

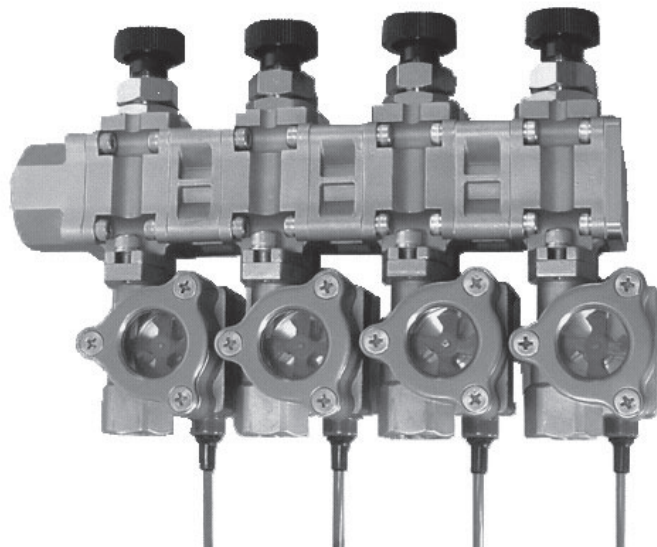


MU-1000

マニホールドミニホイールフローメータ

IM-F2658-J00

取扱説明書



MU-1000

マニホールドミニホイールフローメータ

目次

はじめにお読みください

■ 本書で使用しているマークについて .....	I
■ 一般的な注意事項 .....	I
■ 電氣的接続について .....	II
■ 材質について .....	II
■ ガラス、樹脂を使用している製品について .....	II
■ ガラス管・樹脂管面積流量計の使用について .....	III
■ 防爆仕様で納入された製品について .....	III
■ 保守、点検について .....	III
1. 受入 .....	1
2. 保管 .....	1
3. 製品概要 .....	1
4. 標準仕様 .....	2
4.1 流量計基本仕様 .....	2
4.2 流量計発信仕様 .....	2
4.3 マニホールド仕様(流量計以外) .....	2
5. 主要外形寸法図 .....	3
6. 形式コード .....	4
7. マニホールドパーツリスト .....	5
8. 設置 .....	6
8.1 設置場所 .....	6
8.2 配管接続 .....	7
8.3 取付姿勢 .....	8
8.4 マニホールドの固定方法 .....	9
9. 電気接続 .....	10
9.1 一般的注意事項 .....	10
9.2 パルス出力タイプの配線 .....	10
9.3 電流出力タイプの配線 .....	10
10. 運転 .....	11
10.1 運転前に .....	11
10.2 運転 .....	11
10.3 出力調整 .....	12
10.3.1 パルス出力タイプ .....	12
10.3.2 電流出力タイプ .....	12

11. ニードルバルブの選定	13
11.1 ニードルバルブ特性(標準)	13
11.2 ニードルバルブの交換	13
12. 増設・組み替え・交換要領	14
13. 保守・点検	17
13.1 保守部品	17
13.2 点検項目	17
13.3 交換周期(推奨)	17
13.4 分解、組立	18

## はじめにお読みください

このたびは弊社製品をご採用いただき、まことにありがとうございます。

この取扱説明書には本製品の設置方法、取扱い上の注意事項等が記載されていますので、ご使用前に必ずご一読ください。

### ■ 本書で使用しているマークについて

本書は、弊社製品のご使用に際しお客様にご注意いただきたい内容について記載しています。

この記載内容は弊社全製品に共通する事項となります。

次の表示の区分は、表示内容を守らずに誤って使用をした場合に生じる危害や損害の程度を説明しています。



この表示は、取り扱いを誤った場合に「死亡または重傷を負う可能性が想定される」内容です。



この表示は、取り扱いを誤った場合に「軽傷を負う可能性または物的損害の発生が想定される」内容です。



弊社製品を安全かつ正しくご使用いただくための内容です。

### ■ 一般的な注意事項



- 製品は工業計器としての用途にのみ使用し、その他の用途には使用しないでください。
- 製品は工業計器として最適な品質管理のもとに製造、調整、検査を行い納入しております。みだりに改造や変更を行うと本来の性能を発揮できないばかりか、不具合や事故の原因となります。改造や変更は絶対に行わないでください。改造や変更の必要がある場合は弊社までご連絡ください。
- 仕様書に記載された仕様範囲内での使用を厳守してください。この範囲を超えた条件での使用は故障、破損の原因となります。
- 設置作業の際は必ず安全靴、手袋、保護メガネなどの防護手段を講じてください。
- プロセスへの設置・接続の際は必要に応じてプラントあるいは装置の停止を行ってください。
- 重量の大きな製品の設置は落下による人体・器物などへの損傷または過大な衝撃、破損などが生じないように吊下方法を含めた安全措置を講じてください。また、製品設置箇所では必要に応じて配管サポート等の処置を行ってください。



- 製品の運搬は納入時の梱包状態で行ってください。運搬作業時は製品の落下による人体・器物などへの損傷または過大な衝撃による破損などが生じないように安全措置を講じてください。
- 開梱後、製品の中には、水、埃、砂などを入れないでください。
- プロセスへの設置・接続に必要な締結部品のボルト、ナット、ガスケット（パッキン）は、原則としてお客様の所掌となります。圧力、温度などの仕様や耐食性を確認して適切なものを選定してください。
- プロセスへの設置・接続の際は、接続継手の規格・寸法合わせが正しいか確認し、接続配管との偏芯、フランジの倒れがないように設置してください。正しく行われない場合は製品の故障、誤動作、破損などの原因となります。



**注記**

- 保管の際は納入時の梱包状態で保管してください。保管の環境については本書を参照してください。
- 設置後、製品を「足場」として使用するなど、荷重を掛けないでください。故障、破損の原因となります。
- 製品に貼付されているラベルに表示されている注意事項は、必ず守ってください。
- 製品は最適な品質管理のもとに製造、調整、検査を行い納入しておりますが、不測の要因で故障が発生する可能性もあります。運転・安全上の重大な問題が発生するプロセスにおいては、万が一に備えて同様な機能を果たす機器を併設、二重化を行うなど、より一層の安全性の確保を推奨します。

■ 電氣的接続について



**警告**

- 電気配線（結線）に際しては仕様書、本書などに記載されている内容を確認のうえ、正しく配線（結線）してください。誤配線（結線）は機器の故障の原因となるばかりでなく、事故の原因となることがあります。また、配線（結線）作業の際は電源が遮断されていることを確認し感電に注意してください。
- 電源を接続する製品の場合は、仕様書、本書を参照して電圧および消費電力を確認して適合する電源を接続してください。適合する電源以外の電圧の電源に接続した場合、機器の破損や作動の不具合、事故につながる恐れがあります。
- 通電中は、感電事故防止のため内部の機器には絶対に触れないでください。



**注意**

- 設置工事から電気配線作業完了にいたる間、雨水などが製品内に入らないよう注意してください。また、配線完了後は遅滞なく正しく防水措置を実施してください。

■ 材質について



**注意**

- 材質の指定がない場合には使用条件・運転条件から最適な材質選定に努めておりますが、実際のプロセスにおける使用条件・運転条件につきましては知見できないこともあります。最終的な材質の決定および耐食性や適合性の確認はお客様の責任で行ってください。製品の材質は仕様書に記載されています。

■ ガラス、樹脂を使用している製品について



**警告**

- 製品の接液部または測定部、表示部の材質にガラス、樹脂を使用している場合、過度の加圧、温度衝撃、急激な流体の流入の衝撃圧などによりガラス、樹脂が破損する場合があります。万が一破損した場合、ガラス、樹脂などの破片が飛散するなどして二次災害および作業者に危険が及ぶ恐れがあります。破損の原因となるような運転条件にならないように注意してください。また、飛散防止の措置を行ってください。



