



マスフローメータ/コントローラ

MODEL 3100/3200 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下さい。

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しております。



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、	製品概要	6
4、	製品構成	7
5、	標準仕様	8
6、	外観図	9
7、	コネクタ接続及び特殊操作	
(1)	D-sub 9ピンコネクタとピン配列	12
(2)	応答速度(時定数)の設定	13
(3)	制御モードの切り替え	13
(4)	内部バルブ制御入力	13
(5)	ソフトスタート	14
(6)	ガス流量補正值の設定	14
8、	使用方法	
(1)	準備	15
(2)	電流入力及び差動入力	15
(3)	ガス流量補正入力	16
9、	故障診断および処置	17
10、	保守作業時の注意	19
11、	アフターサービス	19
12、	保証	19

1. はじめに

このたびは、マスフローメータ・コントローラ MODEL3100・MODEL3200 シリーズをお買い上げ頂き、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°C : 1気圧(101.3kPa)

SLM = L/min at 0°C : 1気圧(101.3kPa)

NCCM = mL/min at 20°C : 1気圧(101.3kPa)

NLM = L/min at 20°C : 1気圧(101.3kPa)

*流量単位は基本的には基準状態を0°C 1気圧とします。ただし、20°C 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°C, 1気圧)・・・0°C, 1気圧を基準状態とする場合

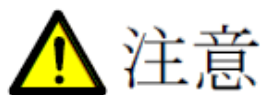
SLM(20°C, 1気圧)・・・20°C, 1気圧を基準状態とする場合

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。



注意

- (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 μ 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.9) をご参照下さい。

◆結線について

「7. 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N₂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。

**注意**

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을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。

**注意**

配管系の洗浄は、マスフローコントローラ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。

**注意**

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. 製品概要

マスフローメータ MODEL3100・コントローラ MODEL3200 シリーズは、熱式質量流量センサの原理に基き開発された流量センサと、流量制御バルブを一体化した高性能ガス流量制御装置です。

MODEL3100・3200 シリーズは、次の様な機能，特徴を有しています。

- (1) ノーマリークローズ方式 *1
- (2) ハイリフトアクチュエータにより大流量を小さなボディで実現 *1
- (3) コンバージョンファクタ設定スイッチにより各種ガスの制御が可能
- (4) センサ温度が低い温度に抑えられているため、測定ガスの変質等の問題がない。また経時変化が少ないため、長時間での安定性に優れている。
- (5) センサ温度が非常に周囲温度と一定の差に制御されるため、周囲温度の影響がなく動作温度範囲が広い。
- (6) パーティクルフリーの構造になっている。
- (7) 設定入力には、0～5VDC の信号の他、0～5mA の電流入力も使用することが出来ます。(ディップスイッチで切替)。また、差動入力を使用することが出来るため、コモン電圧の変動による誤差を無くすことが出来ます。 *1
- (8) 応答速度は、FAST, SLOW の 2 段階の選択が出来ます。(ディップスイッチで切替) 2%以下の制御の場合、3 種類のモードを選択出来ます。
- (9) 金属ケースの使用、各種フィルタの採用により高周波ノイズがある環境、直流磁界中でも安定な動作をおこなうことが出来ます。

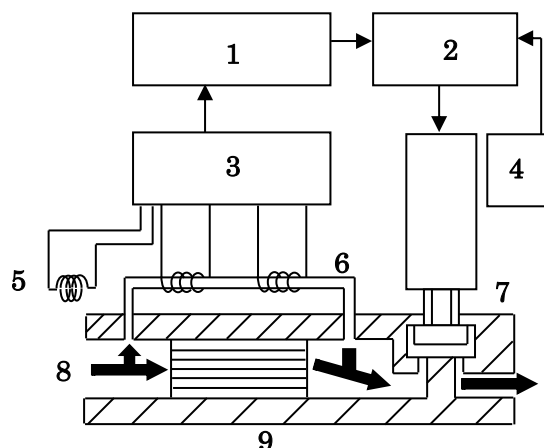
*1 MODEL3200 シリーズ

4. 製品構成

マスフローコントローラ MODEL3200 シリーズは、図に示すようにセンサ、バイパス、バルブ、電気回路で構成されており、センサからの流量出力と設定入力とが一致するようにフィードバック制御でバルブを動作させています。

マスフローメータ MODEL3100 シリーズは、7. ソレノイド・バルブ は搭載されておりません。また、異なったガスを使用するとき補正値をディップスイッチにより入力でき、容易にキャリブレーション出来るようになっています。

