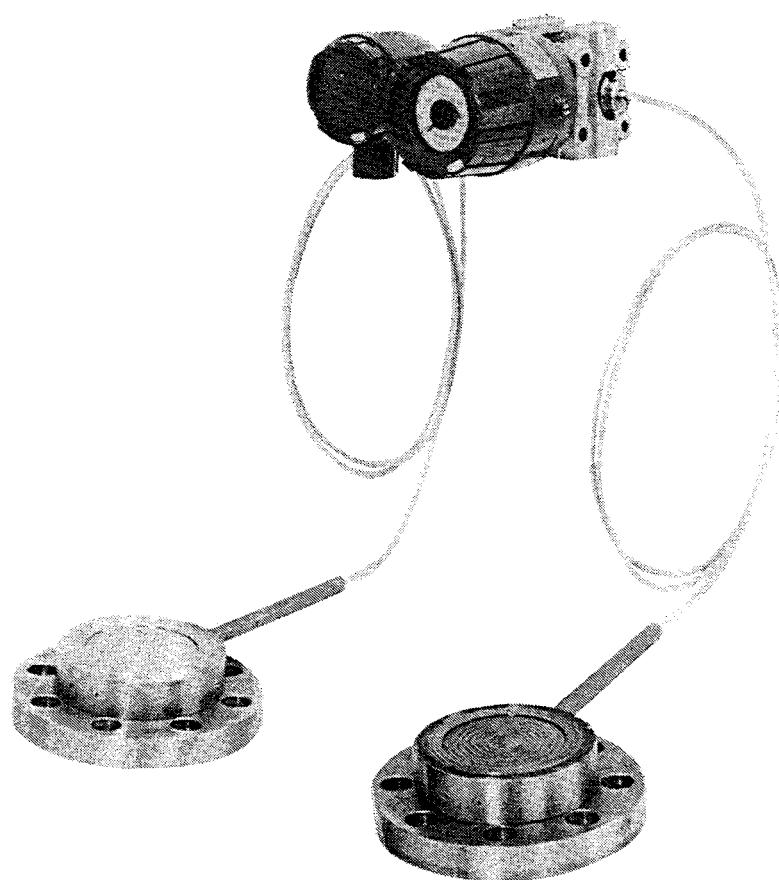


UNE11/DFS形  
差圧伝送器

UNID

IM 1C3C1-04



IM 1C3C1-04  
8版

この取扱説明書は、下記の形名をもつ伝送器に関して記述しております。

適 用 形 名	出 力 信 号	防 爆 構 造 対 象 ガ ス	検 定 合 格 番 号
UNE 11-S□S8//DFS(一般形)	4~20mA DC	-	
UNE 11-H□S8//DFS(一般形)	10~50mA DC	-	
UNE 11F-S□S8//DFS(耐圧特殊防爆形)	4~20mA DC	ds 2 G4	内蔵指示計なし (第38893号)
UNE 11F-H□S8//DFS(耐圧特殊防爆形)	10~50mA DC	ds 2 G4	内蔵指示計付き (第38898号)

## 目 次

## 耐圧防爆構造の計器についての注意事項

B 0002

## 1. 取扱上の注意

- |                        |     |
|------------------------|-----|
| 1.1 形名と仕様の確認           | 1.1 |
| 1.2 運搬についての注意事項        | 1.2 |
| 1.3 保管場所についての注意事項      | 1.2 |
| 1.4 設置場所についての注意事項      | 1.2 |
| 1.5 加圧部分についての注意事項      | 1.3 |
| 1.6 トランシーバの使用についての注意事項 | 1.3 |
| 1.7 耐圧特殊防爆形についての注意事項   | 1.3 |
| 1.8 絶縁抵抗テストと耐電テストの注意事項 | 1.3 |

## 2. 概 要

- |                     |     |
|---------------------|-----|
| 2.1 機能説明            | 2.1 |
| 2.2 標準仕様            | 2.2 |
| 2.3 付加仕様            | 2.4 |
| 2.3.1 UNE11本体付加仕様   | 2.4 |
| 2.3.2 ダイアフラムシール付加仕様 | 2.5 |
| 2.3.3 ダイアフラムシール特殊仕様 | 2.5 |
| 2.4 外形寸法図           | 2.6 |
| 2.5 各部の名称           | 2.7 |
| 2.6 アンプユニット調整個所の名称  | 2.8 |

## 3. 取 扱

- |                    |     |
|--------------------|-----|
| 3.1 概 説            | 3.1 |
| 3.2 取 扱            | 3.1 |
| 3.2.1 ダイアフラムシールの取付 | 3.1 |
| 3.2.2 伝送器の取付       | 3.2 |

#### 4. 配 線

4.1	電源および負荷抵抗	4.1
4.1.1	4～20mA DC 出力信号	4.1
4.1.2	10～50mA DC 出力信号	4.2
4.2	電線の選定	4.5
4.3	配線について	4.5
4.4	接 地	4.6
4.5	現場指示計の接続	4.6

#### 5. 運転開始準備

5.1	差圧レンジの決定	5.1
5.2	ゼロ調整	5.2
5.2.1	基準液位に対応する出力の算出	5.2
5.2.2	ゼロ調整の手順	5.2
5.2.3	接液温度零補正の注意	5.2
5.2.4	温度の影響	5.2

#### 6. 保 守

6.1	概 説	6.1
6.2	保守用機器の選定	6.1
6.3	校 正	6.2
6.4	調 整	6.3
6.4.1	リニアリティ調整	6.3
6.4.2	ゼロおよびスパン調整	6.4
6.5	分解および組立て	6.4
6.5.1	内蔵指示計の取りはずしおよび取付け	6.5
6.5.2	アンプユニットの交換	6.5
6.5.3	ターミナルアセンブリの交換	6.6
6.6	遷移方向の変更	6.7
6.7	ダンピング調整ボリュームの調整	6.8
6.8	温度補償ボリュームの調整	6.8

#### 7. 故 障 探 索

7.1	概 説	7.1
7.2	原 理	7.1
7.2.1	動作原理	7.1
7.2.2	伝送部の回路構成	7.2
7.3	トラブルシューティング・フロー	7.3

Customer Maintenance Parts List ..... CMPL 1C3A1-02E  
CMPL 1C3C1-02E

## 耐圧防爆構造の計器についての注意事項

### 1 概 要

耐圧防爆構造の計器（以下、耐圧防爆形計器と略します）は、労働安全衛生法に基づき、公的機関の検定を受けたもの（検定品と言います）です。

検定品には検定合格標章、および防爆性に必要な仕様を記載したネームプレートが取付けられております。記載されている内容を確認のうえ、仕様に合った条件のもとでご使用ください。

以下に耐圧防爆形計器に共通する注意事項を記します。

### 2 耐圧防爆形計器と呼称できる計器

耐圧防爆形計器と呼称できる計器は、次の範囲に属するものに限ります。

- (1) 労働安全衛生法に基づく公的機関の検定に合格し、検定合格標章が取付けられている計器であること。
- (2) ネームプレートに記載されている内容に合致して使用するもの。

### 3 用語の意味

以下の説明を容易にするために、若干の用語について説明します。詳しくは、労働省産業安全研究所発行の「工場電気設備防爆指針（ガス蒸気防爆）」をご参照ください。

#### (1) 容 器

耐圧防爆性を保持しようとする電気機器の包被です。

#### (2) 錠 締（じょうじめ）

責任者以外の者が安全性保持に必要なねじ類（ボルトナット、小ねじ、ねじ込みぶたなど）を緩めて、ふたを開きまたは危険な操作をすることを防ぐために、特殊な工具を使用しなければ、緩めまたは操作をすることができないようにした締付装置です。

#### (3) 容器の内容積

容器自身の内容積から、運転上欠くことができない内容物の容積を差引いたものを言います。

#### (4) ス キ

内部に圧力が加わっていない通常の状態での容器の相対するフランジ部、はめ合部などの接合面間の最大すきま、穴と軸または棒との最大直径差などを言います。

#### (5) スキの奥行

スキが許容値以下に保たれているすきま部分の最小長さを言います。

注）スキとスキの奥行の値は容器の内容積、接合面の構造、対象ガスの爆発等級などに応じて許容値が定められています。

### 4 耐圧防爆形計器の設置

#### (1) 設置場所の制限

耐圧防爆形計器は、当該機器の対象ガスに応じた危険場所に設置し、使用することができます。しかし、0種場所への設置はさけてください。

注）法規上0種場所等の危険場所区分はありませんが、「工場電気設備防爆指針」によれば次のように定義付けられています。  
すなわち、「0種場所とは、持続して危険ふん団気を生成しましたは生成する恐れがある場合で、爆発性ガスの濃度が連続的にまたは長時間持続して、爆発下限界以上となる場所をいう」。

#### (2) 設置場所における環境条件

耐圧防爆形計器の設置場所における環境条件は、特に断りのない限り、周囲湿度-10～+40°C（湿度45～85%RH、設置場所の標高1000m以下）の範囲です。直射日光、プラント設備などから放射熱などを受ける恐れのある場合には、断熱措置を講じてください。

### 5 耐圧防爆形計器の外部配線工事

耐圧防爆形の外部配線は、耐圧防爆性を有する金属管工事（以下、耐圧防爆金属管工事と言います）、またはケーブル工事を施してください。また非充電露出金属部分は確実に接地を施してください。なお詳しくは「工場電気設備防爆指針」をご参照ください。

### (1) 耐圧防爆金属管工事

- 配線は厚綱電線管 (JIS C3805) に通し、電線管路を爆発性ガスまたは爆発による火炎が流動することを防止するため、シーリングフィッティングを設け、コンパウンドを充てんして管路を密封してください。
- 可とう性が必要とされる場合には、耐圧防爆構造のフレキシブルフィッティングを使用してください。
- 電線管と電線管用付属品または当該計器の端子箱との接続は、管用平行ねじ（当社の耐圧防爆形計器の場合には、一般にG 1/2 めねじが切ってあります。JIS.B0202）を使用し、ねじの有効部分で5山以上結合させたうえ、ロックナットで固く締め付けてください。なお防水処理も施してください。

### (2) ケーブル工事

- ケーブルには制御用ビニル絶縁ビニルシースケーブル CVV,CVS(JIS C3401)などを使用し、外傷保護のため必要に応じ綱製電線管などに納めて布設してください。
- ケーブルとケーブルを接続する場合、あるいはケーブルと耐圧防爆金属管工事の電線とを接続する場合は、耐圧防爆構造の接続箱を使用して(1)項に準じて行ない、爆発性ガスまたは火災の流動防止を施してください。
- 耐圧パッキン式引込方式を採用している計器にケーブルを引込む場合には、ケーブルの外形がパッキンの内径に適合する円形のものを使用し、爆発性ガスまたは火災の流動を防止するため、ケーブルグランドを十分に固く締付け、錠締を施してください。

## 6 耐圧防爆形計器の保守

### (1) 通電中の保守

耐圧防爆形計器の保守は、原則として通電中には行なわないでください。やむを得ず通電中にふたなどを開いて保守する場合には、ガス検知器などで爆発性ガスの無いことを確認しながら行なってください。また、爆発性ガスの有無を確認できないときの保守は次の範

囲に止めてください。

#### a) 目視による点検

耐圧防爆形計器、金属管、ケーブルなどの損傷、腐食の程度、その他の機械的構造の目視点検。

#### b) ゼロ点調整、スパン調整などの調整部

容器のふたなどを開かずに、外部から可動部を調整できる構造となっている場合に限ります。この場合、工具による衝撃火花を発生させないようご注意ください。

### (2) 修理

耐圧防爆形計器を修理する場合には、通電を停止し、安全な場所に持帰って行なってください。

また、修理に際して次の事項をに注意ください。

a) 修理は、機械的にも電気的にも、原形復帰がたてまえです。耐圧防爆形計器は、①スキ、②スキの奥行、③容器の機械的強度が防爆性を左右する重要な要素です。したがって接合面に傷をつけたり、容器に衝撃を与えないよう十分注意してください。

b) 耐圧防爆性保持に必要な部分（たとえば、ねじ結合のねじ部分、接合面、のぞき窓、本体と端子箱の接合部、錠締、外部配線引込口など）が損傷した場合には、当社にご相談ください。

注) ねじ結合部のねじの切直し、接合面の仕上直しなどを不注意に行なって、再使用することは非常に危険です。

c) 容器内部の電気回路部分、内部機構の修理は特に指定のない限り、耐圧防爆性に直接影響を及ぼしません（ただし、原形復帰がたてまえです）。したがって、指定部品を使用して修理できます。

d) 修理品を再び使用する前に、耐圧防爆性保持に必要な部分の再点検を行ない、ねじのゆるみ（締め忘れ）などのないことを確認してください。

### (3) 仕様変更、改造の禁止

仕様の変更、改造、たとえば外部配線引込口の追加、改造などは行なわないでください。

## 1. 取扱上の注意

本器は工場で充分な検査をされて出荷されております。本器がお手もとへ届きましたら、外観をチェックして、損傷の無い事をご確認ください。また図1.1のような伝送器取付用部品が添付されているので部品もれのないことも併せてご確認ください。

本項では取扱いに当って必要な注意事項を記載しておりますのでまず本項を良く読んでください。本項記載以外の事項については関係する項目をご参照ください。

お問い合わせ事項が生じましたら、お買い求め先あるいは最寄の当社サービス網にご連絡ください。

### 1.1 形名と仕様の確認

ケース外側のデータプレートに形名および仕様が記載されています。2.2項の形名コード一覧と仕様を対応させて、ご注文の仕様どうりであることをご確認ください。

お問い合わせの際は形名(MODEL), 計器番号(NO), 校正レンジ(CAL RNG)をご連絡ください。

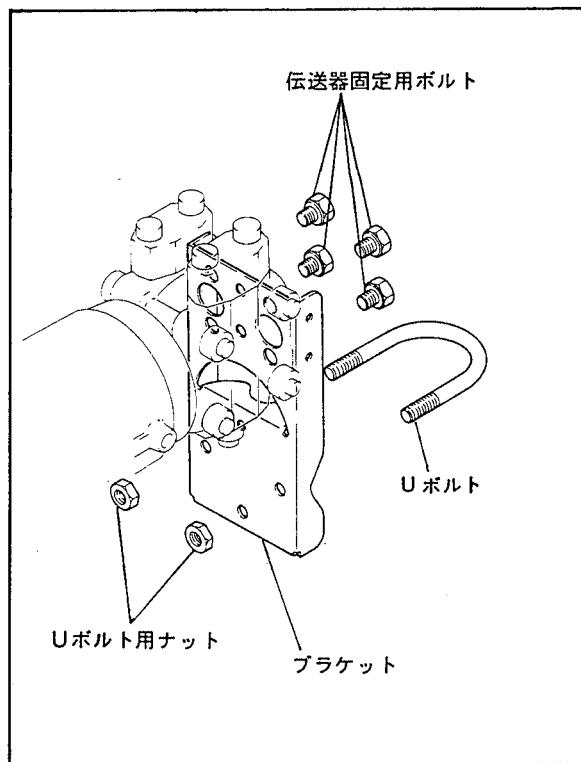


図1.1 伝送器取付用部品

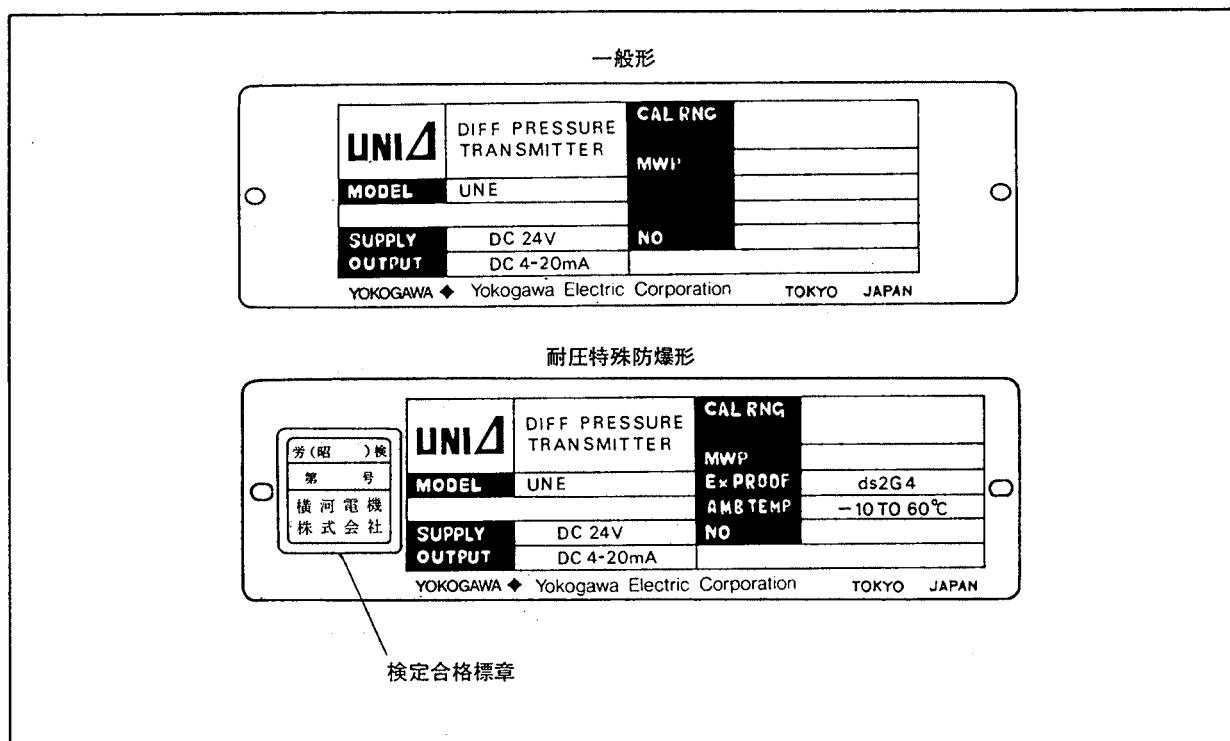


図1.2 データプレートの例

## 1.2 運搬についての注意事項

運搬中の事故により損傷することを防ぐため、伝送器はなるべく出荷時の包装状態で設置場所まで運んでください。

## 1.3 保管についての注意事項

(1) 保管場所は下記の条件を満足する所を選定してください。

- ・ 雨や水のかからぬ場所。
- ・ 振動や衝撃の少ない場所。
- ・ 保管場所の温度、湿度が次のような場所。できるだけ常温常湿（25°C, 65%程度）が望ましい。

温度：内蔵指示計なし -40～100°C

内蔵指示計付き -20～60°C

湿度：5～100%RH(40°Cのとき)

(2) 伝送器はなるべく当社から出荷した時の包装状態にして、保管してください。

(3) 一度使用した伝送器を保管する場合、高圧側および低圧側の接液ダイアフラムに測定液等が付着していたら完全に洗浄してください。

(4) 伝送部と受圧部を固定している六角穴付ボルトが充分に締付けられていることを確認してください  
(図1.3参照)。

## 1.4 設置場所についての注意事項

本伝送器は厳しい環境条件のもとにおいても動作するように設計されておりますが、安定に、精度よく、長期にわたってご使用いただくため下記の点に注意してください。

### (1) 周囲温度

温度勾配や温度変動の大きい場所に設置することはできるだけ避けてください。プラント側から輻射熱などを受けるときは、断熱措置を施したり、風通しがよくなるように設置してください。

### (2) 霧潤気条件

腐食性霧潤気に設置することはできるだけ避けてください。腐食性霧潤気にて使用するときは、風通しがよくなるよう考慮するとともに、電線管内に雨水が入ったり、滯留したりしないよう配慮してください。

### (3) 衝撃・振動

衝撃や振動には強い構造に設計されていますが、できるだけ衝撃や振動の少ない場所に設置してください。

### (4) 耐圧特殊防爆形計器の設置

当該機器の対象ガスに応じた危険場所に設置し、使用することができます。一般的な注意事項を巻頭のB0002に記載しております。詳しくは「工場設備防爆指針」を参照してください。

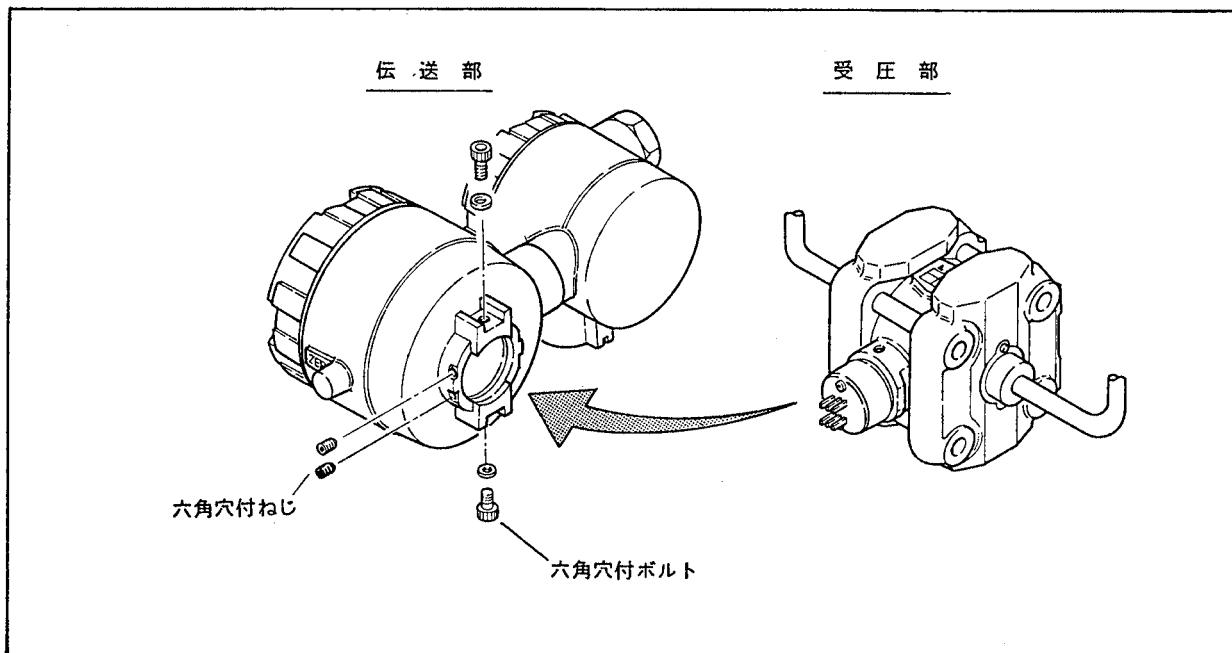


図1.3 伝送部と受圧部を固定するための取付ねじ

## 1.5 加圧部分についての注意事項

本伝送器に加圧する場合、安全にご使用いただくため下記の点に注意してください。

- (1) 伝送器のプロセスフランジとプロセス側フランジを固定する締付ボルトが充分締付けられ、リークがないことを確認してください。
- (2) 規定以上の圧力を印加しないでください。