**注意**

- 運搬、保管および運転に際しては、ガラス部、樹脂部に機械的衝撃を与えないように注意してください。
- ガラスはアルカリ系溶剤で侵食されます。アルカリ系溶剤は使用しないでください。
- 樹脂は溶剤系の液体で破損することがあります。仕様書、本書などに記載されている流体以外には使用しないでください。
- 樹脂は使用環境により劣化が早まる場合があります。設置ならびに運転にあたっては、樹脂の耐食性、紫外線耐性などの耐環境性に考慮してください。

## ■ ガラス管・樹脂管面積流量計の使用について

ガラス管・樹脂管面積流量計は以下の事項に配慮して使用してください。



- 以下の流体条件および使用環境では、ガラス管・樹脂管面積流量計は不適ですので設置しないでください。
  - ・衝撃圧力がある、あるいは衝撃圧力が予想されるプロセス
  - ・万が一ガラス管/樹脂管が破損した場合、二次的な災害が予想されるプロセス
    - －毒性（刺激性、麻酔性などを含む）のある流体
    - －引火性のある流体
    - －爆発性のある流体
  - ・ガラスが破損した時にガラス片が飛散し、人身事故などが考えられる場合
  - ・設置場所が、外部からの飛散してきた異物などでガラスの破損が考えられる場合
  - ・運転が ON/OFF 運転で、フロートが急上昇し、その衝撃でガラスが破損すると考えられる場合
  - ・流量計に温度衝撃（急冷/急騰）が加わる、あるいは温度衝撃が予想されるプロセス



- 接液部または測定部にガラスおよび樹脂を使用している製品において、運転停止に伴い流れが停止して測定液体が測定管内に残留した場合、周囲温度が氷点下になると液体が凍結してガラス、樹脂を破損する恐れがあります。（一般的には冬期に運転停止して液抜きをしないなど）運転停止中に測定液体が凍結する恐れがある場合は、液体を完全に抜き取ってください。
- 樹脂は一般的に金属に比較して機械強度が低く、取扱いには注意が必要です。設置の際は接続配管・継手の寸法違い、偏芯、過大な締結トルクでねじ込むことなどによる機械的応力が加わらないよう注意してください。

## ■ 防爆仕様で納入された製品について



- 該当する法規・規則・指針に適合した配線、接地工事を確実に実施してください。また、構造の改造、電気回路の変更などは法令違反であり規則・指針に適合しなくなるので絶対に行わないでください。保守・点検については法令・規則・指針に従い、作業を実施してください。



- 製品の防爆等級は仕様書、製品の銘板に記載されています。対象ガスおよび設置場所が防爆関連法規・規則・指針に準拠するか確認してください。

## ■ 保守、点検について



- 製品を保守、点検などでプロセスから取外す際は、測定対象の危険性・毒性に留意して作業を行ってください。関連する配管・機器類からの漏れおよび残留などにより人体・機器類への損傷が生じないように注意してください。
- 電気を使用している製品では感電事故防止のため、電源が遮断されていることを確認してください。



- 製品の保守、点検については使用条件・運転条件などによりその周期、内容が異なります。本書を参照の上、お客様にて実際の運転状況を確認して判断してください。

## 1. 受 入

製品納入後、以下の点をご確認ください。万が一、不具合がありましたら、ご注文先にお問い合わせください。

- 製品に表示されている形式がご注文通りのものか。
- 輸送中の事故などで破損していないか。
- 付属品は付属されているか。
- その他、ご発注時またはご契約時に承認仕様した通りのものか。

## 2. 保 管

製品を保管する場合は、次の条件にあった場所を選定してください。

- 腐食性雰囲気のない場所。
- 埃、砂などがかからない場所。
- 落下や機械振動のない場所。
- 雨水などがかからない場所。
- 周囲温度：-10～50℃(温度変化の少ない場所)。
- 湿度が一定で結露のない場所(85%RH以下)。

## 3. 製品概要

MU-1000シリーズは、コンパクト化が進む装置への組み込みに対応した、マニホールド式羽根車流量計ユニットです。

本ユニットは、配管部品と取付工数を大幅に削減し、省スペースで複数の組付部品を設置することができます。また、方向や分岐などの組み替え・増設が容易で、装置に合わせた柔軟なカスタマイズが可能です。流体の流れ方向は、組付部品側からマニホールド側への集合配管またはマニホールド側から組付部品側への分配配管のいずれでも製作できます。

マニホールド仕切板を使用することで、2系統以上の配管をコンパクトにまとめることができます。さらに、スループラグ(Rc3/8またはR3/8)により、流量計以外の組付機器を接続することも可能です。ニードルバルブが不要な場合は、ニードルバルブ盲栓も用意しています。管路本体の外部に取り付けた磁気センサー素子が、マグネットをモールドした羽根車の回転数を検出します。この回転数を流量に比例した流量信号に変換し、出力します。出力機能は オープンコレクタパルス と DC4～20mA の2種類を備えており、各種受信計との接続が可能です。これにより、レコーダや上位コントロールシステムへの接続も手軽に行えます。

## 4. 標準仕様

### 4.1 流量計基本仕様

測定流体	粘度 2mPa・s 以下の水相当の液体	
使用圧力	最大 1.0MPa(at25°C)	
耐圧試験圧力	1.5MPa	
流体温度	発信仕様を参照	
周囲温度	5～60°C	
周囲湿度	35～85%RH	
接続口径	Rc3/8	
取付姿勢(→P.8)	水平(羽根車の軸を水平とし、流路が羽根車の上部になる姿勢)／垂直	
流量レンジ	0.6～3 L/min、0.75～5 L/min、1～10 L/min、2～20 L/min	
接液部材質	羽根車	PPS(軸受部：カーボン入PTFE)
	軸	石英ガラス
	ブッシュ	PTFE
	監視窓	ポリカーボネイト
	本体	SCS14、SUS304
	パッキン(Oリング)	NBR(標準)、フッ素ゴム
構造	IP62(防滴、屋内使用のみ)※2	
質量	約0.25kg(1台)	
安全規格 ※1	UL61010-1 File No. E238567	
※1 安全規格に関する注記	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 標高 2,000m 以下</li> <li>・ 過電圧カテゴリー II</li> <li>・ 汚染度 2(IEC 60664)</li> </ul>	

※2 保護等級 IP62

- ・ 該当箇所は流量計背面カバーとなります。
- ・ 背面カバーのケーブル引き出し位置は上向きにならない姿勢で使用してください。背面カバーのケーブル引き出し位置(ゴムブッシュ部分)にてゴムブッシュとケーブル間に隙間が生じる場合は、ケーブル伝いの水分が侵入しないようにケーブルを配置してください。

