



**マスフローメータ**

**MODEL 3760 SERIES**

**取扱説明書**

**コフロック株式会社**

この取扱説明書は、製品の性能や安全性を維持する為に、製品を設置・使用する前に必ずお読み下さい。これにより、誤った使用方法による事故や製品の破損を未然に防ぐ事ができます。

また、製品が故障した場合や再調整が必要であると考えられる場合には、その旨をご購入頂きました販売店またはお近くの弊社営業所にご連絡下さい。熟練したサービス員が適宜対応させて頂きますので、必ずその指示に従って下さい。お客様御自身で修理改造された場合は重大な事故を起こす可能性が有ると同時に、正規の保証を適応し兼ねますのでご注意ください。

本書の内容は、改良等の為に将来予告なしに変更することがあります。出荷に際しては本書も含め、万全の注意を払っておりますが、万一内容に関して不備な点や誤り、記載漏れ等にお気づきのことが御座いましたら、お手数ながら弊社までご連絡下さい。

### 《御使用前に》または《安全にお使い頂く為に》

この取扱説明書及び製品への表示では、製品を正しくお使い頂き、人的危害や財産への損害を未然に防止する為に色々な絵表示をしております。その表示と内容は以下のようになっております。



## 危険

この表示を無視して誤った取扱いをすると、人が死亡または重傷を負う危険が差し迫って生じる事が想定される内容を示しています。



## 警告

この表示を無視して誤った取扱いをすると、人の死亡または重傷を負う可能性が想定される内容を示しています。



## 注意

この表示を無視して誤った取扱いをすると、人が損害を負う可能性が想定される内容及び物的損害のみの発生が想定される内容を示しています。

- ・ 本書の内容は、改良のため将来予告なしに変更することがあります。
- ・ 出荷に際しては本書も含め万全の注意を払っておりますが、内容に関して不備な点、誤り等記載洩れ等にお気づきのことがございましたら、弊社までご連絡下さい。
- ・ 本書に記載されている注意事項を怠ったり、記載手順以外の方法で使用されたりした結果で生じる機器の破損やトラブルに対しては、いかなる責任も負いかねますのでご了承願います。

# 目次

---

1. はじめに	3
2. ご使用に当たっての注意事項	3
3. 概要	6
4. 仕様	7
5. 外観図	8
6. コネクタ及びピン配列	9
7. 使用方法	11
8. 故障診断および処置	13
9. 保守作業時の注意	14
10. アフターサービス	14
11. 保証	14

## 1. はじめに

このたびは、マスフローメータ MODEL3760 をお買い上げ頂き、誠にありがとうございます。  
この取扱説明書を十分にお読み頂き、装置を正しくお使いいただきますようお願い申し上げます。

## 2. ご使用に当たっての注意事項

### ◆ご使用の前に

ご注文頂きました製品は、1台ずつ仕様に合わせて組立・調整を実施しており、ケース裏面の銘板に使用ガスおよび流量などが記載されております。銘板をご確認いただきまして、ご注文の仕様通りであることをご確認ください。

#### 確認事項

- ① 型式
- ② 流量

SCCM = mL/min at 0℃ : 1気圧(101.3kPa)

SLM = L/min at 0℃ : 1気圧(101.3kPa)

NCCM = mL/min at 20℃ : 1気圧(101.3kPa)

NLM = L/min at 20℃ : 1気圧(101.3kPa)

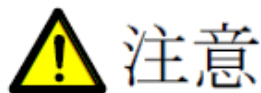
\*流量単位は基本的には基準状態を0℃, 1気圧とします。ただし、20℃, 1気圧を基準状態とすることをご要望にお応えするため、弊社では流量単位に校正温度、気圧を併記します。

例) SLM( 0℃, 1気圧)・・・0℃, 1気圧を基準状態とする場合  
SLM( 20℃, 1気圧)・・・20℃, 1気圧を基準状態とする場合

- ③ 流体名
- ④ シリアル No. の有無

### ◆取扱いについて

- (1) 仕様圧力範囲を守って使用して下さい。
- (2) 仕様周囲温度・湿度を守って使用して下さい。
- (3) 精密機器のため、強い衝撃を与えないでください。



