



W-2000N

ミニホイールフローメータ

IM-F2425-J01

取扱説明書



W-2000N シリーズ

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
5. 形式コード	3
6. 外形図、内部構造図	4
7. 設置	5
7.1 設置場所	5
7.2 配管接続	5
8. 電気接続	6
8.1 一般的注意事項	6
8.2 配線方法	6
8.3 設定方法	7
9. 運転	8
9.1 運転前に	8
9.2 運転	8
9.3 出力調整	8
10. 保守、点検	9
10.1 点検項目	9
10.2 分解、洗浄、組立	9
10.3 分解図	10
10.4 交換部品、予備品	10

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。



警告

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。



注意

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。



注記

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



警告

- 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。



注意

- 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

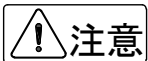
- 電気配線（結線）に際しては仕様書、本書などに記載されている内容を確認のうえ、正しく配線（結線）してください。誤配線（結線）は機器の故障の原因となるばかりでなく、事故の原因となる場合があります。また、配線（結線）作業の際は電源が遮断されていることを確認し感電に注意してください。
- 電源を接続する製品の場合は、仕様書、本書を参照して電圧および消費電力を確認して適合する電源を接続してください。適合する電源以外の電圧の電源に接続した場合、機器の破損や作動の不具合、事故につながる恐れがあります。
- 通電中は、感電事故防止のため内部の機器には絶対に触れないでください。



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

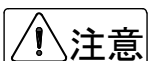
- 材質の指定がない場合には使用条件・運転条件から最適な材質選定に努めておりますが、実際のプロセスにおける使用条件・運転条件につきましては知見できないこともあります。最終的な材質の決定および耐食性や適合性の確認はお客様の責任で行ってください。製品の材質は仕様書に記載されています。

■ 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

ご注文の製品がお手元に届きましたら、ただちに下記の点についてお調べください。
もし不具合がありましたら、ご注文先にご照会ください。

- 1) 製品に表示されている形式がご注文通りのものか。
- 2) 輸送中の事故などで破損していないか。
- 3) 付属品は付属されているか。
- 4) 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。

- 1) 腐食性雰囲気のないこと。
- 2) 埃、砂などがかからないこと。
- 3) 落下や機械振動のないこと。
- 4) 雨水などがかからないこと。
- 5) 周囲温度； $-10\sim 50^{\circ}\text{C}$ （温度変化の少ないこと）。
- 6) 湿度が一定で結露のないこと（85%RH 以下）。

3. 製品概要

W-2000N シリーズはフロリナート・ガルデン等に対応した羽根車流量計です。流路には磁性のある羽根車があり、流速に比例する羽根車の回転数を磁気センサで非接触に検出します。W-2000 シリーズ低高温対応タイプの低価格品で半導体チラー装置に最適です。なお、信号出力はオープンコレクタパルス出力のみとなります。

4. 標準仕様

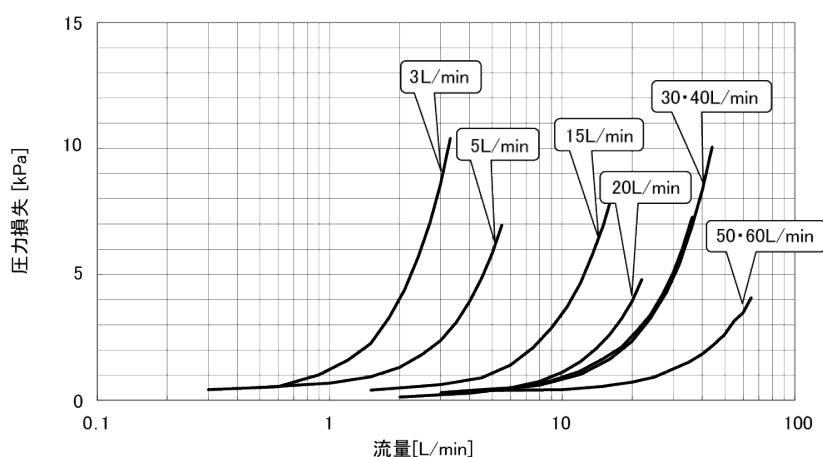
- 測定流体 : フロリナート、ガルデン、エチレングリコールなどの液体（粘度 $2\text{mPa} \cdot \text{s}$ 以下）
- 流体圧力 : 最大 1.0MPa
- 流体温度 : 形式コードによる
- 周囲温度 : $5\sim 60^{\circ}\text{C}$
- 取付姿勢 : 流体の流れが水平または垂直
(水平の場合、羽根車の軸を水平とし、流路が羽根車の上部になる姿勢)
- 出力 : オープンコレクタパルス（アンスケールド）
- パルス周波数 : 最大流量時 約 $85\sim 105\text{Hz}$ （製品銘板に実測値表示）
- 精度 : $\pm 5\%\text{F.S.}$ （W-2012N タイプ）
 $\pm 3\%\text{F.S.}$ （W-2013N～2019N タイプ）
- 構造 : 防水（IP65 相当）
- 電源 : $\text{DC}5\sim 12\text{V}$ 、 12mA
- 負荷定格 : 最大 $\text{DC}12\text{V}$ 、 15mA
- 電気接続 : 3 芯ケーブル（UL2517）AWG24

