

# 電磁式デジタル流量センサ FD-M シリーズ(Version A)

## 取扱説明書



△ 危険	この表示の記載内容を無視して誤った取り扱いをすると、人が死亡または重傷を負う危険性が想定される内容を示しています。
△ 警告	この表示の記載内容を無視して誤った取り扱いをすると、人が傷害を負う危険が想定される内容を示しています。
△ 注意	この表示の記載内容を無視して誤った取り扱いをすると、物的損害(製品の故障等)の発生が想定される内容を示しています。
注記	誤りやすい操作に対する注意を示します。

### 安全にご使用いただくために

#### 一般的な注意事項

△ 危険	<ol style="list-style-type: none"> <li>製品の仕様範囲外ではご使用にならないでください。本取扱説明書に記載された内容に準拠してご使用ください。</li> <li>原子力・鉄道・航空・車両・娯楽遊具など安全性が要求される用途へのご使用はさけてください。</li> <li>製品の改造はおこなわないでください。</li> <li>本製品はサニタリー仕様ではありません。飲料・食品・医療用薬液などにはご使用にならないでください。</li> <li>本製品は防爆仕様ではありません。可燃性のガス等の雰囲気ではご使用にならないでください。</li> <li>腐食性の液体には使用しないでください。</li> </ol>
△ 注意	<ol style="list-style-type: none"> <li>取引用メータとしては使用できません。</li> <li>検出流体温度範囲を守ってご使用ください。低温で使用される場合は凍結防止措置をおこなってください。凍結するとボディーが破損し、水漏れするおそれがあります。</li> <li>耐圧力範囲を守ってご使用ください。耐圧力は、瞬間に加わる圧力を想定しています。通常は使用圧力範囲内で使用してください。</li> <li>検出流量範囲を守ってご使用ください。</li> </ol>

#### 取り扱いについての注意事項

△ 注意	<ol style="list-style-type: none"> <li>落としたり、打ち当たり、過大な衝撃を加えないでください。また、取り扱いの際にはボディーを持って取り扱ってください。</li> <li>ケーブルを強く引っ張らないでください。</li> <li>設定スイッチを尖ったもので押さないでください。</li> </ol>
------	---

#### 検出流体についての注意事項

△ 注意	<ol style="list-style-type: none"> <li>検出流体は導電率<math>5\mu S/cm</math>以上の非腐食性流体です。それ以外の流体には使用しないでください。特に純水・油等導電率の低い流体には使用できませんのでご注意ください。</li> <li>水質の違う流体を混合する場合はセンサの下流にておこなってください。</li> <li>迷走電流の流れている流体を計測すると誤動作することがあります。</li> <li>流体中の絶縁物質が本体の通水部に過度に付着すると、検出値が変動したり、アラーム表示が点灯する可能性があります。この場合は、本体通水部を清掃して付着物を取り除いてください。</li> <li>流体中の導電成分が本体の通水部全体に付着すると検出値が変動したり、「0」になったりする可能性があります。この場合は本体通水部を清掃して付着物を取り除いてください。</li> </ol>
------	--

#### 配線についての注意事項

△ 警告	<ol style="list-style-type: none"> <li>配線時には線の色を確認してください。</li> <li>定格範囲内で使用してください。本製品は直流電源で使用可能なセンサです。交流電源などを印加しないでください。また、許容範囲を超える負荷は使用しないでください。</li> </ol>
△ 注意	<ol style="list-style-type: none"> <li>電源には絶縁された安定化電源をご使用ください。</li> <li>ケーブルに無理な引っ張り力を加えないでください。</li> <li>配線工事途中などにケーブル先端が水に浸からないようにしてください。</li> </ol>

△ 注意	4. 電源線・動力線などと一緒に配線しないでください。 5. ノイズ源からは極力離してください。
------	---

#### ■接地についての注意事項

△ 注意	<ul style="list-style-type: none"> <li>FD-M **A シリーズ 口金および本体金属部は、内部グランド(青線)と同一電位になっています。プラス接地のシステムで使用する場合は、絶縁された独立電源を使用してください。プラス接地された電源は使用できません(破損の原因となる場合があります)ので、FD-MZ* *A シリーズを使用してください。また、迷走電流の影響を受けるないようにするために、流量センサとその周辺機器は他の制御機器と絶縁したシステム設計にすることを推奨します。マイナス接地システムであっても、電源装置と配管の間に大きな電位差が発生してグランドラインや保護回路が破損する可能性があります。このような場合も、FD-MZ* *A シリーズを使用してください。</li> <li>FD-MZ* *A シリーズ 口金および本体金属部は、電源ラインから絶縁されています。プラス接地、マイナス接地のどちらのシステムでもご使用いただけます。</li> </ul>
------	--

#### ■配管についての注意事項

△ 警告	足場になる箇所に取り付けないでください。
△ 注意	<ol style="list-style-type: none"> <li>取り付け姿勢は自由ですが、気泡等の影響を受けにくくするために、表示面が地面に対して垂直となる姿勢を推奨します。</li> <li>測定管内が常に満水となるように配管してください。満水でない場合は、流れが静止している状態でも流量表示される可能性があります。</li> <li>気泡の侵入が無いように配管してください。流体に気泡が含まれる場合には、気泡の影響を受けにくい場所に設置してください。(1)船直配管に設置する場合は流れが下から上へ流れるようにしてください。(2)気泡がまとまるなる場所に設置しないでください。</li> <li>設置時および設置後、強い圧縮力・引っ張り力・荷重・軸ずれなどによる強い配管応力がかかる場所には設置しないでください。過度の応力や加重が加わった場合は、不安定動作になる可能性があります。</li> <li>シールテープや接着剤が配管ねじ部の内側からはみ出ないようにしてください。</li> <li>センサの直前直後配管はできる限り同径の直管としてください。パッキンのはみ出し等の流れを乱す部分が無いように注意してください。直管部の長さは口径の5倍以上とし、乱流が発生する場合は20倍以上を推奨します。</li> <li>流量調整バルブ等はセンサの下流側に設置してください。</li> <li>保守を容易にするため、取り付け位置にメンテナンススペースを設置することを推奨します。</li> <li>衝撃圧を受ける配管系に設置しないでください。</li> <li>配管内に異物・油などがある場合は洗浄後にセンサを取り付けてください。</li> <li>配管の熱膨張があるときは引き戻しで応力を緩和してください。</li> <li>直射日光などの強い光の当たる場所、熱源からの輻射を受けれる場所に設置しないでください。</li> <li>水没する可能性のある場所に設置しないでください。</li> <li>振動が発生する場所に設置する場合は、本体のできるだけ近い場所でパイプ・支持具等により配管を固定してください。過度の振動が加わった場合、不安定動作になる可能性があります。</li> <li>複数のFD-M シリーズを隣接して取り付ける場合は、FD-M 同士の間隔を70mm以上離してください。</li> </ol>

#### ■その他の注意事項

△ 注意	<ol style="list-style-type: none"> <li>電源投入後10秒間はパワーオンリセット時間です。この間の出力は使用しないでください。</li> <li>電源投入後は初期ドリフトの可能性があります。微妙な流量差を検出する場合は約15～30分のウォームアップをおこなってください。</li> <li>本体に強力な磁石や磁場を近づけないでください。</li> </ol>
------	---

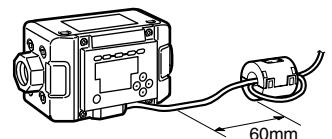
#### ■CE マーキングに対する注意事項

弊社におきましては、フェライトコア(OP-84289)を入出力ケーブルに装着した状態において、EU指令の要求事項に対する適合性を評価し、本製品がその要求事項を満たしていることを確認しています。(適合規格 — EMI:EN61326 ClassA / EMS:EN61326 )

EU諸国で本製品をご使用になる場合には、別途フェライトコア(OP-84289)をご用意ください。

#### ●フェライトコアの取り付け

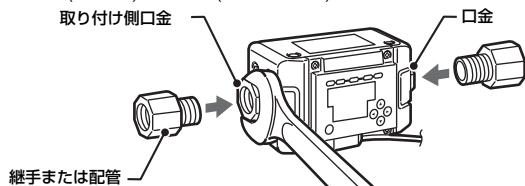
フェライトコア(OP-84289)は、本製品から60mm以内の位置に、図のように2ターン巻いて下さい。