- (1) 耐圧以上の圧力をかけないでください。破損する恐れがあります。
- (2) 本製品は精密機器です。落としたり、ぶついたりして衝撃を与えないように十分注意してください。破損する場合があります。

**◆運搬について**

運搬中の事故による損傷を防ぐため、製品はなるべく弊社から出荷されたままの状態  
設置場所まで運んでください。

**◆取り付け・配管について****(1) 取り付け場所**

①本器は屋内仕様です。

雨水がかかる場所への取り付けは、故障の原因になりますので絶対に行わないで  
下さい。通風性がよく、湿度変化の少ない場所に設置して下さい。

②振動や衝撃のない場所に設置して下さい。

③直射日光のあたる場所、高温、高湿での使用は避けて下さい。

④ほこりの少ない場所に設置して下さい。

⑤腐食性ガスのない場所に設置して下さい。

⑥強力な電場や磁場のない場所に設置して下さい。

またブロックを固定するフレームは、装置のアースが取れているような電氣的に  
安定したところに接続してください。

⑦使用環境温度が 15～35℃の場所に設置して下さい。

(2) 流れ方向が製品ボディに指示されている矢印方向と合致する様に配管して下さい。

(3) 取り付ける際は水平取付を推奨します。

(4) ガスの入口側には、別途ラインフィルタ (10 $\mu$ m 以下) を必ず設けて下さい。

(5) 完全なシャットオフが必要な場合、遮断用バルブを別に設けて下さい。

(6) 反応性の高いガスを使用する場合は、その使用前後に不活性ガスによるパージを完全  
におこなって下さい。

**■取り付け方法**

本製品底面の取り付けねじ穴を使用して、裏面から M4 ねじ 2 本で固定して下さい。

取り付けねじ穴の位置寸法については「外観寸法」(P.8) をご参照下さい。

**◆結線について**

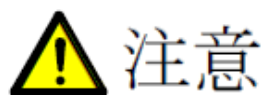
「6. コネクタ及びピン配列」を参照して接続してください。

## ◆製品の保管について

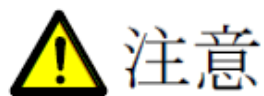
製品がお手元へ届いた後、ご使用までの保管期間が長い場合、思いがけぬことから故障が生じることが考えられます。

あらかじめ長期間の保管が予想される場合は、以下の項目にご注意下さい。

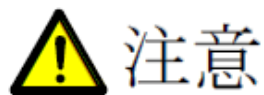
- (1) 製品はなるべく弊社より出荷されたままの梱包状態で保管して下さい。
- (2) 保管場所は下記の条件を満足する所を選定して下さい。
  - ①雨や水のかからない場所
  - ②振動や衝撃のない場所
  - ③保管場所の温度、湿度が常温・常湿(25℃・RH65%程度)である場所
  - ④ほこりの少ない場所
  - ⑤腐食性ガスのない場所
  - ⑥強力な電場や磁場のない場所
- (3) 一度使用した製品を保管する場合は、製品本体に測定ガスが残らないように清浄なN<sub>2</sub>もしくは不活性ガスで必ずパージして下さい。また、測定ガスの出入口側(継手)にはゴミなどが混入しないようにキャップ等で保護して下さい。



製品を設置される場合は、周囲のノイズ発生源となるものの存在、水滴や粉塵の立ち込んだ環境、高温・低温、腐食性ガス雰囲気避けてください。重大な故障の原因となる場合があります。



配管系の洗浄は、マスフローメータの組み込み後には絶対に行わないでください。重大な故障の原因となる場合があります。また配管後のラインベーキングには対応しておりませんので高温ベーキング(80℃以上)は重大な故障の原因となります。