●圧力損失



注記

下図は流量レンジ別の圧力損失です。水相当の粘度にて偏流・旋回流などが無い状態での圧力損失の参考値となります。



5. 形式コード

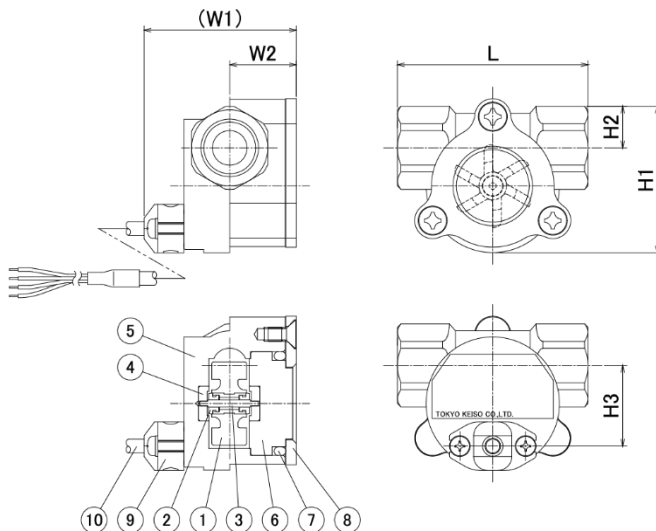
形式コード												内容	
W-20	1	□	N	-	□	□	-	□	□	□	□		
出力	1											パルス出力:オープンコレクタ	
流量レンジ 接続口径	2	N										0.5～3 L/min (流路ノズル径φ4.0)	接続 Rc3/8
	3	N										0.7～5 L/min (流路ノズル径φ5.7)	
	4	N										1.5～15 L/min (流路ノズル径φ10)	
	5	N										2～20 L/min (流路ノズル径φ11.5)	接続 Rc1/2
	6	N										3～30 L/min (流路ノズル径φ14)	
	7	N										4～40 L/min (流路ノズル径φ16)	
	8	N										5～50 L/min (流路ノズル径φ18)	接続 Rc3/4
	9	N										6～60 L/min (流路ノズル径φ18)	
流入方向				R								右から左 または下から上 [流路に対し羽根車は左側になる] 【標準】	
				L								左から右 または下から上 [流路に対し羽根車は右側になる]	
ケーブル長					2							2m	
Oリング材質								E				EPDM [エチレンプロピレンゴム] 推奨温度範囲:-20～+80℃ 注1)	
								S				FVMQ [フロロシリコンゴム] 推奨温度範囲:-20～+100℃ 注1)	
監視窓材質								S				SCS14 (監視不可)	
羽根車・軸受・軸・プッシュの材質群										5		材質群 5	
特殊接続仕様										0		無し	