## 配管・取り付けについて

### ■取り付けについて

本体の口金部(2力所)に、継手(または配管)を取り付けてください。

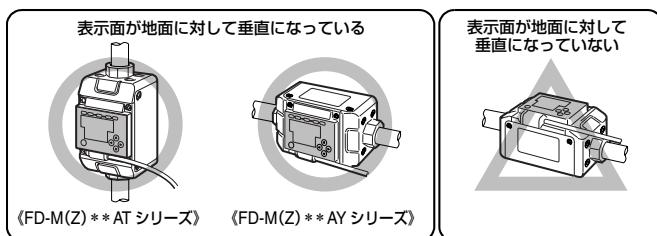


\* 上図は、FD-M(Z)\*\*AY シリーズです。FD-M(Z)\*\*AT シリーズでは表示面の向きが 90° 異なります。

### ■配管・取り付け時の注意事項

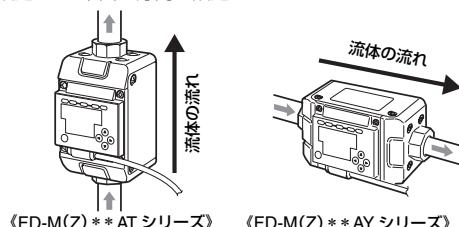
#### ●取り付け方向について

取り付け方向についての制約はありませんが、表示面が地面に対して垂直になる方向に取り付けることで、気泡等の影響を受けにくくなり安定した測定が可能になります。



#### ●流れ方向について

流体の流れ方向は、設定により切り替えが可能です。設定変更方法については、本取扱説明書の8ページを参照してください。  
出荷時設定では、下図の方向に設定されています。



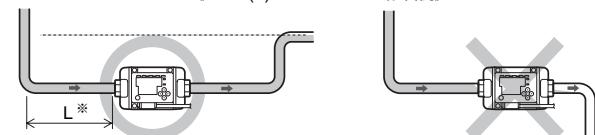
**注記** FD-M(Z)\*\*AT シリーズを設置する場合は、下から上に流れる方向に設置してください。

上から下に流れる方向に設置すると、配管内が気泡の影響により満水になりにくくなるため、数値が変動し、エラー表示になる可能性があります。

#### ●本体通水部について

・本体通水部が、常に満水になるように配管してください。

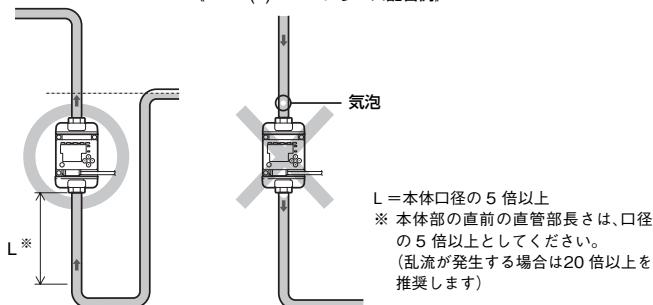
《FD-M(Z)\*\*AY シリーズ配管例》



L = 本体口径の 5 倍以上

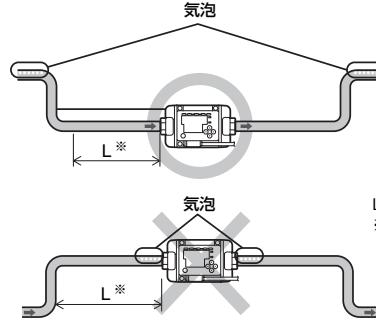
\* 本体部の直前の直管部長さは、口径の 5 倍以上としてください。  
(乱流が発生する場合は 20 倍以上を推奨します)

《FD-M(Z)\*\*AT シリーズ配管例》



・気体が混入しないように配管してください。流体に気泡が含まれる場合には、気泡の影響を受けにくい場所に配管してください。

《FD-M(Z)\*\*AY シリーズ配管例》



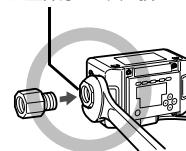
L = 本体口径の 5 倍以上  
\* 本体部の直前の直管部長さは、口径の 5 倍以上としてください。  
(乱流が発生する場合は 20 倍以上を推奨します)

#### ●継手の取り付けについて

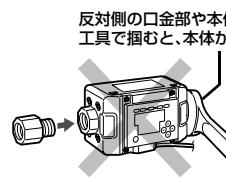


本体に継手などを取り付ける場合には、必ず取付側の口金部分を工具で掴んで取り付けてください。反対側の口金部分や本体ボディを保持されると、破損するおそれがあります。

取り付け側の口金部分を工具で掴みます



反対側の口金部や本体ボディを工具で掴むと、本体が破損します



#### 継手の締め付けトルク

下表のトルク以下で、本体に継手を取り付けてください。

シリーズ名	締め付けトルク
FD-M(Z)5A シリーズ	23Nm
FD-M(Z)10A シリーズ	23Nm
FD-M(Z)50A シリーズ	35Nm
FD-M(Z)100A シリーズ	40Nm

#### 注記

上記締め付けトルクで配管しても流体の漏れが生じる場合は、増し締めをおこなわないで、ねじの状態やシールテープなどに異常がないかチェックしてください。

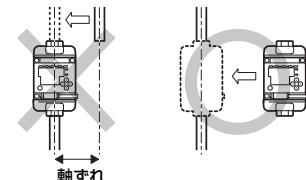
#### ●配管部への取り付けについて

FD-M シリーズに配管から過度な応力や振動が加わらないようにしてください。



FD-M シリーズに過度な応力や振動が加わると、破損や不安定動作の原因になります。

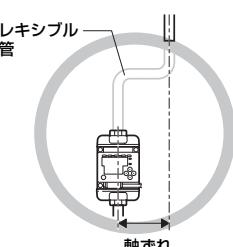
- FD-M シリーズの直前直後の配管は、同一直線上に配置してください。



FD-M シリーズを配管することで軸ずれを補正すると、口金に過度な応力が加わるので、絶対におこなわないでください。

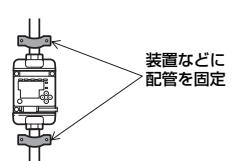
- 軸ずれが補正できない場合は、フレキシブル配管などで中継し、応力が加わらないようにしてください。

\* 本体部の直前の直管部長さは、口径の 5 倍以上としてください。  
(乱流が発生する場合は 20 倍以上を推奨します)



- FD-M シリーズに配管の荷重がかからないように、配管を装置に固定してください。

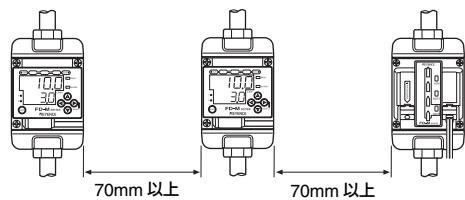
FD-M シリーズ前後の配管を、本体にできるだけ近いところに装置などに固定することにより、振動や応力を低減できます。