本製品を廃棄するときは、各自治体の条例に従って処理してください。

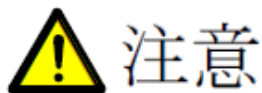
### 3. 概要

マスフローメータ MODEL3760 シリーズは、電子式質量流量計測器です。  
各種ガスの質量流量計測機器としてご使用していただけます。

#### 3-1 動作原理

流量検出センサーは、流量検出センサーは、金属細管の外側を発熱感温抵抗線で2ヶ所巻かれています。この細管にガスが流れますと上流の抵抗線はガスに熱を奪われ、温度が低下します。下流側は上流の熱が伝わり、それぞれの抵抗値にズレが生じます。これら2ヶ所の温度差はガスの流量に比例し、この温度差により流量を演算し電気信号化を図っております。

また、センサーパイプに流量を一部バイパスさせるバイパスキャピラリーを取り付けることによりセンサーに流れるガス流量が制限され、広範囲の流量域で用いることが可能になります。

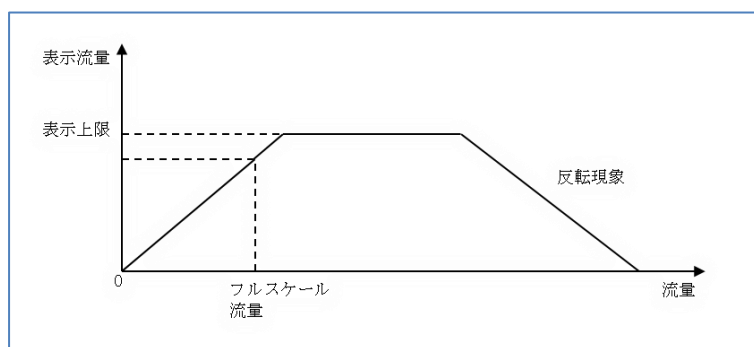


## 注意

本製品をご使用になる上で、フルスケール（仕様）以上の流量を流しての計測及び計測値を用いた各種制御はお控えください。過大な流量が流れますと出力値の**飽和反転現象**が生じ、流量測定上不都合が生じる可能性がございます。

#### \*飽和反転現象

熱式センサーにフルスケールを超える流量を流した場合、ある流量ポイントでセンサーヒーターの与熱量を超える形になり、飽和現象が発生します。更に過大な流量を流しますと、流量に反して流量指示値が減少する反転現象が発生します。



