



AM7000/SR シリーズ

サニタリー流量計（金属管式）

IM-F1069-J01

取扱説明書



AM7000/SR シリーズ

サニタリー流量計（金属管式）

目次

はじめお読みください

■ 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
■ 製品の一部にガラス、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	2
3. 製品概要	2
4. 受け入れ	2
5. 保管	2
6. 設置	2
8.1 設置場所の選定	2
8.2 設置に際しての注意事項	2
7. 配線、調整	3
7.1 アナログ電流発信タイプ	3
7.2 HART 通信付アナログ電流発信タイプ	4
7.3 電流発信の調整と校正	5
7.4 現場積算、パルス発信タイプ	7
7.5 警報発信タイプ	7
8. 運転	10
8.1 運転開始	10
8.2 表示の見方	10
8.3 補正	10
8.4 ハンチングの防止	11
9. 保守	11
9.1 定期点検項目	11
9.2 トラブルシューティング	11
9.3 分解、再組立	11
9.4 流量レンジの変更	11
9.5 予備品	11
10. 製品展開図	12

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、誠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、誤った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、「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、「軽傷を負う可能性が想定される場合、および、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



- 弊社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。
- 弊社製品は工業計器として最善の品質管理のもとに製造、調整、検査を行い納入いたしております。みだりに改造や変更を行うと本来の性能を発揮できないばかりか、不具合や事故の原因となりますので改造や変更は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営業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ご使用を厳守してください。この範囲を超えた条件でのご使用は故障、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。
- 重量の大きな製品の設置時に、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行ってください。弊社製品設置時にはプラントあるいは装置の停止などの安全を充分確認して、製品設置箇所では配管サポート等の処置を行って設置作業を行なってください。



- 運搬の際には弊社出荷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行ってください。
- 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、原則としてお客様がご用意ください。
その場合、圧力、温度および耐食性などの仕様をご確認のうえ選定・ご使用してください。
- プロセスへの設置・接続に際しては、接続配管との偏芯、フランジの倒れがないように設置し、接続継手の規格・寸法合わせを正しく行ない接続してください。正しく行われない場合、製品の故障、誤動作、破損などの原因となります。



注記

- 保管の際には弊社出荷時の梱包状態で保管ください。保管の環境につきましては本書を参照ください。
- 設置後、製品を「足場」として使用したり、荷重を掛けた場合は故障、破損の原因となりますので、絶対に行わないでください。
- 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。
- 弊社製品は最善の品質管理のもとに製造、調整、検査を行い納入いたしておりますが、各種の要因で不測の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可能性のあるプロセスなどにおいて弊社製品を使用する場合は、万一に備えて弊社製品に加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いたします。

■ 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ご注意ください。
- 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ご注意ください。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

- 製品の材質については仕様書に記載されています。弊社ではお客様よりご指示いただいたご仕様、ご指定またはお打合せにより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ご使用条件・運転条件につきましては知見できないこともあります。最終的な耐食性、適合性のご確認はお客様の責任でお願いいたします。

■ 製品の一部にガラス、樹脂を使用している製品について



警告

- 流量計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製品の場合、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流量計のガラス、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ご注意ください。また、飛散防止の措置をお願いいたします。

■ 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使用しないでください。
 - ・衝撃圧力がある、あるいは衝撃圧力が予想される流体ライン
 - ・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ライン
 - －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ライン



- 運搬、保管および運転に際しては、機械的衝撃をガラス部、樹脂部に与えないようご注意ください。
- 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た場合、測定液体が測定管内に残留して周囲温度が氷点下になると（一般的には冬期に運転停止して液抜きをしないなど）液体が凍結してガラス、樹脂を破損する恐れがあります。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。設置に際しては接続配管・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ご注意ください。
- 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。

■ 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および規則・指針に適合しなくなりますので、絶対に行わないでください。
- 保守・点検につきましては法令・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、製品の銘板に記載してあります。設置場所は防爆関連法規・規則・指針に従い、お客様にて対象ガスに応じて選定してください。

■ 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、安全を確認して作業を行ってください。



- 製品の保守、点検については使用条件などによりその周期、内容が異なります。本書を参照するか、お客様が実際の運転状況を確認してご判断をお願いいたします。

1. 製品概要と記述範囲

本書はAM71□□-□□□□□□-□／SRタイプの金属管面積流量計の取扱い、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

				材質/接続コード								機能1コード		機能2コード他		見積書は基本形式と機能1コードで表示する場合があります。						
AM7		☐	☐	☐	-	☐	☐	☐	☐	☐	-	☐	/	☐	☐	/	☐	☐	仕 様			
流れ方向		1																	下→上			
指示計機能		L																	現場指示			
		E																	電流発信			
		H																	HART 通信付電流発信			
		T																	現場積算			
		R																	リードスイッチ			
		N																	近接スイッチ			
	M																	マイクロスイッチ				
防 爆		W																	防塵・防浸形、非防爆			
		E																	耐圧防爆			
		S																	本質安全防爆			
本体接液部材質				-	0	2													本体材質： SUS304			
				-	0	3														フロート材質： SUS304		
				-	0	4															SUS316	
				-	Z	Z															SUS316L	
接続規格																			その他			
				I	D															ISO (IDF) ヘルール		
				Z	Z															クランプ		
																					その他	
接続種類																			1S			
				-	3															1.5S		
				-	4															2S		
				-	5															2.5S		
				-	6															3S		
				-	8															3.5S		
				-	9															4S		
				-	A															4.5S		
				-	B															その他		
				-	Z																その他	
機能構造				/	S	R												サニタリー (#320 ~ #400)				
付加機能	発信機能	/	E	1														アナログ電流発信				
		/	E	2														アナログ電流発信(本質安全防爆)				
		/	H	1														HART 通信付アナログ電流発信				
		/	H	2														HART 通信付アナログ電流発信(本質安全防爆)				
		/	T	1														現場積算+アナログ電流発信+積算パルス(または警報)				
		/	T	H														現場積算+HART 通信付アナログ電流発信+積算パルス(または警報)				
		/	R	☐														リードスイッチ				
		/	N	☐														近接スイッチ				
		/	M	☐														マイクロスイッチ				
																	□はスイッチ条件 A:上限 CLOSE(ON), B:上限 OPEN(OFF), C:下限 CLOSE(ON), D:下限 OPEN(OFF) 例 リードスイッチ 2 点警報で上限 CLOSE, 上上限 OPEN : /RAB					
	防爆仕様	/	J	E														TIIS 耐圧防爆				
		/	K	E														KOSHA 耐圧防爆				
		/	C	E														NEPSI 耐圧防爆				
		/	E	E														ATEX 耐圧防爆				
		/	E	E														IECEX 耐圧防爆(別途指示願います)				
		/	J	I														TIIS 本質安全防爆				
		/	K	I														KOSHA 本質安全防爆				
		/	C	I														NEPSI 本質安全防爆				
	配線口	/	E	I														ATEX 本質安全防爆				
		/	M	2														M20×1.5(F)				
/		G	1														G1/2(F)					
/		G	2														G3/4(F)					
/		N	1														NPT1/2(F)					
/		N	2														NT3/4(F)					
オプション	洗 浄	/	O	L														禁油処理				
		/	W	L														禁水処理				
		/	A	P														酸洗処理				
		/	P	S														特殊塗装色				
	仕上げ	/	E	P														電解研磨処理				
		/	L	T														気密試験				
	付属品	/	P	C														防水コネクタ				
		/	F	G														耐圧防爆ケーブルグランド				
		/	A	C														その他付属品				
		/	W	S														二重目盛、主目盛対応出力				
特殊仕様	二重目盛	/	W	E														二重目盛、主・副目盛対応出力				
		/	Z	Z														ご相談下さい				
																	警報発信、現場積算除く					

