

取扱説明書

W-500 シリーズ マグホイールフローメータ

このたびは弊社製品をご採用いただき誠に有り難うございます。

本書はW-500マグホイールフローメータの設置、運転、保守などについて記述したものです。設置時、運転時に必ずご一読下さいますようお願いいたします。



目次

1. 本書の表記上のルール	P. 2	6. 3 W-553形の製品仕様	P. 7
2. 使用上のご注意	P. 2～3	6. 3. 1 配線	
3. 受入および保管	P. 3	6. 3. 2 受信計のデータ設定	
4. 製品概要	P. 3	6. 3. 3 出力調整方法	
5. 設置および配管	P. 4	7. 運転	P. 8
5. 1 設置場所の選定と配管の注意事項	P. 4	7. 1 流体の注意事項	P. 8
5. 2 配管接続	P. 4	7. 2 運転開始	P. 8
5. 2. 1 フランジ接続の場合		8. 保守および点検	P. 8
5. 2. 2 ねじ接続の場合		8. 1 分解清掃の周期について	P. 8
5. 3 表示部の向きの変更	P. 4	8. 2 点検	P. 8
6. 配線および操作方法	P. 5	8. 3 羽根車交換要領	P. 8～9
6. 1 W-521形の製品仕様	P. 5	9. トラブルシューティング	P. 9～10
6. 1. 1 配線		10. サービスネット	P. 11
6. 1. 2 出力調整方法		11. 製品保証	P. 11
6. 2 W-551、552形の製品仕様	P. 6		
6. 2. 1 配線			

1. 本書の表記上のルール

安全に関する表記

本書では安全に関する注意事項を次の表示によって区分しています。

警告

この表示を無視して誤った取り扱いをすると、使用者が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り扱いをすると、使用者が傷害を負う可能性や製品の破損または付帯設備等の物的損害の発生が想定される内容を示します。

一般情報に関する表記

本書では一般情報に関する注意事項を次の表示によって区分しています。

注記

この表示は製品の取り扱い上、必要不可欠な操作や情報を示しています。

参考

この表示は本製品を安全・快適に使うために是非理解していただきたい内容を示しています。

(→P. ○○)

注意事項とは別に参照していただきたいページがある場合に表示します。

2. 使用上のご注意

一般的注意事項

警告

本製品は工業用計器として最善の品質管理のもとに製造、調整、検査を行い納入いたしております。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、不適合や事故の原因となります。改造や変更は行わないで下さい。改造や変更の必要がある場合は当社までご連絡下さい。

警告

納入仕様書に記載された仕様、流体圧力、温度の範囲内での使用を厳守して下さい。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。

注意

運搬、保管の際に破損、故障のないよう、また水、ゴミ、砂などの混入のないようご注意ください。

注意

本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下さい。

材質について

注意

本製品の材質については納入仕様書に記載されています。当社でもお客様の仕様をお伺いし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いては混入物などもある場合があります、万全でないこともあります。最終的な耐食性、適合性のご確認はお客様の責任でお願いいたします。

保守、点検について

⚠ 警告

本製品を保守、点検などのためにプロセスから取り外す際は、測定対象物の計器内への残留物に注意して下さい。測定対象物に腐食性や毒性がある場合は、作業者に危険がおよびます。

⚠ 注意

本製品の保守、点検については使用条件などによりその周期、内容が異なります。取扱説明書を参照するか、お客様が実際の運転状況を確認してご判断願います。

⚠ 注意

本製品の使用がなくなり破棄する場合は、「破棄物の処理および清掃に関する法律」に準拠し、必ず専門の産業廃棄物処理業者に委託し処理して下さい。

制御の安全性について

⚠ 警告

本製品は工業計器として最善の品質管理のもとに製造、調査、検査を行い納入いたしておりますが、各種の原因で不測の故障が発生する可能性もあります。安全上の重大な問題が発生する可能性のあるプロセスコントロールなどにおいて本製品を使用する場合は、万一に備えて本製品に加えて同様な機能を果たす機器を併設し、二重化を行うことにより一層の安全性を確保して下さい。

3. 受入および保管

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下さい。もし不具合がありましたら、ご注文先にご照会下さい。