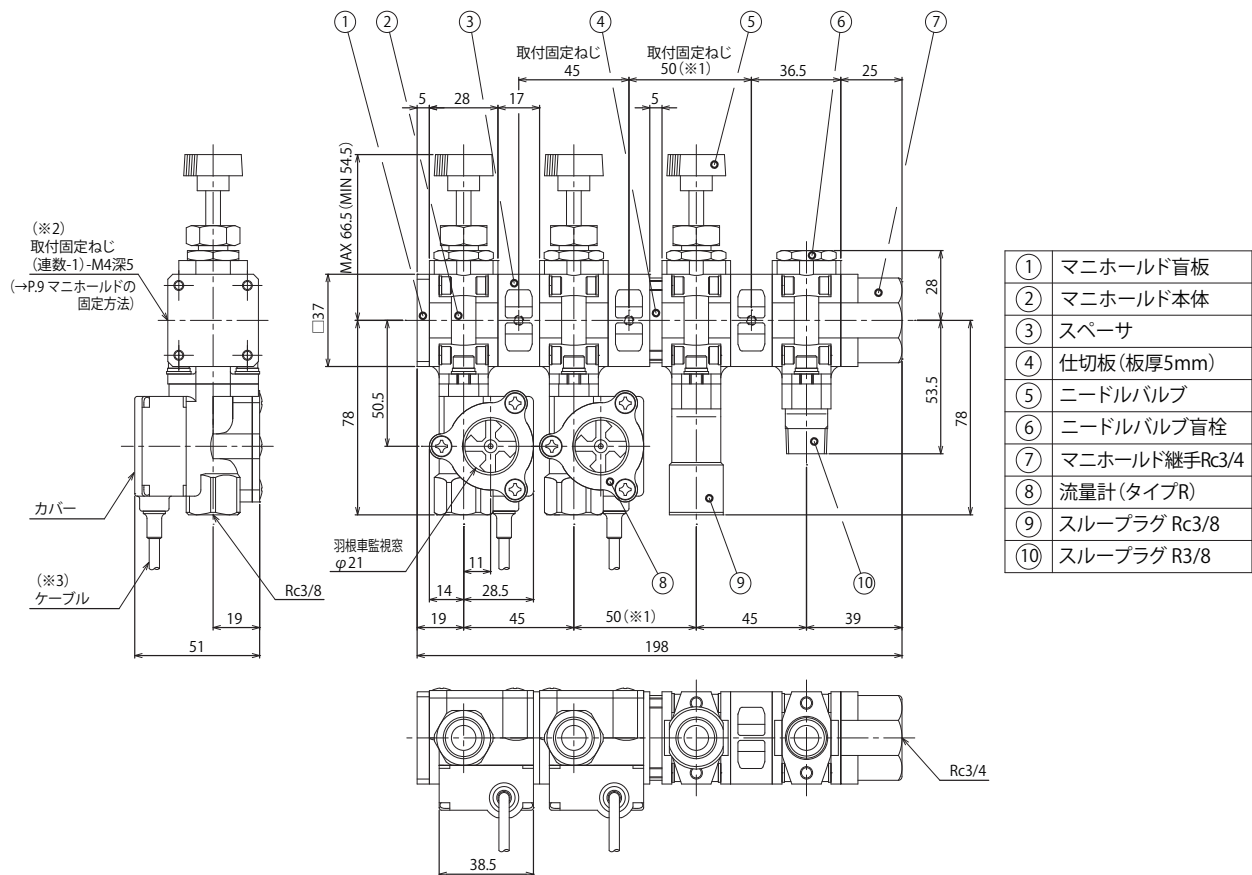
### 4.2 流量計発信仕様

発信仕様	パルス出力：オープンコレクタ(アンスケールド)
電源	DC5～18V、12mA(0.22W)
負荷定格	最大 18V、15mA
精度	±5%F.S. 以内
流体温度	0～80°C(氷結、結露のないこと)
ケーブル	4芯、AWG26相当(12/0.12)、UL2941
発信仕様	電流出力：DC4～20mA
電源	DC24V±10%、50mA(1.33W)
負荷抵抗	500Ω以下
精度	±5%F.S. 以内
流体温度	0～60°C(氷結、結露のないこと)
ケーブル	4芯、AWG26相当(12/0.12)、UL2941

### 4.3 マニホールド仕様(流量計以外)

使用流体	水相当の液体
使用圧力	最大 1.0MPa
使用温度	0～120°C(標準パッキンNBRでは80°Cまで)
接続口径	Rc3/4
材質	SCS14、SUS304
組付部品	流量計、スループラグ(Rc3/8またはR3/8)
ニードルバルブ	SUS304、PTFE、NBR(標準)の組み合わせ
質量	約0.6kg(流量計付きの1連の質量)

## 5. 主要外形寸法図

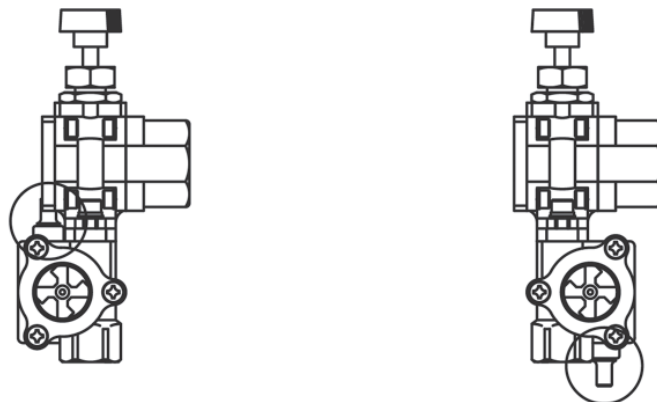


※1. 寸法50mmは仕切板5mmがプラスされた値です。

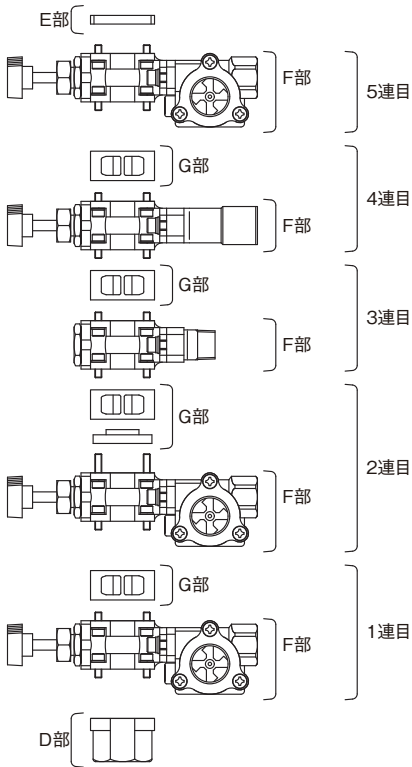
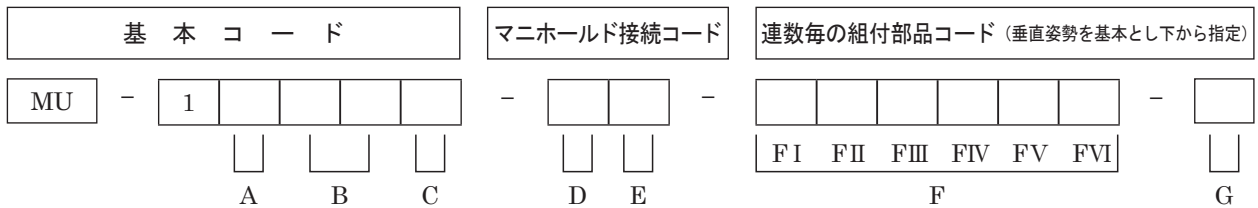
※2. スペーサには取付固定ねじ(M4深5)があります。適当なブラケットまたは板に固定してください。  
また、取付固定ねじの位置は、指定がない場合は流量計のカバー側もしくはマニホールド背面側に配置されます。  
(ねじの位置は90°ずつ切替可能)

※3. 流量計のケーブル引き出し位置は、指定がない場合は下図の位置になります。(引き出し位置は180°切替可能)

タイプR：プロセス接続口側



## 6. 形式コード



A: マニホールド組付機器

No	内容
1	流量計(パルス出力)
2	流量計(電流出力)
3	スループラグ Rc3/8
4	スループラグ R3/8
5	流量計・スループラグの組合せ

B: 流量計、スループラグの接続連数

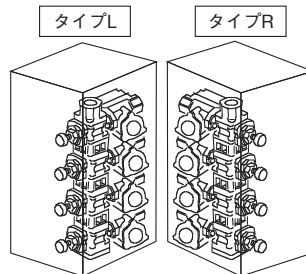
No	内容
01	1連
02	2連
:	:
10	10連
**	二桁の場合そのまま記入

・流量計、スループラグの組合せの場合、スループラグも1連と考えて全ての連数を記入してください。  
 ・連数には制限はありませんが、1系統の総流量が60L/min以上の場合にご相談ください。

C: 垂直姿勢でのニードルバルブ位置

タイプ	内容
L	マニホールドの左側
R	マニホールドの右側

・装置に組み込む際に流量計の監視窓が直視できる方向を正面として、バルブの位置が左側の場合はタイプL、右側の場合はタイプRとなります。  
 また、複数連でバルブの位置が異なる場合は連番の早いバルブが基準となります。



D: マニホールド末端の接続(下側)