注 1) 低高温対応時の O リング材質は、推奨温度範囲での使用としてください。

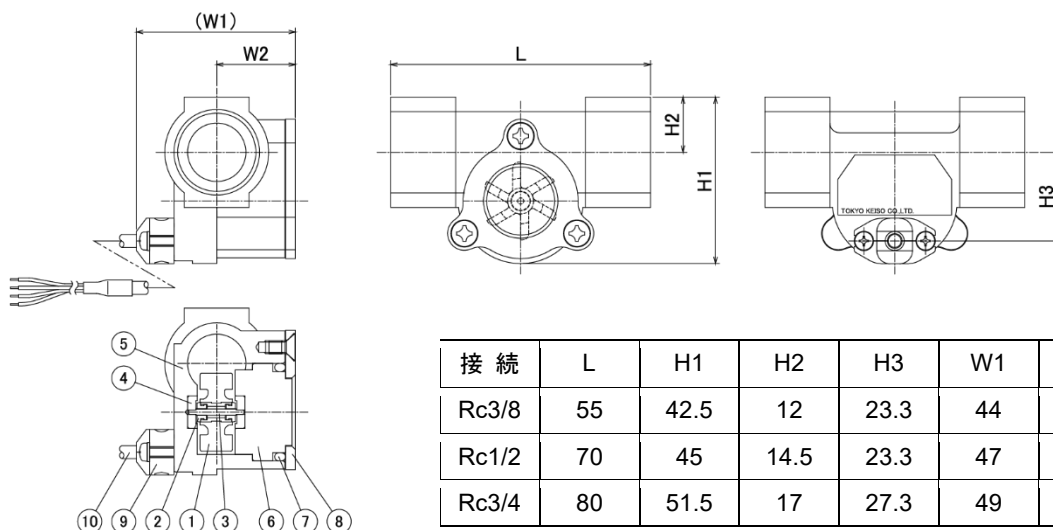
6. 外形図、内部構造図

符号	名称	材質群 5
1	羽根車	PPS+Fe (プラスチックマグネット)
2	軸受	カーボン入 PTFE
3	軸	HC-276
4	ブッシュ	PPS
5	管路本体	SCS14
6	監視窓	SCS14
7	O リング	形式コード参照
8	押え板	SUS316
9	ホルダー	PBT
10	ケーブル	PVC 被覆

【接続 Rc3/8】、【接続 Rc1/2】



【接続 Rc3/4】



7. 設置

7.1 設置場所

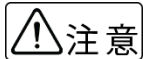
下記の点に注意して設置場所を選定してください。



- 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る場合や故障の原因となります。
- 塵、埃、鉄粉、腐食性ガスのない所に設置してください。腐食性ガスによる材質劣化の可能性があります。
- 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が発生する原因となります。
- 磁気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。
- 周囲温度が常温に近い所（5～60℃）で湿度が低く水滴のかからないところ（85%RH 以下）に設置してください。