1. 演算回路
2. 比較制御回路
3. ブリッジ回路
4. 流量設定信号
5. RT センサ
6. 流量センサ
7. ソレノイド・バルブ
8. ガス
9. バイパス



注意

- (1) マスフローコントローラのパルプ制御は精密な流量コントロールを目的として設計されており、完全なるシャットオフには対応しておりません。よって完全なシャットオフを必要とされる場合、入口もしくは 出口側、又はその両方にシャットオフバルブを設けて下さい。
- (2) マスフローコントローラの入口側もしくは出口側にシャットオフバルブを取り付ける際、マスフローコントローラの下流側とシャットオフバルブの間に、少量のガスが閉じ込められる場合があります。その結果、マスフローコントローラを起動した時の流量サージの発生に留意してください。コントローラとシャットオフバルブの間隔を短くし、シャットオフバルブの位置をマスフローコントローラの上流側に設置することで流量サージを弱めることができます。

5. 標準仕様

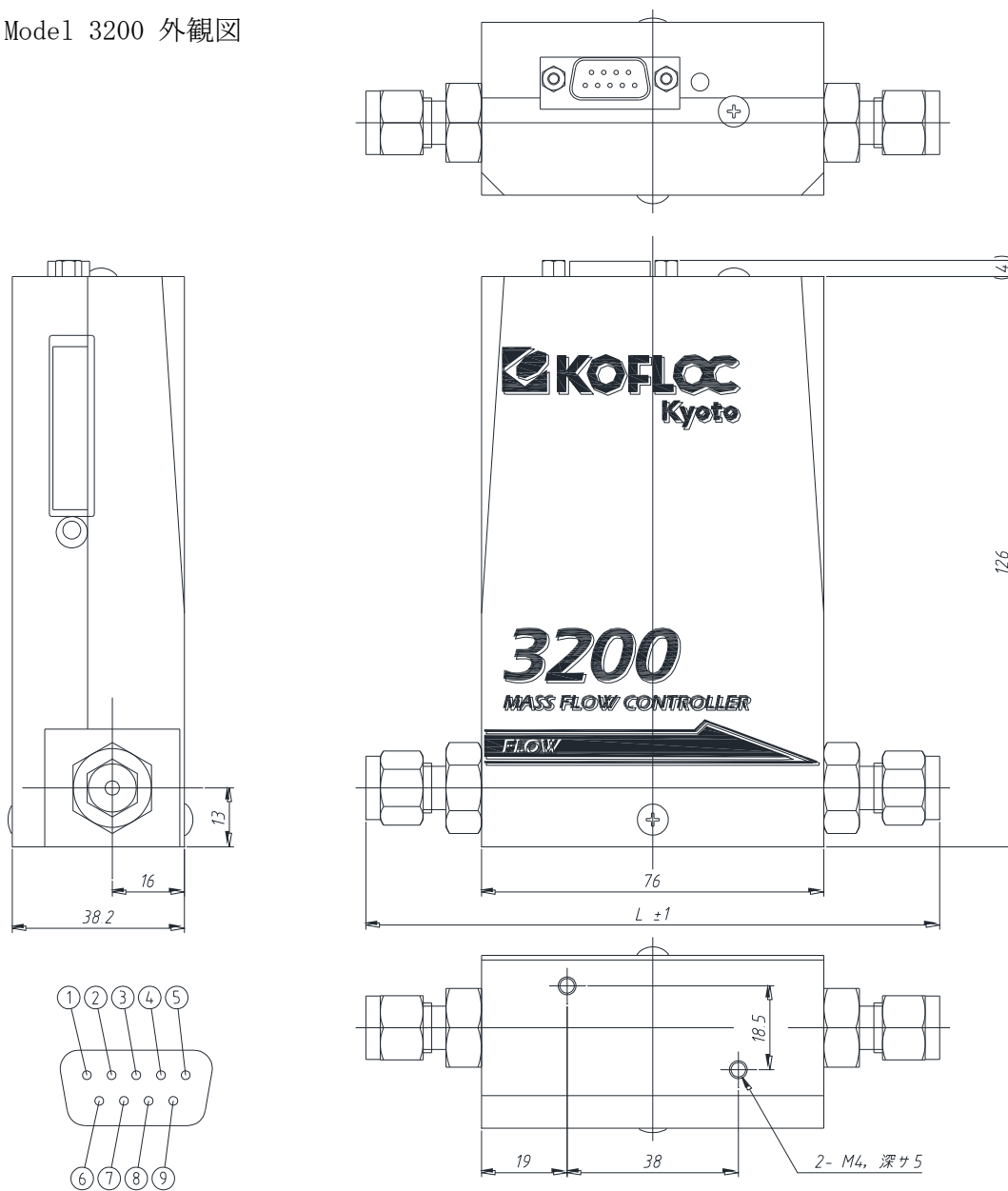
項目		内容	
型式		マスフローメータ 3100	マスフローコントローラ 3200
流量レンジ		F. S. 1SCCM~20SLM (1~5SCCMはSR:微小流量オプション)	
バルブ方式		—	ノーマリークローズ、ソレノイド、 ダイヤフラムシートバルブ
対象ガス		N2, Air, H2, He, Ar, O2, CO2 (記載の無いガスはN2による換算校正)	
制御範囲 (計測範囲)		2~100% F. S.	