飽和反転現象

## 4. 仕様

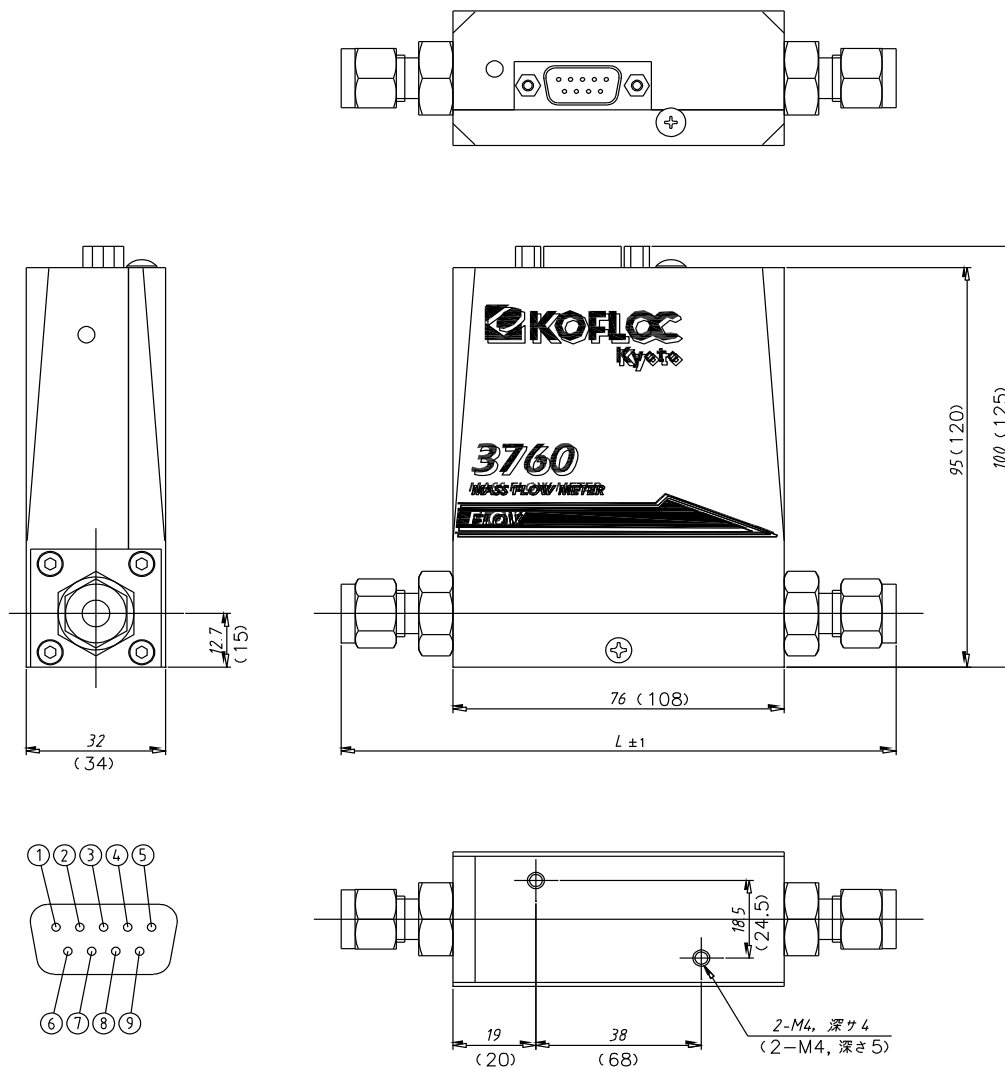
項目	内容	
型式	MODEL3760	MODEL3765
流量レンジ (N <sub>2</sub> 換算)	10SCCM~20SLM	30SLM~100SLM
対象ガス	N <sub>2</sub> , Air, H <sub>2</sub> , He, Ar, O <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> (記載の無いガスはN <sub>2</sub> による換算校正)	
応答性	2sec 以下 (0⇒100%within±2%Typical)	3sec 以下 (0⇒100%within±2%Typical)
精度 ※1	±1.0%F. S. 以内(25℃)	±1.5%F. S. 以内(25℃)
再現性 ※1	±0.5% F. S.	
温度係数	±0.1%F. S. /℃ (15~35℃)	±0.2%F. S. /℃ (15~35℃)
耐圧	1.0MPa (G)	
許容周囲温度	5~45℃	
湿度	10~90%RH(結露なきこと)	
接ガス部材質	SUS316、FKM	
電気接続	Dsub9 ピン KFC Standard (SEMI Standard 準拠)	
流量設定入力信号	0~5VDC (入力インピーダンス 1MΩ 以上)	
流量出力信号	0~5VDC (外部負荷抵抗 250kΩ 以上)	
所要電源	±15VDC (±5%) 100mA	
質量	約 800g	約 1000g

※1 精度、再現性は校正ガス、フルスケール流量に対する保証です。

## 5. 外観図

マスフローメータ MODEL3760

( )内寸法は MODEL3765



Dsub9ピン (オス) コネクタ

ピン No.	信号名称
1	NC
2	流量出力
3	電源 +15VDC
4	電源 COM
5	電源 -15VDC
6	NC
7	流量出力COM
8	NC
9	NC

継手	L 寸法 [mm]
1/8" Swagelok	122.8 (—)
1/4" Swagelok	127.4 (159.4)
3/8" Swagelok	130.4 (162.4)
1/4" VCR	123.8 (155.8)
Rc 1/4	102.0 (162.4)

\* ( ) 内寸法は MODEL3765

## 6. コネクタ及びピン配列

### (1) D-sub9 ピンコネクタとピン配列

製品側コネクタ：品番 DE-9PF-N (JAE 製)

適合コネクタ例：品番 DE-9SF-N (JAE 製)

ピン 番号	信号名称
1	N. C. ※ <sup>1</sup>
2	流量出力信号
3	電源 +15V
4	電源 COM※ <sup>2</sup>
5	電源 -15V
6	N. C. ※ <sup>1</sup>
7	流量出力信号 COM※ <sup>2</sup>
8	N. C. ※ <sup>1</sup>
9	N. C. ※ <sup>1</sup>

