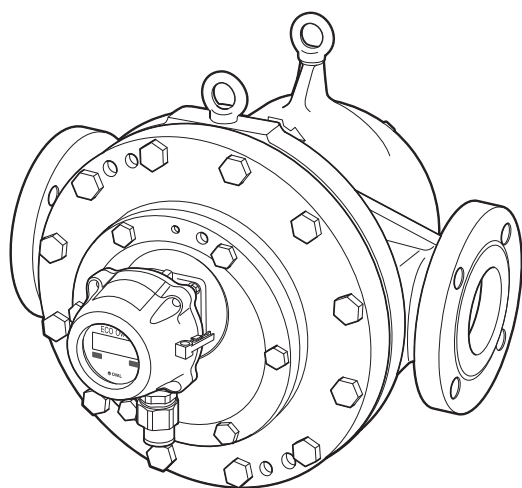


オーバル流量計

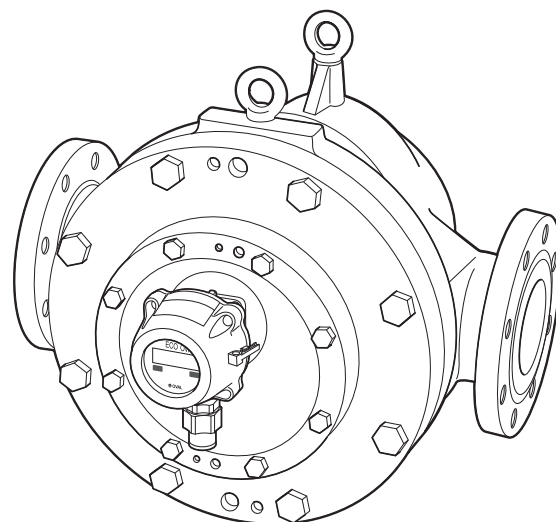
エコ オーバル(ECO OVAL)

容量形式：29, 60形

計数部形式：エコオーバル計数部



29形



60形

このたびは、オーバル流量計「エコ オーバル」をご採用いただき、誠にありがとうございます。

この流量計は、当社において厳重な品質管理の下に製造され出荷されております。正しくお使い頂くために本書では、取り扱いに当たって必要な注意事

項をご説明しておりますので、ご使用前に、必ずこの取扱説明書をよくお読み頂きますようお願い致します。

また、本書は大切に保管してください。


◆容量形式について◆

容量形式とは、オーバル流量計の基本的な形式で、2桁で表示しています。詳細は10頁の製品形式〔()内は本体部識別コード〕の説明をご参照ください。

目 次

1. 取扱い上の注意.....	4	10.4 表示の切り替え操作.....	21
1.1 ネームプレートの確認.....	4	10.4.1 計測モードから確認モードへの遷移.....	21
1.2 運搬についての注意事項.....	4	10.4.2 各表示操作.....	22
1.3 保管についての注意事項.....	4	a. メーター係数.....	22
1.4 構造上の注意事項.....	5	b. 換算係数.....	23
1.5 外部配線の接続について.....	5	c. パルスの重み.....	23
1.6 結線図.....	6	d. 表示単位.....	23
1.7 設置場所の注意事項.....	7	e. 瞬時流量小数点位置.....	24
1.8 計数部の寿命について.....	7	f. 積算流量小数点移動.....	25
1.9 電池の寿命について.....	7	g. サンプリング時間.....	26
2. 使用条件.....	8	h. サイクルサンプル数.....	26
3. 概 要.....	9	i. パルス幅.....	26
3.1 特長.....	9	j. ダミー出力.....	27
3.2 各部の名称.....	9	10.5 積算および瞬時流量の演算方法、	
3.3 製品形式の説明.....	10	および補正パルス出力について.....	28
4. LCDカウンタの表示.....	11	10.6 エラー表示について.....	28
4.1 “MODE”スイッチについて.....	11	11. 分解点検.....	29
4.2 “RESET”スイッチについて.....	11	11.1 29形、60形の分解要領.....	29
4.3 操作中の表示について.....	12	11.1.1 分解点検の前の準備.....	29
5. 配管要領.....	12	11.1.2 分解要領.....	29
5.1 配管上の注意.....	12	11.1.3 組立要領.....	32
5.2 保温工事上の注意.....	13	12. 立体分解図および部品表.....	34
5.3 標準配管：水平配管例 (Fig.5.3).....	13	12.1 29形.....	34
5.4 標準配管：垂直配管例 (Fig.5.4).....	13	12.2 60形.....	35
5.5 誤った配管：水平配管例 (Fig.5.5).....	13	13. 電池ユニットの交換方法.....	36
6. 流入方向と読取方向の変更方法.....	14	14. 標準仕様.....	37
7. 運転要領.....	14	14.1 本体部仕様.....	37
7.1 運転上の注意.....	14	14.2 流量範囲.....	37
7.2 運転時の注意.....	15	14.3 電子式計数部仕様.....	39
7.3 運転停止時の注意.....	15	14.4 適合規格.....	39
8. 簡単な故障の原因と対策.....	16	14.5 補正パルス幅選択表.....	40
9. 内部スイッチ、およびチェックピンの機能.....	17	14.6 器差特性および圧力損失.....	40
10. パラメータ設定要領.....	18	15. 外形寸法.....	41
10.1 パラメータの設定変更.....	18	15.1 エコオーバー.....	41
10.2 パラメーター一覧.....	19	15.2 標準ストレーナ.....	41
10.3 パラメータ状態遷移表.....	20		

この取扱説明書における「注記」、「注意」、「警告」は、使用上の注意を喚起する留意事項で、次に例示します。

 (注記)

注記は、肝要な情報を使用者に注意を促すため、本文から離して表示します。

 <注意>

注意書きは、軽度の人的被害や物的損害を生ずる恐れのある危険な、または安全性を損なう扱い方に、注意を促すものです。

 《警告》

警告文は、重大な身体的危険や死を招く恐れのある危険な、または安全性を損なう扱い方に対する、注意を促す記述です。

1. 取扱い上の注意

オーバル流量計は、工場ですべての検査をして出荷されております。本器がお手元へ届きましたら、外観をチェックし、損傷の無いことをご確認ください。

本項では、取り扱いに当たって必要な注意事項を記載しておりますので、まず本項をよくお読みください。

本項記載以外の事項につきましては、関係する項目を、2頁の目次より探し出してご参照ください。

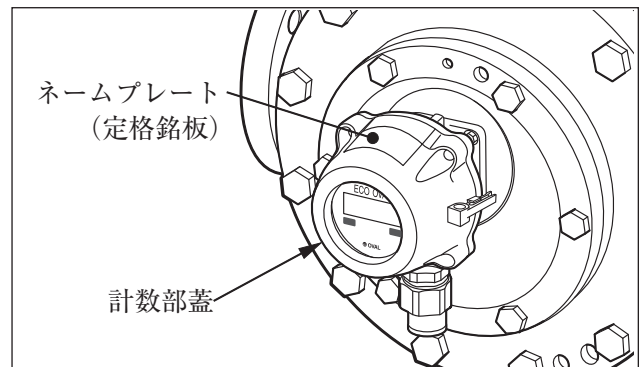
ご不明な点などございましたら、ご購入先あるいは最寄りの当社サービス網にご連絡ください。

⚠️<注意> お問い合わせの際は、製品名称、製品記号(MODEL)、製品番号(銘板および入口フランジ外周に刻印)、定格仕様などをご連絡ください。

1.1 ネームプレートの確認

オーバル流量計は、1台ずつご仕様に合わせて組立、調整されております。計数部上面のネームプレート(定格銘板)に製品記号および定格仕様が記載されていますので、ご注文どおりの仕様であることをご確認ください。

⚠️<注意> 本製品は最高使用温度により計数部の調整が異なります。必ず銘板に記載された最高使用温度を超えないようにしてください(最高使用温度を超えると故障の原因になります)。



1.2 運搬についての注意事項

- (1) オーバル流量計は、運搬中の事故により損傷することを防ぐため、なるべく当社から出荷した時の荷姿にて設置場所まで運んでください。
- (2) オーバル流量計は、流量計本体-センサ部-計数部をすべて一体として調整・検査しております。

- す。従って、必ず一体として取り扱ってください。
- (3) 計数部内は、各種の設定・調整が精密に実施されていますので、必要とき以外は計数部の蓋は開けないようにしてください。

1.3 保管についての注意事項

オーバル流量計がお手元に届いた後、設置までの期間が長いと、思いがけぬことから故障が生じることが考えられます。

あらかじめ長期間の保管が予想される場合には、以下の項目にご注意ください。

- (1) オーバル流量計は、なるべく当社から出荷した包装状態にして、保管してください。
- (2) 保管場所は下記の条件を満足する所を選定してください。
 - ★雨や水のかからない場所。
 - ★振動や衝撃の少ない場所。
 - ★温度や湿度が、できるだけ常温常湿(25℃、65%程度)である場所。

- (3) 一度使用したオーバル流量計を保管する場合は、流量計、継手、管路およびケース外観などに計測流体が付着していることが無いよう、清浄なエアやN₂ガスなどでパージしておいてください。(必要であれば、清浄な洗浄液などで洗浄してください。)
- (4) 長期にわたって保管される場合は、出荷時と同様の状態にして保管してください。
- (5) 電池の保存寿命は、出荷後約10年です。詳細については“1.9 電池の寿命について”をご参照ください。

1.4 構造上の注意事項

- (1) 計数部は、屋外機器として防水構造となっています。電池交換などのため、計数部の蓋を開け、閉める際には、しっかりとボルトを締めてください。また、非防爆仕様で、お客様の都合により、引き込み金具(ケーブルグランド等)をご用意される場合には、ケーブル仕上がり外径等の適合性をご確認の上、IP66(JISC0920)以上の等級のものを準備し、防水/防塵対策を十分に行ってください。
- (2) 計数部は、部品の変更、および回路の改造は行わないでください。
- (3) 防爆タイプをご採用の場合：
 - ① 耐圧防爆構造の一部として外部導線引込方式を採用しております。付属の引込金具(耐圧パッキン)以外のものをご使用される場合は、防爆性能が保証されませんので、必ず付属の引き込み金具をご使用ください。なお、ケーブルの仕上がり外径に合わせ、4種類のパッキン(φ9、φ10、φ11、φ12)を添付しておりますので、下表をご参照の上、適合するサイズを選んでください。(現品にはφ11が組み込まれています)。

表1.1 適用ケーブル外径 単位mm

パッキン呼び記号	パッキン内径	ケーブル外径
9	9.0	8.5～9.0
10	10.0	9.1～10.0
11	11.0	10.1～11.0
12	12.0	11.1～12.0

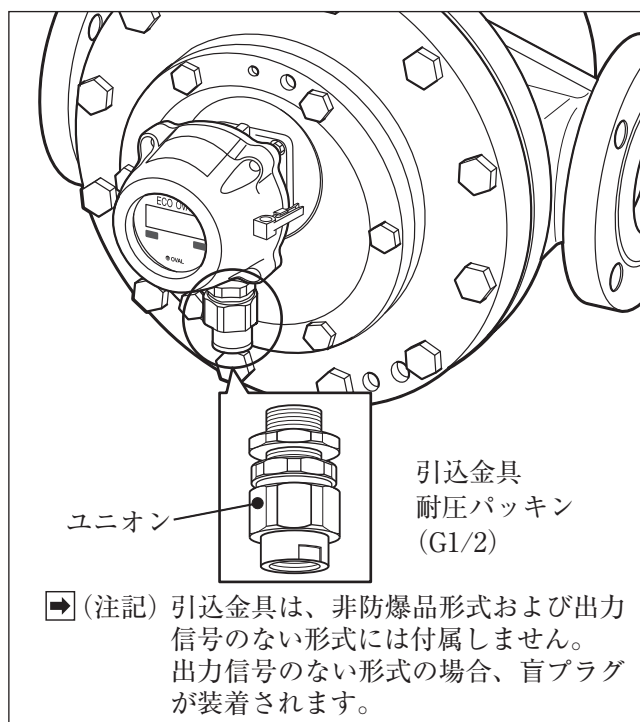
- ② シーリングフィッチングにて防爆工事をする場合には、必ず下記指定の部品をご使用してください。

メーカー：島田電機株式会社

型式：SFT-16

なお、引き込み導線は、IV線をご使用してください。また、周囲温度が仕様範囲を超える場合は、その仕様に合った耐熱ケーブル等をご選択ください。

シーリングコンパウンドは内部に気泡が発生しないように、注意してください。



◆ケーブル引込に関する注意事項◆

防爆形：

- 耐圧パッキンは、ケーブル仕上がり外形に適合するものを使用してください。
- 耐圧パッキンのユニオン部分は、配線完了後、十分に締付けてください。(締付け完了後、ケーブルを引張っても抜けない程度が目安です)

非防爆形：

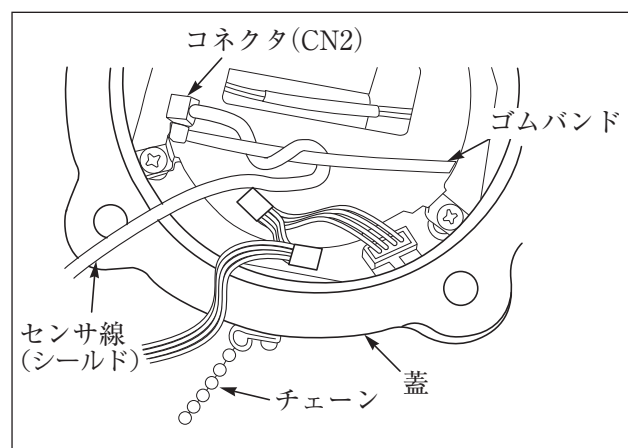
- 水分が侵入しないような処理をしてください。



計数部内部に水分が侵入しますと、表示のく
 <注意> もりや機能に支障を来す原因になります。

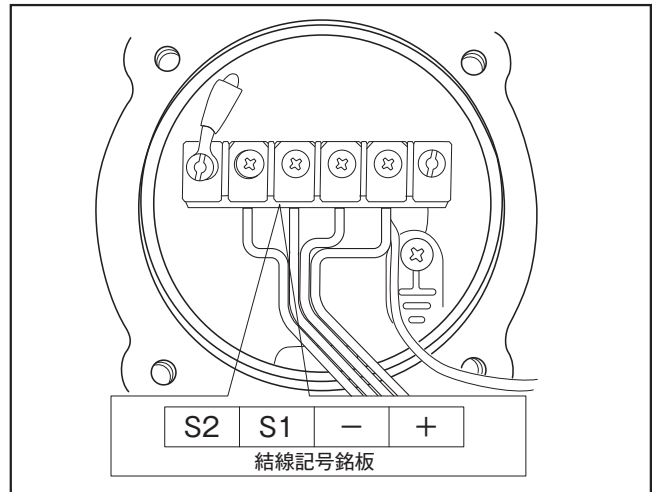
1.5 外部配線の接続について

- (1) 計数部の蓋を取り外すことで、外部配線を接続する端子台を確認できます。
- (2) 計数部の蓋と本体とはチェーンで接続され、不用意に引っぱり内部配線を損傷しないよう配慮されています。
- (3) 蓋を開けた際、センサ線(シールド)が見えますので、基板のCN2からセンサ線を外してください(線を引っばらないでコネクタ部分をラジオペンチなどの工具で軽くはさみ、外すようにしてください)。

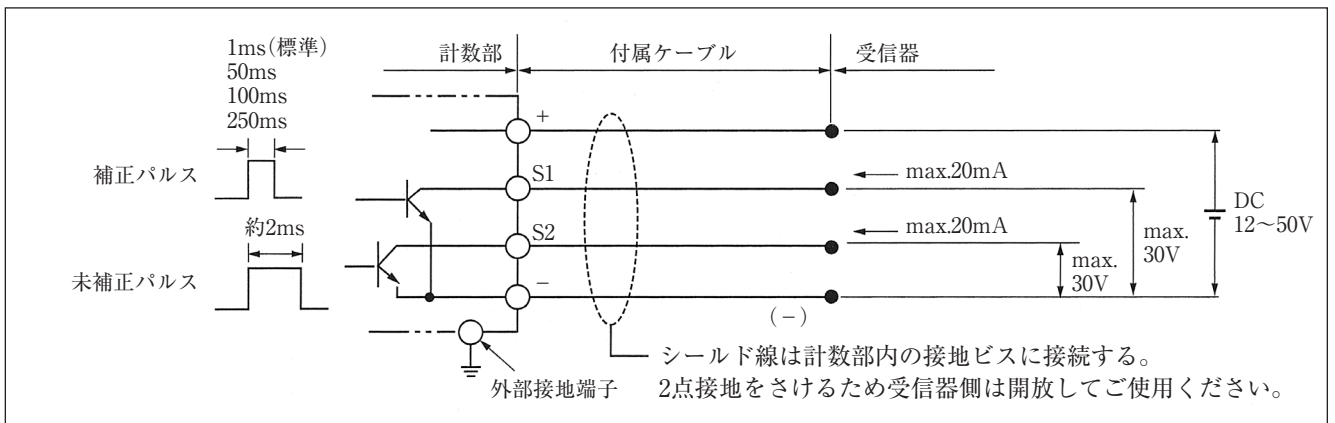


<注意> 線を引っばりますと、コネクタの接触不良の原因となります。

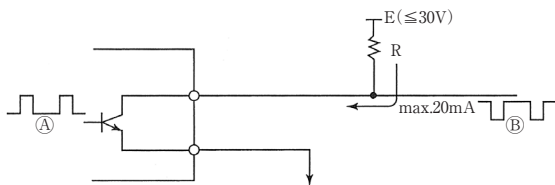
- (4) コネクタを外さない場合は、蓋を90以上開くことがないように、固定するようにしてください。センサ線に力が加わると故障の原因になります。《電池交換の際も同様に注意してください。》
- (5) 端子台への結線は、接続ねじ(M4)を強く締め過ぎないように適度な締め付け力で行ってください。
- (6) 出力端子は未補正および補正パルスがありますが、使用ケーブルの構成に合わせて何れかを選択してください。



1.6 結線図



〈参考〉オープンコレクタパルスを電圧パルスに変換する場合



(注) 負荷抵抗Rの値は、Eとの関係によりトランジスタに流れる電流が20mA以下になる様に選定してください。
ⒶとⒷの波形は反転波形になります。

➡ (注記)

1. 補正パルスおよび未補正パルス出力は、いずれもオープンコレクタ出力です。最大30VDC、20mA以内となる様に受信器側に負荷を入れてご使用ください。
2. 定格を超えたり、極性を誤って結線すると、計数部故障が生じますので、注意して配線してください。
3. ケーブルの種類によっては、未補正、補正パルスの、いずれかの選択になります。
4. 計数部ケーブル横の外部接地端子より計装用アースに接地してご使用ください。

1.7 設置場所の注意事項

- (1) 本計数部は、センサ部に磁気センサを使用し、回転子に埋め込まれた発信磁石の磁界を検出しています。出来るだけ磁界を発生するものから離して設置し、10W程度の電磁弁を設置する場合は流量計より10cm以上離してください。(ご使用条件により異なります。)
 - (2) 寒冷地にて使用される場合
 - ① 計数部が14.3項(39頁)の使用温度範囲を越えない設置場所としてください。
 - ② 保温工事を施す場合、計数部、ストレーナ蓋、ドレン抜きプラグは、保温しないでください。なお、流量計は、配管より容易に分離出来るよう考慮してください。
 - (3) 本計数部の使用周囲温度は $-20\sim+60^{\circ}\text{C}$ です。直射日光および反射熱等によって、計数部が高温にさらされる危険性がある場合には日除け等を設け、屋外使用には霜・露除けを設置し、仕様温度範囲内で御使用頂くようお願い致します。
- ☞(注記) 防爆適用時の温度の上限は $+50^{\circ}\text{C}$ です。

