が変化する場合はあらかじめご相談ください。

・ LV-F Seriesは、対象液体に粒子等含まれる場合、0.2μm (Abs.) 以下のフィルターを一次側 (入口側) に取り付けてください。

\*2: LF-Fタイプでは流量レンジにより Max. 0.1Pa・sまで対応可能です。粘度の高い液体についてはあらかじめご相談ください。

\*3: SEMI E56-1296 準拠 (校正用代替液体に対する保証です。)

\*4: 計測・制御を行う液体温度が、周囲温度より低い場合はその差を10℃以内、また液体温度が高い場合は3℃以内でのご使用をお願いします。

\*5: 粘度0.001Pa・sにおけるF.S.流量値での値です。

\*6: 粘度0.001Pa・sの液体をフルスケール流量で流した時の最大圧力損失です。

MI/MV Series

RoHS指令対応

型式	MI-1000		MV-2000	
対応液種	HCl, HF等のステンレスを腐蝕する液体を除く			
設定温度	Max 140°C		Control Valve: Max 140°C   Vaporizer: Max 200°C	
リーク規格	1 X 10 <sup>-8</sup> Pam <sup>3</sup> /s (He) 以下			
内部リーク規格	1 X 10 <sup>-6</sup> Pam <sup>3</sup> /s (He) 以下			
接ガス部材質	SUS316L, PFA			
使用温度センサ	熱電対 Kタイプ(CA)			
耐圧	1.0MPa (G)			
標準継手	液体入口: 1/8 VCRタイプ Male、ガス入口: 1/4 VCRタイプ Female、ガス出口: 1/4 VCRタイプ Male		液体入口: 1/8 VCRタイプ Male、キャリアガス入口: 1/4 VCRタイプ Female、ガス出口: 1/2 VCRタイプ Male	
使用可能周囲温度	15 ~ 50°C			
オプション	空圧弁 (内部リーク規格: 1 X 10 <sup>-9</sup> Pam <sup>3</sup> /s (He) 以下)			

※発生流量については、ご使用になる“液体材料”“発生量”“発生条件”等により違いが生じます。別途お打合せの上最適なモデルをご提案いたします。  
※本体内部に加熱ヒータ、温度センサ、スイッチを搭載しています。仕様については別途ご確認ください。

VC Series

RoHS指令対応

RoHS指令対応

型式	VC-1420
発生流量 (TEOS発生時)	Max.5.0CCM換算 (液相換算)
対応液種	TEOS, P(OCH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> , CaFe
設定温度	Max. 150℃
発生圧力	減圧
リーク規格	1.0×10 <sup>-6</sup> Pa・m <sup>3</sup> /s (He) 以下
内部リーク規格	1.0×10 <sup>-6</sup> Pa・m <sup>3</sup> /s (He) 以下
接ガス部材質	SUS316L, PTFE 内面研磨処理標準
内部ヒーター容量	AC 100~120V 50/60Hz 70~100VA
使用温度センサ	熱電対 Kタイプ(CA)
耐圧	1.0MPa(G)
標準継手	液体入口: 1/8inch VCRタイプ Male ガス出口: 1/4inch VCRタイプ Female


※CCMは液体流量 (mL/min at 25℃, 101.3kPa)を表す記号です。  
※発生流量については、ご使用になる“液体材料”“発生量”“発生条件”等により違いが生じます。別途お打合せの上最適なモデルをご提案いたします。  
※本体内部に加熱ヒータ、温度センサ、スイッチを搭載しています。仕様については別途ご確認ください。  
※アナログ通信における流量設定信号は0.1~5VDC(入力インピーダンス1MΩ以上)、流量出力信号は0~5VDC(最小負荷抵抗2kΩ)です。