※<sup>1</sup> N. C (ノンコネクション。何も接続しないで下さい。)

※<sup>2</sup> 電源 COM (No. 4) と流量出力信号 COM (No. 7) は、内部で接続されていません。



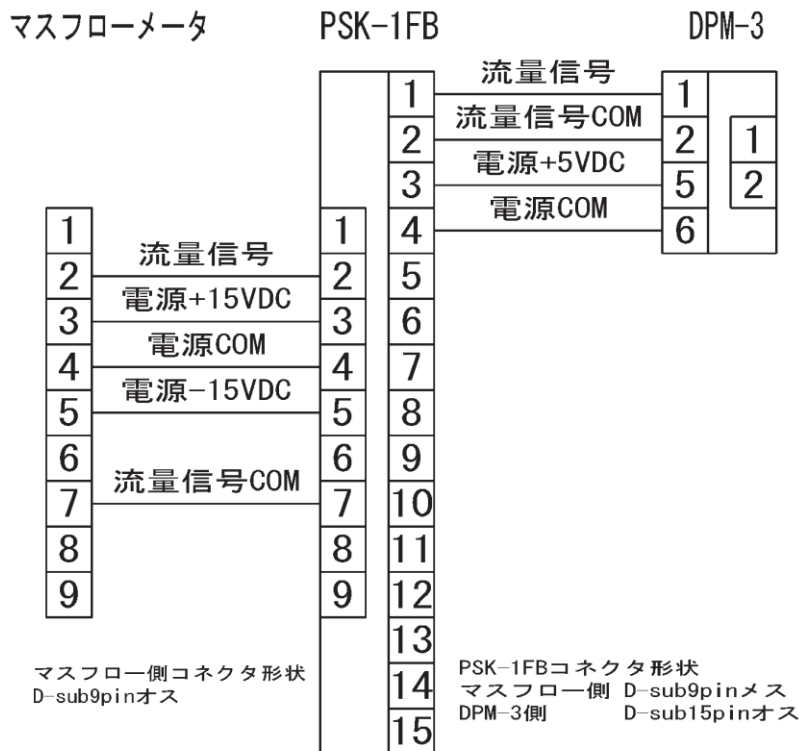
## 注意

製品のピン配列は SEMI Standard 準拠となっております。  
同じ D-sub9 ピン規格のコネクタを有する機器でも SEMI Standard に沿わない製品  
(他社の機種を含む) もありますので、接続機器のピン配列を十分にご確認の上  
ご使用下さい。誤って接続されますと、重大な故障の原因となります。

(2) 配線

例1) MODEL3760 シリーズと PSK-1FB と DPM-3 を組み合わせた場合

- ① DC電源 PSK-1FB AC85~132VAC 50/60Hz (47~66Hz)
- ② 流量表示器 DPM-3 DC+5V±5% 120mA
- ③ 流量設定器 CK-1A 抵抗値10kΩ
- ④ 専用接続ケーブル式 (5m以上のケーブルが必要な場合には弊社にご相談下さい。)



## 7. 使用方法

### 6-1 ウォーミングアップ

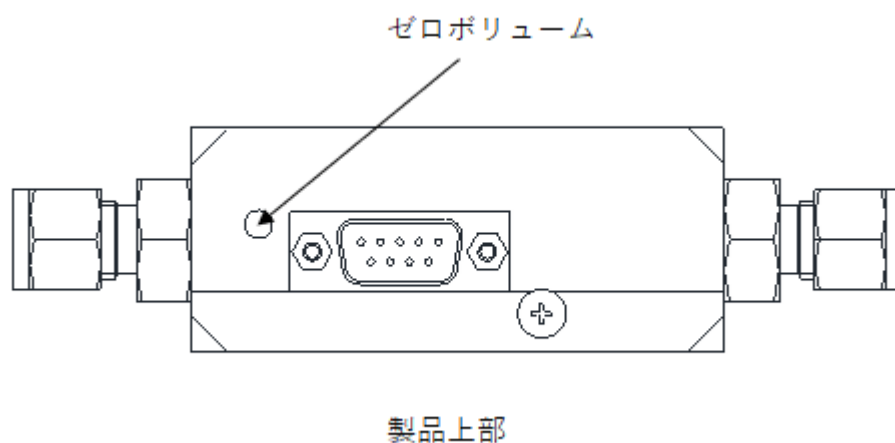
- 1) ガスの流れる方向と本製品側面矢印の方向が合っていることを確認して接続して下さい。
- 2) 継手部分にリークがないことをHeリークディテクタ等の機器でおこなって下さい。
- 3) コネクタの接続を5項、「コネクタ及びピン配列」に従って接続して下さい。  
電気容量にはマージンを十分とって下さい。
- 4) 電源投入後、ガスの供給を止めた状態で15分以上のウォーミングアップ（暖機運転）を行って下さい。