1.8 計数部の寿命について


計数部の電子ユニットは、LCD素子等の電子部品の寿命により、約10年を目安に一式交換が必要です。電子ユニットの寿命は使用環境により短くなる場合があります、特に次のような使用環境では、5~6年程度で計数部一式の交換を推奨します。

- ◆高温雰囲気
- ◆高温流体計測
- ◆野外使用で温度変化が厳しい環境
- ◆直射日光(紫外線)がLCD表示部に直接当たる場合
- ◆通液の作動/停止が頻繁な場合



本製品に減算機能はありません。流体に脈動(圧力の影響により配管内で流体が往き来する)、逆流がある用途では流入方向にかかわらず全て加算されますので、表示される積算値が合わないことがあります。

1.9 電池の寿命について

- (1) 計数部に内蔵されているリチウム電池の寿命は、約8年です。(但し、使用環境条件によっては早まる場合があります。)外部発信器付の場合は外部から電源を供給してください。
- (2) 電池容量がなくなると、計数部前面の表示器に“”というアラームメッセージが点灯します。この表示が点灯したら、一週間以内に、電池交換が必要です。
(電池交換方法は36頁参照)
- (3) 電池の保存寿命は出荷後約10年です。通常は外部から電源供給して電池をほとんど消耗しない場合でも、保存寿命により約10年で電池の交換が必要となります。(従って、“1.8 計数部の寿命”とあわせて計数部一式の交換となります。)保存寿命は特に下記のような環境では更に短くなる場合がありますので、早めの交換を推奨します。

- ◎高温雰囲気
- ◎高温流体計測
- ◎寒冷地



外部発信器付の場合、流量計に内蔵された電池のみでも受信器は作動しますが、短期間で電池が消耗して計測不能になります。(電池交換が必要になります。)

外部より電源が供給されますと、自動的に電池から電源に切り換わって、電池の消耗を防ぎます。

なお、電池は瞬時停電など外部からの電源が供給されなくなった時に、自動的に電池に切り換わって作動しますので、取り外さないでください。

2. 使用条件

オーバル流量計の高い精度と寿命を保つためには、流量、圧力、温度、粘度について指定された条件で使用される必要があります。

この使用条件は、オーバル流量計計数部上面に貼り付けされたネームプレートに記載されています。運転前に必ずご確認ください。

- ⚠ (注意)** (1) 本流量計には計量法により、取引などの証明行為には使用できません。
 (2) 本流量計に減算機能はありません。流体に脈動（圧力の影響により配管内で流体が往き来する）、逆流がある用途では流入方向にかかわらず全て加算されますので、表示される積算値が合わないことがあります。

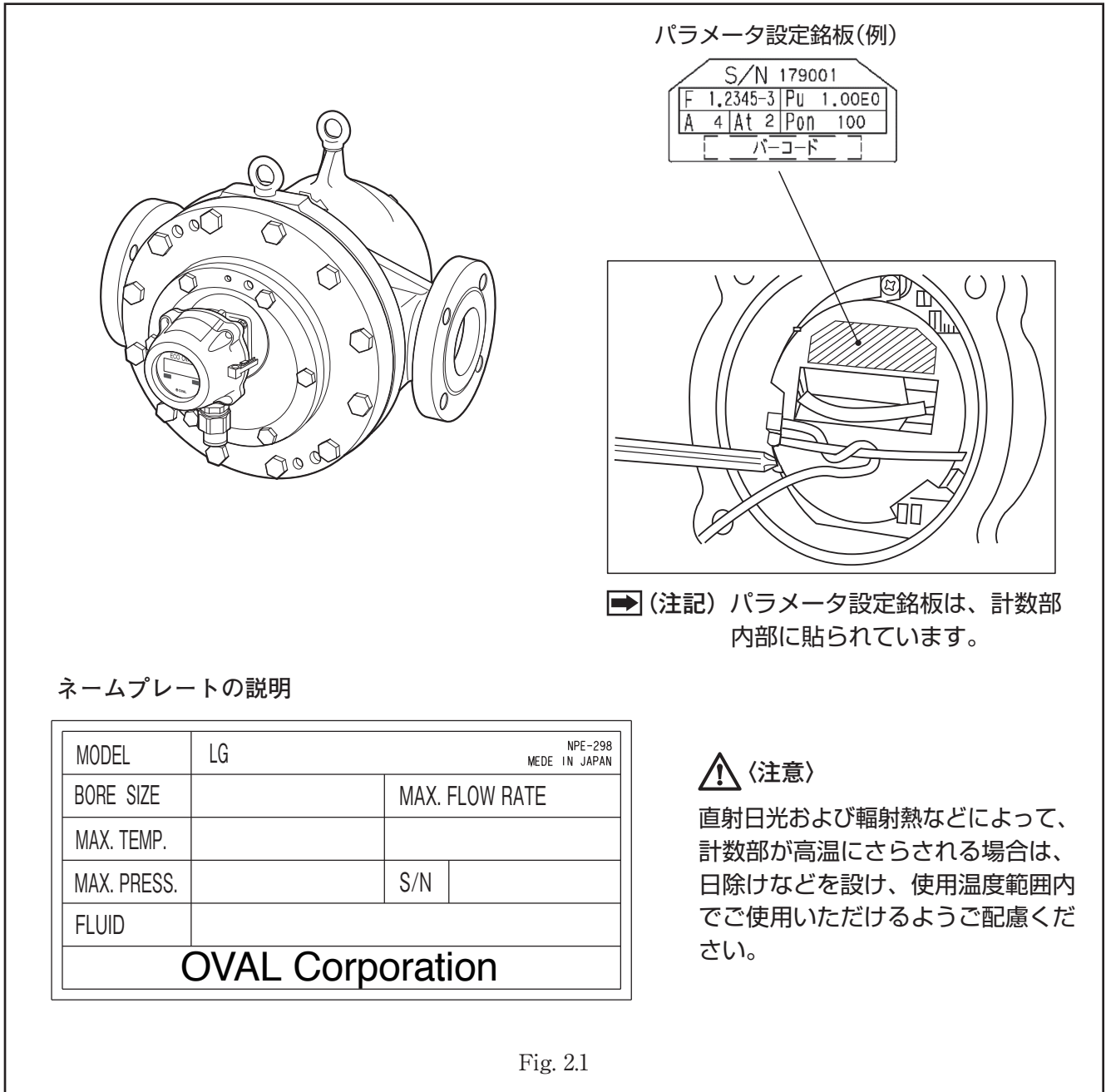


Fig. 2.1

3. 概要

この流量計は、特殊な材料を計量室部に採用した極めてユニークな構造の流量計です。また、最新のエレクトロニクス技術を駆使し、マルチ機能の全電子式計数部を搭載しました。

発信方式は接液部のオーバル回転子に埋め込まれた磁石の磁界を磁気センサによって検出することにより、極めて高感度、高信頼性の未補正パルス、補正パルスを取り出す流量計です。

3.1 特長

- (1) オーバル流量計本来の高い精度を発揮し、正確な流量計測が可能です。
- (2) 計数部はLCDカウンタで多機能を有しています。また、読み取り方向を自由に変更できます。
[累積積算流量、瞬时流量(毎時/毎分)、リセット可能積算流量の選択切替え表示]
- (3) LCD表示部は、計数部に向って左側のMODEスイッチの操作により表示モードを変更できます。
- (4) 接液部品が少ないため耐久性に優れています。
- (5) 流量出力信号により各種の遠隔計測用受信器と結合し、制御・調整・記録などが容易にできます。

3.2 各部の名称

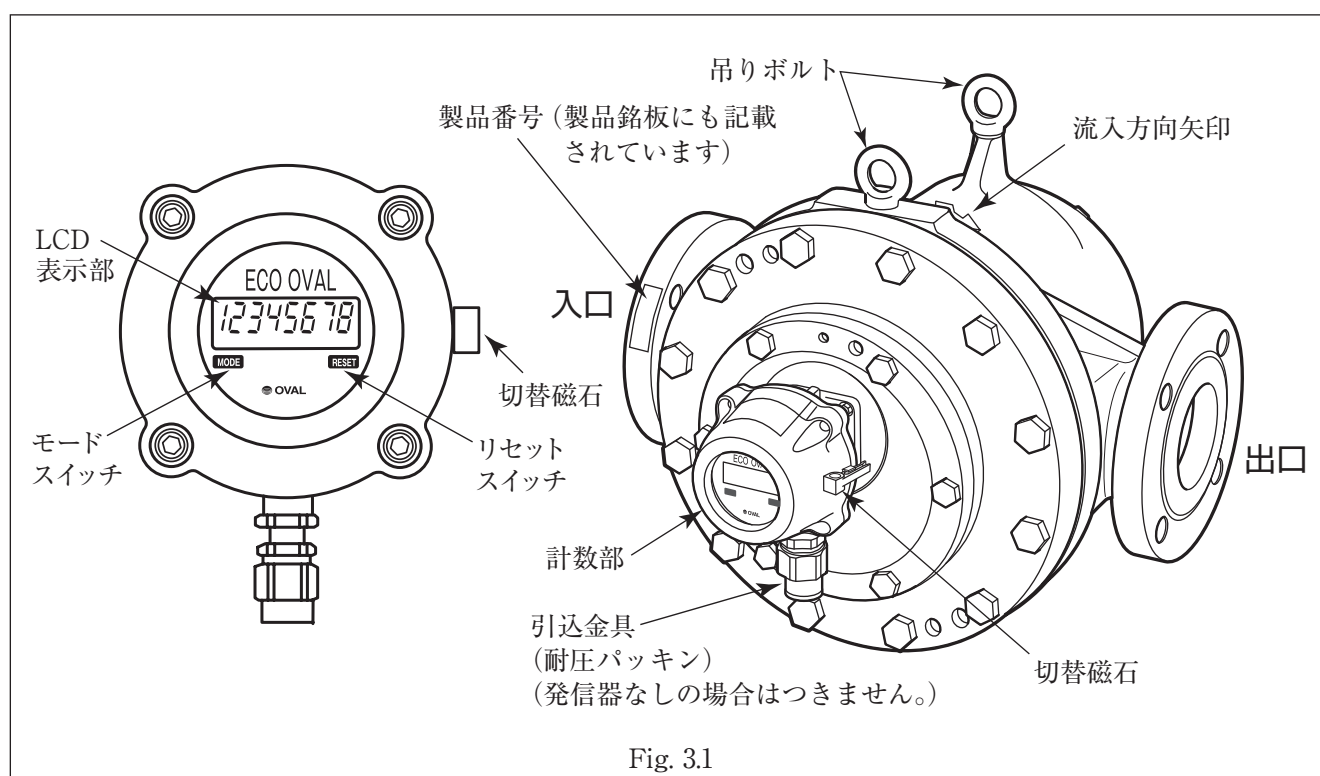


Fig. 3.1

☐ (注記) 表示可能な流量単位：表示単位は変更が可能です。

L、kL、m³(標準)/min

なお、表示単位だけを変更しても演算の内容は変わりません。

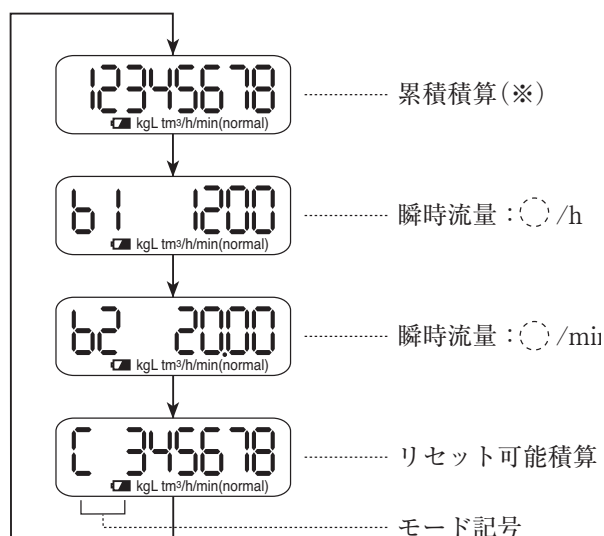
3.3 製品形式の説明

区 分	形 式												内 容	
	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	-	⑨	⑩	⑪		⑫
機 種	L	G												エコ オーバルの表示
本体部識別	B													本体：FC250 回転子：FC250
容量形式			2	9										口径3B(80mm)
			6	0										口径4B(100mm)
					A									常に“A”
接 続														1 JIS 10K RF(オプション)
														2 ASME 150RF(標準)
最高使用温度および精度								0						最高使用温度60℃・リニアリティ±0.35% (標準)
								1						最高使用温度60℃・リニアリティ±0.15% (オプション)
								2						最高使用温度120℃・リニアリティ±0.35% (オプション)
								3						最高使用温度120℃・リニアリティ±0.15% (オプション)
								-						
電源方式									D					電池式(発信器なし)
									G					外部電源式
防爆規格									0					非防爆(防爆不要の場合)
									1					TIIS 防爆/電池式：Ex ia IIB T4、外部電源式：Ex d IIB T4/Ex ia IIB T4
									2					ATEX 防爆/電池式：II2G Ex ib IIB T4 Gb 外部電源式：II2G Ex d IIB T4
発信の種類									0					発信器なし
									3					オープンコレクタ補正パルス(パルス幅 1ms)未補正パルス(パルス幅1ms)
									5					オープンコレクタ補正パルス(パルス幅 10ms)未補正パルス(パルス幅1ms)
									6					オープンコレクタ補正パルス(パルス幅 50ms)未補正パルス(パルス幅1ms)
									7					オープンコレクタ補正パルス(パルス幅 100ms)未補正パルス(パルス幅1ms)
バージョンコード													A	

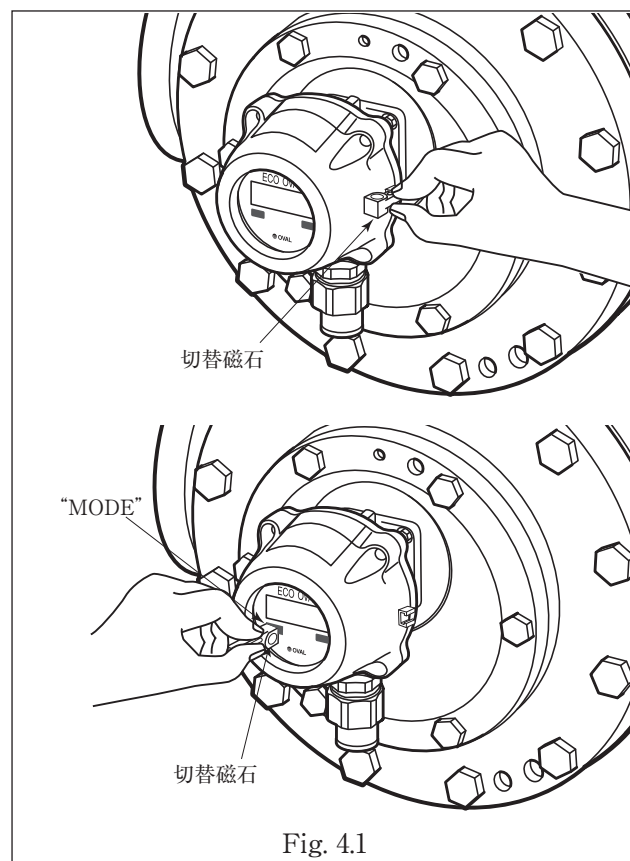
☞ (注記) TIIS防爆構造は、外部配線を接続しない場合、本質安全防爆構造となります。

4. LCDカウンタの表示

4.1 “MODE”スイッチについて



- ☞ (注記) 1. 上記の表示は基本モードのローテーションを示しています。
2. 内部設定の確認を行う場合は、パラメータ状態遷移表(20頁)を参照ください。
3. (※)積算値について、2項注意(2)をご覧ください。



4.2 “RESET”スイッチについて

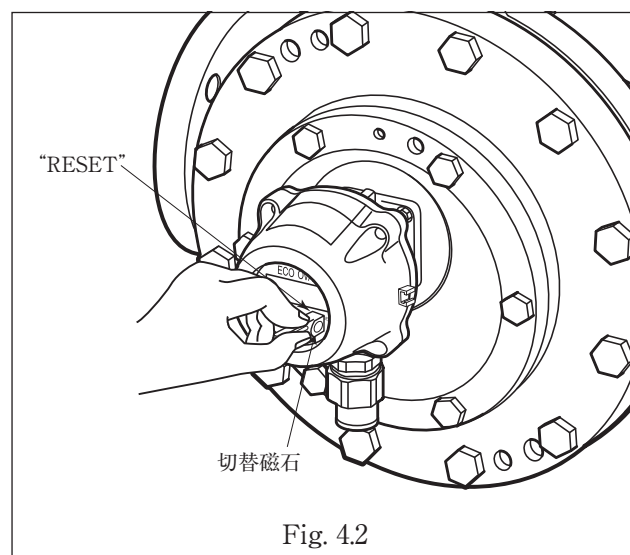
リセット可能積算モード、すなわち“モード記号 : [”]においてのみ積算値のリセットが可能です。

- ☞ (注記) 1. 流量計が動作中に、“MODE”スイッチにより表示内容を瞬時流量に切り替えても、内部カウンタは常時流量積算を行っています。
2. 瞬時流量は、流量計の最小流量以下の極小流点においては、通液していても“0”表示となります。但し、積算は常時行っています。
3. 瞬時流量の表示は、使用条件などにより変動することもあります。

⚠ <注意>

切替磁石は使用后、必ず切替磁石ホルダに収納し、紛失しないように注意してください。流量計は磁気センサを使用していますので、切替磁石を流量計の上に置かないでください。誤動作の原因になります。

また、切替磁石は非常に強い磁力を持った磁石を使用していますので、フロッピーディスクなど磁気記録装置には絶対に近付けないでください。

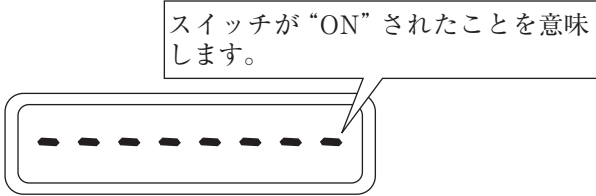


4.3 操作中の表示について

① 通常操作

“MODE”スイッチを“ON”した場合
(操作板を接触した場合：Fig.4.1参照)

⇒ 8本のバー表示となります。

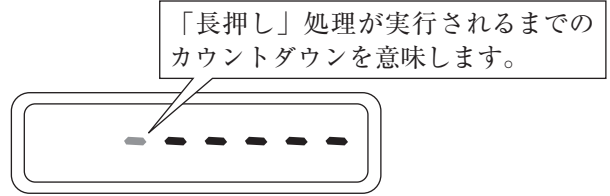


⇒ すぐに“OFF”すると(操作板を離すと)次の表示へとローテーションします。

② 長押し操作

“ON”後すぐに“OFF”せず、そのまま“ON”し続けた場合

⇒ 左側のバーから順番に1本ずつ消えていきます。



⇒ 全部のバーが無くなるまで“ON”しつづけると「長押し」処理(※)が実行されます。

(全部のバーが無くなる前に“OFF”した場合は①と同じ動作となります。)

※長押し操作： 通常モード⇄パラメータ確認モードの切替や、パラメータ設定値の決定等を行う際の操作です。

▣(注記) “RESET”スイッチ操作が有効なモード(リセット可能積算モード等)においては、“RESET”スイッチ操作時も上記と同様の表示となります。
(ただし、通常操作と長押し操作の区別はありません。)

5. 配管要領

5.1 配管上の注意

(1) 配管フラッシングを行ってください。
配管フラッシングは、必ず流量計を設置する前に行ってください。

この際、流量計の代わりに短管を接続してください。(Fig.5.1参照)

