



FT-1000 シリーズ

フロート式レベル計

IM-L2307-J01

取扱説明書



FT-1000 シリーズ

フロート式レベル計

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. 記述範囲と関連取扱説明書	1
2. 製品概要	1
3. 動作原理	1
4. 受入れ・保管	2
4.1 受入	2
4.2 保管	2
5. 標準部品構成	3
6. 設置	5
6.1 設置用部品類	5
6.2 設置準備	5
6.3 計器の取り付け	6
6.4 フローティングルーフトankへの取り付け	11
6.5 ガスホルダtankへの取り付け	11
6.6 tankトップ・地下tankへの取り付け	11
6.7 ガイドチャンパタイプでの取り付け	11
6.8 シールポットの取り付け	12
6.9 その他の特殊設置品	12
7. 指示調整	13
7.1 指示値の基準と決め方について	13
7.2 計器の指示調整について	14
7.3 指示部(目盛板)の見方	16
8. 保守	17
8.1 標準保守項目	17
8.2 フロートの巻上げ	18
8.3 トラブルシューティング	18
8.4 消耗部品及び部品の寿命について	18
8.5 測長テープの交換	19

8.6	コンストンスプリングの交換	21
8.7	目盛板の交換	23
8.8	テープ・ワイヤ接続方式	24
9.	高圧仕様について	26
9.1	標準部品構成	26
9.2	設置用部品類	26
9.3	設置準備	26
9.4	計器の取り付け	27
9.5	計器の指示調整	33
9.6	巻上げ機構部の操作について	33
10.	使用に際しての注意事項	33

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

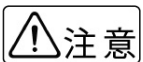
本書は、弊社製品のご使用に際しお客様にご注意いただきたい内容について記載しています。

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

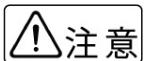
- 保管の際は納入時の梱包状態で保管してください。保管の環境については本書を参照ください。
- 設置後、製品を「足場」として使用するなど、荷重を掛けないでください。故障、破損の原因となります。
- 製品に貼付されているラベルに表示されている注意事項は、必ず守ってください。
- 製品は最適な品質管理のもとに製造、調整、検査を行い納入しておりますが、不測の要因で故障が発生する可能性もあります。運転・安全上の重大な問題が発生するプロセスにおいては、万が一に備えて同様な機能を果たす機器を併設、二重化を行うなど、より一層の安全性の確保を推奨します。

■ 電気的接続について



警告

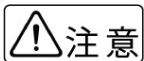
- 電気配線（結線）に際しては仕様書、本書などに記載されている内容を確認のうえ、正しく配線（結線）してください。誤配線（結線）は機器の故障の原因となるばかりでなく、事故の原因となることがあります。また、配線（結線）作業の際は電源が遮断されていることを確認し感電に注意してください。
- 電源を接続する製品の場合は、仕様書、本書を参照して電圧および消費電力を確認して適合する電源を接続してください。適合する電源以外の電圧の電源に接続した場合、機器の破損や作動の不具合、事故につながる恐れがあります。
- 通電中は、感電事故防止のため内部の機器には絶対に触れないでください。



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

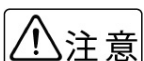
- 材質の指定がない場合には使用条件・運転条件から最適な材質選定に努めておりますが、実際のプロセスにおける使用条件・運転条件につきましては知見できないこともあります。最終的な材質の決定および耐食性や適合性の確認はお客様の責任で行ってください。製品の材質は仕様書に記載されています。

■ 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

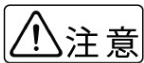
- 運搬、保管および運転に際しては、ガラス部、樹脂部に機械的衝撃を与えないように注意してください。
- ガラスはアルカリ系溶剤で侵食されます。アルカリ系溶剤は使用しないでください。
- 樹脂は溶剤系の液体で破損することがあります。仕様書、本書などに記載されている流体以外には使用しないでください。
- 樹脂は使用環境により劣化が早まる場合があります。設置ならびに運転にあたっては、樹脂の耐食性、紫外線耐性などの耐環境性に考慮してください。

■ 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

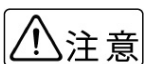


- 接液部または測定部にガラスおよび樹脂を使用している製品において、運転停止に伴い流れが停止して測定液体が測定管内に残留した場合、周囲温度が氷点下になると液体が凍結してガラス、樹脂を破損する恐れがあります。（一般的には冬期に運転停止して液抜きをしないなど）運転停止中に測定液体が凍結する恐れがある場合は、液体を完全に抜き取ってください。
- 樹脂は一般的に金属に比較して機械強度が低く、取扱いには注意が必要です。設置の際は接続配管・継手の寸法違い、偏芯、過大な締結トルクでねじ込むことなどによる機械的応力が加わらないよう注意してください。

■ 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. 記述範囲と関連取扱説明書

本書は「FT-1□□□」フロート式レベル計について記述してあります。また、本書はメカニカルタンクゲージ部分についてのみ記述してあります。警報やアナログ、デジタルの各種発信器が付属となっている場合、発信器については、該当発信器の取扱説明書を参照してください。なお、使用するタンク等の圧力仕様によって、低压仕様計器、高压仕様計器に大別されます。動作原理や基本機能は同じでも、構造が異なります。本書では、基本となる低压仕様品を中心に説明してあります。

発信器種別	形 式	該当取扱説明書
警報発信器	TR-10□□-□	IM-L2311
電流発信器	TR-21□□-□	IM-L2313
警報+電流発信器	TR-22□□-□	IM-L2315
空気圧発信器	AT-101W-□	IM-L2317

2. 製品概要

FT-1□□□はフロート式のタンクゲージです。各種液体タンクのレベルをフロートにより検出し、メカニカル指示計で液面高さを表示します。現場指示計に加え、各種発信器を装備した伝送タイプもあります。

3. 動作原理

図 1 に示すように FT-1000 シリーズレベル計は液面検出フロートと測長テープ、ガイドエルボ等の伝達部および計器本体の三部に大別され、計器本体はスプロケットプーリ、テープ巻き取りプーリ、定トルクバネ(コンストンスプリング)、ギヤ機構、指針、目盛板より構成されています。また、発信器付きの場合、発信器はカップリング機構により計器本体のスプロケットプーリ軸に連結されています。

液面上昇、下降、静止などの変位に追従して、フロートは常に一定吃水を保って液面に浮かんでいます。フロートとテープ巻き取りプーリ間は、一定間隔(スプロケットプーリのスプロケットピッチと同じ間隔)で穴の開いた測長テープ(ステンレススチールテープ)で連結されています。テープ巻き取りプーリには定トルクバネが組み込まれ、常に測長テープをテープ巻き取りプーリに巻き込む方向に定トルクが加えられ、液面に浮かぶフロートの見かけの重量と平衡しています。液面の変位に応じてフロートが上昇、下降するとき、フロートと連動する測長テープはフロートの上、下移動距離分だけ、穿孔テープと噛み合っているスプロケットプーリを回転させるので、液面の変位はスプロケットプーリの回転角変位に変換されます。スプロケットプーリ軸の回転角変位はギヤ機構を通じて指針に伝達され、液位を指針と目盛板、またはカウンタで指示します。また、スプロケットプーリの動きをカップリング機構によりアナログ発信器、デジタル発信器、あるいはカムとマイクロスイッチを組み合わせた警報発信器と連結することにより、液位信号あるいは上、下限警報信号を遠隔の受信計に伝送表示することができます。

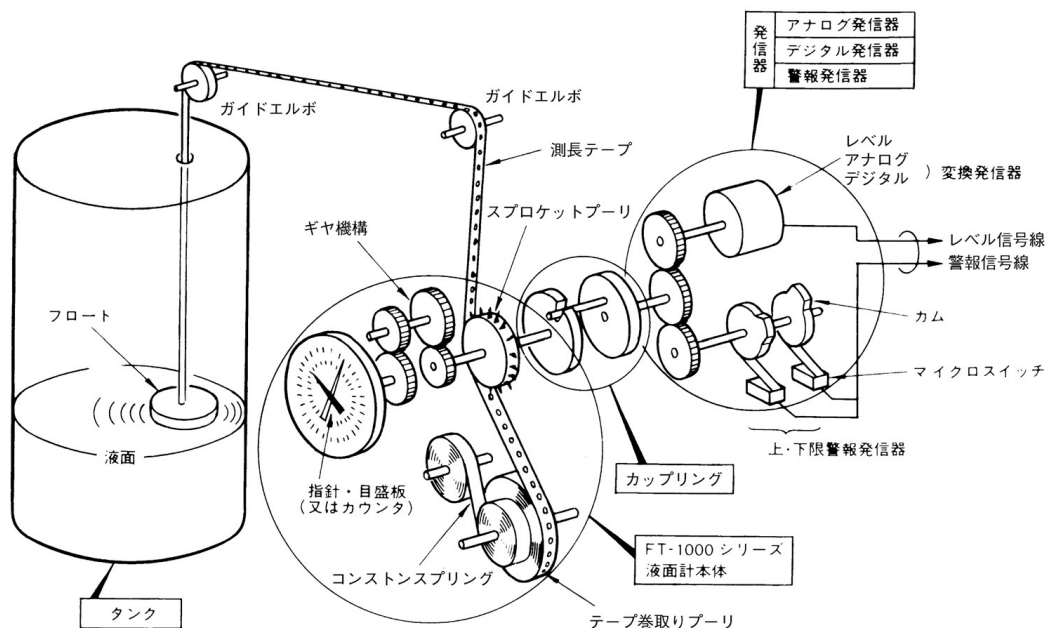


図 1. FT-1000 シリーズレベル計動作原理

4. 受入れ・保管

4.1 受入

ご注文の製品がお手元に届きましたら、納入仕様書に基づき、下記の点を確認してください。もし不具合がありましたら、ご注文先にお問い合わせください。

- 製品形式
- 製品数量
- 付属品
- 輸送中の破損などの有無

4.2 保管

製品を保管する場合は、次の条件にあった場所を選定してください。

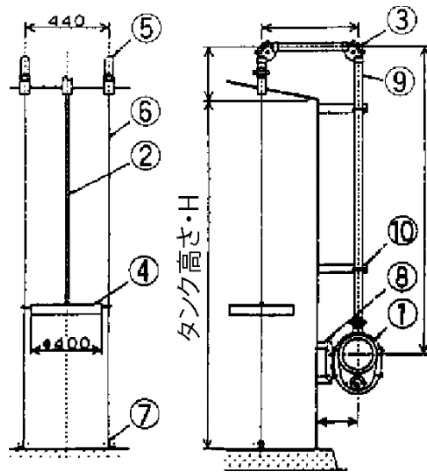
- 腐食性雰囲気のないこと
- 埃、砂などかかからないこと
- 湿度が一定で結露のないこと
- 落下や機械衝撃のないこと
- 雨水などがかかからないこと
- 周囲温度 $-10 \sim +50^{\circ}\text{C}$
- 発信、警報付きの型式の場合、配線接続口からの雨水などの浸水に十分注意してください。錆、腐食などにより電気回路が故障し、正常動作しなくなることがあります。
特に計器取り付け後、配線工事が完了するまでの間は、必ず雨養生してください。

5. 標準部品構成

以下に各方式別の標準構成部品と取り付け方法を示します。これらは標準の部品構成を示すものです。

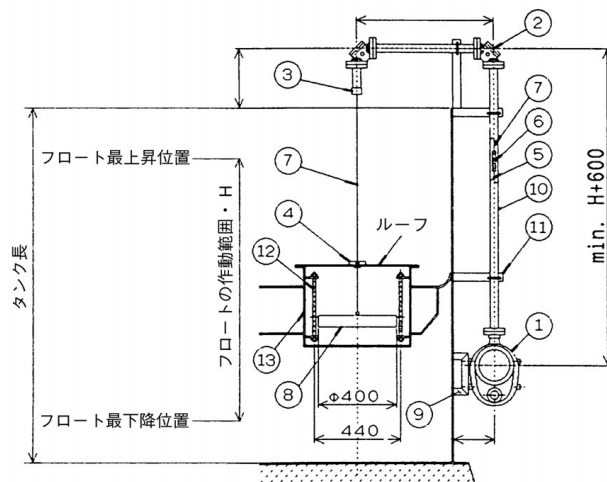
(図2～図5参照)

特殊設計や仕様により、これらと異なる場合もあります。納入仕様書を確認してください。



番号	部品名称	数量
①	指示計本体	1
②	測長テープ	1
③	90°ガイドエルボ	2
④	フロート	1
⑤	ガイドワイヤノブ	2
⑥	ガイドワイヤ	2
⑦	下部金具	2
⑧	計器サポート	—
⑨	テープ保護配管	—
⑩	配管サポート	—

図2. 一般コーンルーフトankへの取り付け例



番号	部品名称	数量
①	指示計本体	1
②	90°ガイドエルボ	2
③	ワイヤガイド	1
④	ガイドブッシュ	1
⑤	測長テープ	1
⑥	テープ・ワイヤ接続金具	1
⑦	測長ワイヤ	1
⑧	フロート	1
⑨	計器サポート	—
⑩	テープ保護配管	—
⑪	配管サポート	—
⑫	ガイドロッド	—
⑬	ガイドチャンバ	—

(注) Hmmの作動範囲で、常にテープ・ワイヤ接続金具が、テープ保護配管(垂直配管部分)内を移動するように、測長ワイヤの長さを決めてください。

図3. フローティングルーフトankへの取り付け例

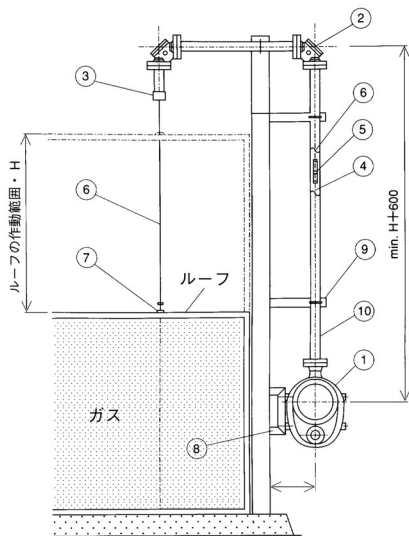


図 4. ガスホルダタンクへの取り付け例

番号	部品名称	数量
①	指示計本体	1
②	90°ガイドエルボ	2
③	ワイヤガイド	1
④	測長テープ	1
⑤	テープ・ワイヤ接続金具	1
⑥	測長ワイヤ	1
⑦	ワイヤ接続金具	1
⑧	計器サポート	—
⑨	配管サポート	—
⑩	テープ保護配管	—

