



AM-1000 シリーズ

金属管面積流量計

IM-F211-J12

取扱説明書



AM-1000 シリーズ

金属管面積流量計

目次

はじめにお読みください

■ 本書で使用しているマークについて	I
■ 一般的な注意事項	I
■ 電氣的接続について	II
■ 材質について	II
■ ガラス、樹脂を使用している製品について	II
■ ガラス管・樹脂管面積流量計の使用について	III
■ 防爆仕様で納入された製品について	III
■ 保守、点検について	III
1. 製品概要と記述範囲	1
2. 外形寸法	1
3. 製品概要	2
4. 受入	2
5. 保管	2
6. 設置	3
6.1 設置場所の選定	3
6.2 設置に際しての注意事項	3
6.2.1 フロート固定の除去	3
6.2.2 取付角度	3
6.2.3 流れ方向	4
6.2.4 バイパス配管の設定	4
6.2.5 フロート軸の飛び出し	5
6.2.6 上下流直管長	5
6.2.7 流体中の固形物	5
6.2.8 設置配管のフラッシング	5
6.2.9 配管への固定	5
6.2.10 配管振動	5
6.2.11 ジャケット配管の接続	6
6.2.12 保温材取付の際の注意事項	6
6.2.13 指示計の方向の変更	7
6.2.14 ダンパ液の注入	8
7. 配線、調整	9
7.1 電流発信タイプ AM-152□の場合	9
7.1.1 配線	9
7.1.2 電流発信値のゼロ、スパン調整	9
7.2 警報発信タイプ AM-174□の場合	10
7.2.1 配線	10
7.2.2 警報設定点の変更	11
7.2.3 警報動作（上下限）の変更	13

7.3 空気圧発信タイプ AM-131□の場合	13
7.3.1 空気接続	13
7.3.2 空気圧発信値のゼロ、スパン調整	14
7.4 現場積算、パルス発信タイプ AM-169□の場合	16
7.4.1 配線	16
7.4.1.1 電源の結線	16
7.4.1.2 パルス出力の結線	16
7.4.2 積算値のリセット	16
7.4.3 積算パルスレートの変更	17
8. 運転	19
8.1 運転開始	19
8.2 表示の見方	19
8.3 補正	19
8.3.1 液体計測仕様	19
8.3.2 気体計測仕様	20
8.3.3 蒸気計測仕様	21
8.4 ハンチングの防止	21
9. 保守	22
9.1 定期点検項目	22
9.2 トラブルシューティング	22
9.3 分解、再組立	22
9.4 指示計の内部構造	22
9.5 流量レンジの変更	23
9.6 予備品	23
9.7 特殊仕様品	24
10. 製品展開図	25
10.1 AM-1□□1 金属材質品	25
10.2 AM-1□□1-Du 金属材質品、ガスダンパ付	25
10.3 AM-1□□2 金属材質品	26
10.4 AM-1□□2-Du 金属材質品、ガスダンパ付	26
10.5 AM-1□□3 金属材質品	27
10.6 AM-1□□3-D 金属材質品、液体ダンパ付	27
10.7 AM-1□□3-Du 金属材質品、ガスダンパ付	28
10.8 AM-1□□6、AM-1□□7 金属材質品	28
10.9 AM-1□□6-D、AM-1□□7-D 金属材質品、液体ダンパ付	29
10.10 AM-1□□6-Du、AM-1□□7-Du 金属材質品、ガスダンパ付	29
10.11 AM-1□□1-JS、AM-1□□1-JF 金属材質品、ジャケット付	30
10.12 AM-1□□1-JS、AM-1□□1-JF 金属材質品、ジャケット付	30
10.13 AM-1□□1 ライニング材質品	31
10.14 AM-1□□2 ライニング材質品	31
10.15 AM-1□□3-D グラスライニング材質品、液体ダンパ付	32
11. (EP-) AM-1520 シリーズ発信器の交換・調整方法	33
11.1 必要工具	33
11.2 発信器ハウジング全体を交換する場合	33
11.3 出力の調整	34

はじめにお読みください

このたびは弊社製品をご採用いただき、まことにありがとうございます。

この取扱説明書には本製品の設置方法、取扱い上の注意事項等が記載されていますので、ご使用前に必ずご一読ください。

■ 本書で使用しているマークについて

本書は、弊社製品のご使用に際しお客様にご注意いただきたい内容について記載しています。

この記載内容は弊社全製品に共通する事項となります。

次の表示の区分は、表示内容を守らずに誤って使用をした場合に生じる危害や損害の程度を説明しています。



この表示は、取り扱いを誤った場合に「死亡または重傷を負う可能性が想定される」内容です。



この表示は、取り扱いを誤った場合に「軽傷を負う可能性または物的損害の発生が想定される」内容です。



弊社製品を安全かつ正しくご使用いただくための内容です。

■ 一般的な注意事項



- 製品は工業計器としての用途にのみ使用し、その他の用途には使用しないでください。
- 製品は工業計器として最適な品質管理のもとに製造、調整、検査を行い納入しております。みだりに改造や変更を行うと本来の性能を発揮できないばかりか、不具合や事故の原因となります。改造や変更は絶対に行わないでください。改造や変更の必要がある場合は弊社までご連絡ください。
- 仕様書に記載された仕様範囲内での使用を厳守してください。この範囲を超えた条件での使用は故障、破損の原因となります。
- 設置作業の際は必ず安全靴、手袋、保護メガネなどの防護手段を講じてください。
- プロセスへの設置・接続の際は必要に応じてプラントあるいは装置の停止を行ってください。
- 重量の大きな製品の設置は落下による人体・器物などへの損傷または過大な衝撃、破損などが生じないように吊下方法を含めた安全措置を講じてください。また、製品設置箇所では必要に応じて配管サポート等の処置を行ってください。



- 製品の運搬は納入時の梱包状態で行ってください。運搬作業時は製品の落下による人体・器物などへの損傷または過大な衝撃による破損などが生じないように安全措置を講じてください。
- 開梱後、製品の中には、水、埃、砂などを入れないでください。
- プロセスへの設置・接続に必要な締結部品のボルト、ナット、ガスケット（パッキン）は、原則としてお客様の所掌となります。圧力、温度などの仕様や耐食性を確認して適切なものを選定してください。
- プロセスへの設置・接続の際は、接続継手の規格・寸法合わせが正しいか確認し、接続配管との偏芯、フランジの倒れがないように設置してください。正しく行われない場合は製品の故障、誤動作、破損などの原因となります。



注記

- 保管の際は納入時の梱包状態で保管してください。保管の環境については本書を参照してください。
- 設置後、製品を「足場」として使用するなど、荷重を掛けないでください。故障、破損の原因となります。
- 製品に貼付されているラベルに表示されている注意事項は、必ず守ってください。
- 製品は最適な品質管理のもとに製造、調整、検査を行い納入しておりますが、不測の要因で故障が発生する可能性もあります。運転・安全上の重大な問題が発生するプロセスにおいては、万が一に備えて同様な機能を果たす機器を併設、二重化を行うなど、より一層の安全性の確保を推奨します。

■ 電氣的接続について



警告

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



注意

- 設置工事から電気配線作業完了にいたる間、雨水などが製品内に入らないよう注意してください。また、配線完了後は遅滞なく正しく防水措置を実施してください。

■ 材質について



注意

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

■ ガラス、樹脂を使用している製品について



警告

- 製品の接液部または測定部、表示部の材質にガラス、樹脂を使用している場合、過度の加圧、温度衝撃、急激な流体の流入の衝撃圧などによりガラス、樹脂が破損する場合があります。万が一破損した場合、ガラス、樹脂などの破片が飛散するなどして二次災害および作業者に危険が及ぶ恐れがあります。破損の原因となるような運転条件にならないように注意してください。また、飛散防止の措置を行ってください。



注意

- 運搬、保管および運転に際しては、ガラス部、樹脂部に機械的衝撃を与えないように注意してください。
- ガラスはアルカリ系溶剤で侵食されます。アルカリ系溶剤は使用しないでください。
- 樹脂は溶剤系の液体で破損することがあります。仕様書、本書などに記載されている流体以外には使用しないでください。
- 樹脂は使用環境により劣化が早まる場合があります。設置ならびに運転にあたっては、樹脂の耐食性、紫外線耐性などの耐環境性に考慮してください。

■ ガラス管・樹脂管面積流量計の使用について

ガラス管・樹脂管面積流量計は以下の事項に配慮して使用してください。



- 以下の流体条件および使用環境では、ガラス管・樹脂管面積流量計は不適ですので設置しないでください。
 - ・衝撃圧力がある、あるいは衝撃圧力が予想されるプロセス
 - ・万が一ガラス管/樹脂管が破損した場合、二次的な災害が予想されるプロセス
 - －毒性（刺激性、麻酔性などを含む）のある流体
 - －引火性のある流体
 - －爆発性のある流体
 - ・ガラスが破損した時にガラス片が飛散し、人身事故などが考えられる場合
 - ・設置場所が、外部からの飛散してきた異物などでガラスの破損が考えられる場合
 - ・運転が ON/OFF 運転で、フロートが急上昇し、その衝撃でガラスが破損すると考えられる場合
 - ・流量計に温度衝撃（急冷/急騰）が加わる、あるいは温度衝撃が予想されるプロセス



- 接液部または測定部にガラスおよび樹脂を使用している製品において、運転停止に伴い流れが停止して測定液体が測定管内に残留した場合、周囲温度が氷点下になると液体が凍結してガラス、樹脂を破損する恐れがあります。（一般的には冬期に運転停止して液抜きをしないなど）運転停止中に測定液体が凍結する恐れがある場合は、液体を完全に抜き取ってください。
- 樹脂は一般的に金属に比較して機械強度が低く、取扱いには注意が必要です。設置の際は接続配管・継手の寸法違い、偏芯、過大な締結トルクでねじ込むことなどによる機械的応力が加わらないよう注意してください。

■ 防爆仕様で納入された製品について



- 該当する法規・規則・指針に適合した配線、接地工事を確実に実施してください。また、構造の改造、電気回路の変更などは法令違反であり規則・指針に適合しなくなるので絶対に行わないでください。保守・点検については法令・規則・指針に従い、作業を実施してください。



- 製品の防爆等級は仕様書、製品の銘板に記載されています。対象ガスおよび設置場所が防爆関連法規・規則・指針に準拠するか確認してください。

■ 保守、点検について



- 製品を保守、点検などでプロセスから取外す際は、測定対象の危険性・毒性に留意して作業を行ってください。関連する配管・機器類からの漏れおよび残留などにより人体・機器類への損傷が生じないように注意してください。
- 電気を使用している製品では感電事故防止のため、電源が遮断されていることを確認してください。



- 製品の保守、点検については使用条件・運転条件などによりその周期、内容が異なります。本書を参照の上、お客様にて実際の運転状況を確認して判断してください。

1. 製品概要と記述範囲

本書は□□-AM-I□□□-□□-□□-□タイプのも金属管式面積流量計の取り扱い、設置、運転、保守などについて記述してあります。

形式による構造、機能などは下記の形式コードの通りです。

形式コード										内容
		AM-1			-		-		-	
構造										防水密閉
	EP									耐圧防爆
	IS									本質安全防爆
機能		40								現場指示
		31								現場指示+空気圧発信
		52								現場指示+電流発信
		69								現場指示+現場積算+パルス発信
		74								現場指示+警報発信
流れ方向		1	-							下→上
		1-LB	-							下→上、ロングボディタイプ
		2	-							下→上横
		3	-							下横→上横
		6	-							左→右 (水平)
		7	-							右→左 (水平)
付加機能 1				D						液体ダンパ
				Du						ガスダンパ
				F						冷却フィン
				DF						液体ダンパ+冷却フィン
付加機能 2				-	JS					セミジャケット付
				-	JF					フルジャケット付
圧カラス								-		一般用 10K クラス
								-	M	中圧用 20K クラス
								-	H	高圧用

また上記コード表に示されない特殊仕様として以下があります。

指示部断熱ジャケット装着品

標準の断熱二重管装着品 AM-1□□□-Ju
 真空の二重管装着品 AM-1□□□-JVu
 流量調整バルブ装着品 AM-1□□□-V

これらについては 9.7 項に記述があります。参照してください。

2. 外形寸法



注記

- 配管設計などに際しては、本器の外形寸法、接続規格などは当該製品の納入仕様書を参照して確認してください。
 設置配管は寸法を正しく合わせ、フランジの傾きや芯ずれのないよう注意してください。

3. 製品概要

□□-AM-1□□□は金属管式面積流量計です。
現場指示タイプに加え、各種発信器付きがあります。

4. 受入

製品受領に際しては下記を確認してください。

- 納入仕様書に記載されている通り正しく納入されているか
- 輸送中の破損などはないか

問題が発見された場合はすぐにお買い求め先にご連絡ください。

5. 保管

本品を保管する場合、保存場所は下記に注意してください。

- 腐食性雰囲気のないこと
- 埃、砂などがかからないこと
- 湿度が一定で結露のないこと
- 落下や機械衝撃のないこと
- 雨水などがかからないこと
- 周囲温度 $-10\sim+50^{\circ}\text{C}$



- 発信、警報付きの型式の場合、配線接続口からの雨水などの浸入に十分注意してください。
錆、腐食などにより電気回路が故障し、正常動作しなくなることがあります。

6. 設置

6.1 設置場所の選定

下記に留意して設置場所を選定してください。

- 指示が見易く、設置、配線などが容易な場所。
- 発信器付きの形式の場合は所定の周囲温度範囲内の場所に設置してください。
(周囲温度は納入仕様書を参照してください。)
- 直射日光や輻射熱で所定の周囲温度範囲を超えるおそれがある場合は、適当な断熱措置をしてください。

6.2 設置に際しての注意事項

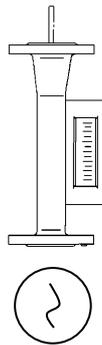
6.2.1 フロート固定の除去

下記の形式の製品はパージメータに定流量弁を組み付けてあります。パネルの前面パージメータ部分を突き出した形で設置する場合は、一旦定流量弁部分を取り外し、パージメータ部分をパネルに設置した上で、定流量弁部分を再度組み付けます。



注記

- 輸送中の振動により内機が破損するのを防止するため出荷時にフロート固定のために管体内にポリチューブなどを挿入してあります。設置に際してはこれを必ず取り除いてください。