2. 外形寸法



注記

配管設計などに際しては、本製品の外形寸法、接続規格などの確認は当該製品の納入仕様書を参照してください。
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に注意してください。

3. 製品概要

AM7□□□シリーズは金属管面積流量計です。
現場指示タイプに加え、各種発信器付きがあります。

4. 受け入れ

製品受領に際しては、下記をご確認下さい。

- 納入仕様書の記載通り、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、直ち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、保管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
- 振動が少ないこと
- 直射日光が当たらないこと
- 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 -10～50℃（保管温度として）



注意

- 発信器、警報付きの場合、配線接続口からの雨水などの浸水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

下記に注意して、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。
- 発信器付きの場合は、所定の周囲温度範囲内のこと。
 - ・防塵・防浸構造形：-20 ～ +80℃
 - ・本質安全防爆形：-20 ～ +60℃
(但し、本質安全防爆バリアとの組み合わせによります。)
 - ・耐圧防爆形：-20 ～ +55℃ (TIIS・KOSHA 検定品)
-20 ～ +60℃ (上記検定品以外)
- 直射日光や輻射熱で所定の周囲温度範囲を超える恐れがある場合は、適切な断熱措置が必要です。
- 当流量計は磁気カップリングによる変位の伝達を行っています。周辺に磁界が存在すると計測に影響を受ける事があります。設置周囲に磁界のない場所を選んでください。

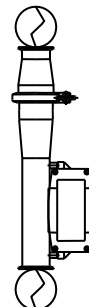
6.2 設置に際しての注意事項

6.2.1 フロート固定の除去



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、出荷時にフロートの固定用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。



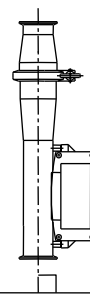
固定用ポリチューブなどを取り除く

6.2.2 取付角度



注記

テーパ管部分が鉛直となるように設置してください。
傾いて設置すると指示誤差や動作不良の原因となります。
(許容誤差 2° 以内)



鉛直のこと

6.2.3 流れ方向

- 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。

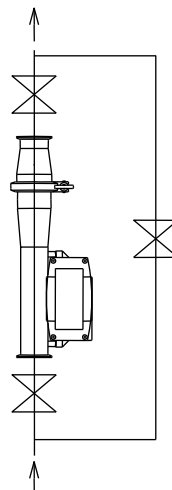


注意

逆に配管すると作動しません。さらに破損に至る場合もあります。

6.2.4 バイパス配管の設置

流量計のメンテナンスのためにバイパス配管を設置し、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 上下流直管長

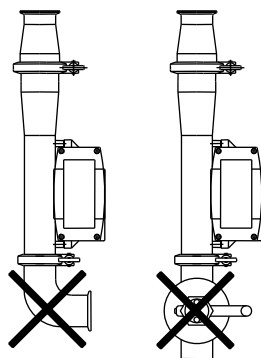
他の流速検知形の流量計と異なり、本器の上下流には特別な直管部を設ける必要はありませんが、流量指示を安定化するため上流側直近にポンプ・バルブ・エルボ配管を設けないようにしてください。

上流側直近にポンプ・バルブ・エルボ配管がある場合は、流体の乱れた流れがフロート軸を揺動させ著しく磨耗が生じたり、流量誤差発生や寿命を短くする恐れがあります。

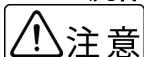


注記

下図のようにバルブ・エルボ等に直結する設置方法は避けてください。



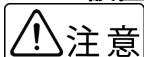
6.2.6 流体中の固形物



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。

6.2.7 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。

6.2.8 配管への設置

- 標準は ISO ヘルール接続です。
接続寸法、規格は納入仕様書で確認してください。
- プロセス配管への接続に必要なヘルールクランプ、ヘルールパッキンなどはご指定のない限りお客様の所掌となります。適品をご用意ください。
- 特殊仕様でネジユニオン接続のものは六角ナットを用いて配管に接続します。

6.2.9 配管振動

強い配管振動が予想される場合は、配管が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。

配管振動は 1m/s^2 以下を推奨します。

6.2.10 保温材取り付けの際の注意事項

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はアルミニウムなどの非磁性体を使用してください。

鉄板などの磁性体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、誤作動など指示不良の原因となることがあります。

6.2.11 耐圧防爆仕様品の留意点

- 保守・点検の際は独立行政法人 労働安全衛生総合研究所発行“ユーザーのための工場防爆設備ガイド”を参考にしてください。
- 接合面は防爆性能を確保する重要な部分のため、施工時に接合面に傷をつけたり、衝撃を与えないよう作業時には十分にご注意ください。
保守・点検時に容器や接合面に損傷・変形が確認された場合は使用を中止し、弊社までご連絡ください。