(注) Hmm の作動範囲で、常にテープ・ワイヤ接続金具が、テープ保護配管(垂直配管部分)内を移動するように、測長ワイヤの長さを決めてください。

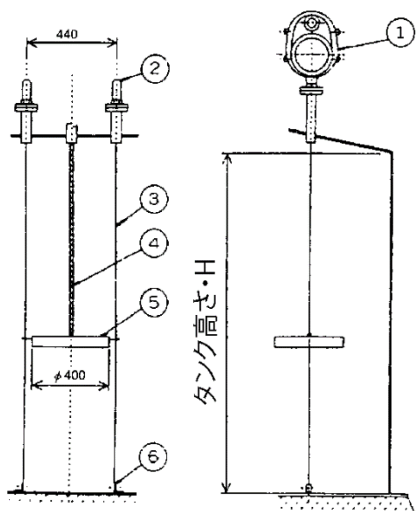


図 5. タンクトップ、地下タンクの取り付け例

番号	部品名称	数量
①	指示計本体	1
②	ガイドワイヤノブ	2
③	ガイドワイヤ	1
④	測長テープ	1
⑤	フロート	1
⑥	下部金具	1

6. 設置

一般的なコーンルーフトankの場合について説明します。(図6参照)

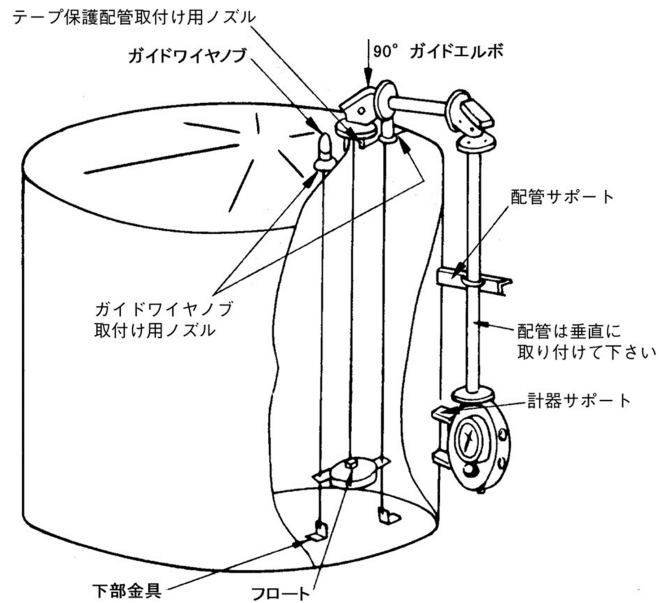


図6. コーンルーフトankへの計器取り付け例

6.1 設置用部品類

弊社の支給品のほか、下記のもの是指定のない限り、お客様の所掌です。納入仕様書を参照して適品を準備してください。

- ガイドワイヤノブ取り付け用ノズル(2箇所)
- テープ保護配管取り付け用ノズル(1箇所)
- テープ保護配管(垂直部配管、水平部配管等)
- 配管サポートおよび計器サポート
- 配管、計器、部品、組付け用ボルト、ナットおよびガスケット類

6.2 設置準備

- タンク上部にガイドワイヤノブ取り付け用ノズル(2箇所)を用意してください。
- タンク上部にテープ保護配管取り付け用ノズル(1箇所)を用意してください。
- 保護配管用サポート、計器サポートを用意してください。
- 計器、保護配管、部品組付け用ボルト、ナット、ガスケット類を用意してください。

6.3 計器の取り付け

1) ガイドワイヤ用部品の取り付け

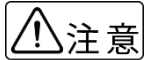
- タンク上部のガイドワイヤノブ取り付け用ノズル(2箇所)にガイドワイヤノブを取り付けてください。ガイドワイヤノブは弊社支給品です。
- タンク内底板部に(ガイドワイヤノブの真下位置)下部金具を溶接等で取り付けてください。下部金具は弊社支給品です。



- ガイドワイヤの取り付けピッチはフロート径で変わります。ガイドワイヤノブおよび下部金具の取り付け時には、寸法に注意してください。

2) 測長テープ保護配管、90° ガイドエルボの取り付け

- タンク上部の測長テープ保護配管用ノズルに 90° ガイドエルボを取り付け、水平部保護配管、90° ガイドエルボ、垂直部保護配管を組み付けてください。90° ガイドエルボは弊社支給品です。
なお、配管用サポート、各接続部は仮締めとしてください。その場合、雨養生が必要です。
- 測長テープが別送で納入される場合は(標準は計器本体に組み込んで出荷されます)、前記の保護配管組付け作業時に計器本体の取り付け作業が含まれます。



- 垂直部、水平部のテープ保護管の設置時には、垂直度、水平度、曲がりご注意ください。測長テープの動きに影響し、精度や動作に問題が生じる場合があります。

3) ガイドワイヤの取り付け

- ガイドワイヤノブの蓋を開放します。(図 7 参照)ガイドワイヤ取り付け後、ガイドワイヤの張り具合を微調整しますので、張り調整用ナットを張りボルトの上端より 10mm 程度下の位置に仮セットしてください。

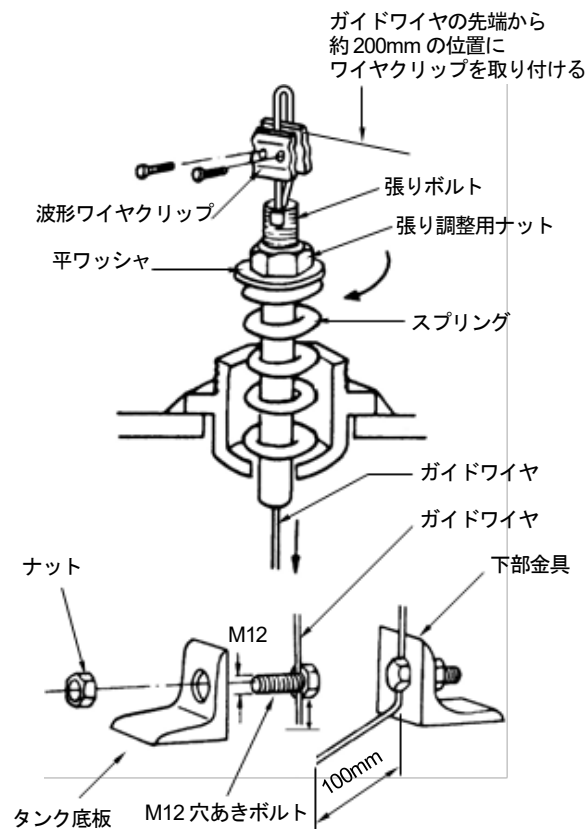


図 7. ガイドワイヤの取り付け

- ガイドワイヤの片端を、張りボルトの穴を通して、タンク内に降ろします。
残り数メートルのところまで、ガイドワイヤの全長がタンク内に落下しないように仮保持しながら、先端から約200mmの位置に、波形ワイヤクリップを取り付けます。(ワイヤクリップの取り付け方向、取り付けビスの片締めにご注意してください。)
その後、仮保持を外して、波形ワイヤクリップが、張りボルト上に乗る状態でセットします。
約200mmの余長は、波形ワイヤクリップを跨ぎ、張りボルトの穴に差し込み、タンク内側に入れてください。余長分が短いと、ガイドワイヤが波形ワイヤクリップから抜けて、落下する原因となります。
折り曲げて、タンク内側に入れたガイドワイヤの余長は、他に影響しない範囲で長めがよいのですが、通常は200mm程度としています。
片側終了後、同様に反対側のガイドワイヤもタンク内に下ろしてください。
- タンク内底板部でガイドワイヤを下部金具に取り付けます。
下部金具に付いている、M12穴あきボルトを外し、ボルトの穴に上からのガイドワイヤを通して、下部金具のボルト用穴に差し込みます。ガイドワイヤがピンと張るようにガイドワイヤを引っ張った位置で、ナットを締め付けてください。
このとき、ボルトの差し込み方向と、ボルトの穴の向きに注意が必要です。ボルトの差し込み方向は、2本のガイドワイヤのピッチが所定の寸法になるように差し込みます。
ボルトの穴の向きは、ガイドワイヤが真上から真直ぐに下に抜けるような向きで、ナットを締め付けてください。
ガイドワイヤを下部金具に取り付けた後、端末を100mm程残して切断し、この余長が下部金具に乗るフロートに影響しないように折り曲げておいてください。
- ガイドワイヤノブ部で、ガイドワイヤの張り具合を微調整します。
張りボルトが上方に上がるように、ナットをねじ込んでください。極端にピンと張る必要はありません。ゆるみを感じない程度で十分です。
なお、前記のガイドワイヤを下部金具に取り付ける際に、極力ピンと張った状態で取り付けていると、この微調整幅も小さくなります。
- 張り具合を微調整後、ガイドワイヤノブの蓋を閉めて、ガイドワイヤ取り付けは終了です。蓋部のパッキンを確認して、蓋を閉めてください。

4) フロートのガイドワイヤへの取り付け

- フロート両側のガイドワイヤ止め金具を外します。ガイドワイヤをフロートガイド金具穴に入れて、フロートを下部金具上に乗せます。(図8参照)
- ガイドワイヤ止め金具を取り付けます。取り付けビスを下から上向きに入れて、上側で、ナットで締め付けます。両側の取り付けが終了後、フロートを上下左右に動かして、フロートの動きにガイドワイヤが障害とならないことを確認してください。

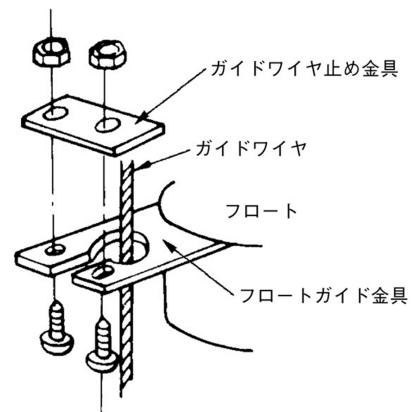
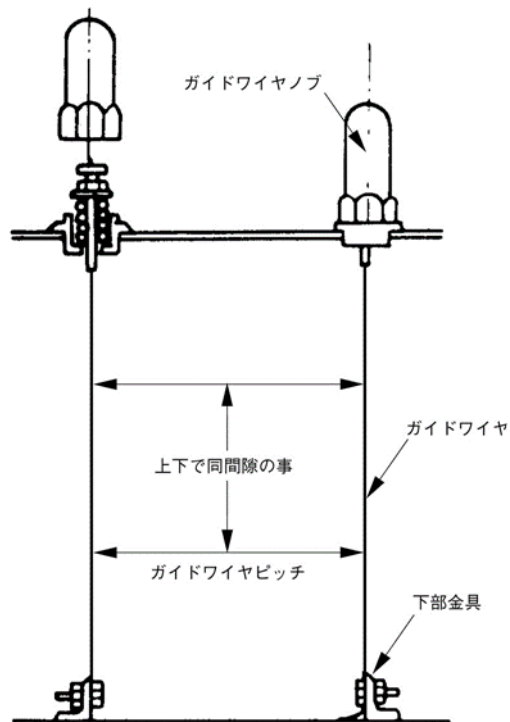


図8. フロートガイド金具部の取り付け



注記

- 2本のガイドワイヤは正しいピッチで平行、垂直に取り付けてください。(図9参照)



下部金具上図の向きではガイドワイヤノブの真下に取り付けてください。

図9. ガイドワイヤの取り付け

5) 測長テープの取り付け

■ 納入時、測長テープは指示値 0mm の状態で、計器本体内に組み込まれています。取り付けに必要な長さだけを、輸送用のテープ箱に入れて、計器の出口部分にはゴム製のカバーが取り付けられています。(図 10 参照)

また、測長テープが計器内に引き込まれないように、指示部下側のフロート巻上げ機構部でロックされています。さらに、輸送用の仮ビスで、手動ノブを仮固定してあります。

この輸送用の仮ビスは、測長テープをタンク内のフロートに取り付けるまで、絶対に触らないでください。

■ 計器出口部のゴム製カバーを取り除いてください。無理にゴム製カバーを引っ張って外すと、測長テープに曲がり癖ができますので、注意してください。

(図 10 参照)

■ テープ箱に収納されている測長テープを取り出し、全長を伸展させます。測長テープに折り目を付けたり、踏み付けたりして傷等を付けないように注意してください。

■ タンク上部の 90° ガイドエルボ(2 箇所)の蓋を開けます。

■ 計器側の 90° ガイドエルボの蓋開放部から、測長テープを引き上げるための水糸等を垂直配管内に垂らし、測長テープの先端に、ビニールテープ等で仮接続してください。(図 11 参照)

このとき、必ずパッキンを測長テープに通してください。

■ 計器本体側(タンク下側)で測長テープを送りながら、タンク上側で測長テープを計器直上の 90° ガイドエルボの外に引き出し、計器側に戻らないよう、仮固定して水糸を外します。

計器本体を取り付けます。

90° ガイドエルボ側で測長テープを引き上げながら、計器本体側のテープを挟まないように注意して、計器本体を垂直配管に取り付けます。

このとき、垂直配管内で、測長テープの面に振れが生じないように注意してください。

■ 90° ガイドエルボからすでに引き出し、仮固定してある測長テープを水平配管、タンク中心側 90° ガイドエルボ内を通してタンク内に降ろします。(図 12 参照)