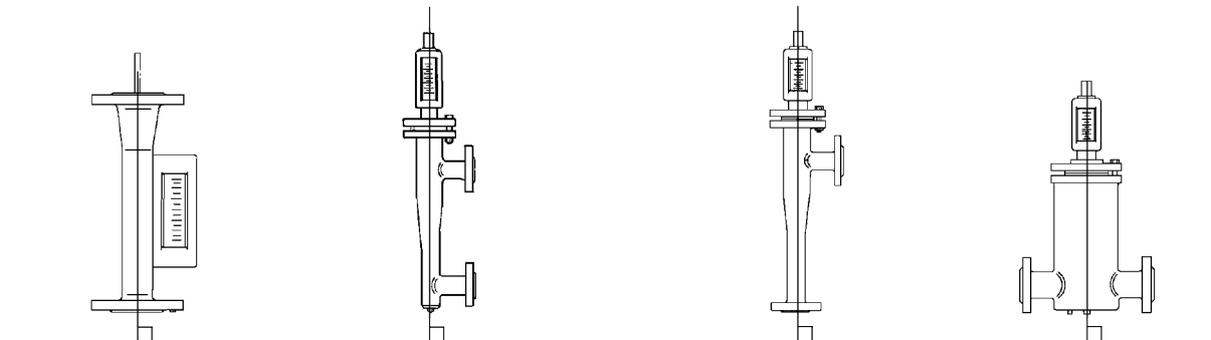
固定用ポリチューブなどを取り除く

6.2.2 取付角度



注記

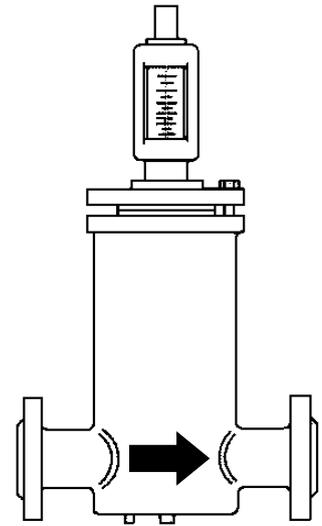
- どの形式（流れ方向）の場合も、テーパ管部分が鉛直となるように設置してください。傾いて設置すると精度誤差や動作不良の原因となります。（許容誤差 2° 以内）



鉛直となるように設置してください。

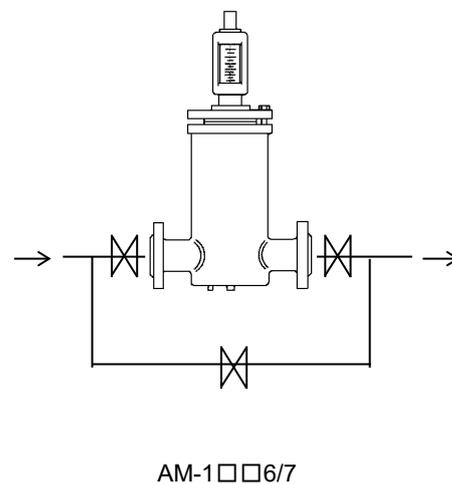
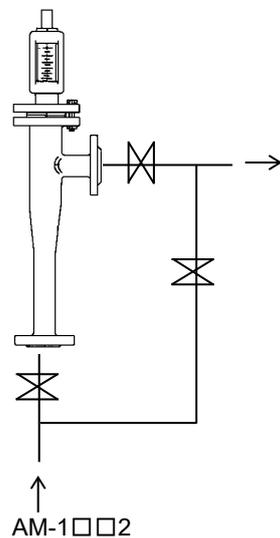
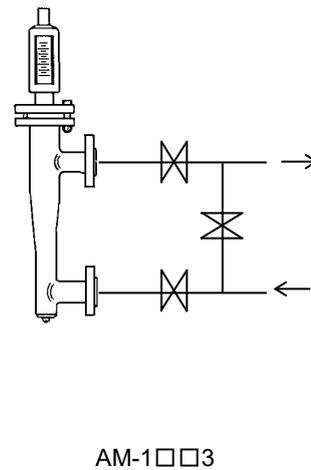
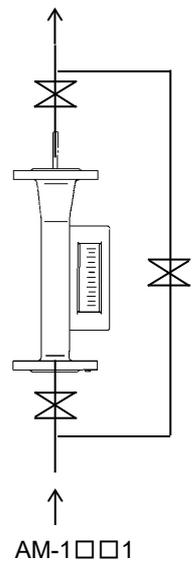
6.2.3 流れ方向

- どの形式（流れ方向）の場合も、流量計下部から流体が流入し上部から流出するように配管します。
- 水平方向用□□-AM-1□□6/7 では管体部に流れ方向を示す矢印がありますので、その方向に流体が流れる様に配管します。



6.2.4 バイパス配管の設定

流量計のメンテナンスのためにバイパス配管を設定し、バルブで分離することをお勧めします。下図にバイパス配管例を示します。

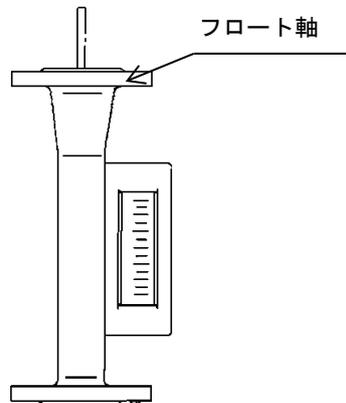


6.2.5 フロート軸の飛び出し



注記

- 金属材料の流れ方向下→上の□□-AM-1□□1形のメータサイズ 20A～150A では、測定中にフロート軸が上部に最大 70mm 突き出ます。エルボやバルブの取り付けに際しては当たらないように注意してください。（メータサイズ 15 はこの飛び出しはありません。）



□□-AM-1□□1-LB 及び AM-1□□1-Du（ガスダンパ内蔵型）形では管体部分の長さを延長することにより、最大流量時でもこのフロート軸の飛び出しはありません。

6.2.6 上下流直管長

他の流速検知形の流量計と異なり、本器の上下流には直管部を設定する必要ありません。

6.2.7 流体中の固形物



注意

- 流体中に固形物や繊維があると詰まりを生じて動作不良の原因となります。流量計の上流側にストレーナなどを設置して除去してください。特に鉄粉を含む固形物の場合はフロート軸内のマグネットに吸着されて動作不良となることがあります。注意してください。

6.2.8 設置配管のフラッシング



注意

- 流量計の設置の前に、設置配管全体をフラッシングし、配管内のゴミなどを除去してから流量計を設置してください。運転開始後の異物の混入は動作不良の原因となります。

6.2.9 配管への固定

標準ではフランジ接続です。プロセス配管への接続に必要なガスケット、ボルト、ナットはご指定のない限りお客様の所掌です。お客様にて用意してください。

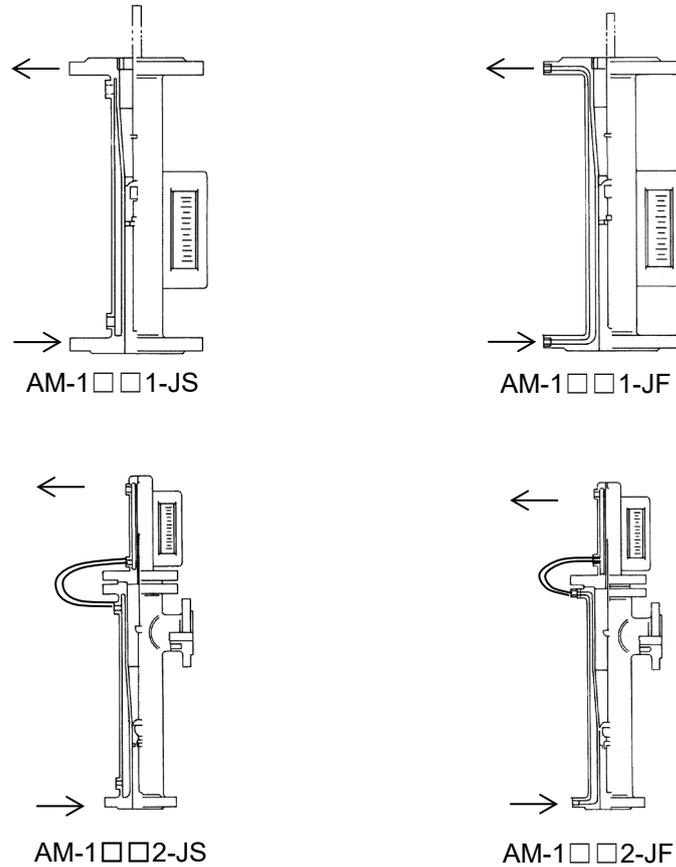
特殊仕様でねじ接続のものも製作します。この場合はお客様にてユニオンなどを用いて配管に接続します。

6.2.10 配管振動

強い配管振動が予想される場合は、配管か流量計を適切にサポートして配管振動が流量計に直接影響しないような対策を講じてください。

6.2.11 ジャケット配管の接続

ジャケット付きの形式（□□-AM-1□□□-□□-JS、□□-AM-1□□□-□□-JF）の場合は温水、スチームなどの配管を行います。ジャケット接続口は標準で Rc1/4 または Rc3/8 です。特注でフランジ接続のものも製作します。納入仕様書で確認してください。保温に用いる温水、スチームなどの圧力、温度は納入仕様書に記載された範囲内としてください。



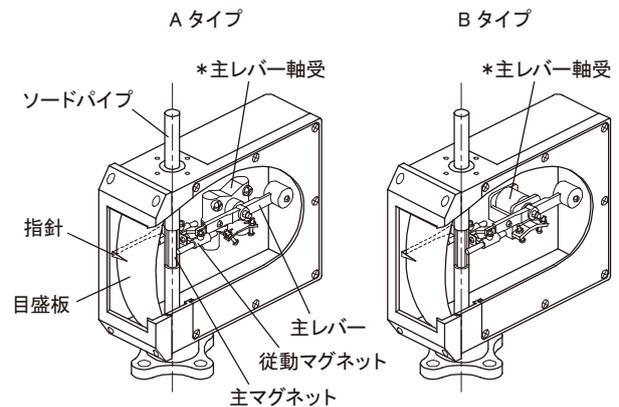
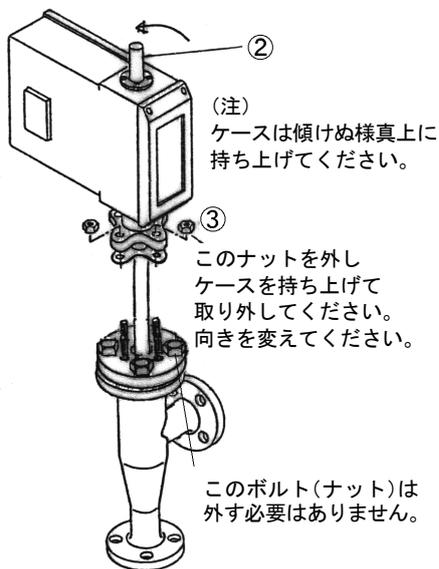
6.2.12 保温材取付の際の注意事項

金属製または一部に金属を使用した保温材で保温を行う場合、使用する金属材料はステンレスなどの非磁性体を使用してください。鉄板などの磁性体の金属を使用すると流量計内部のフロートマグネットに吸着され誤動作など精度不良の原因となることがあります。

6.2.13 指示計の方向の変更

現場配管などの都合で指示計の向きを変更したい場合は下記の要領で行うことができます。

1. 必要工具 M10 用六角スパナ、一般+ドライバ
2. 指示計側面カバー①およびキャップ②を外してください。
3. 取り付けナット③ (M10×4 ケ) を外してください。
4. 指示計内部を見ながら指示計内部を貫通しているリードパイプを曲げたり傷つけたりしないように注意してください。また電気配線などで指示計が自由に回転できないような場合には、一旦配線を外し、指示計固定後に配線をやりなおしてください。また防爆地域では電源を切るなど安全性の保持にも留意してください。
5. 指示計が希望の方向となるようにスタッドボルトにはめ込み、ナットで再固定します。この際、指示計取り付け台には若干の余裕 (ガタ) を設けてありますので、指示計内部を目視してリードパイプとマグネットが接触しないように位置を調整してください。
6. 分解時と逆に組み込みを行ない、M10 ナットを均等に締め付けてください。指示計側面カバーを閉じる前に再度リードパイプとマグネットが接触していないか確認してください。
7. 指示計は耐圧容器ではありませんので、この作業は運転中でも実施できます。ただし、流量計上部フランジのボルトには一切手を触れないように注意してください。

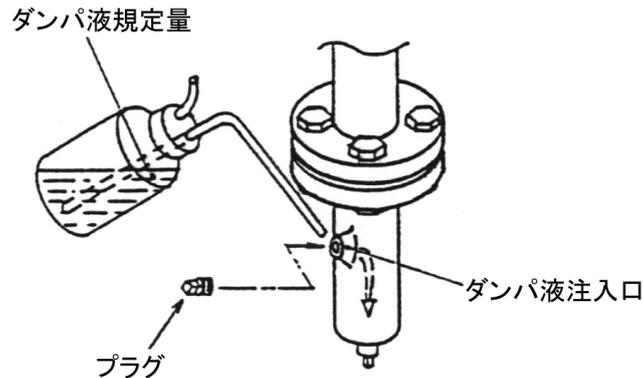


※仕様により、主レバー軸受の形状が異なります。
詳細は「8.4 ハンチングの防止」を参照してください。

6.2.14 ダンパ液の注入

液体ダンパ付きの形式（□□-AM-1□□□-D）の場合、配管への設置完了後に付属のダンパ液（オプション）を注入します。

- 流量計下部のダンパ体の側面にあるプラグをはずし、付属のダンパ液を適当な器具を用いて注入します。
- 蒸気計測仕様の製品では蒸気のドレンがこのダンパ体に溜まり、ダンパ液の機能を果たしますので特定のダンパ液は付属されません。運転開始前に水を注入してください。



- 一般のガスの場合はシリコンオイル、塩素ガスなどの腐食性ガスの場合はフッ素オイルを使用します。推奨オイルと口径別標準オイル量は下表の通りです。

推奨オイル（オプション）

一般ガス用：信越シリコン KF96-100 または相当品

腐食性ガスまた炭化水素ガス用：ダイキン ダイフロイル#10 または相当品

メータサイズ別ダンパオイル量

メータサイズ	オイル量(mL)
15A	20
20A	45
25A	70
40A	155
50A	255
65A	255
80A	555
100A	555

- 注入完了後はダンパプラグを正しく閉めてください。
- グラスライニング材質の AM-1□□□3-D 形では下部本体とダンパ体の間に注入プラグを装備したダンパ液注入用のスペーサがありますので、そこからダンパ液を注入します。