応答性		FAST MODE 0→100% 応答 1sec. (within±2%, typical)	
		SLOW MODE 0→100% 応答 6sec. (within±2%, typical)	
精度 *2		±1.0%F. S. 以内	
直線性		±0.5%F. S. 以内	
再現性 *2		±0.2%F. S. 以内	
圧力	動作差圧	—	F. S. ≤5SLM 49~294kPa, 5SLM<F. S. ≤20SLM 98~294kPa LP(低差圧)仕様: 5SLM 以下 仕様により動作差圧が異なる場合がございます。
	耐圧	1.0MPa	
リークレート		$1 \times 10^{-8} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$	
温度	使用温度	0~50℃	
	精度保証温度	15~35℃	
	許容保存温度	-10~60℃	
湿度		10~90%RH(結露なきこと)	
接ガス部材質		ボディ: SUS316L	
		ダイヤフラム: SUS316L *1	
		バルブシート: PTFE *1	
シール材: FKM (オプション: NBR or CR)			
電気接続		Dsub9 ピンオス KFC standard	
流量設定入力信号		—	0~5VDC (入力インピーダンス 1MΩ以上) *1
流量出力信号		0~5VDC(外部負荷抵抗 250kΩ以上)	
所要電源		+15VDC(±5%) 100mA -15VDC(±5%) 100mA	+15VDC(±5%) 100mA -15VDC(±5%) 200mA
質量		約 800g	約 1000g