- 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。

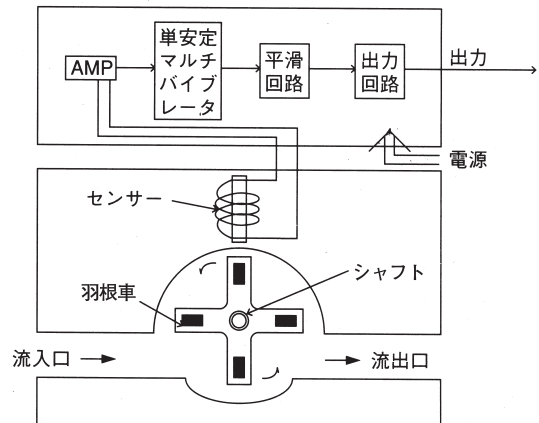
製品を保管する場合は、次の条件にあった場所を選定して下さい。

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

4. 製品概要

流れの中にマグネットを内蔵した羽根車を置き、流速に比例する羽根車の回転数を非接触で検出することにより流量を測定する液体用羽根車流量計です。各種材質や機能を取り揃えており、プラント設備や水処理設備など様々な用途にご使用いただけます。

〔動作原理とシステム構成〕



図のように、流路に直角なシャフトを持ち、流路内に突き出るように羽根車を置きます。羽根車は流速（流量）に比例した回転数で回転します。羽根車にはマグネットがモールドされており、センサーコイルにコイル回転数すなわち流速（流量）に比例した起電力が発生します。電子回路ではこの起電力から流量を演算し、現場指示、各種出力に変換します。

〈W-500 シリーズラインナップ〉

- W-521：2線式DC4～20mA出力（P.5参照）
- W-551：無電源アナログ指針（P.6参照）
- W-552：無電源アナログ指針分離形（P.6参照）
- W-553：オープンコレクタパルス出力（P.7参照）

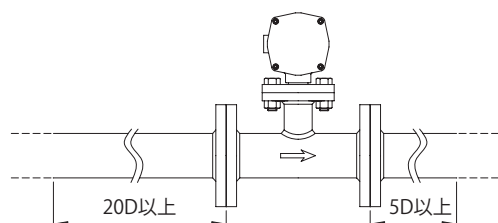
5. 設置および配管

5.1 設置場所の選定と配管の注意事項

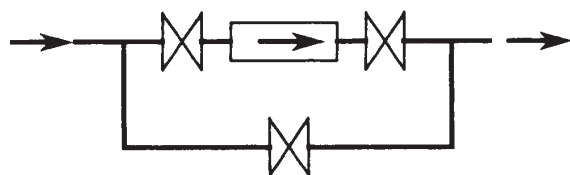
下記の点に注意して設置場所を選定して下さい。

⚠ 注意

- (1) 振動の少ないところ。配管振動が予想される場合は適切にサポートをとって下さい。とくに、W-551、552 指針形は振動に弱いため、運転中も含め指針が細かく振動しないところに設置して下さい。振動がある場合は防振ゴム等で適切な配慮をして下さい。
- (2) 電氣的誘導障害のないところ、信号ケーブルは他の動力線との併設は避けて下さい。誘導ノイズにより誤動作する場合があります。
- (3) 流量計内部に空気溜まりを生じないような配管構造として、測定時は満水状態で使用して下さい。
- (4) 流量計に流れ方向を示す矢印がありますが、この矢印と逆方向に流しても正常に動作します。ただし、垂直配管に設置する場合は配線接続口が下を向くように設置して下さい。配線接続口が上向きになると雨水などの浸入の原因となります。
- (5) 水平配管に設置する場合、羽根車の軸が水平となるように設置して下さい。軸が垂直となるような方向（電気ハウジングが横向き）に設置すると羽根車がスムーズに回転せず、精度不良や動作不良の原因となります。
- (6) 上流側に20D、下流側に5Dの直管部分を設け、軸対称流を確保して下さい。偏流は精度不良の原因となります。十分な直管部分が取れない場合は、上流側に整流器を設置することをお勧めします（D:管内径）。



- (7) 絞り弁が上流にあると更に直管長が必要になります。バルブ類は下流側に設置することをお勧めします。
- (8) 流量計のメンテナンスのためにバイパス配管を設定することをお勧めします。



