

帳票番号:KWK73-55  
2005年2月14日制定  
2010年5月07日改

# 取扱説明書

FLOW METER  
KY - M型

FLOW SWITCH  
KY - MA型



カワキ計測工業株式会社  
KAWAKI MEASURING INSTRUMENT CO.,LTD.

## 1. 概 説

FLOW METER KY-M型はあらゆる液体の概略流量測定ができ、又 FLOW SWITCH KY-MA型に到っては、流量の増減を検出して電気接点の開閉を致します。従って本機種は潤滑油系あるいは冷却水系の概略流量の測定及びその流体の増減を電氣的に取り出し、警報信号として御使用頂けます。

本器は次の様な特長を持っております。

- (1) 構造簡単且つ堅牢で破壊強度大である。  
塵埃等のための損傷は少なく、又破壊強度は他製品に類をみない。
- (2) 取付方向に制約がない。  
流体の流れ方向に制限がなく、いかなる方向にも製作可能である。
- (3) 潤滑油等不透明流体に最適で、又スラリー流体汚水等に対しても比較的強い。  
指示部が流体中から隔離されている為、不透明液体の測定に最適である。
- (4) 接液中に磁石等を用いていない為、鉄等磁性体が混入している流体にも使用できる。
- (5) スプリングが接液外にあるので劣化が少ない。

## 2. 原 理

本器の動作原理は、流体中にある抵抗板の正圧  $P_1$  と背圧  $P_2$  との差圧による抵抗板の動きをメカニカルシールを使って接液外に取り出し、指針により指示させております。

抵抗板の動きと差圧との関係式は、レックナーゲル(Reck Nagel)により次の実験式があります。

正圧  $P_1$  は

$$P_1 = P_0 + \frac{W^2 \cdot r}{2g} \text{ MPa}$$

正圧  $P_2$  は

$$P_2 = P_0 - 0.372 \times \frac{W^2 \cdot r}{2g} \text{ MPa}$$

ここで

|       |                 |     |                             |
|-------|-----------------|-----|-----------------------------|
| $P_0$ | : 抵抗板上流の圧力(MPa) | $W$ | : 流速 (m/s)                  |
| $P_1$ | : 正圧力(MPa)      | $r$ | : 流体の密度(kg/m <sup>3</sup> ) |
| $P_2$ | : 背圧力(MPa)      | $g$ | : 重力加速度(m/S <sup>2</sup> )  |