No	内容
1	Rc3/4(標準)
2	盲板(標準)
3	スペーサ(増設などの場合)
4	なし(増設などの場合)

E: マニホールド末端の接続(上側)

No	内容
1	Rc3/4(標準)
2	盲板(標準)
3	スペーサ(増設などの場合)
4	なし(増設などの場合)

FI: 組付部品

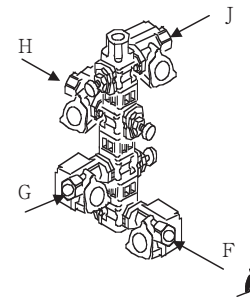
No	内容	
1	パルス出力	0.6~3 L/min
2		0.75~5 L/min
3		1~10 L/min
4		2~20 L/min
5	電流出力	0.6~3 L/min
6		0.75~5 L/min
7		1~10 L/min
8		2~20 L/min
A	スループラグ Rc3/8	
B	スループラグ R3/8	

FII: 流れ方向

No	内容
C	集合 (流量計からマニホールド)
D	分配 (マニホールドから流量計)
E	自由 (スループラグの場合)

FIII: 組付部品接続口の向き

No	内容
F	正面
G	左側(タイプRの標準)
H	後ろ
J	右側(タイプLの標準)



FIV: ニードルバルブ

No	内容
K	付き
L	なし(盲栓付)

FV: ケーブル長

No	内容
N	1m(標準)
M	2m
P	なし(スループラグの場合)

FVI: パッキン材質

No	内容
Q	NBR(標準)
R	フッ素ゴム

G: マニホールド本体側面(上側)

No	内容
1	スペーサ
2	仕切板+スペーサ
3	なし

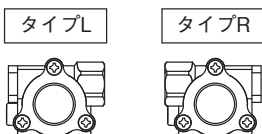
・マニホールド本体間には必ずスペーサ、または仕切板+スペーサが入ります。  
 ・仕切板を使用することで2系統以上の配管をまとめることが可能です。

## 7. マニホールドパーツリスト

<p>マニホールド本体</p> <p>全ての組付部品を接続します。</p>	<p>スペーサ</p> <p>複数連の場合、マニホールド本体間に必ず接続されます。</p>	<p>マニホールド継手 Rc3/4</p> <p>マニホールドの流入、流出用接続継手です。</p>	<p>マニホールド盲板</p> <p>マニホールド末端の遮断盲板です。</p>
			
<p>仕切板</p> <p>マニホールド本体とスペーサの間に接続し流れを遮断します。(2系統以上で使用)</p>	<p>流量計</p> <p>構造が左右対称のタイプLとタイプRがあります。(写真はタイプR)</p>	<p>スループラグ Rc3/8</p> <p>流量計以外の機器を組み付ける場合のバイパス用接続継手です。(めねじ)</p>	<p>スループラグ R3/8</p> <p>流量計以外の機器を組み付ける場合のバイパス用接続継手です。(おねじ)</p>
			
<p>ニードルバルブ</p> <p>流量レンジや差圧に合わせて各種サイズがあります。</p>	<p>ニードルバルブ盲栓</p> <p>流量調整が必要ない場合に使用します。</p>		
			

- 部品単体での注文も承ります(流量計単体の場合は下表の流量計形式コードより注文ください)。
- ニードルバルブは仕様によりサイズが異なります。差圧が0.1MPa以上の場合、または流量設定が小さい場合はお問い合わせください。詳細は「11. ニードルバルブの選定」を参照してください。

形式コード									内容	
W-2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-	<input type="checkbox"/>		
タイプ	L								タイプ : L(標準)	
	R								タイプ : R	
出力	1								パルス出力 : オープンコレクタ	
	3								電流出力 : DC4~20mA	
流用レンジ	2								0.6~3 L/min	
	3								0.75~5 L/min	
	4								1~10 L/min	
	5								2~20 L/min	
流れ方向					D				分配	
					C				集合	
ケーブル長						1			1 m(標準)	
						2			2 m	
パッキン(オリング)材質								N	NBR(標準)	
								F	フッ素ゴム	



## 8. 設 置

### 8.1 設置場所

下記の点に注意して設置場所を選定してください。



- 振動の少ない場所に設置してください。急激な振動が加わると流量表示が不安定になり、故障の原因となります。また、設置に際してはマニホールド取付固定ねじを使用し適切なサポートを行ってください。詳細は「8.4 マニホールドの固定方法」を参照してください。
- 塵、埃、鉄粉、腐食性ガスのない所に設置してください。腐食性ガスのある雰囲気では材質劣化の可能性があり、故障の原因となります。
- 電氣的誘導障害のない所に設置してください。周囲に大電流が流れる所では使用しないでください。また信号ケーブルは他の動力線と併設しないでください。流量表示が不安定になったり、誘導ノイズによる誤動作の原因となります。
- 磁氣影響の受けない所に設置してください。外部磁場は特性に影響を与え精度不良の原因となります。
- 周囲温度は常温に近い所(5～60℃)で湿度が低く水滴のかからない所(85%RH以下)に設置してください。

## 8.2 配管接続

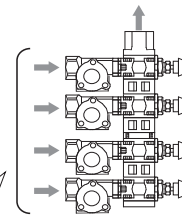
下記の点に注意して配管接続を行ってください。



- 本器を持ち運ぶときは本体を持ち、衝撃を与えないでください。落下などの衝撃を与えると羽根車及び軸の破損につながり故障の原因となります。
- 接続前に必ずフラッシングをして配管内部の異物などは完全に除去してください。固形物や繊維物質が流体中にあると羽根車の回転を阻害し精度不良・故障の原因となります。特に鉄分を含む固形物は羽根車マグネット部分に吸着されるため、上流側で除去する対策を講じてください。
- 配管設置後フラッシングを行う場合は過大な水撃が羽根車にかからないよう注意してください。また、蒸気、空気などでのフラッシングは羽根車が高速回転し破損につながります。故障の原因となるので行わないでください。
- プロセス接続口は管用テーパねじになっています。リークがないように締め付けてください。このとき、シール材などが配管・継手内部にはみ出さないようにしてください。
- 配管や継手のねじ込みは適切な工具を使用しプロセス接続口へ固定してください。
- 組付部品が流量計の場合は、流体の流れ方向(マニホールドの集合配管、分配配管の用途)は予め出荷時に定められています。流量計銘板の流れ方向(矢印)にしたがって配管してください。
- 組付部品が流量計で、マニホールドの集合(流れ方向：流量計側からマニホールド側へ)の場合、流量計に接続される継手内径は下表の流量計流路径より大きいものを使用してください。内径が小さい継手を使用すると流量誤差を生じます。

表1 流量レンジと流路径

流量レンジ	流路径
0.6 ~ 3 L/min	φ 3.0
0.75 ~ 5 L/min	φ 4.0
1 ~ 10 L/min	φ 6.4
2 ~ 20 L/min	φ 10.0



継手内径は流路径より大きくしてください

- マニホールドのニードルバルブは流量設定用です。完全に流体を遮断する必要がある場合には、別途遮断弁を設置してください。
- マニホールドの差圧が大きくまた、ニードルバルブの開度が小さいところで流量設定を行う場合、バルブ隙間に汚れが付着し流量表示に影響を与えます。上流側にフィルターを設置を行ってください。



### 【流量計銘板表示】

■パルス出力タイプ

■電流出力タイプ

MODEL	①
FLOW RATE	② L/min
FREQUENCY	④ Hz
SUPPLY VOLT.	DC5~18V
MFG.No.	③
TOKYO KEISO CO.,LTD.	

FLOW →

R<sub>0</sub>

MODEL	①
FLOW RATE	② L/min
ANALOG OUT.	4~20mA
SUPPLY VOLT.	DC24V
MFG.No.	③
TOKYO KEISO CO.,LTD.	