## 1.6 トランシーバの使用についての注意事項

本伝送器は高周波ノイズに対し充分な考慮と対策をしておりますが、トランシーバを伝送器およびその配線近くで使用する場合は、高周波ノイズによる影響が考えられます。このためトランシーバの使用にあたっては、トランシーバを伝送器に対し数メートルの距離より徐々に近づけながら、伝送器ループへのトランシーバの影響を調査し、問題の発生しない距離でトランシーバを使用してください。

## 1.7 耐圧特殊防爆形についての注意事項

UNF11F/DFS 形差圧伝送器は、“工場電気設備防爆指針”に示される爆発性ガスの発生する危険ふん団気でも使用できるように作られています（1種場所および2種場所に設置できます）。

耐圧防爆構造の計器は、安全性を確保するために、取付け、配線、配管などに充分な注意が必要です。また保守や修理には安全のために制限が加えられております。巻頭の「耐圧防爆構造の計器についての注意事項」を必ずお読みください。

## 1.8 絶縁抵抗テストと耐電圧テストの注意事項

- (1) テスト電圧が絶縁破壊を生じない程度の過電圧でも絶縁を劣化させ、安全性を低下させることがありますので、本テストの実施は最小限にとどめてください。  
(注)
- (2) 絶縁抵抗テストの電圧は500V DC以下とし、耐電圧テストでは100V ACを越える電圧を印加しないでください。  
(注)内蔵アレスタが付加されている場合の絶縁抵抗テスト電圧は、100V DC以下としてください。
- (3) テストは以下の手順で実施します。この時伝送ラインの配線ははずしておきます。

### ● 絶縁抵抗テストの手順

- (1) 端子箱の SUPPLY +端子と -端子間に渡り配線をします。
- (2) 渡り配線と接地端子間に絶縁抵抗計（電源OFF）を接続します。極性は渡り配線を正極、接地端子を負極にします。
- (3) 絶縁抵抗計の電源をONにして、絶縁抵抗を測定します。電圧印加時間は2分以内にしてください。
- (4) テスト終了後、絶縁抵抗計をはずし、渡り配線と接地端子間に100kΩの抵抗器を接続して放電させます。1秒間以上放電させ、放電中には素手で端子に触れないようにしてください。

### ● 耐電圧テストの手順

- (1) 端子箱の SUPPLY +端子と -端子間に渡り配線をします。
- (2) 渡り配線と接地端子間に耐電圧試験器を接続します。耐電圧試験器の接地側を接地端子に接続します。
- (3) 印加電圧を0Vから指定値までゆっくり上昇させてください。
- (4) 指定電圧に1分間保持します。
- (5) テスト終了後、電圧サーボが発生しないようにゆっくり電圧を下げます。



## 2. 概要

### 2.1 機能説明

UNE11//DFS形伝送器は差圧を測定し、これを4~20mA DCまたは10~50mA DCの電流信号に変換して伝送する電子式差圧伝送器です。

本伝送器はUNE11形差圧伝送器にダイアフラムシール(DFS)を付加した構造で、腐食性、高温度あるいは高粘性の液体を扱うプロセスの液位、密度、流量および圧力の測定に用いられます。

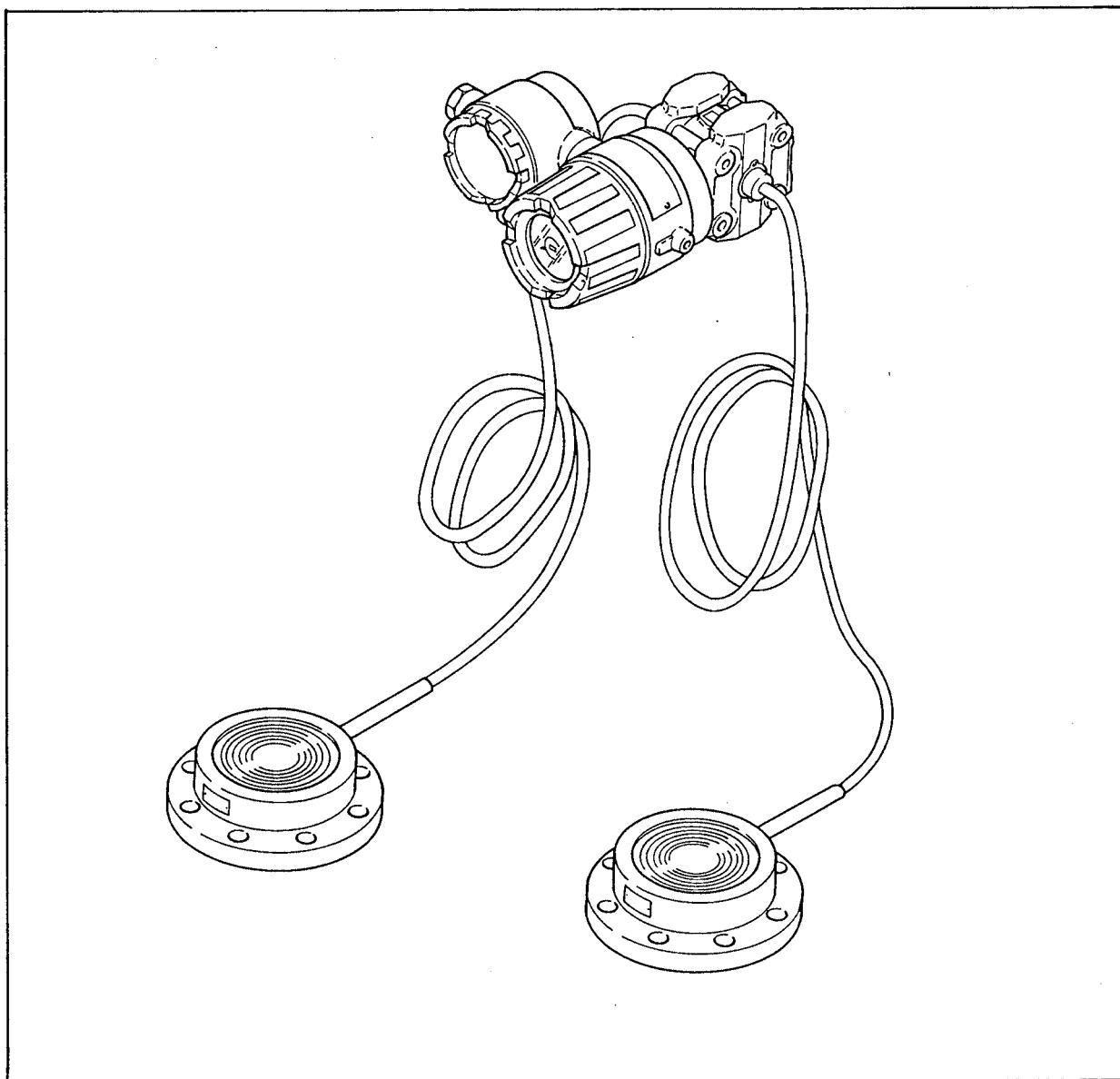


図 2.1 外観

## 2.2 標準仕様

測定範囲：

カプセル	スパン	測定範囲
中差圧(M)	5 ~ 35 kPa	-35 ~ 35 kPa
高差圧(H)	30 ~ 210 kPa	-210 ~ 210 kPa

ゼロ点遷移可能範囲：ゼロ調整ねじにより負方向遷移量はスパンの700%以下、正方向遷移量はスパンの600%以下の範囲内でゼロ点遷移が可能です(図2.3参照)。ただし、あらかじめ図6.8に示すゼロ点粗調整ジャンパを遷移方向および遷移量に応じて、EL-STD-SUPのいずれかの位置に切り替えておきます。なお、レンジはカプセルの測定範囲内であること。

ダンピング調整：電気的に連続調整可能(6.7項参照)  
電気回路部の時定数 約0.2~5秒

出力信号：4~20mA DC または10~50mA DC,  
2線式

精度：スパンの±0.25%

使用圧力：2.7kPa{20mmHg}abs.~フランジ最高  
使用圧力または10MPa{100kgf/cm<sup>2</sup>}。  
ただし接液温度との関係は図2.2を参照。

防水構造：JIS C 0920 耐水形(NEMA 4相当)

防爆構造：耐圧特殊防爆形(ds 2 G 4)

取付方式：2Bパイプ取付

電源接続口：G 1/2ねじ

プロセス接続：フランジ接続

周囲温度：

一般形………-10~+100°C(4~20mA DC出力)  
-10~+90°C(10~50mA DC出力)  
-10~+60°C(内蔵指示計付き)

耐圧特殊防爆形…-10~+70°C

周囲湿度：5~100% RH(40°Cのとき)

接液温度：使用圧力との関係は図2.2を参照

## 注 意

耐圧特殊防爆形の場合、プロセスに取付けた状態でフランジ部分(ダイアフラムシール部分)の大気露出面温度が110°Cを超えるときはその露出面に断熱処理を施して、表面が110°C以下になるようにしてください。

電源電圧および負荷抵抗：図4.1または図4.3を参照  
材質：

ダイアフラムおよびその他の接液部………

SUS316Lステンレス鋼

プロセスフランジ……SUS304ステンレス鋼または  
S25C炭素鋼

キャビラリ……SUS316ステンレス鋼

プロテクションチューブ……SUS304ステンレス鋼  
(塩化ビニル被覆つき)

伝送部ケース……アルミニウム合金

カバーフランジ……SUS316ステンレス鋼

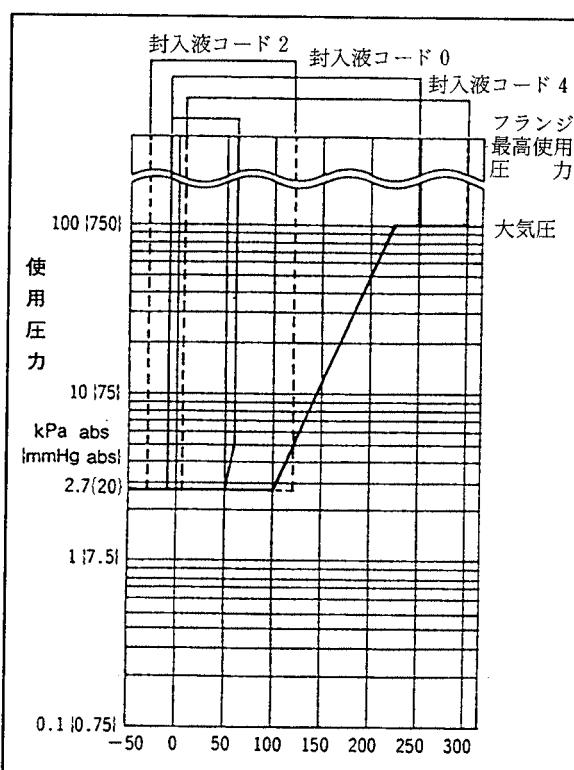


図2.2 使用圧力と接液温度の関係  
(シリコンオイルの場合)

カバーフランジ締付ボルド..... SCM 435 クロムモリブデン鋼  
 封入液:シリコンオイル  
 質量: 23 kg (JIS 10K フランジ, キャピラリ長さ 3m の場合)

表 2.1 形名コード一覧

形名	基本仕様コード	記事
UNE11	.....	差圧伝送器(一般形)
UNE11F	.....	差圧伝送器(耐圧特殊防爆形)
UNE11S	.....	差圧伝送器(本質安全防爆形)*
出力信号	-S ..... -H .....	4 ~ 20mA DC 10 ~ 50mA DC
カプセル種類 (スパン)	M ..... H .....	5 ~ 35kPa{500 ~ 3500mmH <sub>2</sub> O} 30 ~ 210kPa{3000 ~ 21000mmH <sub>2</sub> O}
カバーフランジ 材質	S .....	ステンレス鋼(SUS 316)
プロセス接続口	8 .....	ダイアフラムシール
スタイルコード	*B .....	スタイル B
付加仕様	/ □ / □ // DFS**	

\* 本質安全防爆形の取扱いに際しましては、添付の取扱説明書IM 1C3A1-07を併用してください。

\*\* DFS ダイアフラムシールのコードは表 2.2 を参照してください。

表 2.2 ダイアフラムシール コード一覧

記号	補助コード	記事
D F S	.....	ダイアフラムシール
フランジ 呼び径	-WB .....	3B (80A)
フランジ材質	K..... S .....	炭素鋼(S25C) ステンレス鋼(SUS 304)
フランジ規格	10K..... 150..... 20K..... 300..... 40K..... 600.....	JIS 10K ANSI クラス 150 JIS 20K ANSI クラス 300 JIS 40K ANSI クラス 600
—	-0 .....	常に 0
接液材質	-2 .....	ステンレス鋼(SUS 316L)
封入液	0 .....	シリコンオイル(SH704)
	1 .....	弗素系オイル(特殊仕様)
	2 .....	シリコンオイル(SH200)
	3 .....	エチレングリコール(特殊仕様)
	4 .....	シリコンオイル(特殊仕様)
キャピラリ長さ(m)	L□...	1, 2, 3, 4 または 5m
組合わせ計器	-1	UNE シリーズ用
付加仕様	/ □ / □	

## 2.3 付加仕様

### 2.3.1 UNE11 本体付加仕様

#### 内蔵指示計（図2.6参照）

窓ガラスを通して読める指示計を内蔵できます。

0～100 %等分目盛（付加仕様コード TBL）

0～100 %2乗目盛（付加仕様コード TBR）

特殊目盛\* （付加仕様コード TBS）

\* 1重目盛、1重文字。30, 35, 40, 50区分の等分または

2乗目盛、あるいは0～100 %目盛に読み取る係数で表示

します。

指示計仕様：目盛長さ 120 mm, 250° 広角度指示、

JIS C1102 1.5 級

#### 逆信号（付加仕様コード ROUT）

校正レンジ 0～100 %に対して出力信号が 20～4 mA DC または 50～10mA DC になるようにします。

#### 耐圧パッキン用アダプタ（図4.7参照）

外部導線の端子箱への引込方法として耐圧パッキン方式のためのアダプタを付加します。

耐圧防爆形にのみ適用されます。

グランド：G  $\frac{1}{2}$  おねじ（付加仕様コード PG1）\*

グランド：G  $\frac{3}{4}$  おねじ（付加仕様コード PG2 □）\*\*

適用ケーブルの外径は表4.3を参照してください。

\* 伝送器の電源接続口は G  $\frac{1}{2}$  めねじとなる。

\*\* 伝送器の電源接続口は G  $\frac{3}{4}$  めねじとなる。

#### ステンレス鋼ボルト（付加仕様コード SSB）

伝送器本体のカバーフランジ締付用ボルトの材質を SUS630 ステンレス鋼に変えます。

#### 塗色変更（付加仕様コード SCF - □）

変換増幅部カバーの塗色を変更します。

#### ステンレス鋼タグプレート（付加仕様コード SCT）

SUS 304 のタグプレートを端子箱の上面にねじ止めします。

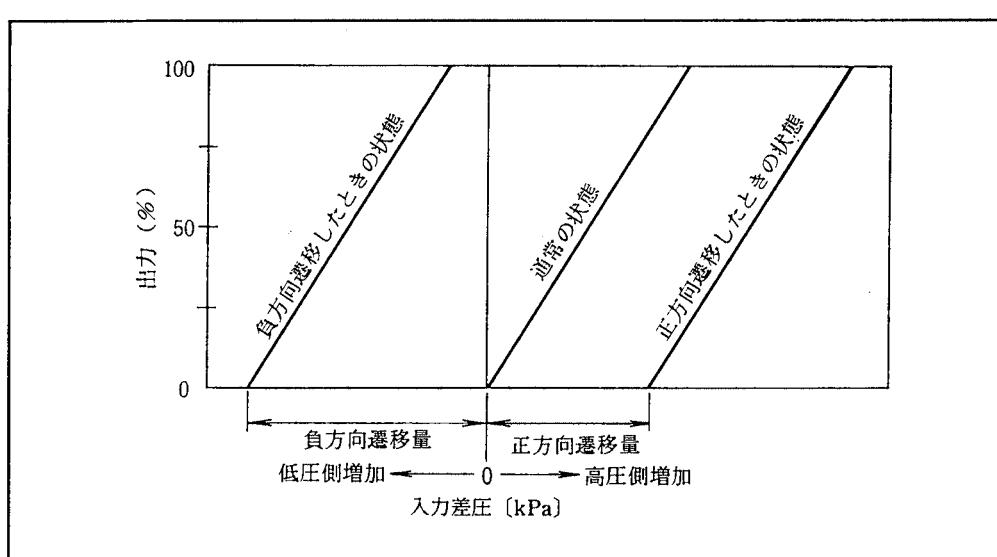


図 2.3 ゼロ点遷移の特性

## 2.3.2 ダイアフラムシール付加仕様

FEPテフロン膜付（付加仕様コード T）

粘着性、付着性流体のとき、あるいは一時的耐食性のために使用されます。

使用可能圧力：0～2 MPa{0～20 kgf/cm<sup>2</sup>}

接液温度：+20～+150 °C

接液温度零補正（付加仕様コード OTC [ ] ）

補正範囲 +80～+250 °C 内の指定温度に高圧側および低圧側のダイアフラムシール部を保ち、室温(23±5 °C)からの零シフト量を求めます。この零シフト量は変換増幅部カバーのラベルに表示して出荷します。

(図2.4参照)

## 2.3.3 ダイアフラムシール特殊仕様

封入液の変更（コードは表2.2を参照）

酸素用として弗素系オイルを、低温用としてエチレンジリコールを封入できます。

	弗素系オイル	エチレンジリコール
接液温度	-20～120 °C	-50～100 °C
周囲温度	0～100 °C *	-40～100 °C *
比重(25 °C)	1.90～1.92	1.09

