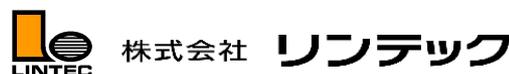


## LINTEC の O<sub>3</sub> ガス用マスフローコントローラについて

2020 年 4 月 1 日



### 独自の流量センサを搭載し、高精度な O<sub>3</sub> ガス質量流量の検出制御を実現

質量流量計であるマスフローコントローラ（以下 MFC）は、各種成膜やエッチングなど、精密な流量制御を必要とする製造工程では、いまや欠かせないキーパーツとなっている。

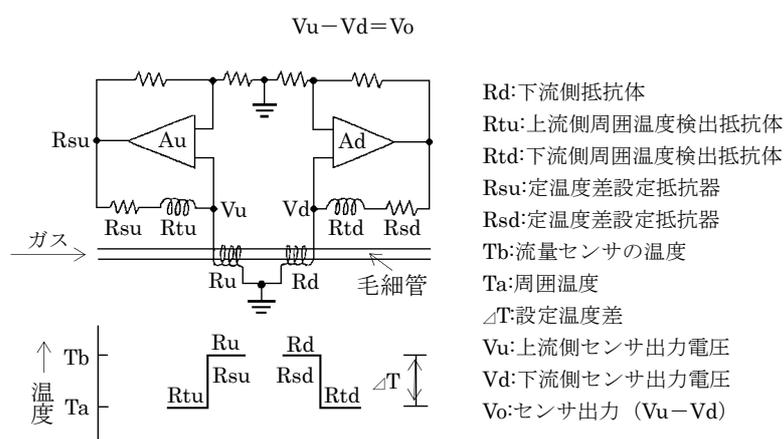
リンテックは MFC の専門メーカーとして 33 年前に設立されたのち、独自の技術を活かして、半導体・液晶分野をはじめとして、多くの業界へ供給してきた。その集大成とも言える製品が、この MC-3000L シリーズである。

また、近年、成膜工程や洗浄工程では O<sub>3</sub> ガスの使用が増えており、それに対応した MFC の開発が求められている。ご承知の通り、O<sub>3</sub> ガスは熱により分解され、SUS の腐食性を増す気体である。この特性が、従来の熱式センサを使用した MFC では使用困難であった理由である。

そこで LINTEC では、独自のセンサ技術により、従来困難であった SUS を使用した O<sub>3</sub> にも使用可能な MFC を開発したので、ここに紹介する。

MC-3000L の最大の特長は、独自開発した定温度差制御電力差検出方式センサ（US PAT. 4984460、国内特許 2631481）である。通常、MFC のセンサは熱式質量流量センサを使用しているが、ここでは一般的な熱式質量流量センサの原理は省略し、その発展型とも言える当社独自の定温度差制御電力差検出方式センサ（以下、本方式）の原理を記す。

本方式では、熱伝導を利用することは共通ではあるが、温度の差を検出するのではなく、そこにかかる電力の差を検出する方式となっている。流路の上流、下流には温度センサを配置し、各センサ温度は周囲温度と常に一定の温度差（+30℃）になるように制御されている。流体が流れない場合、この電力は上流下流が同じ電力となるが、流体が流れた場合、



定温度差制御電力差検出方式の原理図

それぞれに必要な電力が変化する。上流側はより多くの電力を必要とし、下流側は少ない電力で十分となる。この電力差を検出することにより、質量流量の信号を得る回路となっている。

本方式により、周囲温度が変化しても  $\Delta T$  は常に一定に保たれるので、感度の変化がなく検出温度をおよそ 50°C 前後（環境温度により可変）と低温度化が可能となることから、従来の熱式質量流量センサの問題点であった応答速度、温度影響、長期安定性などが改善されただけでなく、O<sub>3</sub> ガスの SUS への腐食性を防ぐ効果となっている。



MC-3000L シリーズ写真

代表的な製品仕様としては、流量精度  $\pm 1.0\% S.P$ 、応答速度 1 秒、リークレート  $1 \times 10^{-11} \text{Pa} \cdot \text{m}^3/\text{sec}$  と、まさに半導体レベルの高性能な仕様となっている。

その他、DeviceNet や EtherCAT といったデジタルインターフェイス対応モデルもラインアップしている。

型式名	MC-3102L-NC	MC-3202L-NC	MC-3252L-NC
流量(N2換算)	5~5,000SCCM	10~20SLM	30~50SLM
最小制御流量	2% FS		
流量出力信号	流量に比例0-5V (VDC)		
流量設定信号	流量に比例0-5V (VDC)		
制御基板	32Bit CPU		
流量サンプリング周期	4msec/回		
精度	100~25%F.S	$\pm 1.0\% S.P$	
	25%F.S以下	$\pm 0.25\% F.S$	
再現性	$\pm 0.2\% FS$		
応答時間(代表値)	1秒		
必要差圧	50~300kPa	200~300kPa	150~300kPa
耐圧	1MPa		
温度影響	ゼロ	$\pm 0.02\% FS / ^\circ C$	
	スパン	$\pm 0.02\% FS / ^\circ C$	$\pm 0.04\% FS / ^\circ C$
使用保証温度	5~50°C		
リークレート	$1 \times 10^{-11} \text{Pa} \cdot \text{m}^3 / \text{sec He}$		
接ガス部材質	SUS-316L, PCTFE, Au		
バルブ方式	素子缶封入型ピエゾアクチュエータ		
所要電源	+15VDC 100mA -15VDC 50mA		
アナログコネクタ	D-sub 9pin		
デジタルインターフェイス	モジュラージャックRJ45型/RS485		

MC-3000L 仕様一覧

以上により、MC-3000L シリーズは、様々な業界への発展に寄与できるものと確信している。

以上