配管固定時に軸ずれを起こさないように注意してください。  
1箇所の固定では振動や荷重(応力)を低減できない場合、複数箇所を固定してください。

## ●複数台のFD-Mシリーズの取り付けについて

複数のFD-Mシリーズを並べて設置する場合、隣接するセンサ間は70mm以上の間隔を取ってください。一体型、分離型を混在して並べる場合も同様です。



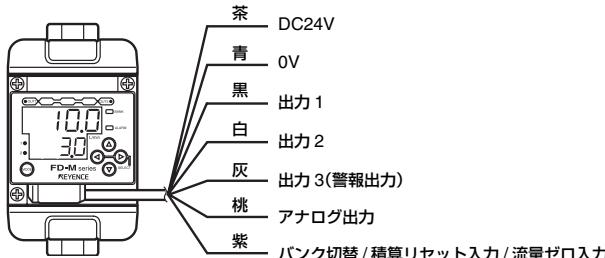
### 参考

「異周波機能」を使用すると、70mm以下の密着取り付けが可能です。異周波機能については、本取扱説明書の「異周波機能について」(7ページ)を参照してください。

## ■配線について

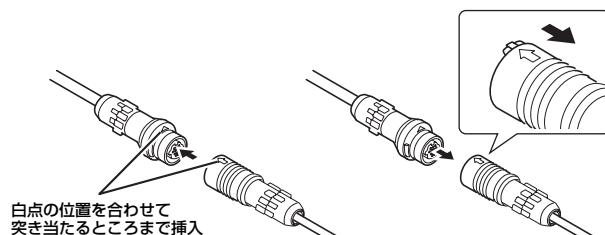
入出力ケーブルは、次のとおりです。

入出力回路については、本取扱説明書9ページを参照してください。

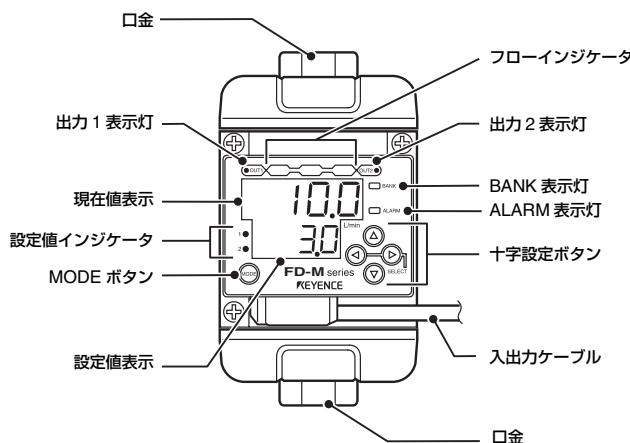


## ●FD-MZ\*\*Aシリーズのケーブルコネクタについて

《入出力ケーブルを取り付ける場合》 《入出力ケーブルを取りはずす場合》



## 各部の名称とはたらき



**十字設定ボタン** : 設定の変更などに使用します。

Ⓐ Ⓣ ボタンで、設定メニューの選択をします。

Ⓐ Ⓢ ボタンで、設定値項目の変更をします。

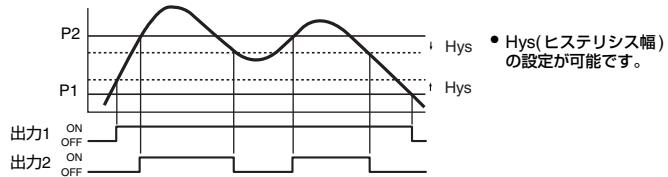
**フローインジケータ** : 瞬間流量に対応するスクロールスピードで流れの状態を表示します。

また、出力1のON/OFF状態(出荷時設定ではON時:緑、OFF時:赤)に連動して表示色が変化します。

## 検出モードの動作

### ■F-1(上下限検出モード)

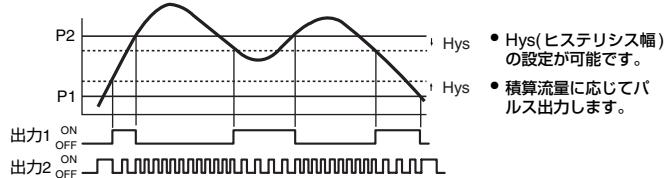
瞬時流量の検出点を2点(P1,P2)任意に設定するモードです。



・バンク機能を使用する場合、外部入力(紫線)ON時にP1→P3, P2→P4になります。

### ■F-2(ウィンドウ+積算パルスモード)

瞬時流量に対して設定範囲での出力と、積算単位ごとにパルスを出力するモードです。



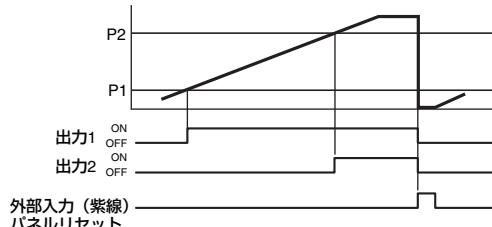
出力1: 上限値(P2)と下限値(P1)を任意に設定し、瞬時流量が上限値(P2)と下限値(P1)の間から外れるとOFFします。

出力2: 積算流量単位ごとに、1パルス出力(積算流量単位×1/2ごとに出力反転)します。積算値が飽和してもパルス出力は継続出力します。

・バンク機能を使用する場合、外部入力(紫線)ON時にP1→P3, P2→P4になります。

### ■F-3(積算流量モード)

積算流量の検出点を2点(P1,P2)任意に設定するモードです。



外部入力(紫線)/パネルリセット<sup>※1</sup>: 積算流量を“0”にし、制御出力をOFFさせます。

※1 積算値表示状態でⒶ + Ⓢ ボタンを約3秒間押すとリセットします。

### ■A-1(流量レベルモード)

瞬時流量の検出点を、任意に4点(P1,P2,P3,P4)設定するモードです。2つのウィンドウで設定します。

出力イメージ	
出力1	OFF
出力2	OFF
P4	ON
P3	ON
P2	ON
P1	ON
出力1	ON
出力2	ON

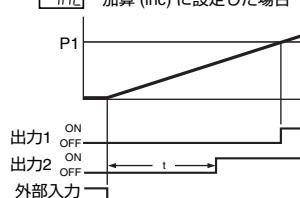
※縦軸: 流量

• Hys(ヒステリシス幅)の設定が可能です。

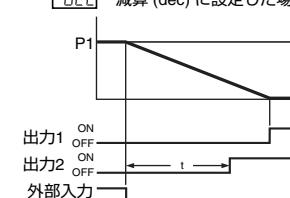
### ■A-2(積算流量+タイムアウトモード)

積算流量の検出点(P1)を任意に設定できます。また、設定した時間内(t)に検出点(P1)に達しなかった場合に、出力2をONにします。(積算流量の表示は、加算(inc)と減算(dec)が選択できます。)

加算(inc)に設定した場合



減算(dec)に設定した場合



外部入力(紫線)<sup>※1</sup>/パネルリセット<sup>※2</sup>: 積算流量をリセットし、タイマを[0]に、制御出力をOFFします。

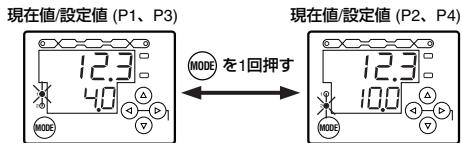
※1 外部入力のOFFで時間のカウントを開始します。外部入力ONで積算流量値の表示は、加算(inc)選択時は[0]に、減算(dec)選択時はP1の値にリセットします。

※2 積算値表示状態でⒶ + Ⓢ ボタンを約3秒間押すとリセットし、同時に時間のカウントを開始します。

## 検出時の表示切替と設定値変更

### ■F-1/F-2/A-1 モード選択時

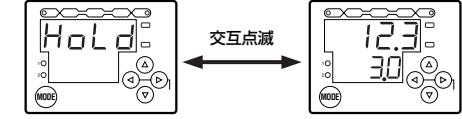
現在値/設定値（設定値変更）



- ・上が現在値、下が設定値です。
- ・MODEを押すと、設定値の表示が切り替わります。
- 設定値がP1のときは、設定値インジケータ1が点灯します。  
設定値がP2のときは、設定値インジケータ2が点灯します。  
設定値がP3のときは、設定値インジケータ1が点滅します。  
設定値がP4のときは、設定値インジケータ2が点滅します。
- ・△+▽ボタンを押すと、設定値を変更できます。

（△）を1回押す ↑ ↓ （▽）を1回押す

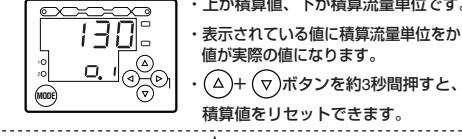
ピーク/ボトムホールド表示



- ・上がピーク値、下がボトム値です。
- ・MODEまたは△を押すと、ピークホールド(P-H)表示に切り替わります。  
MODEまたは▽を押すと、ボトムホールド(b-H)表示に切り替わります。
- ・△+▽ボタンを約3秒間押すと、ホールド値をリセットできます。
- 電源OFF時、ホールド値はリセットされます。

（△）を1回押す ↑ ↓ （▽）を1回押す

積算値/積算流量単位

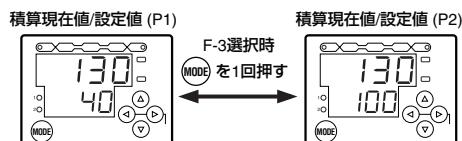


- ・上が積算値、下が積算流量単位です。
- ・表示されている値に積算流量単位をかけた値が実際の値になります。
- ・△+▽ボタンを約3秒間押すと、積算値をリセットできます。

（△）を1回押す ↑ ↓ （▽）を1回押す

### ■F-3/A-2 モード選択時

現在値/設定値（設定値変更）

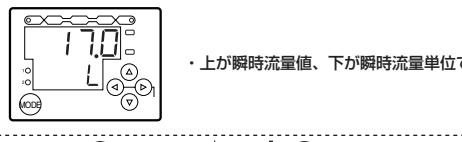


F-3選択時 MODEを1回押す

- ・上が現在値、下が設定値です。
- ・MODEを押すと、設定値の表示が切り替わります。
- 設定値がP1のときは、設定値インジケータ1が点灯します。  
設定値がP2のときは、設定値インジケータ2が点灯します。
- ・△+▽ボタンを押すと、設定値を変更できます。
- ただし、タイムアウト値は変更できません（タイムアウト値の変更方法は、本取扱説明書の4ページを参照してください）。
- ・積算値は、表示されている値に積算流量単位をかけた値が実際の値になります。