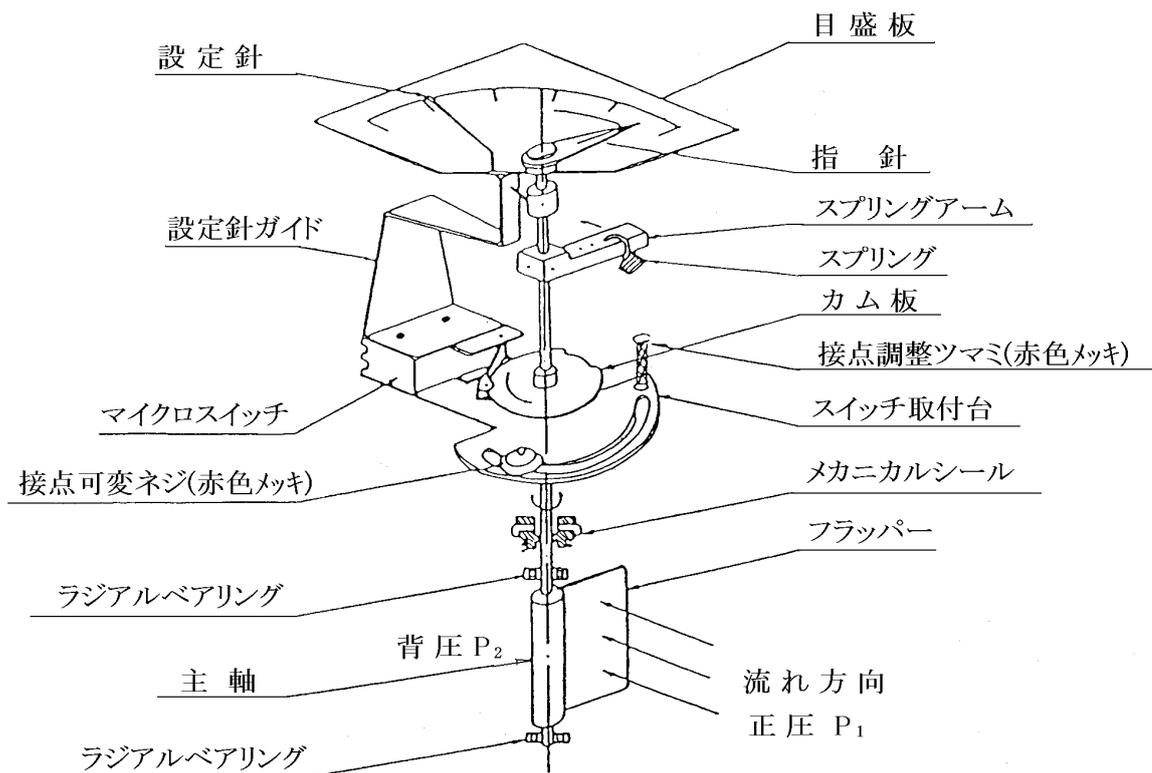


図 1 原理図

従って抵抗板を動かす力  $P_1 - P_2$  は次式で求められる。

$$P_1 - P_2 = 1.372 \times \frac{W^2 \cdot r}{2g} \text{ MPa}$$

よって流速  $W$  は

$$W = \sqrt{\frac{2g(P_1 - P_2)}{1.372 \cdot r}} \text{ (m/sec)}$$

となる。そこで本器は、抵抗板の動きをメカニカルシール部を経て接液外のスプリングでバランスをとり、指針にて目盛板上に指示させております。

### 3. 型式及び構造

#### 3-1 KY-M型フローメーター (図2 参照)

本型式は、液体の概略流量を測定するフローメーターで大別して測定部・接続部・指示部・からなっております。

測定部は、液体の流れ方向に対して直角に抵抗板があり、流体速度によって抵抗板は主軸と一緒に約  $90^\circ$  廻ります。この主軸の廻転を接続部のメカニカルシール部で流体をシールして、指示部の指針にて目盛板上で概略流量を指示させております。

### 3-2 KY-M型フロースイッチ（図3 参照）

本型式は、KY-M型フローメーターの主軸にカム板を取付け、それによってマイクロスイッチをON—OFFさせております。又、マイクロスイッチの取付台自体が主軸を中心にして90° 摺動できますので、接点位置の設定は任意の位置にセットできます。

そして、マイクロスイッチから取出された配線は端子箱内のハーモニカ端子に結線されています。ハーモニカ端子にはマイクロスイッチの端子記号と同様のNC, COM, NOの記号を設けており、NC-COM(下限 ON), NO-COM(上限 ON)を表しております。

## 4. 分解（図2、図3 参照）

### 4-1 測定部と接続部及び指示部との分解

本体①と圧力蓋②を止めている4本(又は8本)のボルトを緩めると、本体①から測定部の要部を取り出す事ができます。この時注意する事は、圧力蓋②と本体①の位置関係を間違ふことなく再組立て下さい。従って分解前に合マークしてから分解してください。

### 4-2 指示部の分解

ケース本体④からケース蓋⑦を取りはずして下さい。次に指針②を主軸⑬から取りはずして下さい。そして目盛板を取りはずして下さい。後は随時分解して下さい。ただこの場合でもケース取付ナット⑩は決して緩めないで下さい。