LSC-7000 Series

RoHS指令対応


型式	LSC-7000 Series
発生流量	H <sub>2</sub> O 2SLM, TEOS 600SCCM(Max.)
使用圧力	Max. 666.61Pa (5Torr)
ソースタンク容量	2.0L
温調方式	温調器によるPID制御
液面検出方法	フロートスイッチ
内蔵マスフローコントローラ	SEC-8400 Series SEC-8400F Series
空圧弁	ペロースタイプ
接液・ガス部材質	SUS-316L
使用周囲温度	15~35℃
外部入力	空圧弁開閉 マスフローコントローラ流量設定信号(0~5VDC/0~100% F.S.) 非常停止信号
外部出力	温度アラーム 液レベルH.H.アラーム 液レベル信号(H, M, L) READY信号 マスフローコントローラ流量出力信号(0~5VDC/0~100% F.S.) 恒温槽内部ファンアラーム
電源	AC 100V 単相50/60Hz 1.5kVA
その他	オートリフィルシステムLU Seriesとの接続が可能です。

※SCCM, SLMはガス流量 (mL/min, L/min at 0℃, 101.3kPa)を表す記号です。  
※発生流量については、ご使用になる“液体材料”“発生量”“発生条件”等により違いが生じます。  
別途お打合せの上最適なモデルをご提案いたします。  
※上記以外は別途お問い合わせください。




■ 特定有害物質を排除：特定有害物質<sup>※</sup>の製品への使用を制限するRoHS指令に対応しています。(※：鉛、水銀、カドミウム、六価クロム、ポリ臭化ビフェニル(PBB)、ポリ臭化ジフェニルエーテル(PBDE))

■ 鉛フリーはんだを採用：プリント基板への部品の実装時に使われるはんだは、鉛フリーはんだを採用しています(鉛は、人体や環境への影響が懸念されており各国で規制強化が検討されています)。



HORIBAグループでは、品質ISO9001・環境ISO14001・労働安全衛生OHSAS18001を統合したマネジメントシステム (IMS:JQA-IG001) を運用しています。さらに事業継続マネジメントISO22301を加え、有事の際にも安定した製品・サービスを提供できるシステムに進化しました。



正しく安全にお使いいただくために、ご使用前に必ず取扱説明書をお読みください。

- このカタログの記載内容については、改良のために仕様・外観等、予告なく変更することがあります。●このカタログの製品詳細については別途ご相談ください。

●このカタログと実際の商品の色とは、印刷の関係で多少異なる場合もあります。●このカタログに記載されている内容の一部または全部を無断転載することは禁止されています。

●このカタログに記載されている製品は日本国内仕様です。海外仕様については別途ご相談ください。●このカタログで使用されている製品画面は、はめ込み合成です。

●このカタログに記載されている各社の社名、製品名およびサービス名は、各社の商標または登録商標です。●希望販売価格は参考価格です。詳しくは代理店、販売店にお尋ねください。

●製品を輸出される際には、製品の保証条件についてあらかじめご相談ください。●DeviceNetは Open DeviceNet Vendors Association, Inc の登録商標です。

●EtherCAT®は、ドイツBeckhoff Automation GmbHによりライセンスされた特許取得済み技術であり登録商標です。

HORIBASTECC

株式会社 堀場エステック

〒601-8116 京都市南区上鳥羽鈴立町11番地5 075-693-2312  
http://www.horiba-stec.jp e-mail:sales.stec@horiba.com

東京セールスオフィス	〒101-0063 東京都千代田区神田淡路町二丁目6番 (神田淡路町二丁目ビル5F)	TEL 03-6206-4731	FAX 03-6206-4740
東北セールスオフィス	〒981-3133 仙台市泉区泉中央四丁目21番地8	TEL 022-772-6717	FAX 022-772-6727
山梨セールスオフィス	〒400-0031 山梨県甲府市丸の内二丁目14番13号 (ダイヤビル3F)	TEL 055-231-1351	FAX 055-231-1352
名古屋セールスオフィス	〒461-0004 名古屋市中東区葵三丁目15番31号 (千種第2ビル6F)	TEL 052-936-9511	FAX 052-936-9512
九州中央セールスオフィス	〒861-2401 熊本県阿蘇郡西原村大字鳥子字講米畑358番地11 鳥子工業団地	TEL 096-279-2922	FAX 096-279-3364