このとき、測長テープの面に振れが生じていないこと、90° ガイドエルボのプーリに測長テープがのっていることを確認してください。ガイドエルボの蓋を閉めます。

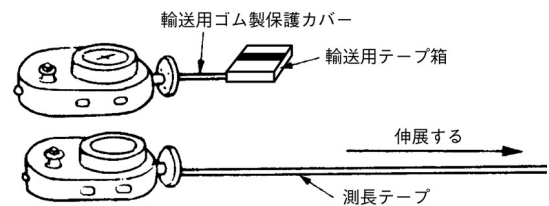


図 10. 測長テープの納入状態

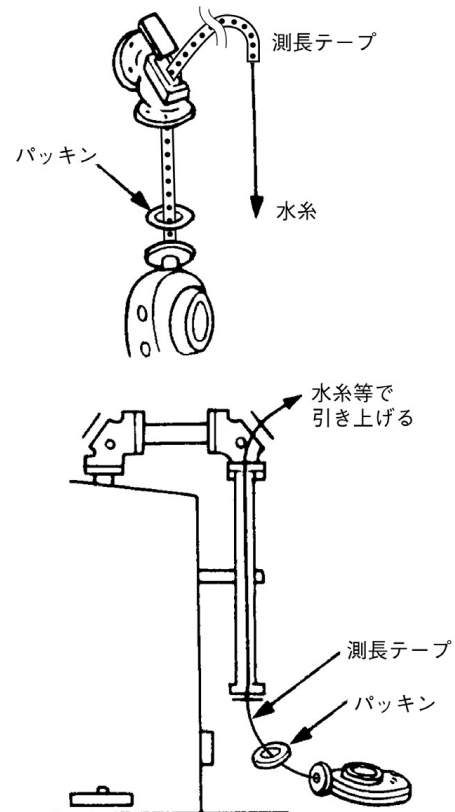


図 11. 測長テープの引上げ

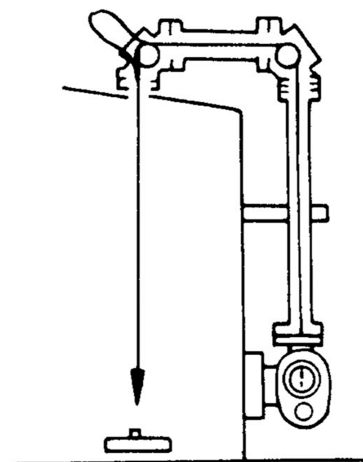


図 12. 測長テープのタンク内取り付け

6) テープとフロートの接続

- フロートを、タンクの底面に降ろした状態での作業となります。
- 測長テープをフロートに接続します。(図 13 参照)
タンク内で測長テープに振れないこと、ガイドワイヤとのからみがないことを確認してください。
フロート上のテープ接続金具部の取り付け金具(平板)を外します。(取り付けねじ 2 本を外します。)
U 形の押え板の内側から接続金具軸を通して、反対側に測長テープを引き出し、ピンと張るまで引っ張り、押え板で挟みます。
U 形押え板の左右の凹部分に取り付けねじが位置するようにして、取り付け金具(平板)で締め付けます。
測長テープは、U 形の押え板の上端から 20mm 程を残して切断してください。
以下の注記を参照してください。

フロート着底時にテープに、たるみがないように、A 方向に引き出し、約 20mm を残してテープを切断

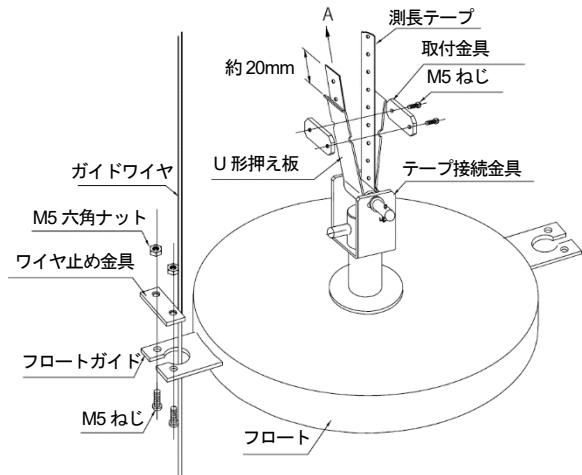


図 13 測長テープとフロートの接続



注意

- 着底状態のフロートに測長テープを取り付ける際、テープがピンと張るように取り付けて、余長は 20mm 程度で切断してください。
- 測長テープをフロートに取り付ける際、フロートは必ず着底状態で作業してください。フロートを必要以上に持ち上げて取り付けると、テープの長さが足りなくなります。

7) 計測準備

- 計器サポート部、配管サポート部、フランジ接続部(またはねじ接続部)、開放部等の復旧、最終確認を行います。
- 計器指示部下の巻上げ機構部を、輸送状態から計測状態に切り替えます。
(図 14)「8.1 標準保守項目」(図 22 参照)
まず、手で手動ノブを押し気味に、かつ回らないように保持しながら、輸送用の固定ビスを取り外します。
(このビスは不要です)ロックレバーを左回転に回してロックを解除します。
この状態では、計器内部のコンストンスプリング(定張力バネ)の張力で、測長テープのゆるみ分を、計器内部に引き込む力(手動ノブが右回転に動きます)が働きます。
手動ノブが動くようであれば、動きが止まるまで手動ノブから手を離さずに、徐々に動かし、止まったところで手動ノブを手前に引き抜くと、計測状態になります。測長テープの取り付けが良くできていれば、ほとんど手動ノブが動かず、指示も変わりません。
なお、手動ノブを手前に引き抜いた後、再度挿入されることがないように、ロックレバーを右回転に回して、ロックして使用ください。

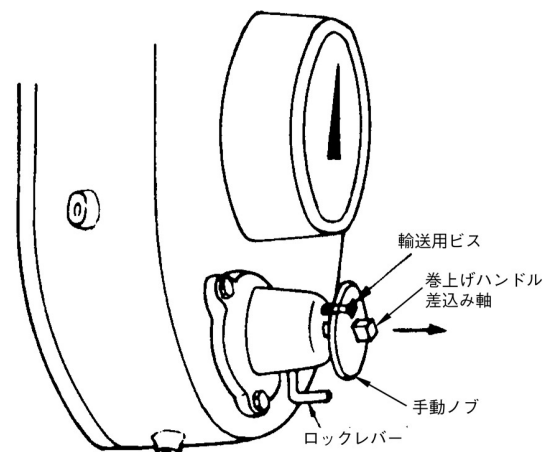


図 14. 計器本体の巻上げ機構部

8) 指示調整

この後、指示を調整します。指示調整については「7. 指示調整」を参照してください。



注意

- フロートとテープを正しく接続するまで輸送用ビスを外さず、ロックレバーは解除しないでください。テープが急激に巻き込まれ、機器の破損や思わぬ怪我の原因となります。
- 測定状態では、ツマミは必ず前方向に引き出した状態にしておいてください。(図 14 参照)

6.4 フローティングルーフトankへの取り付け

- フローティングルーフトank取り付けタイプでは、タンクのルーフに設けたチャンバ部で液面を計測します。「5. 標準部品構成」(図3参照)
- チャンバ内にガイドロッドが必要です。
- 付属のワイヤガイドを、タンク側の90°エルボの下に取り付けます。
- ガイドブッシングを、ルーフトankのチャンバのカバーの所定位置に取り付けます。
- テープ・ワイヤ接続方式となっていますので「8.8 テープ・ワイヤ接続方式」を参照してください。
- テープ・ワイヤ接続金具の位置が重要です。フロートの移動範囲で、テープ・ワイヤ接続金具が常に計器直上の垂直配管の中を移動するように、測長ワイヤの長さを決める必要があります。
- フロートのテープ接続金具に、測長ワイヤを取り付けます。取り付け方法は、テープの場合と同様です。その他は一般コーンルーフトankへの取り付けと同様です。「6. 設置」を参照してください。

6.5 ガスホルダタンクへの取り付け

- フロートは使用せず、ガスホルダのルーフにワイヤ接続金具を溶接し、そこに測長ワイヤを接続します。「5. 標準部品構成」(図4参照)
- タンク側の90°エルボの下部にワイヤガイドを取り付け、測長ワイヤを通します。
- テープ・ワイヤ接続方式となりますので、フローティングルーフトankの場合と、同じ注意が必要です。
- その他は一般コーンルーフトankへの取り付けと同様です。「6. 設置」を参照してください。

6.6 タンクトップ・地下タンクへの取り付け

- 指示計をタンク(ピット)の直上に設置する方式です。「5. 標準部品構成」(図5参照)
- テープ配管はありません。90°エルボもありません。
- 指示計が、タンクサイド取り付けタイプと上下逆になっています。
- その他は、一般コーンルーフトankへの取り付けと同様です。「6. 設置」を参照してください。

6.7 ガイドチャンバタイプでの取り付け

(図15参照)

- フロートのガイドを、ガイドワイヤではなく6インチ前後のチャンバで行います。
- 内筒チャンバは通常お客様の所掌です。溶接バリや曲がりのないように注意してください。
- 内筒チャンバと計器の接続方法、規格については納入仕様書で確認してください。
- ガイドワイヤ、下部金具がありません。
- その他は一般コーンルーフトankへの取り付けと同様です。「6.設置」を参照してください。

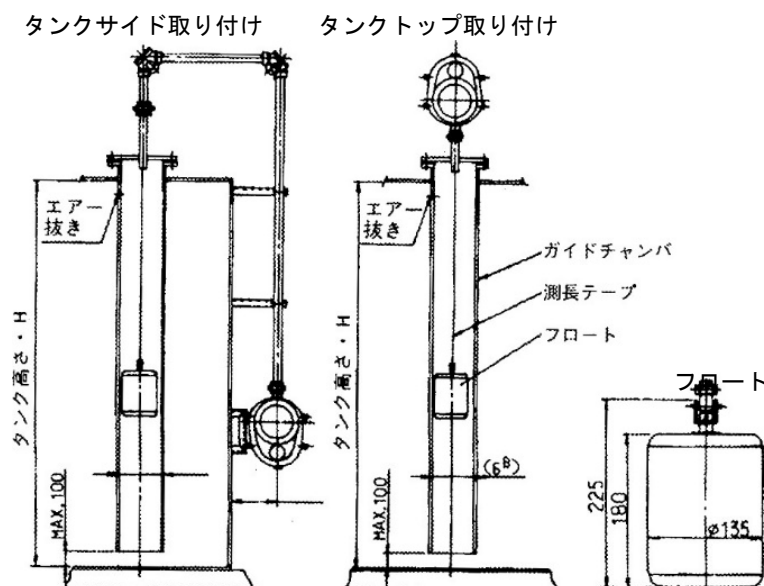


図15.ガイドチャンバタイプでの取り付け例

6.8 シールポットの取り付け

タンク内に腐食性のペーパーがある場合、このペーパーの指示計への流入を防止するため、シールポットを使用することがあります。シールポットにはV形とU形があります。それぞれの形状と設置方法を図 16 に示します。

シールポットの設置

シールポットの場合、タンク側と指示計側では、耐食性の異なる材質となっていますので、逆に取り付けないよう注意してください。

シール液の注入

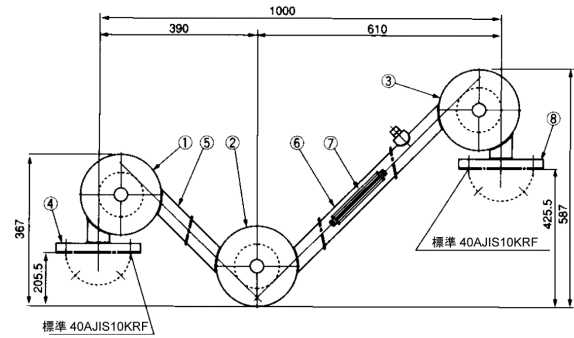
指示調整が完了し、運転可能状態となってからシール液の注入を行います。

シールポットのゲージを見ながら適量を注入します。シール液は、測長テープの表面に付着する為テープ走行によりタンク内に必ず入ってしまいます。その為シール液はタンク内の測定液と混ざり合う為、測定液に対して影響の無いものを選定し、お客様にて御用意願います。なお、必要に応じて弊社にて下記のシール液をご用意可能です。

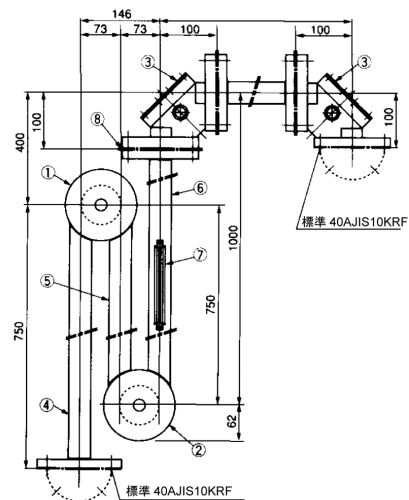
- ・シリコンオイル(容量約 1 リットル)
- ・流動パラフィン(容量約 1 リットル)

ペーパーに対する耐食性に有効で、計測側の材質やメンテナンス上の安全性に問題がなければ、これ以外のシール液でも差し支えありません。

あまり粘度の高い液体を使用すると、測長テープの走行により、シール液が短期で減少することがあります。



(a) V シールポット



(b) U シールポット

図 16.シールポットの取り付け

6.9 その他の特殊設置品

アンカーウェイト方式ガイドワイヤ

下部金具をタンク底に溶接できない場合など、下部金具を取り付けたアンカーウェイトを納入することがあります。ガイドワイヤの下端の接続先がアンカーウェイト上の下部金具となるだけで、その他の設置方法は一般形のタンクサイド取り付けタイプと変わりません。

(図 17 参照)

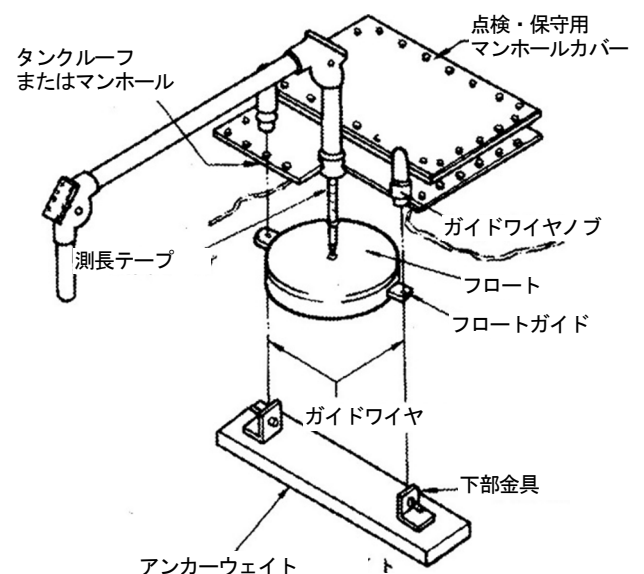


図 17.アンカーウェイト方式でのガイドワイヤ取り付け例

7. 指示調整

7.1 指示値の基準と決め方について

レベル計の指示値を決める場合、基準点が問題になります。基準点の位置によって、次のような指示の決め方に分かります。

■ サウンディング方式

下側に基準点があり、基準点から液面までの液深として指示する方式。

■ アレンジ方式

上側に基準点があり、基準点から液面までの隙尺(すきじゃく)として指示する方式。

本書では、圧倒的に多いサウンディング方式の場合について説明します。

1) タンクが空で、フロートが最下降位置(タンク底部の下部金具にフロートが乗った状態)の状態ですべて指示調整を行う場合。

レベル計を新規に取り付ける場合、タンク開放で指示調整を行う場合等は、このケースとなります。次の 2 方式に大別されます。

■ タンク内の基準点(底板、検尺プレート面等)からフロートの吃水までの高さ を測り、この値(mm)に指示値を合わせる方法。

■ フロートの吃水から下の範囲は不感帯域(フロートで測れない範囲)として無視し、フロート最下降位置で指示値を 0(mm)に合わせる方法。

2) タンク内に液があり、液面にフロートが浮いている状態で、指示調整を行う場合。

タンク開放で指示を仮調整した後、実液で再調整する場合等は、このケースとなります。次の 2 方式に大別されます。

■ 検尺が可能な場合

お客様に検尺して頂いた値に指示を合わせます。

■ 検尺ができない場合

初期の建設時等に確認されている、フロート巻上げ最大指示値等、液深に影響されず、基準値として使える値や、別の計器の指示値等に指示を合わせますが、具体的にはお客様との打合せによります。