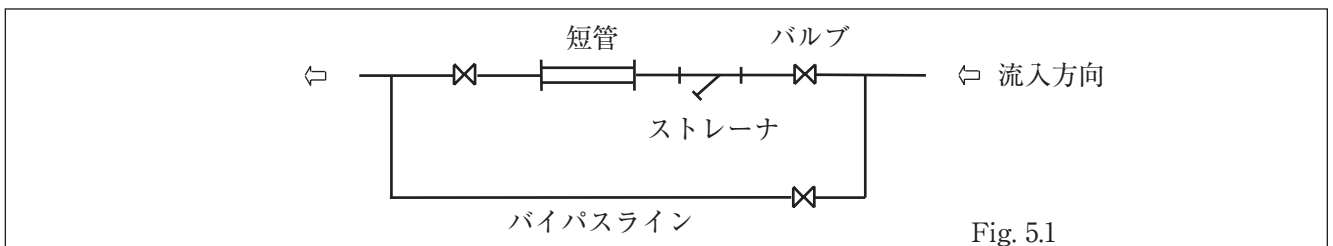



Fig. 5.1

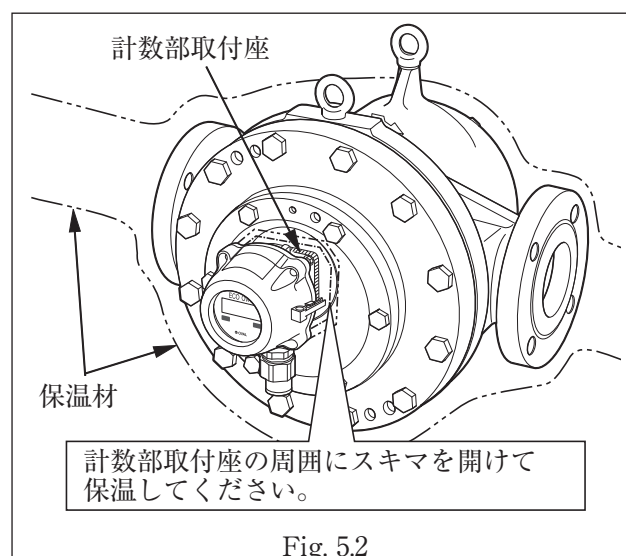
- (2) フラッシング終了後、流量計に配管応力を与えないように取り付けてください。
- (3) 流量計はポンプの出口側に取り付けてください。
- (4) タンクヘッドで使用する場合は、配管系、ストレーナ、流量計などの圧力損失より大きいヘッド圧を与えてください。
- ⇨ <参考> オーバル流量計およびストレーナの圧力損失は、一般仕様書に記載されています。
- (5) 流量計本体の矢印に従って流入方向を正しく合わせてください。

- (6) ストレーナはオーバル流量計の上流に、できるだけ近く設置してください。
- (7) オーバル流量計のセンサ部は、磁束密度の変化を検出していますので、外部磁束を非常に嫌います。従って、外部磁束の影響を除くため、モータや発電機などの強磁界および強電界を発生する機器ならびに導線から5m以上離れた場所に設置してください。
- (8) 電気加温をする場合は、当社までご相談ください。
- (9) 保温する場合、保温材が計数部にかからないようにしてください。

5.2 保温工事上の注意

 寒冷地で使用し凍結の心配のある場合、凝固性の液体(重油など)を計量する場合などは、流量計・
 <注意> ストレーナの保温工事を行ってください。

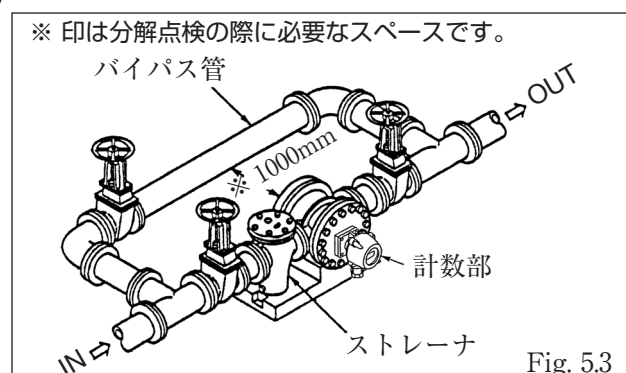
- (1) 保温材で覆う前に必ず液漏れがないか点検してください。
- (2) 流量計の保温は分解点検などが容易に行えるよう配慮してください。
- (3) ストレーナは上蓋が容易に取り外せるよう保温被覆してください。なお、ストレーナのネットは定期的に洗浄する必要があります。
- (4) 計数部・発信器は絶対に保温しないでください。もしも保温しますと過大な温度が加わり事故の原因になります。
(Fig.5.2参照)
- (5) 前蓋計数部取付座にかからないように保温してください。
- (6) メンテナンスに支障なきよう(容易に分解取外しができるよう)保温方法にご配慮願います。



●この流量計の標準的な配管例は下図のとおりです。

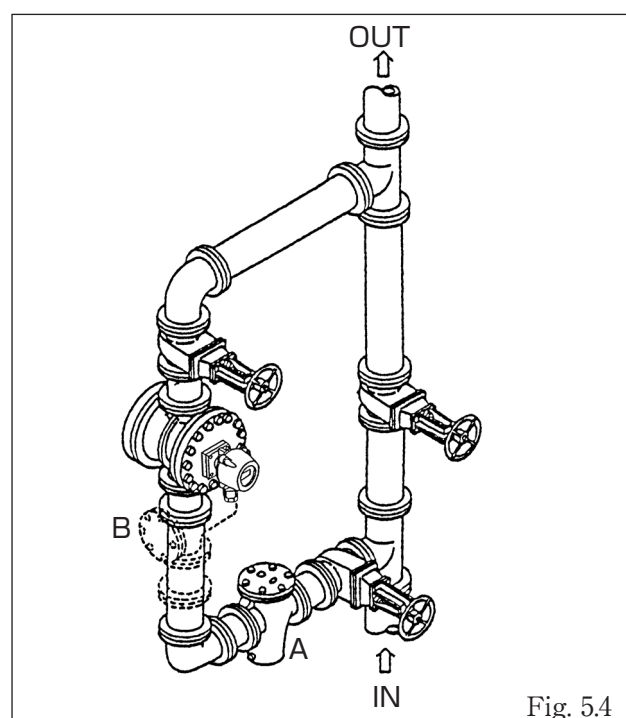
5.3 標準配管：水平配管例 (Fig.5.3)

- (1) 右図は流入方向が、左→右の場合です。流入方向を右→左にする場合には、流量計とストレーナの位置を入れ換えてください。
- (2) ドレン抜きが容易なように配慮してください。
- (3) ストレーナネットの点検は、定期的に行ってください。



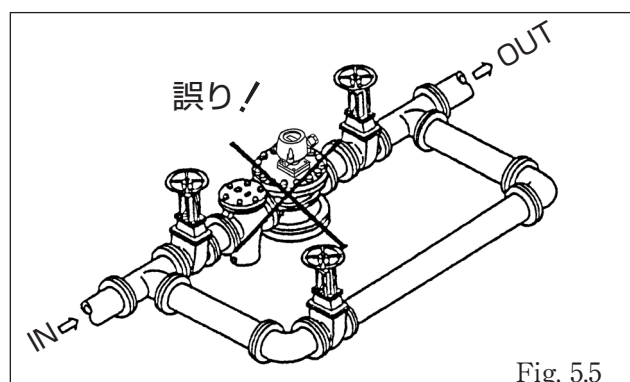
5.4 標準配管：垂直配管例 (Fig.5.4)

- (1) 流入方向が上→下の場合は、流量計とストレーナの位置を入れ換えてください。
- (2) ストレーナをB位置に取り付けますと、清掃時のネット再組み付けが難しいため、A位置にストレーナを取り付けられることをおすすめします。



5.5 誤った配管：水平配管例 (Fig.5.5)

下図のような姿勢で流量計を取り付けた場合、正しく計量できません。注意してください。



6. 流入方向と読取方向の変更方法

(1) 流入方向の変更方法

- 出荷時の計数部は流入方向「左→右」に組み付けられています。流入方向を変更する場合は次の方法で容易に計数部の向きを変更可能です。

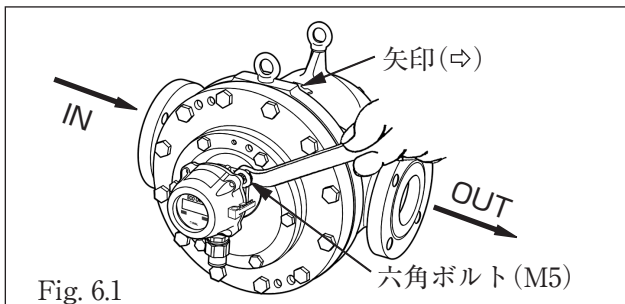


Fig. 6.1

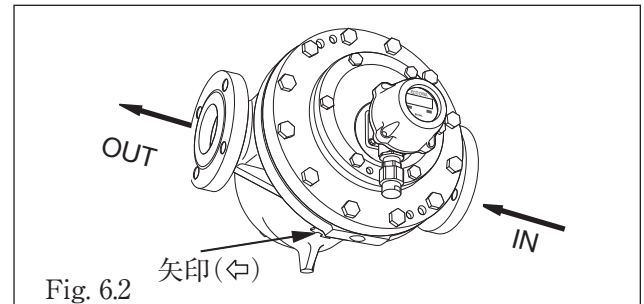


Fig. 6.2

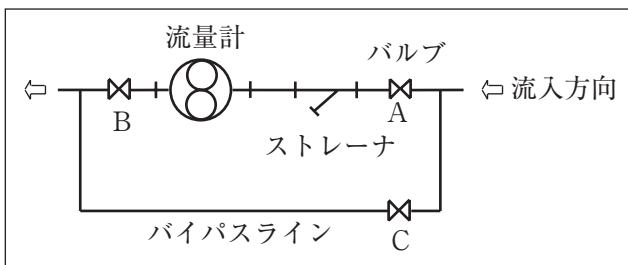
- ① 流量計をパイプラインより外してから、計数部を本体部より取り外してください。流入方向を示す矢印(⇒)を流れ方向に合わせてください。流入方向を左→右であったものを右→左に変える場合は図のように本体を反転させ、再びパイプラインに取り付けてください。
- ② 計数部の向きを図のように正しく合わせ、再びボルトを締め付けてください。左→右であったものを上→下、下→上にする場合も同様に行ってください。

7. 運転要領

7.1 運転上の注意

運転開始時には、次の順序で慎重に操作し、指定された流量範囲内でご使用ください。

(↓下記の配管図を参照しながらお読みください。)



- (1) 流量計の入口側バルブ(A)および出口側バルブ(B)を閉め、バイパスラインのバルブ(C)を開き、バイパスラインに通液し、配管中の溶接くずやスケールなどを除去してください。
- (2) 流量計の入口側バルブ(A)をごく僅かずつ徐々に開き、次に、出口側バルブ(B)を徐々にごく僅か開きます。
- (3) バイパスラインのバルブ(C)を徐々に閉じ、計数部のカウンタが積算することを確認してください。
- (4) なじみ運転(予熱)が終わりましたら、バイパスラインのバルブ(C)を完全に閉じ、入口側バルブ(A)を徐々に全開にし、出口側バルブ(B)をゆっくり開いて、規定流量に合わせてください。
- (5) 流量は、計数部の瞬時流量表示モードで確認しながら、出口側のバルブ(B)で調節し、定格流量内で運転してください。
- (6) ストレーナは、定期的にネットの点検・洗浄を実施してください。特に新設配管の場合は、初期は1日1回点検して目詰まり状態を観察し、その後1週間に1回と点検頻度を次第に下げて行ってください。

⚠️<注意> 新設配管の場合は、特にご注意ください。

7.2 運転時の注意

(1) 流量を変更する場合

流量を変更する場合、またはバッチ運転で定量弁を開閉させる場合、急激な流量変動を流量計に与えないでください。

また、許容最大流量以上での運転は精度の保証ができませんし、流量計の寿命を縮め、軸受部の焼き付きや、回転子と計量室の接触など、故障の原因となります。

(2) 計量液に温度変化がある場合

急激な温度変化を流量計に与えないでください。流量計部への計量液の温度変化は、 $3^{\circ}\text{C}/\text{min}$.以下としてください。

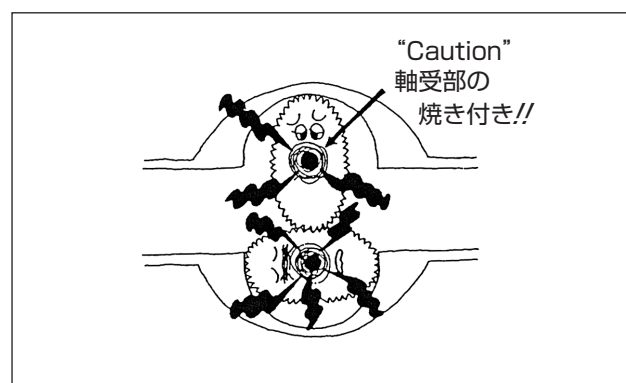
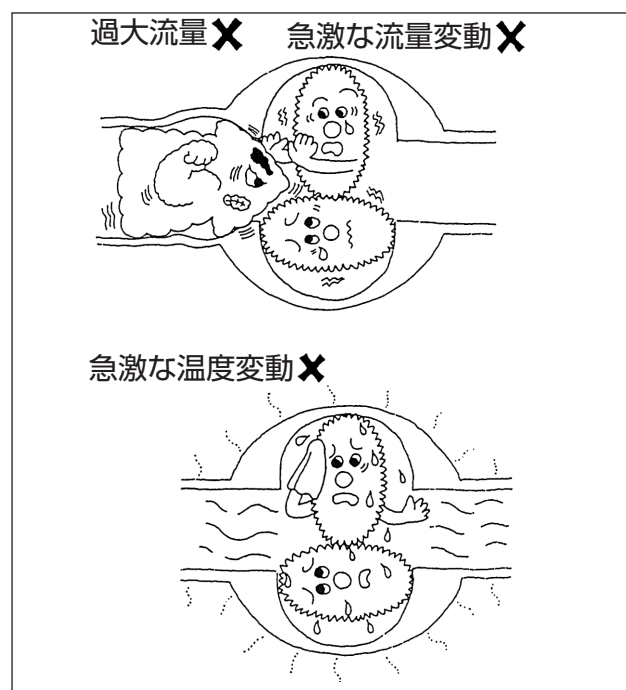
特に、保温、保冷の無い配管のバッチ運転で、大気温度と異なる温度の液体を計量する場合は、充分注意してください。

急激な温度変化が予想される時は、配管、流量計を保温または保冷してください。

(3) 蒸気圧の低い液体の場合

低粘度(0.4mPas 未満)で蒸気圧の低い液体は、ベーパーしやすいので使用できません。

特に流量計の軸受部は、運転中計量液の液温よりも温度が高くなっています。軸受部でのベーパーは、異常音の発生、軸受部の焼き付きなど、故障の原因となります。



7.3 運転停止時の注意

(1) バルブは徐々に閉止してください。

バルブの急閉止は、配管条件によっては、水撃作用により急激な圧力上昇を生じ、流量計を損傷する恐れがあります。

(2) 密閉時の圧力に対する注意

流量計前後のバルブを完全に閉止しますと、その間は密閉容器となり、気温の上昇などにより思わぬ圧力が密閉部分にかかり、流量計損傷の原因となります。

(3) 固着またはゲル化する場合

滞留すると固着したりゲル化する液体の場合は、停止する前に洗浄液を流し、十分に流量計内部を洗浄してください。そのまま放置しますと再運転できません。

8. 簡単な故障の原因と対策

現象	原因	対策
1. 積算計が 作動しない。	1. 流量の不足。	1. バルブを徐々に開いてください。
	2. ポンプ圧力またはヘッド圧力の不足。	2. 配管系全体の圧力損失を考慮し、適正なポンプ圧または適正なヘッド圧にしてください。
	3. 電源電圧が仕様範囲外 または電源の電流容量不足。	3. 12~50 VDC の電源を計数部に供給してください。 電源の電流容量は10 mA以上必要です。
	4. 電池切れ	4. 13項を参考にして、電池ユニットの交換を行ってください。
	5. オーバル回転子にゴミなどが噛み込んだために回転しなくなり、計量液が流れていない。	5. 分解点検要領(11項)を参考にして、本体部を分解し、回転子などを十分に洗浄してください。
	6. オーバル回転子の組付け方向が逆。	6. 分解点検要領(11項)の“組立要領”を参考にして、回転子を組み直してください。
2. 異常音がする。	1. 空気が混入している。	1. 流量を下げ、配管内の空気を完全に抜いてください。
	2. 計量液が配管内でベーパーしている。	2. 流量を下げ、計量液の温度・圧力を調整し、ベーパーを防いでください。
	3. オーバル回転子が計量室と接触しながら回転している。	3. 分解点検要領(11項)を参考にして、分解点検を実施してください。
3. “BATT” が点灯する。	1. 電池の電圧低下。	1. 13項を参考にして、電池ユニットの交換を行ってください。
4. 液漏れがある。	1. 配管シール部分が不完全。	1. 配管接続部のボルトの増し締め、あるいは、パッキン類を交換してください。
	2. 本体蓋シール部分が不完全。	2. 蓋締付けボルトの締付け確認、およびOリングを新品と交換してください。
5. バルブ閉止中に積算する。	1. バルブや配管に液漏れがある。	1. バルブや配管を点検してください。
	2. バルブとオーバル流量計の間に、空気溜まりがあり、ポンプの脈圧による回転子の揺動。	2. 空気抜きを行ってください。 チェッキ弁、アキュムレータを設置してください。
	3. 供給電源の電圧変動。	3. 電圧の変動を無くしてください。
6. 積算値が多すぎる。	1. 脈流により回転子が揺動している。	1. チェッキ弁、アキュムレータを併設してください。
	2. 外部磁気の影響。(外部磁気を流量センサが検出している。すなわち、モータ・発電機などによる影響。)	2. 外部磁気が加わらないようにしてください。
	3. 空気の混入。	3. 空気抜きを設置してください。
7. 積算値が少なすぎる。	1. 外部磁気の影響。	1. 外部磁気が加わらないようにしてください。
8. 通液するが積算表示しない。	1. 第一回転子、第二回転子の組み違い。	1. 本体部を分解し、正しく組立。
	2. 分解点検時正しく組立てていない。	2. 分解して正しく組立てる。
9. バルブ閉止中に積算(通液しない時に積算する)	1. 液漏れ、またはバルブと流量計の間に空気溜まりがあり、ポンプの脈圧により回転子が揺動している。	1. 空気抜きの設置。 2. チェッキ弁、アキュムレータの併設。
10. 表示が b d A t A となっている。	1. 基本モードのローテーションでMODE操作を5秒以上した場合に表示。	1. b d A t A の状態から、再度MODE操作を5秒以上行うことで基本モードローテーションに遷移します。