\* 標準仕様に記載の周囲温度により制限されます。

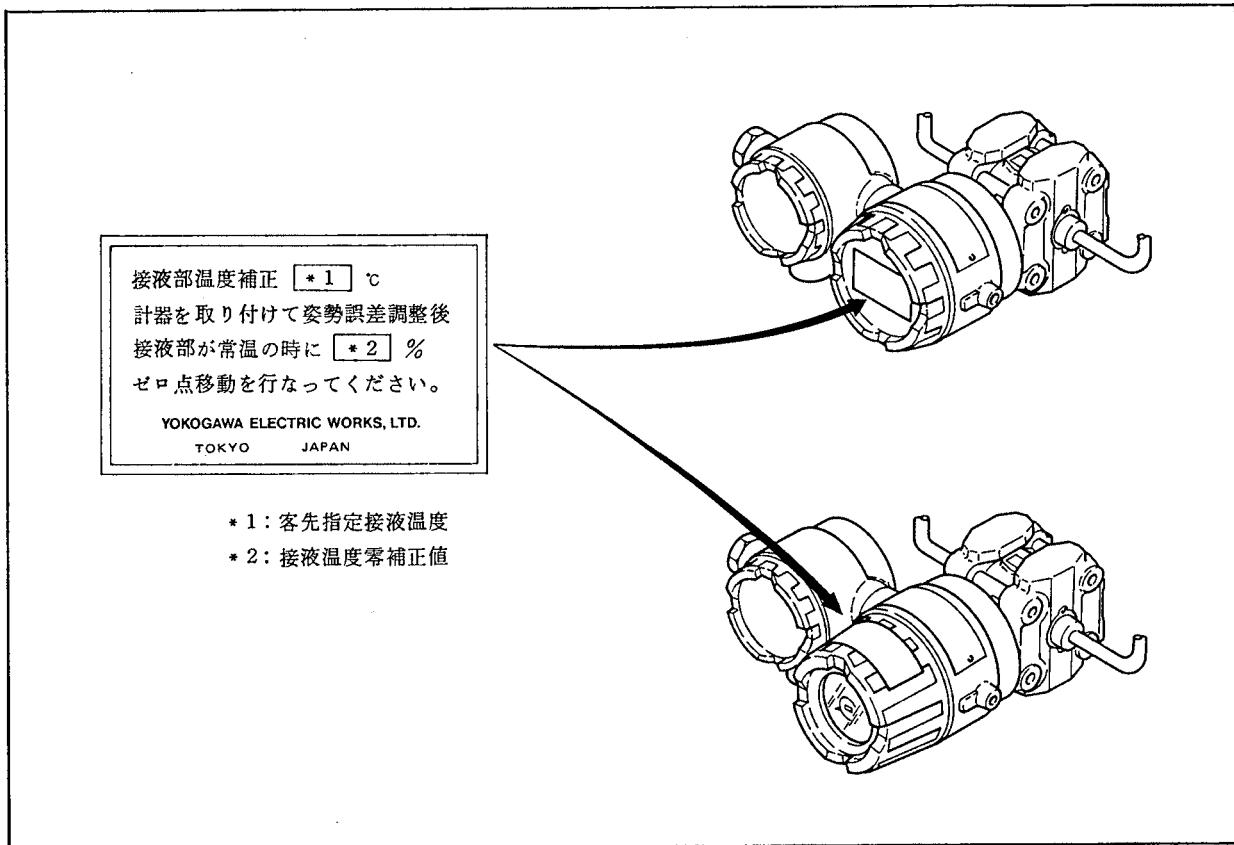


図2.4 接液温度零補正のラベル添付位置

## 2.4 外形寸法図

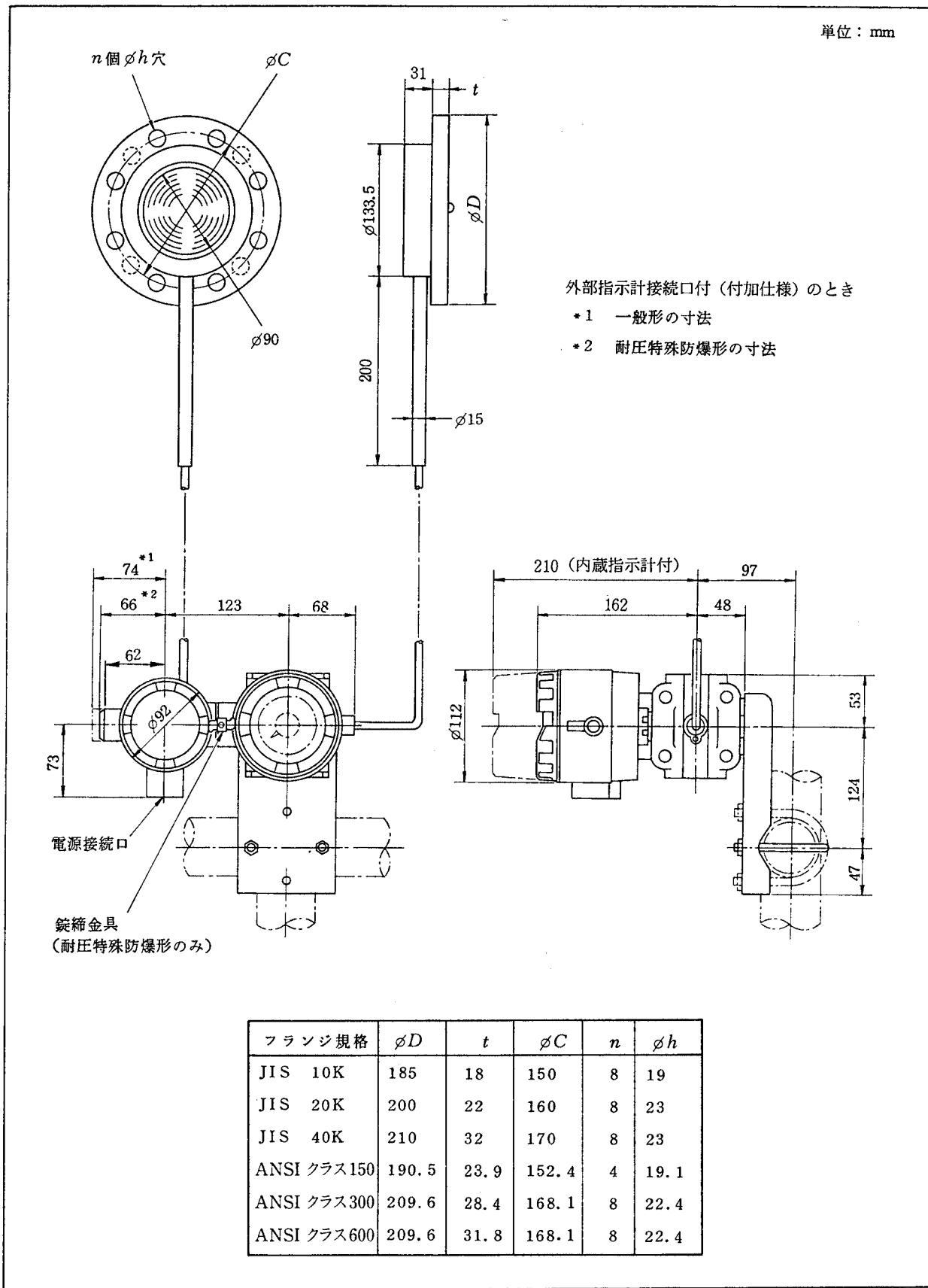


図2.5 外形寸法図

## 2.5 各部の名称

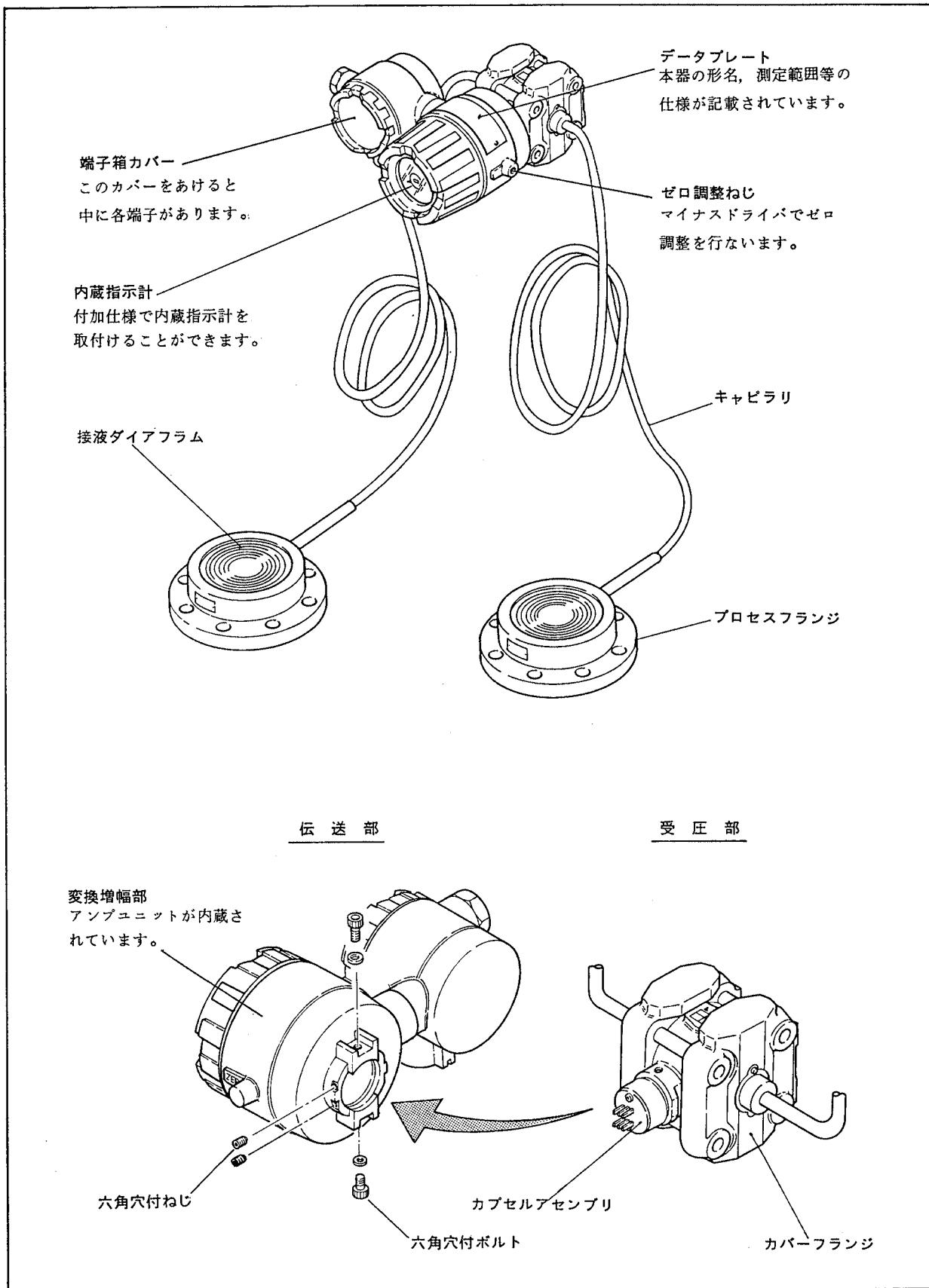


図 2.6 各部の名称

## 2.6 アンプユニット調整個所の名称

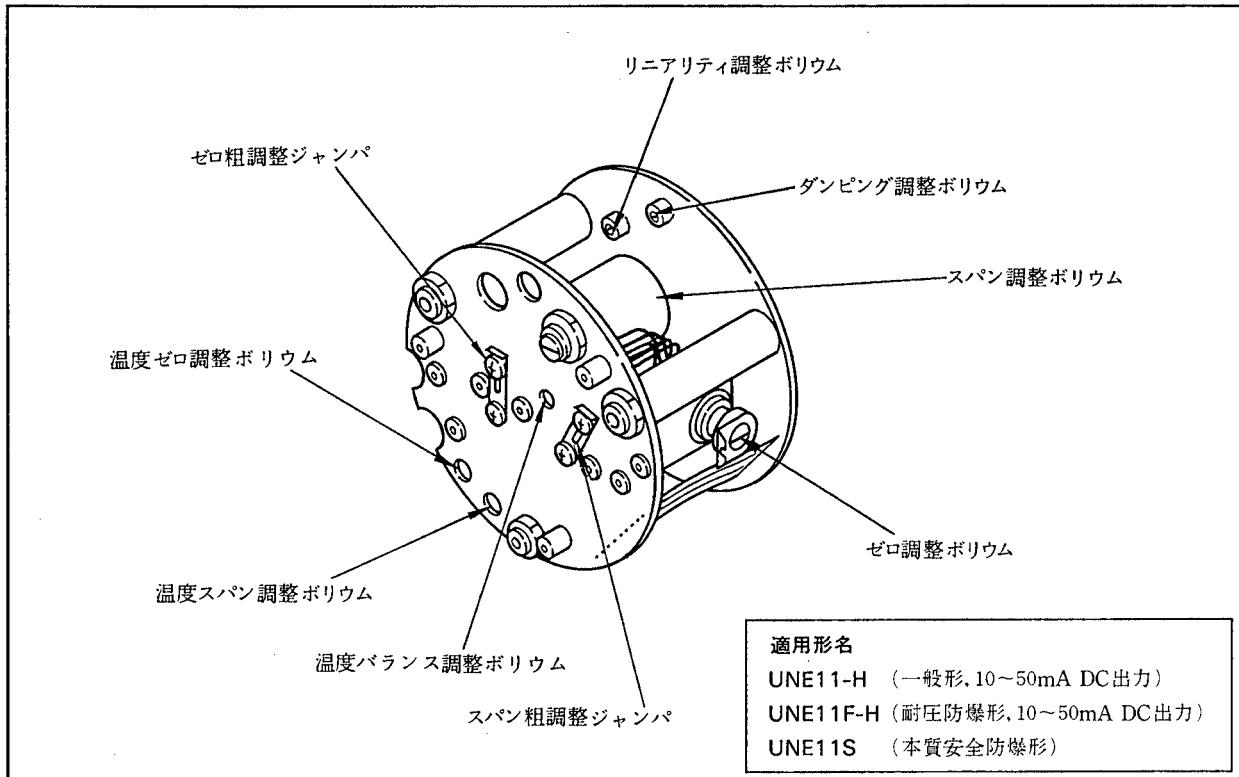


図2.7.1 アンプユニット調整個所の名称 (I形アンプユニット)

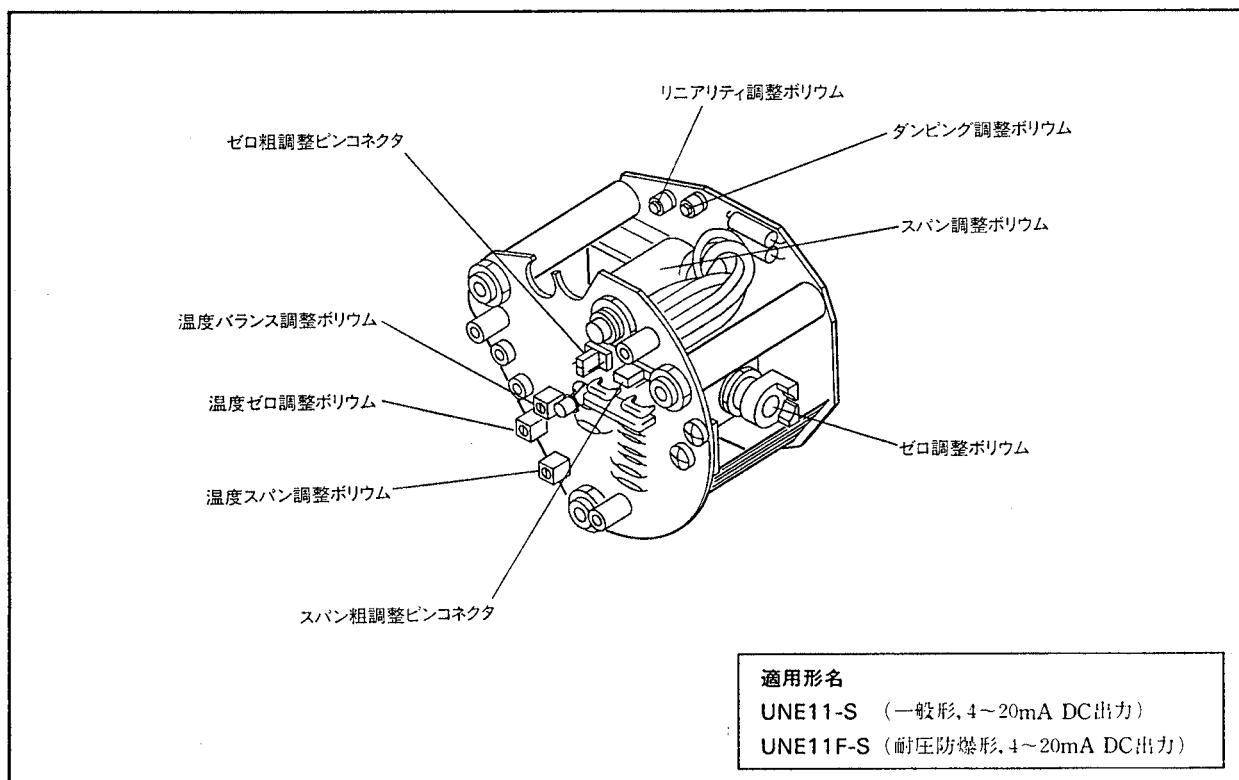


図2.7.2 アンプユニット調整個所の名称 (II形アンプユニット)

### 3. 取付

#### 3.1 概説

本伝送器を設置する場合は、1.4項“設置場所についての注意事項”を参照ください。設置場所の周囲条件については、2.2項“標準仕様”を参照ください。

本伝送器は高圧側、低圧側ともに直接プロセスにフランジ取付けされます。取付けに際しては、伝送器を損傷させたりしないように慎重に扱ってください。また、本伝送器の性能を損うことのないように、

(1) 圧力のもれ

(2) 高圧側と低圧側の温度差による封入液の密度変化の影響（ヘッド圧力誤差）

これら誤差を生じる原因を極力避けるように取付けてください。

#### 3.2 取付

伝送器を取付ける場合は、始めに高圧側と低圧側のダイアフラムシールを取り付け、次いで伝送器本体を取り付けます。

##### 注 意

高圧側ダイアフラムシールの取付け位置は、最低液位より45mm以上、下になるように取付けてください（図3.1参照）。

##### 3.2.1 ダイアフラムシールの取付

HIGHおよびLOWのラベル表示に従って、プロセスの高圧側および低圧側にダイアフラムシールを取り付けます（図3.2参照）。

密閉タンクの液位測定の場合は、HIGH・LOWのダイアフラムシールを図3.1に示す位置に設置します。

##### 注 意

- 取付作業中はダイアフラムシールに封入液のヘッド圧ができるだけ加わらないようにします。

2. 接液ダイアフラム表面に傷をつけないでください。

3. キャピラリをつぶしたり、ねじったり、無理な応力を加えてはいけません。また溶接工事のときにキャピラリに導電させ、スパークすることがないように処置してください。

4. 高圧側と低圧側のダイアフラムシール系の周囲温度差による影響を小さくするため、高圧側と低圧側のキャピラリは一諸に這われます。またキャピラリが風や振動により動かないように固定します。余分なキャピラリもゆるく巻いて固定してください。

5. 耐圧特殊防爆形の場合、プロセスに取付けた状態でフランジ部分（ダイアフラムシール部）の大気露出面温度が110°Cを超えるときは、その露出面に断熱処理を施して110°C以下にする必要があります。

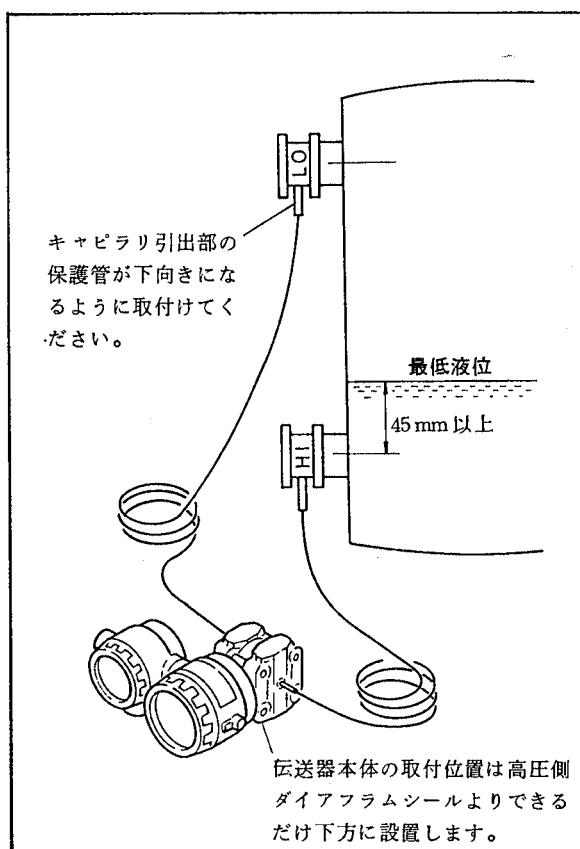


図3.1 ダイアフラムシールの取付-1

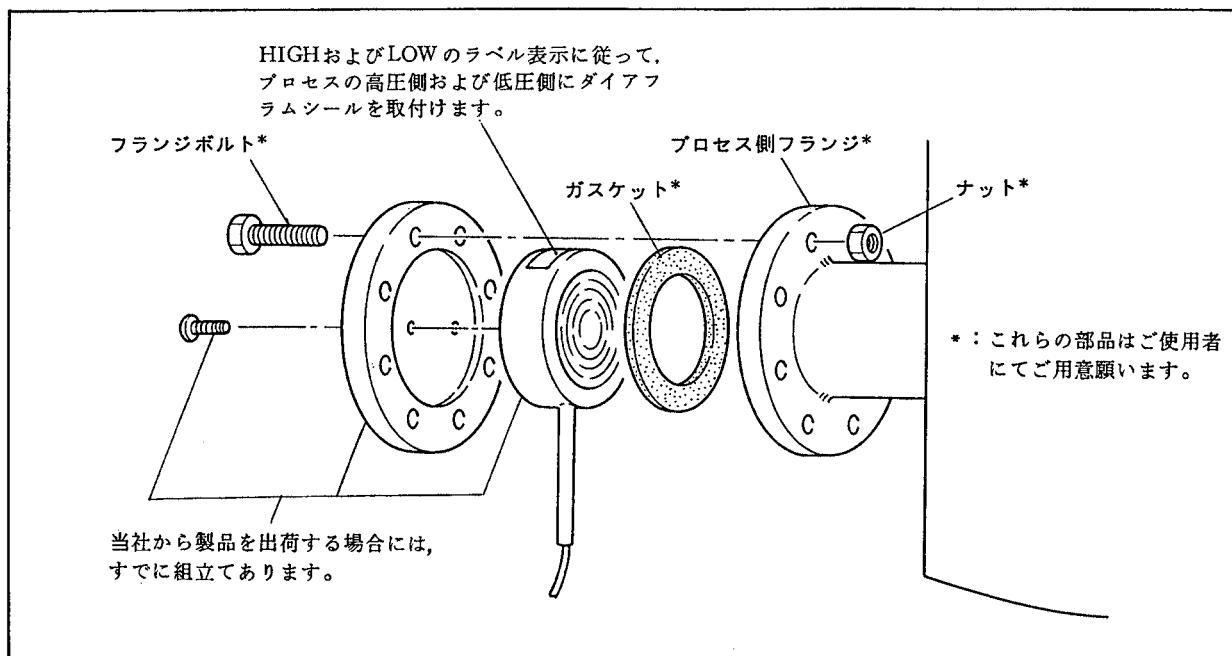


図3.2 ダイアフラムシールの取付-2

### 3.2.2 伝送器の取付

伝送器は図3.4のように取付用ブラケットを使用し、50A(2B)パイプに取付けます。水平パイプおよび垂直パイプのいずれにも取付けることができます。

#### 注 意

1. 伝送器本体は封入液のヘッド圧が加わるよう、高圧側のダイアフラムシールよりできるだけ下方に設置してください。この点は、タンク内圧が負圧の場合の使用においてはとくに注意してください。

設置環境上、止むなく伝送器本体を上方に取付ける場合には、次式の範囲内としてください。

$$h \leq \frac{1}{ds} \left( P - \frac{20}{7.5 \times 10^{-3}} \right) \times 7.5 \times 10^{-3} \times d \text{ Hg}$$

$h$  : 高圧側ダイアフラムから伝送器本体（上方位置）までの高さ (mm)

$P$  : タンク内圧 (Pa abs)

$ds$  : 封入液の比重 (GS 6P1D2 参照)

$d_{Hg}$  : 水銀の比重 13.5 (at 25°C)

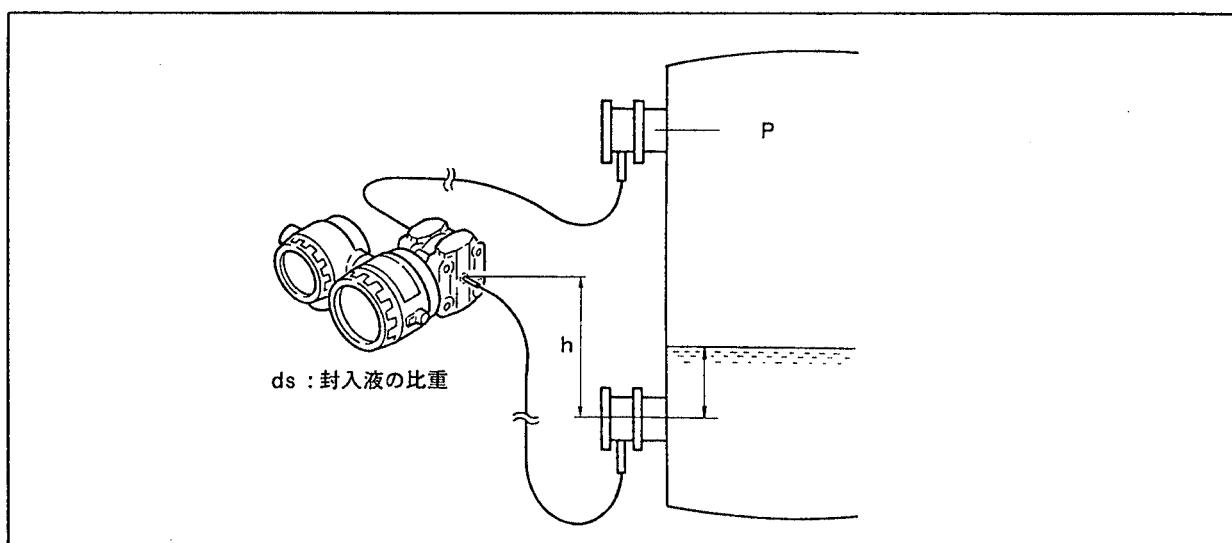


図3.3 液位測定の例

2. カバーフランジを締付けている4本の六角穴付ボルトおよびキャピラリと本体との接続ねじを絶対にゆるめないでください。封入液が入っていますのでこれが漏れると使用できなくなります。