*1 MODEL3200 シリーズのみ

*2 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

6. 外観図

Model 3200 外観図

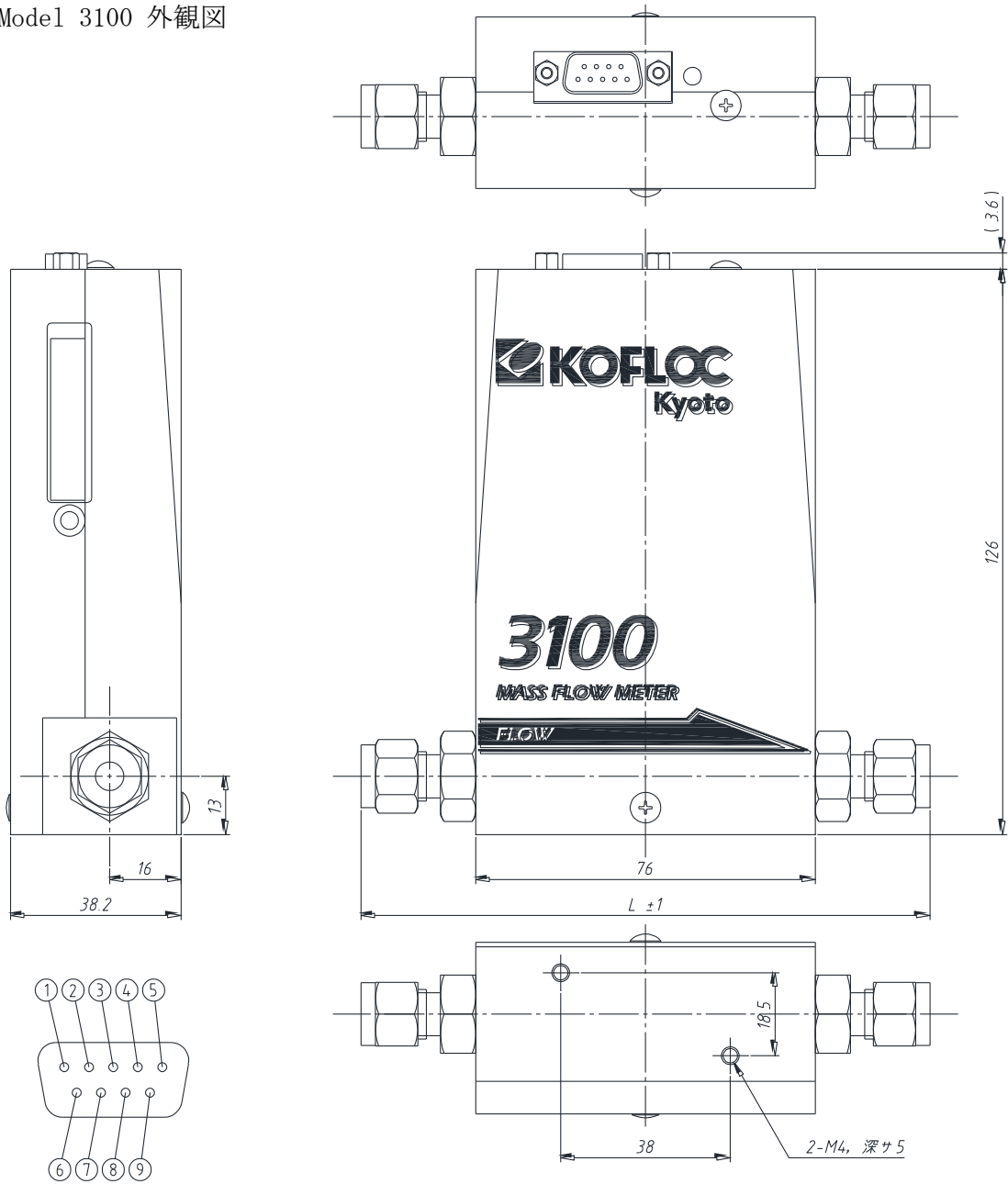


D-sub9ピン (オス) コネクタ

ピン No.	信号名称
1	バルブ開閉入力
2	流量出力
3	電源+15VDC
4	電源COM
5	電源-15VDC
6	流量設定入力:Hi
7	流量出力COM
8	流量設定入力:Lo
9	NC

継手	L寸法 (mm)
1/4" Swagelok	127.4
1/8" Swagelok	122.8
1/4 VCR	123.8
Rc1/4	102

Model 3100 外觀図

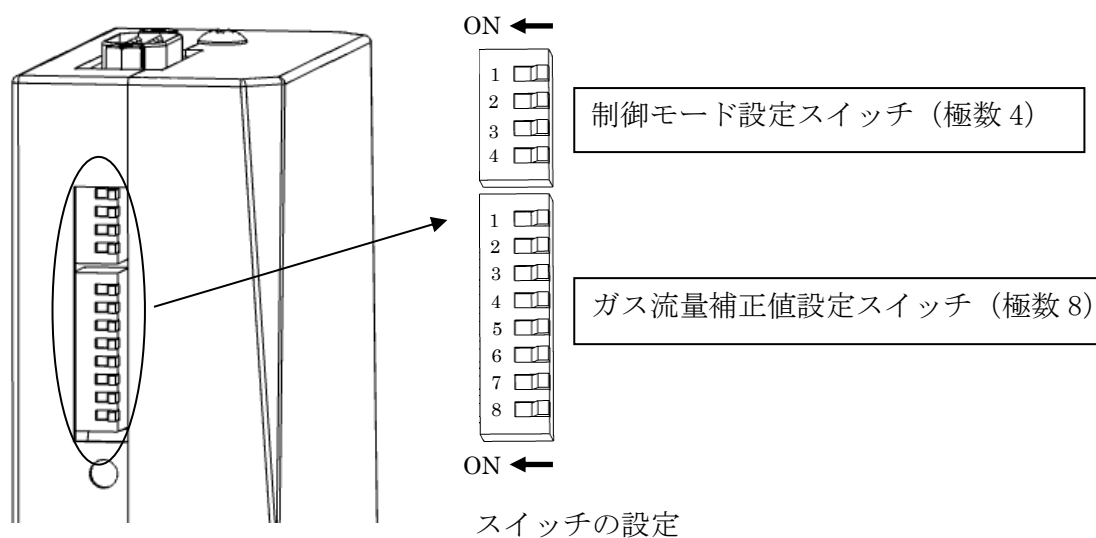


D-sub9ピン (オス) コネクタ

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)
1/4" Swagelok	127.4
1/8" Swagelok	122.8
1/4 VCR	123.8
Rc1/4	102