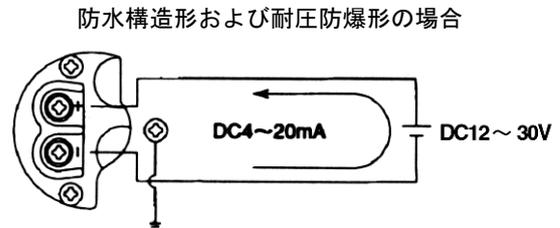
7. 配線、調整

現場指示タイプの AM-140□形では配線などは必要なく、プロセスに設置するだけで運転開始できます。その他の形式の場合は下記の配線を行います。

7.1 電流発信タイプAM-152□の場合

7.1.1 配線

- 右記の結線図に従って配線してください。
- 耐圧防爆仕様品では付属（オプション）の耐圧パッキンケーブルグランド（島田電機製 SXC-16B）を必ず使用してください。
- 圧着端子などを用いて確実に結線してください。
- ケーブルは仕上り外径φ11、公称断面積2mm²のCVV、CEV、CEE（制御用ケーブル）等を推奨します。

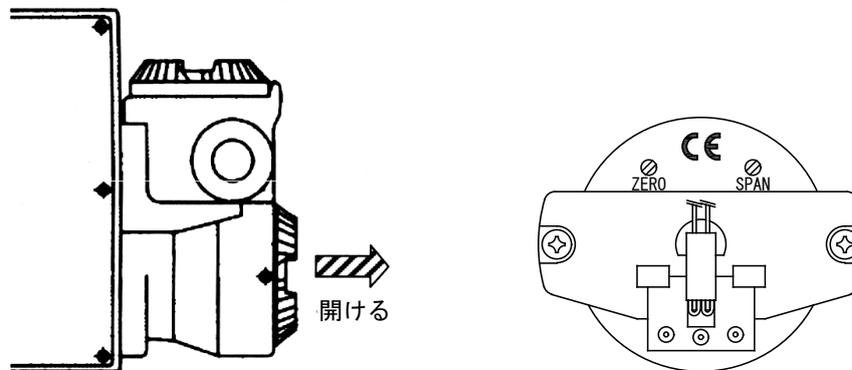


- 配線完了後は配線接続口に適切な防水措置を施し、雨水などの浸入を防止してください。
- 電源電圧、負荷抵抗は納入仕様書記載の範囲内としてください。

7.1.2 電流発信値のゼロ、スパン調整

発信器ハウジングの後方のカバーを開け、発信出力の調整を行うことができます。

- 出力電流を計測する計器を接続し、正しく電源を供給する。
- 発信器ハウジング後方のカバーを開ける。（電流発信器が見える。）



- 指示計正面のカバーを開ける。
- 指針を流量ゼロの点に固定する。
- 出力が 4mA となるよう電流発信器の ZERO 調整ポテンションを調整する。
- 指針を流量 100%の点に固定する。
- 出力が 20mA となるよう電流発信器の SPAN 調整ポテンションを調整する。
- 調整完了後、指針を流量 50%の点に移動し、出力が 12mA であることを確認する。
- 指示計正面のカバーを閉める。
- 発信器ハウジング後方のカバーを閉める。



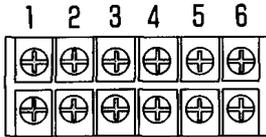
- 配耐圧防爆仕様 EP-AM-152□の場合は発信器ハウジングの後方のカバーを開放すると防爆機能は失われます。調整の必要のある場合は、安全地域へ移動して行ってください。

7.2 警報発信タイプAM-174□の場合

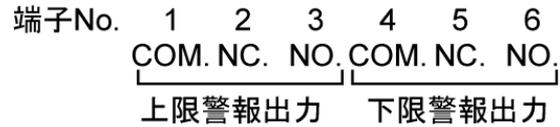
7.2.1 配線

下記の結線図に従って結線します。

防水構造形および本質安全防爆形の場合



AM-174□および IS-AM-174□

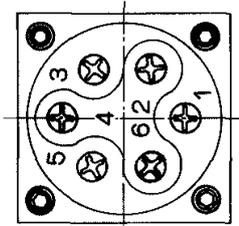


注) 上限(下限)のみの一点警報の場合は、
4、5、6(1、2、3)端子は未使用となります。

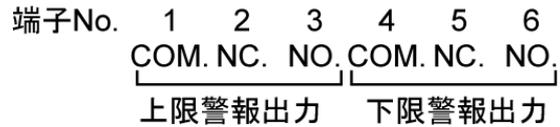


- 本質安全防爆仕様 IS-AM-174□の場合は所定の本質安全リレーを規則に従って正しく設置し、接続してください。

耐圧防爆形の場合



EP-AM-174□形



注) 上限(下限)のみの一点警報の場合は、
4、5、6(1、2、3)端子は未使用となります。



- 耐圧防爆仕様 EP-AM-174□の場合は所定の防爆規則に従って工事を実施してください。
- 圧着端子などを用いて確実に結線してください。
- 配線完了後は配線接続口に適切な防水措置を施し、雨水などの浸入を防止してください。
- 接点の負荷は納入仕様書に記載された範囲内としてください。特に誘導負荷、ランプ負荷などの場合は突入電流に注意してください。

7.2.2 警報設定点の変更

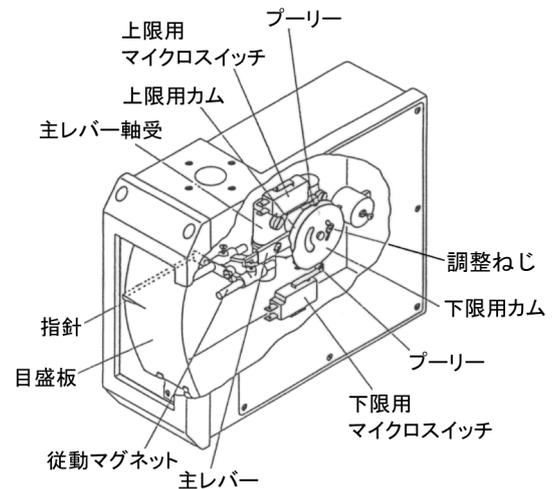
防水構造形、本質安全防爆形の場合

- 警報接点用のマイクロスイッチは指示計ハウジング内にあります。
- 下図に上下限 2 点警報の場合の指示計内構造を示します。
- 流量変化に従って円弧状に上下する主レバーにマイクロスイッチ駆動用のカムが装着されており、流量の変化に従って回転します。
- カムは所定の位置でマイクロスイッチのアクチュエータを駆動し、接点を動作させます。

警報設定はお客様よりご指示いただいた仕様に従って設定点で動作するように製造時に調整済みです。

お客様において警報設定点を確認または変更される場合は下記要領で動作確認を行なってください。

- 指示計の前面および側面のカバーを開ける。
- 調整ねじを緩めカムが回転できるようにする。
- 流量計の指針を移動し、希望する流量点でスイッチが駆動されるようカムの角度を調整する。
- 動作確認時にカム及びマイクロスイッチが動作しても警報接点が動作しない場合は、マイクロスイッチ等の故障が考えられます。マイクロスイッチの交換か返却修理をしてください。
- 下限の場合は流量減少の方向で、また上限の場合は流量増加の方向でスイッチが駆動されるようにカムの位置を調整する。
- 設定が完了したら、調整ねじを締めて固定する。
- 流量計の指針をフルスパン移動させ、所定の流量計値でスイッチが駆動され、また所定のリセットスパン内で復帰することを確認する。(テストなどで接断をみるか、マイクロスイッチの動作音で確認する。)
- 上下限 2 点警報の場合は、一旦外側のカム（下限用）を外し、内側（上限用）のカム位置の設定を完了し、その後外側のカム（下限用）を取り付け、下限接点の調整を行う。
- 指示計の前面および側面のカバーを正しく閉じる。
- 最終確認
 - 流量計を配管に組付け後、測定流体の流量を調節して警報の ON/OFF 動作、設定値および接断差以内で復帰することを確認する。
 - 配管に組付けずに流量計単体で確認する場合は下記の要領で行なう。
 - ① 流量計の入り口側からフロート軸を上下させ警報の ON/OFF 動作、設定値および接断差以内で復帰することを確認する。
 - ② 流量計の構造上、フロート軸を上下させることが困難な場合は前記のとおり指針移動による確認までとなり動作点与实际と異なる場合があります。スイッチ自身の健全性の確認の場合はこの限りではありません。



耐圧防爆形の場合



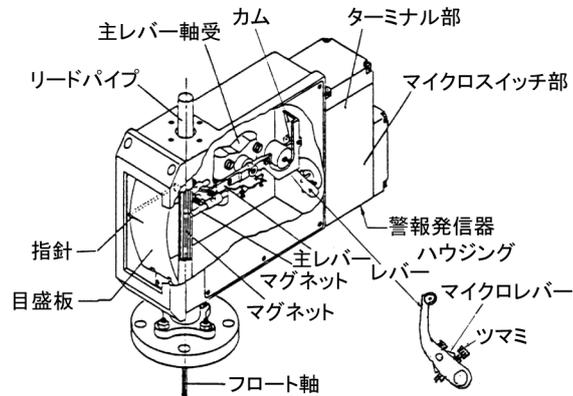
- 耐圧防爆仕様 EP-AM-174□ の場合はハウジングのカバーを開放すると防爆機能は失われます。調整の必要のある場合は、安全地域へ移動して行ってください。

流量変化に従って上下する主レバーの動きをカムで回転運動に変換し、防爆ハウジング内のマイクロスイッチを駆動する構造になっています。

- 接点の動作確認のために、テストが必要。設定変更するスイッチの端子にテストを当てる。(導通確認用)
- 指示計の前面および側面のカバーを開ける。

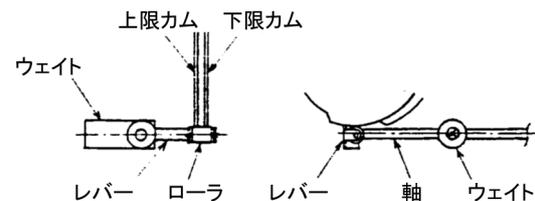
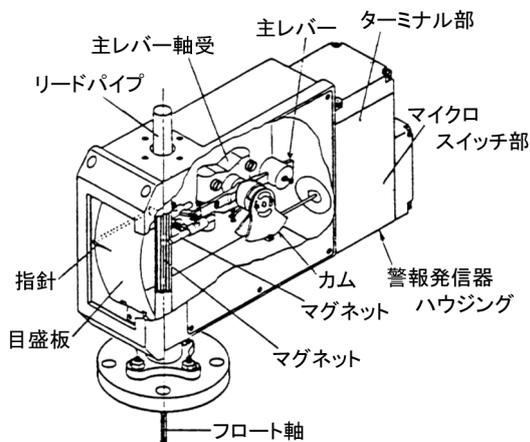
1) 1点警報の場合

- 指針を設定希望点に移動、固定する。
- 下図のマイクロレバーのツマミを回転させ、スイッチが駆動されるよう調整する。設定が完了したら調整ねじを締めて固定する。



2) 2点警報の場合

- 上下限それぞれにシャフトを回転させるためのカムがあり、防爆ハウジング内のマイクロスイッチを駆動するためのアームを動作させる構造となっている。
- 指針を設定希望点に移動、固定する。
- カムの調整ねじを緩め、希望する流量位置でマイクロスイッチが駆動されるよう角度を調整する。
- 設定が完了したら、調整ねじを締めて固定する。
- 一旦外側のカム（下限用）を外し、内側（上限用）のカム位置の設定を完了し、その後外側のカム（下限用）を取り付け、下限接点の調整を行う。
- 設定が完了したら調整ねじを締めて固定する。



3) 1、2点警報の共通作業

- 流量計の指針をフルスパン移動させ、所定の流量計値でスイッチが駆動され、また所定のリセットスパン内で復帰することを確認する。(テストなどで接断をみる。)
- 指示計の前面および側面のカバーを正しく閉じる。
- 最終確認
防水構造形、本質安全防爆形の最終確認と同様に警報動作の確認を行う。

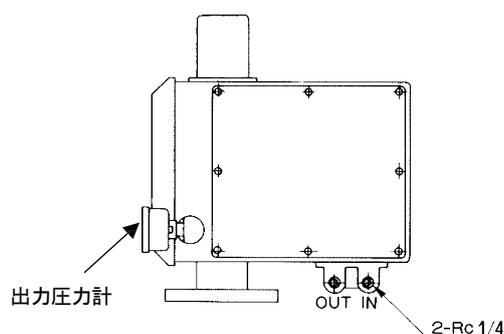
7.2.3 警報動作（上下限）の変更

スイッチ駆動カムを変更する必要があります。改造が必要となりますので弊社までお問い合わせください。

7.3 空気圧発信タイプAM-131□の場合

7.3.1 空気接続

- 空気供給および空気圧出力ポートは指示計の側面にあります。標準で Rc1/4 です。特注で NPT1/4 など他規格のねじの場合もあります。納入仕様書で確認してください。

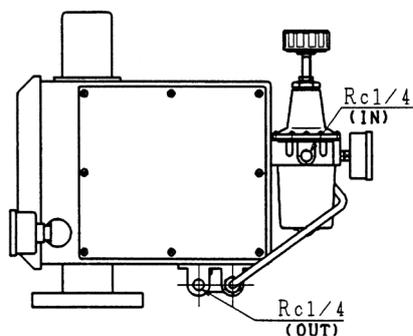


- IN（供給）、OUT（出力）を確認して、それぞれの配管を行います。
- 出力圧力は指示計正面右側の圧力計でモニタできます。



注記

- 金清浄で湿り気のない空気を供給してください。ミストや結露があると発信器内に詰まりを生じ、精度誤差や動作不良の原因となります。
- 供給空気圧は $0.14 \pm 0.01 \text{MPa}$ としてください。
- オプションでエアセットを付属したのもも納入します。この場合はエアセットに $0.3 \sim 0.97 \text{MPa}$ 程度の空気を供給し、エアセットで減圧します。