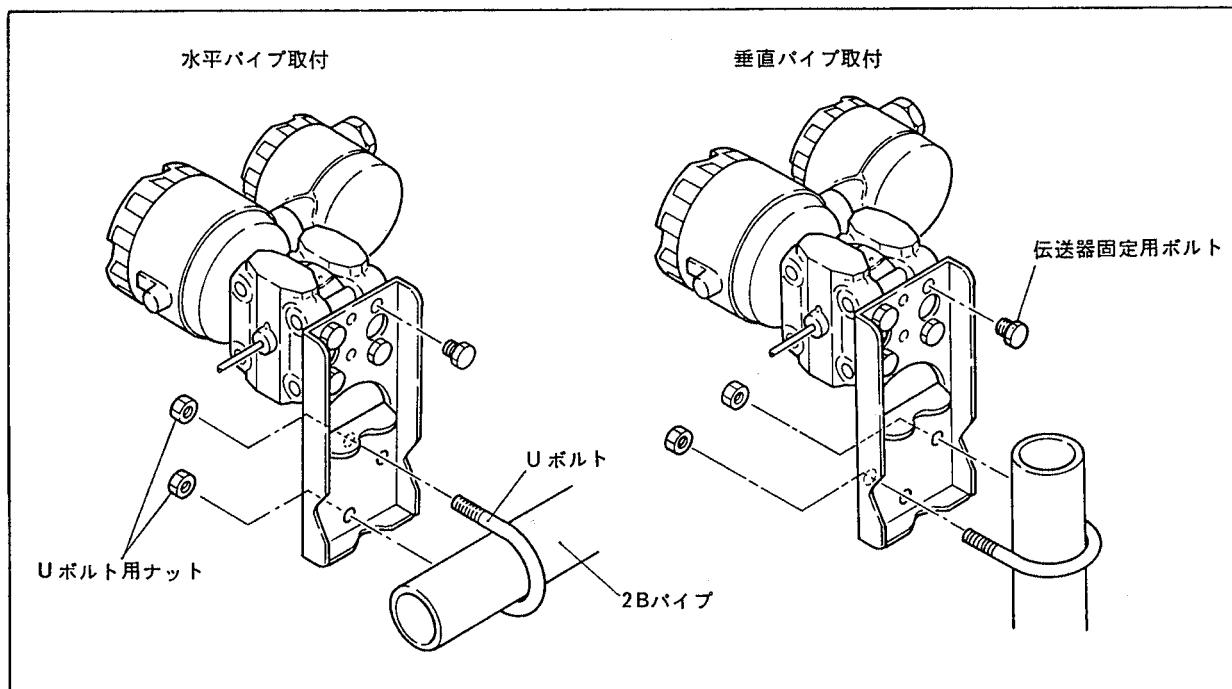


図 3.4 伝送器の取付



## 4. 配 線

### 4.1 電源および負荷抵抗

#### 4.1.1 4~20mA DC 出力信号

本器は2線式伝送方式ですから電源配線と信号配線を兼用しています。

伝送ループには直流電源が必要です。当社では表4.1のようなディストリビュータを用意していますので別途お申し付けください。

ループを構成する場合には、ループに設置するディストリビュータ等の計器および導線の負荷抵抗が、図4.1の範囲内になるよう注意してください。(当社製のディストリビュータを使用した場合の伝送器～ディストリビュータ間の導線抵抗は表4.1を参照)。

図4.2に伝送器とディストリビュータの接続を示します。

表4.1 ディストリビュータ

形 名	ディストリビュータ電源	伝送器接続台数	導線抵抗 (伝送器～ディストリビュータ間)
SDBT-□1□	直流交流両用	1	0~400 Ω
SDBS-140	直流交流両用	4	0~400 Ω
5267-3001	24V DC*	1	0~250 Ω
5268-1000	24V DC*	5	0~230 Ω
5268-3000	24V DC*	5	0~230 Ω
5367-2000	100V AC	1	0~480 Ω
5367-3001	100V AC	1	0~250 Ω
5367-6001	100V AC	2	0~250 Ω
5368-2000	100V AC	5	0~480 Ω

\* 24V DC電源を供給できる定電圧装置が必要です。

(当社推奨品：5265形または5266形電源箱)

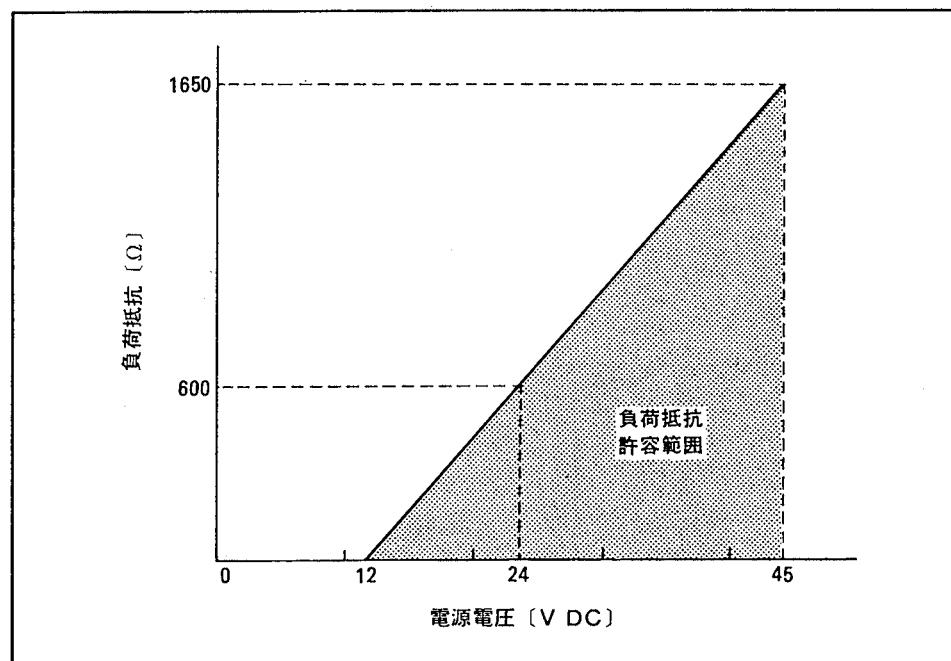


図4.1 電源電圧と負荷抵抗の関係(4~20mA DC信号)

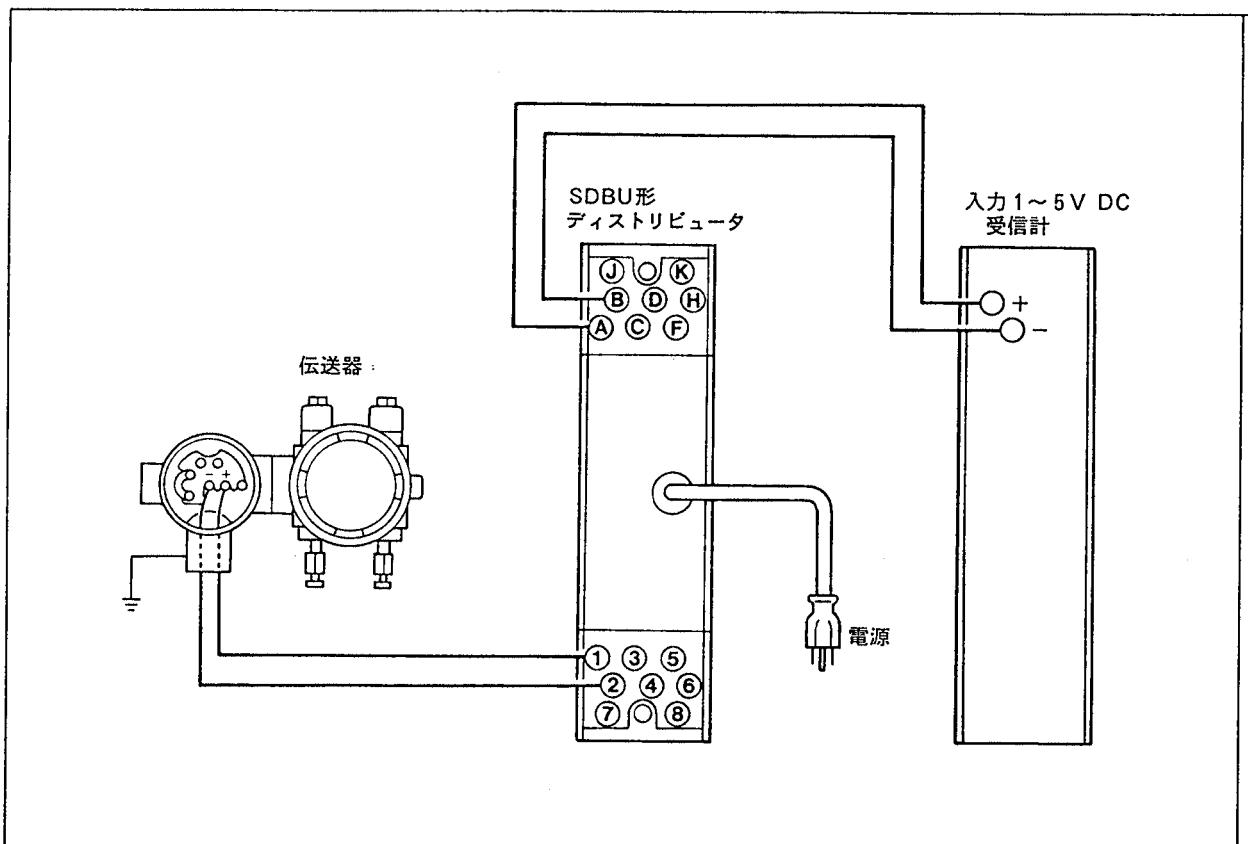


図 4.2 伝送器とディストリビュータの接続

#### 4.1.2 10~50mA DC 出力信号

本器は2線式伝送方式ですから電源配線と信号配線を兼用しています。

伝送ループには直流電源が必要です。当社では表4.2のようなディストリビュータを用意していますので別途お申し付けください。

ループを構成する場合には、ループに設置するディストリビュータ等の計器および導線の負荷抵抗が、図4.3の範囲内になるよう注意してください。表4.2の当社製ディストリビュータを使用した場合の許容負荷抵抗は次のようになります。

ただし、 $100\Omega$ はディストリビュータに含まれます。

伝送ループに接続される計器および導線の負荷抵抗を測定し、全負荷抵抗が図4.3の範囲内になるように信号ラインの(-)側に補正抵抗を接続します（5224-0450形および5225-0450形には、連続可変の負荷調整ダイアルが装備されています）。負荷抵抗の許容値は、伝送器への供給電圧により異なりますので図4.3を参照してください。

図4.4に伝送器とディストリビュータの接続を示します。

形 名	負 荷 抵 抗
5225-0320	
5224-0350	200 ~ 300 $\Omega$
5225-0350	
5224-0450	480 ~ 660 $\Omega$
5225-0450	

表 4.2 ディストリビュータ

形 名	ディストリビュータ電源	伝送器接続台数	負 荷 調 整
S DBU-2□□	直流交流両用	1 または 4	300Ω(最大導線抵抗)
5224-0350	100V AC	1	100 Ω または 200 Ω
5224-0450	100V AC	1	100 ~ 600 Ω 連続可変
5225-0350	100V AC	5	100 Ω または 200 Ω
5225-0450	100V AC	5	100 ~ 600 Ω 連続可変
5225-0320	24V DC *	5	100 Ω または 200 Ω

\*24V DC 電源を供給できる定電圧装置が必要です。

(当社推奨品：5265 形または 5266 形電源箱)

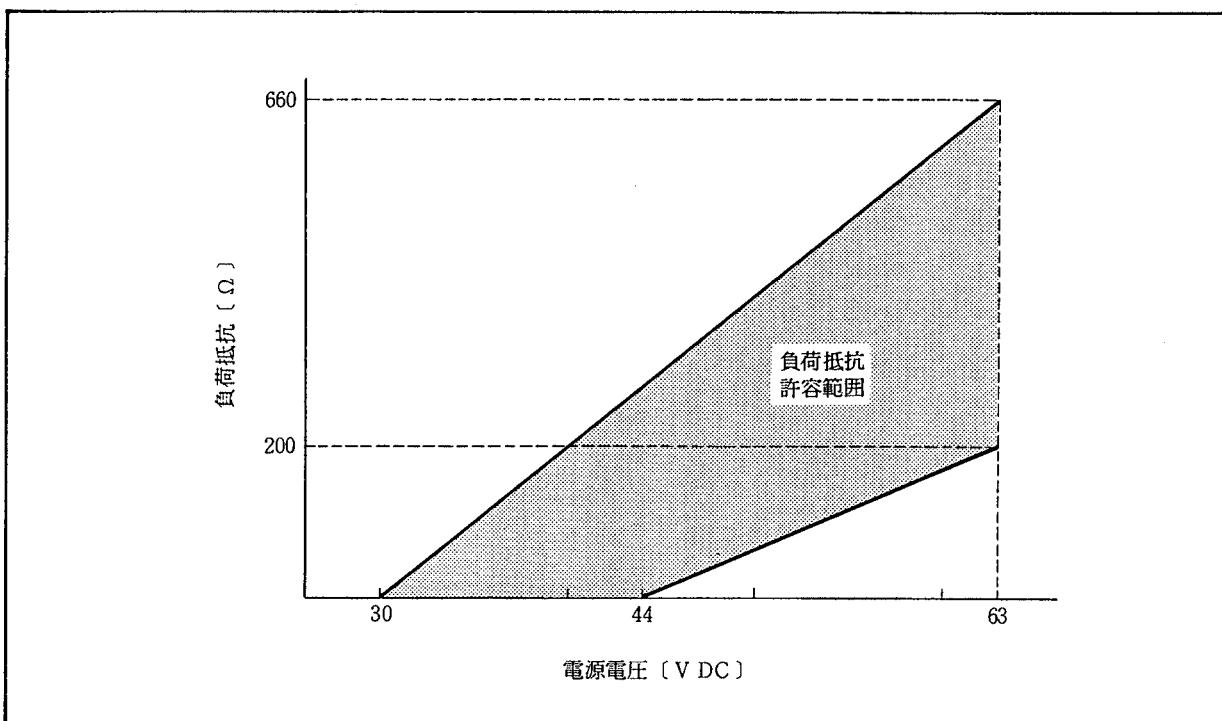


図 4.3 電源電圧と負荷抵抗の関係 (10~50mA DC 信号)

## 4.2 電線の選定

- (1) 配線用の電線は、600 V ビニル絶縁電線（JIS C 3307）と同等以上の性能を持つより線の電線、あるいはケーブルを使用します。
- 耐圧防爆工事で使用する配線用の電線は、耐圧防爆金属管工事では600 V ビニル絶縁電線を、ケーブル工事ではビニルシースケーブル C V V (J I S C 3401) をご使用ください。
- (2) ノイズの影響を受けやすい場所に配線する場合は、シールド線を使用します。
- (3) 周囲温度が高い場所あるいは低い場所に配線する場合は、使用場所に合った電線あるいはケーブルを使用します。
- (4) 有害なガスや液体または油や溶剤の存在する雰囲気で使用する場合は、これに耐える材料を使用した電線あるいはケーブルを用います。

## 4.3 配線について

- (1) 大容量の変圧器、モータあるいは動力用電源等のノイズ源を避けて配線してください。
- (2) 配線は端子箱のカバーおよび電源接続口の防塵プラグをはずして配線します。
- 耐圧特殊防爆形のカバーを開けるときは、錠締用のねじをゆるめて錠締金具を図4.5の位置にしなければ開けることはできません。配線が終了しカバーを閉めた時は、必ず錠締金具を締めてください。
- (3) 電線の端末は絶縁スリーブ付き圧着端子（4 mmねじ用）を推奨します。
- (4) 防水あるいは電線の外傷保護等のために、電線管とダクトを用いて配線することを推奨します(図4.6参照)。耐圧特殊防爆形の外部配線は、耐圧防爆性を有する金属管工事(図4.8参照)または当社製の耐圧パッキン用アダプタを用いたケーブル工事を行なってください(巻頭の「耐圧防爆構造の計器についての注意事項」を参照)。
- (5) ケーブル工事に使用する耐圧パッキン用アダプタ(付加仕様)の取付けは、以下の要領で行なってください。
  - a. 錠締金具をゆるめ端子箱のカバーをはずします。
  - b. 使用するケーブルの外形を、2方向、0.1mm単位まで測ります。

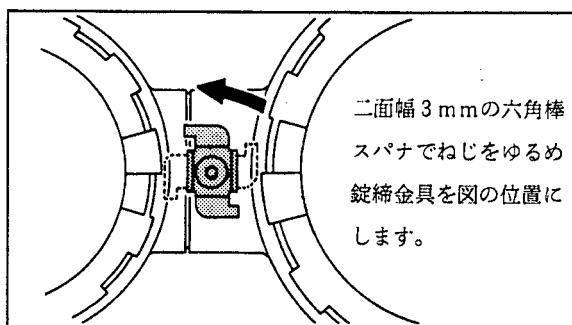


図 4.5 錠締金具のはずし方

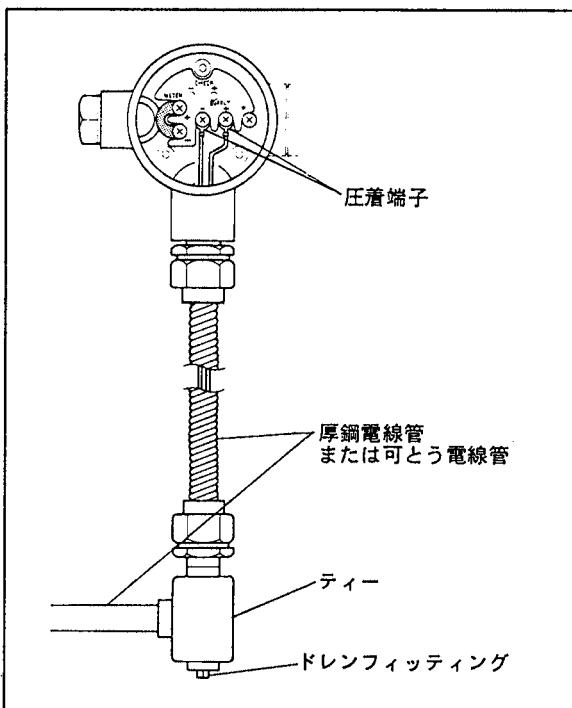


図 4.6 電線管を用いた配線(一般形の場合)

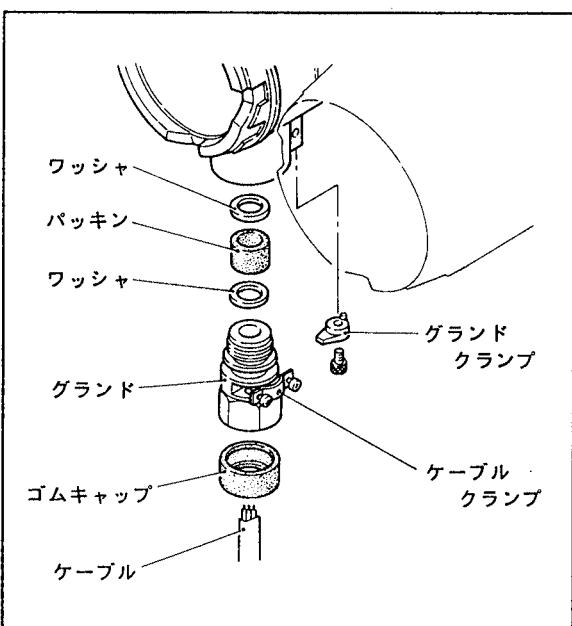


図 4.7 耐圧パッキンの取付け

c. 2方向の平均値を求め、その値に最も近い内径のパッキンを、添付の3個の中から選びます（下表を参照）。

表 4.3 パッキンの種類と適用ケーブル外径

付加仕様コード	適用ケーブル外径 (mm)	識別マーク	部品番号
PG1	8.8～9.4	赤点1ヶ	F9203WF
	9.5～10.0	青点1ヶ	F9203WG
	10.1～10.7	黄点1ヶ	F9203WH
PG21	8.0～8.6	赤点1ヶ	F9203WR
	8.3～9.0	青点1ヶ	F9203WS
	9.1～10.0	黄点1ヶ	F9203WT
PG22	10.1～10.7	茶点1ヶ	F9203WW
	10.8～11.4	緑点1ヶ	F9203WX
	11.5～12.0	白点1ヶ	F9203WY
PG23	12.0～12.5	赤点2ヶ	F9203WZ
	12.6～13.1	青点2ヶ	F9203XA
	13.2～13.5	黄点2ヶ	F9203XB

- d. ケーブルクランプねじをゆるめます。
- e. ケーブルにゴムキャップ、グランド、ワッシャ、パッキンおよびワッシャの順に挿入して、ケーブルの各線を端子に接続します。
- f. グランドのつば部分が端子箱に当たるまでレンチで締めつけます。
- g. グランドクランプを添付の六角棒スパナで取付けて、グランドが緩まないようにします。
- h. ケーブルクランプねじでケーブルを固定します。ケーブルクランプは、ケーブルの太さによって表裏どちらでも使えるようになっています。
- i. ゴムキャップをケーブルクランプ部にかぶせます。
- j. 端子箱のカバーを取り付け錐締金具を締めます。