5.2 配管接続

下記の点に注意して配管接続を行って下さい。

⚠ 注意

5.2.1 フランジ接続の場合

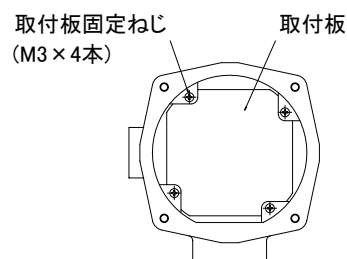
- (1) 納入仕様書で接続フランジの寸法、規格、取付け寸法を確認して正しい接続フランジを用意して下さい。
- (2) フランジの寸法違い、偏芯、傾きは流量計への応力の原因となり、計器破損の原因となります。
- (3) プロセス接続用のボルト・ナット、パッキンはお客様所掌です。適品をご準備下さい。
- (4) パッキンはサイズのあったものを選定し、流路にはみ出さないように注意して下さい。

5.2.2 ねじ接続の場合

- (1) 取付け寸法に合わせ配管にねじ加工を施し、ユニオンなどを用いて接続します。
- (2) 特に本体が樹脂材質の場合、過度のねじ込みは本体の破損につながりますので注意して下さい。

5.3 表示部の向きの変更

W-551、552 形の表示部の向きは90°単位で自由に変更可能です。必要に応じて下記要領で変更して下さい。



- ① 表示部裏面のフタを外します。
- ② 取付板固定ねじ（M3×4本）を外し、表示部内の取付板の向きを変更します。
- ③ 取付板固定の際、リード線を傷つけたり、ケースに挟み込まないように注意して下さい。
- ④ 完了後は表示部裏面のフタを正しく閉じて浸水などを防止して下さい。

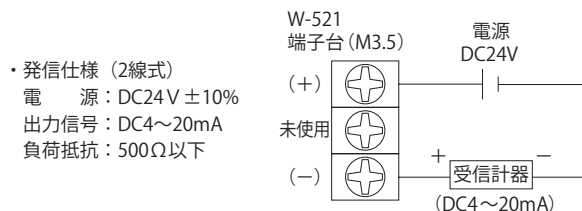
6. 配線および操作方法

6.1 W-521形の製品仕様

W-521形は2線式DC4～20mA出力です。4～20mA入力用の受信計を使用し表示などを行います。受信計への配線は、各受信計の取扱説明書等を参照し正しく配線して下さい。

6.1.1 配線

- ① ケースのフタを外します。
- ② ケース内部には3Pの端子があります。(中央の端子は使用しません。)
- ③ 配線用のケーブルはお客様所掌です。CWS2芯などの一般計装用ケーブルを準備して下さい。
- ④ 接続に際しては圧着端子などにより確実に結線して下さい。
- ⑤ 配線完了後はケースの配線接続口に防水装置を講じて下さい。



注記

電源電圧はDC24V ± 10%であれば誤って逆接続にしても出力が0mAとなるだけで、内部回路が破損することはありません。正規の接続に戻せば復帰致します。

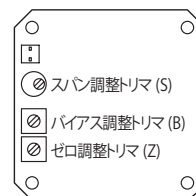
参考

- 組み合わせ出荷品の場合は流量計の仕様に合わせて受信計のデータ設定を行っております。計器番号、工番等で組み合わせを確認して正しく結線して下さい。

6.1.2 出力調整方法

工場出荷時にゼロ点、スパン点の調整は行なっておりますが、調整が必要になった場合は下記要領で行なして下さい。

- ① ケースのフタを外します。(端子台とは逆側になります)
- ② ケース内部には下図のような基板があり、各調整トリマが設置されています。調整には小形のマイナスドライバーを使用して下さい。