7. 配線、調整

現場指示タイプ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出来ます。

その他の形式は配線を行います。各項目を参照ください。

- TIIS 耐圧防爆仕様品(形式:AM7□□□/E1/JE、/H1/JE)では耐圧パッキンケーブルグランド(島田電機製 SXC-16BY)を必ず使用してください。
また、本品の耐圧パッキンの内径は使用するケーブル外径により異なります。ケーブル外径に適した耐圧パッキン内径を選定ください。
- TIIS 耐圧防爆 警報発信仕様品(形式:AM7□□□/M□/JE)では耐圧パッキンケーブルグランド(島田電機製 EXPC-16B)を必ず使用ください。
また、本品の耐圧パッキンの内径は使用するケーブル外径により異なります。ケーブル外径に適した耐圧パッキン内径を選定ください。
耐圧容器の外部接地端子は、圧着端子を使用し 4mm^2 以上の断面積の導線を接続ください。



注意

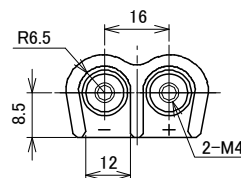
- 一度使用した耐圧パッキンは再利用せずに必ず交換してください。防爆性能が保持できなくなります。
メンテナンスやケーブルの変更時に配線を外した場合はご注意ください。

7.1 アナログ電流発信タイプ

AM7□□□/E□の場合

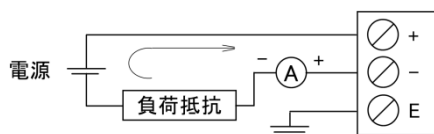
結線

- ターミナルの結線部形状



- 配線用の電線は制御用ケーブルをご使用ください。
(推奨ケーブル CVV、CEV、CEE)
ノイズの受けやすい場所では制御用シールドケーブルをご使用ください。(推奨ケーブル CVV-S、CEV-S、CEE-S)
その際はシールド線を E 端子に接続してください。
ケーブルは仕上がり外径 $\phi 11$ 、公称断面積 2mm^2 の制御用ケーブルが最適です。
- 結線は圧着端子などを用いて確実に行ってください。
上記ケーブルの場合、圧着端子は絶縁皮膜付丸形圧着端子 RAV(RAP)2-4 又は RBV(RBP)2-4 が最適です。

- 下記の結線図に従って結線します。
電源定格は DC10～30V (但し、本質安全防爆品 DC10～28V)
／[発信器端子間電源]としてください。
各電源電圧における許容負荷抵抗値は下記の式より算出し、
右図の動作可能範囲内になるように注意してください。

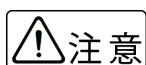


$$\text{許容負荷抵抗} \leq (\text{電源電圧 [V]} - 10) / 0.024 [\Omega]$$

(但し、配線ケーブルの抵抗値も含む)



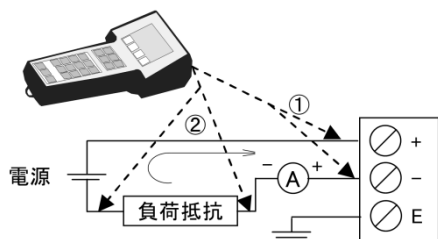
- 配線完了後は、配線接続口に適切な防水処置を施し、雨水などの浸入を防止してください。



- 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。

7.2 HART 通信付アナログ電流発信タイプ AM7□□□/□H□の場合

- ターミナルの結線部形状、推奨ケーブル、圧着端子はアナログ電流発信と共通です。9.1 を参照ください。
- 右記の結線図に従って結線します。
電源定格は DC10～30V (但し、本質安全防爆品 DC10～28V)
／[発信器端子間電源]としてください。
各電源電圧における許容負荷抵抗値は下記の式より算出し、
右図の動作可能範囲内になるように注意してください。
また、HART 通信はアナログ電流発信の計測機能上必要不可欠のものではありません。HART 通信を行う場合もアナログ信号は何ら影響を受けることはありません。
例外として HART 通信機能の中にある最大 15 台まで並列接続出来るマルチドロップを使用した場合、アナログ信号は無効となり、電流出力値はおおよそ 4mA に固定されます。
HART コミュニケータ (フィッシャーローズマウント社製: MODEL375) または HART モデムを搭載した PC との通信を行う場合は、アナログ電流発信の結線ループ上に 230Ω 以上の負荷抵抗が必要になります。
コミュニケータまたは PC の接続は右上図に示すようにアナログ電流発信の端子部分またはループ上の外部負荷抵抗の前後に行ってください。
防爆エリアで使用する HART コミュニケータは本質安全防爆仕様のものをご使用ください。
- 防爆エリア内の防爆計器のループチェックは HART コミュニケータで行うことができます。

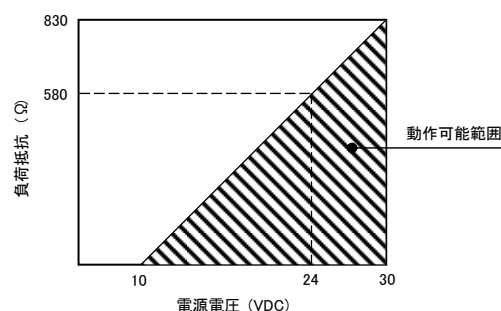


$$\text{許容負荷抵抗} \leq (\text{電源電圧 [V]} - 10) / 0.024 [\Omega]$$

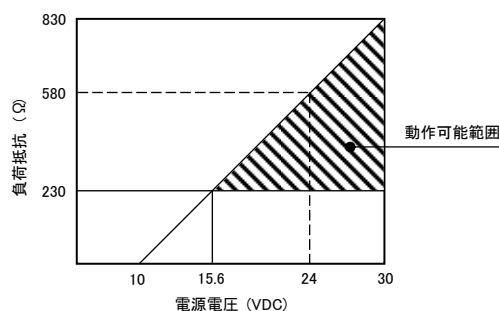
(但し、配線ケーブルの抵抗値も含む)