（△）を1回押す ↑ ↓ （▽）を1回押す

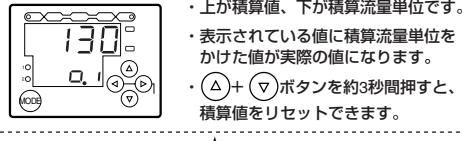
瞬時流量表示



- ・上が瞬時流量値、下が瞬時流量単位です。

（△）を1回押す ↑ ↓ （▽）を1回押す

積算値表示/積算流量単位



- ・上が積算値、下が積算流量単位です。
- ・表示されている値に積算流量単位をかけた値が実際の値になります。
- ・△+▽ボタンを約3秒間押すと、積算値をリセットできます。

（△）を1回押す ↑ ↓ （▽）を1回押す

## 各種機能の設定

検出モードや各種機能の設定方法を説明します。検出状態のときに MODE ボタンを約3秒間押すと、各種機能の設定が開始されます。

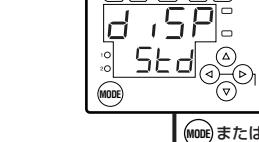
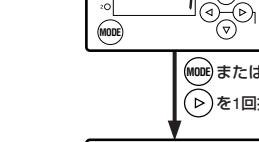
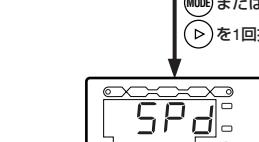
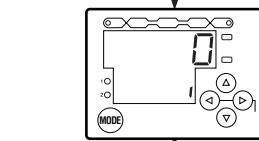
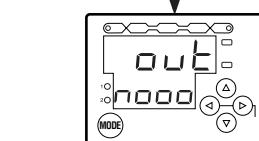
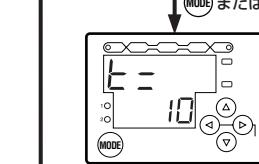
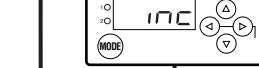
各種機能の説明は、本取扱説明書の6、7ページを参照してください。

### ■基本設定

MODEを約3秒間押す



F-1  
F-2  
F-3  
A-1  
選択時



### 1 検出モードの選択

△▽ボタンを押して選択します。

F-1 上下限検出モード（瞬時）

F-2 ウィンドウ+積算パルスモード（瞬時+積算）

F-3 積算流量モード（積算）

A-1 流量レベルモード（瞬時）

A-2 積算流量+タイムアウトモード（積算）

### 2 積算方向の選択

△▽ボタンを押して選択します。

'EnC' インクリメント（0から加算）

'dEc' デクリメント（設定値から減算）

### 3 出力2のタイムアウト時間の設定

△▽ボタンを押して選択します。

設定範囲：1～99秒

### 4 出力様式の選択

△▽ボタンを押して選択します。

出力1 出力2 出力3（蓄積出力）

nono	N.O.	N.O.	N.O.
n□o	N.C.	N.O.	N.O.
n○o	N.O.	N.C.	N.O.
n□□o	N.C.	N.C.	N.O.
n○□o	N.O.	N.O.	N.C.
n□○o	N.C.	N.O.	N.C.
n○○□o	N.O.	N.C.	N.C.
n□□□o	N.C.	N.C.	N.C.

### 5 積算流量単位の設定

△▽ボタンを押して選択します。

単位(ℓ) 0.01 0.1 1 10 100 1000

FD-M(Z)5A/ M(Z)10Aシリーズ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
FD-M(Z)50A/ M(Z)100シリーズ	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

### 6 応答時間の選択※1

△▽ボタンを押して選択します。

0.5 → 1 → 2.5 → 5 → 10

30 → 60 単位(秒)

※1 内部判定値およびアナログ出力が63%応答するまでの時間です。

### 7 表示モードの選択

△▽ボタンを押して設定します。

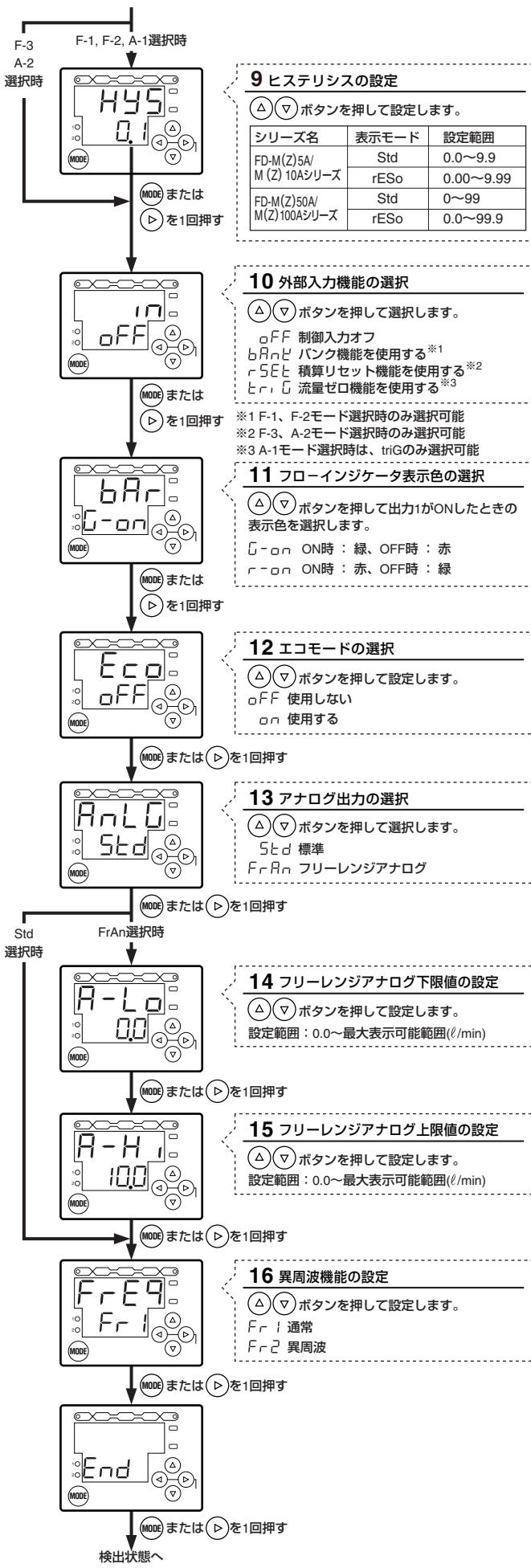
シリーズ名	表示モード	最小設定幅
FD-M(Z)5A/ M(Z)10Aシリーズ	Std	0.1
	rESo※1	0.01
FD-M(Z)50A/ M(Z)100シリーズ	Std	1
	rESo	0.1