### 6-2 ゼロ、スパン校正

お客様にて基準流量計をお持ちの場合は、スパン校正を行うことができます。無い場合はゼロ点校正のみを行って下さい。

#### 1) ゼロ点校正

ウォーミングアップ後、ガスを止めた状態で指示が安定しましたら、ケース上部のボリュームを小型のマイナスインドクタ等で流量出力値がゼロになるように廻して下さい。



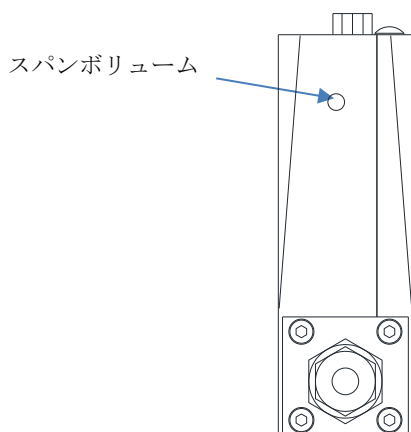
## 2) スパン校正

通常は校正の必要はありませんが、弊社基準校正器とお客様の基準流量計との器差の補正、または定期校正等でスパンの校正が必要な場合は、下記の要領で校正してください。

**お客様が基準流量計をお持ちで無い場合、絶対に” SPAN” ボリュームを動かさないで下さい。**

- ① 本体ガス出口側に基準の流量計を接続してください。
- ② MODEL3760 シリーズにフルスケール流量のガスを流し、流量信号出力が 5VDC になるようにスパンボリュームを回して下さい。

\* 流量が完全に安定するまで時間が掛かる場合がありますので、スパンボリュームを操作する場合は、流量を測定するまで数分程度待つと、より精度の高い校正が可能です。



製品側面 (ガス入口側)

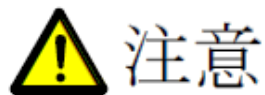
## 6-3 使用方法

- 1) MODEL3760 シリーズは以上で測定可能状態となり、ゼロからフルスケール流量に対し、0～5VDC の流量信号出力が得られます。瞬時流量値は、次式で計算して下さい。

$$\text{瞬時流量値} = (\text{流量出力電圧信号}) \div (5\text{VDC}) \times (\text{フルスケール流量値})$$

