

差圧伝送器
T220D
取扱説明書

この説明書を読んで正しくご使用ください。
いつでも使用できるように大切に保管して下さい



島津システムソリューションズ株式会社
SHIMADZU SYSTEM SOLUTIONS CO., LTD.

注 記

この取扱説明書では、警告内容を次のように規定しています。

危 険

その事象を避けなければ、死亡または重傷に直結する場合に用いています。

警 告

その事象を避けなければ、死亡または重傷に至る可能性のある場合に用いています。

注 意

その事象を避けなければ、軽傷または中程度の傷害を負う可能性のある場合、および物的損害の可能性のある場合に用いています。

注 記

装置を正しくご使用していただくための情報を記載しています。

警 告

製品内部の修理は危険ですので、当社で特別な訓練を受けたものが行います。
無断で分解・改造をしないでください。安全性が損なわれます。



危 険

機種を選定に際しては、以下の点に留意してください。これに従わないと爆発
または機器が破損する恐れがあります。

- ・爆発危険地域では、適切な防爆形の機器を使用してください。
- ・プロセスのライン圧力よりも高い耐圧性能を有する機器を使用してください。



危 険

防爆形の伝送器を使用する場合には、さらに以下の点に注意してください。さもないと、
防爆性能が保持されません。

- ・独立行政法人産業安全研究所技術指針「ユーザのための工場防爆電気設備ガイド」などに
したがってください。
- ・危険場所では、通電中にハウジングカバーを開けないでください。
- ・調整・修理は、電源を切り、非危険場所へ移動してから行ってください。
- ・使用しない電気配線口は、付属の金属プラグで栓をしてください。
- ・改造は絶対に行わないでください。



安全上の注意事項

伝送器の使用に際しては、以下の点に留意してください。これに従わないと機器が破損する
おそれがあります。

- ・電源電圧は、定格の電圧範囲内で使用してください。
- ・防水性保持のため、使用しない電気配線口は、付属の金属プラグで栓をし、
ハウジングカバーを締めて、使用してください。



目 次

1	はじめに	1-1
2	概要	2-1
3	取扱上の注意事項	3-1
4	形式と仕様	4-1
4.1	形式	4-1
4.2	仕様	4-4
5	取付	5-21
5.1	計器の取付	5-3
5.1.1	計器の取付	5-3
5.1.2	取付けブラケット	5-3
5.1.3	圧力導入口の上下の変更	5-6
5.2	電気配線	5-7
5.2.1	電気配線	5-7
5.2.2	耐圧パッキン金具	5-9
5.3	接地	5-10
5.4	外部指示計の接続	5-11
5.5	プロセス接続	5-12
5.5.1	液体の流量測定	5-12
5.5.2	気体の流量測定	5-13
5.5.3	蒸気の流量測定	5-13
5.5.4	開放タンクの液位測定	5-14
5.5.5	圧力タンクの液位測定—ドライ・レグ	5-14
5.5.6	圧力タンクの液位測定—ウェット・レグ	5-14
6	運転	6-1
6.1	流量測定	6-2
6.1.1	液体または気体の流量測定	6-2
6.1.2	蒸気の流量測定	6-2
6.2	液位測定	6-3
6.2.1	開放タンクの液位の測定	6-3
6.2.2	圧力タンクの液位の測定—ドライ・レグ	6-4
6.2.3	圧力タンクの液位の測定—ウェット・レグ	6-5
6.3	ダンピング調整	6-6
7	機能	7-1
7.1	通信機能	7-2
7.1.1	コミュニケーターとの接続	7-2
7.1.2	操作系統図	7-4
7.1.3	基本操作法	7-5
7.2	外部設定モード	7-12
7.3	指示計の表示機能	7-15
7.4	各種機能	7-19
7.4.1	ゼロリセット	7-19
7.4.2	LRV調整, URV調整	7-19
7.4.3	ゼロシフト・外部ゼロ点調整	7-19
7.4.4	自己診断	7-20
7.4.5	ゼロカット	7-20
7.4.6	故障モード	7-21
7.4.7	外部設定モード	7-21
7.4.8	LCD表示項目・モード	7-21
8	保守と点検	8-1

8.1	運転中の保守	8-1
8.2	保守上の注意	8-1
8.3	増幅部のケース、カバーの保守	8-2
8.3.1	0リングの交換について	8-2
8.3.2	指示計の交換について	8-2
8.4	調 整	8-3
8.5	点 検	8-4
8.5.1	増幅器点検箇所	8-4
8.5.2	受圧部点検箇所	8-4
8.5.3	組合せ総合点検	8-4
9	故障と対策	9-1
9.1	概 要	9-1
9.2	出力信号が出ない場合の故障探索と対策	9-3
9.3	出力信号が振り切れる場合の故障探索と対策	9-4
9.4	出力信号が不安定な場合の故障探索と対策	9-5

1 は じ め に

この取扱説明書には、本製品の仕様と正しい使い方が記載されています。機器の設置工事、調整等、ご使用前に必ずご一読ください。また、本取扱説明書に記載されている製品の仕様・性能等は、改良の為予告無く変更される場合がございます。正確にはご購入の際の納入仕様書をご参照ください。

更に操作に際しては、ポータブルコミュニケーター PTC-2000（T200 シリーズ編）の取扱説明書を併せてお読みください。

2 概 要

T220D シリーズインテリジェント差圧伝送器は、流量計測、圧力計測、液位計測などの入力差圧を、それぞれ入力に比例した直流電流信号 4～20mA に変換する半導体ストレンゲージ式の 2 線式伝送器です。

伝送器は検出部と、端子部・変換増幅部が一体化された増幅部から構成され、それぞれが完全に独立、ユニット化されたシンプルな構造です。

検出部のダイアフラム、半導体複合センサ部は締付ボルトにより本体フランジで挟み込まれた構造となっています。そのためダイアフラム面の目視点検、洗浄作業が可能になっています。また、受圧部面積拡大により性能向上を実現しました。従来の T100 シリーズ伝送器の信頼性に、高精度、安定性がプラスされました。半導体複合センサ部は、封入液とシールダイアフラムによってプロセス流体から完全に隔離されていますので腐食のおそれはありません。