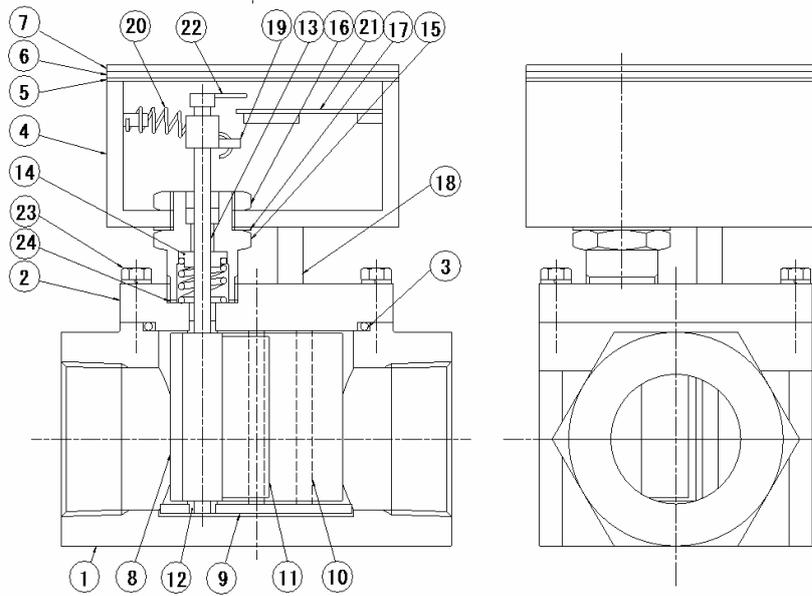
### 4-3 指示部と接続部との分解

指示部と接続部との分解はしないで下さい。本計器の最も微妙な調整を接続部にて行っておりますので、再調整がかなり複雑になります。

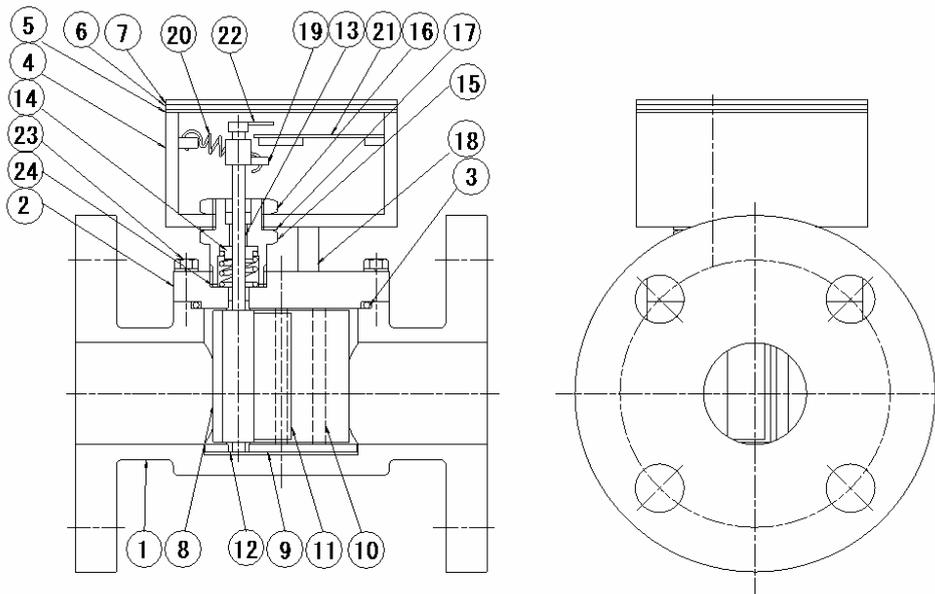
## 5. 点検及び据付（図2、図3 参照）

- (1) 流体入口側より抵抗板を軽く押して、その動きに対し指針が振れる事を確認して下さい。又フロースイッチの場合には、設定点に於いてマイクロスイッチが動作している事も合わせて確認して下さい。
- (2) 本体に鋳出ししている流れ方向に従い配管して下さい。配管する以前に管内を十分フラッシングして下さい。さもないと本器にはシールテープ屑、溶接屑等配管中の汚物が溜まりやすくなっております。
- (3) 配管後の通水(油)時にはバルブ操作は徐々に開けて下さい。さもないと空気等が含まれている流体を衝撃的に流しますと抵抗板が変形する事があります。
- (4) フロースイッチの場合の結線は、端子箱蓋⑮をケース本体④から取りはずし、ハーモニカ端子上から必要な回路に結線して下さい。ハーモニカ端子上には結線図が明記されております。

| No | 名 称   | No | 名 称      | No | 名 称      |
|----|-------|----|----------|----|----------|
| 1  | 本 体   | 10 | 支 柱      | 19 | スプリングアーム |
| 2  | 圧力蓋   | 11 | フラッパー    | 20 | スプリング    |
| 3  | Oリング  | 12 | ブッシュ     | 21 | 目盛板      |
| 4  | ケース本体 | 13 | 主 軸      | 22 | 指 針      |
| 5  | パッキン  | 14 | メカニカルシール | 23 | ボルト・バネ座金 |
| 6  | 透明板   | 15 | 接続金具     | 24 | シールパッキン  |
| 7  | ケース蓋  | 16 | ケース取付ナット |    |          |
| 8  | 側 板   | 17 | パッキン     |    |          |
| 9  | 底 板   | 18 | ケース取付軸   |    |          |