※1 FD-M(Z) 5AでrESoを選択した場合、0.15～0.5 ℓ/minまでは0.05刻み、0.5 ℓ/min以上は0.01 刻みになります。

### 8 表示平均化の設定

△▽ボタンを押して設定します。

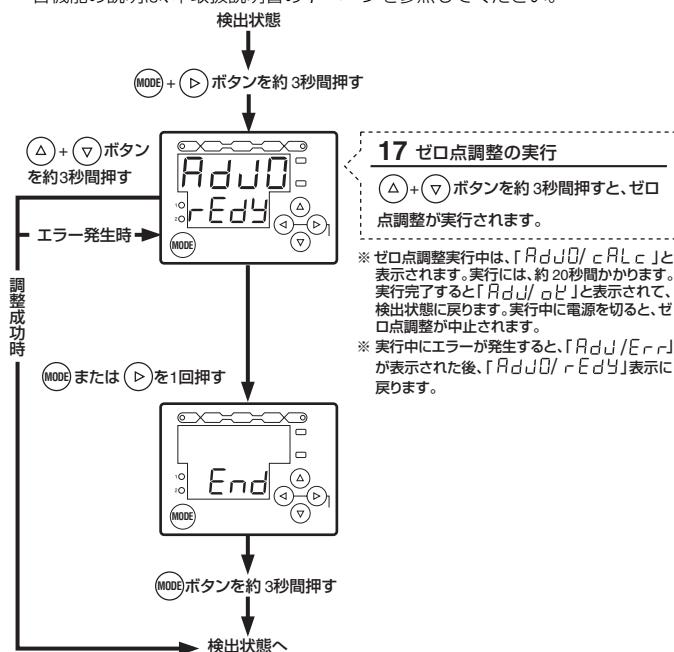
設定範囲：0～10.0秒



## ■ゼロ点調整の設定

検出状態のときに MODE ボタンと ▶ ボタンを同時に 3 秒以上押すと、ゼロ点調整に関する設定が開始されます。

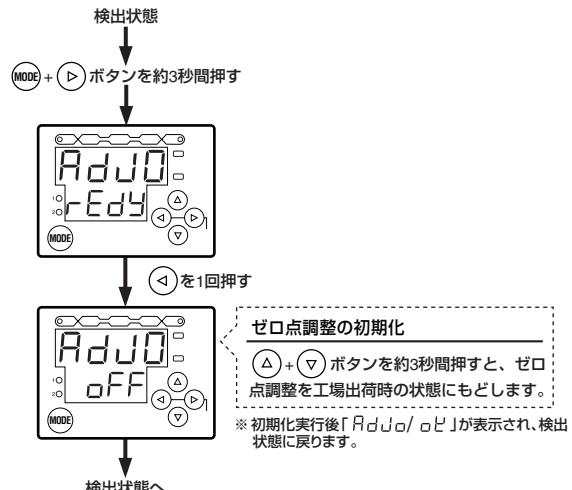
各機能の説明は、本取扱説明書の 7 ページを参照してください。



※ 1つ前の設定に戻るには、(◀)ボタンを押します。

## ■ゼロ点調整の初期化

検出状態のときに MODE ボタンと ▶ ボタンを同時に 3 秒以上押すと、ゼロ点調整の初期化に関する設定が開始されます。



※ 1つ前の設定項目に戻るには、(◀)ボタンを押します。

・ 各種機能の設定から抜けるには、MODE ボタンを約 3 秒間押します。

なお、各種機能の設定から抜ける前に選択されている項目は、そのまま設定されます。

## 各種機能の説明

### 1. 検出モード

検出モードについては、本取扱説明書の「検出モードの動作」(3 ページ)を参照してください。

### 2. 積算方向

積算流量の積算方向(0 から加算 / 設定値から減算)を設定します。A-2 モード選択時のみ設定可能です。

### 3. 出力 2 のタイムアウト時間

出力 2 のタイムアウト時間を設定します。A-2 モード選択時のみ設定可能です。

### 4. 出力様式

- 出力ごとに、ノーマルオープン(N.O.)かノーマルクローズ(N.C.)を設定できます。
- N.O. 設定時の出力制御は、下表のようになります。

( )は N.C. 設定時

動作状態	出力 1	出力 2	出力 3 (警報出力)
ErC を表示	OFF (OFF)	OFF (OFF)	OFF (OFF)
逆流状態	流量 0 として判定	流量 0 として判定	ON (OFF)
パワー ON リセット時	OFF (OFF)	OFF (OFF)	OFF (OFF)
FFFF を表示	流量最大として判定	流量最大として判定	OFF (ON)
ErE を表示	通常動作	通常動作	ON (OFF)

### 5. 積算流量単位

積算流量単位を設定します。設定範囲は、型式により異なります。

### 6. 応答時間

応答時間(内部判定およびアナログ出力が 63% 応答するまでの時間)を設定します。

### 7. 表示モード

表示モード(表示分解能)を選択します。

### 8. 表示平均化

現在値表示部の表示を安定させる機能です。設定値を大きくすると、応答が遅くなり、ふらつきが少くなります。

**参考** 平均化は、表示に対してのみおこないます。

トランジスタ出力・アナログ出力には影響しません。

表示平均化時間に、設定画面での応答時間「Pd」を加算した時間が、表示の応答速度になります。

### 9. ヒステリシス

ヒステリシスを設定します。設定範囲は、表示モードにより異なります。F-1、F-2 モード選択時のみ設定可能です。

## 10. 外部入力(紫線の機能)の機能選択

検出モードにより、選択可能項目が変化します。

	F-1	F-2	F-3	A-1	A-2
OFF	○	○	×	○	×
バンク入力	○	○	×	×	×
積算リセット入力	×	×	○	×	○
流量ゼロ入力	○	○	○	○	○

○：選択可能 ×：選択不可能(表示されない)

### ■バンク機能(F-1、F-2 モード選択時)

バンク機能を使用すると、バンク A とバンク B に設定値を 2 パターン登録できます。

#### ●設定値の登録

- 1 検出モードを F-1 または F-2 にし、外部入力で「バンク入力」を選択します。設定方法の詳細については、本取扱説明書の 5 ページを参照してください。

- 2 MODE ボタンを約 3 秒間押して、通常の検出状態にします。

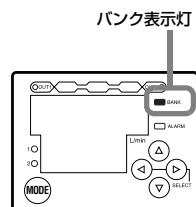
- 3 MODE ボタンでバンクを切り替えて、設定値を 2 パターン登録します。バンクは、MODE ボタンを短く押すことに切り替わります。

- 設定値インジケータが点灯時はバンク A の設定(P1/P2)に、点滅時はバンク B の設定(P3/P4)になります。(本取扱説明書の 4 ページを参照してください)

#### ●バンク切り替え

検出モードが F-1/F-2 で、バンク切替を ON に設定したとき、バンク入力によって設定値を次のように変更できます。

- バンク入力 OFF：バンク A の設定値(P1, P2)を使用します。
- バンク入力 ON：バンク B の設定値(P3, P4)を使用します。



### ■積算リセット機能

積算リセット機能選択時、外部入力を ON している間は、積算流量値が 0 にセット(リセット)されます。

### ■流量ゼロ機能

流量ゼロ機能選択時、外部入力を ON している間は、現在の流量表示値を 0ℓ/min に固定します。このとき、制御出力、積算パルス出力、アナログ出力、エラー判定、その他表示は、流量が 0ℓ/min のときと同様の動作をします。

乾水状態で、流量値が表示される場合などに使用します。

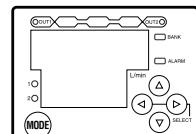
## 11. フローインジケータ表示色の設定

フローインジケータの表示色を設定します。

## 12. エコモード

エコモードを使用すると、以下の動作をおこないます。

- キー操作を 10 秒間おこなわないと、エコ表示になります。エコ表示時は、現在値と設定値が消灯します。フローインジケータ、出力表示灯、アラーム表示灯は、通常どおり動作します。
- 通常表示状態に戻すには、何かキーを押します。

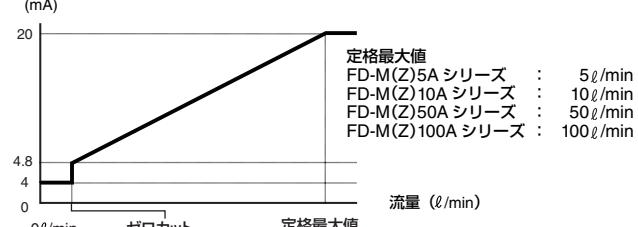


## 13. アナログ出力 / フリーレンジアナログ出力(桃線)

### アナログ出力

アナログ出力は、工場出荷時(Std)には次のように出力します。

#### アナログ出力 (mA)



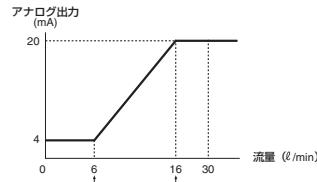
※通常は、工場出荷時の状態でご使用ください。アナログ出力の範囲を流量に合わせて変更したい場合に、フリーレンジアナログを選択します。

### フリーレンジアナログ出力

- フリーレンジアナログ出力は、設定した下限値(A-Lo)と上限値(A-Hi)に対して 4 ~ 20mA で出力します(A-Lo と A-Hi の設定方法については、本取扱説明書の 5 ページを参照してください)。

- A-Lo と A-Hi は、定格流量最大値の 10% 単位で設定できます。設定できる最大値は、表示可能最大値(たとえば FD-M10A シリーズでは、 $30\ell/\text{min}$ )になります。

**[例]** FD-M(Z)10A シリーズで A-Lo( $6\ell/\text{min}$ )と A-Hi( $16\ell/\text{min}$ )に設定した場合



\* フリーレンジアナログ使用時も、ゼロカット流量以下は 4mA になります。

- 注記** 上限値(A-Hi) > 下限値(A-Lo)となるように設定してください。  
上限値(A-Hi) < 下限値(A-Lo)に設定すると、アナログ出力が 4mA に固定されます。

## 14. フリーレンジアナログの下限値

フリーレンジアナログの下限値を設定します。「13. アナログ出力」で、フリーレンジアナログ選択時ののみ設定可能です。

## 15. フリーレンジアナログの上限値

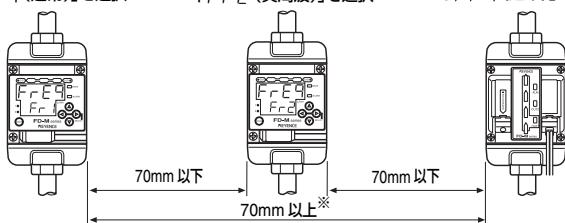
フリーレンジアナログの上限値を設定します。「13. アナログ出力」で、フリーレンジアナログ選択時ののみ設定可能です。