ディップスイッチ（シールをはがした製品側面）



制御モード設定スイッチの機能（出荷時には全て OFF）

スイッチ	名称	機能	
		ON	OFF
1	入力インピーダンス 切替スイッチ	ON	1k Ω （電力入力 0～5mA 使用時）
		OFF	10M Ω 以上
2	応答速度 切替スイッチ	ON	SLOW（約 6 秒）
		OFF	FAST（約 1 秒）
3	制御モード 切替スイッチ A	ON	設定入力が 2%以下になった場合、 内部バルブをフルクローズにします
		OFF	-
4	制御モード 切替スイッチ B	ON	設定入力が 2%以下になっても 2%の制御を保持します
		OFF	-

ガス流量補正值設定スイッチの機能（出荷時には使用ガスにあった補正值が設定）

スイッチ	補正係数	機能
1	0.008	使用ガスのコンバージョンファクタから補正值を計算し、 設定することにより種々のガスを使用することが出来ま す。 この場合、ガス物性の違いにより使用圧力範囲が変化する こととなります。
2	0.016	
3	0.031	
4	0.063	
5	0.125	
6	0.250	
7	0.500	
8	1.000	

7. コネクタ及びピン配列

(1) D-sub 9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)

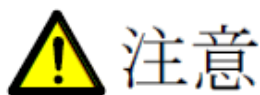
ピン 番号	信号名称
1	バルブ開閉入力 ※1
2	流量出力信号
3	電源 +15V
4	電源 COM ※2
5	電源 -15V
6	流量設定入力信号 Hi ※1
7	流量出力信号 COM ※2
8	流量設定入力信号 Lo ※1, 3
9	N. C.

※1 MODEL3200 のみの信号

MODEL3100 は N. C (ノンコネクション 何も接続しないで下さい)

※2 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す。

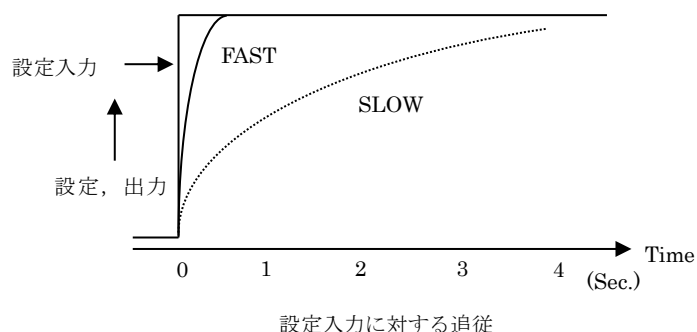
※3 本製品の流量設定入力は差動方式です。流量設定入力信号をシングルエンド方式で動作される場合、流量設定入力信号 Lo (No. 8) は他のコモンライン (電源 COM (No. 4) または流量出力信号 COM (No. 7)) と接続して下さい。



- (1) 製品本体からの流量信号出力は、バルブ全開時に電源電圧値付近に+15V まで達しますので、接続される回路はその点を考慮したものにしてください。
- (2) 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) 応答速度（時定数）設定

フィードバック制御のPID定数を2段階に変更することができます。
制御モード設定スイッチの応答速度切替スイッチ（スイッチ No. 2）が、ONでSLOW、OFFでFASTとなり、2種類の応答速度で動作させることができます。

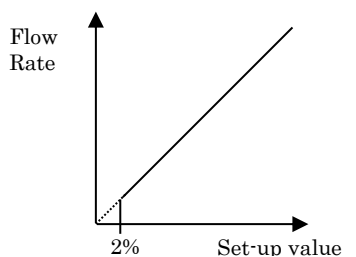


(3) 制御モードの切替

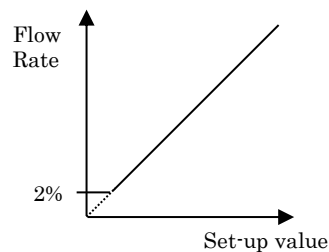
制御モード設定スイッチの制御モード切替スイッチ A（スイッチ No. 3）、B（スイッチ No. 4）は、2%以下の設定入力が増えられた時の MODEL3200 シリーズの制御状態を規定するものです。

スイッチ No. 3 が ON の場合、設定入力が 2%以下になると自動的に内部バルブはフルクローズになります。

スイッチ No. 4 が ON の場合、設定入力が 2%以下になっても、常に 2%の制御を維持します。両方のスイッチが ON の場合は、3 の動作が優先されます。両方のスイッチが OFF で通常の制御となります。



ディップスイッチ 3 が ON.