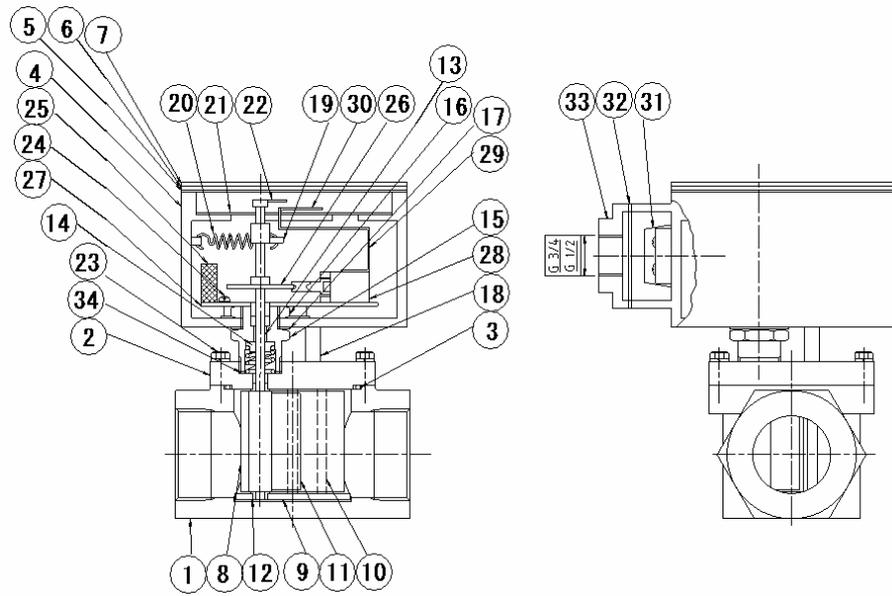


KY-M型 構造図(ネジコミ)

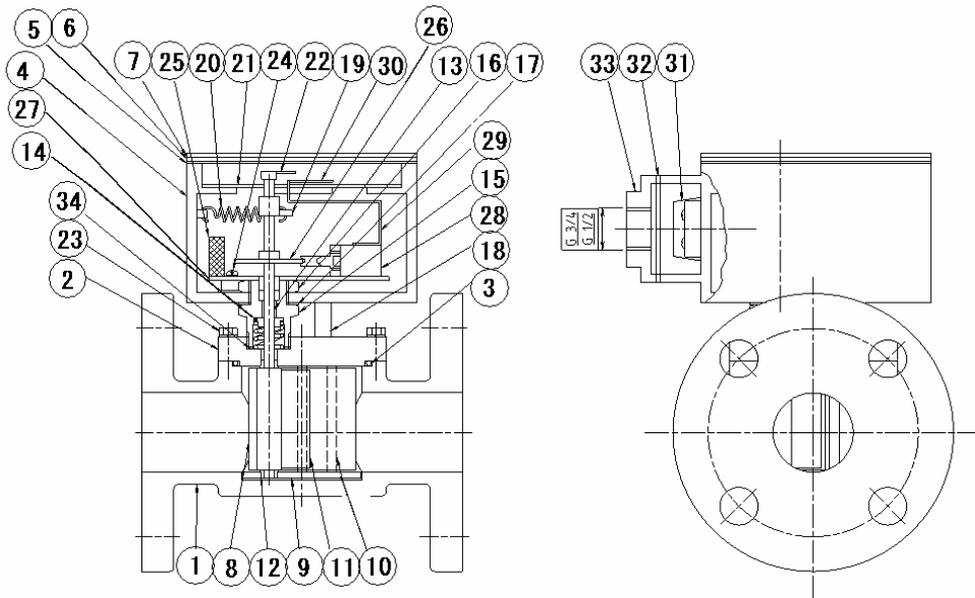


KY-M型 構造図(フランジ)