測定レンジ、ダンピング等の設定・変更は、専用の PTC-2000 を接続することにより遠隔操作で容易に行うことができます。

増幅部外部から外部調整・設定用マグネットを操作することにより各種調整・設定を行うことができます。

注) ダイアフラム面の目視点検、洗浄作業が必要な場合は、必ず最寄りの弊社営業所にお問い合わせください。

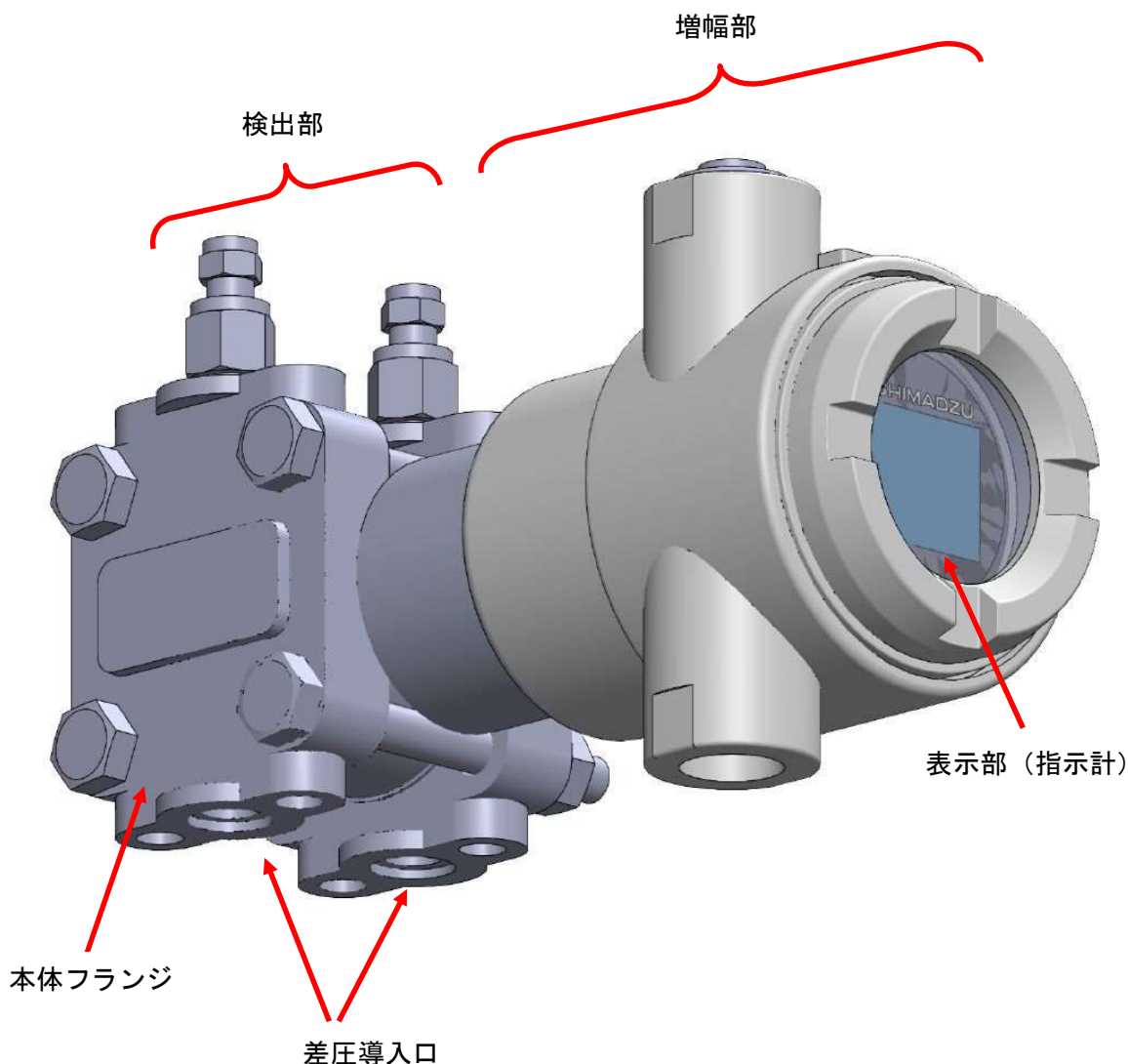


図 2 - 1 伝送器の各部名称

3 取扱上の注意事項

荷解きの際は、本器に無理な力が加わらないように注意して取り出してください。

本器は、工場で十分な検査をして出荷しております。念のため、お手元へ届きましたら外観をチェックして、損傷のないことをご確認ください。

増幅部ケース外側の銘板に形式が記載されています。ご注文された仕様通りであることを確認してください。

注 記

本器の性能を十分に発揮するため、特に下記の事項には注意してお取扱ってください。

- 落したり、過度の衝撃を加えたりしないでください。
- 仕様に規定された使用温度範囲内でご使用ください。
- 温度勾配や温度変化の大きい場所での使用はできるだけ避けてください。
- 輻射熱を受ける恐れがある場合には、適当な断熱処置をしてください。
- 測定流体に対して十分な耐食性を有する接液材質の機器を使用してください。
- 測定流体が凍結する恐れがある場合は、必ず保温処理をしてください。凍結すると本器は破損する恐れがあります。
- 腐食性ガスを含む環境での使用は避けてください。どうしても、腐食性ガスのある場所で使用する場合には、風通しのよい場所を選んでください。
- 電線管内で結露したり、電線管を通して雨水が入ることのないようにしてください。
- 接地は確実に行ってください。
- 振動や衝撃の少ない場所に設置してください。重いものを載せたり、ぶら下げたり、また足場にしないでください。
- 保管は、なるべく当社から出荷された状態のままで行ってください。また、保管場所は、雨や水のかからない、振動や衝撃の少ない、風通しのよい場所にしてください。
- 本器の保存温度範囲は、 $-40\sim+85^{\circ}\text{C}$ となっていますが、できるだけ常温（ $20\sim25^{\circ}\text{C}$ ）、常湿（ $50\sim65\%$ ）の場所で保管をしてください。
- 一度使用した本器を保管する場合には、圧力導入口の中に測定流体が残っていないことを確認し、きれいに洗浄してから保管してください。
- 規定以上の圧力を印加しないでください。
- 圧力印加中にベントプラグ（エア抜きプラグ）を緩めるなどすることは、危険です。必ず圧力を抜いてから作業をしてください。
- 人体に有害な物質を測定するときは、圧力が抜けた後も慎重に取り扱い、飛まつが目や皮膚に付着したり、吸い込んだりしないよう処置を講じてください。
- 高温の測定流体を測定している場合は、本器も温度が上がっています。素手で触れないようにしてください。

4 形式と仕様

4.1 形式

形式	T223D	1	0	4	1	6	-	55
	①	②	③	④	⑤	⑥		⑦

①	基本形式	T222D	差圧伝送器 スパン 0.098～8kPa
		T223D	差圧伝送器 スパン 0.4～80kPa
		T224D	差圧伝送器 スパン 4～400kPa
		T225D	差圧伝送器 スパン 100～1000kPa
②	接液部材質	1	ダイアフラム SUS316L その他の接液部 SUS316L,SCS14A
		2	ダイアフラム ハステロイ C その他の接液部 SUS316L,SCS14A
		3	ダイアフラム タンタル その他の接液部 タンタル ^{注1)}
③	アダプタ材質	0	アダプタなし(標準) ^{注2)}
		2	SUS316
④	プロセス接続	1	Rc1/2(上側)
		2	Rc1/4(上側)
		3	Rc1/2(下側)
		4	Rc1/4(下側)(標準) ^{注3)}
		9	特殊
⑤	防爆構造	1	非防爆
		4	耐圧防爆構造 Exd II CT4Gb ^{注4)}
⑥	付加機構	6	アレスタ +デジタル指示計つき
⑦	オプション ^{注8)}	55	ダイアフラム内面金メッキ ^{注5)}
		NL	接液禁油
		FT	背面取付用ブラケット ^{注6)}
		M11	既設 T123E～T124E(51),T123D～T124D(51) に対するリブレース用ブラケット(垂直取付パイプ用) ^{注7)}
		M51	既設 T122E～T125E(M51,M71),T122D～T125D(M51,M71), T123E～T124E(51-M51),T123D～T124D(51-M51), T123E～T124E(51-M71), T123D～T124D(51-M71), T520D～524D,T722～T724D に対するリブレース用ブラケット (垂直取付パイプ用) ^{注7)}
		M91	既設 T122E～T125E(M91),T122D～T125D(M91), T123E～T124E(51-M91),T123D～T124D(51-M91), T921D T920D に対するリブレース用ブラケット(垂直取付パイプ用) ^{注7)}
		M92	既設 T122E～T125E(M92),T122D～T125D(M92), T922D～T924D に対するリブレース用ブラケット (垂直取付パイプ用) ^{注7)}

注 1) 接液部材質②が 3 の場合には、アダプタ材質③は 0 のみ選択することができます。プロセス接続④は 2 または 4 のみ選択することができ、本体フランジの上下ではなく、側面からプロセス接続します。また、防爆構造⑤の 4 は選択することができません。

注 2) アダプタ材質③が 0 の場合には、プロセス接続④は 2 または 4 のみ選択することができます。

注 3) プロセス接続口はアダプタなしの下側を標準とします。

- 注 4) 防爆構造⑤が 4 の場合には、当社指定の耐圧パッキン金具(使用必須)を付属します。
- 注 5) オプション⑦の 55 は、接液部材質②が 3 の場合には選択することができません。
- 注 6) 取付金具は標準で、上下取付用 L 形が付属します。背面取付用ブラケットに変更する場合は本オプションを選択してください。接液部材質②が 3 の場合には本オプションは選択できません。
- 注 7) 本オプションは、伝送器を垂直の取付パイプに取り付ける場合に、導圧管の位置を既設に合わせるためのものです。取付ブラケットの大きさ、ケーブルの位置に関しては互換性はありません。あらかじめ取り付け時の干渉がない事をご確認ください。また、既設 T120E,T120D のリプレースには標準のブラケットおよび背面取付用ブラケットが使用できます。接液部材質②が 3 の場合には本オプションは選択できません。
- 注 8) 複数のオプションを選択する場合はオプション記号の間を “ - ” で区切ってください。
(例 : T223D10416-55-FT)

形式 **T229D 1 0 4 1 6 - 10**

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦

①	基本形式	T228D	高耐圧差圧伝送器 スパン 2～80kPa
		T229D	高耐圧差圧伝送器 スパン 20～400kPa
②	接液部材質	1	ダイアフラム SUS316L その他の接液部 SUS316L,SCS14A
③	アダプタ材質	0	アダプタなし(標準) ^{注9)}
		2	SUS316
④	プロセス接続	1	Rc1/2(上側)
		2	Rc1/4(上側)
		3	Rc1/2(下側)
		4	Rc1/4(下側)(標準) ^{注10)}
		9	特殊
⑤	防爆構造	1	非防爆
⑥	付加機構	6	アレスタ +デジタル指示計つき
⑦	オプション ^{注13)}	10	高差圧(スパン 400～1000kPa) ^{注11)}
		55	ダイアフラム内面金メッキ
		M51	既設 T128E～T129E(51-M51), T128D～T129D(51-M51), T527D～T529D, T128E～T129E(M51), T129E(10-M51), T128D～T129D(M51), T129D(10-M51), T129E(10-M51), T129D(10-M51) からのリブレース用ブラケット(垂直取付パイプ用) ^{注12)}
		M71	既設 T128E～T129E(51-M71), T128D～T129D(51-M71), T728D, T729D, T128E～T129E(M71), T129E(10-M71), T128D～T129D(M71), T129D(10-M71) からのリブレース用ブラケット(垂直取付パイプ用) ^{注12)}
		M91	既設 T128E～T129E(51-M91), T128D～T129D(51-M91), ,T128E～T129E(M91), T128D～T129D(M91), T129E(10-M91), T129D(10-M91), T927D～T929D からのリブレース用ブラケット (垂直取付パイプ用) ^{注12)}

注9) アダプタ材質③が0の場合には、プロセス接続④は2または4のみ選択することができます。

注10) プロセス接続口はアダプタなしの下側を標準とします。

注11) オプション⑦の10は、基本形式①がT229Dの場合のみ選択することができます。

注12) 本オプションは、伝送器を垂直の取付パイプに取り付ける場合に、導圧管の位置を既設に合わせるためのものです。
取付ブラケットの大きさ、ケーブルの位置に関しては、互換性はありません。あらかじめ取り付け時の干渉がない事
をご確認ください。

注13) 複数のオプションを選択する場合はオプション記号の間を“-”で区切ってください。

(例: T229D10416-55-M51)

4.2 仕様

測定スパン・最高使用圧力およびレンジ設定範囲

形式	測定スパン [kPa]	最高使用圧力 [MPa]	レンジ設定範囲 [kPa]
T222D	0.098~8	5	-8≤レンジ 0%≤8, -8≤レンジ 100%≤8
T223D	0.4~80	15	-80≤レンジ 0%≤80, -80≤レンジ 100%≤80
T224D	4~400	15	-400≤レンジ 0%≤400, -400≤レンジ 100%≤400
T225D	100~1000	10	-1000≤レンジ 0%≤1000, -1000≤レンジ 100%≤1000

注 14) T222D,T223D,T224D,T225D を負圧で使用する場合は図 4-3, 図 4-4 の使用可能範囲内で使用してください。

注 15) 接液部材質がタンタルの場合の最高使用圧力は下表。

形式	最高使用圧力 [MPa]
T222D	5
T223D	7.5
T224D	7.5
T225D	7.5

形式	測定スパン [kPa]	最高使用圧力 [MPa]	レンジ設定範囲 [kPa]
T228D	2~80	45	-80≤レンジ 0%≤80, -80≤レンジ 100%≤80
T229D	20~400	45	-400≤レンジ 0%≤400, -400≤レンジ 100%≤400
T229D_-10	400~1000	45	-1000≤レンジ 0%≤1000, -1000≤レンジ 100%≤1000

注 16) 負圧では使用不可

レンジ 100%とは 100%(DC20mA)を出力させる入力差圧 (URV, Upper Range Value)

レンジ 0%とは 0%(DC 4mA)を出力させる入力差圧 (LRV, Lower Range Value)