7.2 計器の指示調整について

計器の指示を合わせる場合は、液面が変わらない状態等、指示が動かない状態で作業を行ってください。弊社の計器の指示方式には、次の2方式があり、それぞれ調整方法が異なります。

1) ダイヤル式指示計の場合(FT-11□□形)

1針式と2針式がありますが、標準的な2針式で説明します。(図18参照)

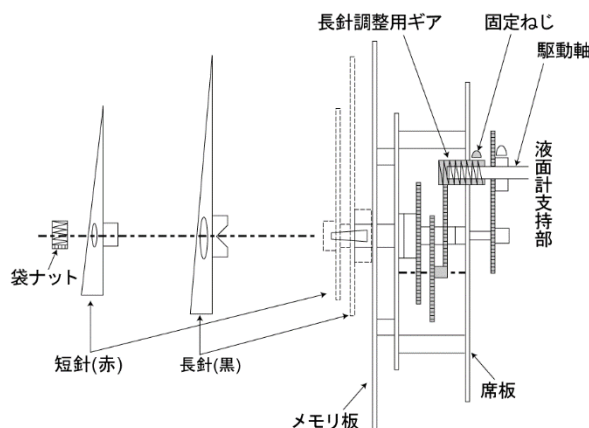


図18. ダイヤル2針式指示部

- 指示部のカバーを外します。
- 短針のロックナット(袋ナット)を外します。ラジオペンチ等で傷が付かないように、注意しながら左回転に回し、ゆるめて外します。
- 短針を外します。
テーパー軸に差し込まれていますので、短針と長針の間に横からマイナスドライバ等を差し込みます。傷が付かないように注意しながら、短針を軽く押し上げて外します。
- 長針は簡単に抜けませんので、そのまま指示調整を行います。
まず、短針を合わせます。
短針用の目盛は最小1mm、最大100mm(1回転)になっています。
合わせたい値の下2桁(1mm、10mmの桁の数値)の目盛の位置に、短針を合わせて、差し込み固定します。ロックナット(袋ナット)を入れ、指で強く締めた後、ラジオペンチ等で軽く増し締めします。締め過ぎると長針用のテーパー軸と接触し、とも回りしますので、注意してください。
次に長針を合わせます。
長針用の目盛は最小100mm、最大はタンク仕様等、使用条件に合わせて、3m、5m、10m、15m、20m...等になっています。
合わせたい値の100mmの桁以上は目盛で確認し、短針で合わせた10mmの桁、1mmの桁の値は、目盛間を目分量で推測します。
長針を動かすには、長針調整用ギヤの固定ねじをゆるめ、長針を指で動かします。合わせたい位置に長針を動かした後、固定ねじを締め付けて固定します。このとき、長針調整用ギヤの噛み合せや、固定ねじが席板や他のギヤに当たらないことを確認してください。
- 短針、長針を合わせた後、短針と長針の関係(桁上げ)を確認します。
フロート巻上げ機構を操作して、フロートを巻き上げ、短針が回転して0mmになる都度、長針の位置が目盛に合っていることを確認してください。
ずれている場合は長針の位置を再調整してください。
- 指示部のカバーを取り付けて、指示調整は終了です。
このとき、カバーの通気穴に注意してください。通気穴が下向きになる位置でカバーを取り付けてください。

- 2) カウンタ式指示計の場合(FT-12□□形)
5桁で表示するカウンタ式の説明をします。(図 19 参照)

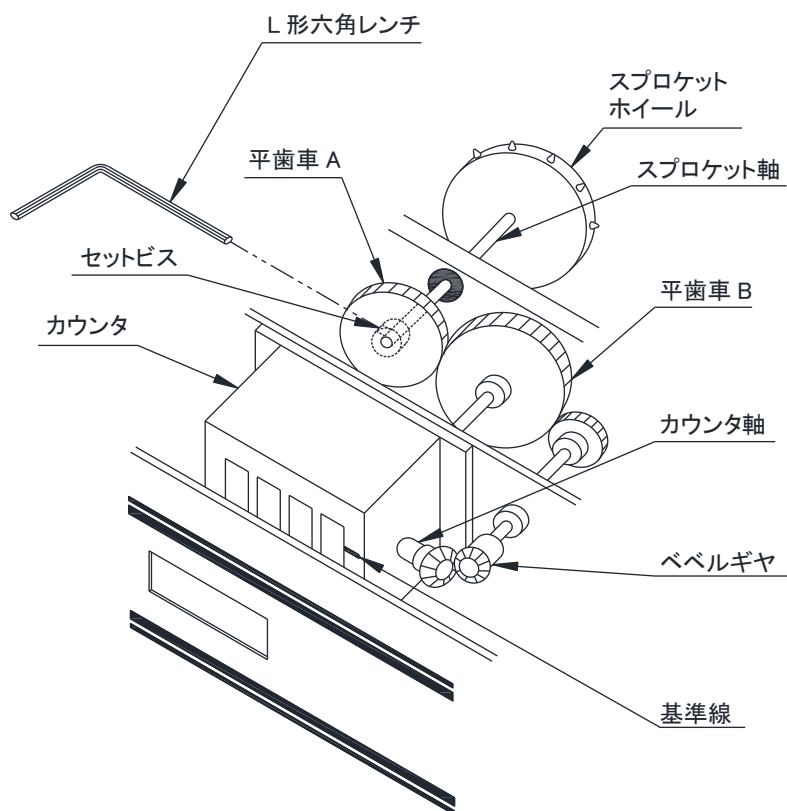


図 19. カウンタ式指示部

- 指示部のカバーを外します。
- 指示値を合わせます。
指示を合わせるには、指示部の駆動軸の平歯車 A を動かします。平歯車 A を固定しているセットビスをゆるめ、平歯車 A を軸と切り離した後、指で平歯車 A を動かすと、指示が変わります。
合わせたい指示値を基準線に合わせ、平歯車 A のセットビスを締め付けて、固定します。このとき、平歯車 A の噛み合せに注意してください。
- 指示部のカバーを取り付けて、指示調整は終了です。このとき、カバーの通気穴の位置に注意してください。
通気穴が下向きになるようにして、カバーを取り付けてください。

7.3 指示部(目盛板)の見方

1) ダイアル式指示値の場合(FT-11□□形)

短針用目盛(赤)は 1mm 単位、長針用目盛(黒)は 100mm 単位です。(図 20 参照)

短針が 1 回転(100mm)で、長針が 1 目盛移動します。長針用目盛は納入仕様で決まり、標準品は、3m、5m、10m、15m...となっています。

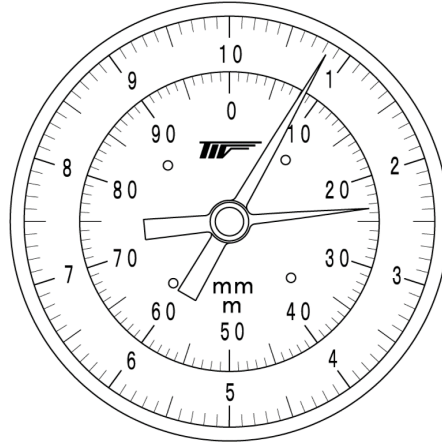


図 20. ダイアル式指示計 FT-11□□表示例

2) カウンタ式指示計の場合(FT-12□□形)

1mm 単位で 1 回転 100mm の下 1 桁のカウンタ目盛と、100mm、1000mm、10000mm 桁のカウンタ目盛で構成されます。(図 21-a,b 参照)

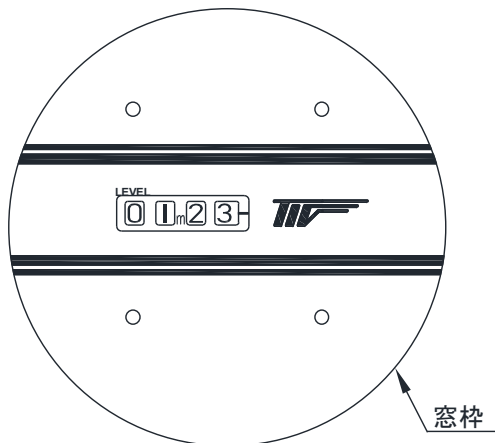


図 21-a. カウンタ式指示計 FT-12□□表示例

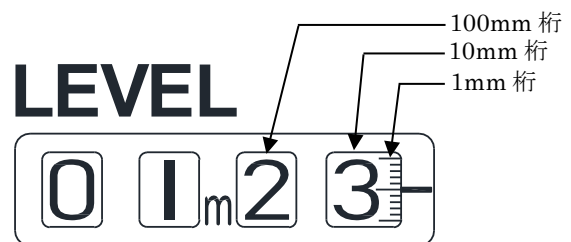


図 21-b. カウンタ目盛拡大図

3) 特殊目盛指示計の場合(FT-13□□形)

ご指定により、容量等の特殊目盛を併記した目盛で納入します。納入仕様の目盛仕様を参照してください。

8. 保守

部品の経年劣化、発錆、ごみ等の付着が想定されます。1～3年に一度、定期点検・部品交換を行うことを推奨します。また、テープおよびコンストンスプリングの耐用年数は運転状況により大きく異なります。早めの交換を推奨します。とくに、コンストンスプリングは駆動力となる部品です。定期交換を行ってください。「8.4 消耗部品及び部品の寿命について」を参照してください。

8.1 標準保守項目

下記に一般的な保守項目を示します。

動作、再現性確認

巻き上げ機構を利用して動作、再現性確認を行うことができます。
(写真1、図22参照)

- 現在の指示値を記録します。
- 巻き上げハンドルを巻き上げハンドル差し込み軸に挿入し、フロートを数百ミリメートル巻き上げます。(右回転)
- 巻き上げハンドルをゆっくり戻し、フロートを液面に下ろします。(左回転)
- 指示値を巻き上げ前と比較します。
- 数ミリメートルの範囲内であれば正常と判断できます。



フロート巻上機構部

写真1. 標準タイプ(低圧用)

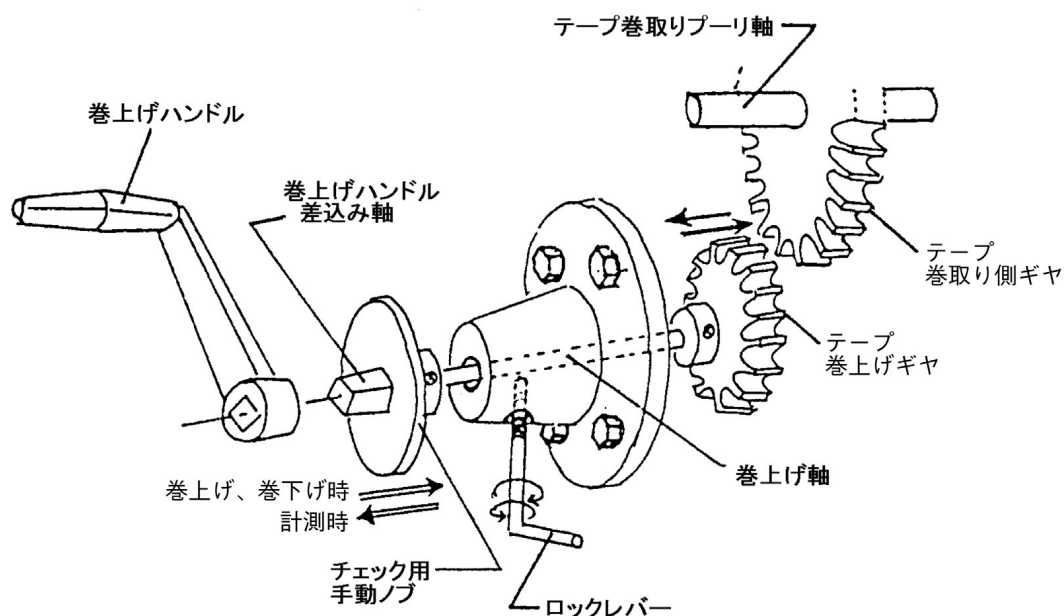
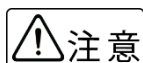


図22. フロート巻上機構部



保守・点検の際次の点に注意してください。

- 巻き上げハンドル操作ミスによる、フロートの急激な落下。
- テープ、コンストンスプリング交換時の予備巻き不足。
- ゼロ調整とフルスパンの初期確認ミス。(作動、指示、発信出力等)

8.2 フロートの巻上げ

保守・点検の際やタンク内に激しい揺動がある場合、下記の方法でフロートを巻き上げることができます。

- 巻上げハンドルを巻上げハンドル差し込み軸に挿入し、右回転してフロートを巻き上げます。
- フロートがタンク頂部に到達したらロックレバーを締めてください。(任意の位置で止める場合は、その位置でロックレバーを締めてください。)
- 再びフロートを液面に下ろす場合は、ノブを押し込んだ状態で巻上げハンドルを巻上げハンドル差し込み軸に挿入し、手でハンドルを保持しながらゆっくりと左回転させます。手を離したり、ノブを抜くとフロートが自由落下し、テープ破損などを発生します。注意してください。

8.3 トラブルシューティング

現象	推定原因	対策
指示が変化しない	<ul style="list-style-type: none"> ●テープ破断 ●コンストンスプリング破断 ●フロート沈下 ●ガイドワイヤへのフロートの引っ掛かり ●指示計内部の機械的不具合 ●スプロケットプーリへのテープのセット不良、ゴミ等によるテープの引っ掛かり 	テープ交換 コンストンスプリング交換 フロート交換(耐食性確認)ガイドワイヤの並行性確認 ガイドワイヤへの付着点検 目視点検。ねじ類ゆるみチェック テープ再セット テープの清掃、内部清掃
指示誤差がときどきある	<ul style="list-style-type: none"> ●チェック用手動ノブが押し込んだ状態 ●フロートへの堆積 ●ガイドワイヤへのフロートの引っ掛かり ●コンストンスプリングの疲労による張力変化 ●90° エルボ動作不良 	手動ノブを手前に引いておく(計測状態)フロート清掃 ガイドワイヤへの付着等点検コンストンスプリング交換 90° エルボ清掃、点検
検尺値と食い違う	<ul style="list-style-type: none"> ●上記計器側の問題に加えタンク変形 ●液面計の経年劣化 ●ゲージプレートへの堆積 	誤差傾向の調査劣化部品交換 堆積物除去