●電源電圧－負荷抵抗図

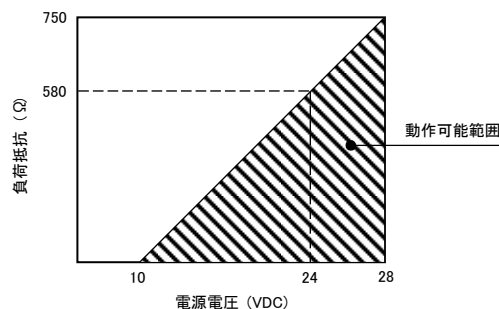
①HART 通信なし／非本質安全防爆品



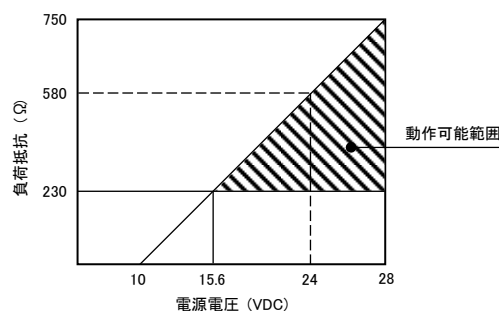
②HART 通信付き／非本質安全防爆品



③HART 通信なし／本質安全防爆品



④HART 通信付き／本質安全防爆品



7.3 電流発信の調整と校正

指示計側面の発信器カバーを開け、電流発信基板上にあるロータリースwitchと押しボタンスwitchを操作することによって出力信号の発信時定数とローカット値を行うことが出来ます。ロータリースwitchと押しボタンスwitchの機能については表1を参照ください。

また、特殊仕様の二重目盛タイプのみ同基板上のトグルスイッチを右に倒すと主目盛(工場出荷時の標準設定)に、左に倒すと副目盛になります。

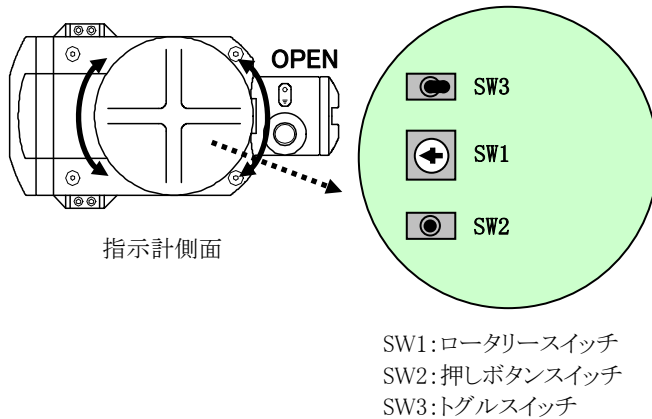


表1 スwitchの機能

ロータリースwitch番号	モード	押しボタンスwitch機能
0	測定モード	無効
1	4mA 設定, 増加	1 回押す毎に出力電流値が増加 (連続して押すと連続して増加)
2	4mA 設定 減少	1 回押す毎に出力電流値が減少 (連続して押すと連続して減少)
3	20mA 設定 増加	1 回押す毎に出力電流値が増加 (連続して押すと連続して増加)
4	20mA 設定 減少	1 回押す毎に出力電流値が減少 (連続して押すと連続して減少)
5	時定数 増加	1 回押す毎に時定数が増加 (表2参照)
6	時定数 減少	1 回押す毎に時定数が減少 (表2参照)
7	ローカット値 増加	1 回押す毎にローカット値が増加 (表3参照)
8	ローカット値 減少	1 回押す毎にローカット値が減少 (表3参照)
9	未使用	無効

- 二重目盛タイプの電流出力で主目盛と副目盛の切替えを行う場合は以下の2通りがあります。

(非通電状態の場合)

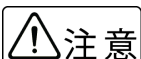
トグルスイッチで主目盛と副目盛の切替えを行ってください。

(通電状態の場合)

トグルスイッチで主目盛と副目盛の切替えを行った後、

ロータリースwitchを「0」から「9」へ回し、

再度 ロータリースwitchを「0」に戻してください。



注意

- 通電状態でトグルスイッチのみを切替えても、主・副目盛の切替えは無効となり、切替前の目盛に同期した出力となります。



注意

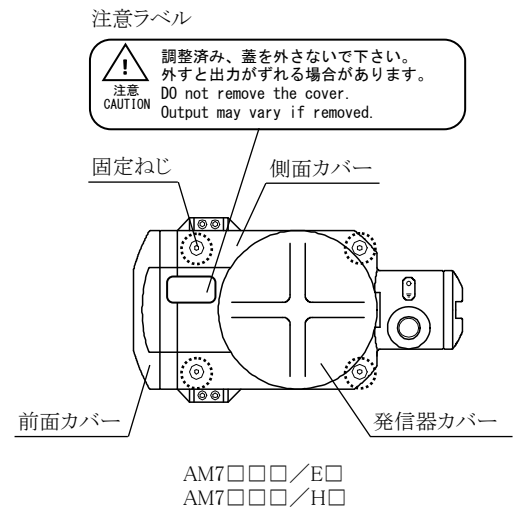
- アナログ電流発信タイプ(HART 通信付含む)

(形式:AM7□□□/E□,AM7□□□/H□シリーズ)においては指示計側面カバーに下図のような注意ラベルが貼り付けてあります。

カバーの固定ねじ(六角穴付皿ねじ M4×4 個)を緩めるもしくは外すと、電流出力値に誤差が生じますので決して行わないでください。

ラベルを剥がしたり、固定ねじを緩めた場合は指示計側面カバーを開けたものとみなし保証対象外となります。

開けた場合は出力にずれが生じます。ゼロ、スパン調整を行ってください。



注意

- 耐圧防爆仕様(形式:AM7□□□/E1/□E,/H1/□E)の場合は指示計の発信器カバーを開放すると防爆機能は失われます。調整の必要がある場合は、安全地域へ移動して行ってください。

7.3.1 出力信号の調整

以下の説明手順の中で、流量指示指針を目盛に合わせる方法として流量計を配管に組み付けた状態で流量を調整して行う方法がありますが、調整が困難なため次の方法をお勧めします。

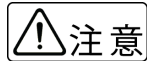
- ① 流量計を配管から外し流量計の入り口からフロート軸を上下させて行う。
流量計を横に寝かせた状態で行っても問題ありません。
- ② 流量計を配管から外せない場合や流量計構造上フロート軸を上下させることが困難な場合は、直接指針動作させることになりますが、出力値がずれる場合があります。