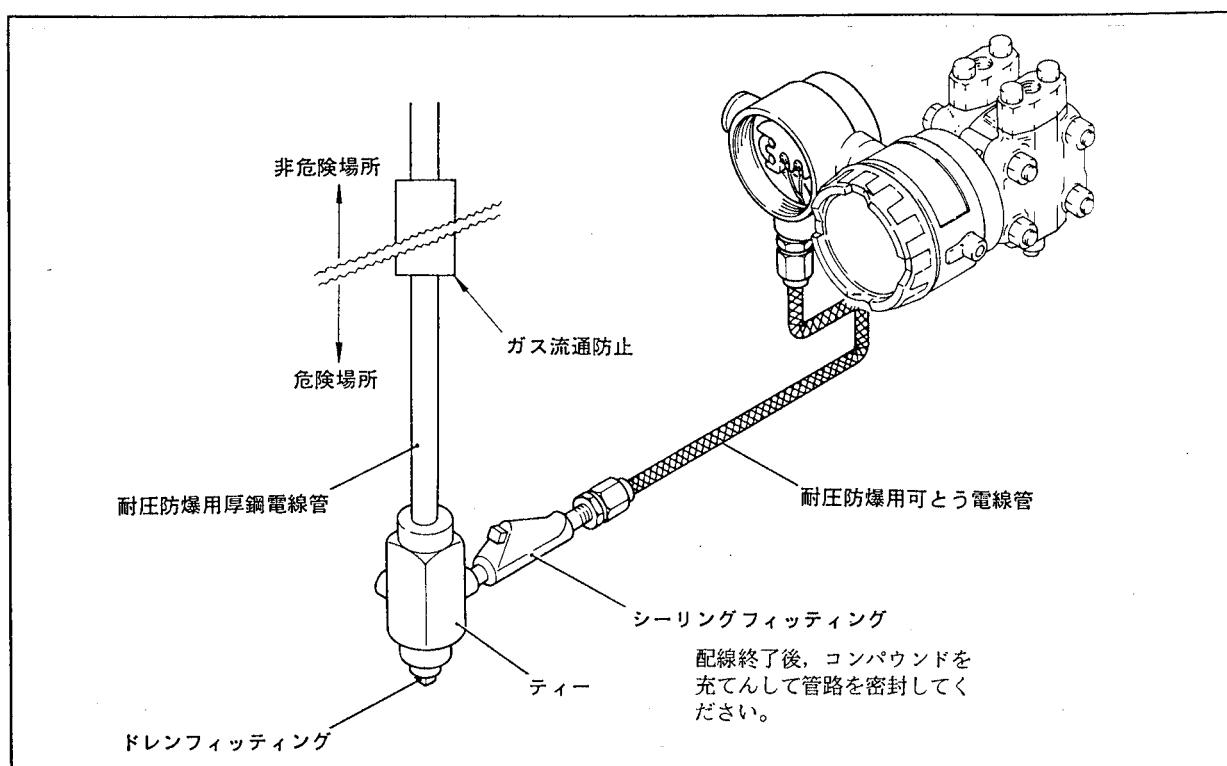


図 4.8 耐圧防爆金属管工事

#### 4.4 接 地

- (1) 接地は第3種接地工事（接地抵抗100Ω）を行ないます。
- (2) 接地端子は端子箱の内側と外側にそれぞれあります。どちらの端子を使用してもかまいません。
- (3) 接地用電線には600Vビニル絶縁電線を使用します。

#### 4.5 現場指示計の接続

本器に現場設置形の指示計を付加する場合の手順を示します。現場指示計には、当社製の4914形(耐圧防爆形)あるいは4915形(一般形)現場指示計を推奨します。

- (1) 端子箱カバーを取りはずします。

- (2) 外部指示計接続口のプラグを取りはずします。  
一般形の場合はモンキレンチを使用、耐圧特殊防爆形の場合は添付の六角棒スパナを使用してください。

---

注 意

---

外部指示計接続口のプラグは決められたものを使用し、別のものを使用することはできません。

- (3) メータ接続端子の+と-を短絡しているジャンパを取りはずし図4.9のように配線します。  
(4) (3)項の方法の他に、メータ接続端子のジャンパを取付けたまま図4.10のように配線することもできます。  
(5) 端子箱カバーを取付けます。耐圧特殊防爆形の場合は錠締金具を必ず締めてください。

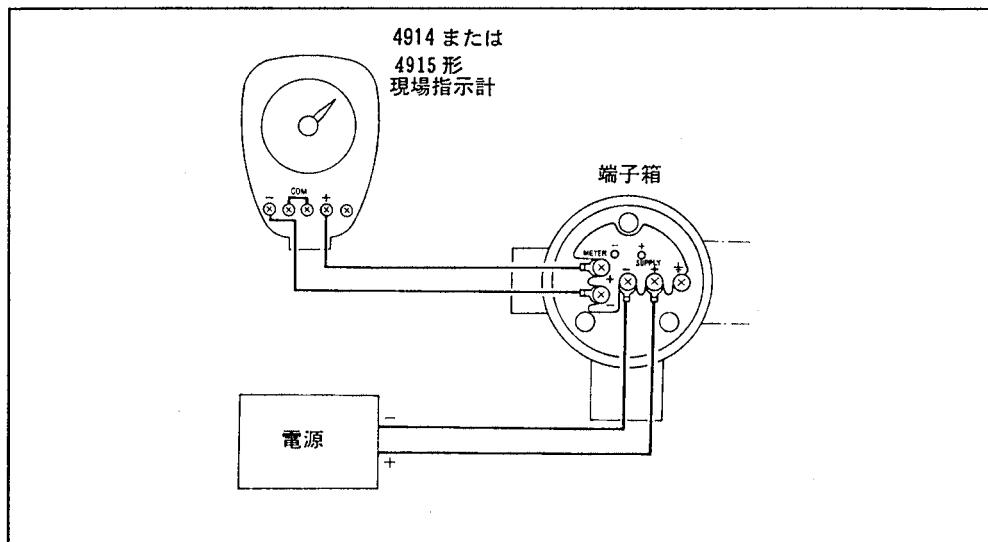


図 4.9 現場指示計の接続（1）

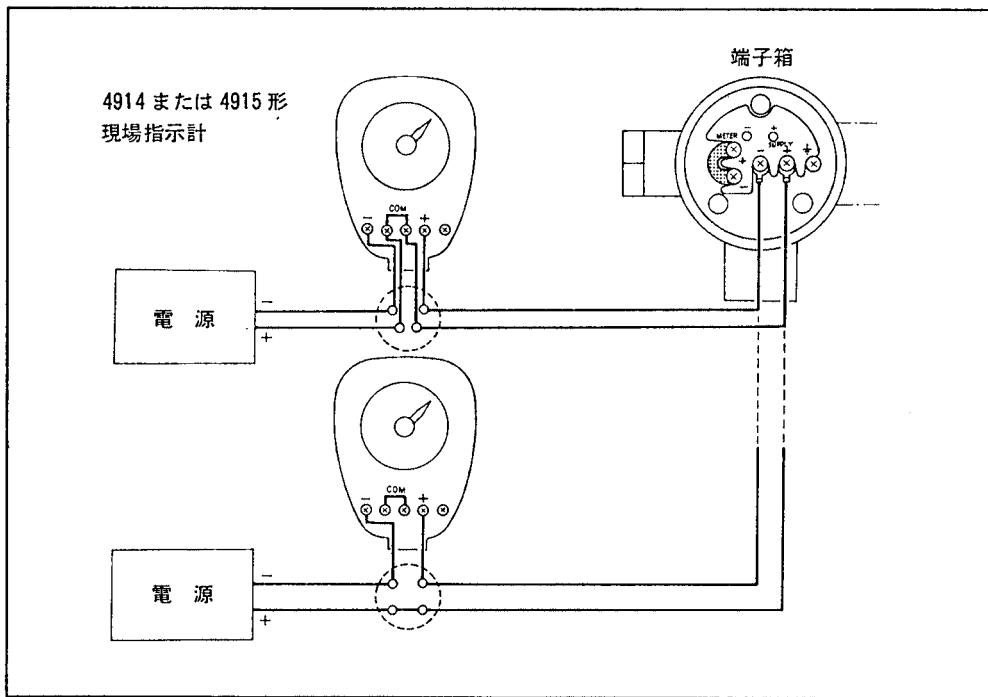


図 4.10 現場指示計の接続（2）

## 5. 運転開始準備

以下の操作手順については、代表的な使用例である密閉タンクの液位測定を例として記載してあります。この取扱説明書を参考にして、実際の使用条件を検討し適宜変更・追加を行ってください。

### 5.1 差圧レンジの決定

本伝送器は一般に密閉タンクの液位、密度等の測定に使用されます。密閉タンクの場合、タンク内圧力は高圧側と低圧側で打ち消されます。

本伝送器を新しく購入された場合には、指定レンジに校正してありますので以下の差圧レンジの計算は必要ありませんが、レンジ変更等の際には以下の計算式により差圧レンジを求め、伝送器を調整します。

#### 注 意

プロセス接続口の高さが同じレベルにない場合（通常、液位測定では低圧側ダイアフラムアセンブリは上部に、高圧側ダイアフラムアセンブリは下部に設置します）ゼロ点を遷移する必要があります。負方向遷移量はスパンの700%まで、ゼロ調整ねじで行えます。

(6.6項参照)

差圧レンジは以下のようにして求めます。

$$\text{スパン} = x \cdot G_L$$

$$\text{負方向遷移量 (ゼロエレベーション)} = d \cdot G_s - y \cdot G_L$$

$G_L$  : タンク内液体の比重

$G_s$  : ダイアフラムシール封入液の比重

[例]

$$x = 2 \text{ m}, \quad y = 0.5 \text{ m}, \quad d = 3 \text{ m}$$

タンク内液体の比重 ( $G_L$ ) = 0.8

ダイアフラムシール封入液の比重 ( $G_s$ ) = 1.07

圧力単位の換算値:  $1 \text{ Pa} = 1.01972 \times 10^{-1} \text{ mmH}_2\text{O}$

$$1 \text{ mmH}_2\text{O} = 9.80665 \text{ Pa}$$

とすると、

$$\text{スパン} = 2 \times 0.8 \times 9.80665 = 15.69 \text{ kPa} \{1.6 \text{ mH}_2\text{O}\}$$

$$\text{負方向遷移量} = (3 \times 1.07 - 0.5 \times 0.8) \times 9.80665$$

$$= 27.56 \text{ kPa} \{2.81 \text{ mH}_2\text{O}\}$$

差圧レンジは  $-27.56 \sim -11.87 \text{ kPa} \{-2.81 \sim -1.21 \text{ mH}_2\text{O}\}$  となります。この値は、高圧側と低圧側のダイアフラムシールを同じ高さに置いて校正するときのレンジで、マイナスの記号は伝送器の低圧側の方に高圧側より高い圧力がかかるることを意味します。

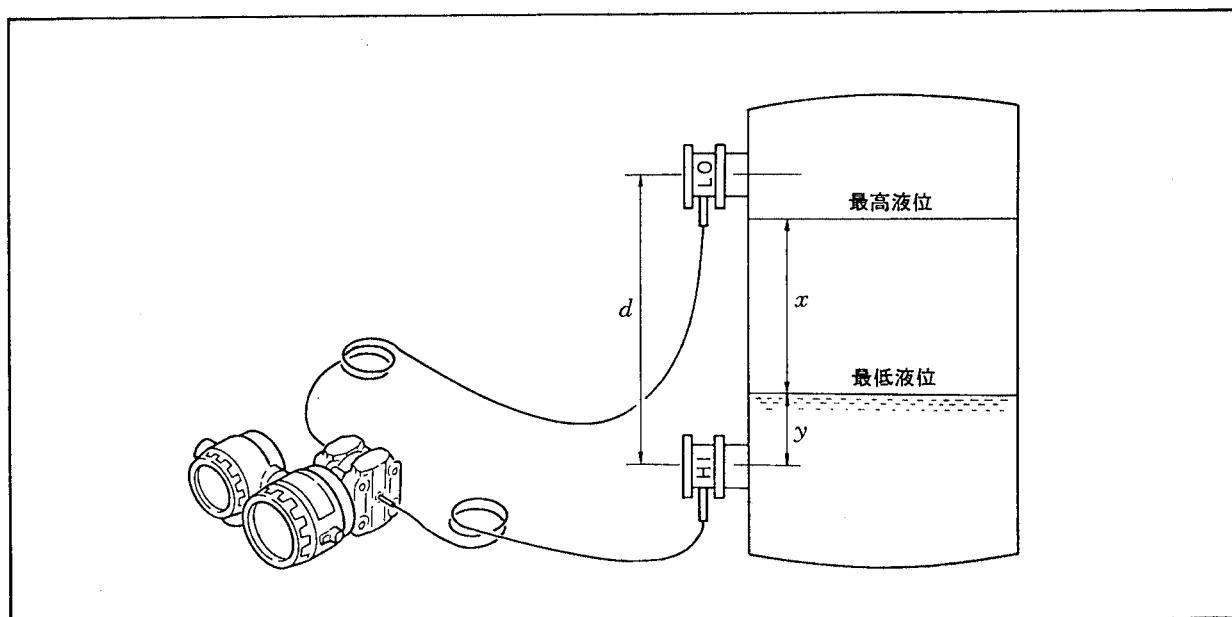


図 5.1 差圧レンジの決定

## 5.2 ゼロ調整

伝送器の運転に入る前に、プロセスに取付けた状態で必ずゼロ調整を行なってください。

本器の精度はスパンの±0.25%です。この精度内に入るようにゼロ調整するためには、さらに精度の高い機器を使用して調整しなくてはなりません（当社推奨品：2502形または2506形ディジタルマルチメータ）。ただし、上記のような精度は必要なく、ご使用者にとって必要な精度（たとえばスパンの±0.5%）にゼロ調整したい場合は、その精度を読み取れる機器をご使用ください（当社推奨品：6924-1000形または2000形チェックメータ）。

### 5.2.1 基準液位に対応する出力の算出

下記の計算式を使ってタンク内の基準液位に対する出力を算出します。

4～20mA DC 出力の場合

$$\text{出力} = 16 \times \left( \frac{\text{基準液位} - \text{最低液位}}{\text{最高液位} - \text{最低液位}} \right) + 4$$

10～50mA DC 出力の場合

$$\text{出力} = 40 \times \left( \frac{\text{基準液位} - \text{最低液位}}{\text{最高液位} - \text{最低液位}} \right) + 10$$

〔例〕

$$\text{基準液位} = \text{最低液位} + 6 \text{ kPa}$$

$$\text{最高液位} = \text{最低液位} + 10 \text{ kPa}$$

としたときの基準液位に対する出力は、

4～20mA DC 出力の場合

$$\text{出力} = 16 \times \frac{6}{10} + 4$$

$$= 13.6 [\text{mA DC}]$$

10～50mA DC 出力の場合

$$\text{出力} = 40 \times \frac{6}{10} + 10$$

$$= 34 [\text{mA DC}]$$

### 5.2.2 ゼロ調整の手順

以下の手順でゼロ調整をします。

- (1) 図5.2のように接続します。
- (2) 各機器の電源を投入し、5分以上ウォームアップします。
- (3) 5.2.1項で求めた基準液位に対する出力になるようゼロ調整ねじを回します（デジタルマルチメータを使用している場合は、5.2.1項で求めた出力を電圧値に換算してください）。
- (4) 必要があれば受信計のゼロ調整を行ないます。チェックメータまたはデジタルマルチメータをはずします。

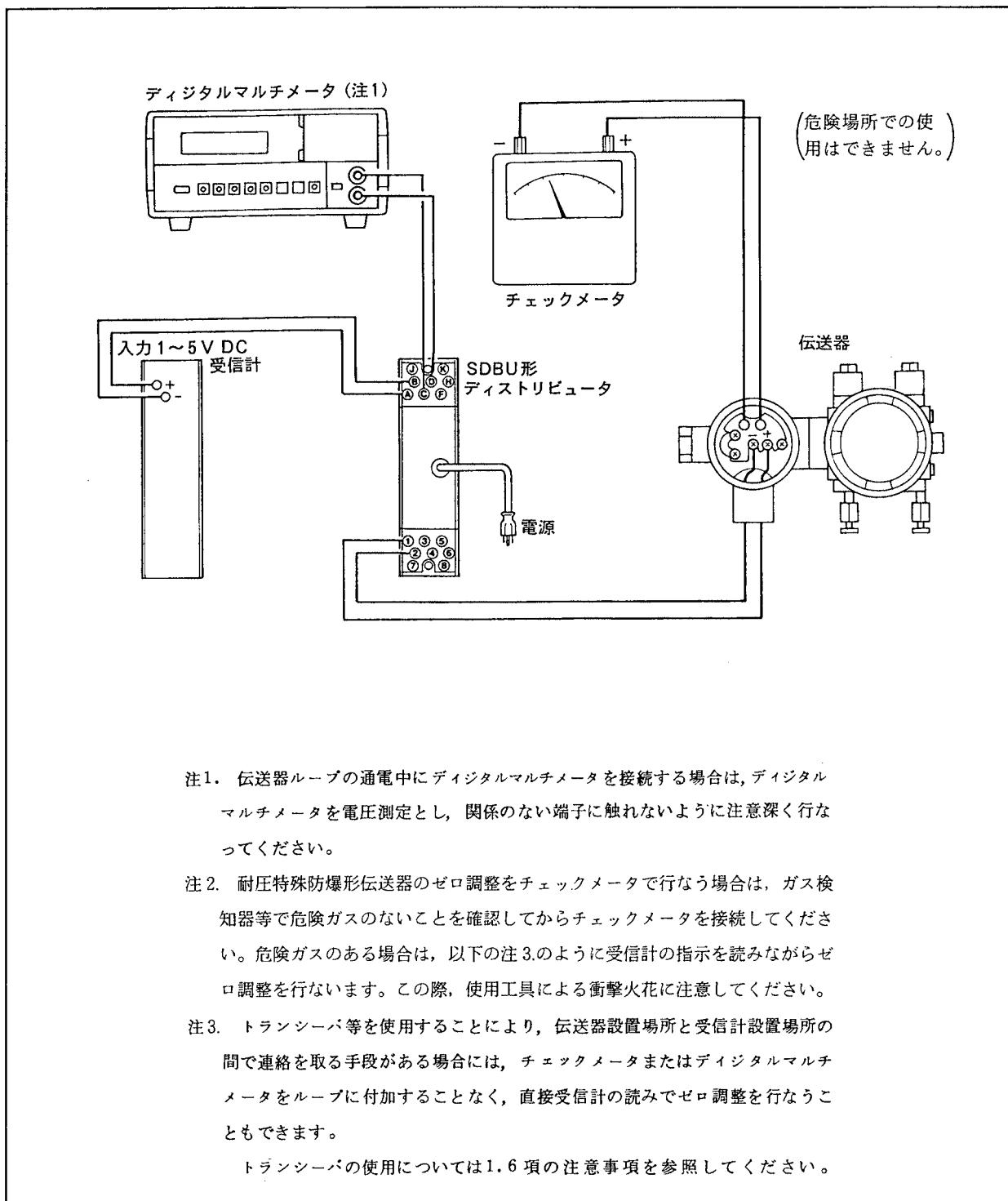
### 5.2.3 接液温度零補正の注意

ダイアフラムシールが接液温度零補正（付加仕様コード OTC □）されている場合は、5.2.2項のゼロ調整後、調整時の温度を考慮して指定された零シフト量だけ余分にゼロ調整します。

### 5.2.4 温度の影響

タンク内の液体温度や周囲温度の変化はゼロシフトの原因となります。これを最小にするために次の方法があります。

- (1) 伝送器がプロセスからの影響をうけないように、風通しをよくしたり断熱措置を施します。
- (2) 温度変化の条件が永続的ならば、その条件下でゼロ調整をします。





## 6. 保 守

### 6.1 概 説

本器の各部品はユニット化してあるので、保守を容易に行なうことができます。

この6項では本器の保守に必要な校正、調整および部品交換等にともなう分解・組立作業の手順を記載しています。

本器は高精度の機器ですので、保守に際しては以下の各項目の説明をよくお読みになり正しい取扱いをしてください。

#### 注 意

1. 保守のために伝送器をプラントから取りはずす際、測定対象が腐蝕性な液体の場合

には、測定液がプロセスコネクタ部から伝送器にかかるないようにしてください。

2. 耐圧特殊防爆形の保守に際しては巻頭の「耐圧防爆構造の計器についての注意事項」を参照してください。

### 6.2 保守用機器の選定

表6.1に本器の保守に必要な機器を記載しております。伝送器をご使用者にとって必要な精度内に校正あるいは調整できる機器を選定しご使用ください。

保守用機器を使用する場合には、各機器の性能が充分に維持管理されたものを使用してください。

表 6.1 保守用機器

名 称	当 社 推 奉 品	備 考
電 源	SDBT 形, SDBS 形, SDBU 形ディストリビュータ	4~20mA DC 信号用
	SDBU 形ディストリビュータ	10~50mA DC 信号用
負荷抵抗	2792 形 標準抵抗器 〔 $250\Omega \pm 0.005\%$ …… 4~20mA DC 信号用〕 〔 $100\Omega \pm 0.005\%$ …… 10~50mA DC 信号用〕	ディストリビュータを使用した場合には、ディストリビュータの負荷抵抗を使用できます。
	負荷調整抵抗器 (Ro) : $100\Omega \pm 5\%$ 5W以上	ただし負荷抵抗調整ダイアル付のディストリビュータを使用する場合は必要ありません。
電 壓 計	2501A 形 デジタル電圧計 (精度: $\pm 0.005\%$ ) 2502A 形 デジタルマルチメータ (精度: $\pm 0.01\%$ ) 2506A 形 デジタルマルチメータ (精度: $\pm 0.05\%$ )	
圧 力 計 注)	2654 形 デジタルマノメータ (精度: $\pm 0.1\% \text{ of F.S.}$ )  2657 形 標準圧力発生器 (精度: 設定値の $\pm 0.1\%$ またはフルスケールの $\pm 0.05\%$ )	伝送器の測定範囲に近いものを選定してください。
圧 力 源	6919 形 加圧調整器 加圧範囲: 0~1000mmHg (0~133kPa)	伝送器の測定範囲の圧力を発生することができるもの。

## 注)

校正用圧力計として液柱マノメータを使用する場合、正しい校正を行なうために下記に示す補正をする必要があります。

本式はスケールに黄銅、液柱として水銀を使用した場合を示します。

$$L_s = L(1 - 0.000163(t - t_0) - 0.0026 \cos 2\phi - 2h \times 10^{-7})$$

$\phi$  : 緯度

$t$  : 使用温度°C

$t_0$  : マノメータの基準温度°C

$h$  : 高度 (m)

$L$  : 液柱 (m)

$L_s$ :  $h = 0_m$ ,  $\phi = 45^\circ$  に換算したときの

液柱(m)

## 〔例〕

- ・東京における緯度および高度（すなわち重力）による補正：約-0.09%
- ・基準温度 20 °C のものを 23 °C において使用した時の補正：約-0.05%

したがってご使用者にとって必要な精度が±0.5%の場合は上記補正は無視することができます。

2656 形ディジタルマノメータおよび 2656 形標準圧力発生器の場合、圧力検出エレメントとしてペローズを使用しているので緯度および高度による補正は不要です。

## 6.3 校 正

定期保守等により本器が正常に動作していることを確認する場合には次の手順で行なってください。

校正は図 6.1 のように差圧相当の圧力を加える方法と実際にプロセスに取付けた状態で液位を変化させる方法の 2 つがあります。

- (1) 図 6.1 のように各機器を接続し、5 分以上ウォームアップします。

---

注 意

---

1. 液位測定の場合は、一般的に負方向遷移して使用することが多くあります。図 6.1 において測定レンジの 0 % が負方向に遷移されている場合は図のように高圧側を大気開放にしてください。測定レンジの 0 % が 0 kPa { 0 mmH<sub>2</sub>O } または正方向に遷移されている場合は、各機器を高圧側に接続し低圧側を大気開放にしてください。
2. 耐圧特殊防爆形を校正する場合は、ガス検知器等で爆発性ガスの無いことを確認しながら行なってください。