材 質 :	
ダイヤフラム	SUS316L, ハステロイ C, タンタル (T222D~T225D のみ)
その他接液部	SUS316L, SCS14A タンタル (T222D~T225D のみ)
増幅器ケース	アルミニウム合金 (ポリウレタン樹脂塗装)
フランジ締付ボルト	SCM435
U ボルト	SUS304
取 付 板	SPCC (ポリウレタン樹脂塗装) 上下取付用 L 型 (標準)
封 入 液	SUS304 背面取付用ブラケット (オプション) シリコーンオイル

接液温度限界 : -40~+120℃ (T222D~T224D の非防爆,
T228D および T229D_-10 以外)
-10~+100℃ (T225D, T229D_-10)
-20~+100℃ (T222D~T224D の耐圧防爆構造)

使用真空限界 : 3.33kPa (abs) (T220D~T225D) ただし, 接液温度による
0MPa (ゲージ圧) (T228D, T229D)

出力信号：4～20mA DC

負荷抵抗：250～1,200Ω（電源電圧によって異なる。）

通信ライン条件：専用設定器 PTC-2000 との通信は、以下の条件のとき可能です。
電源電圧 DC16.7～42.0V
負荷抵抗 250～1,200Ω
通信信号以外のノイズ成分がないこと。
電源電圧と負荷抵抗の関係は図 4－1 を参照ください。

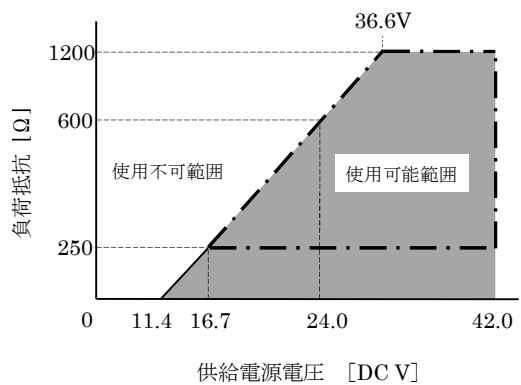


図 4－1 伝送器電源電圧／負荷抵抗特性

精 度：

形式	精 度			
	接液部材質(ダイアフラム): SUS316L, ハステロイ C		接液部材質: タンタル	
T222D	±0.15%	$Z \geq 2\text{kPa}$	±0.2%	$Z \geq 3\text{kPa}$
	$\pm[0.1+(0.05 \times 2/Z)]\%$ または ±1.96Pa の大きい方	$Z < 2\text{kPa}$	$\pm[0.1+(0.1 \times 3/Z)]\%$	$Z < 3\text{kPa}$
T223D	±0.075%	$Z \geq 8\text{kPa}$	±0.2%	$Z \geq 10\text{kPa}$
	$\pm[0.002+(0.073 \times 8/Z)]\%$	$Z < 8\text{kPa}$	$\pm[0.15+(0.05 \times 10/Z)]\%$	$Z < 10\text{kPa}$
T224D	±0.075%	$Z \geq 40\text{kPa}$	±0.2%	$Z \geq 100\text{kPa}$
	$\pm[0.002+(0.073 \times 40/Z)]\%$	$Z < 40\text{kPa}$	$\pm[0.1+(0.1 \times 100/Z)]\%$	$Z < 100\text{kPa}$
T225D	±0.2%		±0.2%	$Z \geq 500\text{kPa}$
			$\pm[0.1+(0.1 \times 500/Z)]\%$	$Z < 500\text{kPa}$

形式	精 度
T228D	±0.075%
	$\pm[0.002+(0.073 \times 8/Z)]\%$
T229D	±0.075%
	$\pm[0.002+(0.073 \times 40/Z)]\%$
T229D_-10	±0.2%

注 17) 精度は Z に対するパーセントで、Z(単位 kPa) はレンジ 100%, レンジ 0% の絶対値、または測定スパンの最も大きい値。

注 18) 開平出力のとき

ゼロカット指定ありのとき

出力 1.1% 以下: ±(リニア出力精度×45)%
出力 1.1～50%: ±(リニア出力精度×50/開平出力)%
出力 50% 以上: リニア出力と同じ
(カット点以下出力: ゼロ)

ゼロカット指定なしのとき

出力 10% 以下: 0-10% 点の直線
出力 10% 以上: 上記のゼロカット指定ありの場合と同じ

温度特性

形式	温度特性 (-20～60℃のとき)			
	接液部材質(ダイアフラム):SUS316L, ハステロイ C		接液部材質:タンタル	
T222D	ゼロシフト	$\pm[0.05+(0.45 \times T/50)]\%$	ゼロシフト	$\pm[0.1+(1.0 \times T/50)]\%$
		$Z \geq 3\text{kPa}$		$Z \geq 5\text{kPa}$
		$\pm[0.05+(0.25+0.2 \times 3/Z) \times T/50]\%$		$Z < 3\text{kPa}$
	総合シフト	$\pm[0.05+(0.75 \times T/50)]\%$	総合シフト	$\pm[0.1+(1.5 \times T/50)]\%$
T223D		$Z \geq 3\text{kPa}$		$Z \geq 5\text{kPa}$
		$\pm[0.05+(0.45+0.3 \times 3/Z) \times T/50]\%$		$Z < 3\text{kPa}$
		$Z \geq 30\text{kPa}$		$\pm[0.1+(0.75+0.75 \times 5/Z) \times T/50]\%$
		$Z < 30\text{kPa}$		$Z < 5\text{kPa}$
T223D	ゼロシフト	$\pm[0.05+(0.3 \times T/50)]\%$	ゼロシフト	$\pm[0.1+(0.4 \times T/50)]\%$
		$Z \geq 30\text{kPa}$		$Z \geq 50\text{kPa}$
		$\pm[0.05+(0.15+0.15 \times 30/Z) \times T/50]\%$		$Z < 30\text{kPa}$
	総合シフト	$\pm[0.05+(0.55 \times T/50)]\%$	総合シフト	$\pm[0.1+(0.3+0.1 \times 50/Z) \times T/50]\%$
T224D		$Z \geq 30\text{kPa}$		$Z < 30\text{kPa}$
		$\pm[0.05+(0.4+0.15 \times 30/Z) \times T/50]\%$		$Z \geq 50\text{kPa}$
		$Z < 30\text{kPa}$		$Z < 50\text{kPa}$
		$Z \geq 160\text{kPa}$		$\pm[0.1+(0.9 \times T/50)]\%$
T224D	ゼロシフト	$\pm[0.05+(0.3 \times T/50)]\%$	ゼロシフト	$\pm[0.1+(0.4 \times T/50)]\%$
		$Z \geq 160\text{kPa}$		$Z \geq 200\text{kPa}$
		$\pm[0.05+(0.15+0.15 \times 160/Z) \times T/50]\%$		$Z < 160\text{kPa}$
	総合シフト	$\pm[0.05+(0.55 \times T/50)]\%$	総合シフト	$\pm[0.1+(0.3+0.1 \times 200/Z) \times T/50]\%$
T225D		$Z \geq 160\text{kPa}$		$Z < 160\text{kPa}$
		$\pm[0.05+(0.4+0.15 \times 160/Z) \times T/50]\%$		$Z \geq 200\text{kPa}$
		$Z < 160\text{kPa}$		$Z < 200\text{kPa}$
		$Z \geq 400\text{kPa}$		$\pm[0.1+(0.8+0.1 \times 500/Z) \times T/50]\%$
T225D	ゼロシフト	$\pm[0.05+(0.3 \times T/50)]\%$	ゼロシフト	$\pm[0.1+(0.5 \times T/50)]\%$
		$Z \geq 400\text{kPa}$		$Z \geq 500\text{kPa}$
		$\pm[0.05+(0.15+0.15 \times 400/Z) \times T/50]\%$		$Z < 400\text{kPa}$
	総合シフト	$\pm[0.05+(0.55 \times T/50)]\%$	総合シフト	$\pm[0.1+(0.25+0.25 \times 500/Z) \times T/50]\%$
T225D		$Z \geq 400\text{kPa}$		$Z < 500\text{kPa}$
		$\pm[0.05+(0.4+0.15 \times 400/Z) \times T/50]\%$		$Z \geq 500\text{kPa}$
		$Z < 400\text{kPa}$		$Z \geq 500\text{kPa}$
		$Z < 400\text{kPa}$		$\pm[0.1+(1.0 \times T/50)]\%$
T225D		$Z \geq 400\text{kPa}$		$Z < 500\text{kPa}$
		$\pm[0.05+(0.4+0.15 \times 400/Z) \times T/50]\%$		$Z < 500\text{kPa}$
		$Z < 400\text{kPa}$		$Z < 500\text{kPa}$
		$Z < 400\text{kPa}$		$\pm[0.1+(0.75+0.25 \times 500/Z) \times T/50]\%$

形式	温度特性 (-20～60℃のとき)	
T228D	ゼロシフト	$\pm[0.05+(0.3 \times T/50)]\%$
		$Z \geq 32\text{kPa}$
		$\pm[0.05+(0.15+0.15 \times 32/Z) \times T/50]\%$
		$Z < 32\text{kPa}$
T229D	総合シフト	$\pm[0.05+(0.55 \times T/50)]\%$
		$Z \geq 32\text{kPa}$
		$\pm[0.05+(0.4+0.15 \times 32/Z) \times T/50]\%$
		$Z < 32\text{kPa}$
T229D	ゼロシフト	$\pm[0.05+(0.3 \times T/50)]\%$
		$Z \geq 160\text{kPa}$
		$\pm[0.05+(0.15+0.15 \times 160/Z) \times T/50]\%$
		$Z < 160\text{kPa}$
T229D	総合シフト	$\pm[0.05+(0.55 \times T/50)]\%$
		$Z \geq 160\text{kPa}$
		$\pm[0.05+(0.4+0.15 \times 160/Z) \times T/50]\%$
		$Z < 160\text{kPa}$
T229D_-10	ゼロシフト	$\pm[0.05+(0.3 \times T/50)]\%$
	総合シフト	$\pm[0.05+(0.55 \times T/50)]\%$