ディップスイッチ 4 が ON.

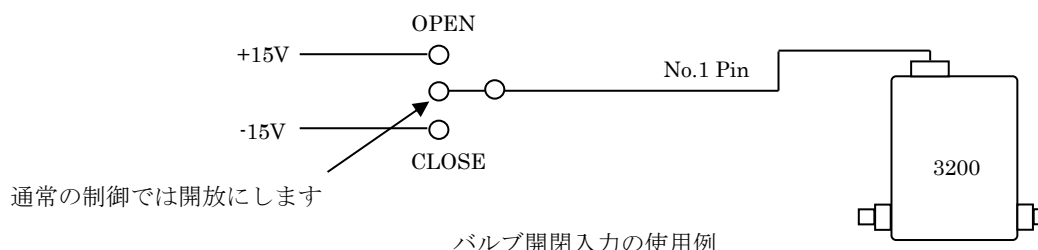
流量値と制御流量の関係

(4) 内部バルブ制御入力

D-sub コネクタの 1 番ピンは、内部バルブの開閉用入力となっています。
この入力を使用すれば、流量設定信号の値に関係なく、内部バルブの強制 ON-OFF をおこなうことができます。

+15V を入力すると 全開、-15V を入力すると 全閉となります。

尚、バルブ開閉入力の入力インピーダンスは、100k Ω となっています。

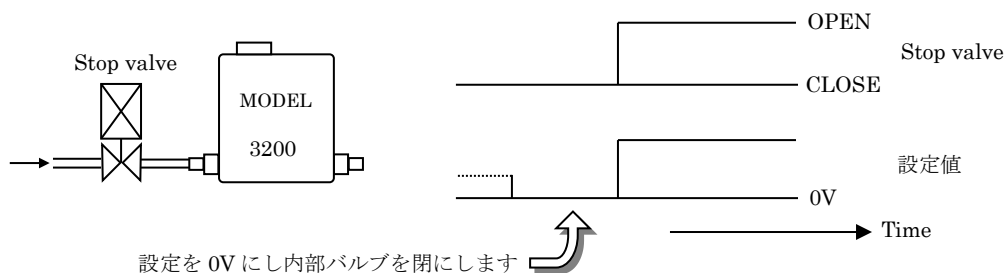


(5) ソフトスタート

ソフトスタートは、ガス導入時のオーバーシュートを少なくするために使用され、内部バルブの初期状態を固定する方法です。MODEL3200 シリーズの場合、次の 2 種類の方法でこの動作をおこなうことができます。

(A) 制御モード切替スイッチ A を使用する場合

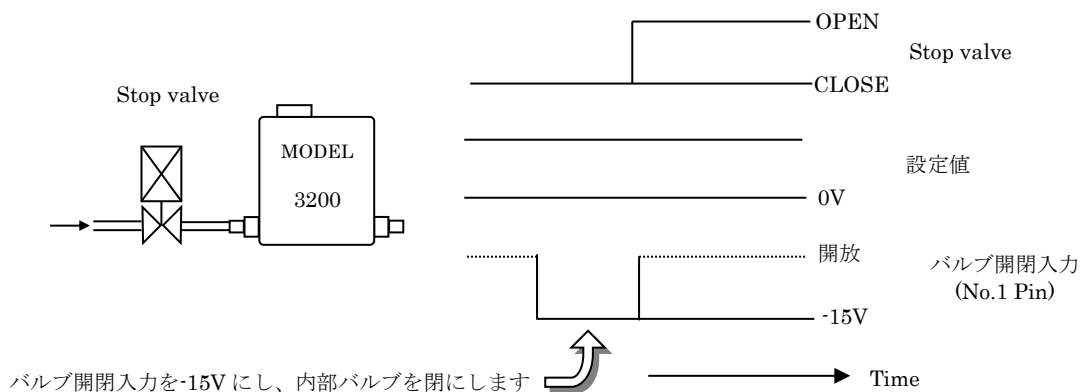
制御モード切替スイッチ A (スイッチ 3) を ON にして、ガスを導入する前に流量設定入力を 2%以下にすれば内部バルブは閉となり、その後にガスを導入して流量設定入力を行えばソフトスタートとなります。