〈ゼロ点調整〉

流量ゼロの状態、ゼロ調整トリマにより出力電流を4mAに合わせて下さい。調整範囲は± 5%F.S. 程度です。

〈スパン調整〉

仕様の最大流量近くの流量を流し、スパン調整トリマにより相当する出力電流値に合わせて下さい。調整可能範囲は± 10%F.S. 程度です。

ゼロ点やスパンが調整しきれない場合は、弊社にご連絡下さい。

6.2 W-551、552形の製品仕様

W-551、552形は無電源アナログ指針式の流量計です。

6.2.1 配線

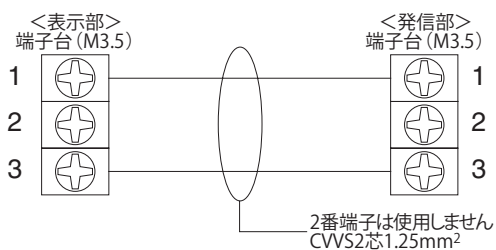
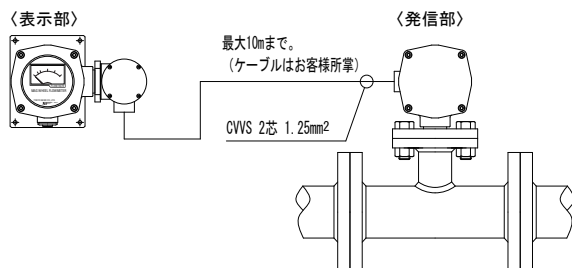
● W-551（一体形）の場合

配線作業は必要ありません。設置完了後運転開始できます。

● W-552（分離形）の場合

表示部の取り付け、配線を行います。

- ① 表示部を壁やパネルなどの希望する場所に取り付けます。この際、発信部からの距離が10m以内であることを確認して下さい。
- ② 取り付け用のねじはお客様所掌です。適品をご準備下さい。
- ③ 配線用のケーブルもお客様所掌です。CVVS2芯1.25mm²などの一般計装用ケーブルを準備して下さい。
- ④ ケース内部の端子配置、結線は下図の通りです。圧着端子などにより確実に結線して下さい。
- ⑤ 配線完了後は表示部と発信部ケースの配線接続口に防水装置を講じて下さい。

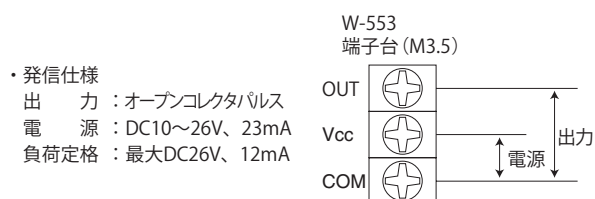


6.3 W-553形の製品仕様

W-553形はオープンコレクタパルス（アンスケールド）出力です。スケーリング機能のあるパルス入力形の受信計と組み合わせて使用して下さい。受信計への配線は各受信計の取扱説明書等を参照し正しく配線して下さい。

6.3.1 配線

- ① ケースのフタを外します。
- ② ケース内部には3Pの端子があります。
- ③ 配線用のケーブルはお客様所掌です。CVWS3芯などの一般計装用ケーブルを準備して下さい。ケーブル長は20m程度までとして下さい。
- ④ 接続に際しては、圧着端子などにより確実に結線して下さい。
- ⑤ 配線完了後はケースの配線接続口に防水措置を講じて下さい。



6.3.2 受信計のデータ設定

受信計をお客様でご準備になる場合、受信計のデータ設定が必要になります。その際は、最大流量と最大流量時のパルス周波数を設定して下さい。この値は検出器ケースフタの内側にある流量計銘板に表示してあります。

〔流量計銘板表示〕

MFG.No.	①
FLOW RATE	②
FREQUENCY	③
TOKYO KEISO CO.,LTD. JAPAN	

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

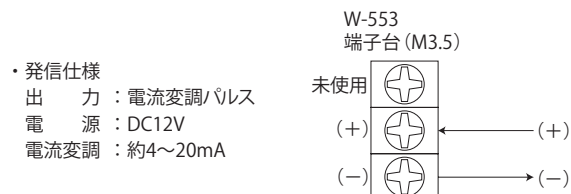
6.3.3 出力調整方法

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下さい。

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

参考

- 組み合わせ出荷品の場合は検出器の仕様に合わせて受信計のデータ設定を行っております。計器番号、工番等で組み合わせを確認して正しく結線して下さい。
- W-553形は電流変調パルス入力を受信計とも組み合わせることができます。配線は下図を参照して下さい。但し、旧タイプの製品は端子台への配線が異なりますので弊社までご連絡下さい。



7. 運転

7.1 流体の注意事項

計測流体中に固形物や糸状異物があると羽根車の回転を阻害して動作不良や精度不良の原因となります。特に鉄粉を含む固形物は羽根車内のマグネットに吸着されて動作不良を発生します。上流側で完全に除去して下さい。

7.2 運転開始

⚠ 注意

- ① プロセスに通水します。羽根車が回転し所定の出力となります。
- ② 最小流量以下は流量があっても羽根車が回転せず、計測および出力しない場合があります。計測可能流量範囲は納入仕様書に記載されています。
- ③ ウォータ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、流量増加を行った場合は羽根車及びシャフトの破損につながり故障の原因となります。