注19) 温度特性はZに対するパーセントで、Z(単位kPa)はレンジ100%, レンジ0%の絶対値、または測定スパンの最も大きい値。Tは温度変化幅(℃)。

静圧特性：

形式	静圧特性 (25℃のとき)	
	接液部材質(ダイアフラム):SUS316L, ハステロイ C	接液部材質:タンタル
T222D	ゼロシフト $\pm[0.05+(0.1 \times 8/Z \times P/5)]\%$	ゼロシフト $\pm[0.05+(0.3 \times 8/Z \times P/5)]\%$
T223D	ゼロシフト $\pm[0.05+(0.1 \times P/10)]\%$ $Z \geq 40\text{kPa}$	ゼロシフト $\pm[0.1+(0.1 \times P/10)]\%$ $Z \geq 50\text{kPa}$
	$\pm[0.05+(0.1 \times 40/Z) \times P/10]\%$ $Z < 40\text{kPa}$	$\pm[0.1+(0.1 \times 50/Z) \times P/10]\%$ $Z < 50\text{kPa}$
	総合シフト $\pm[0.05+(1.95+0.1 \times 80/Z) \times P/10]\%$	総合シフト $\pm[0.1+(1.95+0.2 \times 80/Z) \times P/10]\%$
T224D	ゼロシフト $\pm[0.05+(0.1 \times P/10)]\%$ $Z \geq 200\text{kPa}$	ゼロシフト $\pm[0.1+(0.1 \times P/10)]\%$ $Z \geq 300\text{kPa}$
	$\pm[0.05+(0.1 \times 200/Z) \times P/10]\%$ $Z < 200\text{kPa}$	$\pm[0.1+(0.1 \times 300/Z) \times P/10]\%$ $Z < 300\text{kPa}$
	総合シフト $\pm[0.05+(1.45+0.1 \times 400/Z) \times P/10]\%$	総合シフト $\pm[0.1+(1.45+0.2 \times 400/Z) \times P/10]\%$
T225D	ゼロシフト $\pm[0.05+(0.1 \times P/10)]\%$ $Z \geq 500\text{kPa}$	ゼロシフト $\pm[0.1+(0.4 \times P/10)]\%$ $Z \geq 600\text{kPa}$
	$\pm[0.05+(0.1 \times 500/Z) \times P/10]\%$ $Z < 500\text{kPa}$	$\pm[0.1+(0.4 \times 600/Z) \times P/10]\%$ $Z < 600\text{kPa}$
	総合シフト $\pm[0.05+(1.45+0.1 \times 1000/Z) \times P/10]\%$	総合シフト $\pm[0.1+(2.5+0.2 \times 1000/Z) \times P/10]\%$

形式	静圧特性 (25℃のとき)
T228D	ゼロシフト $\pm[0.05+(0.15 \times P/10)]\%$ $Z \geq 40\text{kPa}$
	$\pm[0.05+(0.15 \times 40/Z) \times P/10]\%$ $Z < 40\text{kPa}$
	総合シフト $\pm[0.05+(1.95+0.15 \times 80/Z) \times P/10]\%$
T229D	ゼロシフト $\pm[0.05+(0.15 \times P/10)]\%$ $Z \geq 200\text{kPa}$
	$\pm[0.05+(0.15 \times 200/Z) \times P/10]\%$ $Z < 200\text{kPa}$
	総合シフト $\pm[0.05+(1.45+0.15 \times 400/Z) \times P/10]\%$
T229D_-10	ゼロシフト $\pm[0.05+(0.15 \times P/10)]\%$ $Z \geq 500\text{kPa}$
	$\pm[0.05+(0.15 \times 500/Z) \times P/10]\%$ $Z < 500\text{kPa}$
	総合シフト $\pm[0.05+(1.45+0.15 \times 1000/Z) \times P/10]\%$

注 20) 静圧特性はZに対するパーセントで、Z (単位kPa) はレンジ100%, レンジ0%の絶対値、または測定スパンの最も大きい値。Pは静圧値 (単位MPa)。

応答時間 (T222D～T225D)：

むだ時間：0.15s (最小値)

ダンピング時定数：増幅部設定時定数 電氣的に 0.1～102.4s (出荷時設定 0.2s)

受圧部時定数

形式	時定数 (25℃のとき)
T222D	約 0.2s
T223D	約 0.05s
T224D	約 0.03s
T225D	約 0.03s

注 21) 応答時間=むだ時間+ダンピング時定数+受圧部時定数

応答時間 (T228D, T229D)：

むだ時間：0.15s (最小値)

ダンピング時定数：増幅部設定時定数 電氣的に 0.1～102.4s (出荷時設定 0.2s)

固定電気ダンパ時定数：約 1s

受圧部時定数：約 0.1s (25℃のとき)

注 22) 応答時間=むだ時間+ダンピング時定数+固定ダンパ時定数+受圧部時定数

チェック端子：電圧出力 DC40～200mV

電源電圧：DC11.4～42.0V

使用温度範囲：-40～+85℃ (T222D～T224D, T228D および T229_-10 以外)

-10～+60℃ (T225D, T229D_-10)

-20～+55℃ (耐圧防爆構造)

(詳細は図 4-2 参照)

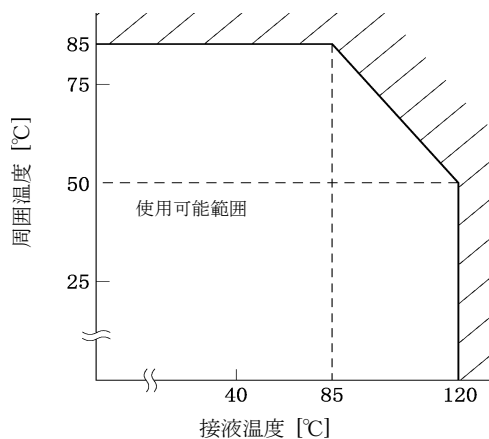


図 4 - 2 使用周囲温度と接液部温度の関係

使用湿度範囲 : 0~100%RH

保存温度範囲 : -40~+85°C

防水構造 : JIS C 0920 IP67 (防浸形)

塗装 : ライトグレー (ポリウレタン樹脂塗装)

質量 : T222D~T225D 約 4.5kg
T228D, T229D 約 12.5kg

サージアブソーバ : 電源入力回路に内蔵

サージ耐量 : 1,000A (8/20 μ s)

衝撃試験電圧 : 15,000V (1.2/50 μ s)

指示計 : デジタル液晶指示計

使用温度範囲 : -20~85°C

表示項目 : 差圧%, 差圧値, 差圧実目盛, 静圧値 (選択)
(複数選択時は自動切替表示)
(バーグラフ表示付き)

表示モード : リニア, 開平 (選択)

実目盛表示範囲 : 最大 5 桁 (-99,999~99,999)

表示単位 : 圧力, 流量, 高さ (選択), 任意登録可能 (最大 7 文字)

異常表示 : 自己診断異常メッセージ表示

出荷時設定 : 表示項目・・・圧力% (0.0~100.0%)
小数点以下表示桁数・・・1 桁

付属品 : 50A パイプ取付板, Uボルト・・・1 式

外部調整・設定用マグネット・・・1 個

特別仕様 : 指定レンジ温度補償

低圧側圧力導入口 上側 (標準は下側になります。)

アダプタ付 : NPT1/2、NPT1/4

(標準はアダプタなしの Rc1/4 になります。)

増幅部向き (配線取り出し口の位置) : 右側上下、上側左右、下側左右
(標準で左側上下になります。)

注 記

真空ラインに使用する場合の注意

差圧伝送器を真空ラインに使用する際、その真空度と温度によっては使用不可能な場合があります。図4-3、図4-4によって確認してご使用ください（流体条件により使用不可能域になる場合は使用できません）。

- 使用例：流体条件が、被測定流体 40℃、使用圧力 $0.066 \times 10^2 \text{kPa (abs)}$ であるとき、求める点が下図により使用可能域内となりますので、この条件では使用可能であることがわかります。

封入液：シリコンオイル

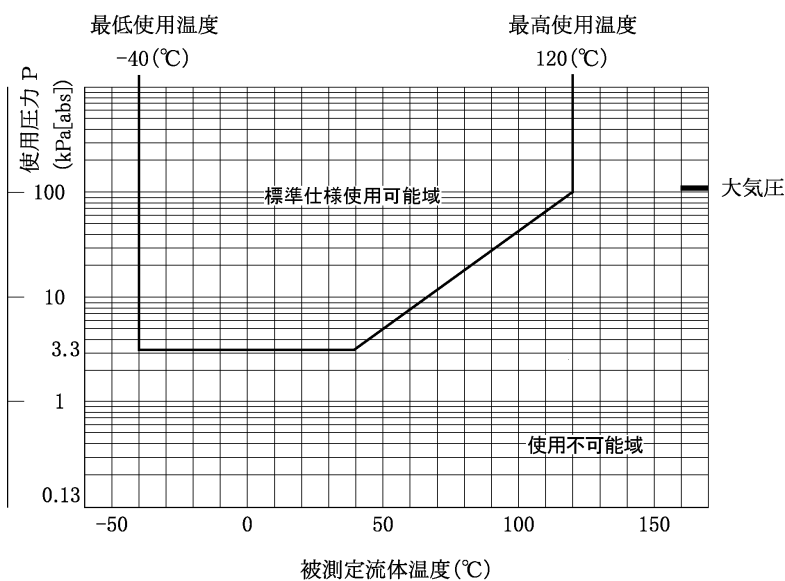


図4-3 使用圧力と接液部温度の関係 (T222D, T223D, T224D)

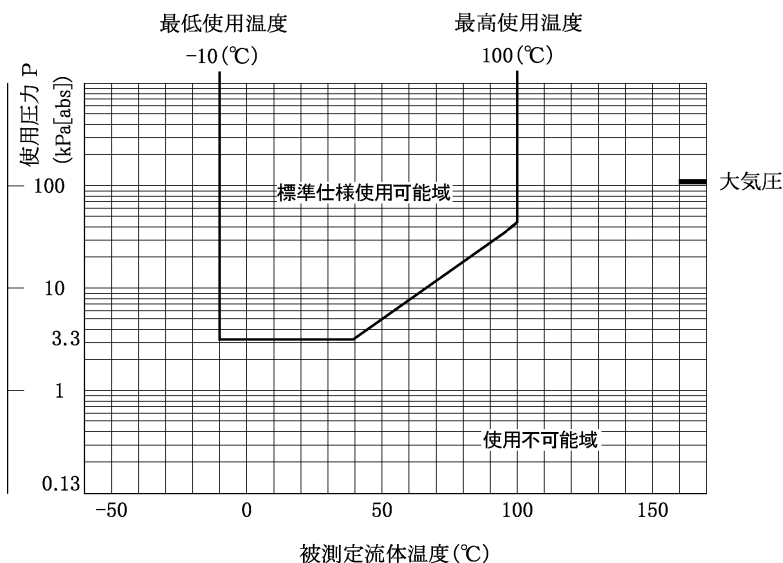


図4-4 使用圧力と接液部温度の関係 (T225D)