7.2 配管接続

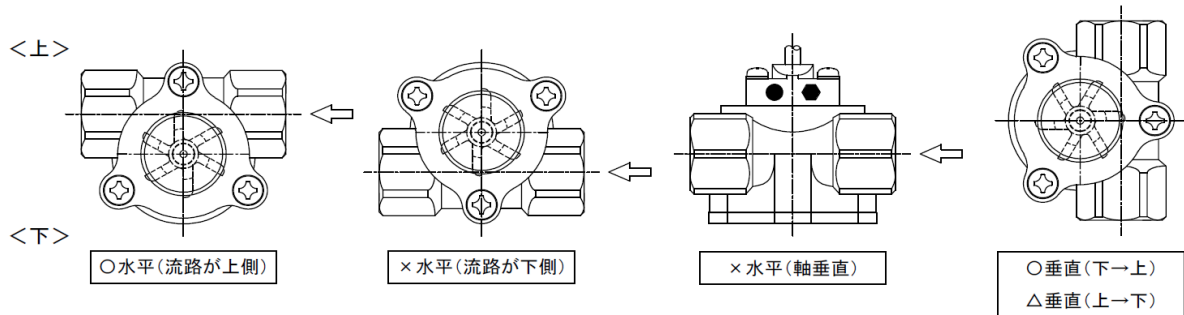
下記の点に注意して配管接続を行ってください。



- 本器を持ち運ぶときは本体をしっかり持ち、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。
- 本体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。
- 流量計内部が常に満水になるような配管位置に設置してください。気泡が混入すると、羽根車の回転が乱れ精度誤差の原因となります。
- 取付姿勢は流体の流れが水平（羽根車の軸を水平とし、流路が羽根車の上部になる姿勢）または垂直となるように設置してください。詳細は本項目の『●推奨取付姿勢』を参照してください。
- 流体の流れ方向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。
- 流量計に接続される継手内径は、『5. 形式コード』に記載の流路ノズル径よりも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した場合、流量誤差を生じます。また、流れに偏流・旋回流などが予想される場合は、上流側に直管部 10D 以上確保することを推奨します（D；接続管の内径）。
- 流量計直前直後にホースやチューブ等がある場合、これらが揺れて流量が不安定になる場合や偏流等で流量誤差が発生する恐れがあります。この場合は配管をしっかりと固定し、必要に応じてストレート部を設ける等対策し、流れを安定させてください。

●推奨取付姿勢

垂直（上→下）においては、気泡が抜けにくく、満水状態になりにくい可能性があります。お客様にて対策を行ってください。



（○；推奨、△；条件により使用可能、×；使用不可）

8. 電気接続

8.1 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。

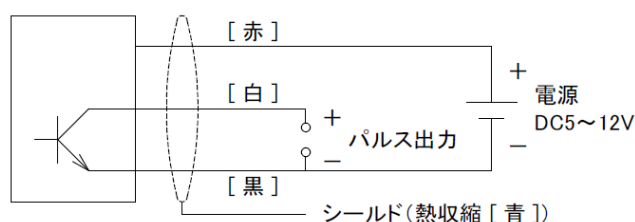


- 複数の流量計と受信計との組み合わせの場合は、銘板に記載してある製造番号（S/R No.）などで組み合わせを確認し正しく接続してください。また、受信計の操作・配線はそれぞれの取扱説明書を参照してください。
- 電源電圧、容量、負荷定格を確認の上確実に行ってください。
- 電気接続は電源 OFF の状態で確実に行ってください。感電や思わぬ事故の危険性があり、故障の原因となります。
- 信号ラインは短絡しないでください。また信号ラインに電源ラインを接続しないでください。故障の原因となります。
- 組み合わせの受信計の電源が AC 電源の場合、AC 電源にノイズが入る恐れがあるため、AC 電源側に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が発生したりします。
- 信号ケーブルを折り曲げての使用はしないでください。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。

8.2 配線方法

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：3 芯ケーブル（UL2517）AWG24



8.3 設定方法





注記

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。パラメータが設定されていない受信計を使用する場合は、本項目の『●流量計銘板表示』に表示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）の設定を行ってください。設定が完了すると正しく流量表示させることができます。

●流量計銘板表示

S/R No.	①
MODEL	②
FLOW RATE	③
FREQUENCY	④
SUPPLY VOLT.	⑤

TOKYO KEISO CO.,LTD. Made in Taiwan

符号	内容
①	製造番号
②	形式
③	流量レンジ（最大流量）
④	パルス周波数（最大流量時）
⑤	電源電圧範囲

●アンスケールドパルス

パルス出力タイプの信号は、アンスケールドパルスになっています。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. 運転

9.1 運転前に

配管取付、配線が完了しましたら運転前に下記の点について確認してください。

- 1) 接続部が確実に締め付けてあること。
(ライン圧力を除々に上げリークのないこと。)
- 2) 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。
- 3) 電源電圧、容量、負荷定格が正しいこと。
- 4) 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。

9.2 運転

電源を投入し、バルブを除々に開けプロセスに通水します。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。



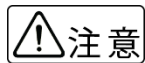
- 取付姿勢に関わらず常に満水状態で運転してください。流量計の羽根車近傍に気泡溜まりがあると軸の摩耗を早めたり、流量精度に影響を与えたりします。
- 通水初期状態では配管・継手内に空気が残留し、流量表示が安定しない場合があります。バルブの開閉を繰り返すなどして気泡抜きを充分に行ってください。
- ウォーターハンマ緩和のためバルブ操作は緩やかに行ってください。急激な圧力上昇、流量増加を行うと羽根車及び軸の破損につながり故障の原因となります。
- 温度、圧力、流量は仕様範囲内で運転してください。範囲を超えた条件で使用すると精度不良、故障の原因となります。最終的な仕様の確認は納入仕様書を参照してくだ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

9.3 出力調整

工場出荷時にゼロ点、スパン点の調整は行っていますが、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。

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行えます。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。