(B) バルブ開閉入力を使用する場合

ガスを導入する前にバルブ開閉入力 (D-sub コネクタの 1 番ピン) に -15V を加えて内部バルブを閉にします。その後、ガスを導入しバルブ開閉入力を開放にします。

この時、流量設定入力は必要設定値のままで動作可能です。



応答速度スイッチ (スイッチ 2) を SLOW に設定し、ソフトスタート動作をさせると、よりソフトな立上がり特性を得ることが出来ます。

(6) ガス流量補正值の設定

MODEL3100・3200 シリーズの側面には、各種ガスごとによる流量の補正をおこなう為のディップスイッチがあります。このスイッチを設定することによりコンバージョンの異なる任意のガスを使用することが出来ます。

誤って設定をおこなった場合、フルスケール流量が異なった値となりますので、確実に使用ガスに応じた値の設定をおこなって下さい。

詳細は「8. 使用方法」の (3) ガス流量補正入力にてご確認下さい。

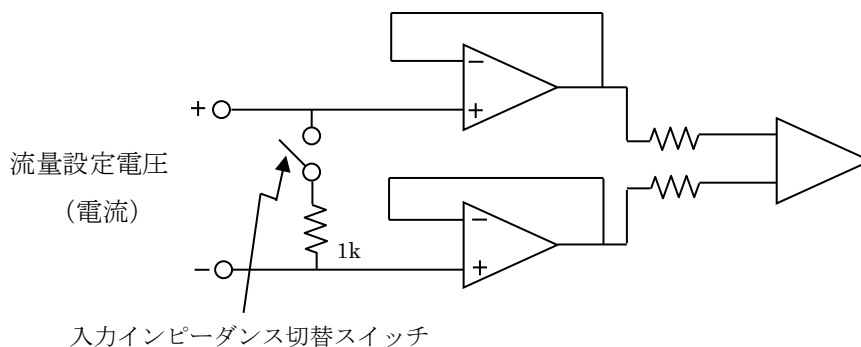
8. 使用方法

(1) 準備

- 1) ガスの流れる方向と本製品の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「7. 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) ディップスイッチの設定をおこなって下さい。
- 5) 電源を供給し、15分以上暖機運転をおこなって下さい。
- 6) ガスを仕様圧力で供給し、流量設定入力信号を印加すると、流量設定入力信号に比例した流量でガス制御を開始します。フルスケール流量時の入出力信号は5VDCです。
- 7) 流量設定電圧・電流信号値は、次式で計算して下さい。
流量設定電圧信号値=(流したい流量値)÷(フルスケール流量値)×(5VDC)
- 8) 瞬時流量値は、次式で計算して下さい。
瞬時流量値 = (流量出力電圧信号)÷(5VDC)×(フルスケール流量値)

(2) 電流入力および差動入力

MODEL3200 シリーズは標準で設定信号の電流入力が可能となっています。本体側面のディップスイッチで、0-5Vの電圧入力 0-5mAの電流入力の切替をおこなう事が出来ます。また、入力回路は図のように差動方式になっているので差動信号も入力できます。



注意

- (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 μ m 以下) を必ず設けて下さい。

(3) ガス流量補正入力

設定可能な範囲は0～1.992の範囲ですが、精度の点でこの範囲をカバーすることは出来ません。事実上、1.5倍の範囲【0.666～1.5】の設定範囲でご使用下さい。流量補正值は、スイッチが0（ピアノレバーが倒されていない状態）に設定されているビットの和となります。

《例》

Ar 300SCCM の 3100・3200 のフルスケール (F.S.) 値を、Ar のコンバージョンファクタ (C.F.) で割ります。

$300(\text{Ar F.S.}) / 1.43(\text{Ar C.F.}) = 209.8\text{sccm} \leftarrow \text{N}_2$ を流した時の流量となります。

通常、3100・3200 を製作する場合 N_2 を使用して校正を行うため、 N_2 で校正しやすくするために $\text{N}_2=200\text{SCCM}$ 用のブロックを使用し、 $\text{N}_2:\text{F.S.}/200\text{SCCM}$ になる様に校正を行います。