8. 保守および点検

8.1 分解清掃の周期について

W-500シリーズマグホイールフローメータは流体による汚染、腐食がないときは長期に安定してご使用いただけます。羽根車、軸受、シャフト、本体部分に異物付着、堆積、腐食、変形、摩耗のおそれがあるときは、予防保全のための周期を決めて清掃を行って下さい。

8.2 点検

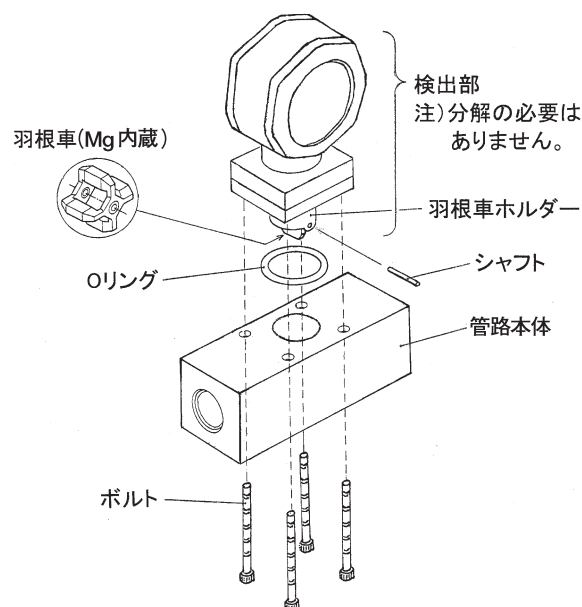
- ① 「8.3 羽根車交換要領」(→P.8)を参照して検出部を管路本体から外し、羽根車を目視で点検して下さい。羽根車の軸受穴径の変形や穴径が $\phi 4.5\text{mm}$ 程度摩耗している場合(羽根車は内側から見た時に軸受が摩耗してなくなりそうな状態)は羽根車及びシャフトを交換して下さい。
- ② 指で羽根車を回してスムーズに回転することを確認して下さい。
- ③ 羽根車、シャフト、本体部分に異物付着、堆積がある場合は洗淨水、中性洗剤の微温溶液で清掃して下さい。

8.3 羽根車交換要領

1) 検出部取り外し

● W-500 (15A ~ 25A タイプ) の場合

- ① 管路本体と検出部を固定している4本の六角穴付きボルト (M6) を外して下さい。
- ② 羽根車ホルダーに無理な力がかからないように垂直に引き抜いて下さい。

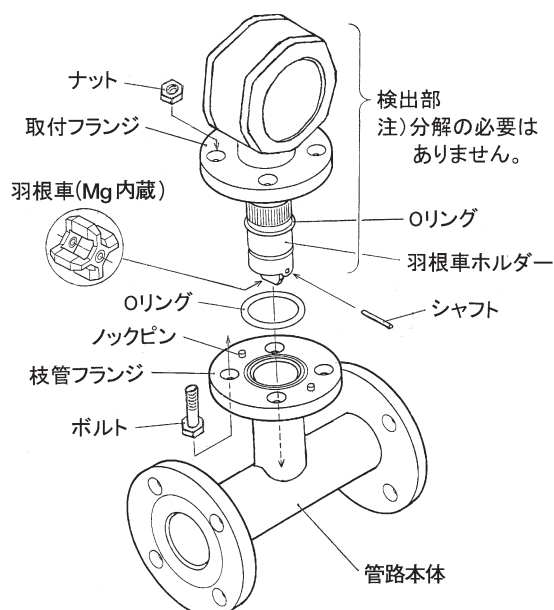


● W-500 (40A ~ 200A タイプ) の場合

- ① 取付フランジ、枝管フランジを固定している4本のボルト、ナットを外して下さい。
- ② 枝管フランジ部のノックピンにより、多少引き抜いた状態になるまで取付フランジは回らないのでご注意ください。
- ③ 羽根車ホルダーと枝管の間にもOリングがありますので、引き抜くときは多少力が必要です。