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



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配線等に触れてしまうと、故障の原因となります。

10. 保守、点検

10.1 点検項目

定期的に下記項目について点検してください。

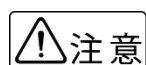
流量計の羽根車（軸受）及び軸、ブッシュ、O リングは消耗品です。

項目	周期	内容
外観点検	1 回／年	本体に汚れ・腐食・有害な傷等があるかを確認してください。 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を確認してください。 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)	流量出力精度の確認をしてください。 点検には基準器などの測定機器が必要となります。 ご依頼の際には一式ご返却いただきます。
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場合は、分解による内部洗浄を推奨します。
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など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となります。

10.2 分解、洗浄、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、洗浄、組立を行ってください。

分解に際しては『10.3 分解図』を参照してください。

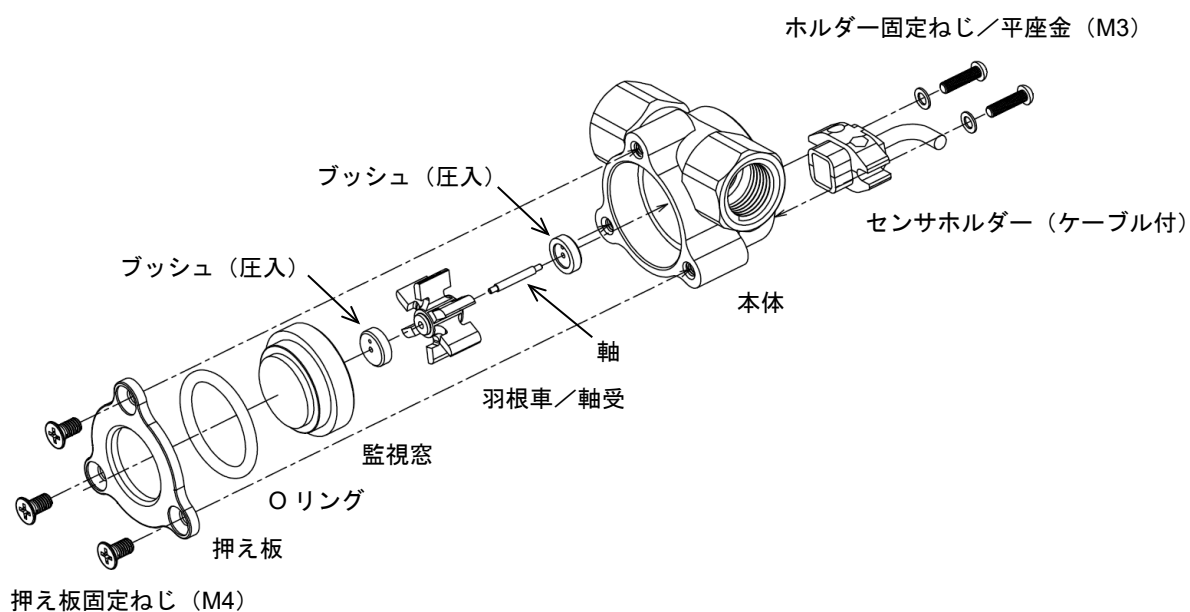


- 残留流体に注意してください。腐食性、毒性がある場合、作業者に危険がおよびます。
- 羽根車の組み付け方向は流体の流れ方向によって決められています。逆向きに組み付けた場合は精度不良の原因となるので分解前に必ず確認してください。

【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。
W-2000N シリーズは軸挿入状態がきつく、本体及び監視窓の軸受部（以下ブッシュ）が同時に抜ける場合があります。その際はブッシュを再び嵌めこむことで使用できますが、簡単に抜け落ちてしまう場合はブッシュの交換をしてください。
- 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み拭き取ります。
- 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、流量計一式ご返却いただきブッシュの交換となります。
- 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やり挿入すると流量誤差や破損の原因となるので注意してください。
- 9) O リングを監視窓の溝に挿入し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することを推奨します。）
- 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 AIR 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。

10.3 分解図



10.4 交換部品、予備品

交換部品、予備品が必要な場合は、当該製品の本体銘板に記載されている製造番号 [S/R No.] または形式 [MODEL] と必要部品名称を連絡の上、ご注文ください。

■ 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。