FLOW →

R<sub>0</sub>

符号	内容
①	形式
②	流量レンジ(最大流量)
③	製造番号
④	パルス周波数(最大流量時)

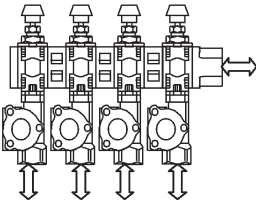
### 8.3 取付姿勢

マニホールドの取付姿勢は、水平・垂直どちらでも可能です。但し、流量計羽根車の軸が水平となるようにしてください。垂直姿勢の場合は気泡を抜けやすくするため、流体が下から上に流れるようにし、流量計の羽根車上部に流路がくる向きにしてください。以下に取付姿勢と流れ方向の例を示します。

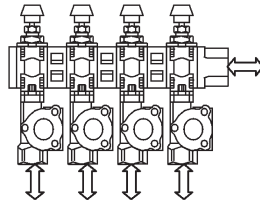
#### 【水平姿勢】

・羽根車の軸が水平の場合

タイプL

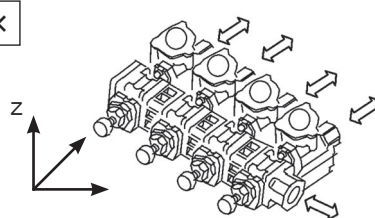


タイプR



タイプL/Rともどちらの流れ方向でも対応可能です。また、マニホールド継手 Rc3/4 がどちら側にきても問題ありません。

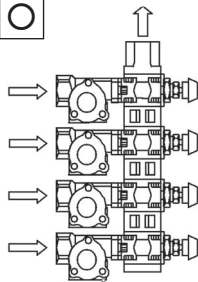
・羽根車の軸が垂直の場合



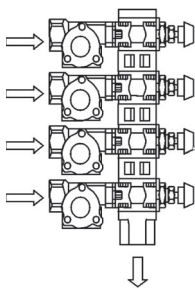
羽根車近傍に気泡が溜まりやすくなります。また羽根車が片側に寄るため摩擦などの影響を受けやすくなります。

#### 【垂直姿勢】

・流体が集合の場合(図はタイプR)

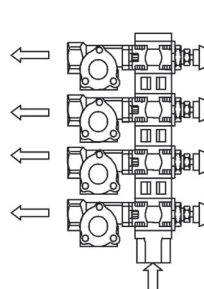


推奨取付姿勢及び、  
流れ方向

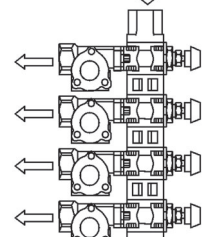


気泡が抜けにくい流れ  
方向となります

・流体が分配の場合(図はタイプR)

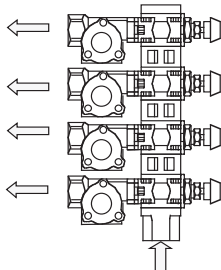


推奨取付姿勢及び、  
流れ方向

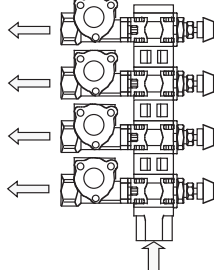


気泡が抜けにくい流れ  
方向となります

・流量計の姿勢(図は流体が分配の場合)



推奨取付姿勢及び、  
流れ方向



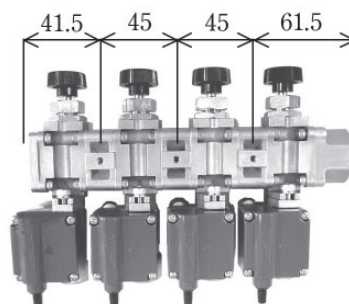
流量計の羽根車下部に流路があるため気泡が抜けにくく羽根車近傍に溜まりやすくなります。左図のように流路が上部にくるタイプRの流量計を選定してください。



●背面カバーのケーブル引き出し位置が上向きにならないように設置してください。引き出し位置は背面カバーを取り外して180°切り替えが可能です。カバー内部のリード線取り回しには注意してください。

#### 8.4 マニホールドの固定方法

組付部品間のスペーサ部に取付固定ねじ(M4深さ5mm)があります。適当なブラケット、板に固定してください。流量計が接続されている場合はカバー側にあります。



参考

- 仕切板がある場合は、取付固定ねじの間隔45mmに5mm プラスされ、50mm となります。

## 9. 電気接続

### 9.1 一般的注意事項

下記の点に注意して電気接続を行ってください。

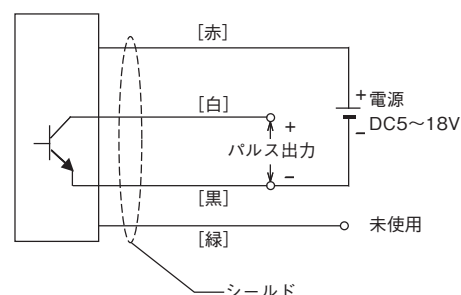


- 複数の流量計と受信計との組み合わせの場合は、銘板に記載してある製造番号(MFG.No.)などで組み合わせを確認し正しく接続してください。また、受信計の操作・配線はそれぞれの取扱説明書を参照してください。
- 電源電圧、容量、負荷定格を確認し、確実に行ってください。
- 電気接続は必ず電源OFFの状態で行ってください。感電や思わぬ事故の危険性があり、故障の原因となります。
- 信号ラインは短絡しないでください。また信号ラインに電源ラインを接続しないでください。故障の原因となります。
- 組み合わせの受信計の電源がAC電源の場合、AC電源にノイズが入る恐れがあります。AC電源側にノイズフィルタを設置してください。ノイズが入ると精度不良の原因となります。
- 信号ケーブルは他の動力線との併設は行わないでください。流量表示が不安定になる場合や誘導ノイズによる誤動作の原因となります。
- 信号ケーブルを折り曲げて使用しないでください。発熱の危険性があり思わぬ事故につながります。最小ケーブル曲げ半径は35mm以上としてください。ケーブル長に余りがある場合は切断しても問題ありません。
- 流量計カバーのケーブル口は完全防水構造にはなっていません。ケーブル口付近で大きく曲げると隙間からカバー内部に水分等が侵入する恐れがあります。水分等の侵入の恐れがある場合は、ケーブル口を塞ぐ等の対策を行ってください。

### 9.2 パルス出力タイプの配線

流量計の配線は下記を参照し正しく配線してください。

- 出力：オープンコレクタパルス(アンスケールド)
- 電気接続：4芯ケーブル(UL2941)AWG26



- パルス出力タイプは受信側のパラメータ設定が必要になります。あらかじめパラメータ設定されていない受信計を使用する場合は流量計銘板「8.2 配管接続」に記載されている流量レンジ(最大流量)とパルス周波数(最大流量時)を設定することで正しく流量表示させることができます。

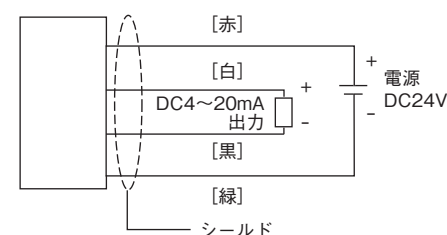


- アンスケールドパルスとは、1パルス当たりの流量(乗数)がスケールリングされていないパルスです。流れる流量によって出力されるパルス幅が変わります。

### 9.3 電流出力タイプの配線

流量計の配線は下記を参照し正しく配線してください。

- 出力：DC4～20mA
- 電気接続：4芯ケーブル(UL2941)AWG26  
電源・出力のマイナス側は共通となります。  
3線式の場合は、「赤」、「白」、「黒」で配線してください。



## 10. 運転

### 10.1 運転前に

配管取付、配線が完了後、運転前に下記の点について確認してください。

- 接続部が確実に締め付けてあること。  
(ライン圧力を徐々に上げリークのないこと。)
- 流量計が接続されている場合は、流れ方向が銘板表示と一致していること。
- 電源電圧、容量、負荷定格が正しいこと。
- ケーブル端末が端子台及びコネクタに確実に接続され正しく配線されていること。