エアセット付指示計例



注記

- なおこの空気圧発信タイプ AM-131□では所定の空気圧力を供給しないで使用すると、指針は正常に動作しません。注意してください。

7.3.2 空気圧発信値のゼロ、スパン調整

■ 必要工具

1. +ドライバ M4 ねじ用
2. 基準空気圧計 接続 Rc1/4 (標準品) 出力値のチェックは付属のアウトプットゲージでも可能ですが、正確なチェック、調整のために準備することを推奨します。
3. 供給空気圧源 接続 Rc1/4 (標準品)

■ 発信値のチェック

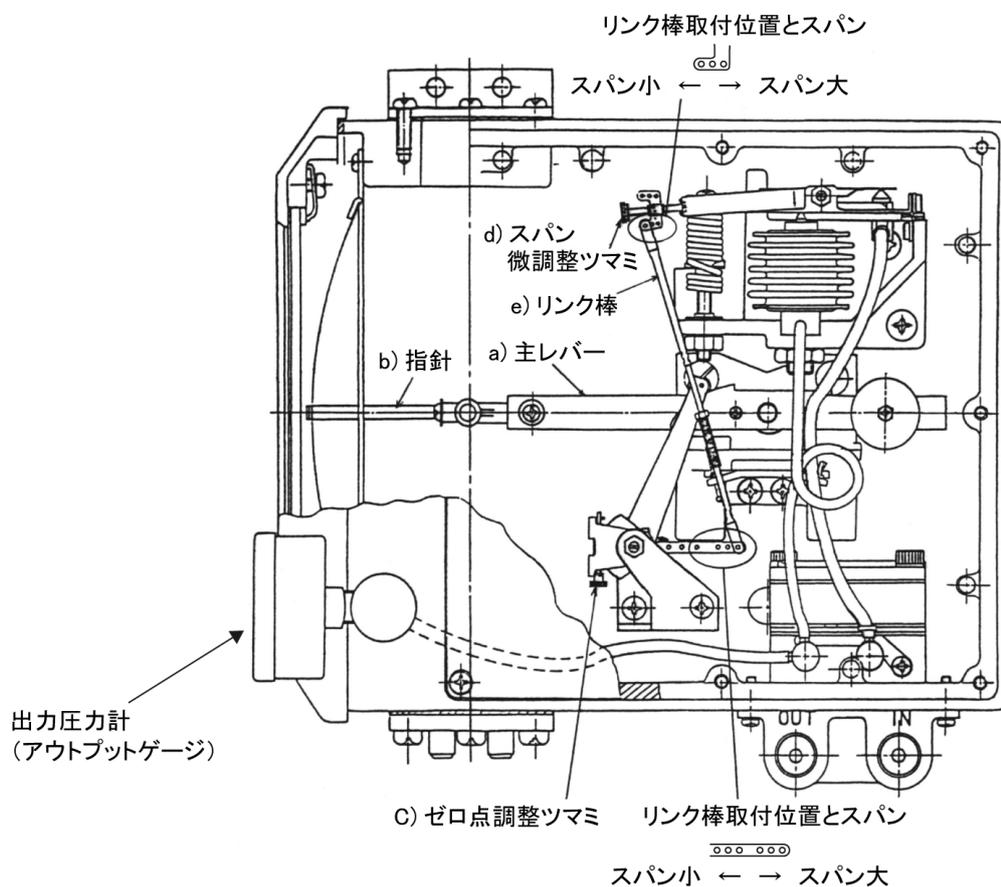
1. 指示計下部の空気供給口 [IN](Rc1/4)に 0.14 ± 0.01 MPa の清浄空気を供給してください。
2. 空気圧発信出力口 [OUT](Rc1/4)に基準圧力計を接続します。付属のアウトプットゲージで代用する場合は不要ですが、出力口は塞いでください。
3. 指示計側面のカバーを開けます。
4. a)主レバーを手で動かして、流量計の目盛板上の b)指針の指示を変化させ、発信出力値をチェックします。各指示値でも基準発信圧力値は次の通りです。

目盛板上の指示	基準発信圧力(MPa)	許容誤差(kPa)
0%	0.02	0.8
10%	0.028	0.8
25%	0.04	0.8
50%	0.06	0.8
75%	0.08	0.8
100%	0.1	0.8

5. 発信出力が許容誤差内であれば、側面カバーを緩め、空気供給口と発信出力口を正規に接続して作業終了となります。

■ 調整方法

1. 発信値チェックで正しい出力値が得られない場合、発信値の調整を行いません。
AM-131□シリーズの空気圧発信出力は、**a)**主レバー動きをカムとリンク機構を介し、流量計指示にリニアに出力する構造です。リニアリティはメータ個々の特性により製作されたカムで行なっています。(リニアリティの調整は現場では実施できません。) ゼロ点とスパンの調整方法は次の要領で行ないます。
2. 指示計下部の空気圧供給口[IN](Rc1/4)に $0.14 \pm 0.01\text{MPa}$ の清浄空気を供給してください。空気圧発信出力口[OUT](Rc1/4)に基準圧力計を接続します。(付属のアウトプットゲージで代用する場合は不要です。)
3. 指示計側面のカバーを開けます。
4. ゼロ調整
発信出力のゼロ点調整は **a)**主レバーを流量指示 0%に対応する位置に固定して、**c)**ゼロ点調整ツマミをまわして行ないます。
5. スパン調整
スパンの微調整は **a)**主レバーを 100%流量に対応する位置に固定して、**b)**スパン微調整ツマミを回して行ないます。微調整ツマミで調整不可能な場合は、**e)**リンク棒上下端の取付穴位置を動かすことで調整したあと、**b)**スパン微調整ツマミで再度調整します。(リンク棒の取外しはリンク棒を軽く押して行ないます。) 4) ゼロ点調整と 5) スパン調整を数回繰返して行ない、順次合わせ込みます。
6. ゼロ点とスパンの調整が終了したら、発信値のチェックと実施して、各点での出力を確認してください。

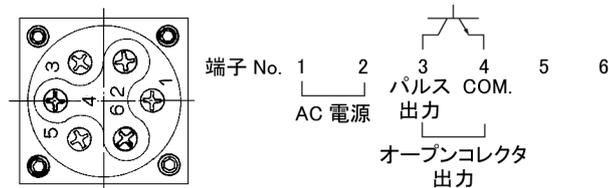


7.4 現場積算、パルス発信タイプAM-169口の場合

7.4.1 配線

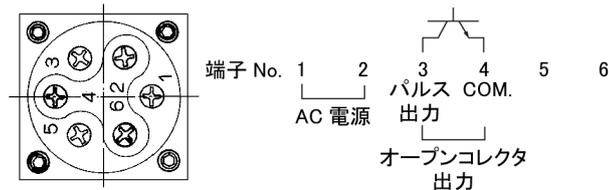
7.4.1.1 電源の結線

- 端子 1、2 に所定の AC 電源を接続します。
- 電源電圧、周波数は納入仕様書に記載されています。電圧は規定範囲内としてください。
- 50Hz/60Hz 共用です。
- 積算ユニット・ハウジング外部またはターミナルボックス内のアース端子を必ず接地してください。



7.4.1.2 パルス出力の結線

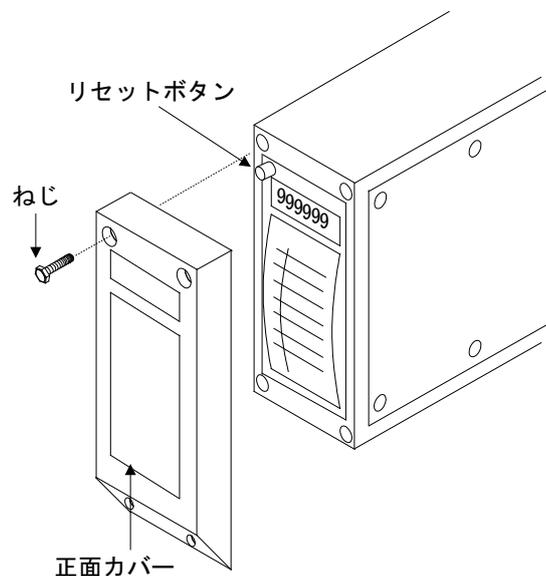
- 積算パルスは端子 3、4 に出力されます。
- オープンコレクタ出力でレーティングは DC35V、50mA です。パルス幅は 100ms です。適合するカウンタを正しく接続してください。パルス出力カウントはカウンタの積算カウントと同じです。パルスレートは納入仕様書に記載されています。参照してください。



7.4.2 積算値のリセット

積算カウンタのリセットは下記要領で行います。

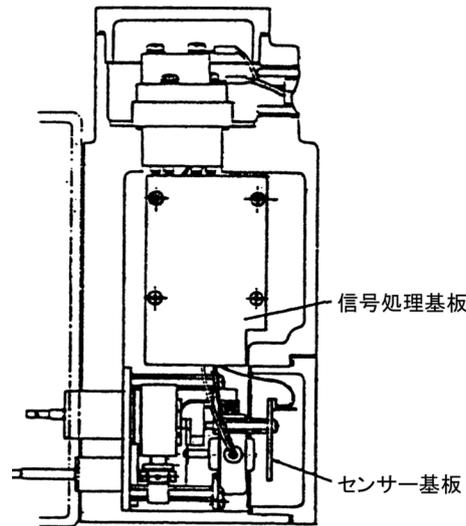
- 指示計の正面カバーのねじ 4 本を外して取り外します。
- カウンタの左側にリセットボタンがあります。これを押してカウンタをゼロに戻します。リセットボタンは確実に押し込んでください。
- 正面カバーを取り付けます。
- 正面カバーを開けても防爆構造には関係ありません。危険地域でもこの作業を行なうことができます。



7.4.3 積算パルスレートの変更

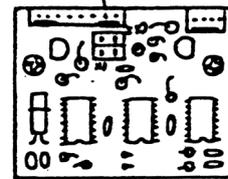
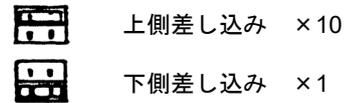
積算パルスレートはご注文時の仕様に設定して出荷されています。パルスレートは納入仕様書に記載されています。このパルスレートを変更したい場合は下記要領で行います。

- 設定可能範囲はフルスケール時に 50～2000c/h です。(2000c/h とは流量計のフルスケールに相当する流量が流れた場合に、毎時 2000 パルスを出力することを意味します。流量計のフルスケールが 200m³/h であれば、2000c/h の設定では 1 パルスが 0.1m³に相当することになります。)
- 発信器ハウジングの後面および側面のカバーを開ける。
- 発信器ハウジングのカバーを開けると防爆機能は失われます。危険地域ではこの作業は行わないでください。



1) 1000～2000 カウント/h の場合

- 発信器ハウジング後面のフタを開けます。
- センサー基板上的の短絡ソケットを×10 側に差し込みます。



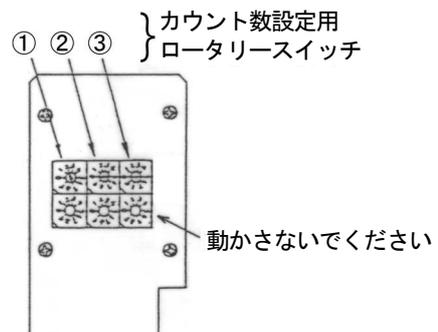
- 発信器ハウジング側面のフタを開けます。図で示す信号処理基板上的の①～③のロータリースイッチで設定できます。①～③は次のようになっています。

- ①……………1000 の位
- ②……………100 の位
- ③……………10 の位

例) 1200 カウント/h の設定する場合

- ①……………1
- ②……………2
- ③……………0

以上のように 10 カウント/h おきの設定ができます。



2) 50～999 カウント/h の場合

- 1)と同様に短絡ソケットを×1側に差し込みます。
- 1)と同様にロータリースイッチで設定してください。①～③は次のようになっています。
 - ①……………100 の位
 - ②……………10 の位
 - ③……………1 の位

例) 50 カウント/h に設定する場合

- ①……………0
- ②……………5
- ③……………0

以上のように1カウント/hおきの設定ができます。

- 変更前と積算レートが違いますので、積算パルスレート変更後は7.4.2を参照して、一旦積算値をリセットしてから再度積算を開始してください。
- 指示計側面および正面カバーを正しく閉めてください。



- 防爆エリア内でのカウント数設定は行わないでください。(積算ユニット・ハウジングのフタを開けている時は防爆構造が保たれていません。)
- 積算ユニット・ハウジング外部または内部(ターミナルボックス内部)のアース端子を必ず接続してください。

8. 運転

8.1 運転開始

- 上流側のバルブを開け流体を流量計に導きます。
- 次に下流側のバルブを徐々に開けプロセスに流体を流します。
- 納入仕様書記載の圧力、温度範囲内で使用してください。



- 使用温度が 200℃ 以上の場合は、漏洩防止の為に、
 1. 運転開始による昇圧、昇温時においては 200℃ 及び最高使用温度付近
 2. 降圧、降温時においては 200℃ 及び常温付近を目安に、流量計のフランジボルトの増し締め実施を推奨します。

ボルトの締め付け推奨値 ジョイントシートガスケットの場合

ボルトの呼び	締め付けトルク	
	N・m	kgf・cm
M10	25	250
M12	50	500
M16	120	1200
M20	180	1800
M22	260	2600

渦巻ガスケットの場合

ガスケット厚さが無負荷時 4.5mm の場合は 3.3±0.1mm に締め込む。

8.2 表示の見方

流量は指針と目盛板によって表示されます。

標準で有効目盛範囲は 10 : 1 です。フルスケールの 10% 未満は精度保証範囲外です。

8.3 補正

□□-AM-1□□□形は面積流量計で、原理上測定流体の仕様、物性値が設計条件と異なると指示誤差となります。下記の方法で補正計算を行います。

8.3.1 液体計測仕様

設計条件と異なる密度の液体を計測すると指示誤差を発生します。補正計算が必要な場合は下記要領で行います。

$$C_{\gamma} = \sqrt{[\gamma d(\gamma f - \gamma)] / [\gamma(\gamma f - \gamma d)]}$$

C_{γ} : 密度換算数

γd : 設計密度 (設計密度は納入仕様書に記載されています。参照してください。)

γ : 計測液体密度

γf : フロート部密度 (フロート材質ステンレスの場合 7.7g/cm³)

補正計算例

水 (密度 1.0g/m³) で設計された流量計にアルコール (密度 0.8g/m³) を流し、流量計が 10m³/h を示している。

アルコール真流量 =

$$10 \times = \sqrt{[1.0 \times (7.7 - 0.8)] / [0.8 \times (7.7 - 1.0)]} = 11.35 \text{ (m}^3\text{/h)}$$