- (2) 測定レンジの 0, 25, 50, 75, 100 % に相当する圧力を高圧側（測定レンジが負方向に遷移されている場合は低圧側）に加えます。その際、0 → 100 % に増加させながら加えた時と、100 → 0 % へ減少させながら加えた時の誤差を計算し、精度内に入っていることを確認します。

---

注 意

---

測定レンジが-10 ~ +10 kPa {-1000 ~ +1000 mmH<sub>2</sub>O} のように+側と-側にまたがっている場合には、次のようにして測定レンジの 0 ~ 100 % に相当する圧力を加えてください。

- a. 一側は高圧側を大気開放にして低圧側に圧力を加えます。
- b. +側は低圧側を大気開放にして高圧側に圧力を加えます。

- (3) 誤差がご使用者にとって必要な精度内に入らない場合は、6.4 項に従って調整します。

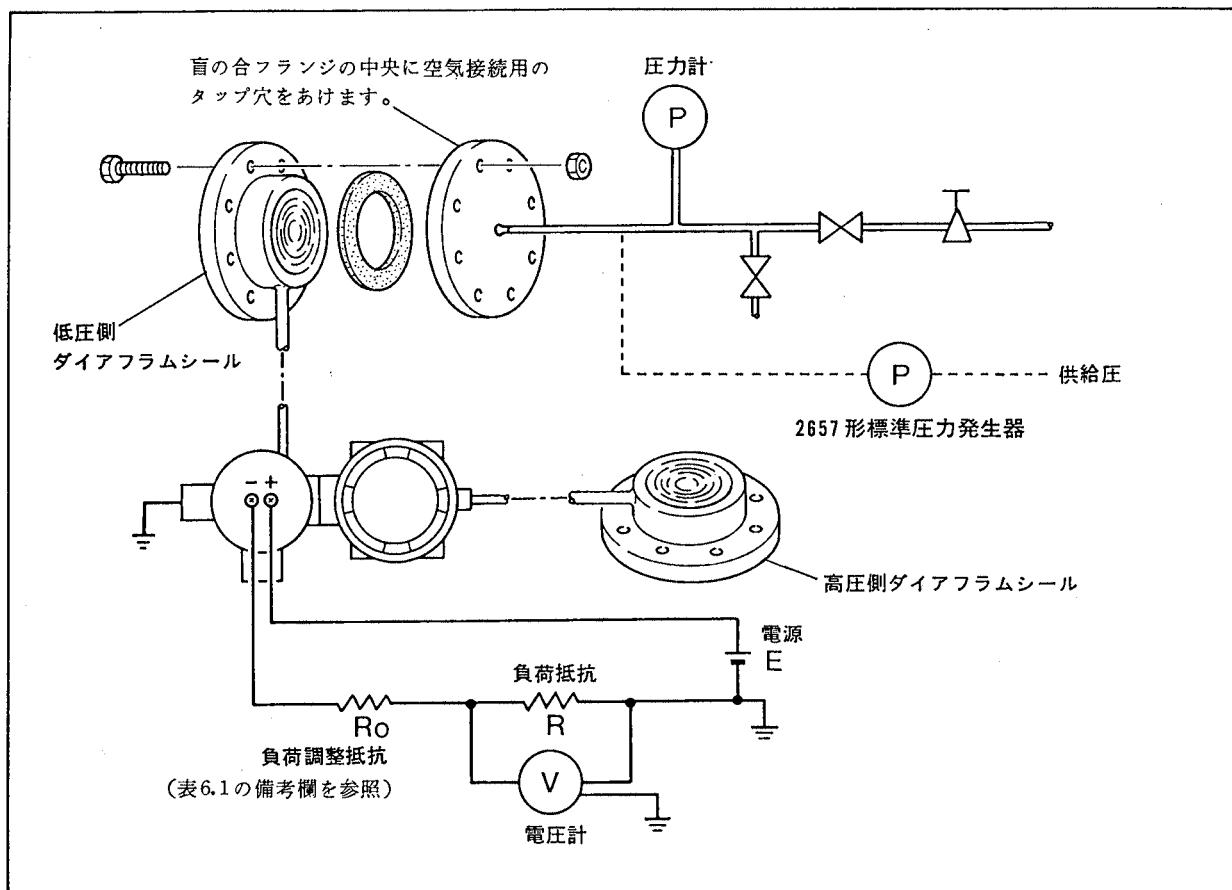


図 6.1 各機器の接続

## 6.4 調 整

レンジ変更あるいはアンプアセンブリの交換等により本器を調整する場合の手順を示します。本器を調整する場合は原則として、必要な校正用機器を用意したメインテナスルームで行なってください。

調整箇所は図2.7.1および図2.7.2を参照ください。

### 注 意

- 6.4.1 項および6.4.2 項における各出力電圧の許容値は、伝送器の精度をスパンの±0.25%に調整するための値です。高い精度を必要としない場合の各出力電圧の許容値は、ご使用者にとって必要な精度を満足できる値にしてください。
- 伝送器を高い精度に調整する場合は、伝送器を設置している状態に近い電源電圧、リード線等の負荷抵抗にして調整します。

#### 6.4.1 リニアリティ調整

この調整はカプセルアセンブリの最大スパン(MAX SPAN)で行ないます(この値はカプセルアセンブリに表示してあります)。したがって各カプセルアセンブリの測定レンジは次のようにになります。

中差圧の場合……0~35kPa{0~3500mmH<sub>2</sub>O}

高差圧の場合……0~210kPa{0~21000mmH<sub>2</sub>O}

- 測定レンジの0%を正または負方向に遷移している場合は、遷移量を零にします(6.6項参照)。
- スパン粗調整ジャンパ(またはピンコネクタ)をHIGHの位置に固定します(図6.2.1および図6.2.2参照)。
- 図6.1のように各機器を接続し、5分以上ウォームアップします。
- ダンピング調整ボリウムを反時計方向へ一杯に回します(6.7項参照)。
- 高圧側の圧力を0kPa{0mmH<sub>2</sub>O}にし、ゼロ調整ねじで出力を1.000V±0.004V(0%)に調整します。

- (6) 高圧側にカプセルアセンブリのMAX SPAN圧力を加え、スパン調整ボリュームで出力を $5.000\text{V} \pm 0.004\text{V}$ (100%)に調整します。
- (7) (5), (6)項を繰り返して行ない、各電圧が許容値内に入るようにします。
- (8) 高圧側にMAX SPANの $1/2$ の圧力を加え、出力が $3.000\text{V} \pm 0.004\text{V}$ (50%)の範囲内に入るか確認します。範囲内に入らない場合にはリニアリティ調整ボリュームで調整します。
- (9) (5)～(8)項を繰り返して行ない、各電圧が許容値内に入るようにします。

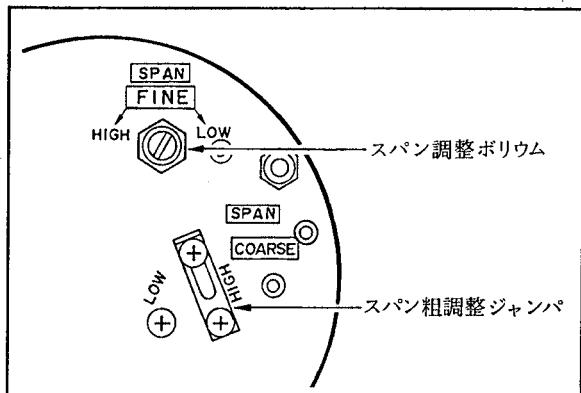


図6.2.1 スパン調整部(I形アンプユニット)

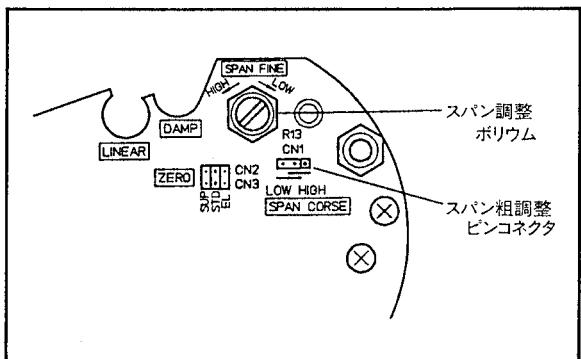


図6.2.2 スパン調整部(II形アンプユニット)

#### 6.4.2 ゼロおよびスパン調整

6.4.1項によりリニアリティ調整された伝送器をご使用者の測定レンジに正しく調整する手順を示します。

- (1) 6.3項の図6.1と同じように各機器を接続し、5分以上ウォームアップします(6.3項(1)の注意を参照)。
- (2) スパン粗調整ジャンパ(またはピンコネクタ)を、HIGHまたはLOWのいずれかに固定します(図6.2.1および図6.2.2参照)。

HIGHまたはLOWの選択方法を以下に示します。  
HIGHの位置: 校正スパンがカプセルアセンブリの

最小スパンの5倍以上のとき。

LOWの位置: 校正スパンがカプセルアセンブリの

最小スパンの5倍未満のとき。

#### (3) ゼロ調整

高圧側(測定レンジが負方向に遷移されている場合は低圧側)に測定レンジの0%に相当する圧力を加え、出力が $1.000\text{V} \pm 0.004\text{V}$ の範囲内に入るようにゼロ調整ねじを調整します。

#### (4) スパン調整

高圧側(測定レンジが負方向に遷移されている場合は低圧側)に測定レンジの100%に相当する圧力を加え、出力が $5.000\text{V} \pm 0.004\text{V}$ の範囲内に入るようにスパン調整ボリュームを調整します(6.3項(2)の注意を参照)。

- (5) (3), (4)項を繰り返して行ない、両者の誤差が精度内に入るようにします。

- (6) 測定レンジの0, 25, 50, 75, 100%に相当する圧力を加えます。その際、 $0 \rightarrow 100\%$ に増加しながら加えた時と、 $100 \rightarrow 0\%$ へ減少させながら加えた時の誤差を計算し、精度内に入っていることを確認します。

- (7) (6)項において一部分が精度からはずれる場合は、誤差を振り分けるように(3), (4)項を繰り返します。

#### 6.5 分解および組立て

部品交換あるいは保守作業の都合で各部品を分解あるいは組立てる場合の手順を明示します。交換部品をご入用の場合は巻末のPARTS LISTに記載されている部品番号をお知らせください。

分解・組立作業は、必ず電源を切り、圧力を止めて行ないます。また、工具は適切なものをお使いください。表6.2に本器の分解・組立作業に必要な工具を示します。

表6.2 分解・組立用工具

工具名称	数量	備考
プラスドライバ	1	JIS B 4633 2番
マイナスドライバ	1	
六角棒スパナ*	3	JIS B 4648 六角棒スパナ 2, 4, 5 mm
スパナ	1	2面幅19mm
トルクレンチ	1	
モンキレンチ	1	
ピンセット	1	

\* 耐圧特殊防爆形ではこの他に、錠締用のねじをゆるめるための六角棒スパナ3mmが必要です。

## 注 意

1. カバーフランジを締付けている4本の六角穴付ボルトおよびキャピラリと本体との接続ねじを絶対にゆるめないでください。
2. 受圧部が損傷した場合は修理のため伝送器全体を当社にご返送ください。

## 耐圧防爆形伝送器についての注意

1. 以下の保守は一般形伝送器の場合、設置場所でも実施できますが、耐圧特殊防爆形伝送器の場合は、伝送器を非危険場所に移してから実施し、原形復帰することが原則です。詳しくは巻頭の「耐圧防爆構造の計器についての注意事項」をご参照ください。
2. 耐圧特殊防爆形伝送器では、錠締用のねじをゆるめ、錠締金具を図4.5の位置にしてからカバーをはずしてください。カバーを取付けたときは必ず錠締金具を締めてください。

### 6.5.1 内蔵指示計の取りはずしおよび取付け

スパン調整等のために内蔵指示計（付加仕様）を取りはずす場合には、次の手順で行ってください。

## 耐圧防爆形伝送器についての注意

耐圧特殊防爆形伝送器の場合、ご使用者にての改造は認められておりません。したがって内蔵指示計を追加したり、取りはずしたまま使用することはできません。やむを得ずこのような改造を行なう場合は当社にご相談ください。

- (1) 電源を切ります。
- (2) カバーを取りはずします。
- (3) 指示計を手で支えながら、3本の指示計取付ねじをゆるめます。
- (4) 手で指示計を引出してください。
- (5) 指示計を取付ける場合には、指示計の+を取付位置に合わせて、取付ねじで固定します。

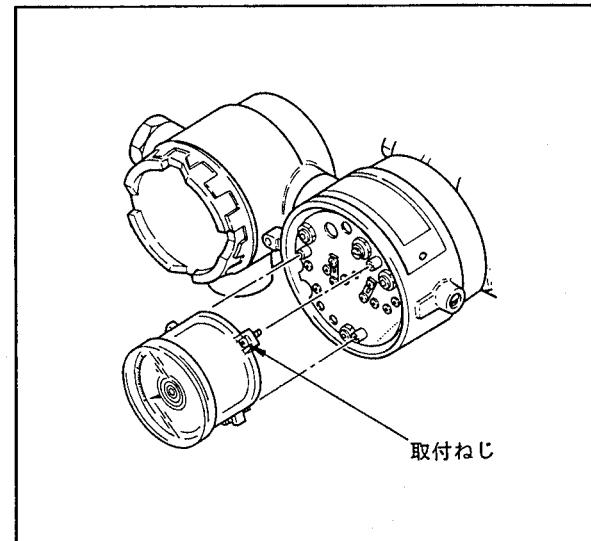


図6.3 内蔵指示計の取りはずしおよび取付け

### 6.5.2 アンプユニットの交換

- (1) 電源を切ります。
- (2) カバーを取りはずします。
- (3) プラスドライバで出力端子ねじをゆるめ、リード線をはずします（図6.5参照）。
- (4) ゼロ調整ねじをマイナスドライバで回し、ゼロ調整ボリュームのプラケットが図6.4のような位置になるようにします。
- (5) 3本のアンプユニット取付ねじをプラスドライバでゆるめ、アンプユニットを真直に取出します。内蔵指示計付のとき指示計をアンプユニットにつけてままはずすことができます。

## 注 意

1. 取りはずしの際に、アンプユニットをねじったりするとコネクタピンが損傷する場合がありますので、ご注意ください。
2. アンプユニットの取付ねじは、アンプユニットから抜けますので紛失しないようにしてください。
- (6) アンプユニットを取付ける場合には、ゼロ調整ねじのピンの位置とゼロ調整ボリュームのプラケットの位置を合わせながら、注意深くアンプユニットを押し込みます。
- (7) アンプユニット取付ねじを締付けます。
- (8) 出力端子にリード線を取付けます。赤のリード線

- は+端子へ、黒のリード線は-端子へ配線します。
- (9) 必要ならば6.4項を参照してリニアリティ、ゼロおよびスパン調整を行なってください。
- (10) 内蔵指示計が付加している場合は、6.5.1項を参照して取付けます。
- (11) カバーを取付けます。

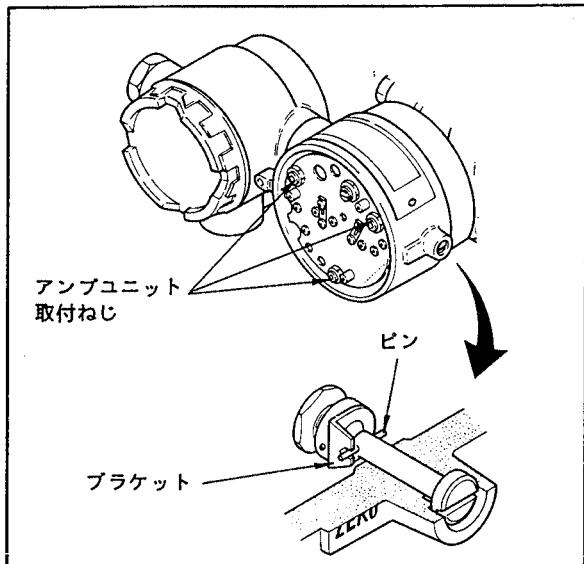


図6.4 アンプユニットを取りはずす場合  
のゼロ調整ねじの位置

しおよび取付けを容易にするため、リード線の圧着端子はまっすぐにします。また、アンプユニットは6.5.2項を参照して取りはずします。

- (5) 端子箱内の各端子のねじをゆるめ、配線をはずします。

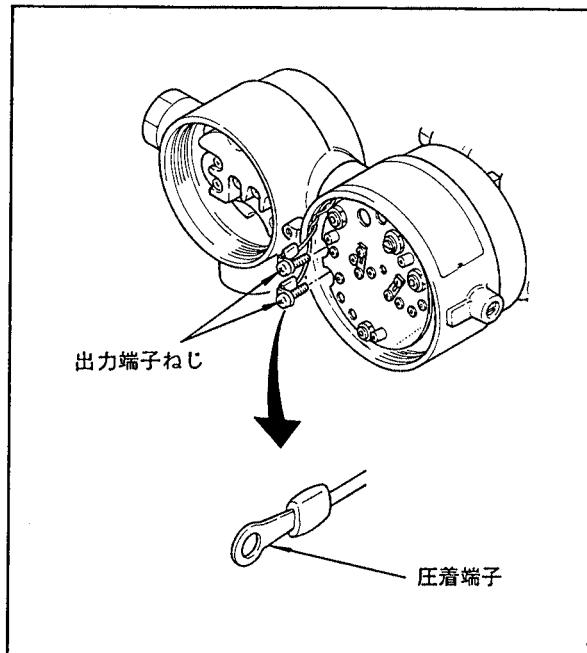


図6.5 リード線の取りはずし

### 6.5.3 ターミナルアセンブリの交換

#### 耐圧防爆形伝送器についての注意

耐圧特殊防爆形伝送器の場合、ターミナルアセンブリの交換は以下の点を確認したときに限り実施してください。

ターミナルアセンブリと端子箱とのはめあい面および端子箱内の沿面距離と絶縁空間距離は耐圧防爆性保持の条件となっていますので、はめあい面やターミナルアセンブリのリブの表面に傷や欠けがないことを確認します。

- (1) 電源を切ります。
- (2) 端子箱カバーおよび変換増幅部カバーを取りはずします。
- (3) 内蔵指示計が付加している場合は、6.5.1項を参照して取りはずします。
- (4) アンプユニットの出力端子ねじをゆるめ、リード線をはずします。ターミナルアセンブリの取りはず

- (6) 3本のターミナルアセンブリ取付ねじおよび接地端子を取りはずします。

- (7) ターミナルアセンブリを手で取りはずします。取りはずしにくい場合は、SUPPLY端子(+および-)に導線を巻きつけ、導線で引出してください(図6.6参照)。ターミナルアセンブリと端子箱は防水シールをしているため、しっかりした寸法で組み込まれているので、取りはずしにくい場合があります。

- (8) ターミナルアセンブリを取付ける場合は、まずリード線を通し、ターミナルアセンブリを所定の位置に納め、接地端子および取付ねじで固定します。

- (9) 電源等の配線を行ないます。

- (10) 6.5.2項を参照してアンプユニットを取付けます。リード線の圧着端子は、カバーを取付けた時にあらなりよう折り曲げてください。

- (11) 内蔵指示計を付加する場合は6.5.1項を参照して取付け、最後にカバーを取付けます。

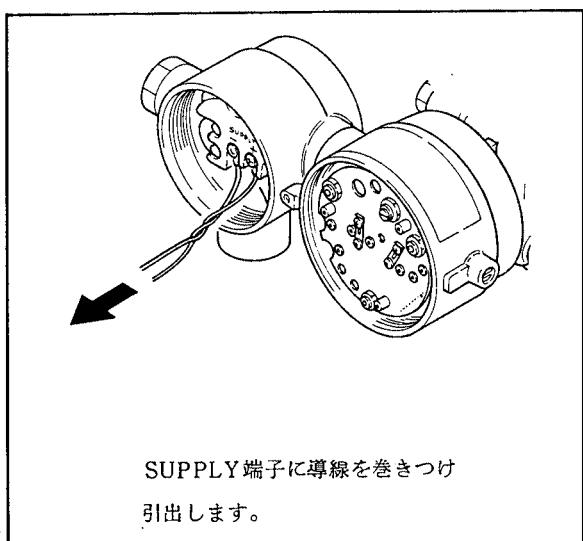


図6.6 ターミナルアセンブリの取りはずし

## 6.6 遷移方向の変更

出力信号のゼロ点を遷移させる場合、下記の手順により遷移方向を正方向から負方向に（または負方向から正方向に）変更できます。

- (1) 電源を切ります。
- (2) 6.5.1項を参照して内蔵指示計を取りはずします。
- (3) 図6.7に示すゼロ点粗調整ジャンパ（またはピンコネクタ）を、遷移方向および遷移量に応じて次のいずれかの位置に切り替えます。ゼロ点の微調整はケース外部のゼロ調整ねじで行います。
  - a. E Lの位置：負方向に約250～700%遷移可能。
  - b. S T Dの位置：負方向に約250%，正方向に約250%遷移可能。
  - c. S U Pの位置：正方向に約250～600%遷移可能。

（注）カプセルの最小測定スパンを100%とします。

例。Mカプセルの場合。

Mカプセルの測定可能スパンは5～35kPa(500～3500mmH<sub>2</sub>O)ですから、5kPa(500mmH<sub>2</sub>O)を100%とします。