### 10.2 運転

電源を投入し、バルブを徐々に開けプロセスに通水してください。流体を流すと流量に応じた流量表示が得られます。運転の際は下記の点に注意してください。



- 取付姿勢にかかわらず常に満水状態で運転してください。流量計の羽根車近傍に気泡溜まりがあると軸の摩耗を早めたり、流量設定に影響を与えたりします。
- 通水初期状態では配管・継手内に空気が残留し、流量表示が安定しない場合があります。バルブの開閉を繰り返すなどして気泡抜きを充分に行ってください。
- ウォーターハンマ緩和のためバルブ操作は緩やかに行ってください。急激な圧力上昇、流量増加を行うと羽根車及び軸の破損につながり故障の原因となります。
- 温度、圧力、流量は仕様範囲内で運転してください。範囲を超えた条件で使用すると精度不良、故障の原因となります。最終的な仕様の確認は納入仕様書を参照してください。
- 二次側を開放して使用する場合は、キャビテーションが発生しやすくなる恐れがあります。注意してください。
- エアブローは羽根車及び軸の破損につながります。故障の原因となるので行わないでください。

## 10.3 出力調整

工場出荷時にゼロ点、スパン点の調整を行っていますが、調整が必要になった場合は下記の要領で行ってください。

### 10.3.1 パルス出力タイプ

流量計にゼロ点、スパン点の調整箇所はありません。調整が必要になった場合は、受信計に入力されているパルス周波数を変更することで出力特性の調整が可能です。パラメータの設定変更方法はそれぞれの機器の取扱説明書を参照してください。

$$\text{変更する周波数} = \frac{\text{流れている流量表示値} \times \text{現在入力されている周波数}}{\text{実流量}}$$

### 10.3.2 電流出力タイプ

流量計発信基板のゼロ点、スパン点調整トリマにて行います。

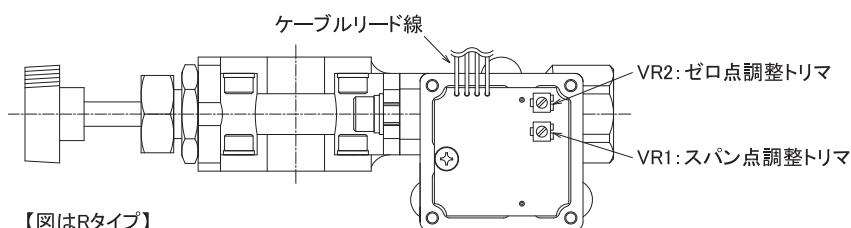
下記の要領にて行ってください。

① 流量計のカバーを外します。(M3ねじ4本)

ケーブルは発信基板とはんだ付けされています。カバーの開放は基板のケーブルリード線に無理な力が加わらないように、調整ができる範囲で最小限としてください。

② 調整トリマは下図の位置にあります。

③ 調整後は内部のケーブルの挟み込みに注意してカバーをかぶせてください。



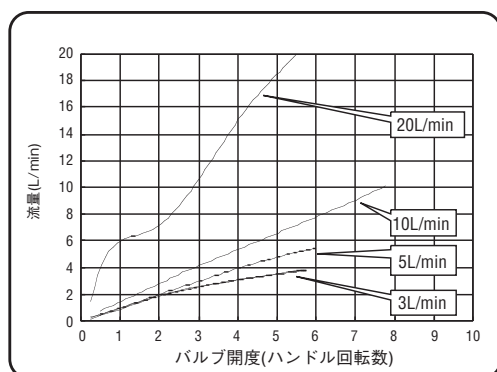
- 出力調整前に静電気対策を講じてください。静電気を帯びた手で基板に触れると故障の原因となります。
- ドライバー等を使用する場合は誤って電気部品をショートさせないように注意してください。故障の原因となります。
- カバー解放時は水分等がかからないように注意してください。故障の原因となります。

## 11. ニードルバルブの選定

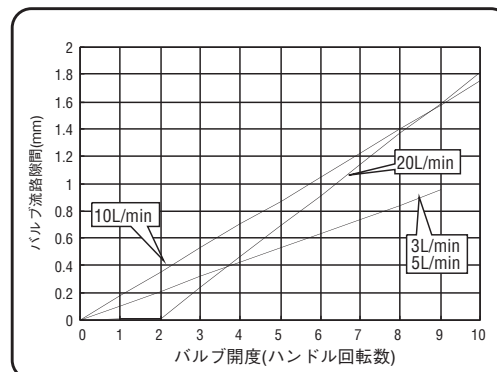
### 11.1 ニードルバルブ特性(標準)

ニードルバルブは、流体の流れ方向および流量レンジに応じて、マニホールドの差圧が0.1MPa時に最適となるようにバルブタイプとバルブシートを組み合わせています。

ニードルバルブ特性(差圧0.1MPa時)



ニードルバルブの流路隙間



#### 注記

- ニードルバルブによる流量設定を行った際、流量表示が不安定、流量が低下する、最大流量まで流れない場合には、以下のことを確認してください。

- 流量計監視窓で羽根車の回転状況、汚れ、付着物の有無を確認してください。汚れ、付着物などがあつた場合は、流量表示不安定、流量低下の原因となります。その場合は流量計、ニードルバルブの分解・点検・洗浄を実施してください。
- 運転時のマニホールドの差圧を確認してください。ニードルバルブは差圧に応じ最適なサイズが組み込まれています。差圧が小さい場合は最大流量まで流れない場合があります。
- ニードルバルブの流路隙間は0.2mm以上での操作を推奨しています。設定流量が少ないまたは差圧が大きい場合、バルブ開度が小さくなります。バルブ開度1回転以下で使用するとバルブ流路隙間が小さく流体の汚れがバルブに付着し流量表示不安定、流量低下の原因となります。

### 11.2 ニードルバルブの交換

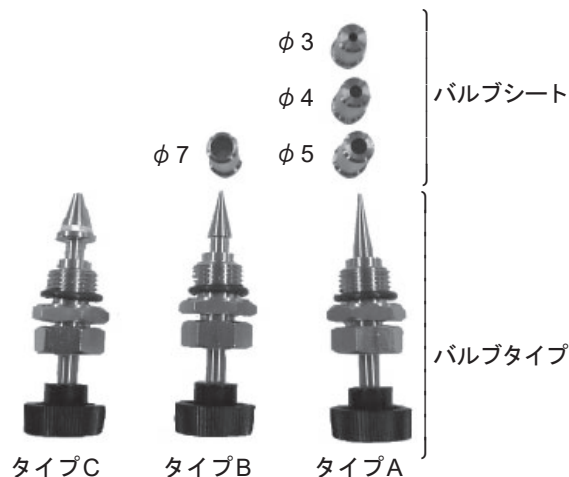
マニホールドの差圧が大きく流量表示が不安定になる、または差圧が小さく最大流量まで流れないなどの現象が発生した場合は、ニードルバルブの交換を推奨します。交換の際は弊社にご連絡ください。

#### ニードルバルブの組み合わせ

流れ方向	流量レンジ	バルブタイプ	バルブシート
集合配管 マニホールド ↓ 流量計	3 L/min	□A、B	φ4
	5 L/min	□A、B	φ5
	10 L/min	□B、C	φ7
	20 L/min	□C	なし
分配配管 流量計 ↓ マニホールド	3 L/min	□A、B	φ4
	5 L/min	□A、B	φ5
	10 L/min	□B、C	φ7
	20 L/min	□C	なし

□は標準バルブタイプ

組み合わせ可能なバルブタイプとバルブシート

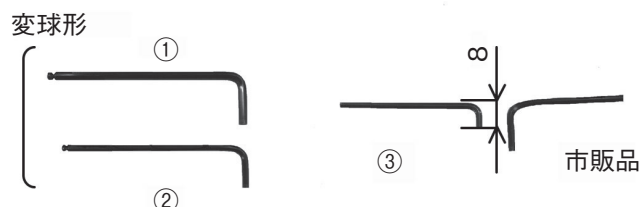


## 12. 増設・組み替え・交換要領

接続連数の増設、プロセス接続口の向きの変更、組付部品の変更、マニホールド流入・流出口の入れ替え、ニードルバルブの交換など装置に合わせたカスタマイズをお客様にて自由に行うことができます。下記の要領で行ってください。