また設計条件と著しく粘度の異なる液体を計測する場合も誤差を発生することがあります。

この場合の補正については個々の流量計の設計条件により異なります。詳細はお問い合わせください。

8.3.2 気体計測仕様

流量計の設計条件の気体密度、運転圧力、運転温度から異なった条件で運転すると指示誤差を発生します。これらの設計条件については納入仕様書に記載されています。参照してください。それぞれについて下記の換算を行います。

- 設計条件と異なる密度の気体を計測する。

$$\text{換算係数 } C\gamma = \sqrt{[\gamma_0 / \gamma]}$$

$$Q = Q_0 \times C\gamma$$

γ_0 設計密度(空気の場合 1.293kg/m³(nor))

Q 補正標準状態流量

Q₀ 指示標準状態流量

換算例

空気 (密度 1.293kg/m³(nor)) で校正された流量計を炭酸ガス (密度 1.977kg/m³ (nor)) に使用し、1m³/h(nor)を示している時、当該気体での真流量は

$$\begin{aligned} Q &= 1\text{m}^3 / \text{h}(\text{nor}) \times C\gamma \\ &= 1\text{m}^3 / \text{h}(\text{nor}) \times \sqrt{1.293 / 1.977} \\ &= 1\text{m}^3 / \text{h}(\text{nor}) \times 0.81 \\ &= 0.81\text{m}^3 / \text{h}(\text{nor}) \end{aligned}$$

- 設計条件と異なる圧力の気体を計測する。

$$\text{換算係数 } C_p = \sqrt{(0.1013 + P) / (0.1013 + P_0)}$$

P₀ 設計圧力(MPa)

P 運転圧力(MPa)

換算例

0.2MPa 用に設計された流量計を 0.4MPa の運転圧力で使用する場合、流量計が 1m³/h(nor)を示している時、当該圧力での真流量は

$$\begin{aligned} Q &= 1\text{m}^3 / \text{h}(\text{nor}) \times C_p \\ &= 1\text{m}^3 / \text{h}(\text{nor}) \times \sqrt{(0.1013 + 0.4) / (0.1013 + 0.2)} \\ &= 1\text{m}^3 / \text{h}(\text{nor}) \times 1.29 \\ &= 1.29\text{m}^3 / \text{h}(\text{nor}) \end{aligned}$$

- 設計条件と異なる温度の気体を計測する。

$$\text{換算係数 } C_t = \sqrt{(273 + t_0) / (273 + t)}$$

t₀ 設計温度(°C)

t 運転温度(°C)

換算例

20°C用に設計された流量計を 40°Cの運転温度で使用する場合、流量計が 1m³/h(nor)を示している時、当該温度での真流量は

$$\begin{aligned} Q &= 1\text{m}^3 / \text{h}(\text{nor}) \times C_t \\ &= 1\text{m}^3 / \text{h}(\text{nor}) \times \sqrt{(273 + 20) / (273 + 40)} \\ &= 1\text{m}^3 / \text{h}(\text{nor}) \times 0.97 \\ &= 0.97\text{m}^3 / \text{h}(\text{nor}) \end{aligned}$$

8.3.3 蒸気計測仕様

飽和蒸気の場合、蒸気表から設計状態の場合と運転状態の場合の蒸気比重量を求め、下式により補正計算を行います。



注記

$$C\gamma = \sqrt{[\gamma / \gamma d]}$$

$C\gamma$ 密度換算係数(空気の場合 1.293kg/m³(nor))

γd 設計密度(kg/m³)

γ 計測蒸気密度(kg/m³)

補正計算例

180℃飽和蒸気設計の流量計に 160℃の飽和蒸気を流し、120kg/h の流量を示している。

OF

計測蒸気密度(160℃、蒸気表から) : 3.275

$$\text{真流量}(160^\circ\text{C}) = 120 \times \sqrt{3.275 / 5.164}$$

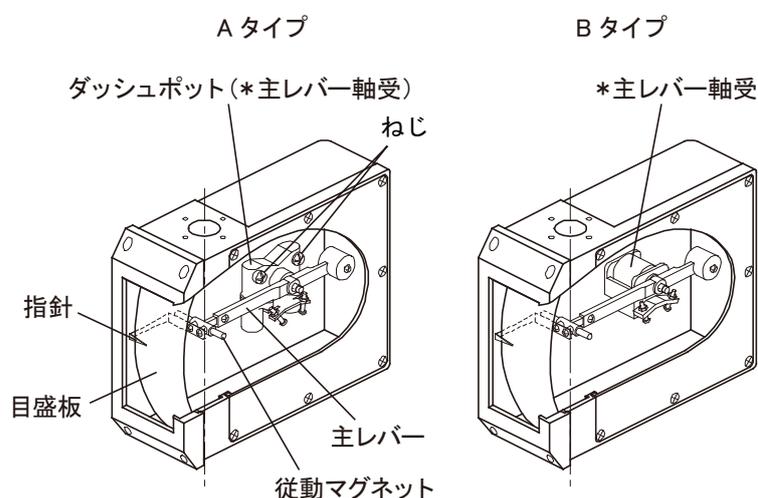
$$= 120 \times 0.796$$

$$= 95.5(\text{kg/h})$$

8.4 ハンチングの防止

低圧の気体計測や脈動のある液体計測ではフロートが上下にハンチングし指示が不安定となることがあります。この場合ダンパ付きの形式を選定することが必要ですが、応急措置として指示計内の指針の動きを抑制することにより指示のハンチングを改善できることがあります。下記の方法で行ないます。

- ① 指示計の側面カバーを開けます。
- ② 主レバーを保持しているベアリング部のダッシュポットのねじ 2 個を外します。
- ③ ダッシュポット内にスピンドル油などの油を適宜注入します。
- ④ ダッシュポットのねじ 2 個を止めます。
- ⑤ 側面カバーを閉めます。



※以下の仕様は主レバー軸受が B タイプの形状となり、ダッシュポットは付きません。

AM-1400 形でメータサイズ 40A 以下の流体温度が 0℃を超え 100℃未満の場合 (ジャケット付、フィン付、原子力仕様、高圧ガス仕様は除きます。)

9. 保守

9.1 定期点検項目

下表に標準的な保守項目、周期を示します。この周期は流体仕様や使用条件で異なります。実際の運転条件を勘案して周期、内容を決定してください。

保守、点検項目	方法	一般的周期
漏れ等の有無	目視	12ヶ月
配線口シールの確認	目視	12ヶ月
流量指示の確認	ポンプ容量などとの比較	12ヶ月
発信信号の確認	現場指示と比較	12ヶ月
内部腐食の有無	分解、点検	定修時
内部堆積の有無	分解、点検	定修時

9.2 トラブルシューティング

1) 設置直後から

現象	推定原因	措置
流体を流してもフロートが動作しない。	フロート固定を取り外さずに設置した。	取り外し、点検、除去。
流体を流してもフロートが動作しない。	流量が極めて少ない。	流量チェック。
想定流量と指示が食い違う。	流量計の設計条件と実際の運転条件が異なる。 (流体密度、粘度など)	流体仕様チェック。
発信値が現場指示と食い違う。	ゼロ、スパン調整のずれ。	再調整実施。

2) 運転途中で

現象	推定原因	措置
想定流量と指示が食い違う。	内部詰まり、堆積運転条件の変化。	分解、清掃流体仕様チェック。
発信値が現場指示と食い違う。	ゼロ、スパン調整のずれ。	再調整実施。

9.3 分解、再組立

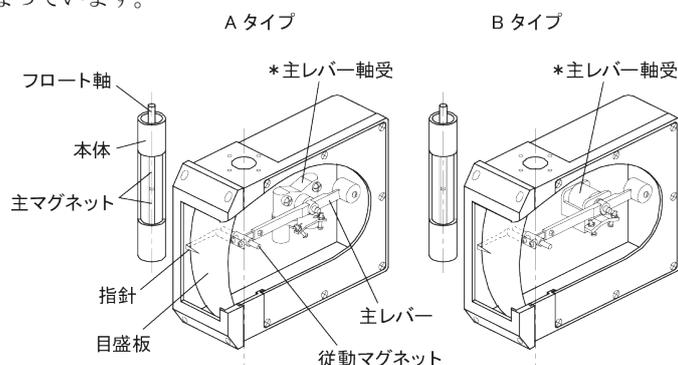
清掃などのために分解、再組立が必要な場合は巻末の各形式、材質別の展開図を参照して実施してください。



- 本製品には仕様に応じゴム、樹脂、ガラス等を使用している場合があります。洗浄の際は使用している材質を確認の上、腐食、変質、劣化等が生じない洗浄剤を使用してください。

9.4 指示計の内部構造

指示計内部は下図のようになっています。



※仕様により、主レバー軸受の形状が異なります。詳細は「8.4 ハンチングの防止」を参照してください。

9.5 流量レンジの変更

本品は機械構造品で、そのままでは流量レンジの変更はできません。フロート組、目盛板を変更することで流量レンジを変更することもできますが、個々の流量計の設計条件により異なります。詳細はお問い合わせください。その際、当該流量計の弊社製造工番を明示してください。

9.6 予備品

原則的にすべての部品をご指定により納入します。

予備品のご注文に際しては、当該製品の弊社製造番号と部品名称をご指示ください。

製造番号は銘板に記載してあります。

製造番号例 F18-123456-78

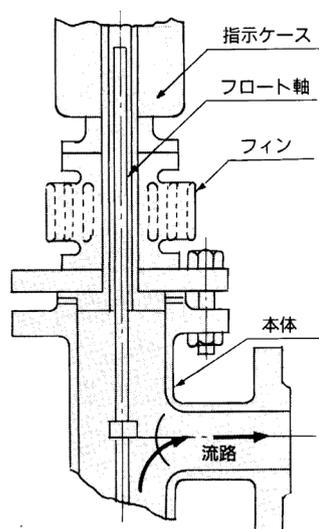
弊社での製造記録の保存は、製造から5年となっています。製造から5年以上経過した製品については、一部製造記録が無く、製作仕様をお問い合わせする場合や、部品製作ができない場合もあります。あらかじめご了承ください。

9.7 特殊仕様品

AM-1□□□シリーズには下記の特種仕様品があります。

■ 冷却フィン装着品 AM-1□□□-F

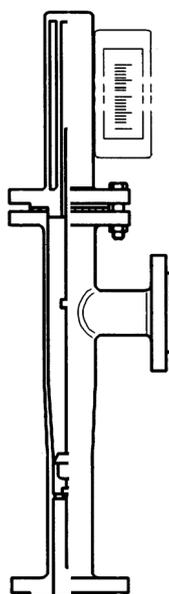
高温流体計測仕様では上部フランジと指示計の間に冷却フィンを挿入し、放熱により指示計および発信器を保護する構造となっています。メンテナンス上ではこの冷却フィンを分解する必要はありません。取扱いは標準製品と変わりません。



冷却フィン装着品 AM-1□□□-F 構造

■ 断熱ジャケット装着品 AM-1□□□-Ju

特に低温仕様品で指示計に着霜することを防止するためにリードパイプ部分を二重管構造としたものです。取扱いは標準製品と変わりません。ご指定により真空ジャケットも製作できます。



断熱ジャケット装着品 AM-1□□□-Ju 例

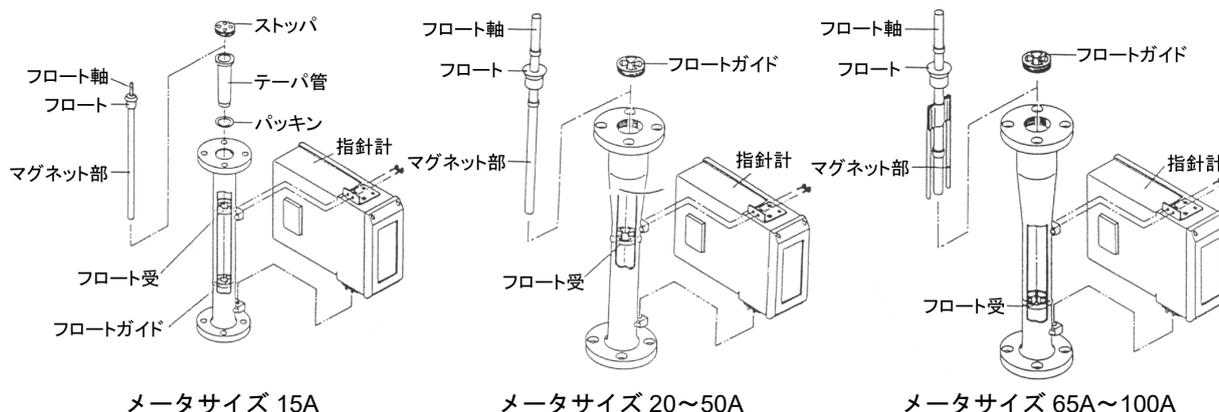
■ 流量調整バルブ装着品 AM-1□□□-V

流量調整のためのバルブを流入側もしくは流出側に付属したものです。

納入仕様書にはバルブを含んだ外形寸法が示されていますので、配管設計などに際しては参照してください。取扱いは標準製品と変わりません。

10. 製品展開図

10.1 AM-1□□1 金属材質品



メータサイズ 15A

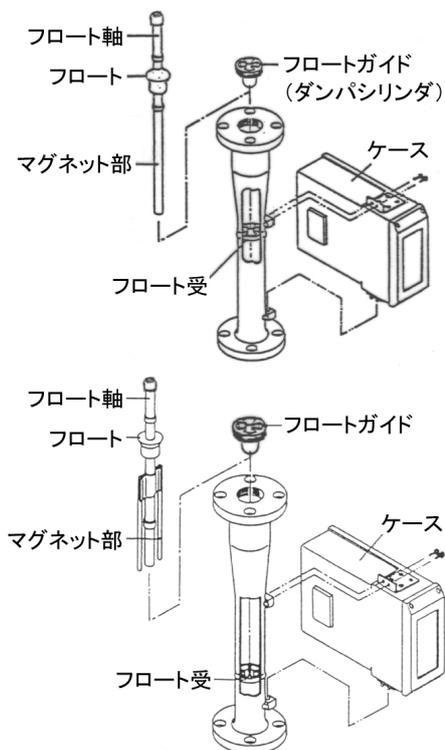
メータサイズ 20~50A

メータサイズ 65A~100A

分解、点検、清掃、再組立注意事項

- 流量計の取り外し時、残留流体の毒性、腐食性に注意。
- フロートガイドを適当な工具や金属棒などで回転して外す。
- メータサイズ 15A はテーパ管が別ピースで管体部に挿入してあるのでこれも抜き取る。
- フロート軸組を抜き取る。フロート軸形状はメータサイズで異なる。65A~100A はフロート軸外側にマグネット部あり。再組立時にはマグネット部が指示計ケース側となるよう正しくフロート受けに挿入すること。
- 内部およびフロート軸組を清掃する。この際フロート軸を曲げないこと。フロートツバ部を傷つけないこと。
- 磨耗、腐食の有無を確認する。
- ジャケット部の腐食有無確認のためジャケット部の耐圧試験実施推奨。
- 分解の逆順序で組み立てる。この際フロート軸組を正しく管体の中央に位置させる。
- フロートガイドをしっかりと締め付ける。
- 組立完了後、管体部を傾け、フロートがスムーズに動作することを確認する。