●お願い

上記以外の故障と考えられる場合は、当社サービス網までご連絡ください。

その場合、製品名称、製品形式、症状などの詳細をお知らせください。

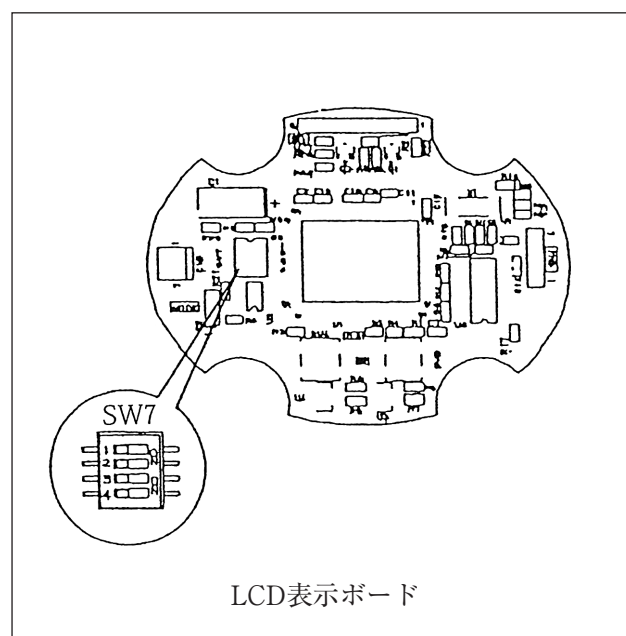
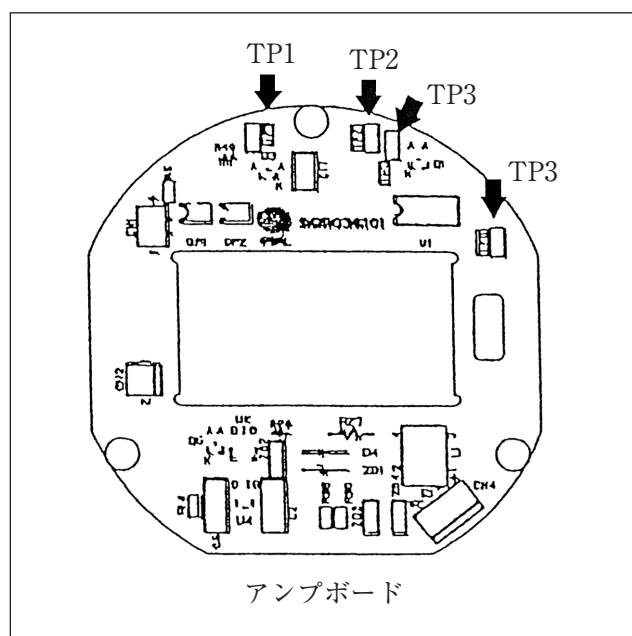
9. 内部スイッチ、およびチェックピンの機能

計数部のアンプボードにあるチェックピン(TP0~TP3)を利用しますと信号波形を観測することができます。

アンプボード

名称	印刷記号	説明
増幅後波形観測用	TP0(-)~TP1(+)	磁気センサ信号増幅後の波形が観測できます
トリガー後波形観測用	TP0(-)~TP2(+)	TP1信号をトリガした後の波形(短形波)が観測できます
ダブル後波形観測用	TP0(-)~TP3(+)	TP2信号をダブル処理した後の波形が観測できます。 TP2の波形の立上がり時、立下がり時に一定パルス幅(2ms)のパルスが観測できます。

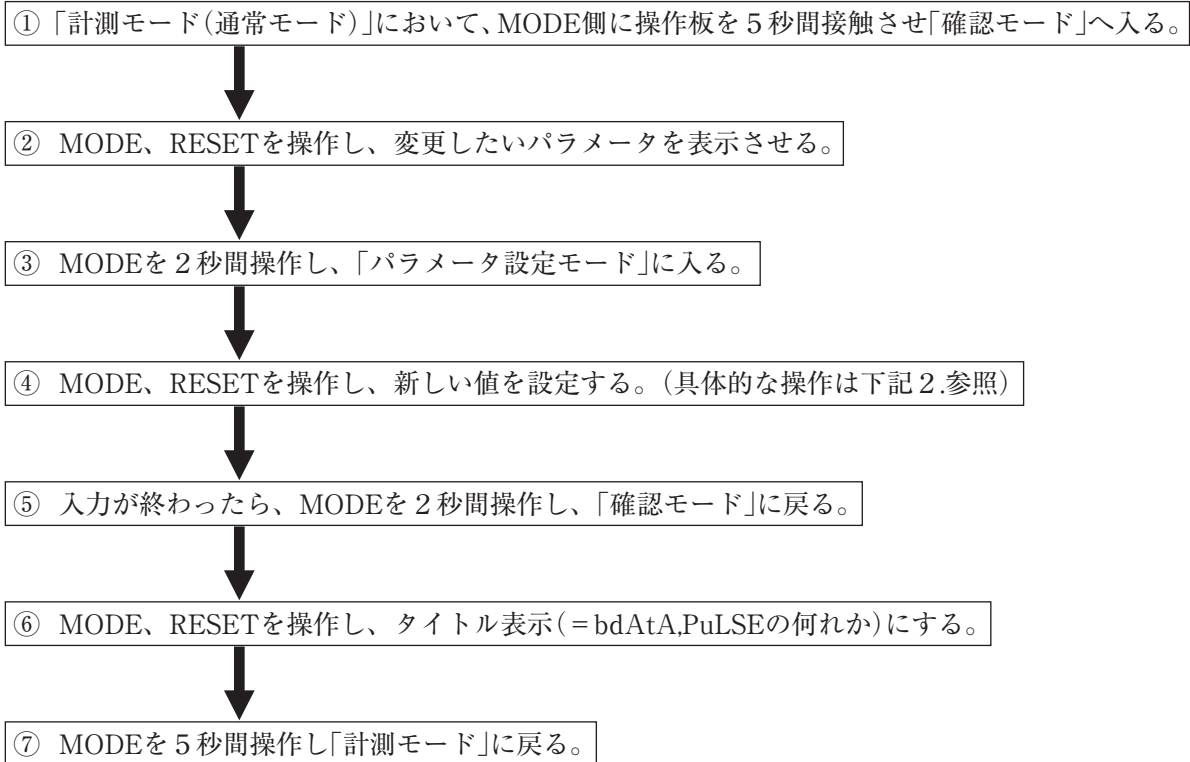
☑ (注記) LCD表示ボードにあるスイッチSW7は、工場調整用のため、変更しないでください。
出荷時は全て“OFF”に設定されています。



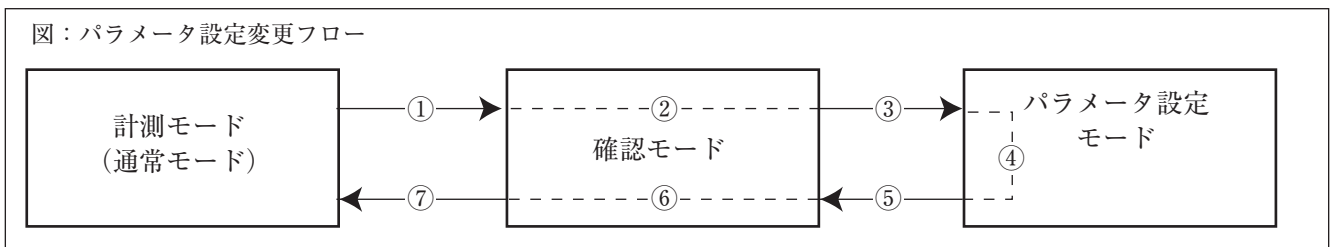
10. パラメータ設定要領

10.1 パラメータの設定変更

パラメータを設定変更する場合の流れは次のようになります。



図：パラメータ設定変更フロー



➡ (注記) ①、②、⑥、⑦の具体的なMODE、RESETスイッチ操作については、「10.3 パラメータ状態遷移表」を参照してください。

10.2 パラメーター一覧

パラメータ項目	記号	初期値	内 容	設定例等
メータ係数	F	1.0000-2	・流量計のメータ係数 (単位：[□/Pulse]) ・設定範囲：0.9999-9~9.9999E7	例：メータ係数が9.918mL/Pで、流量表示の単位を[L]としたい場合 →9.918[mL/P] = 9.918×10 ³ [L/P]ですので、 「F99 180-3」(L/P)と設定します。
換 算 係 数	H	1.0000E0	・単位換算係数 (単位：[△/L]) △：換算後単位 (換算しない場合は△=□) ・設定範囲：0.9999-9~9.9999E7	積算流量および瞬時流量の単位を任意の単位に換算します。 (換算しない場合はH1.0000E0) 例：1Lあたり1.5kgにて、流量をkgに換算したい場合 →換算係数は 1.5[kg/L] (= 1.5000×10 ⁰ [kg/L]) となりますので、「H 15000E0」(kg/L)と設定します。(注1)
パルス重み	Pu	1.00E0	・補正パルス出力の重み (単位：[△/Pulse]) ・設定範囲：0.99-9~9.99E7	例：補正パルスの重みを1L/P→ 10L/P(=1.00×10+1[L/P])に変更したい場合 →「Pu 100E 1」(L/P)と設定します。(注2)
表 示 単 位	Un	(L)	・LCD下部の表示内容	LCDの表示単位を設定
瞬 時 流 量 小 数 点 位 置	bP	0	・瞬時流量表示b 1の小数点位置 ・設定範囲：0, 1, 2	例：瞬時流量の表示最小値を、1L/h→0.1L/h (=小数点以下1桁)に変更したい場合 →「bP . 1」と設定します。
積 算 流 量 小 数 点 位 置	SP	0	・累積&リセット積算表示の小数点位置 ・設定範囲：0, 1, 2, 3	例：積算流量の表示最小値を1L→0.01L (=小数点以下2桁)に変更したい場合 →「SP . 2」と設定します。
サンプリング 時 間	At	5	・瞬時流量の計測サンプリング時間上限 (単位：[sec]) ・設定範囲：1~999	At[秒]の間、流量パルス入力が出検されなかった場合、瞬時流量が0となります。
サ ン プ ル サイクル数	A	4	・サンプリング回数 ・設定範囲：1~999 (注3)	流量パルス入力A回分の時間計測を行うことにより瞬時流量は測定されます。瞬時流量の指示のバラツキが大きい場合はAを大きくすることでバラツキを緩和することができます。
パルス幅	Pon	1	・補正パルス出力のON幅 (単位：[msec])	例：パルス幅を1ms→50msに変更したい場合 →「Pon 50」(ms)と設定します。 (注4)

注1：換算係数(H)を設定変更した場合は、パルス重み(Pu)、表示単位(Un)等も換算後の単位に合わせて変更してください。

注2：必ず、 $\frac{F \times H}{2} \leq Pu \leq F \times H \times 10000$ となる値を設定してください。

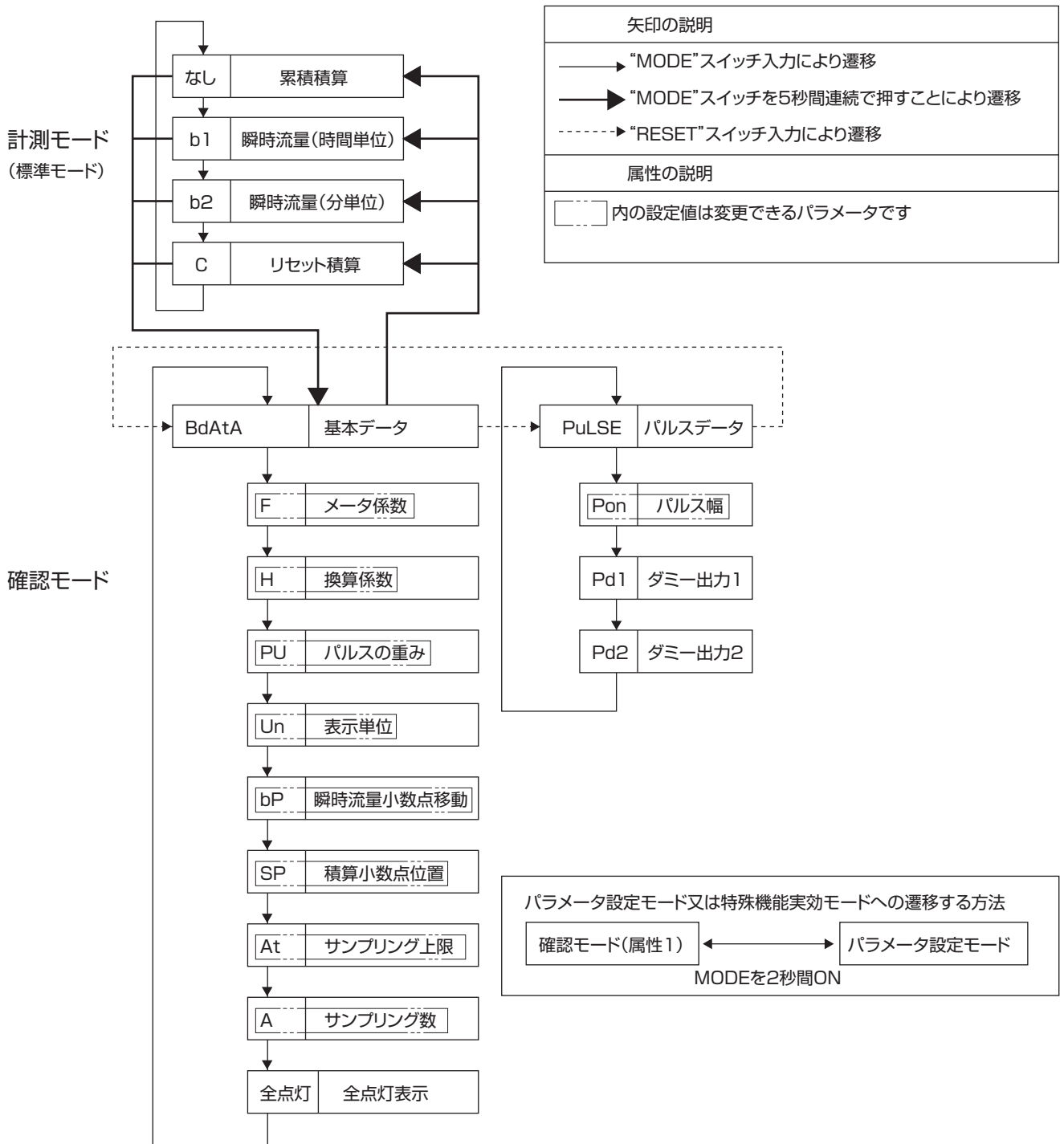
注3：最適なサンプルを求める場合、使用する流量の周波数(P/s)にサンプリング時間を乗じた値を求め、最も近い2ⁿの値とします。

(例) 使用する流量の周波数が7Hz(7P/s)、サンプリング時間が5sの場合

7×5=35となります。一番近い2ⁿは2⁵=32であり、サンプルサイクルは32とします。

注4：必ず、補正パルスのOFF幅>1msとなる値を設定してください。

10.3 パラメータ状態遷移表

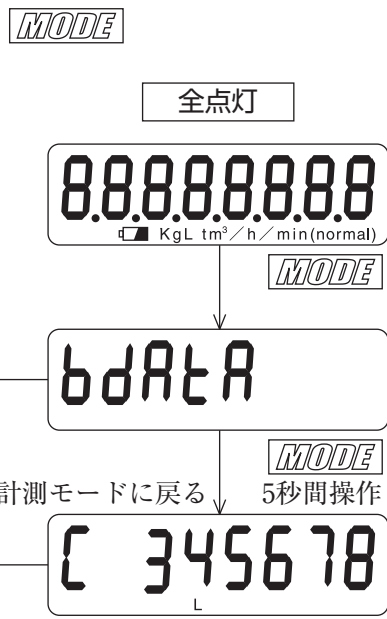
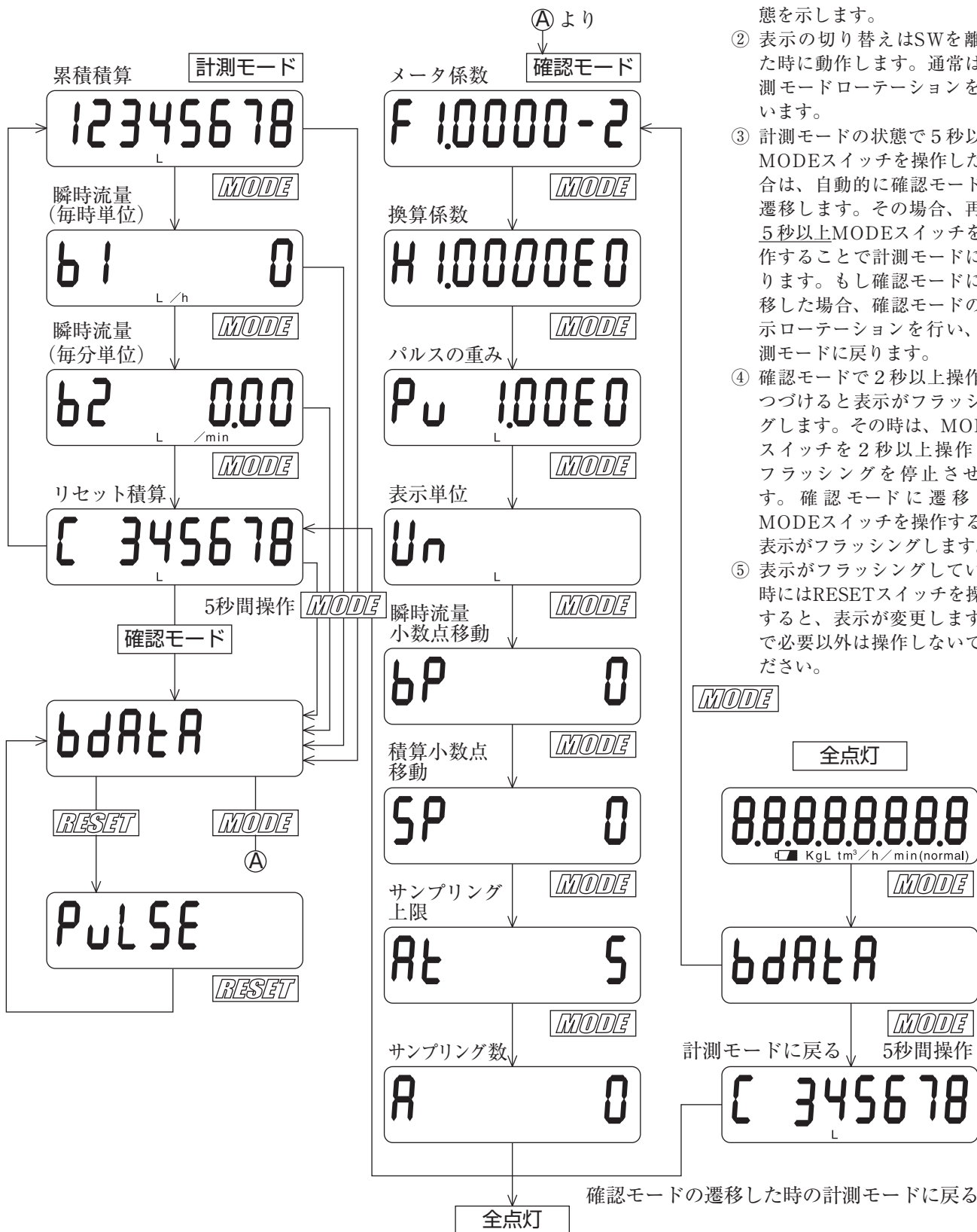


10.4 表示の切り替え操作 (10.3項 パラメータ状態遷移表と合せ参照ください。)

10.4.1 計測モードから確認モードへの遷移

▶ (注記)

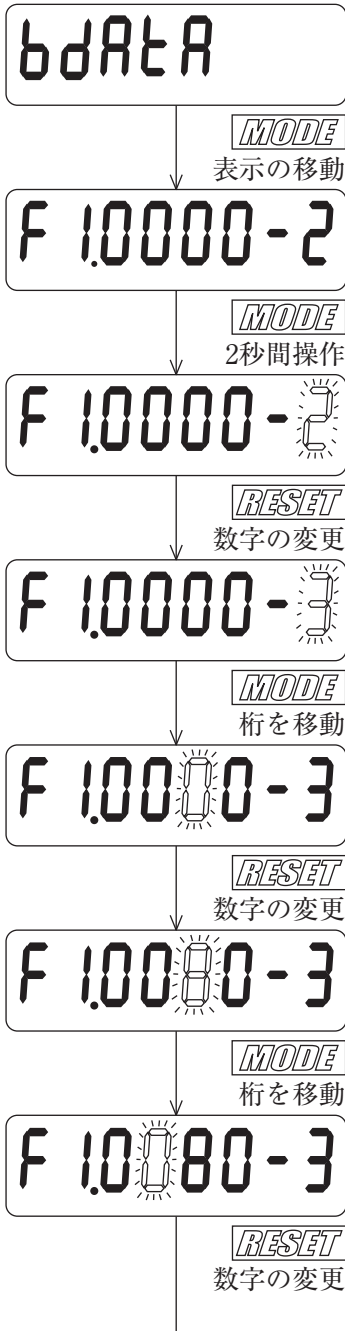
- ① 秒数指示のない **MODE** 操作は、操作してすぐに離れた状態を示します。
- ② 表示の切り替えはSWを離れた時に動作します。通常は計測モードローテーションを行います。
- ③ 計測モードの状態ですら5秒以上 **MODE** スイッチを操作した場合は、自動的に確認モードに遷移します。その場合、再度5秒以上 **MODE** スイッチを操作することで計測モードに戻ります。もし確認モードに遷移した場合、確認モードの表示ローテーションを行い、計測モードに戻ります。
- ④ 確認モードで2秒以上操作し続けると表示がフラッシングします。その時は、**MODE** スイッチを2秒以上操作し、フラッシングを停止させます。確認モードに遷移し、**MODE** スイッチを操作すると表示がフラッシングします。
- ⑤ 表示がフラッシングしている時には **RESET** スイッチを操作すると、表示が変更しますので必要以外は操作しないでください。