⚠ 注意

- ④ 羽根車ホルダーに無理な力がかからないように垂直に引き抜いて下さい。

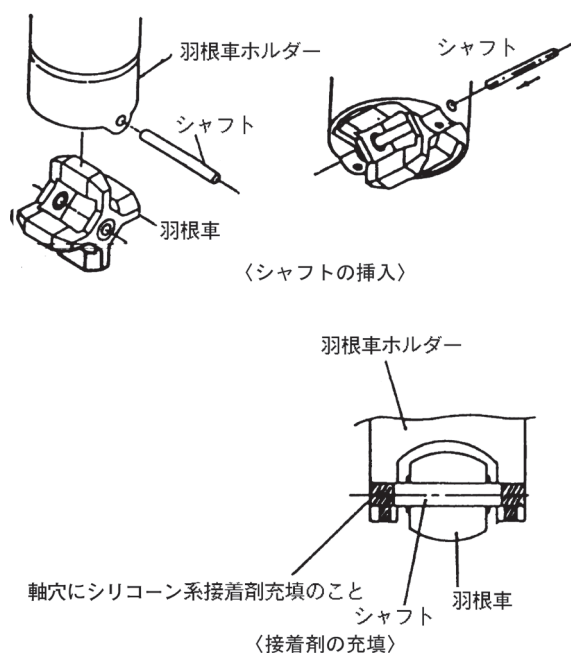


2) 羽根車の取り外し

- ① 羽根車を取り外します。
- ② 羽根車ホルダー軸穴に充填されているシリコーン系接着剤を先の細い ($\phi 3\text{mm}$ 以下) ドライバー等で取り除いて下さい。
- ③ 片方の軸穴から $\phi 3\text{mm}$ 以下の棒 (対辺 2.5mm の六角レンチで可) でシャフトを押し出して下さい。

3) 羽根車の取り付け

- ① 新しい羽根車にシャフトを挿入して軽く回転することを確認して下さい。
- ② 羽根車ホルダーに新しい羽根車を入れ、 $\phi 3\text{mm}$ 以下の棒を用いて、片方の軸穴からシャフトを羽根車の軸受に押し通して下さい。
- ③ シャフトが羽根車ホルダーの中央にあることを確認してから、接着剤 (信越シリコーンRTVゴムKE-45相当) を両端の軸穴に充填して下さい。
- ④ シリコーン系接着剤が十分に硬化するには常温で約24時間かかります。硬化は温度が高く、湿度が低いほど進行しますが、硬化しないうちに水につけることは避けて下さい。



4) 検出部の取り付け

- 1) と逆の手順で検出部を管路本体に取り付けて下さい。このとき、検出部に付くOリングの位置に注意して下さい。またノックピンが正しくかみあっていることを確かめてからフランジのボルトを締めて下さい。

9. トラブルシューティング

動作に不具合がある場合は「トラブルシューティング」(→P. 10) に従って原因を探して下さい。

下記は流量計単体の動作確認方法となります。信号が出なかったり異常な信号が出た場合に、下記1)～4)の動作確認をすることで流量計の異常の有無を判断できます。

1) 流量計の出力信号確認

別途信号を受けられる受信計を準備し、動作を確認して下さい。

⇒問題があれば下記2)～4)を確認

2) 羽根車及びシャフトが正常かどうかの確認

「8.2 点検」(→P. 8) の点検要領に従って目視で点検して下さい。また、羽根車及びシャフトに破損や腐食等があった場合はセンサーコイルがうまく磁力を検知できていない可能性があります。

⇒問題があれば羽根車とシャフト交換

3) 検出部のコイル状態確認

ケースカバーを外し、基板に接続している2Pコネクタを外してコイル端子間の抵抗をテスターで計測して下さい。抵抗値が $1 \sim 2\text{k}\Omega$ であれば正常、無限大であればコイル断線です。

⇒問題があれば検出部一式返却修理

4) コイル電圧の確認

交流電圧計 (AC2～3V程度が計れるもの) を準備して下さい。3) と同様にコイル端子間に接続し、羽根車を回してコイル発生電圧を測定して下さい。羽根車の回転に従って発生電圧が徐々に増加すれば正常です。

(約40回転 (80Hz) でAC2～3V程度になります。また、旧製品の羽根車 (茶) はAC200mV程度になります。)