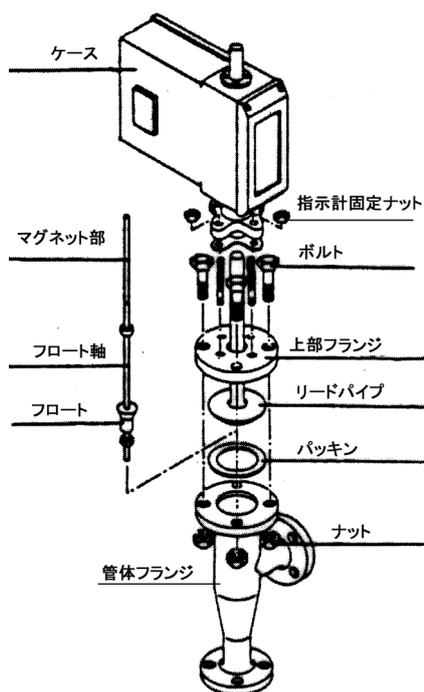
10.2 AM-1□□1-Du 金属材質品、ガスダンパ付



分解、点検、清掃、再組立注意事項

- 流量計の取り外し時、残留流体の毒性、腐食性に注意。
- フロートガイドを適当な工具や金属棒などで回転して外す。このフロートガイド下部にガスダンパシリンダあり。
- フロート軸組を抜き取る。フロート軸形状はメータサイズで異なる。65A~100A はフロート軸外側にマグネット部あり。再組立時にはマグネット部が指示計ケース側となるよう正しくフロート受けに挿入すること。
- 内部およびフロート軸組を清掃する。この際フロート軸を曲げないこと。フロートツバ部を傷つけないこと。
- フロート軸上部のダンパピストン外面とダンパシリンダ内面の付着、腐食も確認。クリアランスが小さく付着は動作不良に直結する。汚れていたら清掃。
- 磨耗、腐食の有無を確認する。
- 分解の逆順序で組み立てる。この際フロート軸組を正しく管体の中央に位置させる。
- フロートガイドをしっかりと締め付ける。
- 組立完了後、管体部を傾け、フロートがスムーズに動作することを確認する。

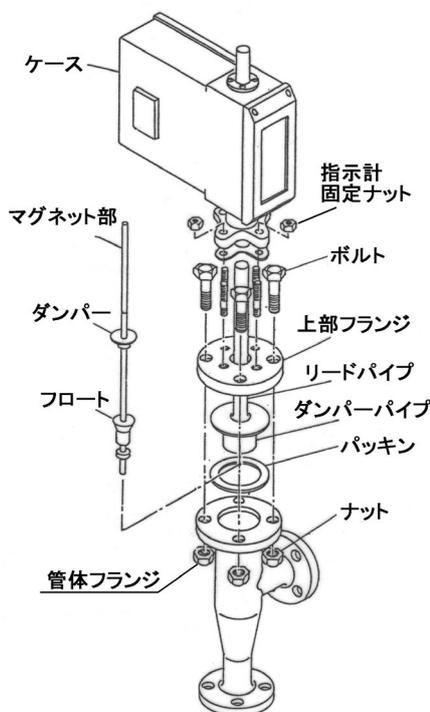
10.3 AM-1□□2 金属材質品



分解、点検、清掃、再組立注意事項

- 流量計の取り外し時、残留流体の毒性、腐食性に注意。
- 指示計を固定しているナット4個を外す。
- 指示計を真っ直ぐ上方に引き抜く。リードパイプを曲げない様に注意。
- 上部フランジと管体フランジに固定しているボルト、ナットを外す。(4または8個メータサイズによる)
- 上部フランジを真っ直ぐ上方に引き抜く。リードパイプを曲げない様に注意。
- リードパイプを真っ直ぐ上方に引き抜く。(フロート軸を曲げない)
- フロート軸組を抜き取る。
- 内部およびフロート軸組を清掃する。この際フロート軸を曲げないこと。フロートツバ部を傷つけないこと。
- 磨耗、腐食の有無を確認する。
- 分解の逆順序で組み立てる。この際
フロート軸組を正しく管体の中央に位置させる。
リードパイプとフロート軸の同心性に注意して接触しないようにする。
パッキンは交換することを推奨する。特に高圧仕様品で金属パッキンの場合。
上部フランジの管体フランジへの組み付けに際しては対角線上のボルト、ナットを順次締め付け片締めのないようにする。(運転再開後増し締め推奨)
- 指示計の再組み付けに際しては、指示計の側面カバーを開け、指示計内の追従マグネットとリードパイプが接触しないよう位置に指示計を組み付ける。
- 組立完了後、管体部を傾け、フロートがスムーズに動作することを確認する。

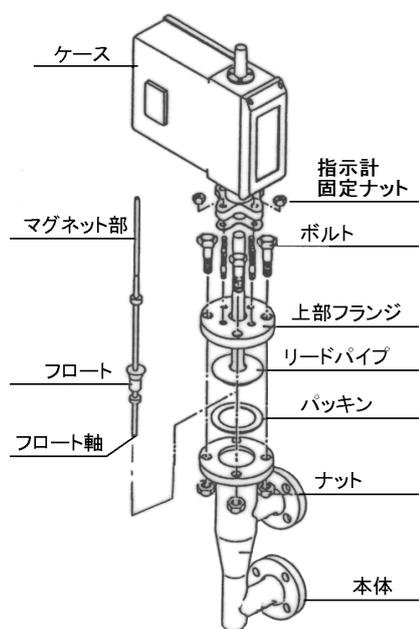
10.4 AM-1□□2-Du 金属材質品、ガスダンパ付



分解、点検、清掃、再組立注意事項

- 流量計の取り外し時、残留流体の毒性、腐食性に注意。
- 指示計を固定しているナット4個を外す。
- 指示計を真っ直ぐ上方に引き抜く。リードパイプを曲げない様に注意。
- 上部フランジと管体フランジに固定しているボルト、ナットを外す。(4または8個メータサイズによる)
- 上部フランジを真っ直ぐ上方に引き抜く。リードパイプを曲げない様に注意。
- リードパイプを真っ直ぐ上方に引き抜く。このリードパイプ下部にガスダンパシリンダあり。(フロート軸を曲げない)
- フロート軸組を抜き取る内部およびフロート軸組を清掃する。この際フロート軸を曲げないこと。フロートツバ部を傷つけないこと。
- フロート軸上部のダンパピストン外面とダンパパイプ内面の付着、腐食も確認。クリアランスが小さく付着は動作不良に直結する。汚れていたら清掃。
- 磨耗、腐食の有無を確認する。
- 分解の逆順序で組み立てる。この際
フロート軸組を正しく管体の中央に位置させる。
リードパイプとフロート軸の同心性に注意して接触しないようにする。
パッキンは交換することを推奨する。特に高圧仕様品で金属パッキンの場合。
上部フランジの管体フランジへの組み付けに際しては対角線上のボルト、ナットを順次締め付け片締めのないようにする。(運転再開後増し締め推奨)
指示計の再組み付けに際しては、指示計の側面カバーを開け、指示計内の追従マグネットとリードパイプが接触しないよう位置に指示計を組み付ける。
- 組立完了後、管体部を傾け、フロートがスムーズに動作することを確認する。

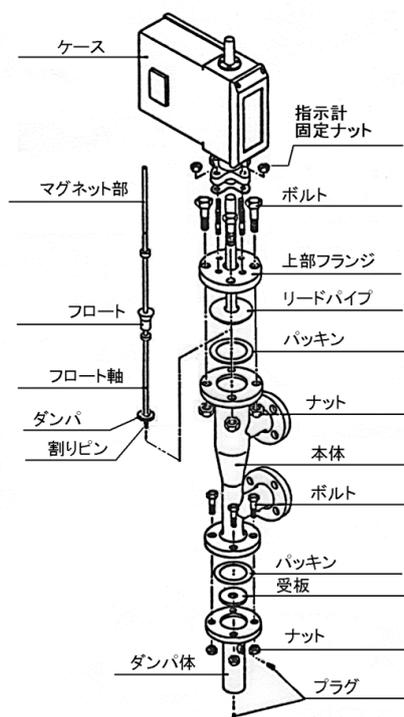
10.5 AM-1□□3 金属材質品



分解、点検、清掃、再組立注意事項

- 流量計の取り外し時、残留流体の毒性、腐食性に注意。
- 指示計を固定しているナット 4 個を外す。
- 指示計を真っ直ぐ上方に引き抜く。リードパイプを曲げない様に注意。
- 上部フランジと管体フランジに固定しているボルト、ナットを外す。(4 または 8 個メータサイズによる)
- 上部フランジを真っ直ぐ上方に引き抜く。リードパイプを曲げない様に注意。
- リードパイプを真っ直ぐ上方に引き抜く。
- フロート軸組を抜き取る。内部およびフロート軸組を清掃する。この際フロート軸を曲げないこと。フロートツバ部を傷つけないこと。
- 磨耗、腐食の有無を確認する。
- 分解の逆順序で組み立てる。この際
フロート軸組を正しく管体の中央に位置させる。リードパイプとフロート軸の同心性に注意して接触しないようにする。
パッキンは交換することを推奨する。特に高圧仕様品で金属パッキンの場合。上部フランジの管体フランジへの組み付けに際しては対角線上のボルト、ナットを順次締め付け片締めのないようにする。(運転再開後増し締め推奨)
指示計の再組み付けに際しては、指示計の側面カバーを開け、指示計内の追従マグネットとリードパイプが接触しないよう位置に指示計を組み付ける。
- 組立完了後、管体部を傾け、フロートがスムーズに動作することを確認する。

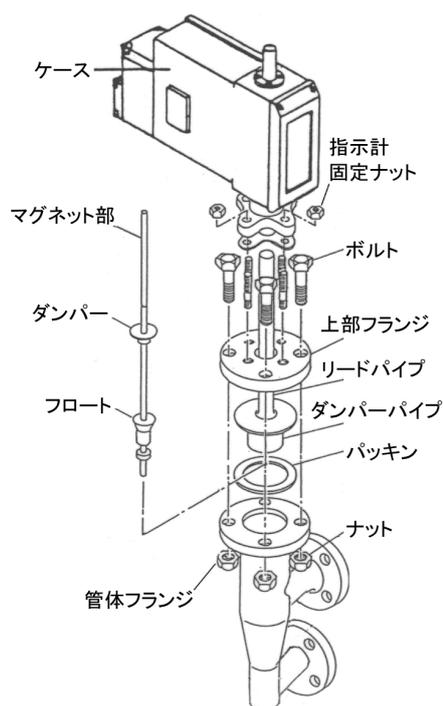
10.6 AM-1□□3-D 金属材質品、液体ダンパ付



分解、点検、清掃、再組立注意事項

- 流量計の取り外し時、残留流体の毒性、腐食性に注意。
- 流量計下部のダンパ体外す。(ボルトナット 4 組)
- フロート軸下部の割ピンを外し、ダンパ外す。
- 指示計を固定しているナット 4 個を外す。
- 指示計を真っ直ぐ上方に引き抜く。リードパイプを曲げない様に注意。
- 上部フランジと管体フランジに固定しているボルト、ナットを外す。(4 または 8 個メータサイズによる)
- 上部フランジを真っ直ぐ上方に引き抜く。リードパイプを曲げない様に注意。
- リードパイプを真っ直ぐ上方に引き抜く。(フロート軸を曲げない)
- フロート軸組を抜き取る。内部およびフロート軸組を清掃する。この際フロート軸を曲げないこと。フロートツバ部を傷つけないこと。
- 磨耗、腐食の有無を確認する。
- 分解の逆順序で組み立てる。この際
フロート軸組を正しく管体の中央に位置させる。
リードパイプとフロート軸の同心性に注意して接触しないようにする。
パッキンは交換することを推奨する。特に高圧仕様品で金属パッキンの場合。上部フランジの管体フランジへの組み付けに際しては対角線上のボルト、ナットを順次締め付け片締めのないようにする。(運転再開後増し締め推奨)
指示計の再組み付けに際しては、指示計の側面カバーを開け、指示計内の追従マグネットとリードパイプが接触しないよう な位置に指示計を組み付ける。
フロート軸下部に割ピン、ダンパを組み付ける。
流量計下部のダンパ体を取り付ける。(ボルトナット 4 組) パッキン、受け板を忘れないこと。(プロセスへ再設置後、ダンパ液を再注入する。)
- 組立完了後、管体部を傾け、フロートがスムーズに動作することを確認する。