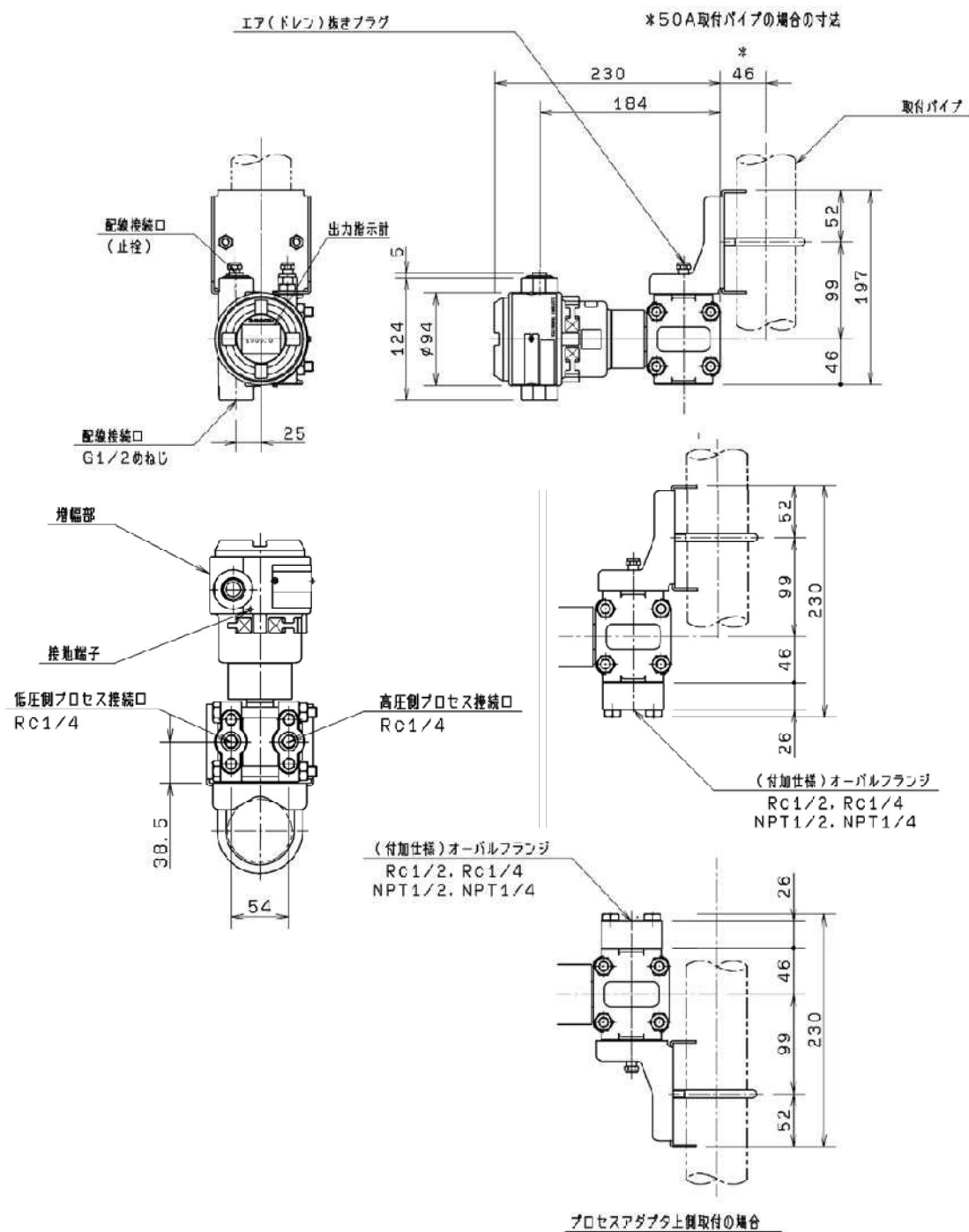


図 4-5 T222D, T223D, T224D, T225D 外形寸法図
接液部材質 (ダイアフラム) : SUS316L, ハステロイ C

FT

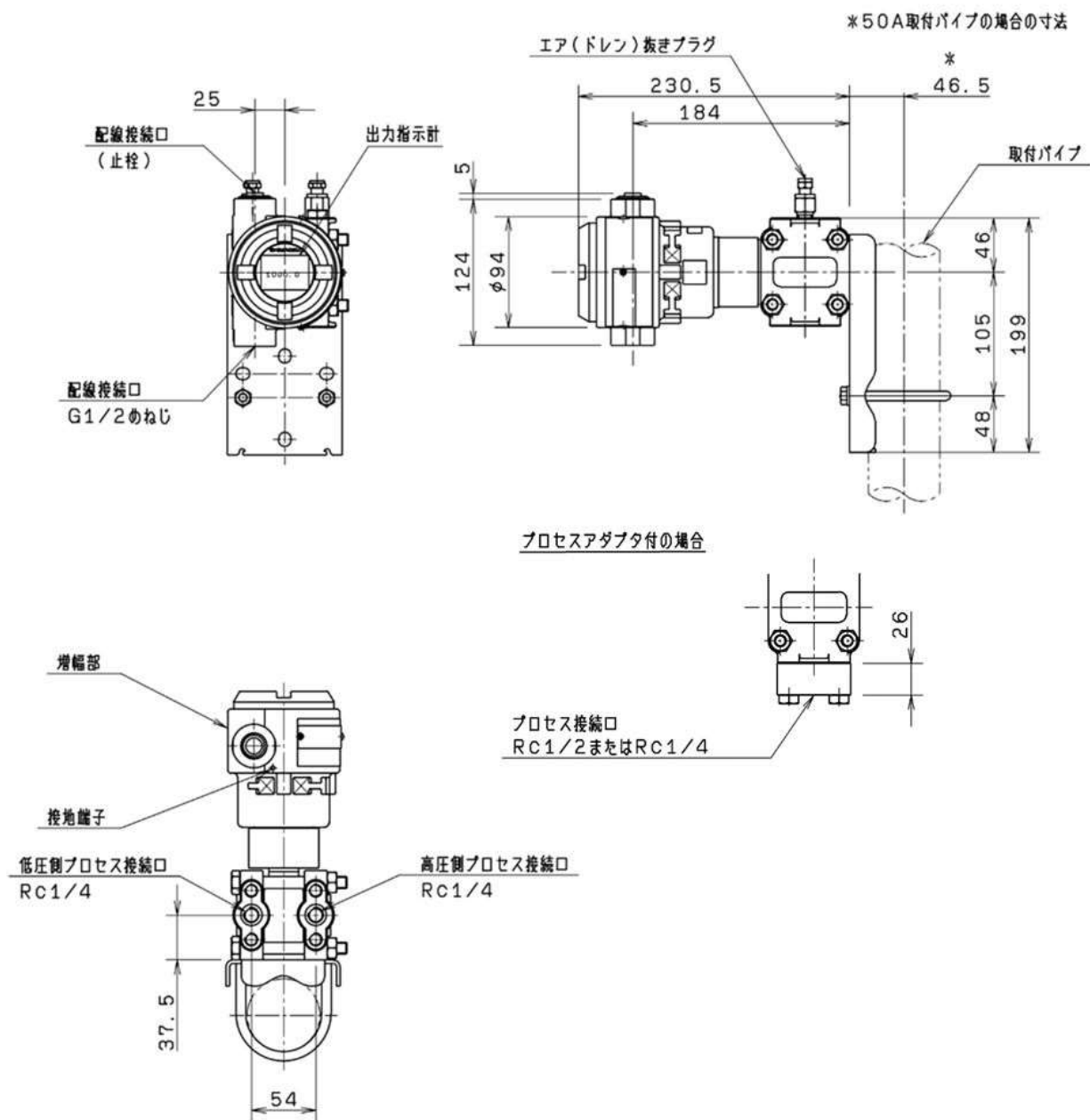


図4-6 T222D, T223D, T224D, T225D 外形図
接液部材質 (ダイアフラム) : SUS316L, ハステロイ C
(既設 T122E~T125E, T122D~T125D に対するリブレース用)