8.4 消耗部品及び部品の寿命について

設置環境、使用頻度により交換目安は前後します。保全計画の参考として下さい。

区分	部品名	寿命	対策
指示計/発信器	コンストンスプリング	3年	腐食のない環境での寿命 動作回数は12000回
	軸受,ギヤ機構	10年	主軸、軸受、ギヤ機構等
	その他	10年	電気部品等
タンク部	測長テープ	5年	腐食のない環境での寿命 繰り返し曲げ寿命は130000回
	フロート	10年	
	ガイドワイヤ	10年	
	その他	10年	

8.5 測長テープの交換

測長テープの交換作業は、フロートに測長テープを接続する必要があり、タンク開放で入槽作業ができることが条件となります。

オールテープ(測長ワイヤなし)の場合の標準的な作業内容について説明します。(図 23 参照)

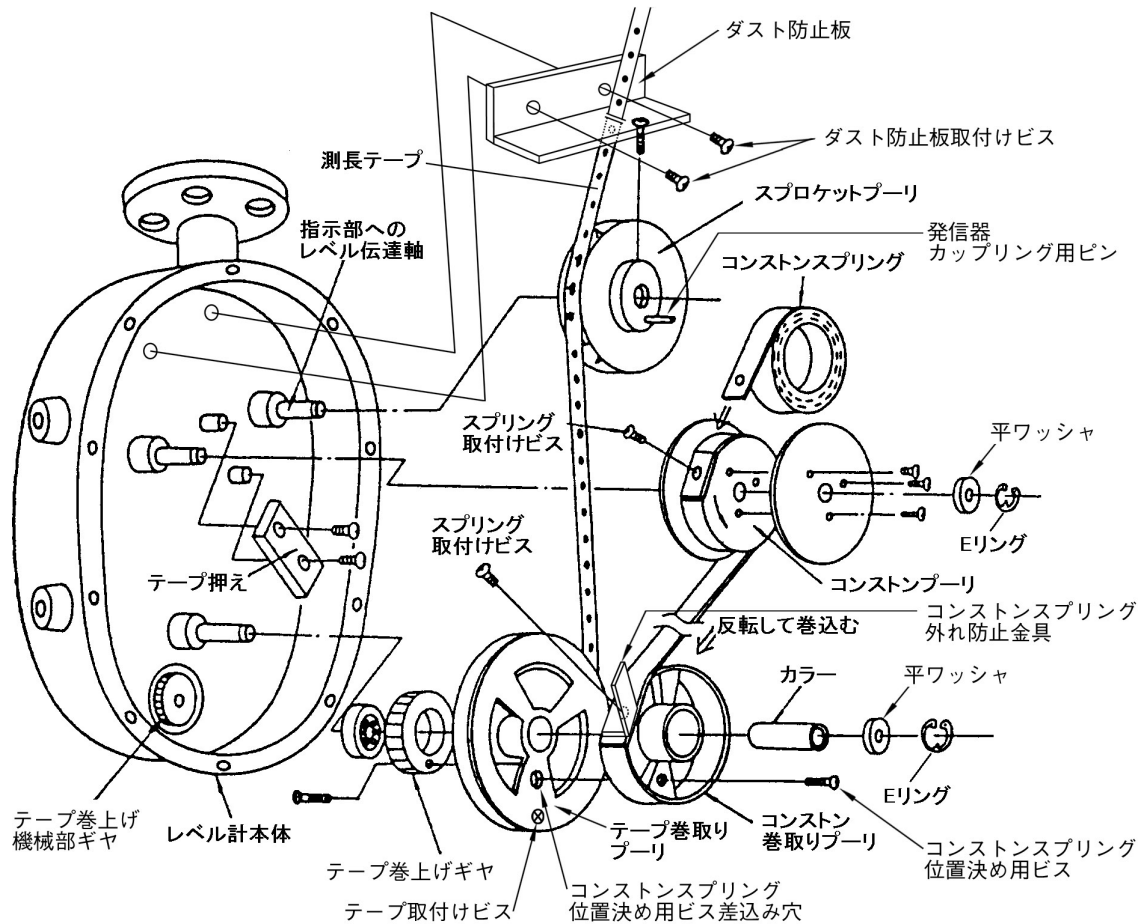


図 23. 本体内部

- フロートがタンク底に降りていることを確認します。
- 計器本体の裏蓋、90°ガイドエルボの蓋を開放します。
- 計器本体内部のコンストンスプリングをコンストンプーリーに巻き戻します。
コンストン巻取りプーリーを手で保持しながら、コンストン位置決め用ビスをゆるめます。テープ巻取りプーリー上の位置決めビス差込み穴から、コンストン位置決め用ビスを抜きます。
ビスが差込み穴から抜けると、コンストンスプリングの張力でコンストンプーリー側に引張り力が加わります。コンストンスプリングがプーリーから外れないように注意しながら、全てのコンストンスプリングをコンストンプーリーに巻き戻します。
- コンストンスプリングが取り付けいたまま、コンストンプーリー、コンストン巻取りプーリーと一体で軸から取り外します。コンストン巻取りプーリーの手をゆるめても、張力が働かないことを確認した後、コンストンプーリー軸、コンストン巻取りプーリー軸の E リング、平ワッシャを取り外します。コンストンスプリングと一体で、両方のプーリーを軸から抜き取ります。
このとき、コンストンスプリングがゆるんで、プーリーから外れないよう、注意してください。
- スプロケットプーリー部のテープ押えを取り外します。
- 計器本体内で、テープ巻取りプーリーに巻かれている、既設の測長テープを直上の 90°ガイドエルボ側に引き抜きます。テープ巻取りプーリー部で測長テープをガイドしながら、90°ガイドエルボ側に測長テープを引っ張ります。テープ巻取りプーリー部のテープ取り付けビスを外して、エルボ側に既設の測長テープを引き抜きます。
- タンク内でフロート上のテープ接続金具から、既設の測長テープを取り外します。
- 90°ガイドエルボ側から、タンク内の既設の測長テープを引き抜き、取り除きます。

- 新規の測長テープを取り付けます。

新規の測長テープのテープ巻取りプーリ側先端(先端が輪状になっている)を、計器本体直上の 90° ガイドエルボから計器本体内に降ろします。ダスト防止板の穴を通して、テープ取り付けビスでテープ巻取りプーリに取り付けます。このとき、測長テープを損傷しないように、上下でガイドしながら、手でテープ巻取りプーリに予備巻き分として、2~3 巻きを巻き取ります。テープ巻取りプーリが動かないように、巻上げハンドルでロックしてください。

- 計器直上の 90° ガイドエルボから測長テープのもう一方の端を、水平配管、タンク中心側 90° ガイドエルボを通して、タンク内に降ろします。このとき、配管内のテープの振れに注意してください。

「6.3 計器の取り付け」(図 12 参照)

- タンク内で測長テープをピンと張って、フロートに接続します。ガイドワイヤとの交差を確認してください。測長テープは U 字形の押え板の上端から約 20mm 残して、切断してください。

「6.3 計器の取り付け」(図 13 参照)

- 計器本体内の部品を復旧します。

スプロケットプーリ部のテープ押えを取り付けます。このとき、測長テープの穴と、スプロケットプーリのスプロケットとの噛み合い、テープ押えでの押し過ぎに注意してください。

- 取り外してあるコンストンプーリ、コンストンスプリング、コンストン巻取りプーリを一体で軸に取り付けます。両方の軸の平ワッシャ、E リングを取り付けてください。このとき、E リングが軸の溝にしっかり入っていることを確認してください。

この後、コンストンスプリングをコンストン巻取りプーリに巻き取ります。

手で、コンストン巻取りプーリを左回転に回し、コンストンプーリ側にコンストンスプリングの予備巻き分 2~3 巻きが残るまで、巻き取ります。

この位置で、コンストンスプリング位置決め用ビスを、テープ巻取りプーリ上の位置決め用ビス差込み穴にねじ込み、コンストンスプリングの取り付け位置を決めます。

なお、フロートの作動範囲とコンストンスプリングの作動範囲の関係は、図 24 のようになります。

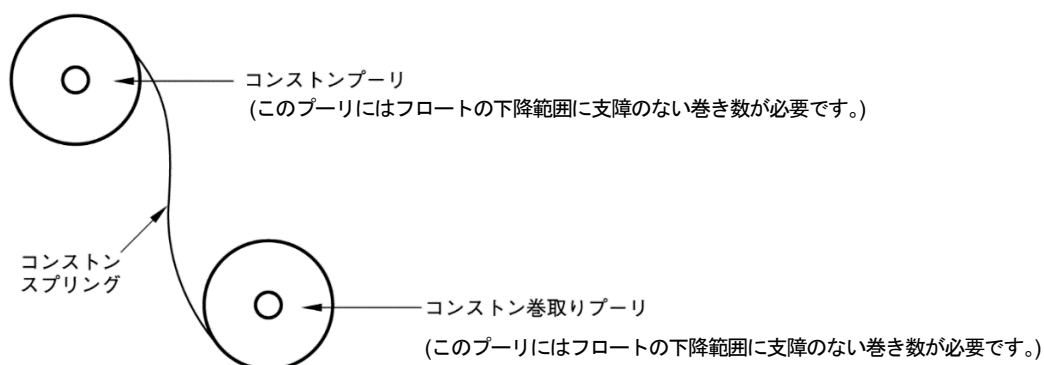


図 24. コンストンスプリング巻取り図

- フロートの作動を確認します。

巻上げハンドルのロックを解除し、巻上げハンドルを操作して、フロートが最高巻上げ位置(タンクのトップ)まで、問題なく巻き上がることを確認してください。このとき、フロート最高巻上げ位置および最下降位置での、コンストンスプリングの予備巻き数に、問題のないことを確認してください。

- 開放部を復旧します。

指示計本体の裏蓋、90° ガイドエルボの蓋を取り付けます。このとき、テープ保護配管内での測長テープの振れ、90° ガイドエルボでの測長テープの走行状態を確認してください。

- 指示合せを行います。

指示合せについては、「7. 指示調整」を参照してください。なお、タンクは空での調整となりますので、必要に応じて、液入れ後、検尺値と対比し微調整を行ってください。

- フロート最高巻上げ指示値を確認します。

指示合せ終了後、巻上げハンドルを操作して、フロートの最高巻上げ指示値を確認します。この値は指示値を変えない限り、ほぼ固定した値となりますので、メンテナンス時の基準値となります。

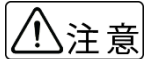
- フロートの最高巻上げ指示値を確認の後、巻上げハンドルを操作して、フロートをタンク底まで降ろし、指示値の再現性を確認します。

- フロートが、タンク底に降りていることを確認します。巻上げ機構部を計測の状態(巻上げハンドル差込み軸を前方向に引き出した状態、「8.1 標準保守項目」(図 22 参照)でロックして、測長テープの交換作業は終了です。

8.6 コンストンスプリングの交換

タンク内に液がある状態で、コンストンスプリングを交替する場合の標準的な作業内容について説明します。
「8.5 測長テープの交換」(図 23、図 24 参照)

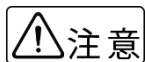
- 作業前の指示値を確認します。
できるだけ作業中に、液面が変化しない状態で作業してください。
- 巻上げハンドルを操作して、フロートを最高巻上げ位置まで巻き上げ、落下しないようにロックレバーでしっかりと固定します。
このときに、最高巻上げ指示値を確認しておきます。



- 計器本体の裏蓋を開放します。
裏蓋取り付け用ボルトの上下各 1 本、または左右各 1 本を残し、裏蓋の隙間から、内部の安全性を確認してから開放してください。不用意に開放すると、コンストンスプリングがプーリから外れている場合や、折損している場合、外に飛び出して危険です。

- コンストン巻取りプーリに巻かれているコンストンスプリングを、コンストンプーリ側に巻き戻します。
手でコンストン巻取りプーリを保持しながら、コンストンスプリング位置決め用ビスをゆるめ、テープ巻取りプーリ上の位置決め用差込み穴から抜きますと、コンストンプーリ側にコンストンスプリングの引張り力が働きます。この引張り力を利用して、コンストン巻取りプーリに巻かれている、コンストンスプリング(フロートが最高巻上げ位置にあるので、予備巻きとしての 2~3 巻き程度)をコンストンプーリに巻き戻します。
- コンストンスプリングが付けられた状態のまま、コンストンプーリ、コンストン巻取りプーリを一体で軸から抜き、取り外します。
まず、軸部の E リング、平ワッシャを取り外し、コンストンスプリングに注意しながら、両手でプーリを軸から抜き取ります。このとき、E リングを飛ばさないように、コンストンスプリングがゆるんで外れないように、注意してください。
- 既設のコンストンスプリングを取り外します。(地面等の安全な場所で作業してください。)
コンストン巻取りプーリ部のスプリング取り付けビス(コンストンスプリング外れ防止金具付き)を外します。
外したコンストンスプリングの先端を、ビニールテープ等で輪状にして、その上にコンストンプーリに巻かれている、既設のコンストンスプリングを巻き取ります。
巻き取った既設のコンストンスプリングが、散(ばら)けないように、ビニールテープ等で養生した後、コンストンプーリ部のスプリング取り付けビスを外して、既設のコンストンスプリングを取り除きます。
- 新規のコンストンスプリングをプーリに取り付けます。(地面等の安全な場所で作業してください。)
新規のコンストンスプリングが散(ばら)けないように、仮養生するなど注意して、先端をスプリング取り付けビスでコンストンプーリに取り付けます。
このとき、プーリの表裏および巻取り方向に注意して、正しい向きで取り付けてください。
この後、仮養生を外し、コンストンスプリングが散(ばら)けないように注意しながら、コンストンプーリに巻き取ってください。
- 次に、コンストンプーリに巻き取られた、新規のコンストンスプリングのもう一方の端を、コンストン巻取りプーリに取り付けます。
コンストン巻取りプーリの表裏、コンストンスプリングの巻き方向に注意して、スプリング取り付けビスでコンストンスプリング外れ防止金具と一緒に、コンストン巻取りプーリに取り付けます。
- コンストンスプリングの付いたコンストンプーリ、コンストン巻取りプーリを計器本体内に取り付けます。
コンストンスプリングがゆるんで外れないように注意しながら、両手でコンストンプーリ、コンストン巻取りプーリを持ち、本体内の軸に差し込みます。その後、それぞれの軸に平ワッシャ、E リングで取り付けます。
- このとき、E リングが軸の溝にしっかりと入っていることを確認してください。
次に、手でコンストン巻取りプーリを左回転に回し、予備巻き分の 2~3 巻きを巻き取ります。
この位置でコンストンスプリング位置決め用ビスを、テープ巻取りプーリ上のコンストンスプリング位置決め用ビス差込み穴にねじ込み、コンストンスプリングの取り付け位置を決めます。
なお、コンストンスプリングの取り付け位置決め基準となる、フロートの作動範囲とコンストンスプリングの作動範囲の関係については、「8.5 測長テープの交換」を参照してください。