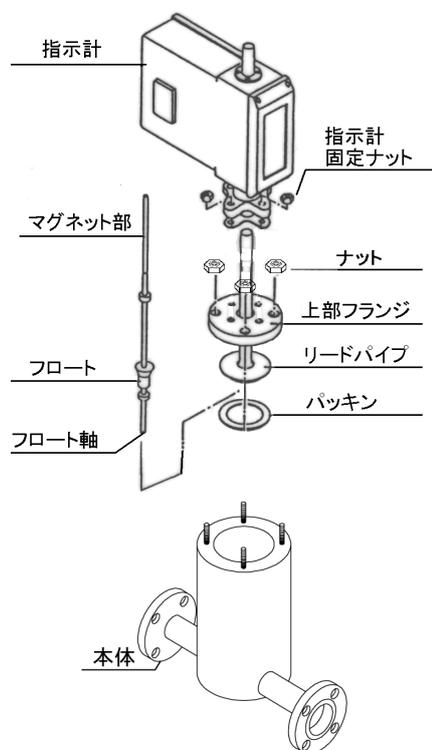
10.7 AM-1□□3-Du 金属材質品、ガスダンパ付



分解、点検、清掃、再組立注意事項

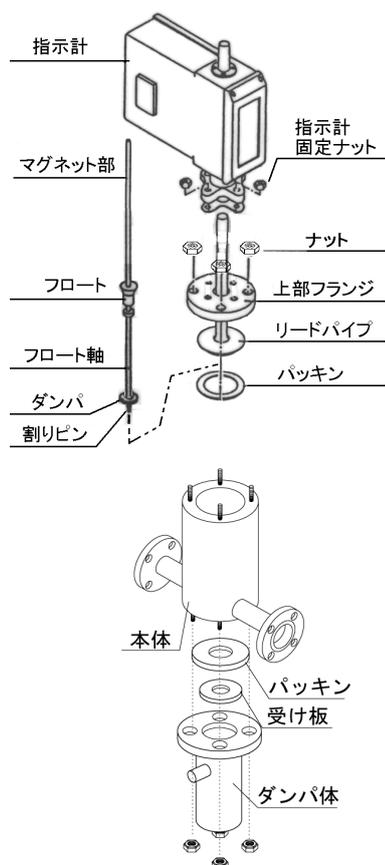
- 流量計の取り外し時、残留流体の毒性、腐食性に注意。
- 指示計を固定しているナット 4 個を外す。
- 指示計を真っ直ぐ上方に引き抜く。リードパイプを曲げない様に注意。
- 上部フランジと管体フランジに固定しているボルト、ナットを外す。(4 または 8 個メータサイズによる)
- 上部フランジを真っ直ぐ上方に引き抜く。リードパイプを曲げない様に注意。
- リードパイプを真っ直ぐ上方に引き抜く。このリードパイプ下部にガスダンパシリンダあり。(フロート軸を曲げない)
- フロート軸組を抜き取る。内部およびフロート軸組を清掃する。この際フロート軸を曲げないこと。フロートツバ部を傷つけないこと。
- フロート軸上部のダンパピストン外面とダンパパイプ内面の付着、腐食も確認。クリアランスが小さく付着は動作不良に直結する。汚れていたら清掃。
- 磨耗、腐食の有無を確認する。
- 分解の逆順序で組み立てる。この際
フロート軸組を正しく管体の中央に位置させる。
リードパイプとフロート軸の同心性に注意して接触しないようにする。
パッキンは交換することを推奨する。特に高圧仕様品で金属パッキンの場合。
上部フランジの管体フランジへの組み付けに際しては対角線上のボルト、ナットを順次締め付け片締めのないようにする。(運転再開後増し締め推奨)
指示計の再組み付けに際しては、指示計の側面カバーを開け、指示計内の追従マグネットとリードパイプが接触しないよう位置に指示計を組み付ける。
- 組立完了後、管体部を傾け、フロートがスムーズに動作することを確認する。

10.8 AM-1□□6、AM-1□□7 金属材質品



- 流量計の取り外し時、残留流体の毒性、腐食性に注意。
- 指示計を固定しているナット 4 個を外す。
- 指示計を真っ直ぐ上方に引き抜く。リードパイプを曲げない様に注意。
- 上部フランジと管体フランジに固定しているナットを外す。(4 または 8 個メータサイズによる)
- 上部フランジを真っ直ぐ上方に引き抜く。リードパイプを曲げない様に注意。
- リードパイプを真っ直ぐ上方に引き抜く。(フロート軸を曲げない)
- フロート軸組を抜き取る。内部およびフロート軸組を清掃する。この際フロート軸を曲げないこと。フロートツバ部を傷つけないこと。
- 磨耗、腐食の有無を確認する。
- 分解の逆順序で組み立てる。この際
フロート軸組を正しく管体の中央に位置させる。
リードパイプとフロート軸の同心性に注意して接触しないようにする。
パッキンは交換することを推奨する。特に高圧仕様品で金属パッキンの場合。
上部フランジの管体フランジへの組み付けに際しては対角線上のナットを順次締め付け片締めのないようにする。(運転再開後増し締め推奨)
指示計の再組み付けに際しては、指示計の側面カバーを開け、指示計内の追従マグネットとリードパイプが接触しないよう位置に指示計を組み付ける。
- 組立完了後、管体部を傾け、フロートがスムーズに動作することを確認する。

10.9 AM-1□□6-D、AM-1□□7-D 金属材質品、液体ダンパ付



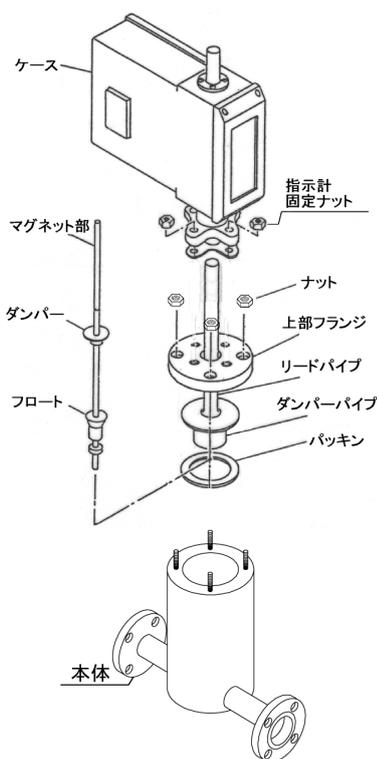
分解、点検、清掃、再組立注意事項

- 流量計の取り外し時、残留流体の毒性、腐食性に注意。
- 流量計下部のダンパ体外す。(ナット4個)
- フロート軸下部の割ピンを外し、ダンパ外す。
- 指示計を固定しているナット4個を外す。
- 指示計を真っ直ぐ上方に引き抜く。リードパイプを曲げない様に注意。
- 上部フランジと管体フランジに固定しているナットを外す。(4または8個メータサイズによる)
- 上部フランジを真っ直ぐ上方に引き抜く。リードパイプを曲げない様に注意。
- リードパイプを真っ直ぐ上方に引き抜く。(フロート軸を曲げない)
- フロート軸組を抜き取る。
- 内部およびフロート軸組を清掃する。この際フロート軸を曲げないこと。フロートツバ部を傷つけないこと。
- 磨耗、腐食の有無を確認する。
- 分解の逆順序で組み立てる。この際
フロート軸組を正しく管体の中央に位置させる。
リードパイプとフロート軸の同心性に注意して接触しないようにする。
パッキンは交換することを推奨する。特に高圧仕様品で金属パッキンの場合。
上部フランジの管体フランジへの組み付けに際しては対角線上のナットを順次締め付け片締めのないようにする。(運転再開後増し締め推奨)
指示計の再組み付けに際しては、指示計の側面カバーを開け、指示計内の追従マグネットとリードパイプが接触しないような位置に指示計を組み付ける。
フロート軸下部に割ピン、ダンパを組み付ける。
流量計下部のダンパ体を取り付ける。(ナット4個) パッキン、受け板を忘れないこと。

ダンパ液を再注入する。

- 組立完了後、管体部を傾け、フロートがスムーズに動作することを確認する。

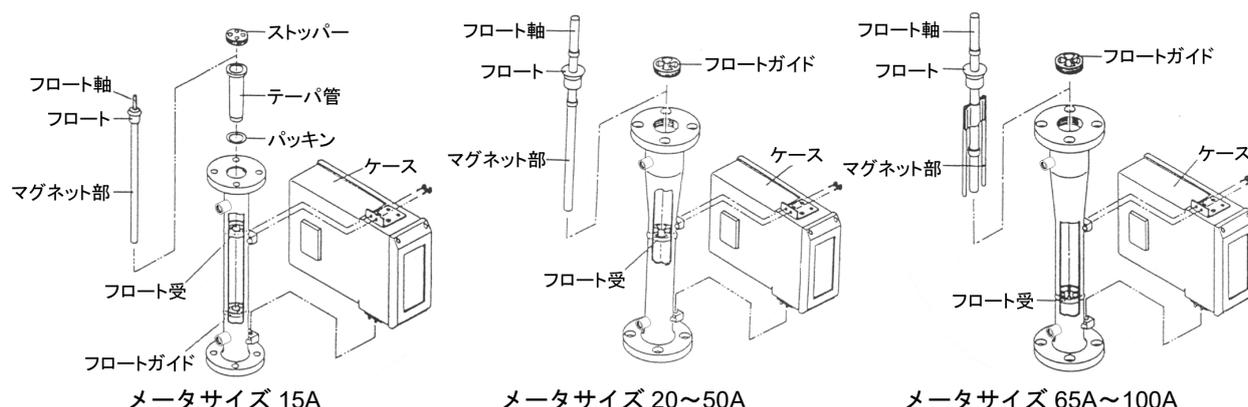
10.10 AM-1□□6-Du、AM-1□□7-Du 金属材質品、ガスダンパ付



分解、点検、清掃、再組立注意事項

- 流量計の取り外し時、残留流体の毒性、腐食性に注意。
- 指示計を固定しているナット4個を外す。
- 指示計を真っ直ぐ上方に引き抜く。リードパイプを曲げない様に注意。
- 上部フランジと管体フランジに固定しているボルト、ナットを外す。(4または8個メータサイズによる)
- 上部フランジを真っ直ぐ上方に引き抜く。リードパイプを曲げない様に注意。
- リードパイプを真っ直ぐ上方に引き抜く。このリードパイプ下部にガスダンパシリンダあり。
- フロート軸組を抜き取る。内部およびフロート軸組を清掃する。この際フロート軸を曲げないこと。フロートツバ部を傷つけないこと。
- フロート軸上部のダンパピストン外面とダンパパイプ内面の付着、腐食も確認。クリアランスが小さく付着は動作不良に直結する。汚れていたら清掃。
- 磨耗、腐食の有無を確認する。
- 分解の逆順序で組み立てる。この際
フロート軸組を正しく管体の中央に位置させる。
リードパイプとフロート軸の同心性に注意して接触しないようにする。
パッキンは交換することを推奨する。特に高圧仕様品で金属パッキンの場合。
上部フランジの管体フランジへの組み付けに際しては対角線上のボルト、ナットを順次締め付け片締めのないようにする。(運転再開後増し締め推奨)
指示計の再組み付けに際しては、指示計の側面カバーを開け、指示計内の追従マグネットとリードパイプが接触しないよう位置に指示計を組み付ける。
- 組立完了後、管体部を傾け、フロートがスムーズに動作することを確認する。

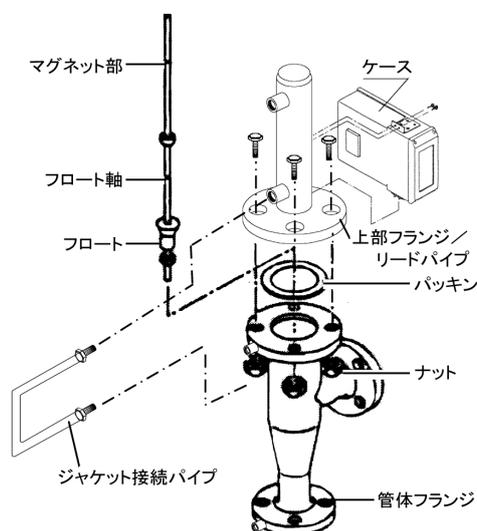
10.11 AM-1□□1-JS、AM-1□□1-JF 金属材質品、ジャケット付



分解、点検、清掃、再組立注意事項

- 流量計の取り外し時、残留流体の毒性、腐食性に注意。
- フロートガイドを適当な工具や金属棒などで回転して外す。
- メータサイズ 15A はテーパ管が別ピースで管体部に挿入してあるのでこれも抜き取る。
- フロート軸組を抜き取る。フロート軸形状はメータサイズで異なる。65A~100A はフロート軸外側にマグネット部あり。再組立時にはマグネット部が指示計ケース側となるよう正しくフロート受けに挿入すること。
- 内部およびフロート軸組を清掃する。この際フロート軸を曲げないこと。フロートツバ部を傷つけないこと。
- 磨耗、腐食の有無を確認する。
- ジャケット部の腐食有無確認のためジャケット部の耐圧試験実施推奨。
- 分解の逆順序で組み立てる。この際フロート軸組を正しく管体の中央に位置させる。
- フロートガイドをしっかり締め付ける。
- 組立完了後、管体部を傾け、フロートがスムーズに動作することを確認する。

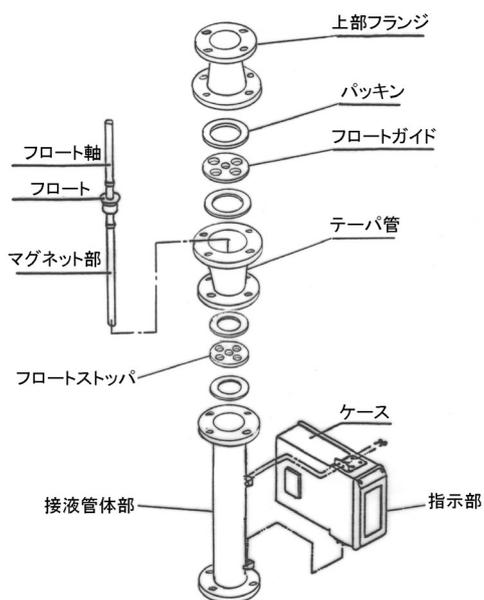
10.12 AM-1□□1-JS、AM-1□□1-JF 金属材質品、ジャケット付



分解、点検、清掃、再組立注意事項

- 流量計の取り外し時、残留流体の毒性、腐食性に注意。
- 管体部ジャケットとリードパイプ部ジャケットを接続しているパイプを外す。
- 指示計を固定しているボルト 2 個を外す。
- 指示計を取り外す。
- 上部フランジと管体フランジに固定しているボルト、ナットを外す。(4 または 8 個メータサイズによる)
- 上部フランジを真っ直ぐ上方に引き抜く。フロート軸を曲げない様に注意。
- フロート軸組を抜き取る。内部およびフロート軸組を清掃する。この際フロート軸を曲げないこと。フロートツバ部を傷つけないこと。
- 磨耗、腐食の有無を確認する。
- ジャケット部の腐食有無確認のためジャケット部の耐圧試験実施推奨。
- 分解の逆順序で組み立てる。この際
 - フロート軸組を正しく管体の中央に位置させる。
 - リードパイプとフロート軸の同心性に注意して接触しないようにする。
 - パッキンは交換することを推奨する。特に高圧仕様品で金属パッキンの場合。
 - 上部フランジの管体フランジへの組み付けに際しては対角線上のボルト、ナットを順次締め付け片締めのないようにする。(運転再開後増し締め推奨)
 - 管体部ジャケットとリードパイプ部ジャケットを接続しているパイプを正しく接続する。
- 組立完了後、管体部を傾け、フロートがスムーズに作ることを確認する。