M11

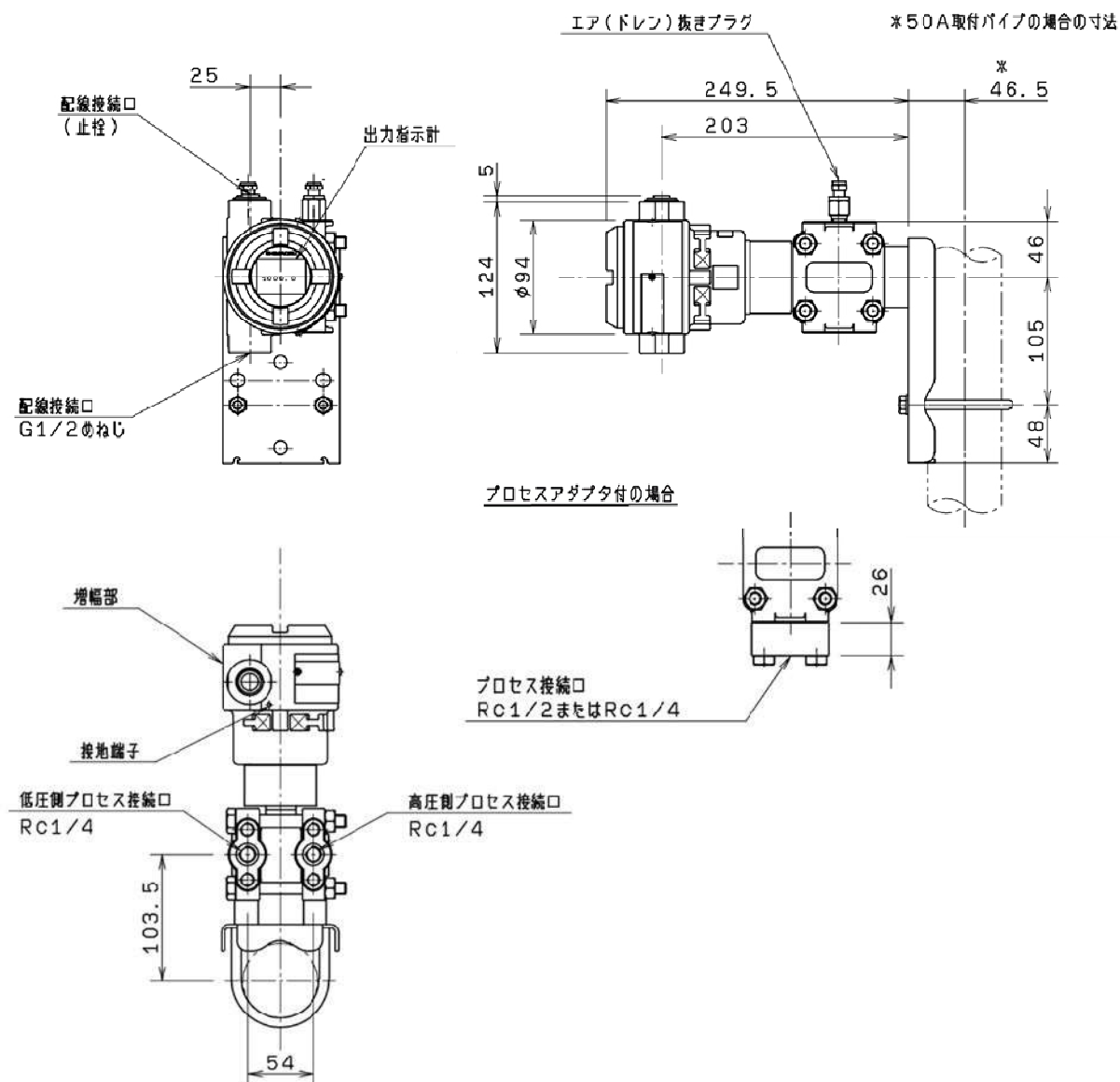


図 4-7 T223D, T224D 外形図
 接液部材質 (ダイアフラム) : SUS316L, ハステロイ C
 (既設 T123E~T124E(51), T123D~T124D(51)に対するリプレイス用)

M51

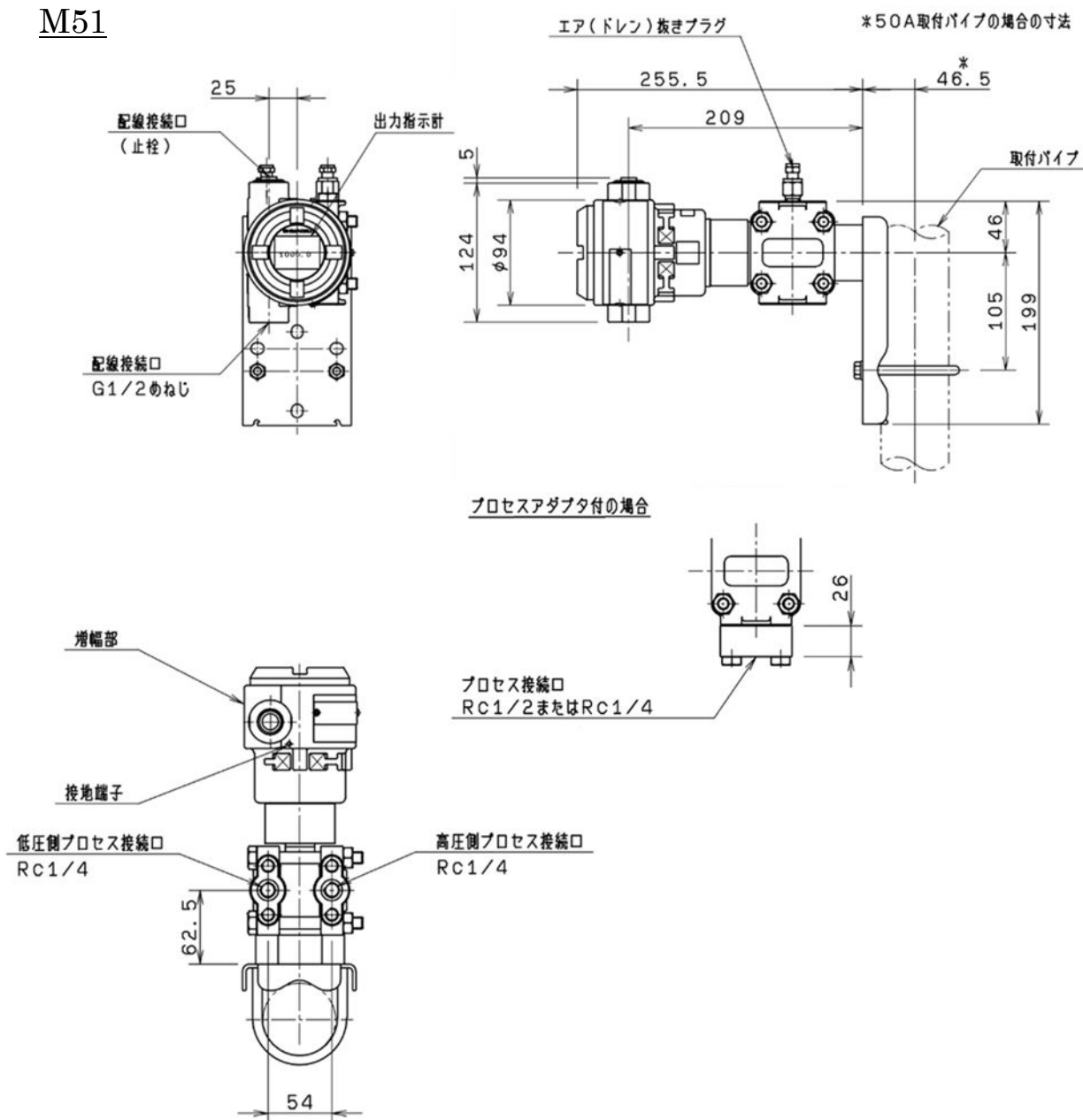


図4-8 T222D, T223D, T224D, T225D 外形図
 接液部材質 (ダイアフラム) : SUS316L, ハステロイ C
 (既設 T122E~T125E(M51,M71), T122D~T125D(M51,M71),
 T722D~T724D, T520~T524D に対するリプレース用)

M91

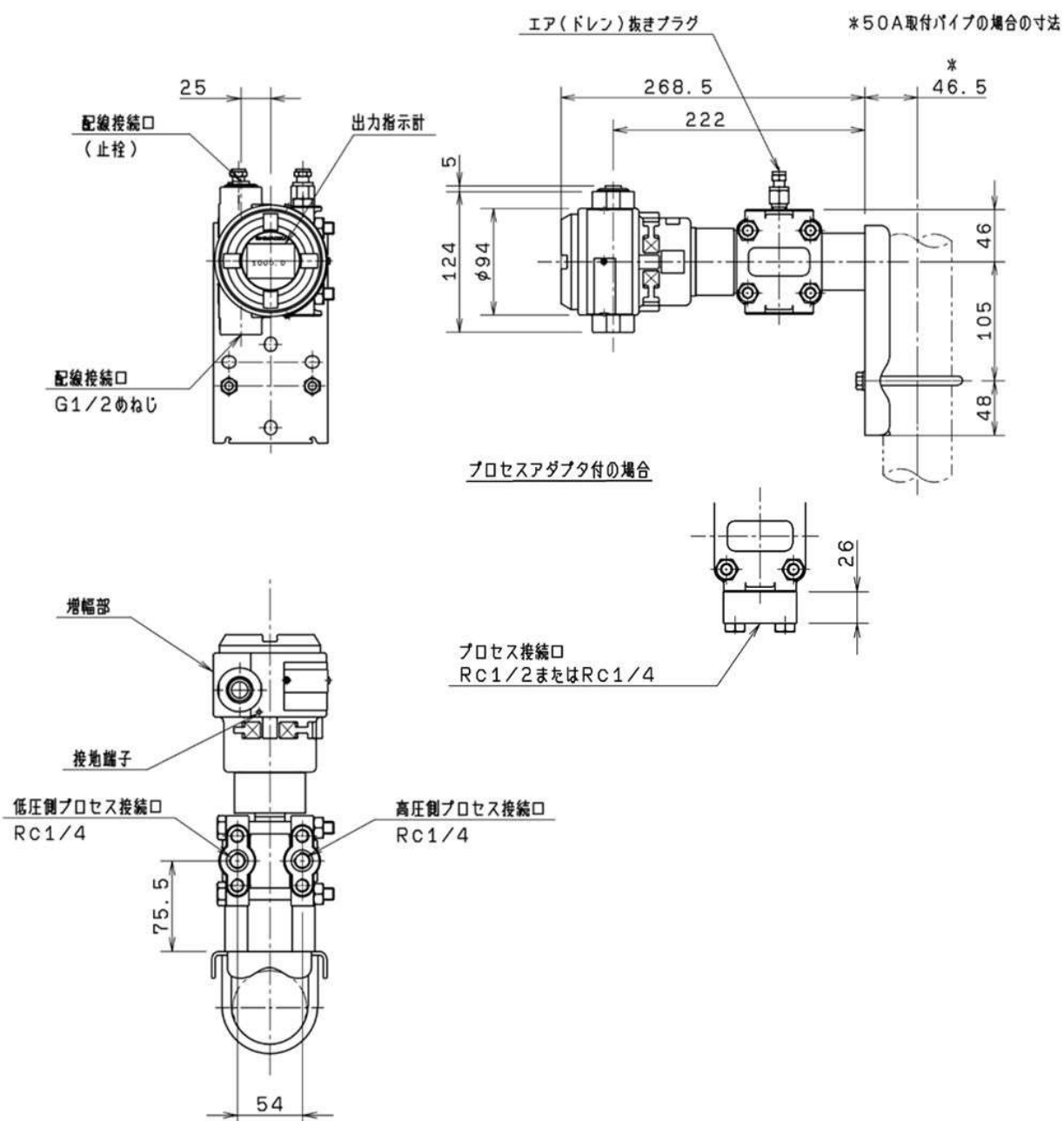


図4-9 T222D, T223D, T224D, T225D 外形図
 接液部材質 (ダイアフラム) : SUS316L, ハステロイ C
 (既設 T122E~T125E(M91), T122D~T125D(M91),
 T920D, T921D に対するリプレース用)