## 16. 異周波機能

隣接する FD-M シリーズとの設置間隔が 70mm 以下の場合、相互干渉により表示値がぶらつくことがあります。

このような場合、干渉している FD-M シリーズを異周波に設定することで、相互干渉が防止できます。一体型と分離型を混在して並べる場合も同様です。

「Fr1 (通常)」を選択      「Fr2 (異周波)」を選択      「Fr1 (通常)」を選択



\* 通常(Fr1)同士または異周波(Fr2)同士の FD-M 間では、設置間隔を 70mm 以上とってください。

**参考** 70mm 以下の間隔で設置した場合、かならずしも相互干渉が発生するわけではありません。

## 17. ゼロ点調整の実行

ゼロ点調整実行時の流量表示をゼロにします。必ず満水状態で流れが静止していることを確認してから実行してください。

## その他の機能

### ■アラーム表示灯／異常警報出力

#### アラーム表示灯

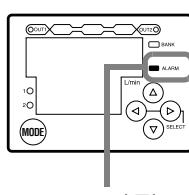
アラーム表示灯は、次の場合に点灯します。

- (1)本体通水部に気泡が発生している
- (2)過電流エラーが発生している
- (3)逆流を検知している
- (4)内部メモリへのアクセスエラーが発生している

#### 異常警報出力

アラーム表示灯点灯時、出力 3(警報出力)が ON します。

- 注記** アラーム表示灯と出力 3(警報出力)は、応答時間を長くすると ON になりにくくなります。短期間のアラームでは検出に影響がなく、アラーム表示を出したくないときには、応答時間を長くしてください。



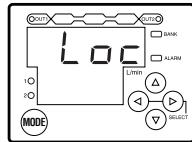
アラーム表示灯

### ■キーロック

設定変更に関するキー操作を無効にします。キーロック状態でも、検出時の表示切替はできます。

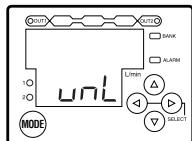
#### 設定方法

検出状態のとき、**(MODE) + (△)**ボタン(または**(MODE) + (▽)**ボタン)を約 3 秒間押すと、現在値表示部に「Loc」の表示が点滅し、キーロックされます。



#### 解除方法

キーロック状態のときに、**(MODE) + (△)**ボタン(または**(MODE) + (▽)**ボタン)を約 3 秒間押すと、設定値表示部に「unL」の表示が点滅し、キーロックが解除されます。



## 流れ方向の設定とイニシャルリセット(初期化)

イニシャルリセットのあと、続けて流れ方向の設定をおこないます。  
流れ方向は、T/Y のタイプによって次の設定ができます。

- Y 型の場合、左から右方向(r)、右から左方向(L)を選択できます。
- T 型の場合、下から上方向(u)、上から下方向(d)を選択できます。

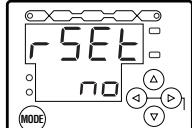
### ■各設定の初期値

設定	FD-M (Z) 5A	FD-M (Z) 10A	FD-M (Z) 50A	FD-M (Z) 100A
F-1/F-2/A-1 モード	P1 2( $\ell/\text{min}$ )	3( $\ell/\text{min}$ )	15( $\ell/\text{min}$ )	30( $\ell/\text{min}$ )
	P2 5( $\ell/\text{min}$ )	10( $\ell/\text{min}$ )	50( $\ell/\text{min}$ )	100( $\ell/\text{min}$ )
	P3 7( $\ell/\text{min}$ )	13( $\ell/\text{min}$ )	65( $\ell/\text{min}$ )	130( $\ell/\text{min}$ )
	P4 10( $\ell/\text{min}$ )	20( $\ell/\text{min}$ )	100( $\ell/\text{min}$ )	200( $\ell/\text{min}$ )
F-3/A-2 モード	P1 150( $\ell$ )			
	P2 9999( $\ell$ )			

### ■イニシャルリセットと流れ方向の設定方法

#### ●イニシャルリセット(初期化)

- 1 **(MODE)**ボタンを押したまま **(△)**ボタンを 5 回押します。  
「RESET/no」が表示されます。



- 2 **(△)**または**(▽)**ボタンを押して、初期化の種類を選択します。

- 「SLct」：以下の No.1～No.16 の項目と各設定値が初期化されます。
- 「ALL」：以下のすべての項目と各設定値が初期化されます。
- 「no」：初期化処理を中断し、検出状態に戻ります。

### ■初期値

No.	設定	初期値
1	検出モード	F-1
2	積算方向(A-2)	inc
3	タイムアウト(出力 2)	10
4	出力様式	nooo
5	積算流量単位	1
6	応答時間	5
7	表示モード	FD-M (Z) 5A シリーズ : rESo FD-M (Z) 10A シリーズ : Std FD-M (Z) 50A/M (Z) 100A シリーズ : rESo
8	表示平均化	1.0
9	ヒステリシス	FD-M (Z) 5A シリーズ : 定格流量の 2% FD-M (Z) 10A/M (Z) 50A/M (Z) 100A シリーズ : 定格流量の 1%
10	パンク切り替え	oFF
11	フローインジケータ表示色	G-on
12	エコモード	oFF
13	アナログ出力	Std
14	フリーレンジアナログ下限値	0
15	フリーレンジアナログ上限値	FD-M (Z) 5A シリーズ : 5 FD-M (Z) 10A シリーズ : 10 FD-M (Z) 50A シリーズ : 50 FD-M (Z) 100A シリーズ : 100
16	異周波励磁	Fr1
17	ゼロ点調整	工場出荷時設定

### 3 MODE ボタンを押します。

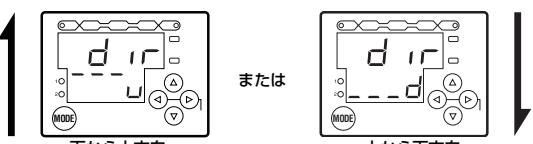
・「rSEヒ/ノロ」、「rSEヒ/5Lヒ」を選択したときは、検出状態に戻ります。

・「rSEヒ/反し」を選択したときは、流れ方向の選択に移ります。

現在値表示部(上段)に「d ir」が表示されます。

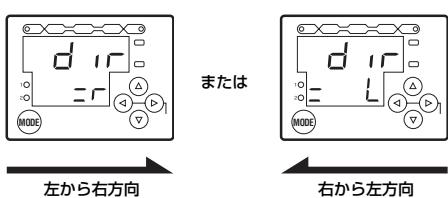
設定値表示部(下段)に、T/Yのタイプによって次のように流れの向きがインジケータ表示されます。

T型の場合



または

Y型の場合



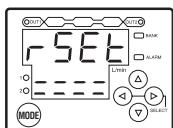
または

### ●流れ方向の設定

#### 4 (△) または (▽) ボタンを押して、流れ方向を選択します。

#### 5 MODE ボタンを押して、設定を終了します。

設定が終了すると、検出状態に戻ります。



### エラー表示と対策・トラブルシューティング

#### ■エラー表示と対策

エラー表示	エラー内容	対策
	出力1、2または出力3が過電流になっています。	負荷を確認して定格範囲内に戻してください。
	桃線が他の線と短絡しています。	正しく配線してください。
	EEPROMへ書き込みが異常です。	イニシャルリセットをおこなってください。それでも修復しない場合は、弊社までご連絡ください。
	センサ内部の部品が破損しています。	センサを交換してください。
	設定した流れ方向とは逆向きに流れています。	流体の流れ方向に合わせて流れ方向の設定をおこなってください。
	積算表示で表示範囲をオーバーしています。	表示、単位を適切な設定に変えるか、外部カウンタをご使用ください。
	瞬時流量で表示範囲を超えた流量が流れています。	流量を確認して表示範囲内にしてください。