確認モードの遷移した時の計測モードに戻る

10.4.2 各表示操作

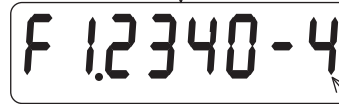
a. メーター係数



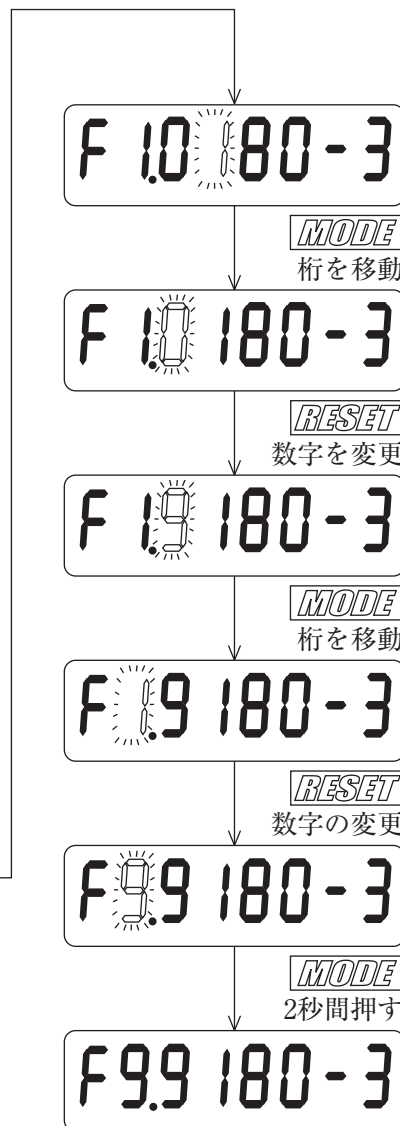
指数部の数字により、
メーター係数と同じ表現
にした例を示す。



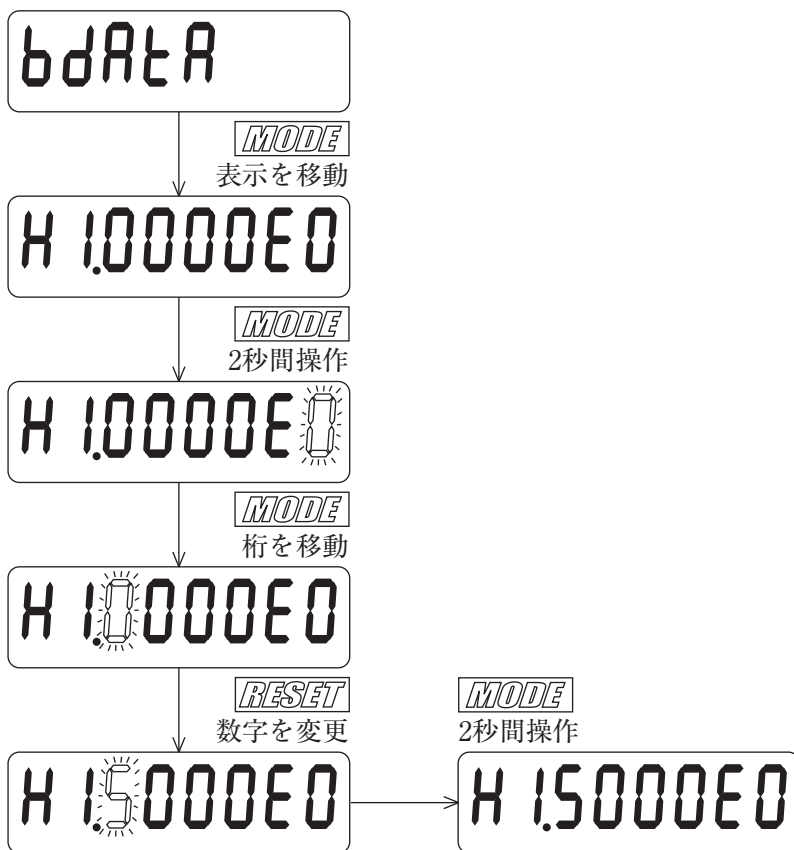
MODE
2秒間操作



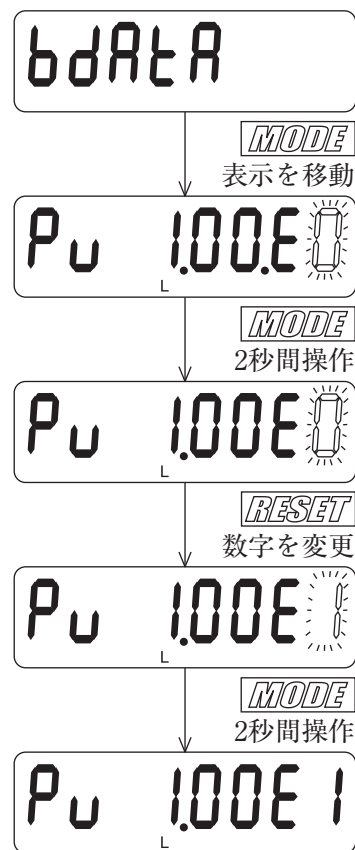
指数部



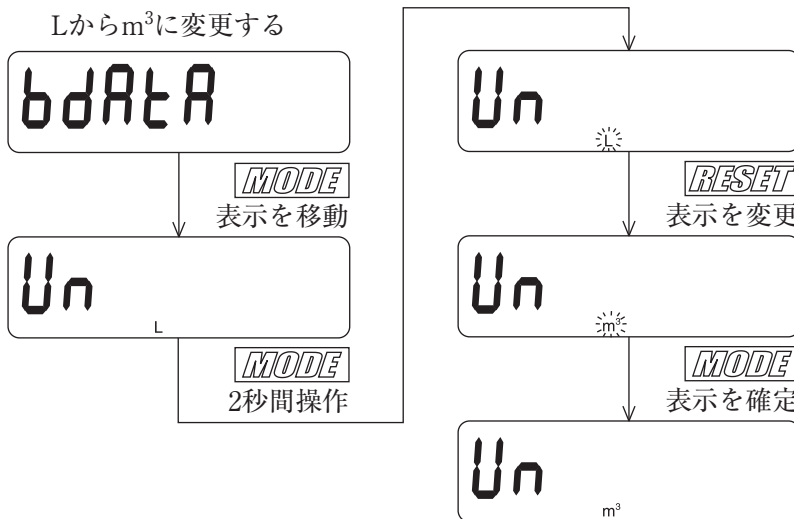
b. 換算係数



c. パルスの重み



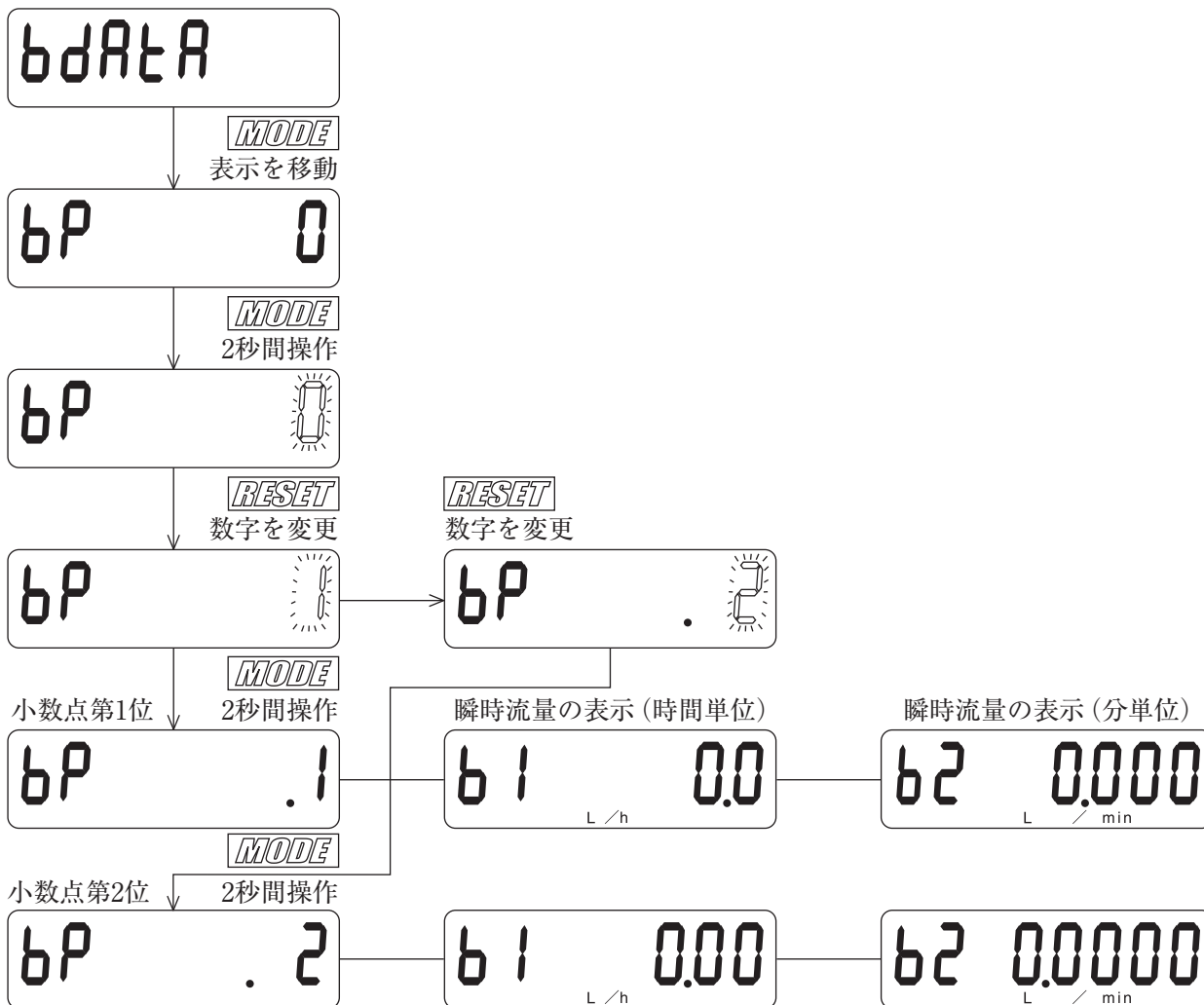
d. 表示単位



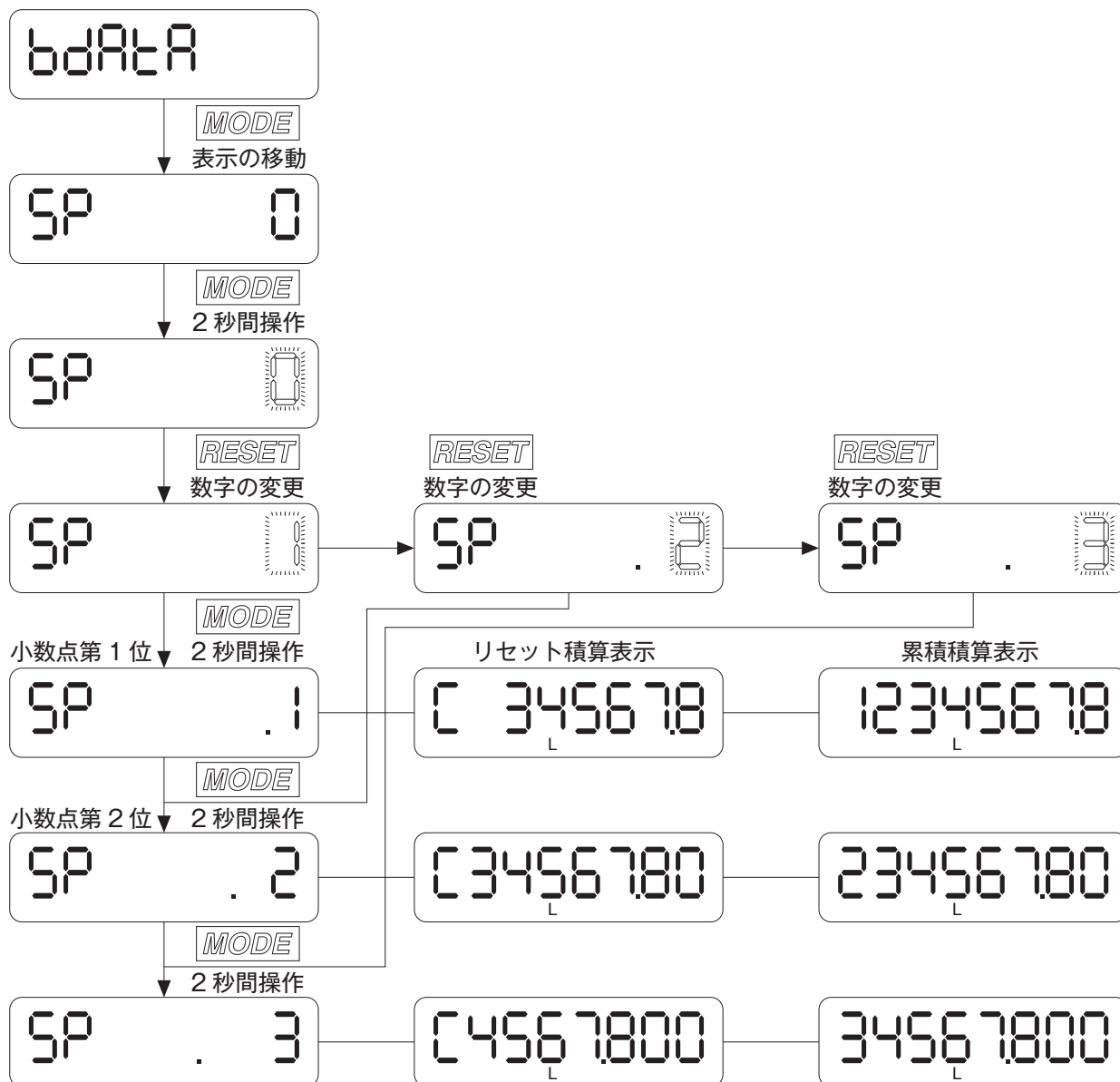
RESET 単位のローテーション

L → kL → m³ → L (normal) → kL (normal)
 m³ (normal) → g → kg → t

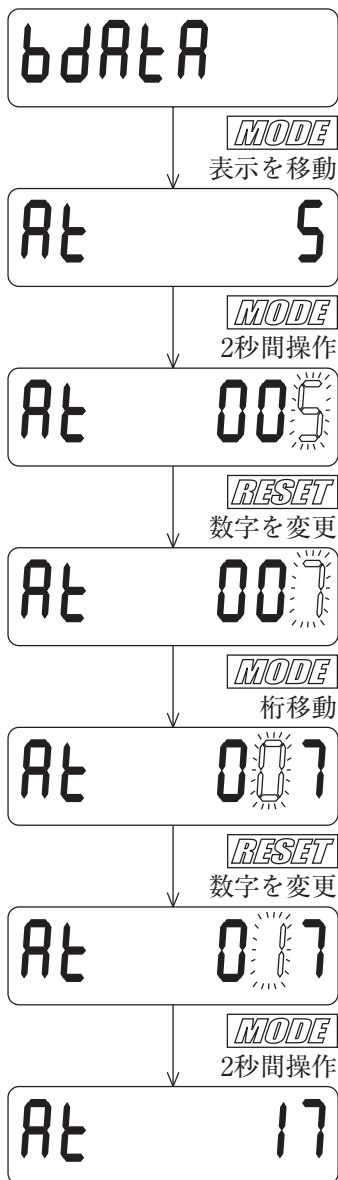
e. 瞬時流量小数点位置



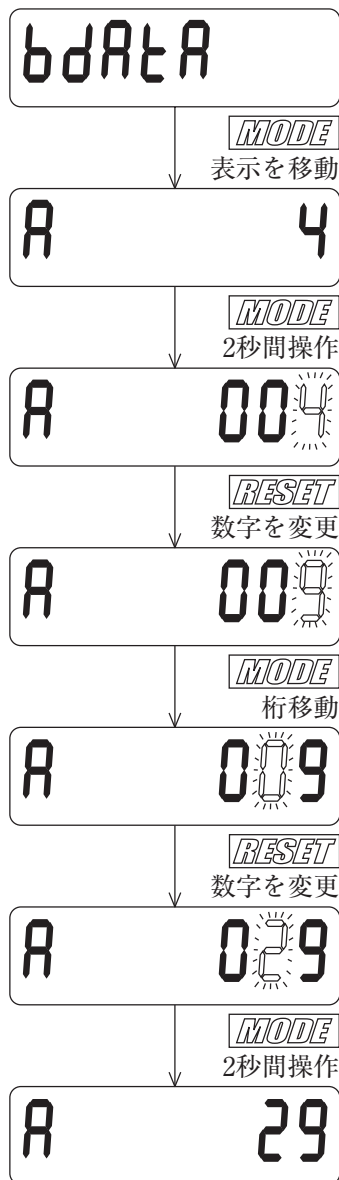
f. 積算流量小数点移動



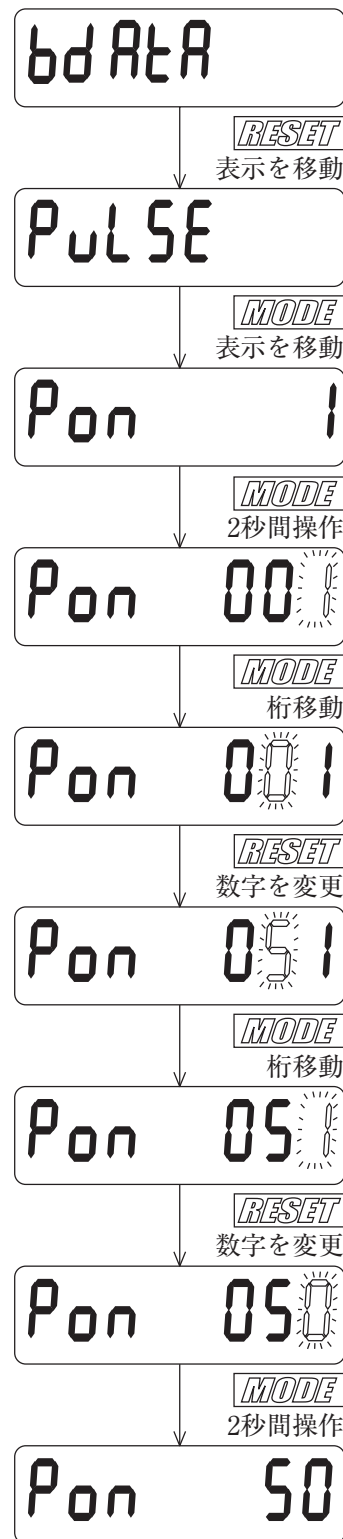
g. サンプリング時間



h. サイクルサンプル数

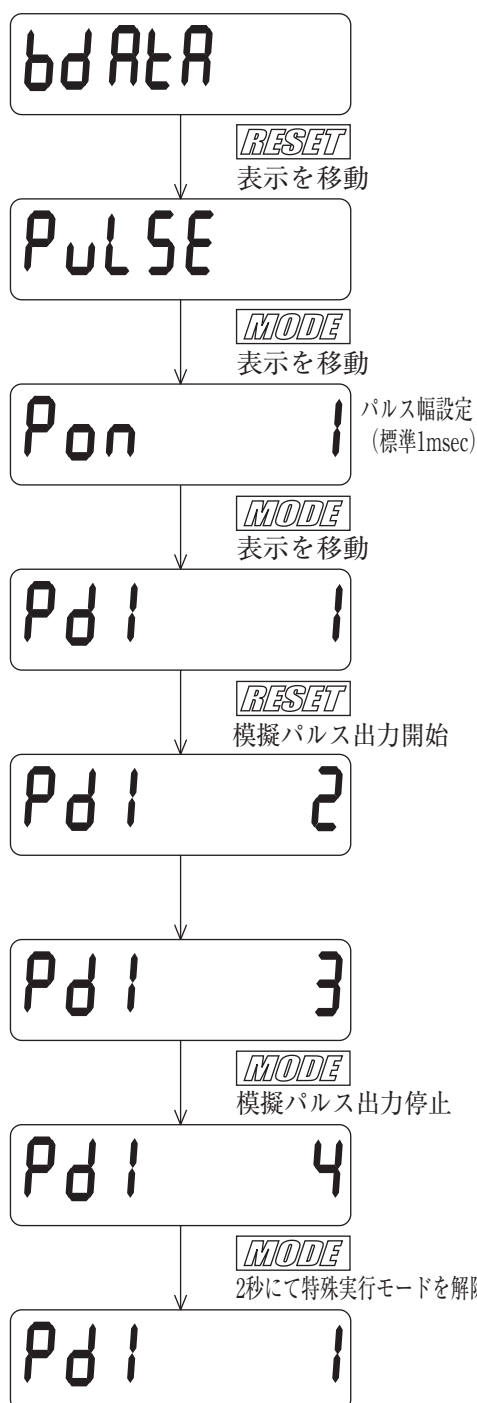


i. パルス幅

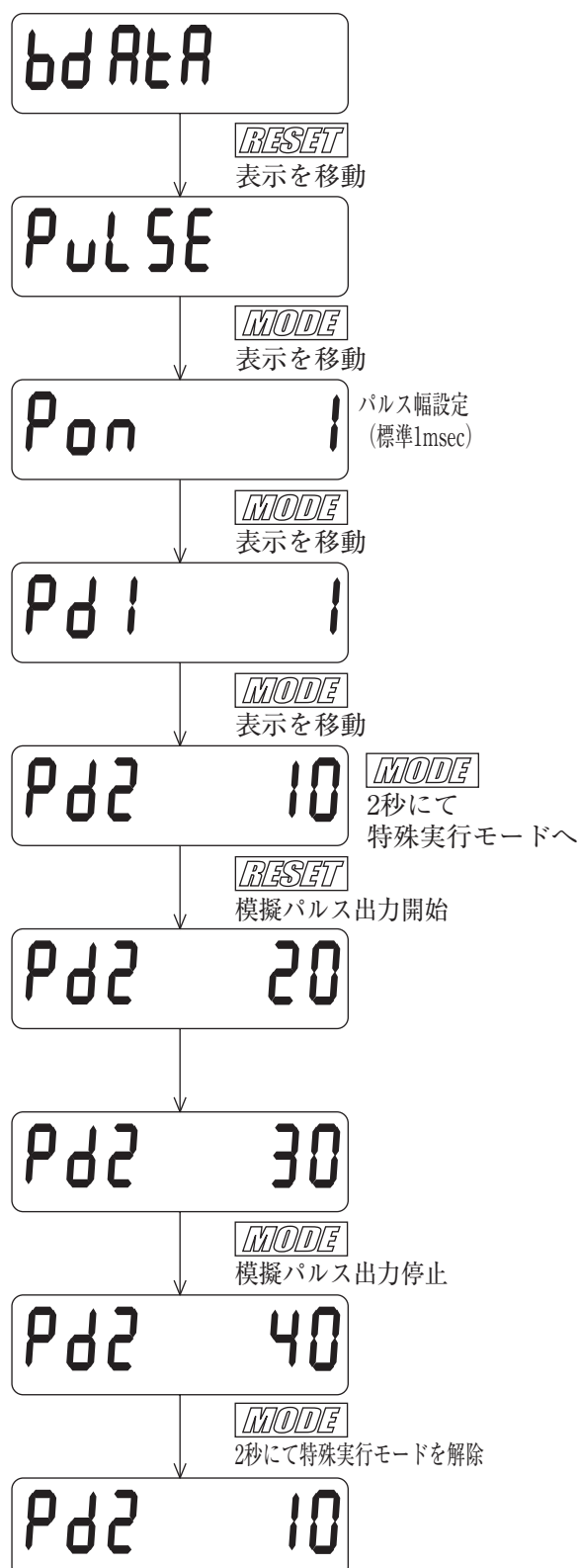


j. ダミー出力

(1) 1Hz (パルス幅1msec)



(2) 10Hz (パルス幅1msec)



☞ (注記)

ダミー出力 (2)10Hzの表示は、代表的な記載例を示します。

10.5 積算および瞬時流量の演算方法、および補正パルス出力について

(1) 積算

パルスが1パルス入力される度に、現在の積算表示値に対して、 $[F \times H]$ を加算していきます。

F：メータ係数 H：換算係数

SP(積算流量小数点位置)にて設定した桁まで、小数点以下の値が表示されます。

表示が最大値(9999999)まで到達した後は、0に戻ります。

(2) 瞬時流量

サンプリング時間 A_t [秒]内に、サンプリング数 A 分のパルス入力があった場合、その周期： T を測定し、下式により瞬時流量を演算する。

(計測分解能：30 μ s)

$$\text{毎時流量 } b1 = 3600 \times F \times H \times A / T$$

$$\text{毎分流量 } b2 = 60 \times F \times H \times A / T$$


$b1$ 表示は bP にて設定した桁まで小数点以下の値が表示されます。

$b2$ 表示は小数点以下の桁が $b1$ の+2桁となります。

サンプリング時間 A_t [秒]内に、サンプリング数 A 分のパルス入力が無かった場合、瞬時が「0」となります。

10.6 エラー表示について

新計数部では、下表の通り、不正な状態の発生に対し、前面LCDにてエラーメッセージを表示します。

表示内容	名称	内容	復帰方法
PAErrr.	パラメータ設定異常	パラメータの変更が禁止されている状態で、パラメータ設定を行おうとした場合。(但し、標準品では、パラメータ変更禁止機能はOFFとなっている為、表示されることはありません。)	ディスプレイボードSW7の1番をOFFにすることにより、解除できます。(パラメータの変更が可能となる。)
PAErrr.1	パラメータ異常1	パラメータの退避データが破損しています。	CPUの初期化後、パラメータの再設定が必要となります。
PAErrr.2	パラメータ異常2	表示モード、累積積算値、リセット積算値のいずれかのデータが破損しています。	MODEスイッチにて、通常の計測モードに復帰しますが、累積積算値、リセット積算値はリセットされます。
PAErrr.Pu	パルス重み異常	メータ係数“F”および換算係数“H”に対し、パルス重み“Pu”の設定値が小さ過ぎます。	F、HとPuの関係が下記を満足する様に、値を再設定してください。 $F \times H / 2 \leq Pu \leq F \times H \times 10000$
OutErrr.	パルス出力異常	下記の何れかの理由により、補正パルス出力のパルスOFF幅が1msecを下回っています。 ①流量が過大 ②補正パルス幅の設定が大きすぎる	①の場合：流量を下げてください。 ②の場合：補正パルス幅 Pon の設定を、流量計仕様に対して適切な値に再設定してください。