校正後、このままでは Ar F.S.=300SCCM とならないのでディップスイッチで流量補正值の入力を行っています。

$$200 / 209.8 = 0.953$$

よって、ディップスイッチには 0.954 の補正值が設定されることとなります。

次にこの 3100・3200 を使用して CO_2 を流したい場合、流量補正值を 1 に設定すると N_2 F.S.=200SCCM となり、 CO_2 の C.F. 値が 0.74 なので CO_2 を流した時の F.S. 値は

$$200(\text{流量補正值: 1}) \times 0.74 = 148\text{SCCM}$$

になります。

次に、この 3100・3200 で CO_2 の F.S. 値を 150SCCM に設定したい場合(この場合、98.6～222SCCM まで設定可能)、

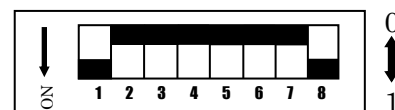
$$148 / 150 = 0.987 \leftarrow \text{ガス流量補正值}$$

となり、0.74 に出来るだけ近くなるようにディップスイッチで設定します。

《0.74 を設定する場合》

$0.987 - 0.5 = 0.487$	スイッチビット 7
$0.487 - 0.25 = 0.237$	スイッチビット 6
$0.237 - 0.125 = 0.112$	スイッチビット 5
$0.112 - 0.063 = 0.049$	スイッチビット 4
$0.049 - 0.031 = 0.018$	スイッチビット 3
$0.018 - 0.016 = 0.002$	スイッチビット 2

以上より、補正值設定は 10000001 となります。



流量補正值の設定は、言い換えるとフルスケール値の設定をおこなう事に相当します。従って、校正温度を変更する場合も流量補正值の設定を変えて使用することが出来ます。

例えば、校正温度を 0°C とした場合、 20°C に変更するときにはガス固有のコンバージョンファクタに $(273+20)/273=1.0733$ を乗じた値をコンバージョンファクタとして設定します。他の校正温度に変更する場合も、次式で計算される値をコンバージョンファクタとして使用してください。

$$(273+\text{校正温度}) / 273$$

※ 以上が流量補正・校正温度の変更例ですが、マスフロー製作時に行う流量補正はブロックの選定・校正温度等の絡みがありますので、単純に上記の計算で設定出来ない場合があります。流量補正を行う場合は弊社までお問い合わせください。

9. 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	ポンベの元圧があるか、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・エアー弁等を確認して下さい。
	e. 強制閉信号が入力される	バルブ強制閉信号(-15VDC)がピンNo.1に入力されていないか確認して下さい。
	f. 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。
	g. オリフィスのつまり	オリフィスの分解洗浄または交換が必要な為、販売店に修理を依頼して下さい。
	h. 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. コントロールバルブの内部リーク または 外部リーク	マスフローコントローラの前方の配管を外し、ガスを抜いて出力がゼロになるかを確認して下さい。
	b. コマンド および 外部設定器の接続不良	コマンドおよび外部設定器の配線を確認して下さい。
	c. 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. マスフローコントローラ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. コントロールバルブの動作不良	販売店に修理を依頼して下さい。
	c. コネクタの接続不良	コネクタの嵌合を確認して下さい。

故障診断および処置 (つづき)

症状	考えられる原因	確認事項および処置
4. 設定した流量指示にならない	a. マスフローコントローラの入口側の圧力が高すぎる または 入口側と出口側の差圧が適切でない	カタログ値どおりの適正供給圧力 または 適正差圧にして下さい。
	b. 配管の圧力損失が大きい または フィルタや逆止弁等が詰まり圧力損失が大きい	マスフローコントローラの直前と直後に圧力計を入れて、適正差圧になるよう調整して下さい。
	c. コントロールバルブ内のオリフィスが詰まっている	圧力を上げて正常になればオリフィスの詰まりが考えられる為、販売店に修理を依頼して下さい。
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。
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。
7. 流量設定入力をゼロにしてもガスが流れる	a. 外部設定によるコントロールで設定電圧がゼロになっていない またはプリント基板不良、コマンドはんだ部分の断線	バルブ強制閉信号 (-15VDC) をピンNo.1 に入力し、ガスが止まるかを確認します。 ガスが止まらない場合は、バルブの調整が必要です。販売店に修理を依頼して下さい。 ガスが止まる場合は、電子回路の不良が考えられますので販売店に修理を依頼して下さい。
	b. コントロールバルブのシール部にゴミが付着した等による内部リーク	コントロールバルブの洗浄が必要です。販売店に修理を依頼して下さい。
	c. ゼロ点電圧がマイナス方向にずれている	ゼロ点電圧の異常です。症状「2. 出力がゼロにならない」の項をご参照下さい。

10. 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。

11. 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。

12. 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>