#### ■トラブルシューティング(エラー表示以外)

症状	原因	対策
アラーム表示灯消灯	外部入力機能で、triG(流量ゼロ入力)が選択され、外部入力が入力されている。	triG(流量ゼロ入力)以外を選択するか、外部入力 OFF してください。
	積算流量表示になっていません。	瞬時流量表示にしてください。
	本体の口金もしくは通水部全体に、導電性の物質が付着しています。	本体の通水部を清掃して、付着物を取り除いてください。
	口金に強い応力が印加されている。もしくは、本体に振動が加わっている。	軸ずれなどを補正し、口金の応力を低減してください。 また、固定方法を変更するなどして、振動を低減してください。
アラーム表示灯点灯	本体の口金もしくは通水部全体に絶縁性の物質が付着しています。	本体通水部を清掃して、付着物を取り除いてください。
	乾水状態になっています。	本体の通水部を導電率 5 μS/cm 以上の液体で満たしてください。
瞬時流量表示が変動する ・時々 0ℓ/min 表示になる	・脈動、乱流気泡などが発生しています。 ・口径変換などで極端な負圧によるキャビテーションが発生しています。	・配管を改善して左記の要因を取り除いてください。 ・応答時間を大きくしてください。
	本体の口金もしくは通水部全体に、導電性もしくは絶縁性の物質が付着しています。	本体の通水部を清掃して、付着物を取り除いてください。 配管内に錆が発生すると、本体口金部がもらい錆の影響で導通不良になる可能性があるので、水質改善や清掃をおこなってください。
	センサの近くに強い高周波磁界が発生しています。	・磁界発生源からできるだけ離して設置してください。 ・磁性金属製の箱にいれてください。
	別のFD-Mシリーズ/FD-MHシリーズと、相互干渉が発生しています。	取り付け間隔を 70mm 以上にするか、異周波機能を使用してください。 詳細は「16. 異周波機能」(7 ページ)を参照してください。
配管にノイズが印加されています。	口金に強い応力が印加されている。もしくは、本体に振動が加わっている。	軸ずれなどを補正し、口金の応力を低減してください。 また、固定方法を変更するなどして、振動を低減してください。
	ノイズ源を取り除く、もしくは配管を D 種接地(接地抵抗 100Ω 以下)するなどして、ノイズを低減してください。	ノイズ源を取り除く、もしくは配管を D 種接地(接地抵抗 100Ω 以下)するなどして、ノイズを低減してください。
乾水時(非満水時)	本体通水部は、常に満水の状態で使用してください。	満水でできない場合は、以下の方法を試してください。 流量ゼロ機能 「10. 外部入力機能」で triG(流量ゼロ機能)を選択し、外部入力を入力すれば、入力中の流量表示を強制的に 0ℓ/min にできます。
	満水にならない	満水にならない
液体が流れていないので、流量表示が出る	設置時(あるいは設置後)に、本体に強い衝撃やストレスがかかり、ゼロ点がズレている可能性があります。	ゼロ点調整機能を使用し、ゼロ点調整をおこなってください。 ゼロ点調整を行っても流量表示する場合は、応答時間を遅くする、もしくは、流量ゼロ機能をご使用ください。 特に FD-M5A で応答時間を 0.5s から 1s でご使用の場合にはこの症状が発生する可能性がありますのでご注意ください。
	満水時	電圧を取り除いてください。 プラス接地のシステムで使用する場合は、絶縁した独立電源を使用してください。
表示が消える。または点灯/消灯をくり返す。	口金もしくは本体金属部に電圧がかかっています。	電源電圧が不安定になっています
	電源電圧が不安定になっています	容量に余裕のある単独電源をおためしください。

※症状が改善されない場合、最寄りの当社営業所にご連絡ください。

## 仕様

型式※1	NPN 出力	縦配管用 FD-M(Z)5AT	FD-M(Z)10AT	FD-M(Z)50AT	FD-M(Z)100AT	
	横配管用 出力	FD-M(Z)5AY	FD-M(Z)10AY	FD-M(Z)50AY	FD-M(Z)100AY	
	PNP 出力	FD-M5ATP	FD-M10ATP	FD-M50ATP	FD-M100ATP	
	横配管用 出力	FD-M5AYP	FD-M10AYP	FD-M50AYP	FD-M100AYP	
形態	アンブリード型					
定格流量範囲※2	0.25 ~ 5 ℥/min	0.5 ~ 10 ℥/min	2.5 ~ 50 ℥/min	5 ~ 100 ℥/min		
表示可能範囲※3	0.15 ~ 10 ℥/min	0.5 ~ 30 ℥/min	2.5 ~ 100 ℥/min	5 ~ 200 ℥/min		
設定可能範囲	0 ~ 10 ℥/min	0 ~ 30 ℥/min	0 ~ 100 ℥/min	0 ~ 200 ℥/min		
ゼロカット流量※4	0.15 ℥/min	0.5 ℥/min	2.5 ℥/min	5 ℥/min		
接続口径	Rc3/8(10A)	Rc3/8(10A)	Rc3/4(20A)	Rc1(25A)		
使用可能流体	水・非腐食性液体					
使用可能流体導電率	5μS/cm 以上					
使用流体温度	0 ~ + 85 °C (氷結しないこと)					
使用圧力範囲	1.0MPa 以下					
耐圧力	2.0MPa					
圧力損失	0.01MPa 以下					
表示方式	4桁 7セグメント LEDによる2段表示、バー表示(2色)、出力表示灯、フローインジケータ					
表示分解能	0.05※5/ 0.1(ℓ/min) から選択可能	0.01/ 0.1(ℓ/min) から選択可能	0.1/(ℓ/min) から選択可能			
繰り返し精度※6	0.5s : ± 5% of F.S. 2.5s : ± 2.5% of F.S. 10s : ± 1% of F.S. 60s : ± 0.6% of F.S.	1s : ± 3.5% of F.S. 5s : ± 1.6% of F.S. 30s : ± 0.8% of F.S.				
応差(ヒステリシス)	可変					
応答時間(チャタリング防止)	0.5s/1s/2.5s/5s/10s/30s/60s 可変					
積算流量単位	0.01/0.1/1/10/100(ℓ) から選択可能	0.1/1/10/100/1000(ℓ) から選択可能				
積算データ記憶周期	10秒ごとにメモリに書き込み					
メモリバックアップ	EEPROM(データ記憶期間: 10年以上、データ書き換え可能回数: 100万回以上)					
制御出力 / 積算パルス出力 / 異常警報出力	NPN/PNP オープンコレクタ最大 100mA/ch※7 (NPN: 40V 以下、PNP: 30V 以下)、 残留電圧 1V 以下、3出力(N.O./N.C. 切換可能)					
積算リセット / バンク切換 / 流量0機能	入力時間 20ms 以上 詳細については、「10. 外部入力(紫線の機能)の機能選択」(6ページ)を参照してください。					
アナログ出力	4 ~ 20mA 最大負荷抵抗 260Ω アナログ出力レンジを任意に設定可能					
電源電圧	DC24V ± 10%、リップル(P-P) ± 10% 以下、Class 2					
消費電力(消費電流)	通常時: 1700mW(70mA)、エコモード: 1000mW(40mA)					
保護構造	IP65(FD-MZ のケーブルコネクタ結合部を含む)					
耐環境性	使用周囲温度	0 ~ + 50 °C (氷結しないこと)				
	使用周囲湿度	35 ~ 85%RH(結露しないこと)				
材質	耐振動	10 ~ 55Hz 複振幅 1.5mm X、Y、Z、各方向 2 時間				
	接液部	口金:SCS13、通水部:PPS、O リング: フッ素ゴム(FKM)				
接液部以外	接液部以外	ケース樹脂部:PPS、ケース金属部:SUS430、ケーブル:PVC				
	質量(FD-M/FD-MZ)	約 835 g/ 約 865g	約 1100 g/ 約 1130g	約 1310 g/ 約 1340g		
付属品	取扱説明書					

※1 末尾にAがついたタイプは従来タイプに表示平均化機能などの機能を追加したタイプです。FD-Mの次にZが付くタイプは、口金が電源ラインと絶縁されており、プラス接地、マイナス接地どちらの装置にも対応したタイプです。

※2 定格流量範囲とは、一般的に使用されると想定している範囲です。

※3 表示可能範囲でも定格流量範囲と同様に使用できます。

※4 ゼロカット流量以下の流量は 0 ℥/min 表示になります。

※5 0.05 に設定した場合、表示流量が 0 ~ 0.5 ℥ のときは 0.05 刻みで、0.5 ℥ 以上のときは、0.01 刻みで表示します。

※6 繰り返し精度は表示可能範囲で有効です。

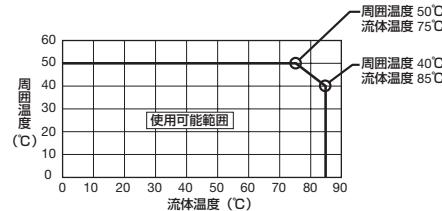
記載されている F.S.(フルスケール) は定格流量範囲で換算してください。

FD-M(Z)5AT(P)/Y(P) の繰り返し精度は、応答時間 0.5s 時に ± 7.5% of F.S.、1s の時に ± 5% of F.S. になります。

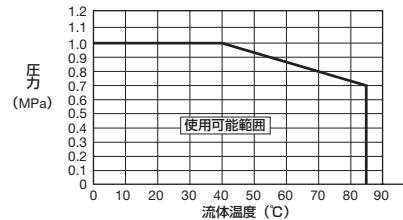
FD-M(Z)10AT(P)/Y(P) の 20 ~ 30 ℥/min の繰り返し精度は表中で記載されている値の 2 倍の値になります。