### 【準備品】

- ① 対面4mm(M5用)の六角レンチ(片側変球形)(組付部品の取り外しに使用)
- ② 対面3mm(M4用)の六角レンチ(片側変球形)(マニホールド本体側面の取り外しに使用)
- ③ 対面3mm(M4用)の六角レンチでB寸法が8mm以下の物(市販品を切断、マニホールド本体側面の増締めで使用)



### 【接続連数の増設】

- ① 増設したい場所のマニホールド本体の組付部品(流量計またはスループラグ)をマニホールド本体から外します。(M5六角穴付ボルト2本)  
マニホールド本体の組付部品が外れていないとM5六角穴付ボルトがレンチと干渉し増設できません。
- ② 増設箇所のマニホールド本体側面の接続部品(マニホールド継手、盲板など)を外します。(M4六角穴付ボルト)
- ③ 増設用マニホールド本体を挿入しスペーサと組み付けます。このとき、パッキンを忘れずに挿入してください。
- ④ 取外した組付部品をマニホールド本体に組み付けます。このとき、パッキンを忘れずに挿入してください。

### 【プロセス接続口の向きの変更(90度ずつ回転可)】

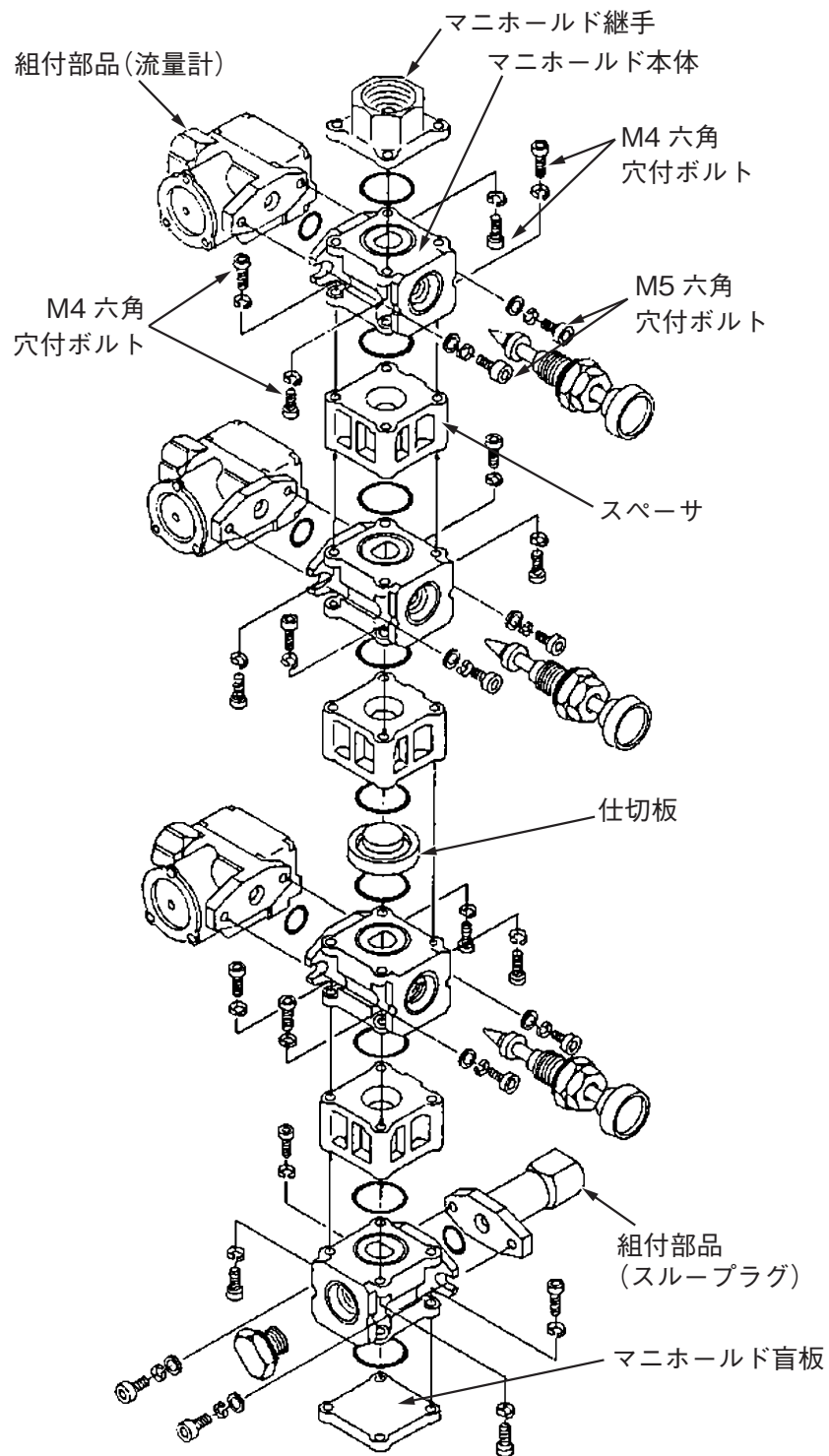
- ① プロセス接続口の向きを変更したい場所のマニホールド本体の組付部品(流量計またはスループラグ)をマニホールド本体から外します。(M5六角穴付ボルト2本)  
マニホールド本体の組付部品が外れていないとM5六角穴付ボルトがレンチと干渉し変更できません。
- ② 変更箇所のマニホールド本体を外します。(M4六角穴付ボルト)
- ③ 接続口の向きを変更したマニホールド本体を挿入しスペーサに組み付けます。このとき、パッキンを忘れずに挿入してください。
- ④ 取外した組付部品をマニホールド本体に組み付けます。このとき、パッキンを忘れずに挿入してください。

### 【組付部品の変更】

- ① 変更したい組付部品(流量計またはスループラグ)をマニホールド本体から外します。(M5六角穴付ボルト2本)
- ② 変更用の組付部品をマニホールド本体接続部分に接続し組み付けます。このとき、パッキンを忘れずに挿入してください。

### 【マニホールド流入・流出口の入れ替え】

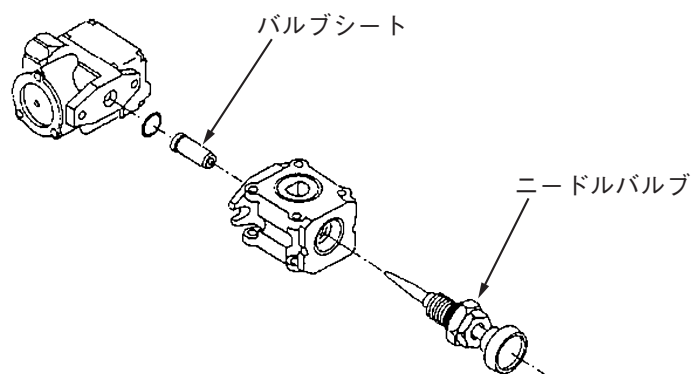
- ① マニホールド継手、盲板が接続してあるマニホールド本体の組付部品(流量計またはスループラグ)を外します。(M5六角穴付ボルト2本)  
マニホールド本体の組付部品が外れていないとM5六角穴付ボルトがレンチと干渉し入れ替えできません。
- ② マニホールド継手、盲板を外します。(M4六角穴付ボルト4本)
- ③ マニホールド継手と盲板を入れ替えてマニホールド本体に組み付けます。このとき、パッキンを忘れずに挿入してください。
- ④ 取り外した組付部品を組み付けます。このとき、パッキンを忘れずに挿入してください。