7.3.1.1 ゼロ点 (4.00mA) 調整

1. 指示計前面カバーと側面の発信器カバーを開ける。
2. 前面の流量指示指針を目盛のゼロに合わせた時、出力信号が4.00mAより小さい場合は発信基板上のロータリースイッチを「1」にセットする。
3. 発信基板上の押しボタンスイッチを押して出力信号を増大させ4.00mAとする。
4. 前面の流量指示指針を目盛のゼロに合わせた時、出力信号が4.00mAより大きい場合は発信基板上のロータリースイッチを「2」にセットする。
5. 発信基板上の押しボタンスイッチを押して出力信号を減少させ4.00mAとする。
6. これでゼロ点 (4.00mA) 調整は終了です。ロータリースイッチを「0」にすることにより、測定モードに戻ります。
7. ゼロ点 (4.00mA) 調整値に問題が無い事を確認後、前面カバーと側面の発信器カバーを閉めて終了です。

7.3.1.2 スパン (20.00mA) 調整

1. 前面の流量指示指針を目盛の100%流量値に合わせた時、出力信号が20.00mAより小さい場合は発信基板上のロータリースイッチを「3」にセットする。
2. 発信基板上の押しボタンスイッチを押して出力信号を増大させ20.00mAとする。
3. 前面の流量指示指針を目盛の100%流量値に合わせた時、出力信号が20.00mAより大きい場合は発信基板上のロータリースイッチを「4」にセットする。
4. 発信基板上の押しボタンスイッチを押して出力信号を減少させ20.00mAとする。
5. これでスパン (20.00mA) 調整は終了です。ロータリースイッチを「0」にすることにより、測定モードに戻ります。
6. スパン (20.00mA) 調整値に問題が無い事を確認後、前面カバーと側面の発信器カバーを閉めて終了です。



- ゼロ点 (4.00mA) 調整 もしくは スパン (20.00mA) 調整を行っている間は電流発信出力に時定数やローカットは機能しません。ロータリースイッチを「0」にして測定モードに戻ると時定数やローカットが機能します。

7.3.1.3 時定数機能の設定

時定数は工場出荷時には1秒に設定してあります。
時定数の設定は下記の方法により行えます。

1. 指示計側面の発信器カバーを開ける。
2. 発信基板上のロータリースイッチを「5」にセットします。
3. 出力信号が4.0mAの時は、時定数が0秒です。
時定数を増大させたい場合は、発信基板上の押しボタンスイッチを押すことにより、ご希望の時定数に設定することができます。
スイッチを一度押すごとに時定数は増大します。
表2「調整モードでの出力電流値と時定数との関係」を参照ください。
4. 時定数を減少させたい場合は、発信基板上のロータリースイッチを「6」にセットします。押しボタンスイッチを押すことにより、ご希望の時定数に設定することができます。
スイッチを一度押すごとに時定数は減少します。
表2「調整モードでの出力電流値と時定数との関係」を参照ください。
5. ロータリースイッチを「0」にすることにより、測定モードに戻ります。
6. 時定数の設定に問題が無い事を確認後、側面の発信器カバーを閉めて終了です。

表2 調整モードでの出力電流値と時定数との関係

時定数 (秒)	出力電流値 (概略値)
0.0	4.0 mA
0.5	4.5 mA
1.0	5.0 mA
1.5	5.5 mA
2.0	6.0 mA
2.5	6.5 mA
3.0	7.0 mA
4.0	7.5 mA
5.0	8.0 mA
6.0	8.5 mA
7.0	9.0 mA
8.0	9.5 mA
9.0	10.0 mA
10.0	10.5 mA
11.0	11.0 mA
12.0	11.5 mA
13.0	12.0 mA
14.0	12.5 mA
15.0	13.0 mA
16.0	13.5 mA
17.0	14.0 mA
18.0	14.5 mA
19.0	15.0 mA
20.0	15.5 mA

7.3.1.4 ローカット値の設定

ローカット値は工場出荷時には7%F.S.に設定してあります。
ローカット値の設定は下記の方法により行えます。

1. 指示計側面の発信器カバーを開ける。
2. 発信基板上のロータリースイッチを「7」にセットします。
3. 出力信号が7.5mA の時はローカット値が7%F.S.です。
ローカット値を増大させたい場合は、発信基板上の押しボタンスイッチを押すことにより、ご希望のローカット値に設定することができます。スイッチを一度押すごとにローカット値は増大します。表3「調整モードでの出力電流値とローカット値との関係」を参照ください。
4. ローカット値を減少させたい場合は発信基板上のロータリースイッチを「8」にセットする。
発信基板上の押しボタンスイッチを押すことにより、ご希望のローカット値に設定することができます。
スイッチを一度押すごとにローカット値は減少します。
表3「調整モードでの出力電流値とローカット値との関係」を参照ください。
5. ロータリースイッチを「0」にすることにより、測定モードに戻ります。
6. ローカット値の設定に問題が無い事を確認後、側面の発信器カバーを閉めて終了です。

表 3 調整モードでの出力電流値とローカット値との関係

ローカット値 (%)	出力電流値 (概略値)
0	4.0 mA
1	4.5 mA
2	5.0 mA
3	5.5 mA
4	6.0 mA
5	6.5 mA
6	7.0 mA
7	7.5 mA
8	8.0 mA
9	8.5 mA
10	9.0 mA
11	9.5 mA
12	10.0 mA
13	10.5 mA
14	11.0 mA
15	11.5 mA
16	12.0 mA
17	12.5 mA
18	13.0 mA
19	13.5 mA
20	14.0 mA



- 特殊仕様の二重目盛タイプで主目盛と副目盛それぞれに
時定数とローカット値を設定する事は出来ません。
上記の設定は主/副目盛に関係なく、両方の目盛に同じ設定に
されます。

7.4 現場積算、パルス発信タイプ

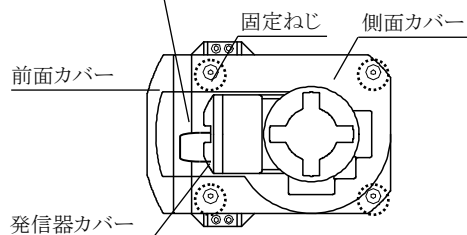
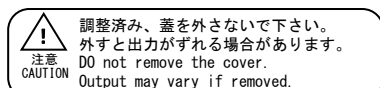
AM7□□□/T□の場合