M92

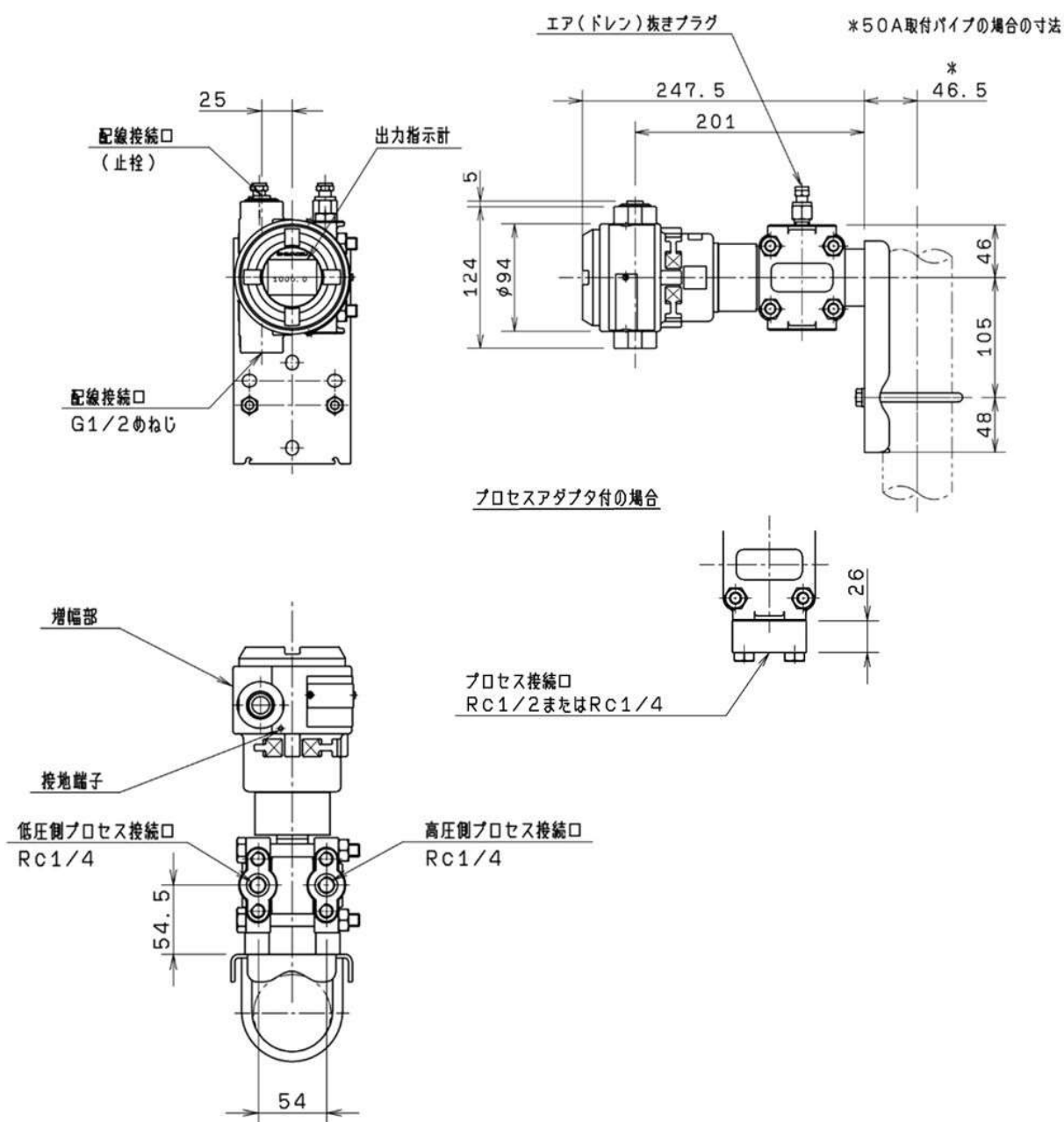


図4-10 T222D, T223D, T224D, T225D 外形図
 接液部材質 (ダイアフラム) : SUS316L, ハステロイ C
 (既設 T122E~T125E(M92), T122D~T125D(M92),
 T922D~T924D に対するリプレース用)