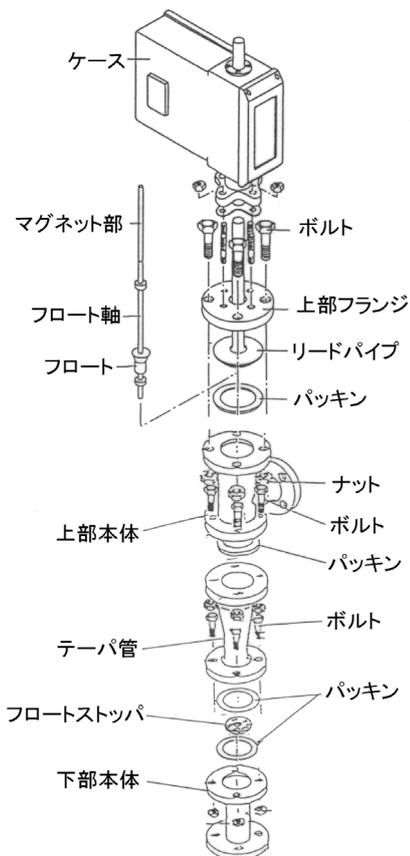
10.13 AM-1□□1 ライニング材質品



分解、点検、清掃、再組立注意事項

- 流量計の取り外し時、残留流体の毒性、腐食性に注意。特にライニング材質品は高腐食性液体多し。注意。
- 上部本体を固定しているボルト、ナットを外す。(4または8個メータサイズによる)
- 上部本体を真っ直ぐ上方に取り去る。この際フロート軸を曲げないこと。
- フロート軸組を抜き取る。フロート軸形状はメータサイズで異なる。再組立時には正しくフロート受けに挿入すること。
- テーバ管部と下部本体を分解する。
- 内部およびフロート軸組を清掃する。この際フロート軸を曲げないこと。フロートツバ部を傷つけないこと。
- 磨耗、腐食、ライニングの状態を確認する。
- 分解の逆順序で組み立てる。この際フロート軸組を正しく管体の中央に位置させる。
- 組立完了後、管体部を傾け、フロートがスムーズに動作することを確認する。

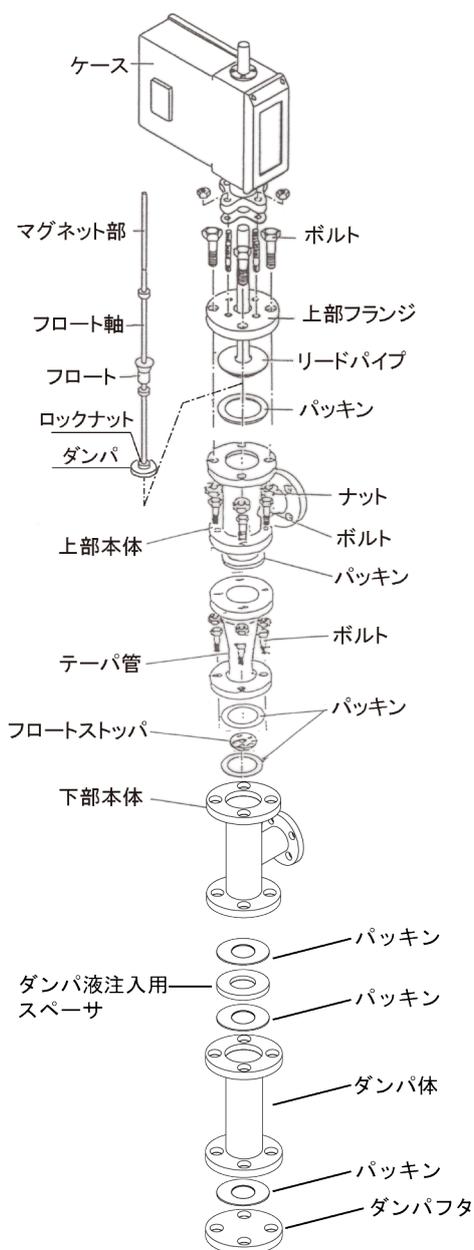
10.14 AM-1□□2 ライニング材質品



分解、点検、清掃、再組立注意事項

- 流量計の取り外し時、残留流体の毒性、腐食性に注意。特にライニング品の場合毒性、腐食性流体多し。
- 指示計を固定しているナット4個を外す。
- 指示計を真っ直ぐ上方に引き抜く。リードパイプを曲げない様に注意。
- 上部フランジを管体フランジに固定しているボルト、ナットを外す。(4または8個メータサイズによる)
- 上部フランジを真っ直ぐ上方に引き抜く。リードパイプを曲げない様に注意。
- リードパイプを真っ直ぐ上方に引き抜く。(フロート軸を曲げない)
- フロート軸組を抜き取る。
- 上部本体とテーバ管を接続しているボルト、ナットを外し分解する。(4または8個メータサイズによる)
- テーバ管と下部本体を接続しているボルト、ナットを外し分解する。(4または8個メータサイズによる)
- 内部およびフロート軸組を清掃する。この際フロート軸を曲げないこと。フロートツバ部を傷つけないこと。
- 磨耗、腐食の有無を確認する。
- 分解の逆順序で組み立てる。この際各構成部品間に挿入されているパッキン、フロートストップパなどを同心性に注意しながら正しく挿入すること。フロート軸組を正しく管体の中央に位置させる。リードパイプとフロート軸の同心性に注意して接触しないようにする。パッキンは交換することを推奨する。各構成部品の組み付けに際しては対角線上のボルト、ナットを順次締め付け片締めのないようにする。(運転再開後増し締め推奨)
- 指示計の再組み付けに際しては、指示計の側面カバーを開け、指示計内の追従マグネットとリードパイプが接触しないよう位置に指示計を組み付ける。
- 組立完了後、管体部を傾け、フロートがスムーズに動作することを確認する。

10.15 AM-1□□3-D グラスライニング材質品、液体ダンパ付



分解、点検、清掃、再組立注意事項

- 流量計の取り外し時、残留流体の毒性、腐食性に注意。特にライニング品の場合毒性、腐食性流体多し。
- 指示計を固定しているナット 4 個を外す。
- 流量計下部のダンパ体外す。(ボルトナット 4 組)
- フロート軸下部のロックナットを緩め、ダンパ外す。
- 指示計を真っ直ぐ上方に引き抜く。リードパイプを曲げない様に注意。
- 上部フランジを管体フランジに固定しているボルト、ナットを外す。(4 または 8 個メータサイズによる)
- 上部フランジを真っ直ぐ上方に引き抜く。リードパイプを曲げない様に注意。
- リードパイプを真っ直ぐ上方に引き抜く。
- フロート軸組を抜き取る。
- 内部およびフロート軸組を清掃する。この際フロート軸を曲げないこと。フロートツバ部を傷つけないこと。
- 上部本体とテーパ管を接続しているボルト、ナットを外し分解する。(4 または 8 個メータサイズによる)
- テーパ管と下部本体を接続しているボルト、ナットを外し分解する。(4 または 8 個メータサイズによる)
- 下部本体とダンパ体を接続しているボルト、ナットを外し分解する。(4 または 8 個メータサイズによる)
- 磨耗、腐食の有無を確認する。
- 分解の逆順序で組み立てる。この際
 - 各構成部品間に挿入されているパッキン、フロートガイド、ダンパ液注入用スペーサなどを同心性に注意しながら正しく挿入すること。
 - フロート軸組を正しく管体の中央に位置させる。
 - リードパイプとフロート軸の同心性に注意して接触しないようにする。
 - パッキンは交換することを推奨する。
- 各構成部品の組み付けに際しては対角線上のボルト、ナットを順次締め付け片締めのないようにする。(運転再開後増し締め推奨)
- 指示計の再組み付けに際しては、指示計の側面カバーを開け、指示計内の追従マグネットとリードパイプが接触しないよう位置に指示計を組み付ける。
- フロート軸下部にロックナット、ダンパを組み付ける。
- 流量計下部のダンパ体を取り付ける。(ボルトナット 4 組) パッキン、スペーサを忘れないこと。
- 組立完了後、管体部を傾け、フロートがスムーズに動作することを確認する。(プロセスへ再設置後、ダンパ液を再注入する。)

11. (EP-) AM-1520シリーズ発信器の交換・調整方法



- 耐圧防爆仕様の EP-AM-1520シリーズは、ハウジングカバーを開放すると防爆機能は失われますので、交換・調整作業を行う際はケース部を安全な場所へ移動して行ってください。

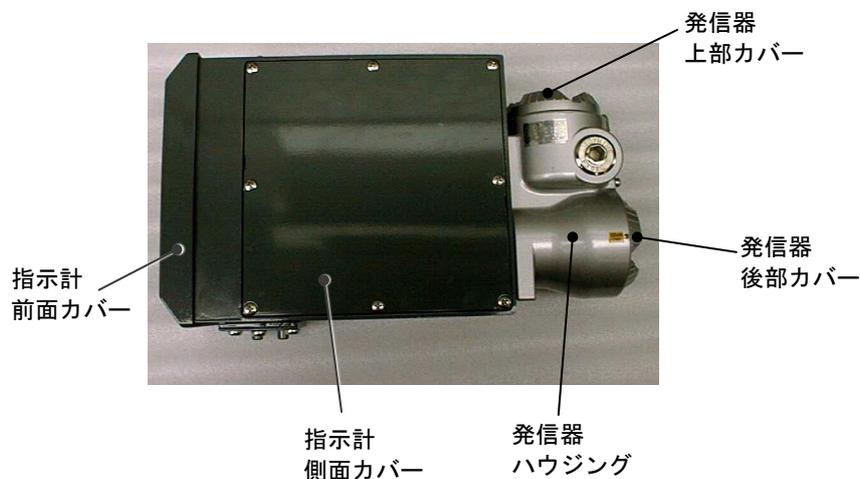
11.1 必要工具

- ① デジタルマルチメータ
直流電流、電圧が測れるもの。出力確認用。
- ② 六角レンチ
M3 用。発信器マイクロレバー脱着用。*
- ③ + (プラス) ドライバ
M3 用 角度変換器脱着用。
M4 用 ケース前面、側面カバー脱着用。*
M5 用 発信器脱着用。(柄の長さが 220mm 以上あるもの。)*
- ④ - (マイナス) 精密ドライバ
先端の幅 1.4~2 mm 程度のもの。
スパン・ゼロ調整用。
- ⑤ DC24V 電源

*は発信器ハウジング全体を交換する場合に必要です。

11.2 発信器ハウジング全体を交換する場合

- ① 発信器の電源を切ってください。
- ② 発信器上部カバーを外し、結線ははずしてください。
- ③ 指示計の前面カバー (M4 : 4 個)、側面カバー (M4 : 8 個) を外してください。



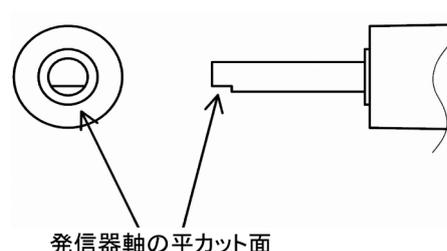
- ④ 目盛板をはずします。



- ⑤ マイクロレバー取り付けねじ (M3 : 1 個) を緩め、マイクロレバーを外します。

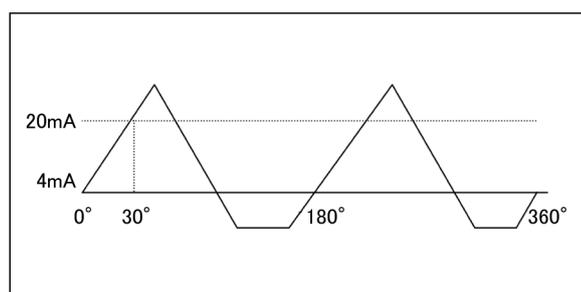


- ⑥ 指示計前面よりドライバを挿入し、発信器ハウジング取り付けねじ (M5 : 6 個) を外して発信器を取り外します。
- ⑦ 交換する発信器を①～⑥の逆の手順で組み立てます。
- ⑧ マイクロレバーを取り付ける際、指針がゼロのときに発信器軸先端の平カット面が真下を向くように取り付けてください。

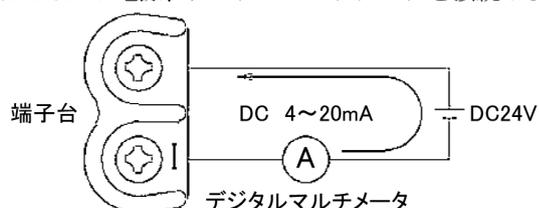


11.3 出力の調整

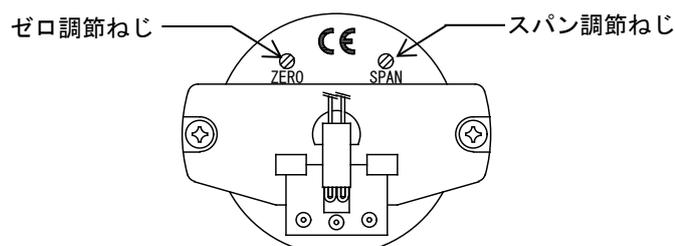
発信器の軸を時計回りに回転させたときの出力の変化を以下のグラフに示します。



- ① 発信器の端子に DC24V 電源、デジタルマルチメータを接続します。



- ② 指針を 0% の位置に保ち、マイクロレバーのゼロ点調整ねじで 4mA 程度の出力になるように調整します。
- ③ 指針を 100% の位置に保ち、発信器後部のスパン調整ねじで 20 mA の出力になるように調整します。



- ④ 再度指針を 0% の位置にして、発信器後部のゼロ調整ねじで 4mA の出力になるように調整します。
- ⑤ ③、④の作業を繰り返して出力を調整します。目盛板の数字のある部分で出力を確認し、基準出力値に対して $\pm 0.16\text{mA}$ 以内の出力であれば調整完了です。
- ⑥ ケース部、発信器部のカバーを取り付けて終了です。

■ 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。