| No | 名 称   | No | 名 称      | No | 名 称      | No | 名 称      |
|----|-------|----|----------|----|----------|----|----------|
| 1  | 本 体   | 10 | 支 柱      | 19 | スプリングアーム | 28 | マイクロスイッチ |
| 2  | 圧力蓋   | 11 | フラッパー    | 20 | スプリング    | 29 | 設定針受     |
| 3  | Ｏリング  | 12 | ブッシュ     | 21 | 目盛板      | 30 | 設定針      |
| 4  | ケース本体 | 13 | 主 軸      | 22 | 指 針      | 31 | 端子台      |
| 5  | パッキン  | 14 | メカニカルシール | 23 | ボルト・バネ座金 | 32 | パッキン     |
| 6  | 透明板   | 15 | 接続金具     | 24 | 接点調整ネジ   | 33 | 端子箱蓋     |
| 7  | ケース蓋  | 16 | ケース取付ナット | 25 | 接点調整ツマミ  | 34 | シールパッキン  |
| 8  | 側 板   | 17 | パッキン     | 26 | カム板      |    |          |
| 9  | 底 板   | 18 | ケース取付軸   | 27 | スイッチ取付板  |    |          |



KY-MA 型 構造図(ネジコミ)



KY-MA 型 構造図(フランジ)

## 6. 故障と対策

- (1) 流体が流れているにもかかわらず指針が全然振れない。

### 原因

- (a) 流量が少なすぎる。
- (b) 抵抗板と底板、あるいは抵抗板と圧力蓋間にゴミがつまっている。
- (c) 主軸に固定している指針の止めビスが緩んでいる。

### 対策

- (a) 流量を増やすか目盛範囲を変更する。微少の調整はバネアームの穴の位置を変える事によって可能です。
- (b) 圧力蓋を本体に固定している4本(又は8本)のボルトを緩めると要部を全部引出すことができるので汚物を取り除く。
- (c) 主指針の止めビスを締め付ける。

- (2) 流体が流れなくなったにもかかわらず接点が動作しない。

原因、対策共 (1)項と同一です。

- (3) 指針が設定点を過ぎているにもかかわらず接点が動作しない。

### 原因

- (a) 接点可変ネジの緩み。
- (b) マイクロスイッチ固定ネジの緩み。
- (c) 主軸とスプリングバー(カム板)との止めビスの緩み。
- (d) マイクロスイッチの不良

### 対策

- (a) 設定ネジの締め付け。
- (b) マイクロスイッチ固定ネジの締め付け。
- (c) 主軸とスプリングバー(カム板)との止めビスの締め付け。
- (d) マイクロスイッチの交換

- (4) 指示ケース内に流体が洩れる。あるいはドレン穴から流体が洩れる。

### 原因

- (a) メカニカルシールの磨耗あるいは不良。

### 対策

- (a) ドレン穴から最初加圧した時一時洩れるのは、メカニカルシールの構造上不可避のことですが、連続的に洩れたり、指示ケース内に洩れる場合にはメカニカルシールの取替以外対策はありません。

以上故障例を列挙致しましたが、貴社にて修理可能な項目は修理して頂き、当社でないとできない修理は、現品をご送付下されば至急に修理致します。

## 7. 接点可変手順(図 1 及び図 3 参照)

7-1 ケース蓋④及び透明板⑤を取り外して下さい。

ケースの内部を目視すると、赤色メッキ仕上げされた接点調整ネジ②④及び接点調整ツマミ⑤が図 1(原理図)の様な位置に見えますので、⊕ドライバーにて接点調整ネジ②④を 1~2 回転反時計方向に回転させて緩めてください。

次に、設定調整ツマミ⑤にて指針軸を中心にして左右に回転(Max.90° 以内)させると、設定針⑩も同時に回転しますので、目盛板上にて任意の位置に移動させてください。

そして、その位置にて接点調整ネジ②④を⊕ドライバーにて締付けてください。

これで接点可変作業は終了です。透明板及びケース蓋をケース本体に取付けてください。

## 保証期間ならびにその範囲

本器の保証期間は、納入後1年です。

ただし、納入者が取り付け試運転立会調整まで実施する場合は、その終了後1年といたします。

納入者側の責任で保障期間中に故障を生じた場合は、その修理および代替部品の納入を無償で行います。

ただし、次に該当する場合はこの保証の対象範囲から除外させていただきます。

- (イ) 需要者側の不適切な取扱いならびに使用による場合
- (ロ) 故障の原因が本器以外の理由による場合。
- (ハ) 納入者以外の改造または修理によるための場合。
- (ニ) 天災地変による場合。

尚、ここでいう保証は、納入品単品の保証を意味し、納入品の故障により誘発される損害は御容赦いただきます。