- 卷上げハンドルを操作して、フロートを最高巻上げ位置から液面に戻します。
巻上げハンドルを手で保持してロックレバーをゆるめ、ハンドルを左回転(巻下げ方向)に回し、フロートをゆっくりと液面に戻します。
このときフロートが液面に着くまでは、手動ノブを抜かないように、またフロートが液面に着いた後は、手動ノブを左回転(巻下げ方向)に回さないように、注意してください。



- フロートが液面より上にある状態で手動ノブを抜くと、フロートが落下して作動不良の原因となります。
- フロートが液面に浮いた後も、手動ノブを左回転(フロート巻下げ方向)に回しますと、計器の中の測長テープやコンストンスプリングがゆるんで、作動不良の原因となります。

- 作業後の指示値を確認します。
- 計器本体の裏蓋を復旧、取り付けます。
- 巻上げ機構部を計測状態にして(手動ノブが手前に引き抜かれた状態)、ロックレバーをロックして、コンストンスプリングの交換作業は終了です。

8.7 目盛板の交換

目盛交換の標準的な作業内容について説明します。(図 25 参照)

- 現在の指示値を確認し記録します。
- 巻き上げ機構を使用しフロートを巻上げます。(52 のロックレバーを緩め 47 の軸を押し込んで巻き上げハンドルを使用し時計方向に回します。)

黒針が、一番近い目盛の線上の位置に合わさるまで巻上げます。(例として 1115mm であれば 1200mm まで巻上げます。)

52 のロックレバーで固定します。
- 43 の六角ボルトを取り外し 38 のカバーを取り外します。
- 79 のナットを取り外します。
- 78 の赤色の指針を取り外します。(赤針、黒針を取り外す前に、目盛板から赤/黒針までの距離 [高さ] を測定しておきます。)
- 77 の黒色の指針を取り外します。(指針の取り付け部はテーパ状で軸に押し込んでいますので指針の胴部をプライヤー等の工具で挟み左右に回し引きながら取り外して下さい。)
- 76 のネジを取り外し、目盛板を交換します。
- 指示値に指針をセットし 6～2 の手順で復旧させます。

復旧させる際の注意事項

- : 赤/黒針は測定した位置になるよう戻して下さい。
- : フロートを液面に戻した際、最初に記録した指示値になっていることを確認下さい。

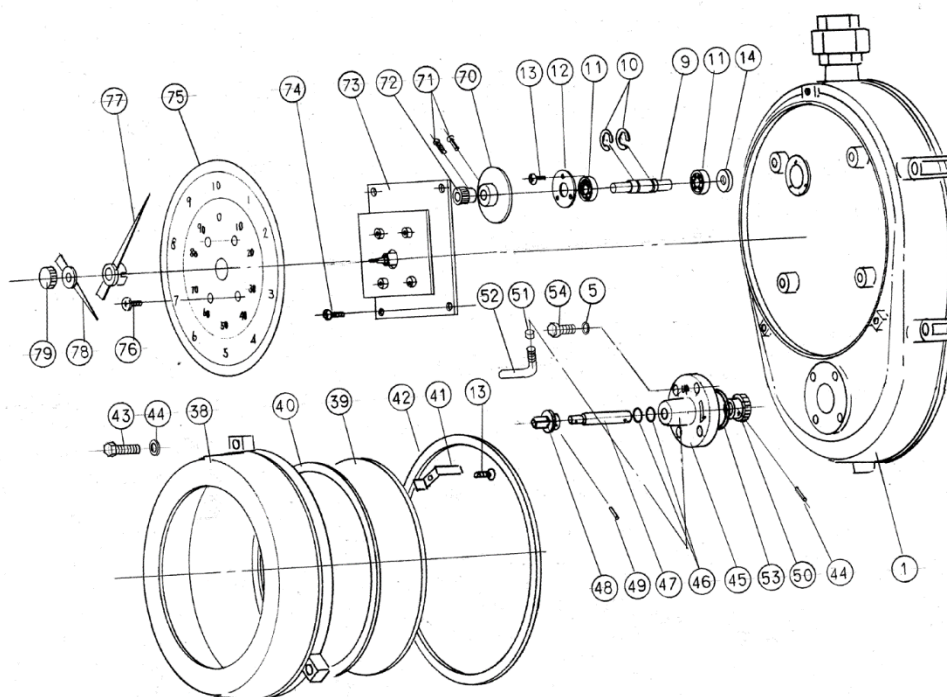


図 25. 指示部内部

8.8 テープ・ワイヤ接続方式

フロートの動きを計器に伝達する測長テープは、適応性やお客様の要望で、一部を測長ワイヤにして、テープ・ワイヤ接続方式を採る場合があります。

1) この方式には、標準的に次の2つの場合があります。

- ① フロート側を測長ワイヤ、計器側を測長テープとして二分する場合。(インナールーフトank、フローティングルーフトank、ガスホルダタンク等で直接外気に触れる部分、作業が容易にできない部分を耐久力のある測長ワイヤにする方法。(図 26 参照)

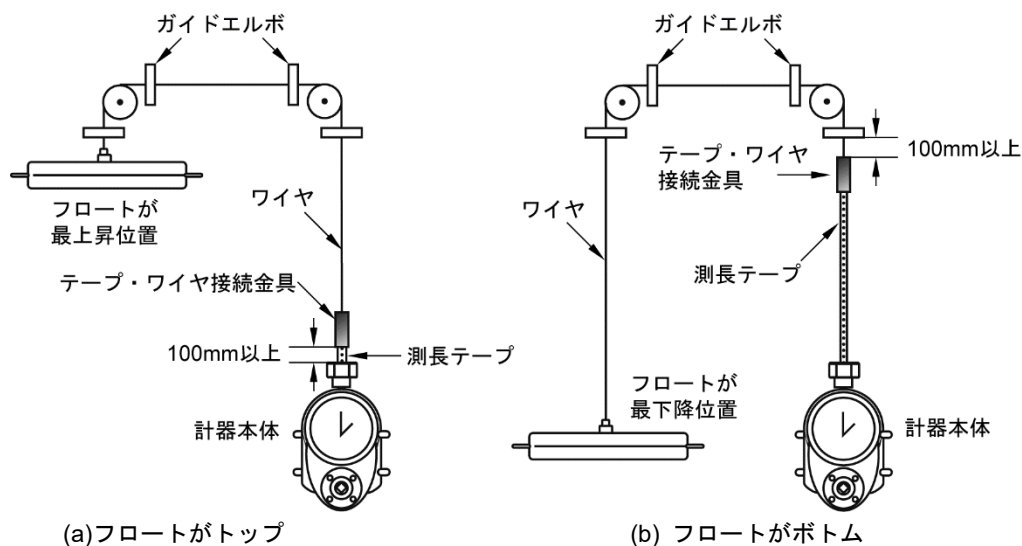


図 26. テープ・ワイヤ二分の場合の取り付け

- 測長ワイヤのフロートへの取り付けは、測長テープの場合と同じです。
- 測長テープと測長ワイヤはテープ・ワイヤ接続金具で接続します。このとき、テープ・ワイヤ接続金具は、常に直管部を移動するように取り付ける必要があります。次の要件を満たしていることが必要です。
 - ・計器本体直上の垂直配管の長さに注意してください。
垂直配管の長さは、フロートの作動範囲の値より大きいことが必要です。
 - ・テープ・ワイヤ接続金具の位置に注意して、測長ワイヤの長さを決めてください。
フロートが最上昇位置(トップ)にあるときは、テープ・ワイヤ接続金具が計器本体入口の約 100mm 以上、上にあるように(図 26.a)、また、フロートが最下降位置(ボトム)にあるときは、テープ・ワイヤ接続金具が計器本体直上側の 90° ガイドエルボの下より約 100mm 以上、下にあるように(図 26.b)、測長ワイヤの長さを決めて取り付けてください。
- ② フロートの直上約 300mm 程度を測長ワイヤにする場合。(液面動揺が激しいタンクや、簡単に開放できない高圧タンク等で繰り返し疲労のため、折損率の高いフロートの直上約 300mm を耐久力のある測長ワイヤにする方法。(図 27 参照)

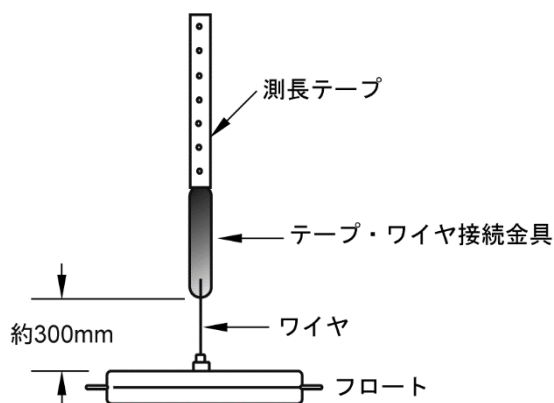


図 27. フロート直上約 300mm ワイヤの場合の取り付け

- 測長ワイヤのフロートへの取り付けは、測長テープの場合と同じです。
 - 接続テープと測長ワイヤは、テープ・ワイヤ接続金具で接続します。フロートが最上昇位置まで上昇するとき、テープ・ワイヤ接続金具が、フロート直上ノズル部の部品(90°ガイドエルボ等)に当たる等の問題がないように、測長ワイヤの長さを決めて、取り付けてください。
- 2) テープ・ワイヤ接続金具に測長テープ、測長ワイヤを接続する場合は、次のように行います。
- ① 測長テープの接続(図 28 参照)
- 止めねじ 2 本を外して、押え板を取り外します。

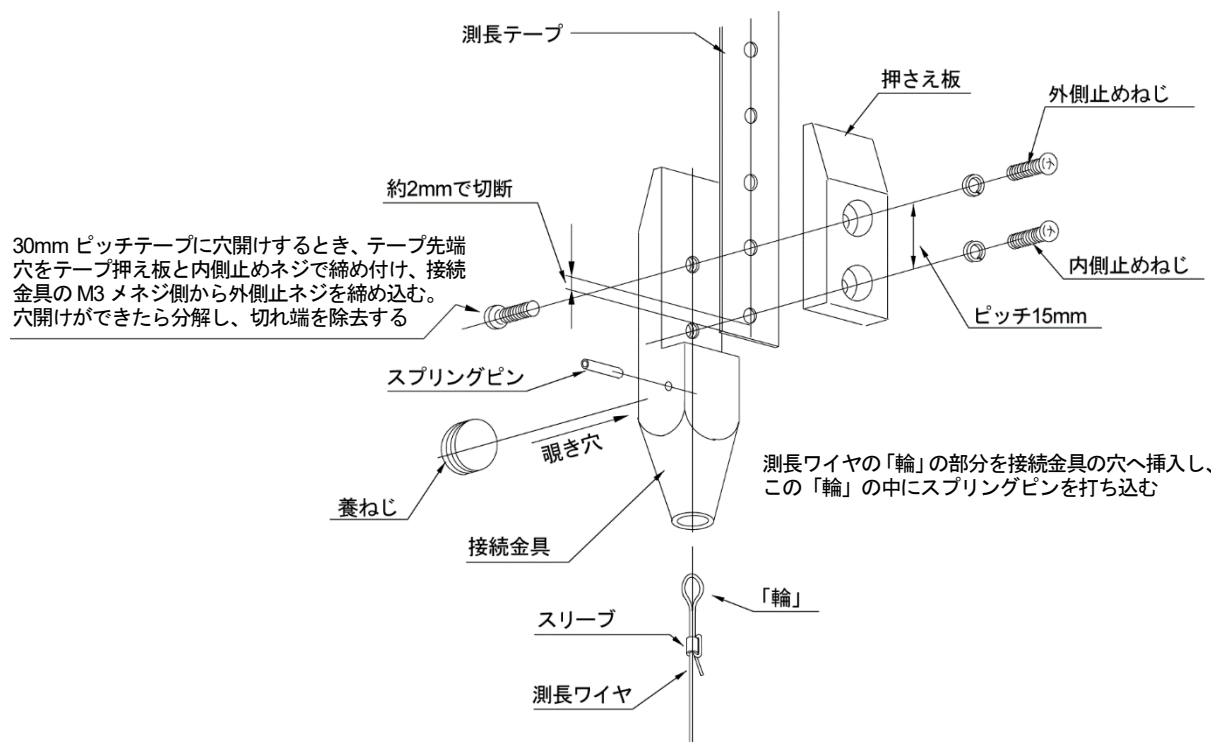


図 28. テープ・ワイヤ接続金具部の取り付け

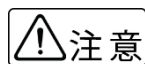
- 接続する測長テープを、穴端から 2mm 程度の位置で切断します。
 - 測長テープを押え板で接続金具にはさみ、内側止めねじで仮固定します。
 - 次に、外側止めねじを取り付けますが、外側止めねじの穴位置に測長テープの穴がない場合があります。この場合は、ねじ穴を利用して、錐(きり)等で穴を開けます。
他に、外側の止めねじを利用して、穴を開ける方法があります。まず、内側の止めねじを所定の穴にしっかりと取り付けます。その後、押え板、測長テープが接続金具の幅からずれないように、モンキーレンチや手で押えながら、外側の止めねじを接続金具側のねじ穴からねじ込み、テープに穴を開けます。そして、外側止めねじを正規の向きで取り付けます。
 - このとき、開けた穴に裂け目がないこと、穴の位置がずれていないことを確認してください。
 - 内側、外側の止めねじを本締めして、作業終了です。
- ② 測長ワイヤの接続
- 測長ワイヤの末端を処理します。先端から約 30mm を折り返して、輪状にして、付属のスリーブで圧着します。
 - 測長ワイヤ挿入部の覗き穴の蓋ねじを取り外します。(マイナス工具で左に回します。)
 - 輪状にした測長ワイヤを、接続金具の取り付け穴に挿入します。覗き穴から輪の向きを確認して、付属のスプリングピンをピン穴から入れ、測長ワイヤの輪の中を通して、抜けないように打ち込みます。
このとき、スプリングピンで測長ワイヤを損傷しないように、注意してください。
 - 覗き穴の蓋ねじを取り付けて、作業終了です。
なお、テープ、ワイヤ接続方式用として、測長ワイヤを納入する場合は、テープ・ワイヤ接続金具が測長ワイヤに取り付けられた状態で、出荷されるのが標準です。