※7 警報出力は最大 20mA になります。

## ■流体温度に対する使用可能周囲温度

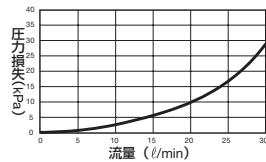


## ■流体温度に対する使用可能圧力範囲

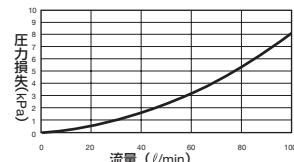


## ■圧力損失特性(測定流体: 水)

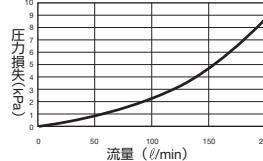
FD-M(Z)5A/M(Z)10A シリーズ



FD-M(Z)50A シリーズ



FD-M(Z)100A シリーズ



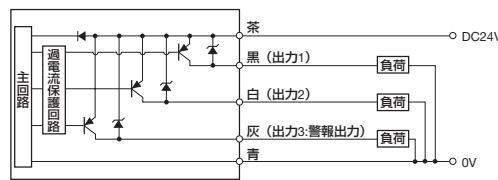
## 接続・入出力回路

### ■入出力回路

NPN タイプ



PNP タイプ

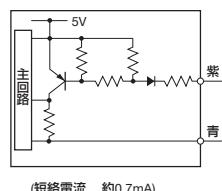


### ■アナログ出力回路

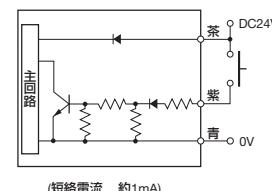


### ■外部入力回路(積算リセット・バンク切り替え・流量ゼロ入力)

NPN タイプ



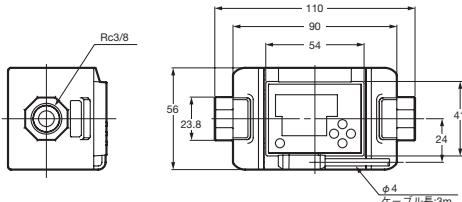
PNP タイプ



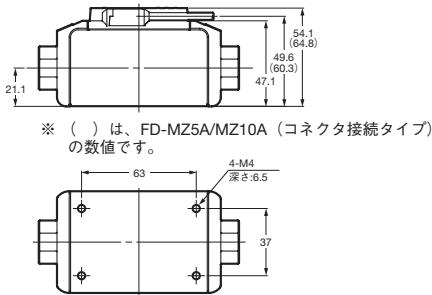
## 外形寸法図

**注記** 本ページの外形寸法図は、FD-M(Z)\*\*AY シリーズのものです。  
FD-M(Z)\*\*AT シリーズでは表示面の向きが 90° 異なります。

## ■FD-M(Z)5A/FD-M(Z)10A シリーズ

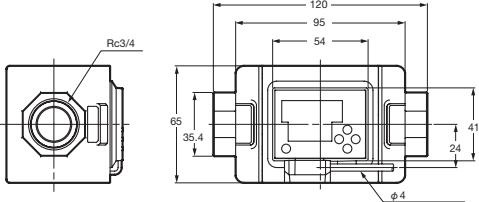


※ FD-MZ5A/MZ10A は、コネクタまでの距離は 0.3m です。

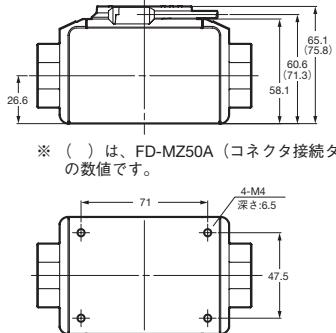


※ ( ) は、FD-MZ5A/MZ10A (コネクタ接続タイプ) の数値です。

## ■FD-M(Z)50A シリーズ

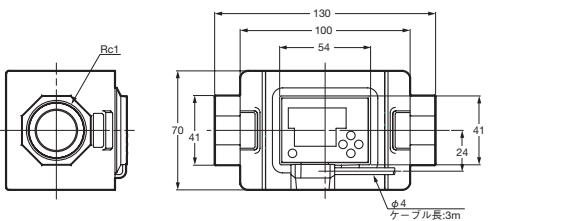


※ FD-MZ50A は、コネクタまでの距離は 0.3m です。

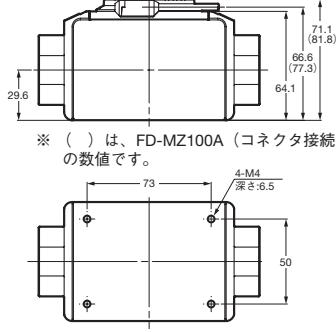


※ ( ) は、FD-MZ50A (コネクタ接続タイプ) の数値です。

## ■FD-M(Z)100A シリーズ



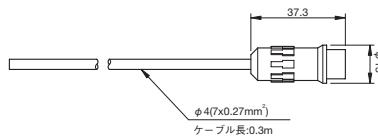
※ FD-MZ100A は、コネクタまでの距離は 0.3m です。



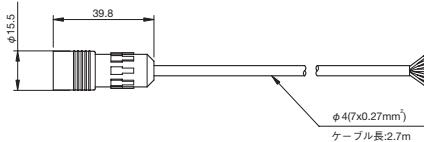
※ ( ) は、FD-MZ100A (コネクタ接続タイプ) の数値です。

## ■FD-M-Z \*\* A シリーズコネクタ部

本体側



ケーブル側



## 保証について

### 1. 対象製品

以下に規定する保証は、当社が製造・販売する製品(以下「対象製品」という)に適用します。  
なお、対象製品に内蔵されているリレーや電池などの消耗品は対象外とさせていただきます。

### 2. 保証期間

対象製品の保証期間は、貴社のご指定場所に納入後 1 年間とします。

### 3. 保証範囲

- (1) 上記保証期間内に当社の責任による故障が発生した場合は、無償での代替品との交換または修理をさせていただきます。但し、保証期間内であっても、次に該当する故障の場合は保証対象外とさせていただきます。なお、代替品との交換または修理を行なった場合でも保証期間の起算日は対象製品の当初ご納入日とさせていただきます。
- ① 取扱説明書、ユーザーズマニュアル、別途取り交わした仕様書などに記載された以外の不適当な条件・環境・取り扱い・使用方法に起因した故障。
  - ② お客様の装置または、ソフトウエアの設計内容など、対象製品以外に起因した故障。
  - ③ 当社以外による改造、修理に起因した故障。
  - ④ 取扱説明書、ユーザーズマニュアルなどに記載している消耗部品が正しく保守、交換されていれば、防止できたと確認できる故障。
  - ⑤ 当社出荷時の科学・技術水準では、予見が不可能だった事由による故障。
  - ⑥ その他、火災、地震、水害などの災害及び電圧異常など当社の責任ではない外部要因による故障。
- (2) 保証範囲は上記(1)を限度とし、対象製品の故障に起因するお客様での二次損害(装置の損傷、機会損失、逸失利益等)及びいかなる損害も保証の対象外とさせていただきます。

### 4. 適用用途

当社製品は、一般工業向けの汎用品として設計・製造されております。  
従いまして、下記のような用途での使用は意図しておりませんので適用外とさせていただきます。

ただし、事前に当社までご相談いただき、お客様の責任において製品の仕様をご確認のうえ、定格・性能に対してご了承いただき、必要な安全対策を講じていただく場合は適用可能とさせていただきます。

なお、この場合においても保証範囲は上記と同様といたします。

- ① 原子力発電、航空、鉄道、船舶、車両、医療機器等の人命や財産に多大な影響が予想される設備
- ② 電気、ガス、水道等の公共設備
- ③ 屋外での使用および、それに準ずる取扱説明書などで規定していない条件・環境での使用
- ④ 上記①及び②に準じる安全に関して高度な配慮と注意が要求される用途

J 1040-1

### ■お問い合わせ

0120-66-3000

最寄りの担当営業所に直接つながります。

### ■情報サービス

[www.keyence.co.jp](http://www.keyence.co.jp)

カタログ、取扱説明書、マニュアル、CADデータ等をダウンロードできます。

### ■輸出書類サービス

[www.keyence.co.jp/yushutsu](http://www.keyence.co.jp/yushutsu)

輸出に必要な書類をその場でダウンロードできます。

**株式会社 キーエンス**

センサ事業部

〒533-8555 大阪市東淀川区東中島1-3-14

仕様は改良のため予告なく変更することがあります。

センサ1-0129

1091-2 96M11453

Copyright© 2010 KEYENCE CORPORATION.  
All rights reserved.