- (4) 6.5.1項を参照して内蔵指示計を取付けます。
- (5) 必要ならば6.4項に従ってゼロおよびスパン調整を行ないます。

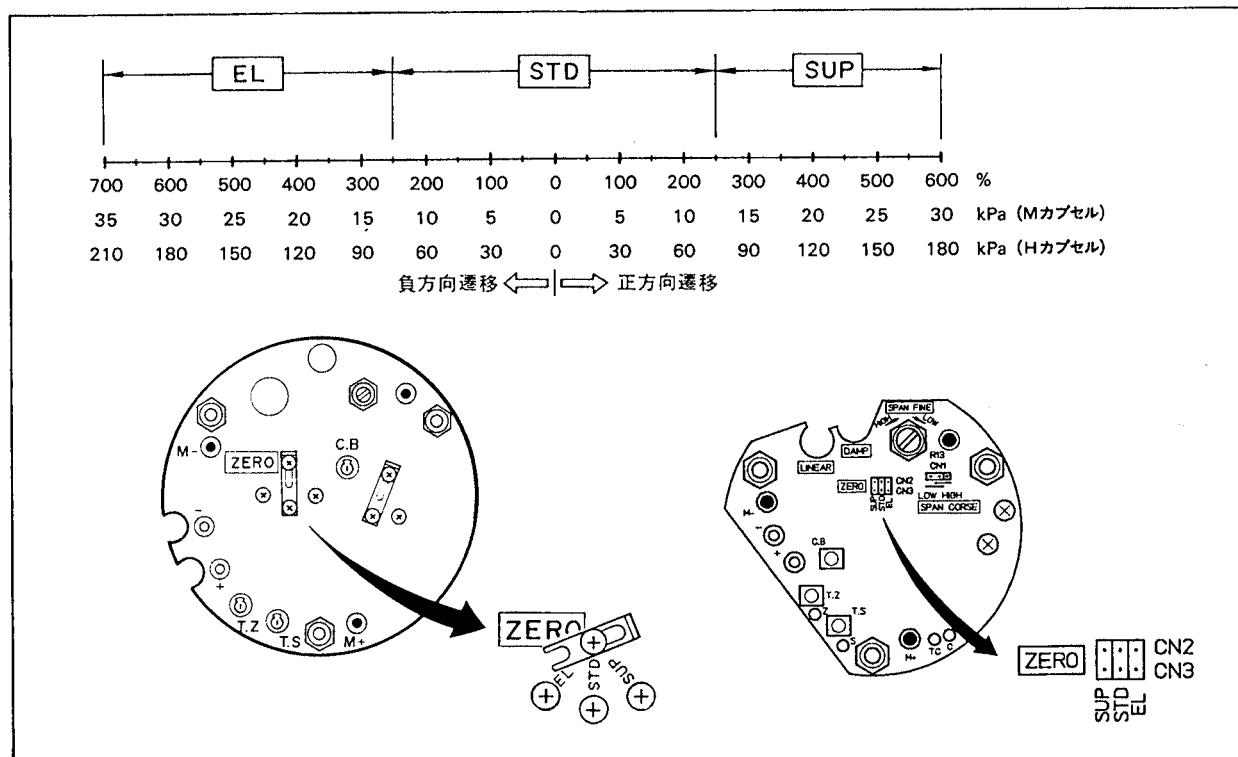


図6.7 遷移方向の変更

## 6.7 ダンピング調整ボリウムの調整

伝送器の時定数は、受圧部の時定数にアンプユニット時定数（連続可変）を加わえた値になります。

アンプユニット時定数は、ダンピング調整ボリューム（図6.8参照）で、約0.2～5.0秒の範囲に設定することができます（反時計方向へ回し切った位置で約0.2秒）。必要に応じてダンピング調整ボリュームを調整してください。

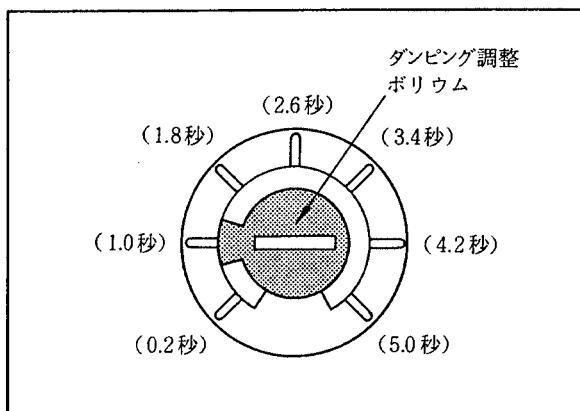


図6.8 ダンピング調整ボリュームの目盛板

## 6.8 温度補償ボリウムの調整

4～20mA DC出力のアンプユニットは、周囲温度の変化によって発生するゼロシフト量およびスパンシフト量を、電気的に補償する温度補償回路を持っていきます。

アンプユニットまたは受圧部の交換などで温度補償回路を再調整する場合、以下の手順で温度バランス調整ボリューム(C.B)、温度ゼロ調整ボリューム(T.Z)および温度スパン調整ボリューム(T.S)を調整してください。

- (1) 図 6.1 のように各機器を接続し 5 分以上ウォームアップします。
  - (2) アンプユニットまたはカプセルアセンブリを交換した場合には、必要に応じ 6.4.1 項を参照してリニアリティ調整を行なってください。
  - (3) C, B ポリウムを反時計方向に回しります (図 6.9 参照)。
  - (4) T, Z ポリウムを回し C-Z 間の電圧が  $0 \pm 2.5$  mV D, C 以内になるように調整します。

- (5) T. S ポリウムを回し C-S 間の電圧が  $0 \pm 2.5$  mV  
D. C 以内になるように調整します。

(6) C. B ポリウムを回し C-TC 間の電圧が  $0 \pm 5$  mV  
D. C 以内になるように調整します。

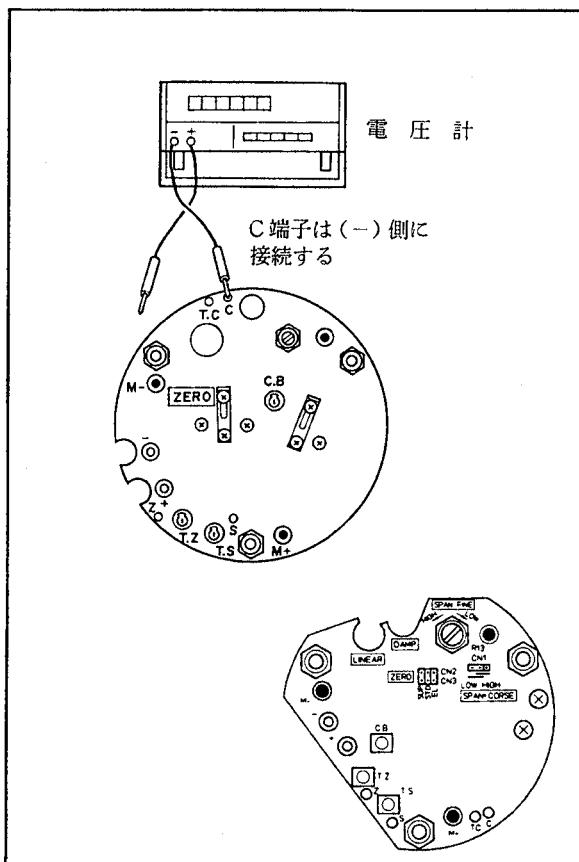


図6.9 温度補償回路のチェック端子

## 7. 故障探索

### 7.1 概 説

本器が正常に動作しない場合、状況をよく把握して7.3項のトラブルシューティング・フローに従って対処していきます。一方、状況判断を的確にするために7.2項に原理を載せておきます。

難しいトラブルと思われる場合は、当社サービス員にご相談ください。

### 7.2 原 理

#### 7.2.1 動作原理

高圧側および低圧側の接液ダイアフラムに加わる圧力は、封入液を通して感圧ダイアフラムにそれぞれ加わります。感圧ダイアフラムは、高圧側と低圧側との圧力差に比例して変位します。また感圧ダイアフラムは可動電極を兼ねています。感圧ダイアフラムの変位によって感圧ダイアフラムと固定電極との間に静電容量の差を生じます。この静電容量の差をアンプユニットで統一電流信号に変換して伝送します。

ある差圧のときの可動電極の中心変位を  $x$  とすると、変位は差圧に比例します。

$$x = A (P_H - P_L) \quad \dots \dots \dots (1)$$

$A$  : 定数

$P_H$  : 感圧ダイアフラムの高圧側に加わる圧力

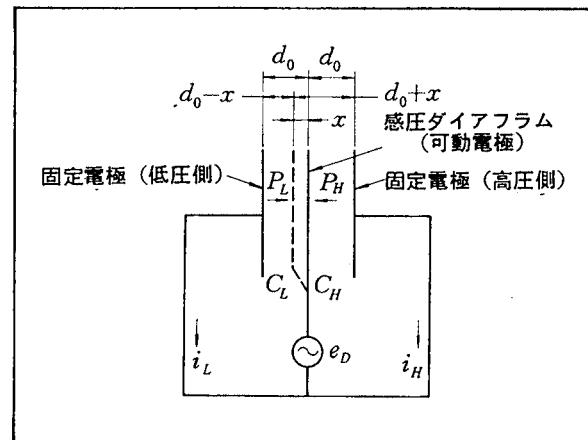


図 7.2 原理図

$P_L$  : 感圧ダイアフラムの低圧側に加わる圧力  
このときの感圧ダイアフラムと固定電極との中心距離

$$d_B = d_0 + x$$

$$d_L = d_0 - x$$

$d_0$  : 中心から固定電極までの距離

また、2つの電極間の容量は

$$C_H = \frac{\epsilon S}{d_B} = \frac{\epsilon S}{d_0 + x} \dots \dots \dots (2)$$

$$C_L = \frac{\epsilon S}{d_L} = \frac{\epsilon S}{d_0 - x} \dots \dots \dots (3)$$

$\epsilon$  : 封入液の比誘電率

$S$  : 電極の面積

それぞれの容量を流れる電流は

$$i_H = \omega C_H e_D$$

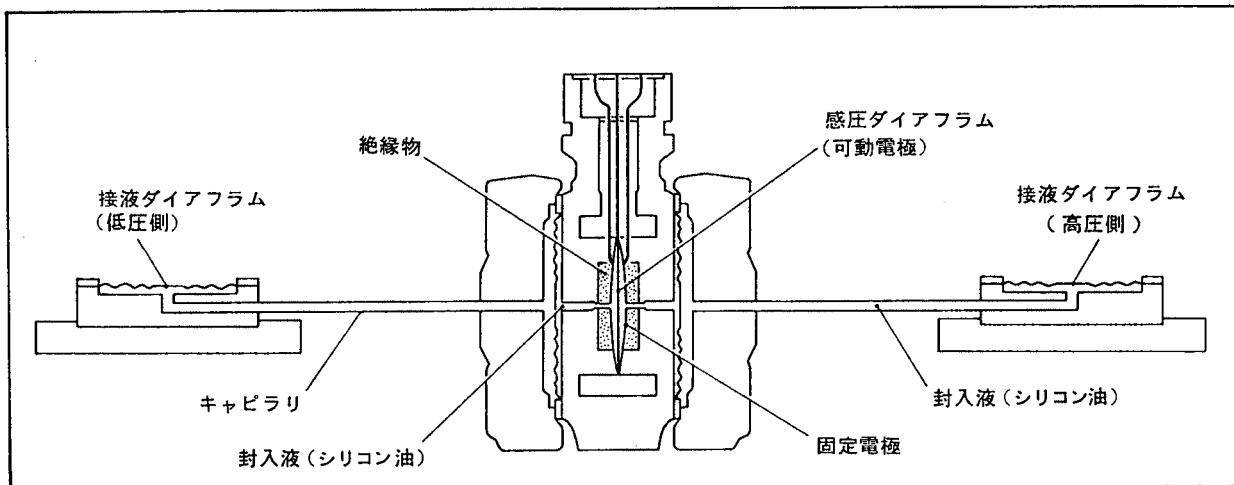


図 7.1 構成図

$$i_L = \omega C_L e_D$$

$\omega$  : 角周波数,  $e_D$  : 励振電圧

$e_D$  を制御して和電流を一定に保ち, 差電流を求める  
 $i_L + i_H = \omega e_D (C_L + C_H) = i_c \dots \dots \text{一定}$

$$\omega e_D = \frac{I_c}{C_L + C_H}$$

$$I_{out} = i_L - i_H = \omega e_D (C_L - C_H) = \frac{C_L - C_H}{C_L + C_H} \cdot I_c \quad \dots \dots (4)$$

(4)式に(2), (3)式を代入し(1)式を入れると

$$I_{out} = \frac{x}{d_o} \cdot I_c = \frac{A \cdot I_c (P_H - P_L)}{d_o}$$

これにより, 差電流  $I_{out}$  すなわち出力は差圧に比例することになります。

### 7.2.2 伝送器の回路構成

電気回路は差圧を4~20mA DCまたは10~50mA DCの電流信号に変換する働きをします。

原理的に4~20mA DC信号と10~50mA DC信号とは同じですので, ここでは4~20mA DC信号の場合を例にとり説明します。

差圧  $P_H - P_L$  に比例した4~20mA DCの出力信号を得るためには, “両電極間を流れる電流  $i_H$ ,  $i_L$  に対して  $i_L + i_H$  を一定になるようにし,  $i_L - i_H$  を4~20mA DCに変換する”ということを7.2.1項に示しております。

図7.3に原理回路図を記載しております。  $i_L + i_H$  を一定にするために,

- a. 定電圧回路で正確に制御された定電流を…… $I_S$
- b. 発振回路OSCの2次側コイル電圧  $e_D$  の励振により発生する電流  $i_L$ ,  $i_H$  の和は…… $i_L + i_H$

このa, b両者の差  $\Delta i = I_S - (i_L + i_H)$  がゼロになるように回路は構成されています。すなわち  $\Delta i \neq 0$  ならば, その電流をOSC制御増幅器で積分してOSCの発振電圧を増減させます。この電圧に比例して励振電圧  $e_D$  が増減するので  $i_L$ ,  $i_H$  も増減します。  $i_L + i_H = I_S$  になるまで変化してバランスします。

一方, スパン調整抵抗には  $i_L - i_H$  に対応した電流が流れるように構成されています。この電流をI/V変換器で電圧に変換し, V/I変換器で4~20mA DCを得ています。

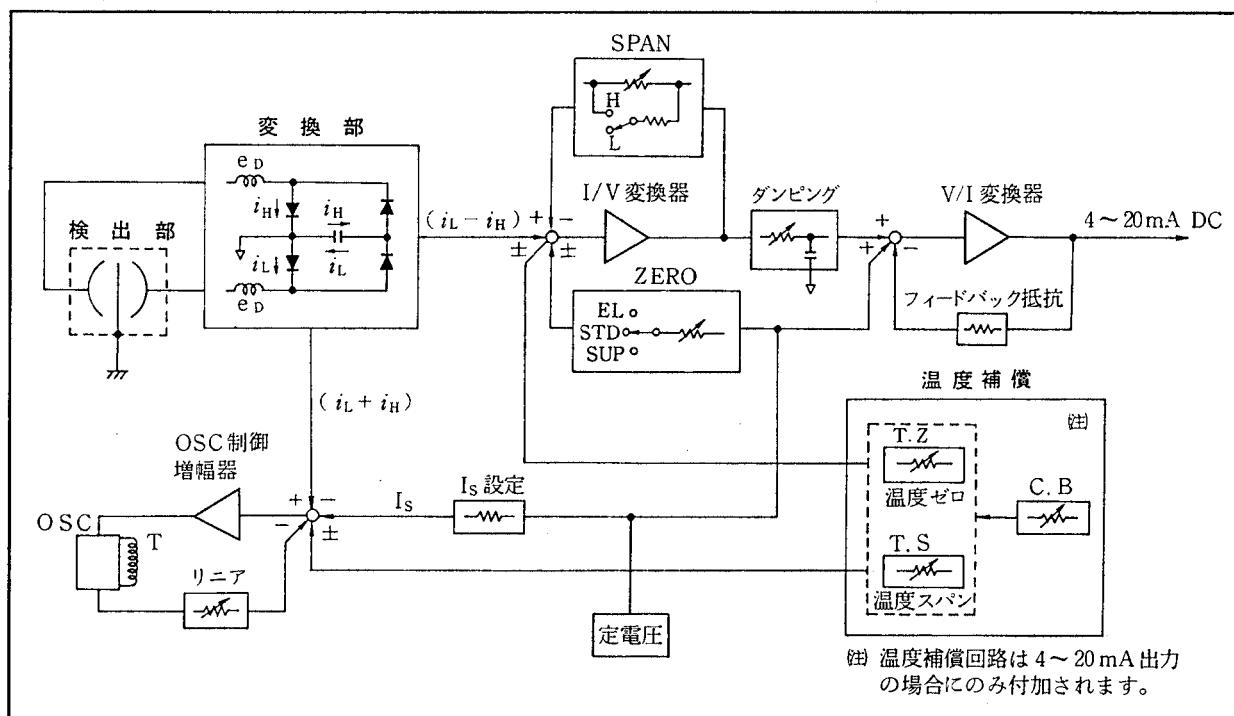


図 7.3 原理回路図 (4~20 mA DC 出力)

### 7.3 トラブルシューティング・フロー

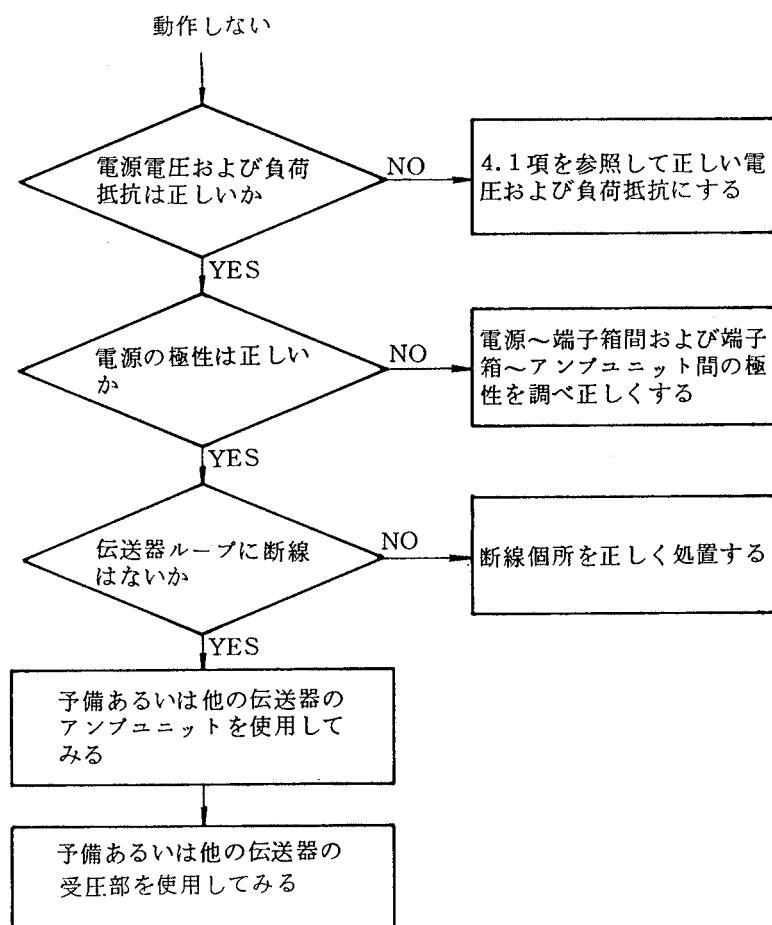
本器は正しい使用方法で扱う限り、比較的故障の少ない計器ですが、取付け、使用条件の設定、接液材質の選定等の準備段階に不備があると不具合を生じることがあります。

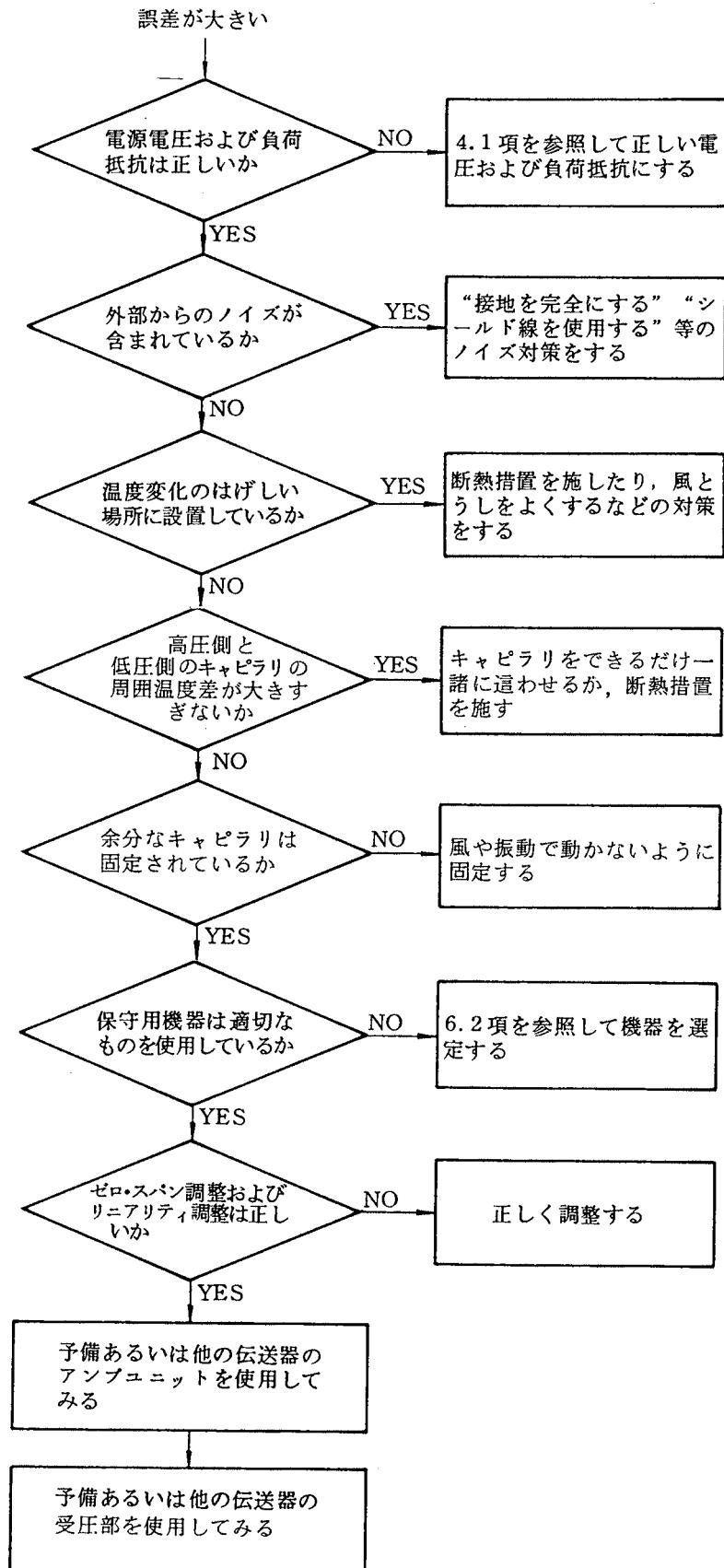
本器が正常に動作しない場合は、下記のフローに従って対処します。故障原因の中には複雑なものもあり、下記のフローだけでは発見できないものもあるので、