別冊のAM7000 現場積算、パルス発信の取扱説明書(IM-F960)
を参照願います。



- 現場積算タイプ(形式:AM7□□□/T□)においてもアナログ電流
発信同様に指示計側面カバーに下図のような注意ラベルが
貼り付けてあります。
カバーの固定ねじ(六角穴付皿ねじ M4×4 個)を緩めるもしくは
外すと、電流出力値に誤差が生じますので決して行わないでください。
ラベルを剥がしたり、固定ねじを緩めた場合は指示計側面カバーを
開けたものとみなし保証対象外となります。
開けた場合は出力にずれが生じます。ゼロ、スパン調整を行って
ください。

注意ラベル



AM7□□□/T□

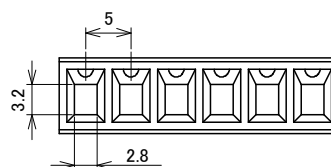


- 耐圧防爆仕様(形式:AM7□□□/T1/□E,/TH/□E)
の場合は指示計の発信器カバーを開放すると防爆機能は
失われます。
調整の必要がある場合は、安全地域へ移動して行って
ください。

7.5 警報発信タイプ

結線

- ターミナルの差込口形状

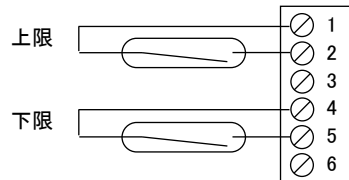


- 裸線で結線する場合
ケーブル公称断面積: 0.2~2.5mm²
被覆のむき線長さ: 約 7mm
- 棒形圧着端子で結線する場合
端子部の公称断面積: 0.25~2.5mm²

7.5.1 リードスイッチタイプ警報発信

AM7□□□/R□の場合

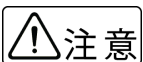
- 下記の結線図に従って結線します。(例: 上下限1点の場合)
接点容量は AC125V/0.5A もしくは DC100V/0.5A として
ください。



端子 No.	1	2	3
警報①	警報① 結線部		
端子 No.	4	5	6
警報②	警報② 結線部		

警報動作の組合せは、以下の通りとなります。
納入仕様書の警報動作をご確認いただき、対応する上記の
端子 No.に結線願います。

	警報動作				
	上限 1点	下限 1点	上限1点 下限1点	上限 2点	下限 2点
警報①	上限	—	上限	上上限	下限
警報②	—	下限	下限	上限	下下限



- 警報動作の変更は指示計内機部品の交換が必要となります。
弊社までお問い合わせください。

AM7□□□/N□の場合

- | | | | | |
|---|--------|---|---|---|
| ① | 端子 No. | 1 | 2 | 3 |
| ② | 警報① | + | — | |
| ③ | 端子 No. | 4 | 5 | 6 |
| ④ | 警報② | + | — | |
| ⑤ | | | | |
| ⑥ | | | | |

	警報動作				
	上限 1点	下限 1点	上限1点 下限1点	上限 2点	下限 2点
警報①	上限	—	上限	上上限	下限
警報②	—	下限	下限	上限	下下限



- | 形 式 | 出力形態 | 電源電圧 | 接点 | 適 合
防 爆 |
|----------------|---------------------|---------|-----|---------------|
| KFA5-SOT2-Ex2 | トランジスタ
(PASSIVE) | AC 115V | 2ch | ATEX |
| KFA4-SR2-Ex1.W | リレー | AC 100V | 1ch | ATEX
NEPSI |
| KFA5-SR2-Ex1.W | リレー | AC 115V | 1ch | ATEX
NEPSI |
| KFA6-SR2-Ex1.W | リレー | AC 230V | 1ch | KOSHA |

形 式	出力形態	電源電圧	接点	適 合 防 爆
KFD2-SOT2-Ex2	トランジスタ (PASSIVE)	DC 24V	2ch	ATEX
KFD2-SOT2-Ex1.LB	トランジスタ (PASSIVE)	DC 24V	1ch	
KFD2-ST2-Ex2	トランジスタ (ACTIVE)	DC 24V	2ch	
KFD2-ST2-Ex1.LB	トランジスタ (ACTIVE)	DC 24V	1ch	
KFD2-SR2-Ex2.W	リレー	DC 24V	2ch	TIIS ATEX NEPSI KOSHA
KFD2-SR2-Ex1.W	リレー	DC 24V	1ch	
KFD2-SR2-Ex1.W.LB	リレー	DC 24V	1ch	

AM7□□□/M□、AM7□□□/M□/□E の場合

-
- Figure 1 is a schematic diagram of the experimental setup. It consists of two main horizontal sections, labeled '上限' (Upper Limit) and '下限' (Lower Limit). Each section contains a rectangular box labeled 'COM' and two points labeled 'NC.' and 'NO.'. Lines connect 'COM' to 'NC.' and 'NO.' to a vertical column of six circles on the right. The circles are numbered 1 through 6. The '上限' section is connected to circles 1, 2, and 3, while the '下限' section is connected to circles 4, 5, and 6.

端子 No.	1	2	3
警報①	COM.	NC.	NO.
端子 No.	4	5	6
警報②	COM.	NC.	NO.

注意

- ⚠ 注意**

- ⚠ 注意**

- ⚠ 注意**

- 「推奨バリア：EB3C 形（IDEC 製）」

7.5.4 警報設定点の変更（耐圧防爆仕様以外）

警報設定点はおお客様のご指示に従って動作するように弊社で調整済みです。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、次の要領で動作確認を行ってください。

- 指示計の前面カバーを開け、設定指針の固定ねじ（六角穴付ねじ:M2.6×1個もしくは2個）を緩め、希望する流量点に合わせて設定指針を移動する。
- 設定が完了したら、設定指針の固定ねじを締めて固定する。

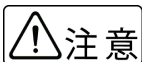
■ 最終確認

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して下さい。配管に組付けずに流量計単体で確認する場合は、次の要領で行ってください。