9. 高圧仕様について

動作原理、基本性能、取り付け調整作業等は低圧仕様計器と同じです。ここでは、低圧仕様計器と特に異なる点を中心に説明します。

高圧仕様計器では、タンク内の高圧雰囲気計器本体内部まで入ってきますので、計器類は全て高圧雰囲気対応仕様になっています。大気圧雰囲気の指示部と計器本体内部の間は、隔壁で遮断し、動きの伝達はマグネットカップリング方式を採用しています。

また、計器の裏蓋側に発信機が取り付けられている場合は、発信機への伝達軸をグランドパッキン(V シールパッキン)でシールしています。「9.4 計器の取り付け」(図 32 参照)



高圧仕様計器で、接ガス部(計器本体裏蓋、ガイドエルボの蓋等)を開放する場合は、次のことが必要です。

- 十分な事前準備と安全対策
計器に圧力が、かかっていないことを確認する(ガス抜き)等
- 確実な作業手順
- 確実な処理(蓋部のパッキン、軸部のシール材の交換等)

9.1 標準部品構成

図 29 は球形タンク、枕タンク場合の標準的な部品構成です。

特殊設計やご注文時のご指定等で、異なる場合もありますので、納入仕様書で確認してください。

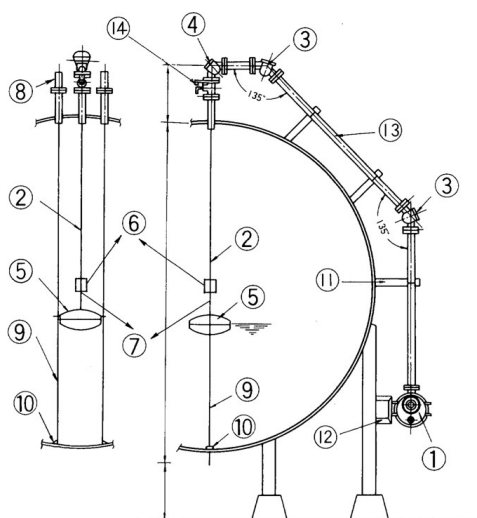


図 29. 球形タンク及び枕タンクへの取り付け例

番号	部品名称	数量
①	指示計本体	1
②	測長テープ	1
③	135° ガイドエルボ	2
④	90° ガイドエルボ	1
⑤	フロート	1
⑥	テープ・ワイヤ接続金具	1
⑦	測長ワイヤ	1
⑧	ガイドワイヤノブ	2
⑨	ガイドワイヤ	2
⑩	下部金具	2
⑪	配管サポート	—
⑫	計器サポート	—
⑬	テープ保護配管	—
⑭	シャットオフバルブ	1

9.2 設置用部品類

お客様の所掌品は低圧仕様品の場合と同じですが、高圧仕様に適したものをご準備ください。

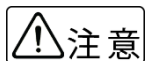
弊社の支給品には、メンテナンス用のシャットオフバルブが入ります。また、保護配管構成上の 135° ガイドエルボ等が追加されます。

9.3 設置準備

低圧仕様の場合と同じです。「6.2 設置準備」を参照してください。

9.4 計器の取り付け

- 1) ガイドワイヤ用部品の取り付け
 低圧仕様の場合と同じです。「6.3 計器の取り付け」参照
- 2) 測長テープ保護配管、シャットオフバルブ、90°ガイドエルボ、135°ガイドエルボ、計器本体の取り付け
 高圧仕様品の場合は、測長テープは計器本体内に組み込まれず、別送で納入されますので、測長テープ取り付け前に、計器本体を保護配管に取り付けてください。
 その他、低圧仕様の場合と同様、納入仕様書に従って取り付けてください。



- シャットオフバルブはバルブを閉めたとき、弁座が測長テープを厚み方向に締めるような向きに、取り付けてください。

- 3) ガイドワイヤの取り付け
 低圧仕様の場合と同じですが、ガイドワイヤノブの構造が高圧仕様となります。ガイドワイヤノブのフランジ接続部のスプリング座両側に入るパッキンに注意して、蓋を閉めてください。(図 30 参照)

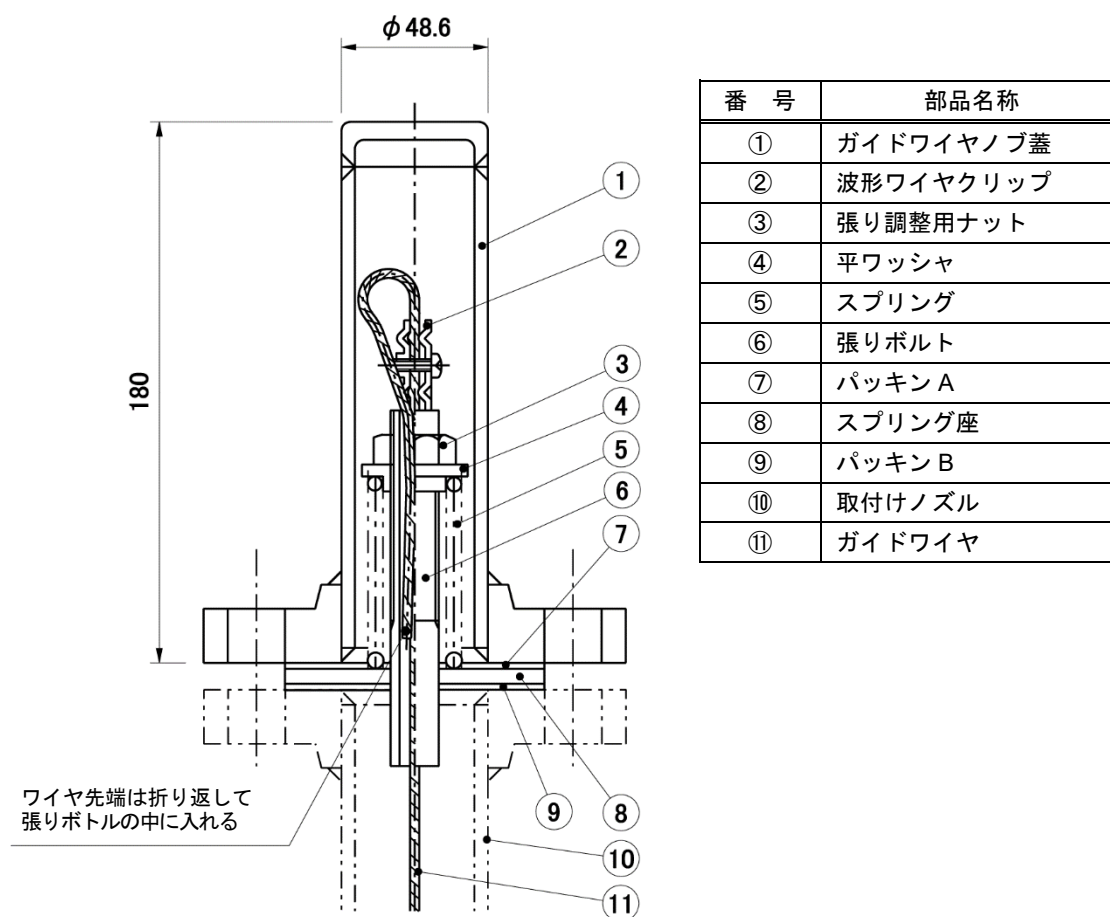


図 30. 高圧用ガイドワイヤノブ内観

- 4) フロートのガイドワイヤへの取り付け
 フロートの形、構造が高圧仕様となりますが、ガイドワイヤへの取り付け方法は、低圧仕様と同じです。

5) 測長テープの取り付け (3名以上での作業が効率的です。)

高圧仕様品の場合、測長テープは別送されます。測長テープの取り付け方法は、低圧仕様品の場合の「8.5 測長テープの交換」方法と同じような手順となります。

ただし、計器本体、部品が高圧仕様となるため、低圧仕様品に比べて、より注意が必要です。

■ 計器本体の裏蓋を開放します。(図 31、図 32 参照)

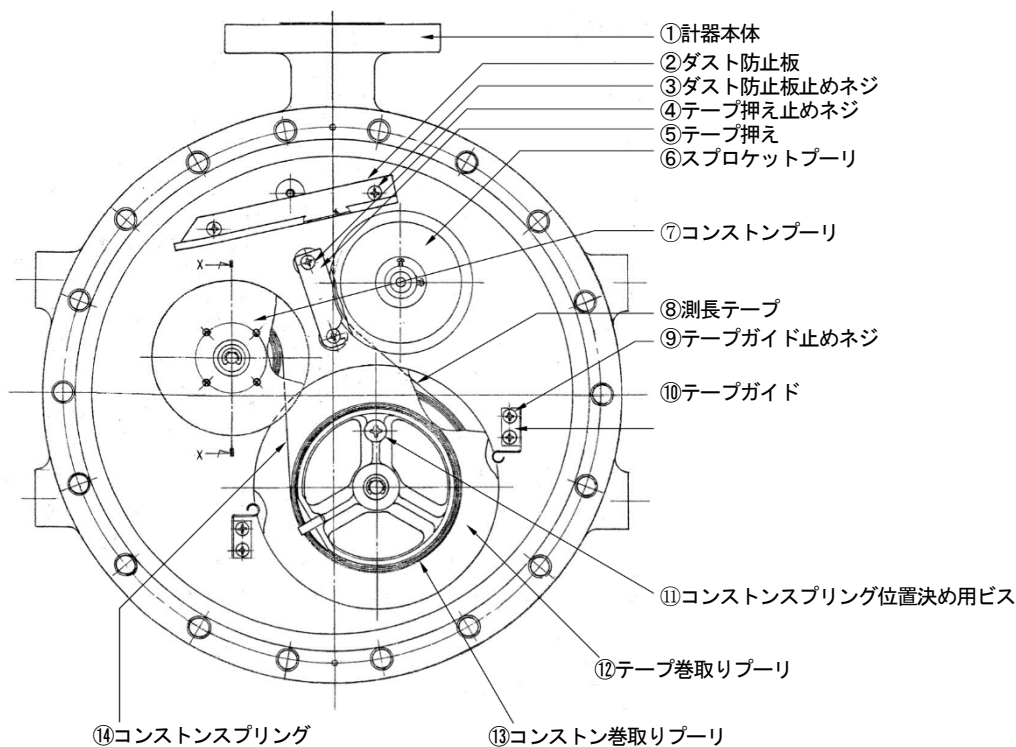


図 31. 本体の内観

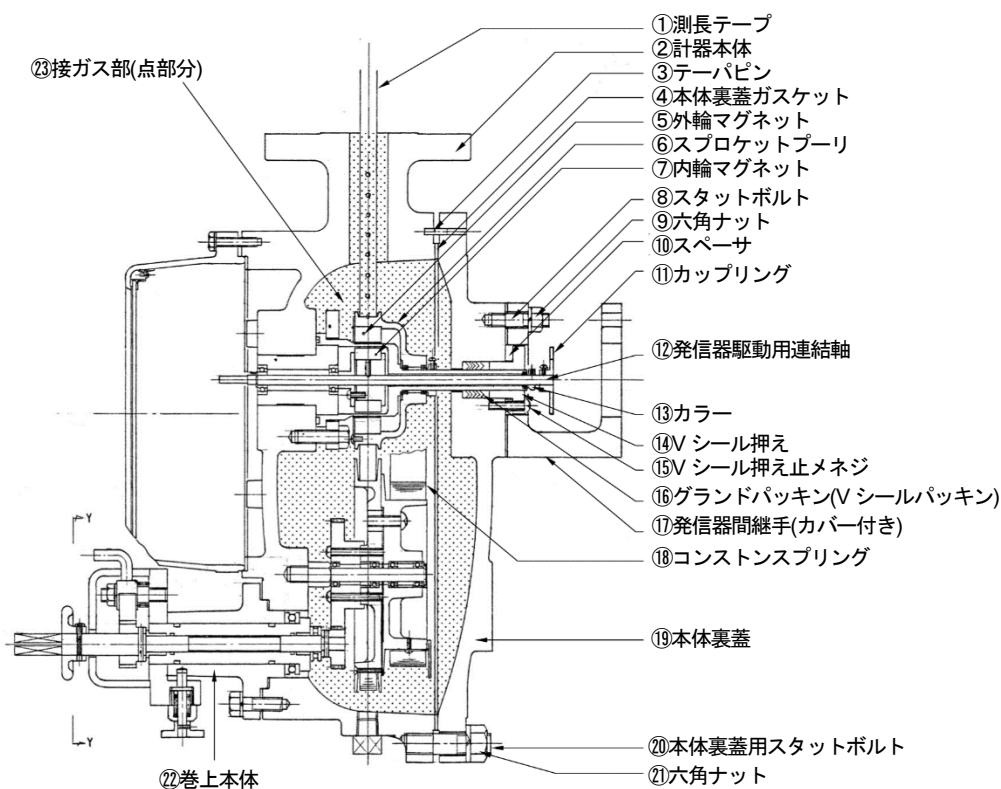


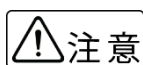
図 32. 本体の断面(発信器付きの場合)

発信器が付かない場合は、そのまま裏蓋を開放できますが、計器本体裏蓋側に発信器が取り付けられている場合は、次の手順で裏蓋を開けます。(図 32 参照)