⇒問題があればコイル異常が疑われるため検出部一式返却修理

上記2)～4) にて問題がない場合は基板等の電気部品の故障などが疑われます。

⇒検出部一式返却修理

〈トラブルシューティング〉

現 象	推定原因	措 置
流体を流しても表示が出なかったり、変わらない。	〈設置状態の不備〉 1. 受信計やその設定に問題はないか。 2. 配線に問題はないか。 3. 配管内部は満水か。 4. 最小流量以下で使用していないか。	1. 受信計の仕様、設定値、ローカットなど確認。 2. 配線図確認、緩みや破損等の確認。 3. 流量計の設置場所変更。 4. 流量レンジ以内で使用する。
	〈流量計の異常〉 1. 過大電圧等による電気部品の故障など。 2. 大きな衝撃や振動、異物などによる指針の動作不良 (W-551、W-552タイプ)。 3. 羽根車への異物付着。 4. 衝撃等による羽根車やシャフトの破損。	1. 出力信号のチェック。 (別途受信計にて確認。W-551、W-552タイプは除く。) ⇒問題があれば、下記3と4を確認。 2. ケースフタを開けて、指針を左右に軽く動かしてみる (W-551、W-552タイプ)。 ⇒問題があれば、返却修理。 3. 検出部を取り外し、羽根車付着の異物除去。 4. 検出部を取り外し、羽根車やシャフトなどの状態チェック。 ⇒問題があれば、羽根車及びシャフトの交換もしくは返却修理。
流量が安定しない。	〈設置状態の不備〉 1. 取付姿勢は問題ないか。 2. 直管長が確実に取れているか。 3. 上流側にパッキン等のはみ出しはないか。	1. シャフトが水平になる取付姿勢にする。 2. 直管長の確保。 3. 流量計を配管から取り外して確認。
	〈配管内部状態の異常〉 1. 配管内部は満水状態か。 2. 流れに脈動等はないか。 3. 気泡の混入はないか。 4. 最大流量以上で使用していないか。	1. 流量計の設置場所変更。 2. 上下流側配管状態見直しや整流器等の設置。 3. バルブのON-OFF等による気泡の除去。 4. 流量レンジ以内で使用する。
	〈流量計の異常〉 1. 羽根車への異物付着。 2. 衝撃等による羽根車やシャフトの破損。 (羽根車軸受の変形など。)	検出部を取り外し、羽根車やシャフトなどの状態チェック。 ⇒羽根車付着物除去。変形や破損があれば、羽根車及びシャフトの交換もしくは返却修理。
	〈その他〉 上記にて原因が不明な場合	返却調査。
流量が比較対象と合わない。	〈設置状態の不備〉 1. 受信計の設定は問題ないか。 2. 取付姿勢は問題ないか。 3. 直管長が確実に取れているか。 (流量計直前直後に流速を変えるようなものがないか。) 4. 比較基準器の状態は正常か。	1. 受信計の設定確認。 2. シャフトが水平になる取付姿勢にする。 3. 直管長の確保。配管見直し。 4. 比較基準器の測定方法の再確認。 ⇒①返却により流量校正などを行なう。 ②基板トリマ調整や受信計の設定値変更による合わせ込み。
	〈配管内部状態の異常〉 1. 配管内部は満水状態か。 2. 流れに偏流等はないか。 3. 気泡の混入はないか。 4. 配管流れの損失等はないか。	1. 流量計の設置場所変更。 2. 上下流側配管状態見直しや整流器等の設置。 3. バルブのON-OFF等による気泡の除去。 4. 流量計の設置場所変更。 ⇒上記①、②同様措置。
	〈流量計の異常〉 1. 羽根車への異物付着。 2. 衝撃等による羽根車やシャフトの破損。 (羽根車軸受の変形など。) 3. 羽根車軸受の摩耗。	検出部を取り外し、羽根車やシャフトなどの状態チェック。 ⇒羽根車付着物除去。変形や破損があったり、軸受の摩耗が大きければ、羽根車及びシャフトの交換もしくは返却修理。
その他 (部品の破損、液体漏れなど。)	1. 落下、衝撃、振動などによる部品の破損。 2. 経年劣化。 3. 耐薬品性不良。 (流体が塩酸等の場合、羽根車に浸透し、減磁して出力が低下する恐れがあります。)	返却修理または部品交換。

※1 返却修理時、流量計一式の返却が困難な場合は、検出部一式の返却でも構いません (→P.8)。

※2 流量計の信号異常は、検出部コイルの抵抗や電圧チェックでも確認することができます (→P.9)。

■ 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。