 (バッテリー、マーク点灯)	電池の寿命	回路電圧が低下しています。	電池を交換してください。

11. 分解点検

◎使用条件により異なりますが、年一回定期的に分解点検を行ってください。

◆本体部の点検◆ 通液しない。すなわち、オーバル回転子にスケールが噛み込んで回転なくなり、計量液が流れなくなったと考えられる場合。

⚠<注意>

エコオーバルは、精密機器であるため、これらの分解点検作業は、原則的に室内で行ってください。

もし分解点検作業を配管に設置したままの状態で行う場合には、配管内圧力を完全に抜き、流量計入口側および出口側バルブを完全に閉じ、ドレン抜きをしてから、エコオーバルの真下に液受けを置いてください。

また、分解した各部品などに、ごみや砂などが付着しないよう、十分注意してください。

⚠<注意>

外部電源供給形は、供給電源を必ず切ってから作業を始めてください。

11.1 29形、60形の分解要領

11.1.1 分解点検の前の準備

けが、やけどなど思わぬ事故の原因になりますので次の準備、確認を行ってください。

- ① 流量計本体・前蓋などは重量があり危険です。三脚、チェーンブロック、吊りボルト(29形はM12×2本、60形は本体吊りボルトが利用できます。)をご用意ください。
- ② 分解前に流量計に圧力がかかっていない、温度が常温に下がっていることを確認してください。

➡(注記) 本項説明にある流量計各部の名称は12項「立体分解図および部品表」をご参照ください。

11.1.2 分解要領

- ① 流量計本体を配管から取外し、計数部を上にして平らな場所に置きます。前蓋、計数取付板は組み付け方向がありますので、分解前にマジックなどで“合いマーク”を付けてください(Fig.11.1)。

⚠<注意>

前蓋、計数部取付板は位置決めピンで組付け位置が決まっています。組立時に誤りがないよう、必ず分解前に“合いマーク”を付けてください。

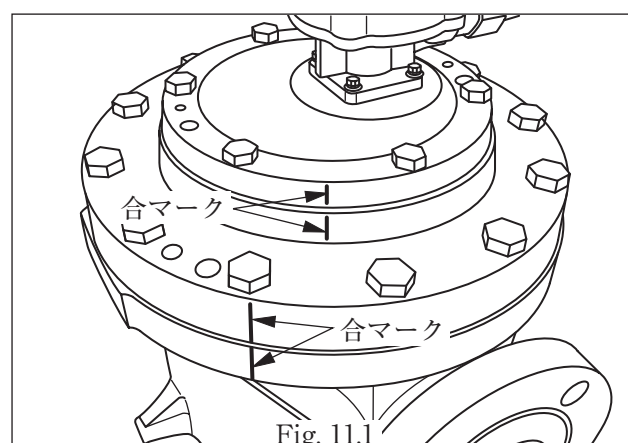
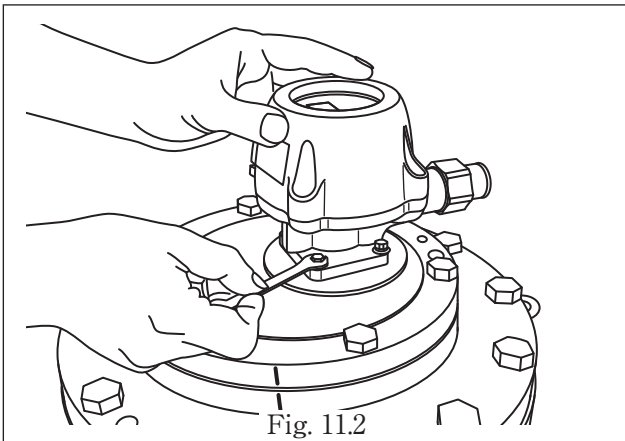
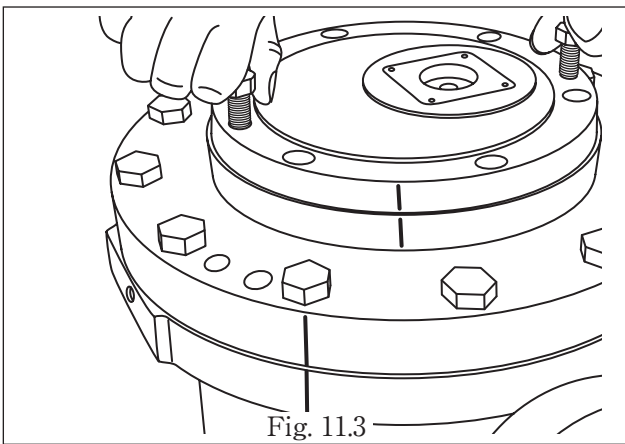


Fig. 11.1

- ② 計数部取付ボルト4本を外して、流量計本体から計数部を外します (Fig.11.2)。



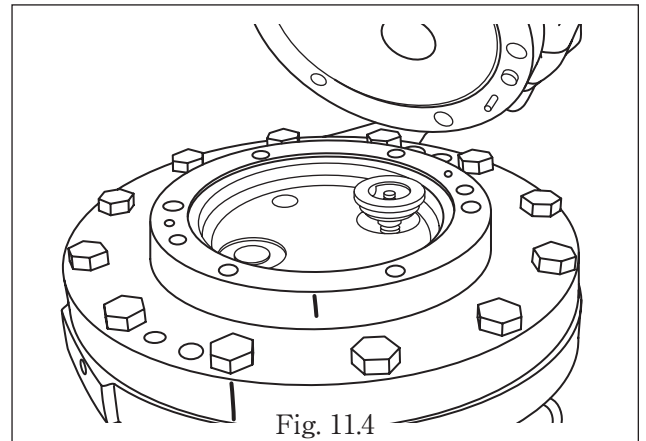
- ③ 計数部取付板のボルトを外し、外したボルト2本を計数部取付板のタップにねじ込みます (Fig.11.3)。



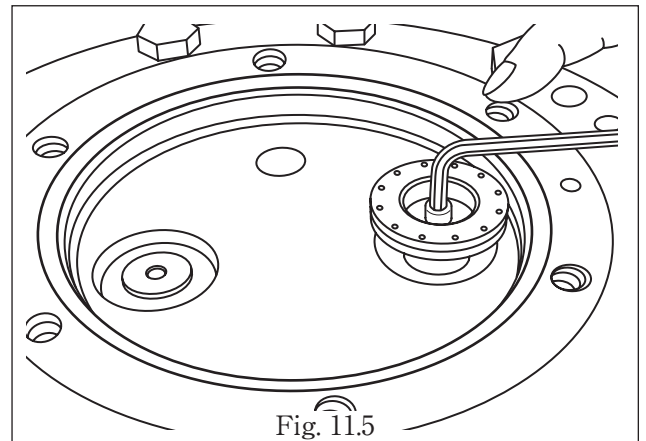
⚠ <注意>

1. ボルトは様子を見ながら少しずつ締め込んでください。一方だけ締め込むと位置決めピンが変形して計数部取付板が元に戻らないことがあります。
2. 計数部取付板を外すと、内部に計量液が残っていることがありますのでご注意ください。

- ④ ボルト2本を少しずつねじ込みますと計数部取付板が外れます (Fig.11.4)。



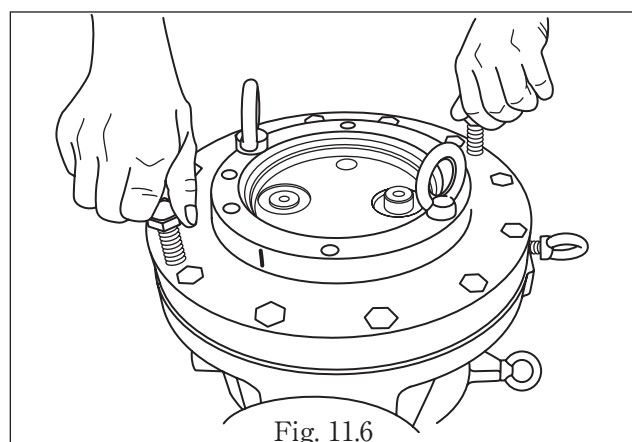
- ⑤ 発信磁石円盤の固定ボルトを緩め第1回転子軸より発信磁石円盤を外します。回転子軸が回転してボルトが緩まないときは、流量計入口より木材 (ハンマーの柄など) を挿入して回り止めを掛けてください (Fig.11.5)。



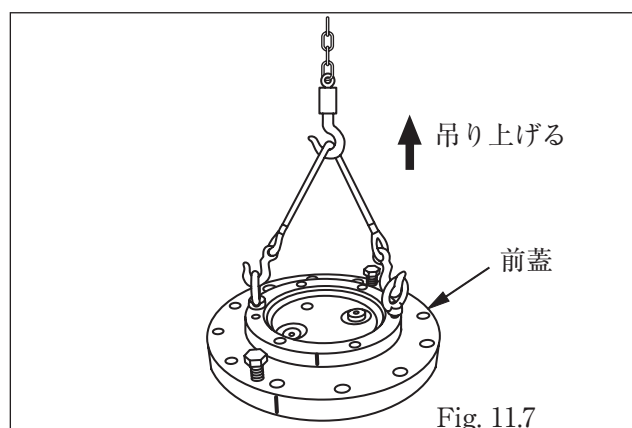
⚠ <注意>

1. 流量計出入口から内部に絶対に手を入れないでください。回転子や計量室に手を挟まれて非常に危険です。
2. 回り止めは木材を使用して、磁石円盤が外れたら直ちに抜いてください。金属パイプなど硬いものを使用すると回転子、計量室が破損します。

- ⑥ 前蓋ボルトを外し、外したボルト2本を前蓋取外し用のタップにねじ込みます。計数部取付板がついていたタップに吊ボルト2本を取付けます (Fig.11.6)。

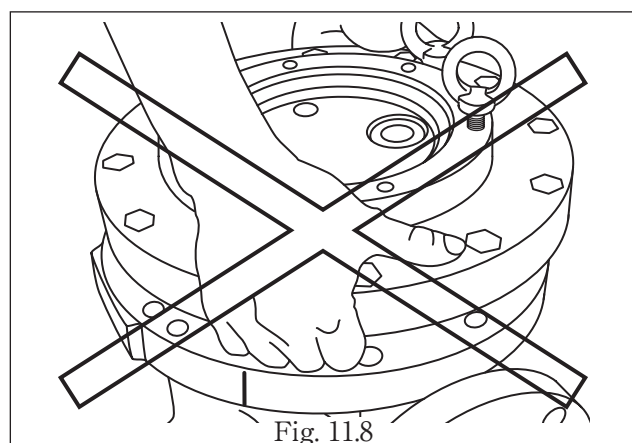


- ⑦ ボルト2本を少しずつ交互にねじ込むと前蓋が浮いてきます。ボルトが止まるまでねじ込んだら、チェンブロックをかけて前蓋を静かに吊り上げます (Fig.11.7)。



⚠️<注意>

1. 前蓋は重いので絶対に隙間に手をかけないでください。指を挟まれると非常に危険です (Fig.11.8)。

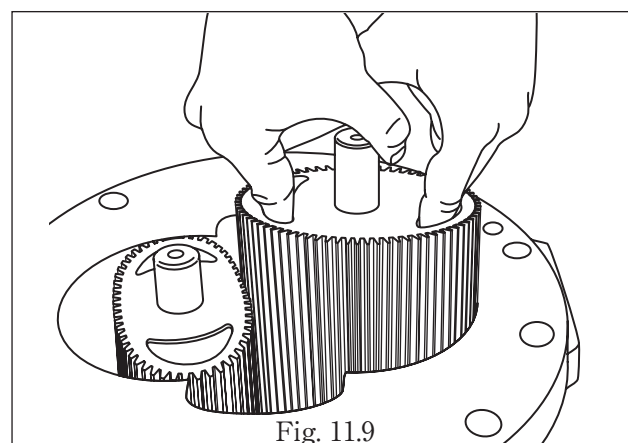


2. 前蓋を外すと、内部に計量液が残っていることがありますのでご注意ください。

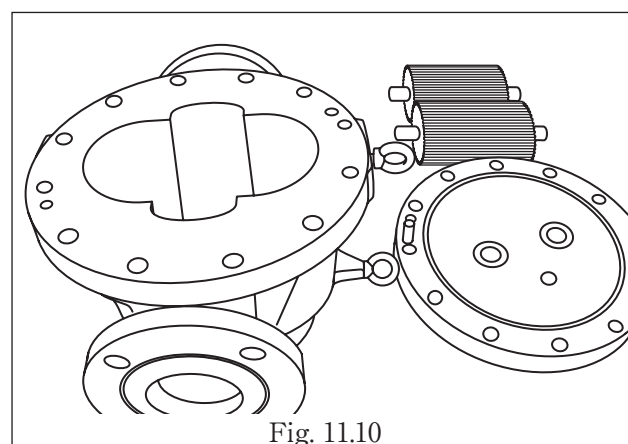
- ⑧ 前蓋が外れましたら回転子を静かに上に引き抜きます。回転子は重く、油で滑りやすいので落下させないように注意してください。