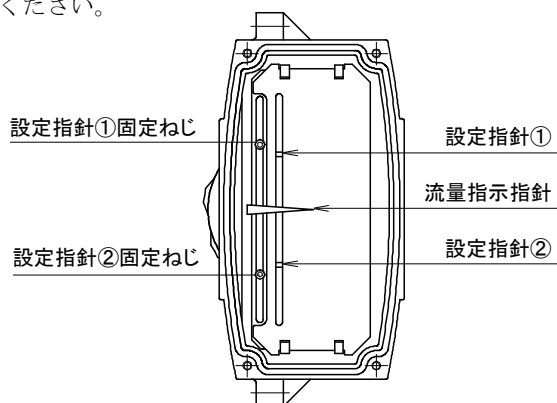
- ①流量計の入り口側からフロート軸を上下させ、警報のON/OFF動作、設定値および接断差以内で復帰することを確認してください。
- ②流量計の構造上、フロート軸を上下させることが困難な場合は指針移動による確認となり、動作点が実際と異なる場合があります。スイッチ自身の健全性の確認の場合は、この限りではありません。

- 動作確認時に流量指示指針が動作しても警報接点が動作しない場合はスイッチ固定部のゆるみ または、スイッチ等の故障が考えられます。スイッチ固定部をスイッチ動作するように正常位置に調整し固定するか またはスイッチの交換 もしくは返却修理となります。

- 指示計の前面カバーを正しく閉じる。



- 警報点の調整時、流量指示指針を曲げたりしないように注意してください。



	上下限 1 点	上限 2 点	下限 2 点
設定指針①	上限用	上上限用	下限用
設定指針②	下限用	上限用	下下限用

7.5.5 警報設定点の変更（耐圧防爆仕様）



- 耐圧防爆仕様(形式:AM7□□□/M□/□E)の場合は指示計の発信器カバーを開放すると防爆機能は失われます。調整の必要がある場合は、安全地域へ移動して行ってください。

警報設定点はおお客様のご指示に従って動作するように弊社で調整済みです。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、次の要領で動作確認を行ってください。

- 発信器の側面カバーを開け、カム固定ねじ（十字穴付なべ小ねじ:M3×6）を緩め、カムが回転できるようにする。
- 流量計の前面カバーを開け、流量指示指針を移動し、希望する流量点でスイッチが駆動するようカムの角度を調整する。
- 設定が完了したら、カムの固定ねじを締めて固定する。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して下さい。配管に組付けずに流量計単体で確認する場合は、次の要領で行ってください。

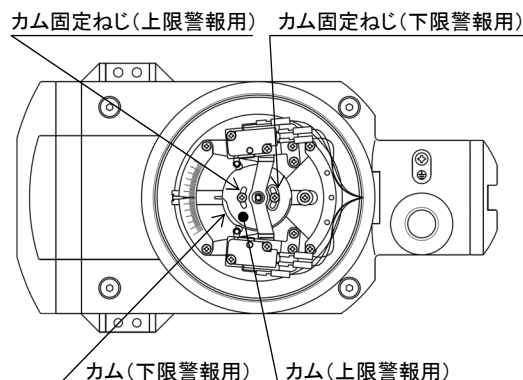
- ①流量計の入り口側からフロート軸を上下させ、警報のON/OFF動作、設定値および接断差以内で復帰することを確認してください。
- ②流量計の構造上、フロート軸を上下させることが困難な場合は指針移動による確認となり、動作点が実際と異なる場合があります。スイッチ自身の健全性の確認の場合はこの限りではありません。

- 動作確認時に流量指示指針が動作しても警報接点が動作しない場合はスイッチ固定部のゆるみ または、スイッチ等の故障が考えられます。スイッチ固定部をスイッチ動作するように正常位置に調整し固定するか またはスイッチの交換 もしくは返却修理となります。

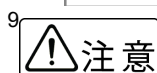
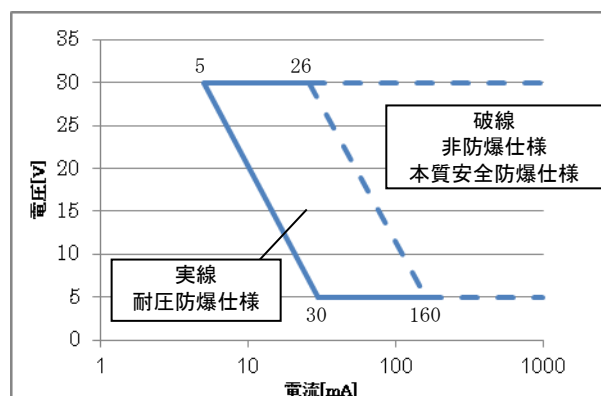
- 発信器の側面カバーを正しく閉じてください。



- 警報点の調整時、流量指示指針を曲げたりしないように注意してください。
- 発信器内の目盛板は、警報調整時の目安です。警報動作は流量計を動作させて確認してください。



- マイクロスイッチの接触不良を防ぐため、下図の範囲の最小負荷にてご使用いただくことを推奨いたします。



7.5.6 警報動作（上下限）の変更

指示計内機部品の交換が必要となりますので、弊社までお問い合わせください。

7.5.7 配線接続口の変更

現場配管などの都合で配線接続口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。

耐圧防爆仕様（形式：AM7□□□/M□/□E）では配線接続口はケーブルグランドの取付位置で変更することができます。

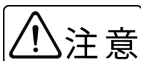
1. ターミナルボックスのフタを開けて、ターミナル固定用のねじ（M4×2 個）を緩め、ターミナルを外して下さい。
2. ターミナルボックスの底面にある取り付けねじ（M4×4 個）を外して下さい。

ターミナルボックスは 90 度ごとに回転が可能です。

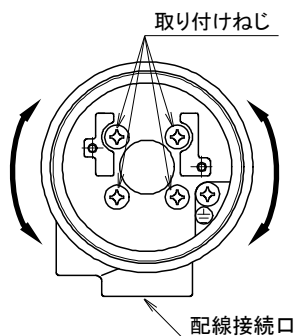
配線接続口が希望の方向となるようにターミナルボックスを固定し、取り付けねじを均等に締め付けて再固定します。（推奨締め付トルク：1.4N・m）

電気配線などでターミナルボックスが自由に回転出来ないような場合には、一旦配線を外し、ターミナルボックスを固定後に再度配線を行って下さい。

また、防爆地域では電源を切るなど安全性の保持にも注意してください。



- 指示計とターミナルボックスの間にあるOリングがターミナルボックスの溝に入っていることを確認し、再固定してください。



8. 運転

8.1 運転開始

- 上流側のバルブを徐々に開き、圧力を流量計に導きます。
- 次に下流側のバルブを徐々に開き、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。