マニホールド展開概略図

**【ニードルバルブの交換】**

- ① 交換するニードルバルブと流量計をマニホールド本体から外します。(M5六角穴付ボルト2本)
- ② 流量計とマニホールド本体の接続部分でマニホールドの流路内にあるバルブシートを取り外します。(標準20L/min用流量計にはバルブシートはありません)
- ③ 交換用バルブシートをマニホールド本体に挿入し、流量計と接続し組み付けます。このとき、バルブシートの挿入方向と、パッキンの入れ忘れに注意してください。
- ④ 交換用ニードルバルブを全開状態の位置まで回した後、マニホールド本体に接続し組み付けます。ニードルバルブが全開状態になっていると、ニードルの先端がバルブシートに当たり完全に組み付かない場合があります。必ず全開状態にして組み付けてください。

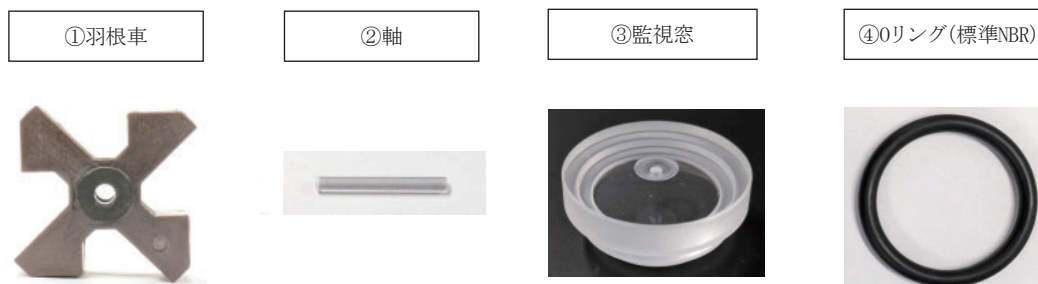


ニードルバルブ展開図

## 13. 保守・点検

### 13.1 保守部品

流量計の保守部品は下記の通りです。ご注文の際には、当該製品の本体銘板に記載されている製造番号[MFG.No.]と必要部品名称をご連絡ください。(部品交換は下記4点一式での交換を推奨します。)



### 13.2 点検項目

定期的に応じた項目について点検してください。流量計の羽根車(軸受)及び軸、ブッシュ、Oリングは消耗品です。

#### ■外観点検 [1回/年]

本体に汚れ・腐食・有害な傷等がないか確認してください。状態によっては洗浄・部品交換を行ってください。

#### ■漏洩点検 [1回/年]

リークが発生していないか確認してください。Oリングは使用条件により経年劣化状態が変わります。

#### ■流量点検 [1回/年(推奨)]

定期的に流量出力精度の確認をすることを推奨しています。点検には基準器などの測定機器が必要となります。弊社にご依頼の際には一式ご返却ください。

#### ■流路内点検 [1回/年(推奨)]

内部に異物・汚れ等が発生する可能性があるプロセスでは、分解による内部洗浄を行ってください。

#### ■摩耗点検 [1回/年(推奨)]

羽根車(軸受)、軸、ブッシュは回転により徐々に摩耗します。出力変動等が発生した場合は、分解により各部品の摩耗状態を確認してください。摩耗などが見られた場合は部品交換が必要となります。

#### ■ニードルバルブ点検 [1回/年(推奨)]

流量設定を行い流量表示が低下する現象などが発生した場合は、ニードルバルブの流路隙間部分に汚れが付着している可能性があります。分解・点検後、汚れがひどい場合は洗浄を実施してください。

### 13.3 交換周期(推奨)

下表に標準的な部品の交換周期を示します。予防保全の目安としてください。なお、この周期は流体仕様や使用条件、運転状況で異なります。実際の運転条件を勘案して周期を決定してください。

交換部品名	推奨交換周期 (点検時の状態による)
本体(マニホールド、継手、流量計など)	10年
発信基板、センサ	6年
羽根車、軸(同時に交換)	2年
監視窓	2年
Oリング(羽根車、軸と同時交換)	2年
ニードルバルブ	5年

## 13.4 分解、組立

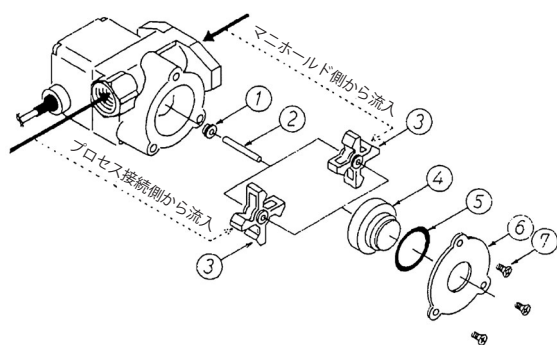
流量計内部の洗浄及び部品交換を行う場合は、下記の点に注意して分解、組立を行ってください。



- 残留流体に注意してください。腐食性、毒性がある場合作業者に危険が及びます。
- 羽根車の組付方向は流体の流れ方向によって決められています。逆向きに組み付けた場合は精度不良の原因となります。分解前に形状を確認し、正しく再組立てしてください。

### 【摺動部の内部洗浄、部品交換要領】

- ① 押え板固定ねじ(M4)を緩め、押え板を外します。
- ② Oリングを先の尖った物で取り外します。
- ③ 監視窓を取り外します。この際、内部の羽根車がとび出さないように注意してください。
- ④ 羽根車、軸を取り外します。
- ⑤ 本体、監視窓、羽根車、軸の汚れは、柔らかい布に中性洗剤を薄めた温水を含ませて拭き取ります。
- ⑥ 本体側、監視窓側のブッシュの状態を確認してください。ブッシュの摩耗がひどい場合や軸穴に変形等が見られた場合は、弊社工場でのブッシュ交換が必要です。流量計一式の返却が必要となります。
- ⑦ 羽根車の軸受と軸の状態を確認してください。摺動部に摩耗、変形等が見られた場合は部品交換となります。
- ⑧ 洗浄、交換作業が完了したら、羽根車、軸を組込みます。羽根車は分解前と同じ向きで組込んでください。逆向きに組込むと流量誤差を生じます。また、軸は傾いた状態で無理に挿入すると流量誤差や破損の原因となります。取り扱いに注意してください。
- ⑨ Oリングを監視窓の溝に置いた状態で本体に設置します。このとき、監視窓は軽く浮いた状態です。(Oリングに損傷、劣化等がある場合は新品と交換してください。)
- ⑩ 押え板を被せ、固定ねじを均一に押し込むように締め込みます。片締めにならないように注意してください。
- ⑪ 流体を流す前にマグネットや空気等で軽く羽根車の回転を確認してください。スムーズに回転すれば問題なく使用できます。動作確認の際に、エアブローなどの急激な負荷をかけないでください。軸の破損の原因となります。



符号	部品名称	個数	備考
1	ブッシュ	1	本体圧入
2	軸	1	
3	羽根車	1	方向に注意
4	監視窓	1	
5	Oリング	1	
6	押え板	1	
7	押え板固定ねじ	3	M4 × 8(十字丸皿小ねじ)

### 【ニードルバルブの洗浄、部品交換要領】

「12. 増設・組み替え・交換要領」の【ニードルバルブ展開図】を参照し作業してください。

- ① ニードルバルブをマニホールド本体から外します。(袋ナット対辺21mm)
- ② ニードルの先端部分を点検します。先端の形状、汚れの付着がないか確認してください。
- ③ 汚れは柔らかい布に中性洗剤を薄めた温水を含ませて拭き取ります。先端の形状に異常が見られた場合はニードルバルブの交換が必要となります。
- ④ ニードルバルブを全開状態の位置まで回した後、マニホールド本体に接続し組み付けます。ニードルバルブが全閉状態になっていると、ニードルの先端がバルブシートに干渉し組み付かない場合があります。必ず全開状態にして組み付けてください。

## ■ サービスネット

製品の不具合などの際は弊社営業担当か、弊社営業所までご連絡ください。  
営業所については弊社ホームページをご覧ください。

## ■ 製品保証

弊社ホームページをご覧ください。