⚠️<注意>

回転子を落下させると、回転子歯形や軸受の破損につながりますので、慎重に持ち上げてください (Fig.11.9)。



- ⑨ 以上で分解は完了です。各部品を洗油で洗浄し、異物の噛み込みや、かじり、傷、磨耗がないか各部品を点検してください。軽微な傷がある場合は砥石で修正してください。



⚠️<注意>

回転子軸受は寸法管理された専用工具で内室底面および前蓋に圧入されていますので絶対に外さないでください。お客様で軸受を取外した場合は、元に戻しても回転停止など故障の原因になります。

軸受交換が必要なときは販売店に問い合わせください。

11.1.3 組立要領

組立は分解と逆の手順で行います。

- ① 回転子は第1、第2の区別があり、“噛み合いマーク”で合わせます。：の中間に・が入るよう噛み合わせます (Fig.11.11)。

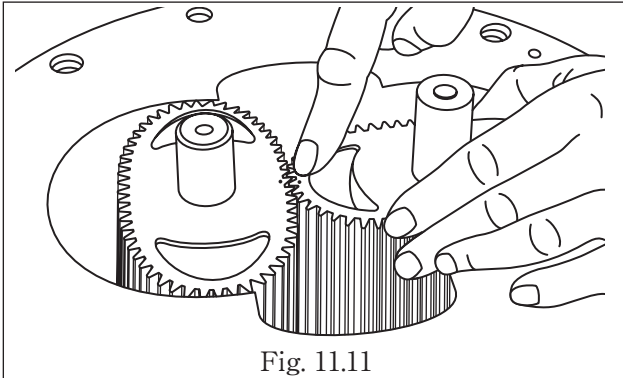


Fig. 11.11

[“噛み合いマーク”・が第1回転子、：が第2回転子]

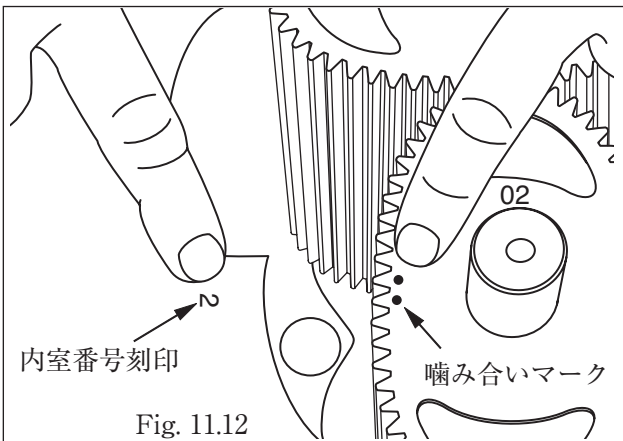


Fig. 11.12

[第2側刻印と第2回転子]

回転子の“噛み合いマーク”があるほうを上にして、内室番号刻印を確認したのち、1個ずつ所定の位置に静かに入れてください。回転子が本体に入りましたら、手で静かに1回転することを確認してください。

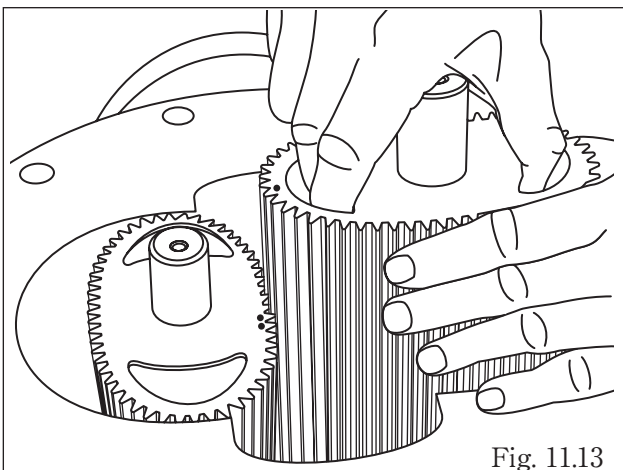


Fig. 11.13

⚠️ <注意>

回転子を回すときは手をはさまないように注意してください。

- ② 前蓋裏側の溝にOリングを取付けてください。前蓋を流量計本体に取付けるときにOリングが落下しやすいので、グリスを塗布して外れないようにしてください (Fig.11.14)。

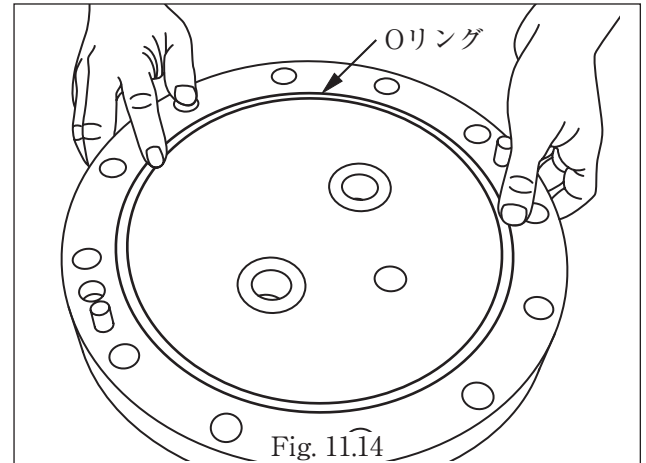


Fig. 11.14

⚠️ <注意>

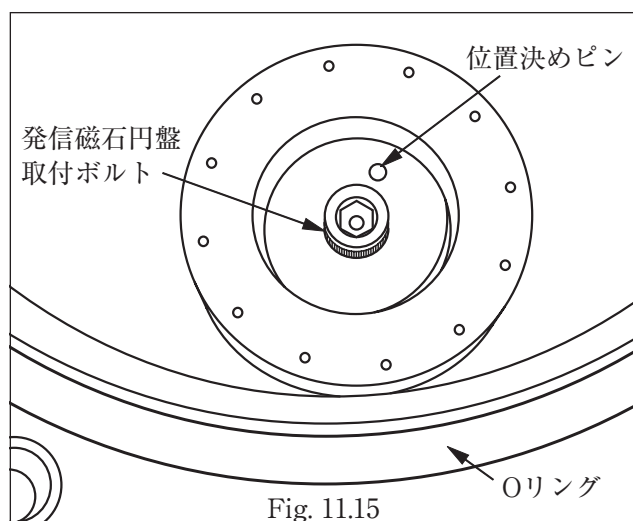
Oリング全周が溝に入っているか確認してください。溝から外れたまま本体に組付けると、Oリングが切れて、液漏れの原因になります。

- ③ 分解時に記入した“合いマーク”に合わせて前蓋を流量計本体に取付けます。回転子軸2か所と位置きめピン2か所を合わせますのでまっすぐ静かに下ろしてください。

⚠️ <注意>

前蓋を外すときにねじ込んだボルトは2本とも外してから前蓋を付けてください。

- ④ 第1回転子軸に発信磁石円盤を取付けてください。第1回転子と発信磁石は位相がありますので必ず位置決めピンを組み付けてください (Fig.11.15)。



⚠ <注意>

発信磁石円盤取付ボルトを締めるときは分解時の回り止めに使用した木材を流量計出口より挿入し、ゆるみがないようにしてください。

- ⑤ 前蓋にOリングを取付けたのち、計数部取付板を“合いマーク”で合わせて前蓋に取付けます。

⚠ <注意>

計数部取付板を外すときにねじ込んだボルトは2本とも外してから計数部取付板を付けてください。

- ⑥ 計数部を流量計本体に取付けます。各ボルトにゆるみがないか確認してください。

12. 立体分解図および部品表

12.1 29形

〈立体分解図〉

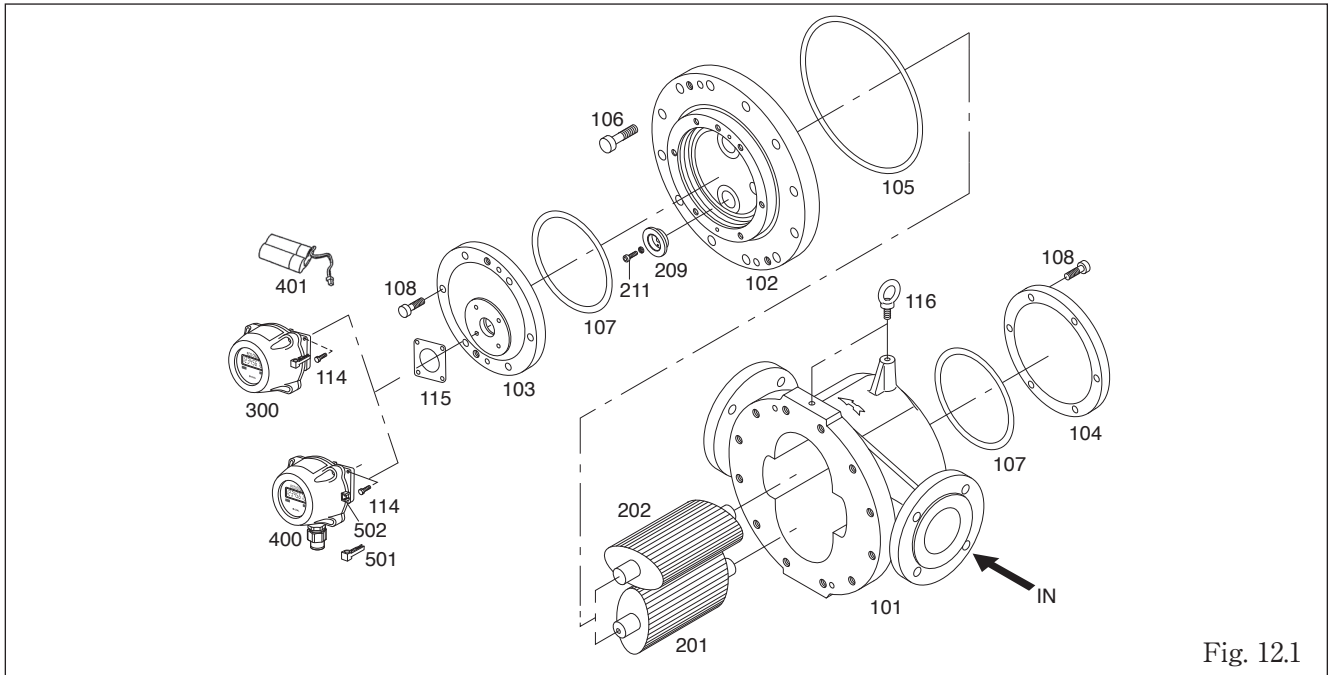


Fig. 12.1

〈部品表〉

シンボル No.	名 称	数量	備 考
101	本 体	1	回転子軸受ブッシュ(204)付
102	前 蓋	1	位置決めピン(109)、回転子軸受ブッシュ(204)付
103	計 数 部 取 付 板	1	位置決めピン(110)、耐圧隔板(112)、OリングG25(113)付
104	後 蓋	1	
▲ 105	O リ ン グ A	1	JIS G260(バイトンのみ)
106	前 蓋 用 ボ ル ト	12	M16×55、座金付
▲ 107	O リ ン グ B	2	JIS G170(バイトンのみ)
108	計数部取付板、後蓋用ボルト	12	M12×35、座金付
114	計数部締付ボルト	4	M5×20
115	ガ ス ケ ッ ト	1	
116	吊 り ボ ル ト	2	M10×18
※ 201	第 一 回 転 子	1	第一回転子軸、回り止めピン(205)付
※ 202	第 二 回 転 子	1	第二回転子軸、回り止めピン(205)付
※ 209	発 信 磁 石 円 盤	1	発信磁石(208)、位置決めピン(210)付
※ 211	六 角 穴 付 ボ ル ト	1	ばね座金(212)付
300	計 数 部	1set	電池ユニット(401)付
400	発 信 器 付 計 数 部	1set	電池ユニット(401)付
401	電 池 ユ ニ ッ ト	1set	
501	切 替 磁 石	1	
502	マ グ ネ ッ ト ホ ル ダ	1	M3×5皿小ネジ付

☞(注記) 1. ▲：スペアパーツ(推奨品)

2. ※：(1)第一回転子と第二回転子はセットになっています。

(2)発信磁石円盤と六角穴付ボルトはセットになっています。

●部品発注について

1. 代表区分でお求めください。また、部品発注の際は、形式、製品番号、取扱説明書No.、ユニット名称、数量をお知らせください。

2. 計数部をお求めの際は、記載されている内容を合わせてご連絡ください。

12.2 60形

〈立体分解図〉

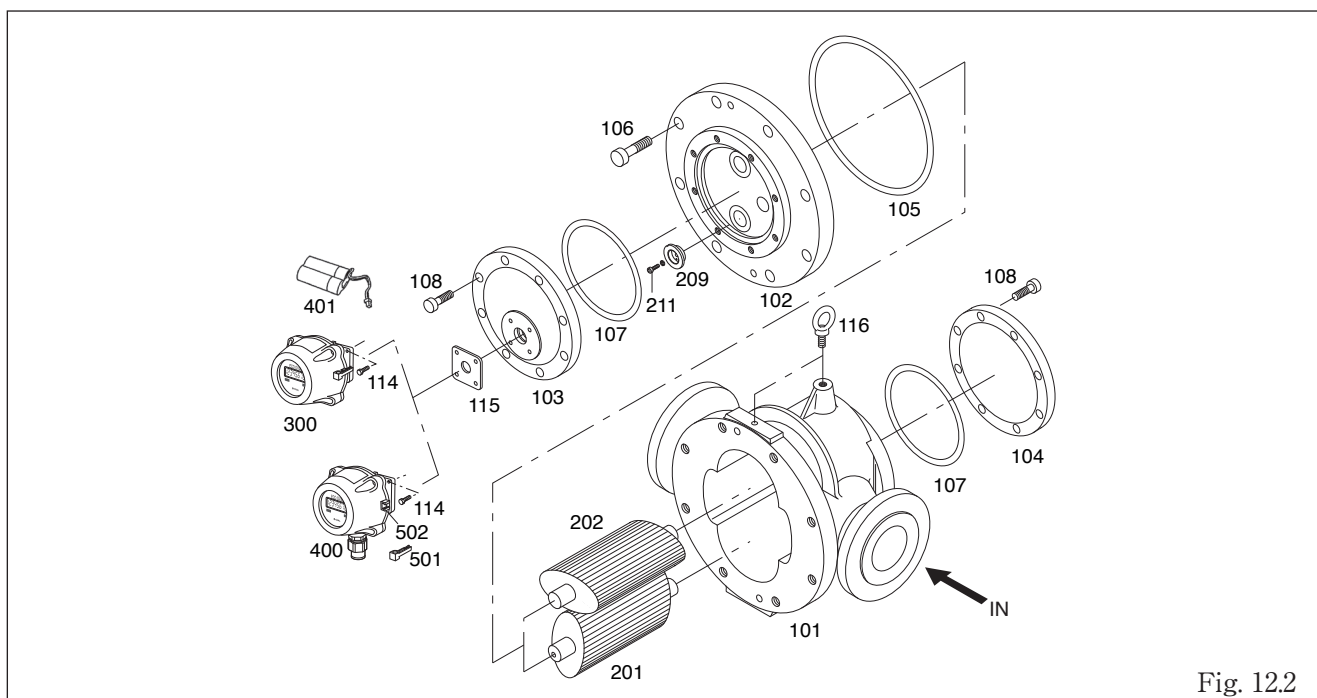


Fig. 12.2

〈部品表〉

シンボル No.	名 称	数量	備 考
101	本 体	1	回転子軸受ブッシュ(204)付
102	前 蓋	1	位置決めピン(109)、回転子軸受ブッシュ(204)付
103	計 数 部 取 付 板	1	位置決めピン(110)、耐圧隔板(112)、OリングG25(113)付
104	後 蓋	1	
▲ 105	O リ ン グ A	1	JIS P320(バイトンのみ)
106	前 蓋 用 ボ ル ト	8	M20×70、座金付
▲ 107	O リ ン グ B	2	特殊寸法(バイトンのみ)
108	計数部取付板、後蓋用ボルト	16	M12×40、座金付
114	計 数 部 締 付 ボ ル ト	4	M5×20
115	ガ ス ケ ッ ト	1	
116	吊 り ボ ル ト	2	M12×22
※ 201	第 一 回 転 子	1	第一回転子軸、回り止めピン(205)付
※ 202	第 二 回 転 子	1	第二回転子軸、回り止めピン(205)付
※ 209	発 信 磁 石 円 盤	1	発信磁石(208)、位置決めピン(210)付
※ 211	六 角 穴 付 ボ ル ト	1	ばね座金(212)付
300	計 数 部	1set	電池ユニット(401)付
400	発 信 器 付 計 数 部	1set	電池ユニット(401)付
401	電 池 ユ ニ ッ ト	1set	
501	切 替 磁 石	1	
502	マ グ ネ ッ ト ホ ル ダ	1	M3×5皿小ネジ

☞ (注記) 1. ▲：スペアパーツ(推奨品)

2. ※：(1)第一回転子と第二回転子はセットになっています。

(2)発信磁石円盤と六角穴付ボルトはセットになっています。

●部品発注について

- 代表区分でお求めください。また、部品発注の際は、形式、製品番号、取扱説明書No.、ユニット名称、数量をお知らせください。
- 計数部をお求めの際は、記載されている内容を合わせてご連絡ください。

13. 電池ユニットの交換方法

(1) 計数部の本体蓋を外す(図A)。

計数部の本体蓋の4本のボルト(M6)を外します。

⚠️<注意> 計数部本体と本体蓋とは、チェーンで連結されています。この蓋を外す際、無理に引張って内部配線を損傷しないようにご注意ください。

(2) 計数部本体からの配線を外す(図B)。

本体側との2箇所配線を計数部基板のコネクタから外します。この際、コネクタ部分をラジオペンチなどの工具で軽くはさみ、垂直に引張ると外れます(このとき、配線は引っぱらないでください)。

⚠️<注意> 黒いケーブルはゴムバンドから外さないでください。ゴムバンドは、ケーブル挟み込み防止を目的としているものです。外してしまった場合、後述(5)の④の作業後、図Bを参照してゴムバンドに巻き直してください。