流量計の管体部品損傷防止のための注意事項

金属管面積流量計の管体部品（フロート部品、フロートガイド・ストッパ、フロート受け等）の損傷防止のため、以下に示す運転方法ならびに関連機器操作に注意してください。

不適切な運転・操作に起因する流量計の損傷・故障は弊社製品保証の適用外となり、いかなる理由においても弊社は責任を負いかねますので、あらかじめご了承ください。

1. 急激なバルブ操作の禁止

流体を流す場合にはバルブを徐々に開く操作を行い、流量計に急激な流体流入が起こらないように注意してください。急激な流量増大によりフロートが急上昇して、フロート部品、フロートガイド・ストッパ、フロート受け等が破損する場合があります。

2. ポンプ始動時の注意

ポンプ始動時に流量計を流れる流量が大幅に増大すると、急激なバルブ操作時と同様、管体部品に損傷を与える恐れがあります。ポンプ始動時にはバルブなどで流量を調節して徐々に流体を流してください。

3. 電磁弁などによる流量 ON/OFF 制御ラインへの使用制限

電磁弁などにより流量を ON/OFF 制御する場合、流量計に急激な流体流入が発生しやすくなり管体部品に損傷を与える恐れがあります。電磁弁などを使用するラインでは、お客様ご自身の責任でご使用ください。

4. ハンチングの防止

ピストンポンプ、ダイヤフラムポンプなどによる脈動流や気体の場合、フロートが上下に大きくハンチングし、場合によってはフロートガイド・ストッパ、フロート受けなどの管体部品が損傷することがあります。このような条件では流量計の使用を中止し脈動流防止の措置を講じてください。

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

AM7□□□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。

次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が発生します。補正は下記の換算で行います。

$$Q = Q_0 \times \sqrt{[\rho d(\rho f - \rho)] / [\rho(\rho f - \rho d)]}$$

Q : 補正流量
Q₀ : 指示流量
ρ d : 設計密度 (納入仕様書を参照して下さい。)
ρ : 計測液体密度
ρ f : フロート部密度
(フロート材質がステンレスの場合 7.7g/cm³)

補正計算例
水(密度 1.0g/cm³)で設計された流量計にアルコール
(密度 0.8g/cm³)を流し、流量計が 10m³/hを示している。

アルコール真流量＝
 $10 \times \sqrt{[1.0(7.7 - 0.8)] / [0.8(7.7 - 1.0)]} = 11.35 \text{ (m}^3/\text{h)}$

また設計条件と異なる粘度の液体を計測する場合も誤差が発生します。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ので、お問い合わせください。

8.4 ハンチングの防止

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、流量計下流側にバルブを取り付け、流量を絞ることにより改善できる場合があります。

9. 保守

9.1 定期点検項目

次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作動しない。	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。	流量計設計条件と実際の運転条件が異なる。	流体仕様チェック
発信値が現場指示と食い違う。	4-20mA 電流出力値のずれ。	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。	4-20mA 電流出力値のずれ。	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、材質別の製品展開図を参照して実施してください。

9.4 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出来ません。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出来ますが、個々の流量計の設計条件により異なります。詳細はお問合せください。
また、その際は当該流量計の弊社製造番号を明示してください。製造番号は銘板に記載してあります。

製造番号例 F16-123456-78

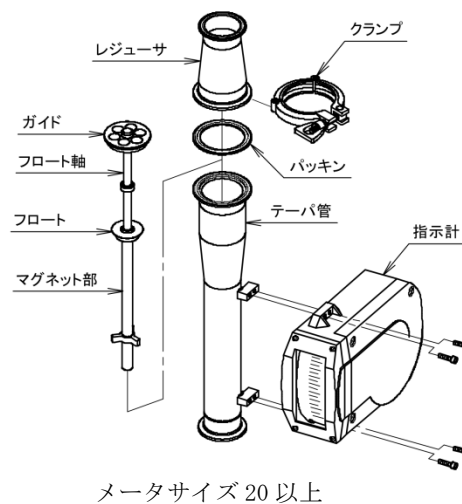
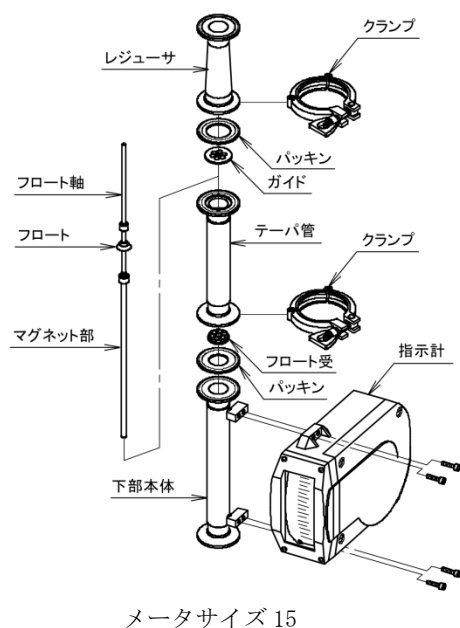
9.5 予備品

原則的にすべての部品をご指定により納入致します。
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。
弊社での製造記録の保管は、製造から5年(ATEX 防爆品は 10 年)となっております。
製造から5年以上経過した製品については、一部製造記録がなく、製作仕様をお問合せする場合や、部品製作が出来ない場合がありますので、ご了承ください。

10. 製品展開図

AM7 1□□/SR 金属材質品、サニタリータイプ

分解、点検、清掃、再組立注意事項



- 流量計を取り外す際は、残留流体の毒性や腐食性に注意する。
- レジューサとテーパ管を固定しているクランプを取り外し、レジューサを上方へ引き抜く。
- ガイドとフロート軸を上方に引き抜く。フロート軸を曲げないように注意する。
- メータサイズ 15 はテーパ管と下部本体を固定しているクランプを取り外し、フロート受を取り外す。
- 管体内部およびフロート軸を清掃する。
- フロート軸を曲げたり、フロートツバ部のエッジを傷つけないようにする。
- 磨耗、腐食の有無を確認し、磨耗、腐食している場合は交換する。
- 分解と逆手順で組み立てる。
- 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。

■ 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。