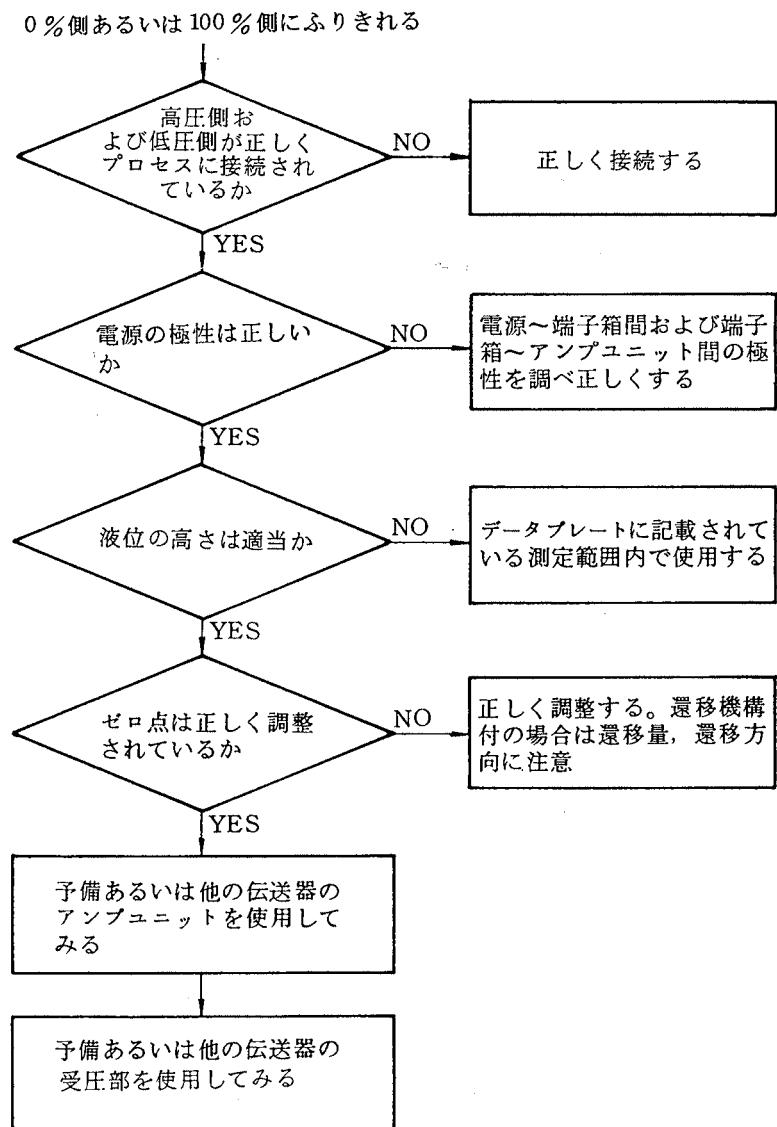
難しいトラブルと思われる場合は、当社サービス員にご相談ください。

#### 注 意

受圧部が故障した場合は、現地での修理はできません。修理のため伝送器全体を当社にご返送ください。





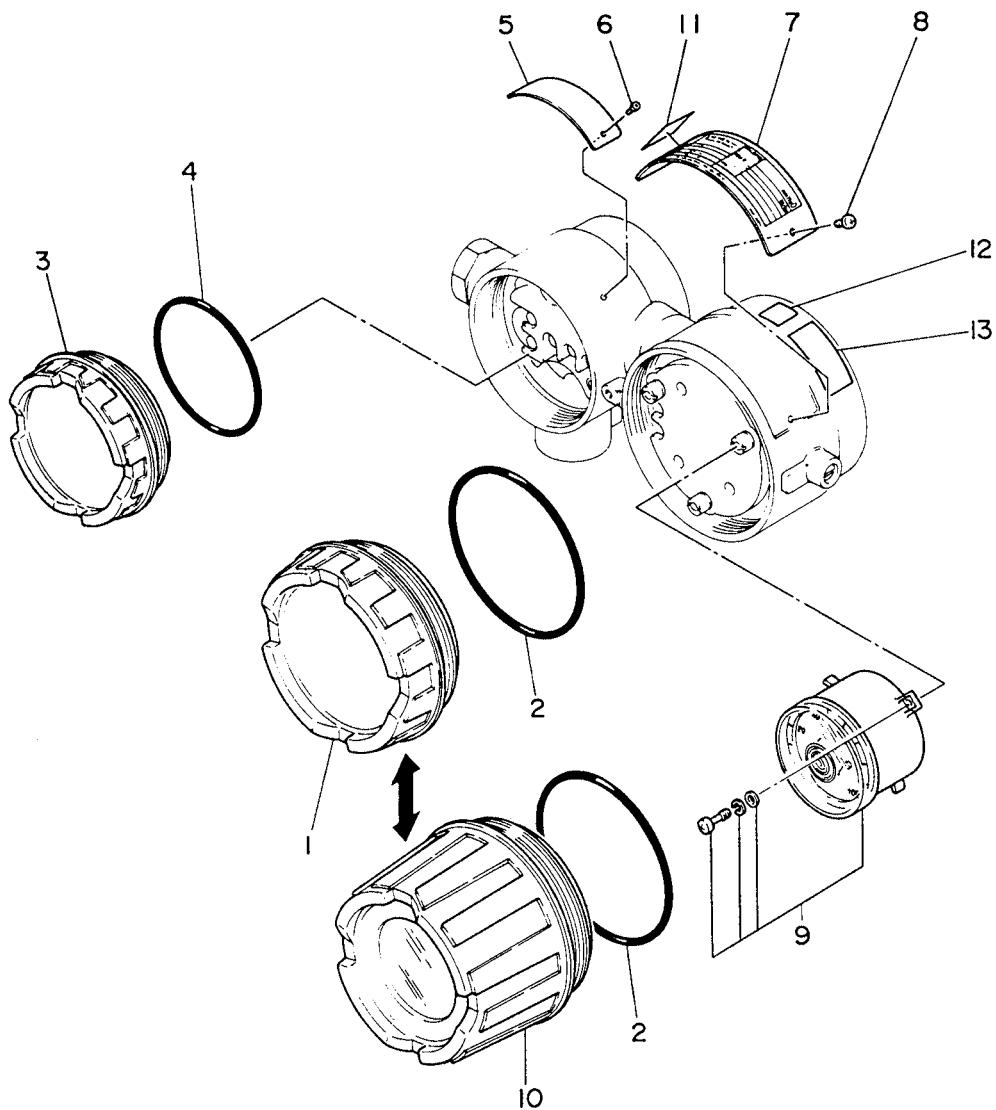




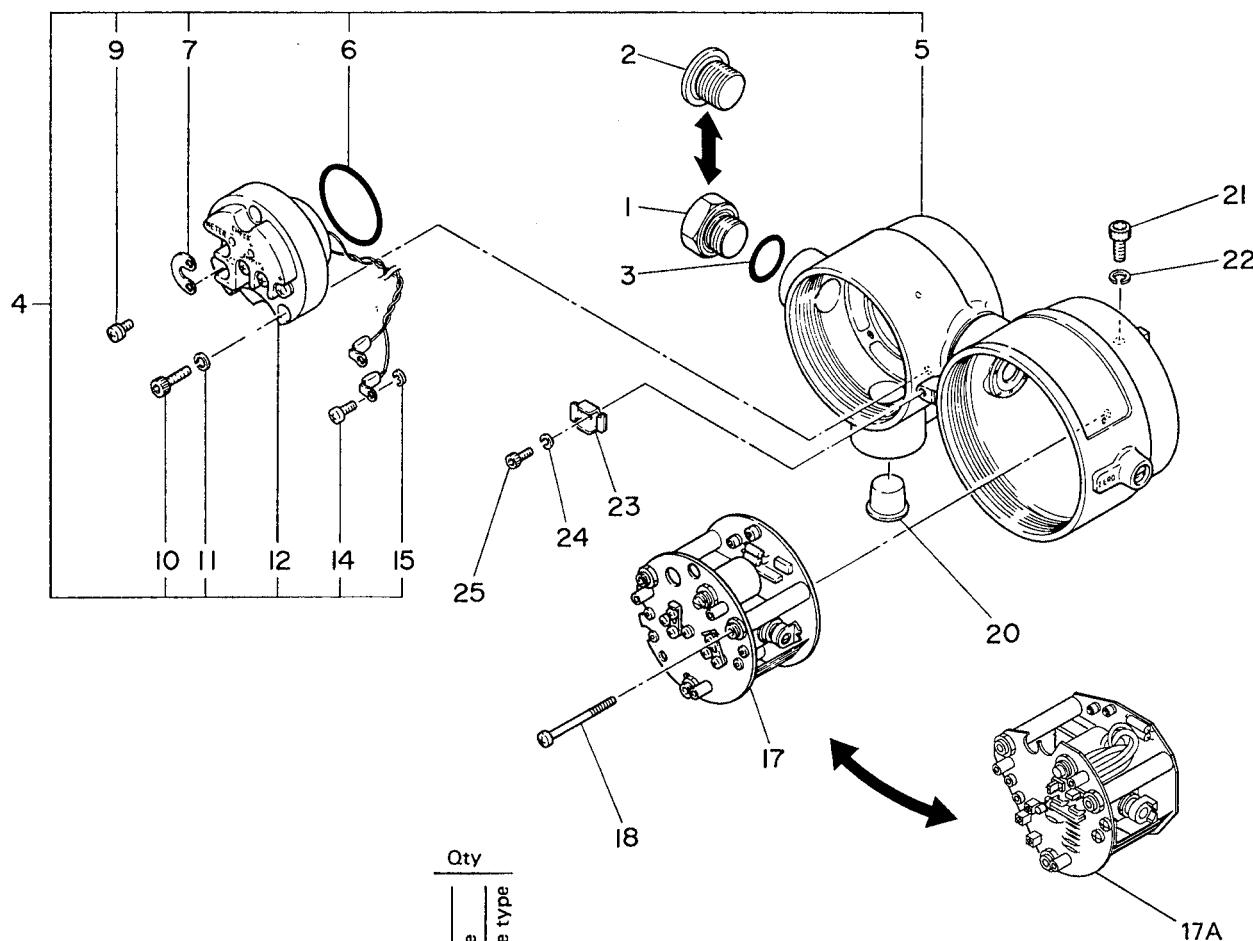
# Customer Maintenance Parts List

## UNIA Transmitter Assembly (style B)

UNIA



Item	Part No.	Qty	Description
1	F9276QK	1	Cover
2	G9303LK	1	O-Ring
3	F9276PX	1	Cover
4	G9303AM	1	O-Ring
5	D0117BP	1	Tag No. Plate
6	F9270SA	2	Self-tapping Screw
7	—	1	Nameplate (Data Plate)
8	F9270SA	2	Self-tapping Screw
9	Below	1	Meter Assembly (option) B9098AA B9098AC B9098AB Other scales (specify the graduation when ordering)
10	F9270JD	1	Cover Assembly (option) 0 to 100% uniform 0 to 100% square root Other scales (specify the graduation when ordering)
11	—	1	Label (used only for JIS flameproof type)
12	—	1	Label (used only for JIS intrinsically safe type)
13	—	1	Label (used only for JIS intrinsically safe type)



Item	Part No.	Type			Description
		General use type	JIS flameproof type	JIS intrinsically safe type	
1	F9270BP	1	1	1	Plug (JIS G 1/2 male)
	D0116KR	1	1	1	Plug (ANSI 1/2 NPT male)
2	F9270JP	1			Plug (JIS G 1/2 male)
3	G9303NS	1	1	1	O-Ring*
	G9303NT	1			O-Ring
4	—	1	1	1	Case Assembly
5	See Table 1	1	1	1	Case Assembly
6	G9303LC	1	1	1	O-Ring
7	F9203CR	1	1	1	Jumper
9	F9270SJ	5	5	5	Screw Assembly
10	F9270BA	3	3	3	Hex soc. H. Cap Screw, M5 x 18
11	Y9500SU	3	3	3	Spring Washer
12	Below	1	1	1	Terminal Board Assembly
	F9270BS				For 4 to 20 mA DC Output }
	F9270NS				For 10 to 50 mA DC Output }
	F9273YG				Standard
	F9273YH				
14	Y9305LB	2	2	2	For 4 to 20 mA DC Output }
15	F9275MK	2	2	2	For 10 to 50 mA DC Output }
					with Lightning Protector
					Screw
					Retaining Ring

**Note:**

\* Not required for a 1/2 NPT taper-threaded plug (P/N D0116KR).

Item	Part No.	Qty			Description
		Type General use type	Type JIS flameproof type	Type JIS intrinsically safe type	
17	See Table 2	1	1	1	Amplifier Assembly
17A	See Table 2	1	1		Amplifier Assembly
18	Y9450JB	3	3	3	Pah H. Screw, M4 × 50
20	G9330DB	1	1	1	Plug
21	Y9614YU	2	2	2	Hex soc. H. Cap Screw, M6 × 14
22	Y9600SU	2	2	2	Washer
23	F9270NM		1		Bracket
24	Y9400SU		1		Washer
25	Y9408ZU		1		Hex soc. H. Cap Screw

Table 1. Case Assembly Part Number

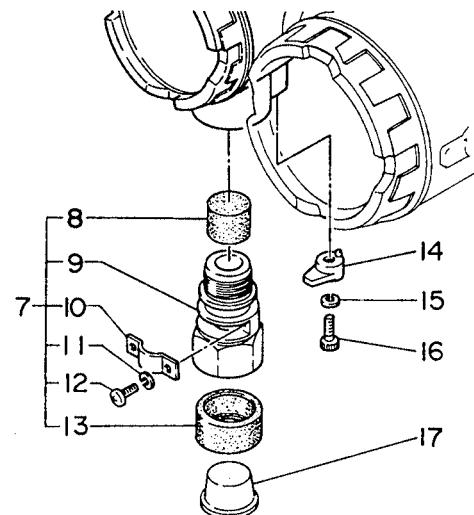
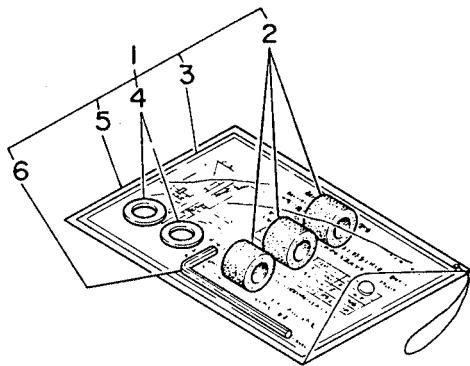
Electrical Connection	Case Assembly Part No. (item 5)	
	Without External Connection (standard)	With External Connection (option)
JIS G 1/2 female	F9270BC	F9273ZG
ANSI 1/2 NPT female	F9270PC	F9273ZH
JIS G 3/4 female (for PG2□ Flameproof Packing Adapter)	F9273XC	F9273ZJ

Table 2. Amplifier Assembly Part No. (item 17)

Standard	Except Model UNE 12	Type	Output Signal	Part No.
		General Use Type or JIS Flameproof Type	4 to 20 mA DC	F9276AS
		JIS Intrinsically Safe Type	4 to 20 mA DC	
	Model UNE 12	General Use Type or JIS Flameproof Type	4 to 20 mA DC	F9276AG
		JIS Intrinsically Safe Type	4 to 20 mA DC	F9276AH

### Flameproof Packing Adapter (Option)

Part No. F9274AA — PG1 Flameproof Packing Adapter (G 1/2)  
 Part No. F9274AB — PG21 Flameproof Packing Adapter (G 3/4)  
 Part No. F9274AC — PG22 Flameproof Packing Adapter (G 3/4)  
 Part No. F9274AD — PG23 Flameproof Packing Adapter (G 3/4)



Item	Part No.	Qty	Description
1	F9274AE	1	Packing Set (for PG1)
	F9274AF	1	Packing Set (for PG21)
	F9274AG	1	Packing Set (for PG22)
	F9274AH	1	Packing Set (for PG23)
2	See Table 3	3	Gasket
3	F9203XG	1	Instruction Card (for PG1)
	F9203XH	1	Instruction Card (for PG21)
	F9203XJ	1	Instruction Card (for PG22)
	F9203XK	1	Instruction Card (for PG23)
4	F9203QK	2	Washer (for PG1)
	F9203XC	2	Washer (for PG21)
	F9203XD	2	Washer (for PG22)
	F9203XE	2	Washer (for PG23)
5	X9930CK	1	Vinyl Bag
6	E9135GY	1	Allen Wrench
7	F9203QG	1	Gland Assembly (for PG1)
	F9203SD	1	Gland Assembly (for PG2□)
8	F9203ZA	1	Bushing (for PG1)
	F9203ZD	1	Bushing (for PG2□)
9	F9203QH	1	Gland (for PG1)
	F9203SE	1	Gland (for PG2□)
10	F9203QJ	1	Clamp
11	Y9400SP	2	Spring Washer
12	Y9412JB	2	Pan H. Screw, M4 x 12
13	L9811CP	1	Cover
14	F9203SB	1	Clamp
15	Y9400SP	1	Spring Washer
16	F9203QN	1	Bolt

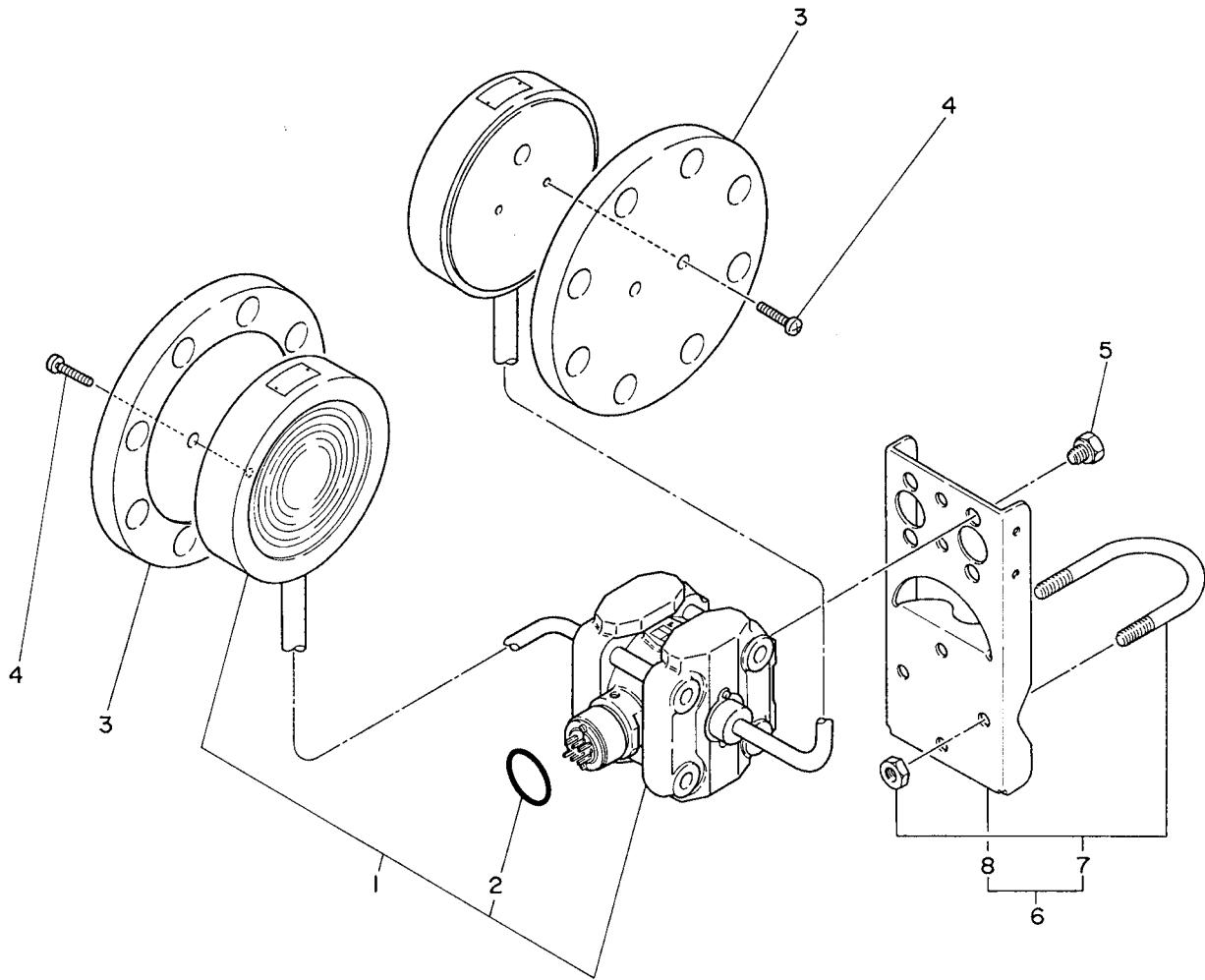
Table 3. Gasket Part Number

Suffix Code	Part No.	Description
PG1	F9203WF F9203WG F9203WH	For Cable OD. 8.8 to 9.4 mm For Cable OD. 9.5 to 10.0 mm For Cable OD. 10.1 to 10.7 mm
PG21	F9203WR F9203WS F9203WT	For Cable OD. 8.0 to 8.6 mm For Cable OD. 8.3 to 9.0 mm For Cable OD. 9.1 to 10.0 mm
PG22	F9203WW F9203WX F9203WY	For Cable OD. 10.1 to 10.7 mm For Cable OD. 10.8 to 11.4 mm For Cable OD. 11.5 to 12.0 mm
PG23	F9203WZ F9203XA F9203XB	For Cable OD. 12.0 to 12.5 mm For Cable OD. 12.6 to 13.1 mm For Cable OD. 13.2 to 13.5 mm

# Customer Maintenance Parts List

Model UNE11//DFS  
DIFFERENTIAL PRESSURE TRANSMITTER  
(Pressure Detector Assembly)

UNI/A

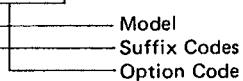


Item	Part No.	Qty	Description
1	—	1	Pressure Detector Assembly*
2	G9303AB	1	O-Ring
3	—	2	Flange (see page 2, table 1)
4	—	4	Bolt (see page 2, table 1)
5	F9270AY	4	Bolt
6	F9270AW	1	Bracket Assembly
7	D0117XL-A	1	U-Bolt/Nut Assembly
8	F9270AX	1	Bracket

\* 注 ) 受圧部がご入用の場合は、部品番号の代わりに形名コード(付加仕様がある場合は付加仕様コードも)の末尾に“/PDA”と指定し、ご注文ください。形名コードはGSを参照してください。

\*Note: When ordering only the pressure detector assembly of this transmitter, specify model, suffix and option codes (/PDA) in this order. See example below.  
For model and suffix code details, refer to the relevant GS sheet.

UNE11-SMS8\*A/SSB//DFS/PDA



**Table 1. Flange and Bolt Part Number**

Flange Size and Rating		Flange Material (item 3)		Bolt (item 4)
		JIS SUS 304 Stainless Steel	S25C Carbon Steel	
80 mm	JIS 10 K	F9149LF	F9149LG	Y9525JU
	JIS 20 K	F9149LH	F9149LJ	Y9530JU
	JIS 40 K	F9149LK	F9149LL	Y9540JU
3-Inch	ANSI Class 150	F9149LM	F9149LN	Y9530JU
	ANSI Class 300	F9149LP	F9149LQ	Y9535JU
	ANSI Class 600	F9149LR	F9149LS	Y9540JU