(3) 金属板カバーを外す(図C)。

電池ユニットの金属板カバーの止めビス(M3、3本)をゆるめてカバーを外します。

(4) 電池ユニットを取り外す(図D)。

計数部基板から、電池ユニットリード線のコネクタ部分をつかみ、外すと、電池ユニットが取り出せます。

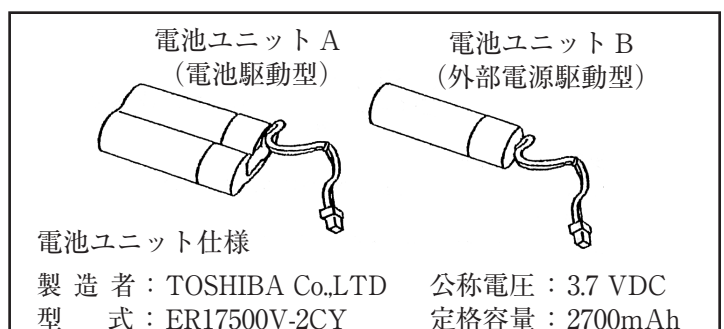
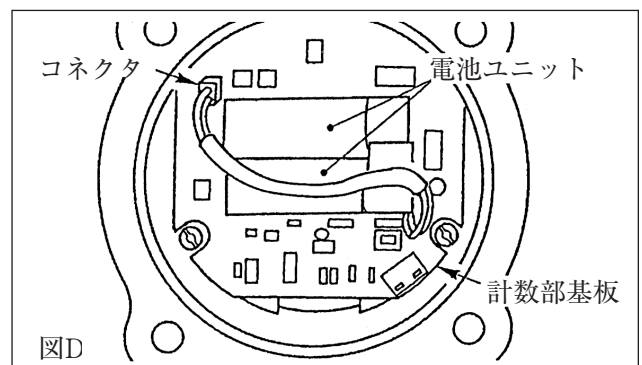
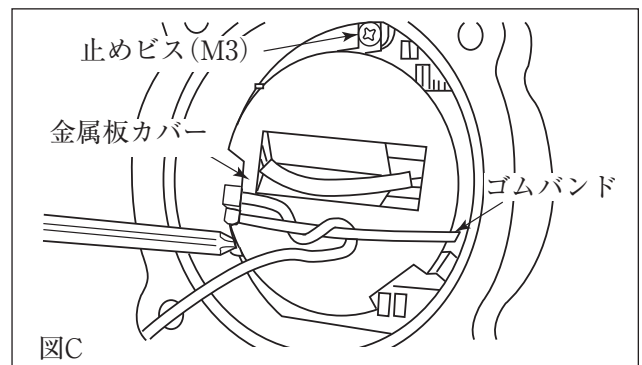
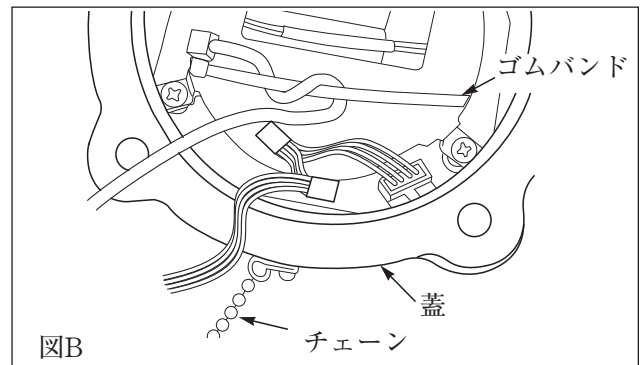
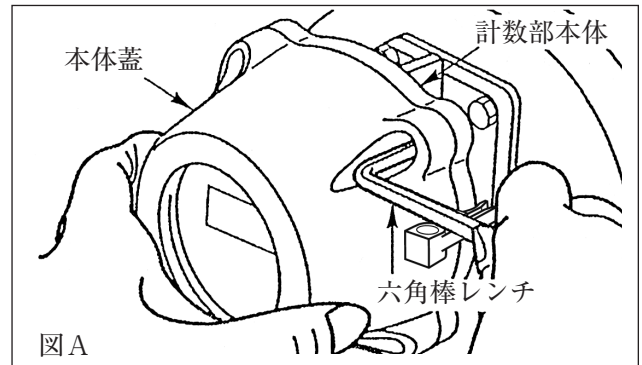
(5) 新しい電池ユニットの組付要領

新しい電池ユニットを計数部基板のコネクタに挿入し組立てます。

- ①コネクタは、ボックスタイプの誤挿入防止機能付です。無理に挿入しないでください。
- ②極を間違えて挿入した場合は、電流が流れず表示しません。正規に挿入し直してください。
- ③計数部基板には、電池の位置を固定するため四角の穴が開いています。この穴に電池が収まるように注意してください。
- ④電池ユニットの配線は、分解する前と同じように、2本の電池間の隙間に這わせ、金属板カバーで押えます(電池駆動型のみ)。

⚠️<注意>

1. 計数部ケースを取り外す際は、中に水やゴミが入らないようにご注意ください。また、電子部品を指などで触らないようお願い致します。
2. 本体蓋を取り付ける際は、センサからのケーブルの収まりに注意して行なってください。(計数部蓋の取り付け要領は7頁参照)
3. カバーを開ける時は、周りに爆発性ガスがないことを確認してから行ってください。



●電池ユニットのお求めは、当社販売代理店へご連絡ください。

14. 標準仕様

14.1 本体部仕様

表14.1

項 目	内 容	
容 量 形 式	29形	60形
口 径	3B(80mm)	4B(100mm)
フ ラ ン ジ 規 格	ASME150RF(標準)・JIS10K RF(オプション)	
面 間 (mm)	444(ASME)・440(JIS)	532(ASME・JIS)
リニアリティ	±0.35% (標準)、±0.15% (オプション)	
使 用 液 種	ガソリン・灯油・軽油・重油(200mPa・s未満)	
流 量 範 囲	表14.2(±0.35%)、表14.3(±0.15%)参照	
最 高 使 用 圧 力	1.18MPa(12kgf/cm ²)	
最 高 使 用 温 度	0~60℃ (標準)、0~120℃ (オプション)	
構 造	内外筒一体・簡易形伝5	
材 質	本 体：FC250、回転子：FC250	
本 体 部 塗 装 部	マンセル 2.5G8/2	
計 数 部	電子式計数部 14.3項目(39頁)参照	
容 器 保 護 等 級	IP66相当	
公 称 メー ター 係 数	198.62 mL/p	338.9 MI/P
標 準 ス ト レ ー ナ	SR081B031(40メッシュ)	SR101B031(40メッシュ)

14.2 流量範囲

表14.2 リニアリティ±0.35%(精度±0.5%)流量範囲


単位：m³/h

容量 形式	使用 条件	0.3mPa・s以上 0.8mPa・s未満	0.8mPa・s以上 2mPa・s未満	2mPa・s以上 5mPa・s未満	5mPa・s以上 200mPa・s未満
29形	連続	10 ~ 50	8 ~ 50	6 ~ 70	4 ~ 70
	間欠	10 ~ 70	8 ~ 70	6 ~ 90	4 ~ 90
	最高	90	90	90	90
60形	連続	20 ~ 85	15 ~ 85	8 ~ 120	5 ~ 120
	間欠	20 ~ 125	15 ~ 125	8 ~ 150	5 ~ 150
	最高	150	150	150	150

表14.3 リニアリティ $\pm 0.15\%$ (精度 $\pm 0.2\%$)流量範囲表単位: m^3/h

容量形式	温度区分	使用条件	0.3mPa・s以上 0.8mPa・s未満	0.8mPa・s以上 2mPa・s未満	2mPa・s以上 5mPa・s未満	5mPa・s以上 200mPa・s未満
29形	~60℃ (標準)	連続	15 ~ 50	13 ~ 50	9 ~ 70	6 ~ 70
		間欠	15 ~ 70	13 ~ 70	9 ~ 90	6 ~ 90
		最高	90	90	90	90
	~120℃	連続	22 ~ 45	19 ~ 45	13 ~ 63	9 ~ 63
		間欠	22 ~ 63	19 ~ 63	13 ~ 81	9 ~ 81
		最高	81	81	81	81
60形	~60℃ (標準)	連続	30 ~ 85	25 ~ 85	12 ~ 120	8 ~ 120
		間欠	30 ~ 125	25 ~ 125	12 ~ 150	8 ~ 150
		最高	150	150	150	150
	~120℃	連続	45 ~ 76	37 ~ 76	18 ~ 100	12 ~ 100
		間欠	45 ~ 110	37 ~ 110	18 ~ 130	12 ~ 130
		最高	130	130	130	130

14.3 電子式計数部仕様

項目	内 容	
機能	①累積積算（8桁） ②瞬時流量表示（モードb1：毎時／モードb2：毎分切替可） ③リセット積算表示（ゼロスタート／ゼロリセット可、モードC）7桁 ④電池電圧低下警報表示（電池電圧3.0V以下にてバッテリーマーク ) ⑤補正パルスおよび未補正パルス出力（外部電源仕様の場合）	
表示	LCD 7セグメント 8桁 文字高さ10mm LCD 単位表示（L：標準、kL、m³、g、kg、表示なし（normal））	
表示精度	積算：±1カウント以内、瞬時：フルスケールの±1%以内	
表示読み取り方向	90°ステップ回転可	
出力信号	方式	オープンコレクタ
	容量	許容電流：20mA DC 最大印加電圧：30VDC
	種別	補正 未補正
	パルス幅	1ms（標準）、50ms、100ms、250ms 2ms（固定）
伝送距離	Max.1km（外部電源供給形に適用）（※1） 制御用ビニール絶縁ビニールシースケープル（CVV-S）：1.25mm²相当 ケーブル仕上がり外径：最大12.0mmまで適用可	
電源	電池駆動形	外部電源供給形
	3.6VDC専用ユニット電池内蔵 寿命：8年 （約3V以下で電池電圧低下警報表示）	12～50VDC ±10% 10mA以上 バックアップ電池内蔵
周囲温度	-20～+60℃（防爆仕様：-10～+50℃） （注）表示器の動作範囲：-10～+60℃（結露なきこと）	
材料	筐体：AC2A-T6	
塗装	本体：マンセル10B8/4 本体蓋：マンセル2.5PB4/10	
防爆構造	TIIS	外部配線なし（内蔵電池駆動時）：本質安全防爆構造 外部配線結合時：耐圧防爆構造（※2）
	ATEX	外部配線なし（内蔵電池駆動時）：本質安全防爆構造 外部配線結合時：耐圧防爆構造（※2）
電纜取出口	TIIS：G 1/2 耐圧パッキン付	
	ATEX：NPT 1/2 または M20 × 1.5 危険場所で使用する場合は、以下の要求事項を満足したケーブルグラウンドを使用してください。 保護の要求：Exd IIB IP保護要求：IP66以上	
容器保護等級	IP66	

☞（注記）※1：外部配線には、最大キャパシタンス0.1μF、インダクタンス1mH以下のケーブルを適用してください。

※2：外部電源が供給されない場合は、内蔵電池で駆動します。

※：本流量計に減算機能はありません。逆流・脈流がある場合、積算値・パルス出力とも加算されます。

14.4 適合規格

適用 EU 指令	RoHS指令：2011/65/EU+(EU)2015/863 EMC指令：2014/30/EU ATEX指令：94/9/EC
適用規格・その他	RoHS指令：EN IEC63000 EMC指令：EN61326-1 Class A ATEX指令：EN60079-0、EN60079-1、EN60079-11

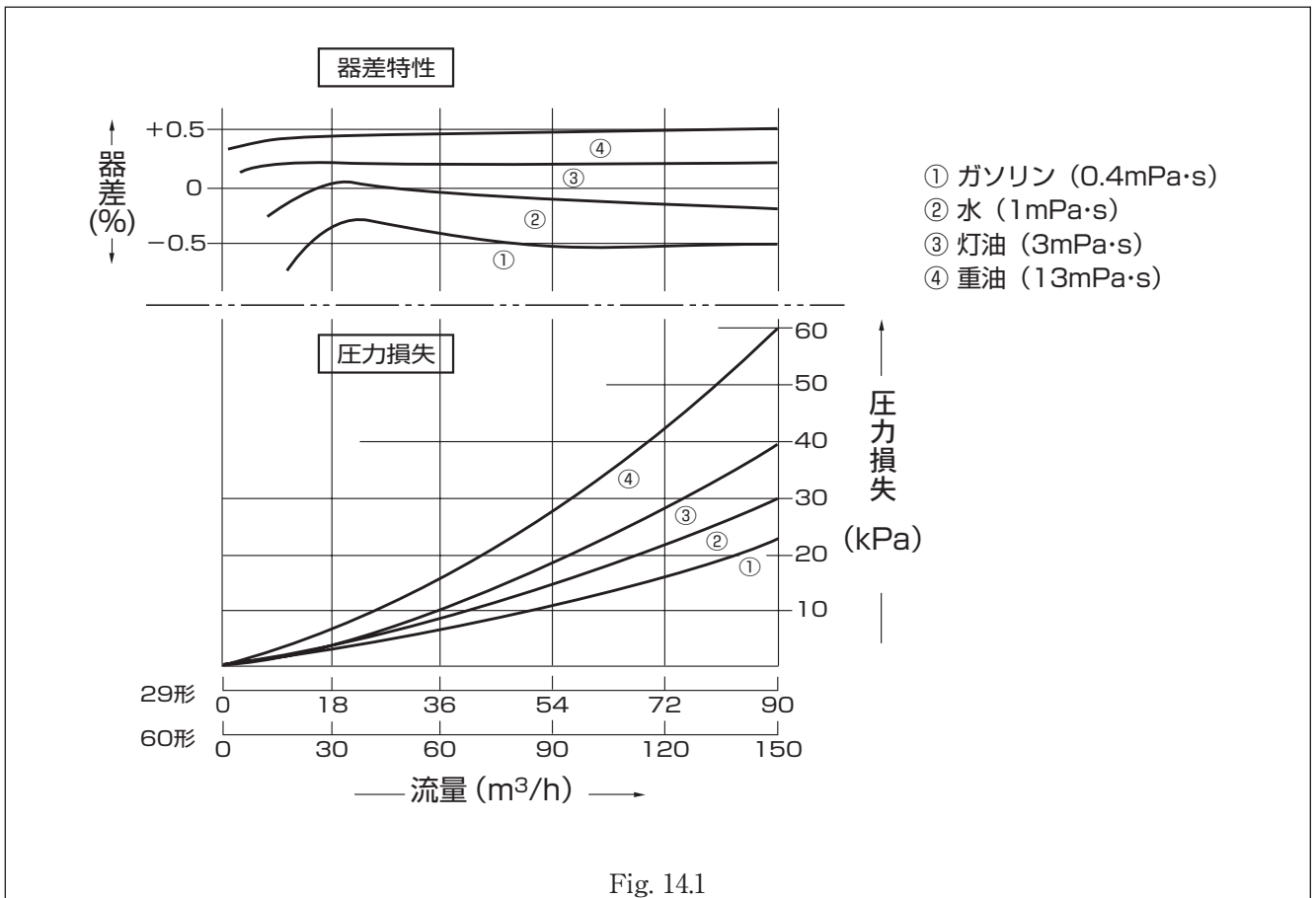
14.5 補正パルス幅選択表

表14.6 計数部表示および出力パルス

(※)：オプション設定

容量	最大積算量	補正パルス		補正パルス選択範囲				未補正パルス	
		パルス単位	周波数	1ms	50ms	100ms	250ms	公称メータ係数	周波数
29形	99999.999 × m ³	1L/P	25Hz	○	—	—	—	199.8mL/P	125.1Hz
	(※) 999999.99 × m ³	10L/P	2.5Hz	○	○	○	—		
	(※) 9999999.9 × m ³	100L/P	0.25Hz	○	○	○	○		
60形	99999.999 × m ³	1L/P	41.6Hz	○	—	—	—	338.9mL/P	106.5Hz
	(※) 999999.99 × m ³	10L/P	4.16Hz	○	○	○	—		
	(※) 9999999.9 × m ³	100L/P	0.41Hz	○	○	○	○		

14.6 器差特性および圧力損失

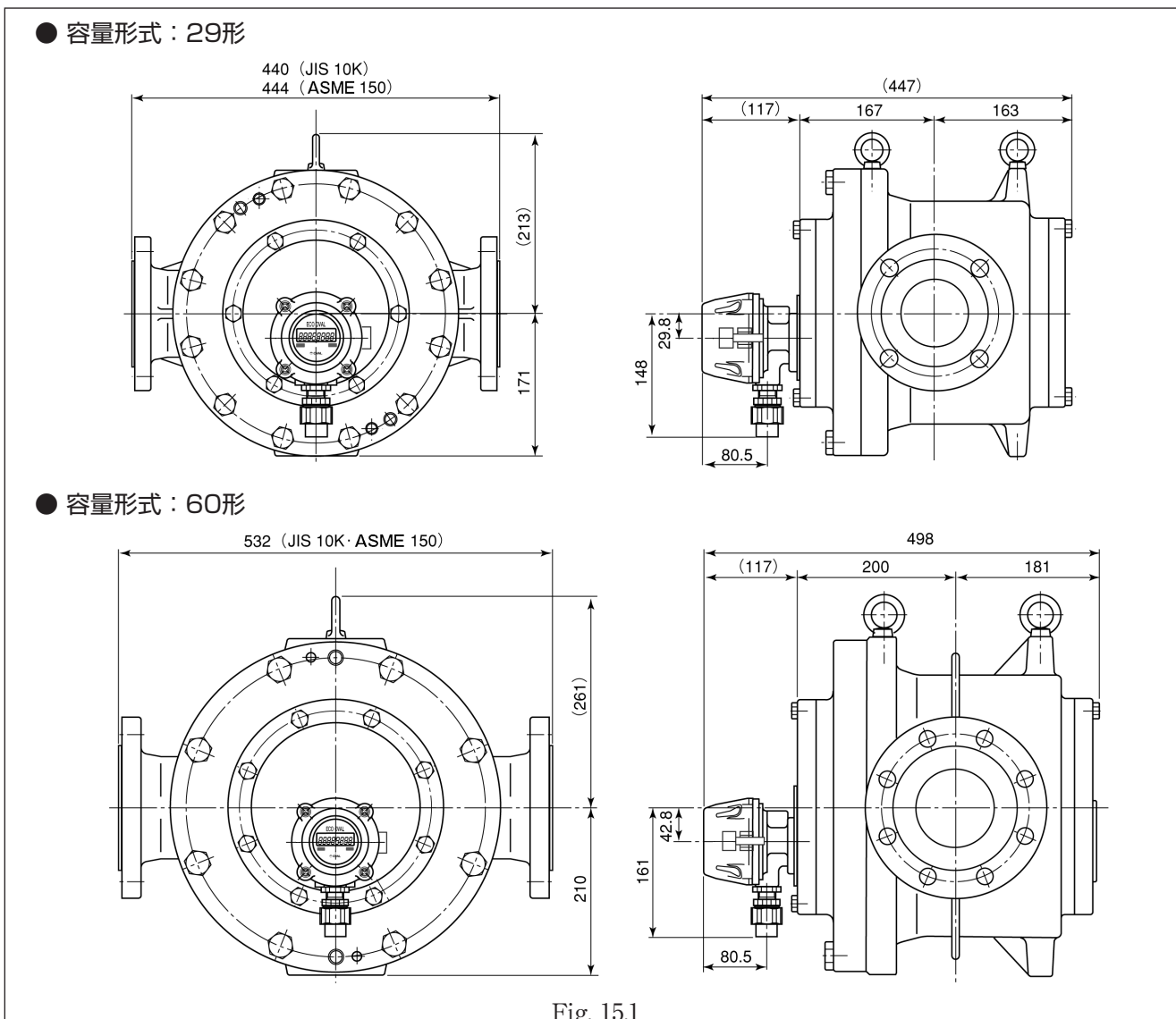


15. 外形寸法

15.1 エコオーバル

■ 外形寸法

単位：mm



15.2 標準ストレーナ

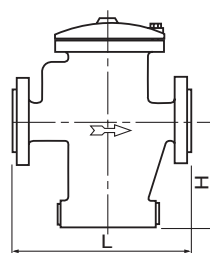
●仕様

最高使用圧力：0.98MPa

本体部材料：FC250

ネット材料：SUS316(40メッシュ)

塗 装 色：マンセル2.5G8/2標準



形 式	呼び径 mm	L	H	本体材料	ネット材料	ネットメッシュ	概算質量kg	適用流量計容量形式
SR081B031	80	380	265	FC250	SUS316	40	42	29形
SR101B031	100	395	245	FC250	SUS316	40	45	60形

☐(注記)※：JIS 10 K RF の寸法です。ASME 150 RF に付いては、お問い合わせください。

Fig. 15.2

当取扱説明書の記載内容は、性能・品質改良に伴い
予告なく変更することがありますので、ご了承ください。

2025.07 改訂△
2008.05 初版
B-156-6(1)



株式会社 オーバル

●本 社
☎(03)3360-5141,5151
FAX(03)3365-8601

●横浜事業所
☎(045)785-7260
FAX(045)781-9920