## 8. 故障診断および処置

症状	考えられる原因	確認事項および処置
1. 流量出力が出ない	a. 電源が入っていない	DC 電源の出力を確認して下さい。
	b. 指示系統とのコネクタ接続ミス	コネクタを挿し直して下さい。各配線の色が正しく繋がっているかを確認して下さい。
	c. ガスが流れていない	ポンペの元圧があるか、バルブが開いているか、ライン上の電磁弁・三方弁等が正常に動作しているか、ラインフィルタに詰まりが無いか、確認して下さい。
	d. 出口側配管の詰まり	電磁弁・三方弁・エア弁等を確認して下さい。
	e. 電源の不良	ケーブルを外し、±15VDC(±5%以内)をテスター等で確認して通電していない場合は電源を交換して下さい。
	f. センサーチューブの詰まり	詰まるとガスが流れ続けるので確認を実施し、センサー交換が必要な為、販売店へ修理を依頼して下さい。
2. 出力がゼロにならない (通電 15 分以上)	a. 配線に異常がなければ、センサーゼロ点のシフト	ゼロ調整を実施してください。
	b. 上記配線に異常がなければセンサ異常 または 電子回路不良	電子回路の不良の為、販売店に修理を依頼して下さい。
3. ガスが流れている時、流量指示が安定しない	a. マスフローメータの入口側の供給圧力が常に不安定	入口側にプレッシャーレギュレータを入れて圧力を一定にして下さい。
	b. コネクタの接続不良	コネクタの嵌合を確認して下さい。
	c. 電源の不良	ケーブルを外し、±15VDC(±5%以内)をテスター等で確認して通電していない場合は電源を交換して下さい。
5. 流量指示に対して流量が明らかに少ない	a. 配管ラインのリーク	配管ラインのナット締め忘れ・不足などによる為、減圧法、漏れ検出液等でリークしている場所のチェック・増し締めを行って下さい。
	b. マスフロー本体部のリーク	同上。ただし漏れ検出液によるリークチェックをする時は前後の継手のみ行い、本体カバー内は行わないで下さい。また、チェック後は漏れ検出液が残らないよう拭き取って下さい。
	c. バイパス部が詰まっている	販売店に修理を依頼して下さい。
	d. 反転現象が起こっている	フルスケール（仕様）流量以下で使用して下さい。
6. 流量指示に対して流量が明らかに多い	a. センサチューブが詰まっている	販売店に修理を依頼して下さい。



- (1) 配線時にはピン No. を確認して下さい。誤配線は本製品の破壊・故障のおよび誤作動につながりますので、確認の上配線下さい。
- (2) 継手のねじ込みが必要な場合は、継手メーカーの推奨する適正ねじ込みトルクでねじ込んで下さい。過大なトルクを加えると接続口が破損する場合があります。
- (3) シールテープや接着剤が配管ねじ部から内側にはみ出さないようにして下さい。
- (4) 流れ方向が製品ボディに指示されている矢印方向と合致するように配管して下さい。
- (5) ガスの入力側には、ラインフィルタ（10 $\mu$ m 以下）を必ず設けて下さい。

## 9. 保守作業時の注意

入口・出口のジョイント洗浄

洗浄時の取り外し作業は、本体に塵や埃が入らないようにできるだけ清潔な環境で行ってください。ただし、本製品の分解・解体は絶対に行わないでください。

本製品を分解・解体された場合は、保証期間内であっても権利を放棄したものとみなします。

## 10. アフターサービス

本製品は厳重に検査されたうえ出荷されていますが、万が一故障した場合はお買い上げの販売店・代理店にご連絡ください。

## 11. 保証

保証内容

### ① 保証期間

保証期間は、弊社出荷後 1 年間と致します。

### ② 保証範囲

保証期間中に弊社の責に帰すべき事由により弊社製品に不具合が生じた場合には、代替品の提供または弊社工場にて無償修理致します。

なお、弊社の責に帰することが出来ない事由により生じた損害、弊社製品の故障に起因するお客様での機会損失、逸失利益、二次災害、事故補償、弊社製品以外への損傷及びその他の補償については、弊社の保証対象外と致します。

## ③ 保証範囲外

保証期間内であっても次の事由に該当する場合は、保証範囲外となります。

- a) 使用上の誤り、及び不当な修理や改造による故障。  
(製作仕様とご使用時の条件が異なる場合を含みます)
- b) ご購入後の落下等による故障。
- c) 火災、地震、水害、落雷等の自然災害または暴動や戦争によって生じた故障。
- d) 配管内からの異物混入により生じた故障。
- e) 組込まれた装置との組合せに起因する特有の問題から生じた故障。
- f) その他弊社の責任外と判断される場合。
- g) 本製品を貴社の機器（装置）に使用される際、貴社の機器が業界の通念上備えられている機能、構造、安全対策をもっていれば回避できたであろう損害。

# コフロック株式会社

本 社 〒610-0311 京都府京田辺市草内当ノ木 1-3 Tel : 0774-62-4411(代) Fax : 0774-63-5041  
ホームページ URL : <https://www.kofloc.co.jp>