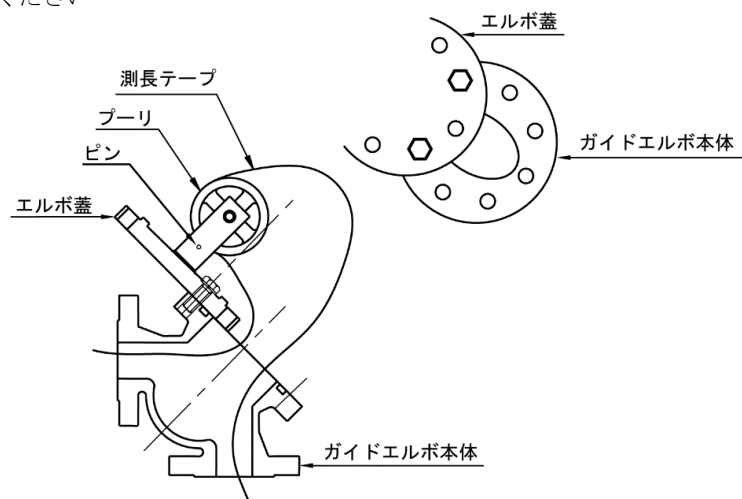
- ・計器本体②と発信器間の継手部⑰のカバーを外します。
 - ・継手内の発信器取り付け用スタットボルト⑧(4本)のナットを外し、発信器を継手から引き抜いて、取り外します。
 - ・発信器間継手⑰内の計器本体裏蓋側のスタットボルト⑧(4本)のナットを外し、発信器間継手を計器本体裏蓋から、取り外します。
 - ・計器本体裏蓋⑱から出ている、発信器駆動用連結軸⑫に付いているカップリングを外します。
 - ・計器本体裏蓋部のカラー⑬、V シール押え⑭を外します。
 - ・計器本体裏蓋取り付け用の六角ナット⑲を外し、裏蓋を取り外します。
- このとき、裏蓋の重みで、発信器駆動用の連結軸を曲げないように、また、連結軸部に入っているグランドパッキン(V シールパッキン)⑩に傷を付けないように、注意してください。

また、本体裏蓋のガスケット④およびガスケット面に傷等を付けないように、注意が必要です。

- 90° ガイドエルボ、135° ガイドエルボの蓋を開放し、測長テープを通しやすいように、蓋の内側を外に向けて仮取り付けします。(図 33. a 参照)

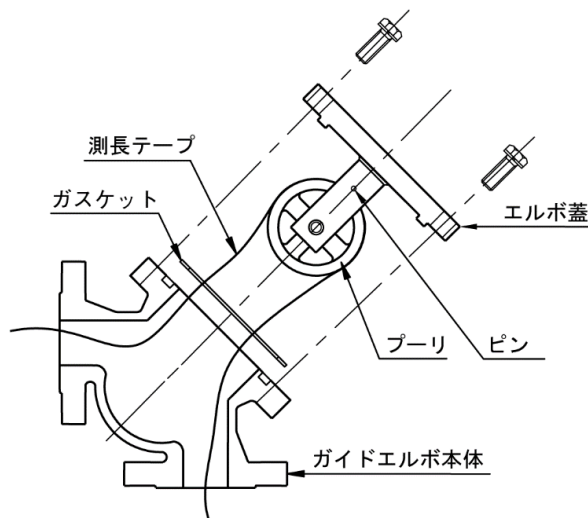


- エルボ蓋を 2 本のボルトで、図のように仮固定してください。側長テープはプーリとピンを通してください



(a) エルボ蓋の仮取り付け

- 蓋の向き(プーリの向き)に注意してください。外す前にアイマークを付けることを推奨します。



(b) エルボ蓋の取り付け

図 33. ガイドエルボ部での測長テープ取り付け要領

高圧仕様の場合、ガイドプリーが蓋の内側に付く構造になっていて、ガイドプリーと蓋の内面の間には、ピンがあります。

測長テープは、ピンとガイドプリーの間を通して取り付けますので、測長テープが通しやすいように、蓋の取り付け用ボルト(2本)を利用して、蓋の内面を外側に向けて、仮取り付けしてください。

- シャットオフバルブのハンドルを回して、全開にします。
- コンストンスプリングをコンストンプリー、コンストン巻取りプリーに付いた状態で、一体で取り外します。取外しは、低圧仕様の場合と同じです。コンストンスプリングの殆どの長さは、コンストンプリーに巻かれた状態で、コンストン巻取りプリー側にコンストンスプリングの張力が影響しないことを確認してから、取り外してください。
- 計器本体内のダスト防止板、テープ押え、テープ巻取りプリーを外します。
- 測長テープを取り付けます。

まず、測長テープを計器本体側に取り付けます。

タンク直上のシャットオフバルブ上の 90° ガイドエルボから、測長テープの計器本体側先端(測長テープの先端がテープ巻取りプリー取り付けのため、輪になっている)を入れ、水平配管、135° ガイドエルボ、傾斜配管、135° ガイドエルボ、垂直配管を通して、計器本体内に送り、テープ巻取りプリーに取り付けます。



注記

- ダスト防止板にテープを通すことを忘れないでください。

- 測長テープ巻取りプーリが動かないようにロックします。

(写真2、図34、図35参照)

測長テープを予備巻き分として、テープ巻取りプーリに3~4巻き程度巻き取った後、巻上げハンドル部を「巻上げ」状態(図34で、巻上げ機構部の位置決めノブ①が「チェック」穴④に入った状態)にしてください。(この状態では、タンク内側からの引っ張り力では、テープ巻取りプーリが簡単に動きません。)



フロート巻上げ機構部

写真2. 高圧タイプ

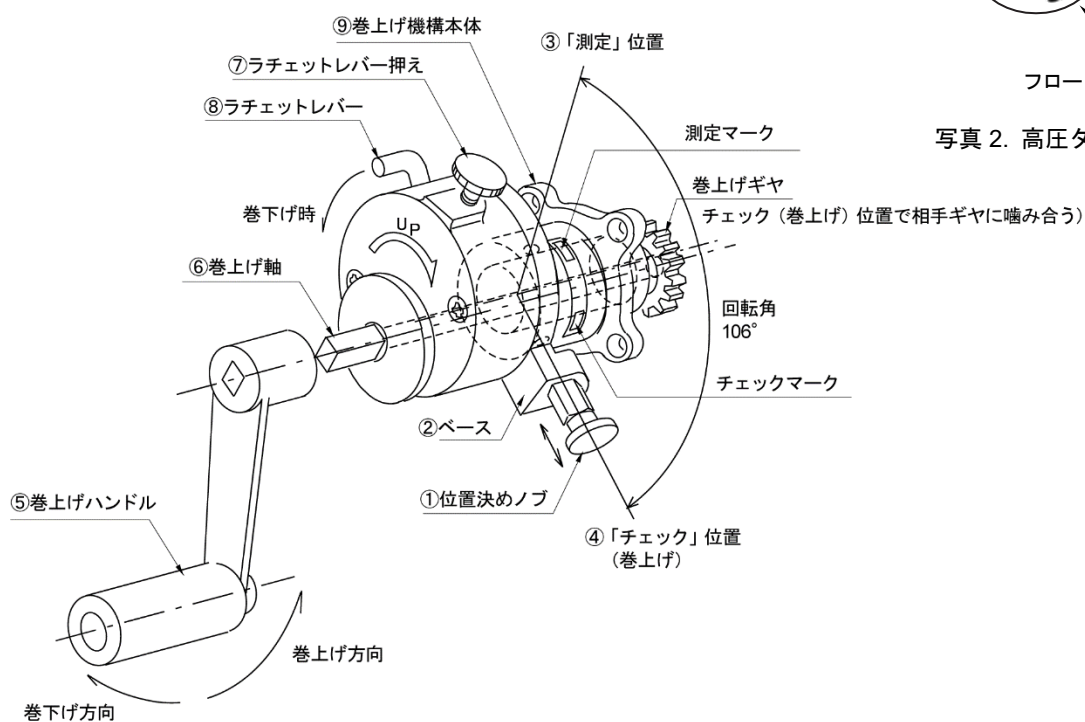


図34. 高圧用フロート巻上げ機構部

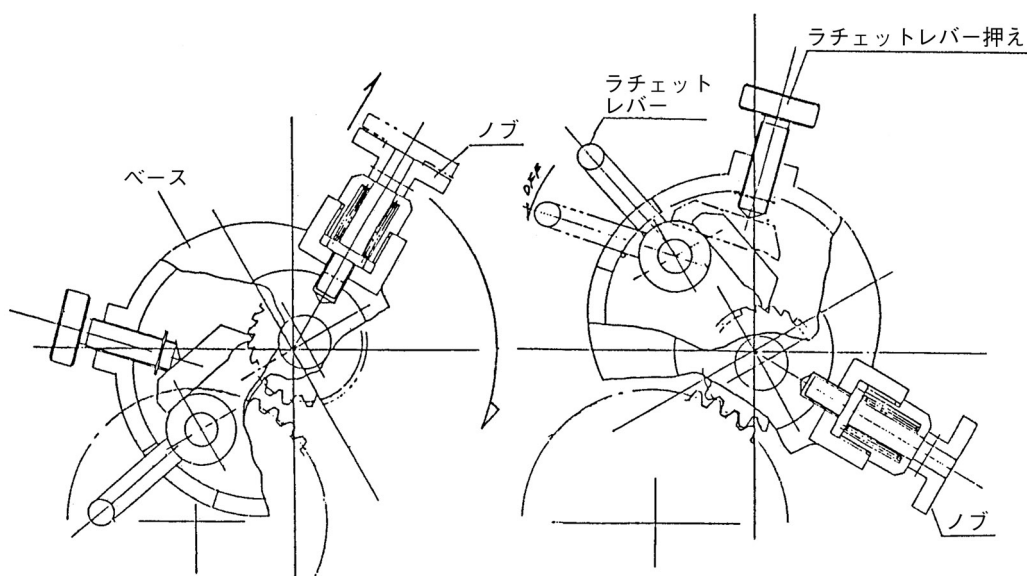
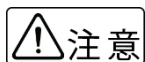


図35. 巻上げ部の構造

このとき、タンク直上の 90° ガイドエルボ部側の測長テープが引き込まれて、傷が付かないよう 90° ガイドエルボ部側で補助してください。巻上げハンドルの操作は、「9.6 巻上げ機構部の操作について」を参照してください。

- 次に、シャットオフバルブ上の 90° ガイドエルボ部に残っている測長テープを、いったん伸展し、シャットオフバルブを通して、タンク内に降ろします。



- シャットオフバルブに測長テープを通す前に、計器側のテープの振れを再確認してください。振れがあると、引っかけりや折損の原因となります。

- 90° ガイドエルボ、135° ガイドエルボの蓋を閉めます。
蓋の向き(プーリの向き)が、ずれないように注意してください。(図 33.b 参照)
- フロートに測長テープを取り付けます。取り付けは、低圧仕様の場合と同じです。
- 計器本体内にコンストンプーリ、コンストンスプリング、コンストン巻取りプーリ組品を復旧します。
このとき、コンストン位置決めビスは、ねじ込まず、テープ巻取りプーリとコンストン巻取りプーリが、一緒に動かない状態にしておきます。
- 巻上げハンドルを操作してフロートを巻上げ/巻下げして、動きを確認します。
このとき、コンストン巻取りプーリがとも回りしないように、注意しながら、巻上げハンドルを操作してください。
- コンストンスプリングの位置(作動範囲)を設定します。
フロートが最下降位置(ボトム)で、位置設定する場合は、コンストンプーリに予備巻き 2~3 巻き程度、また、フロートが最上昇位置(トップ)で、位置設定する場合は、コンストン巻取りプーリに予備巻き 2~3 巻き程度になる位置で、コンストン位置決めビスをねじ込みます。
- 計器本体を復旧します。
計器本体内部の取外し部の復旧を確認の後、計器本体の裏蓋を取り付けます。前述の、計器本体裏蓋の開放手順の逆の作業となります。
- 継手、発信器を復旧します。
- 巻上げ機構部が「測定」の状態になっていることを確認して、測長テープの取り付け作業、コンストンスプリングの位置設定作業は終了です。

9.5 計器の指示調整

低圧仕様の場合と同様です。「7. 指示調整」参照

9.6 巻上げ機構部の操作について

(図 34、図 35 参照)

巻上げ機構は液面より上の範囲で、フロートを強制的に巻上げ／巻下げする場合に使用します。

巻上げ機構は「測定」と「チェック」の 2 つの機構で使用します。図 34 で、位置決めノブ①を巻上げ機構本体⑨の「測定」穴③、「チェック」穴④のどちらかに入れることにより、その機能が有効となります。

通常、液面を計測しているときは、ノブ①が「測定」穴③に入った状態で使用します。フロートを液面より上の範囲で、巻上げ／巻下げする場合は、ノブ①が「チェック」穴④に入った状態で、巻上げハンドル⑤を操作してください。ノブ①の位置を変えるには、ノブ①を引張りながら、「測定」穴③と「チェック」穴④の範囲でベース②を回転させて移動します。

巻上げハンドル⑤を操作して、フロートを液面より上の範囲で、巻上げ／巻下げする場合の手順は下記のとおりです。

- 1) ノブ①を「測定」穴③から抜き、ベース②を回転させて「チェック」穴④に入れます。
- 2) 巻上げハンドル⑤を巻上げ軸⑥に差し込み、ラチェットレバー押え⑦をゆるめます。この状態で、ラチェットレバー⑧を反時計方向に押し、ラチェット爪が外れて、巻上げ軸⑥は時計方向(巻上げ方向)、反時計方向(巻下げ方向)のどちらにも動きます。
(ラチェットレバー⑧を反時計方向に押さない状態では、巻下げ方向には動きません。)
- 3) ラチェットレバー⑧を反時計方向に押しながら、巻上げハンドル⑤を操作して、フロートを巻上げ／巻下げしてください。
- 4) 液面よりフロートが上の任意の位置で、フロートを操作する場合は、ラチェットレバー⑧の押えを止め、ラチェットレバー押え⑦をしっかりと、ねじ込みます。



注記

- フロートが液面より上にある状態で、ノブ①を引張り、ベース②を回さないでください。
- フロートが液面に着いた後も、巻上げハンドル⑤を反時計方向(巻下げ方向)に回さないでください。計器の中で測長テープ、コンストンスプリングがゆるんで、作動不良となります。
- 巻上げ機構でフロートを巻上げ／巻下げした後は、フロートが液面に着いていることを確認後、必ずノブ①を「測定」穴③の位置に切替えておいてください。「チェック」穴④の位置のままにしておきますと、液面変動に追従作動しません。

10. 使用に際しての注意事項

- 1) フロートは、タンクへの液注入口や攪拌機翼から充分距離をとり、液噴流等が直接フロートにぶつからないように設置してください。
上記対策が難しい場合は、液噴流等が直接フロートにぶつからないように、液よけ板、防波管等を設置してください。これらの対策を施せない場合には、液動揺によりフロートが翻弄され、テープやワイヤの破断を起こす場合があります。
また、上記対策をしても十分な効果が得られないような液動揺の激しい場合には、フロートを液動揺の影響を受けない位置まで巻き上げることを推奨します。
- 2) タンク内で蒸気等が発生する場合、蒸気がテープ保護管内で結露し、指示計内に流れ込み、その水が溜まる恐れがあります。それにより指示計内の各部品に錆、腐食が発生し動作不良の原因となります。このような場合は、指示計の下部にドレン排出用のプラグがありますので、定期的に開放するなどして、指示計内に水が溜まらないようにしてください。

■ 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。