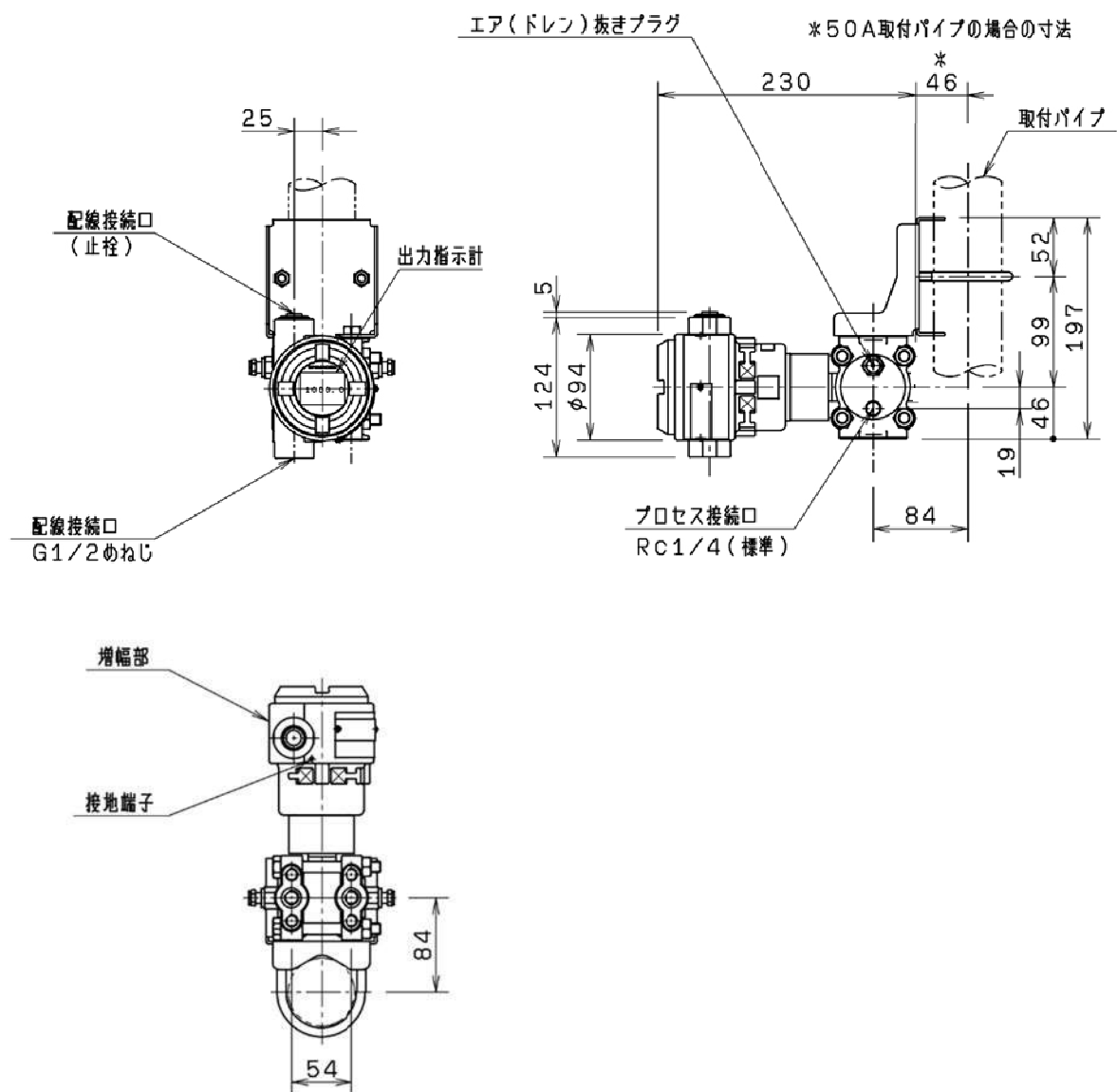


図 4 - 1 1 T222D, T223D, T224D, T225D 外形寸法図
接液部材質：タンタル

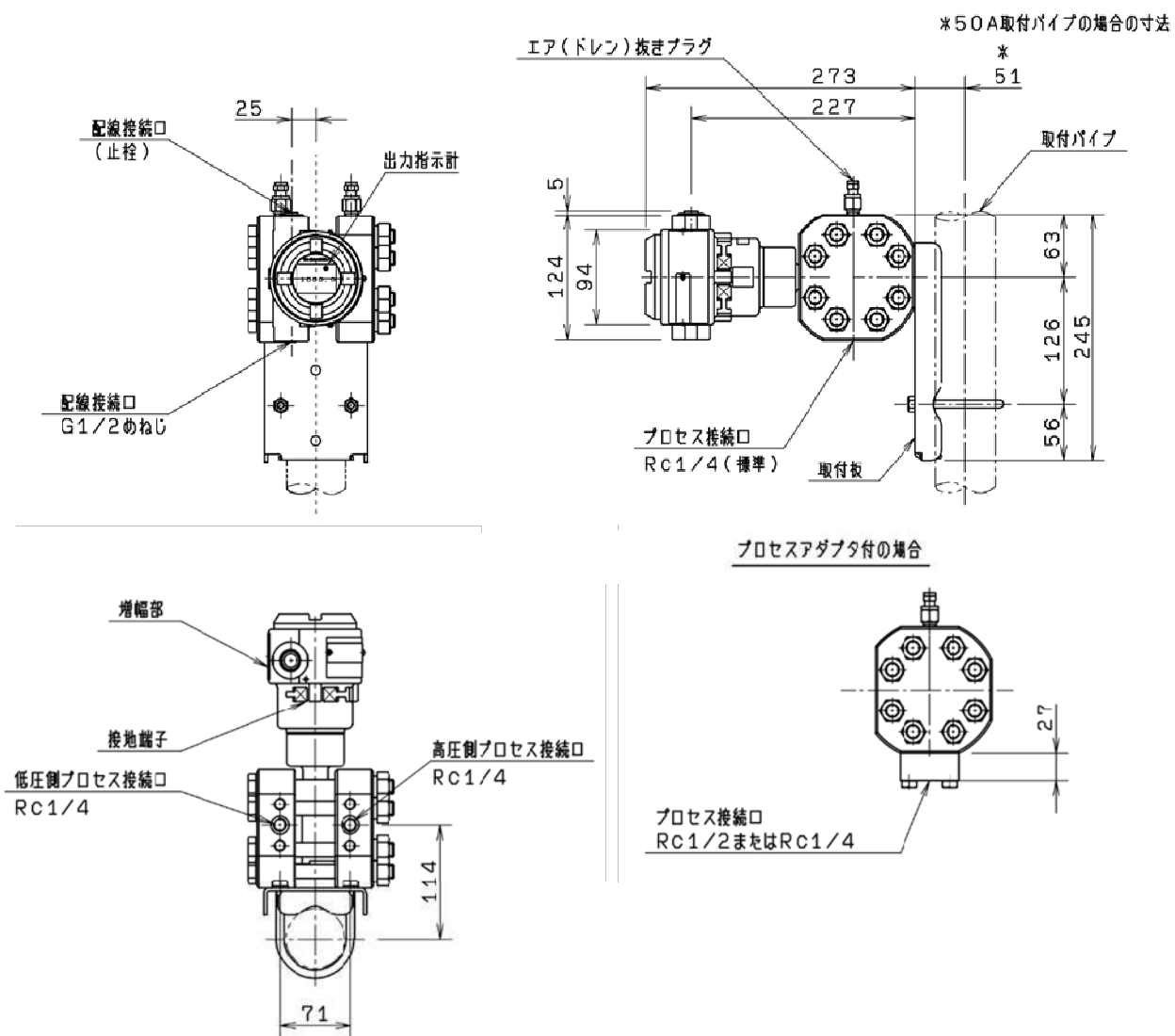


図 4 - 1 2 T228D , T229D, T229D_-10D 外形寸法図

M51

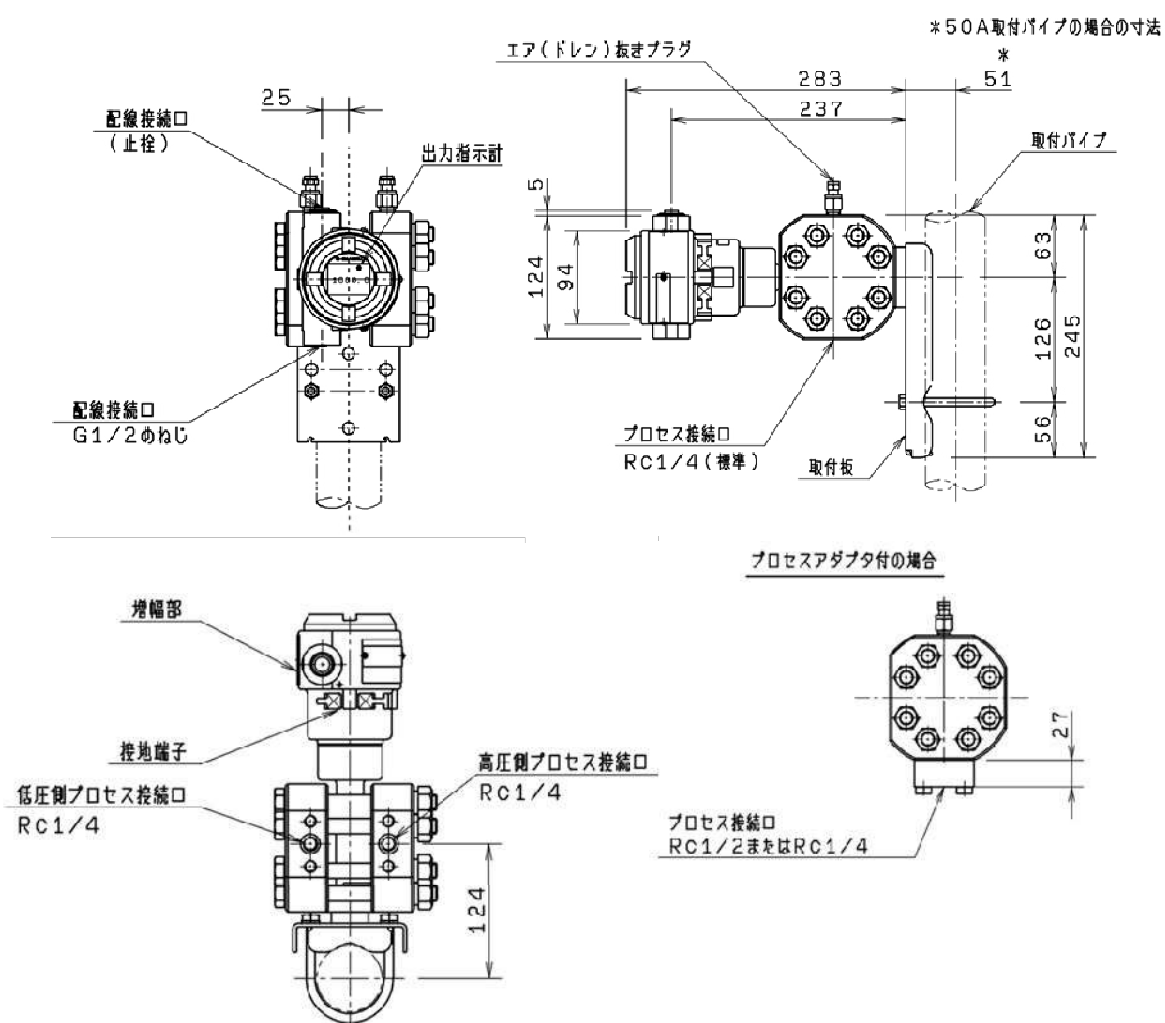


図4-13 T228D,T229D 外形図

接液部材質 (ダイアフラム) : SUS316L

(既設 T128E~T129E (M51), T128D~T129D (M51), T128E~T129E (51-M51), T128D~T129D (51-M51), T129E (10-M51), T129D (10-M51), T527D~T529D に対するリプレース用)

M71

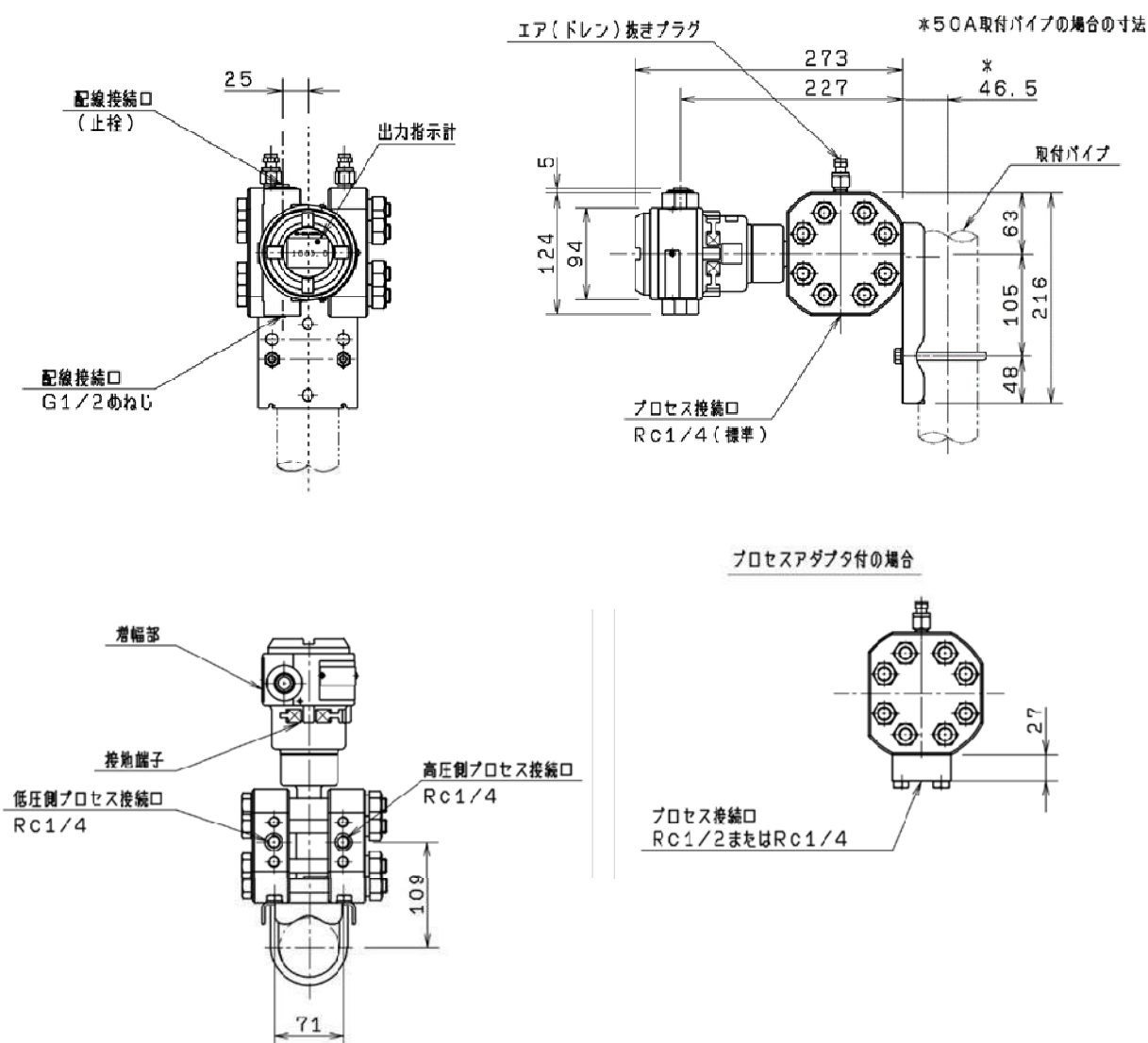


図4-14 T228D,T229D 外形図

接液部材質 (ダイアフラム) : SUS316L

(既設 T128E~T129E (M71), T128D~T129D (M71), T128E~T129E (51-M71), T128D~T129D (51-M71), T129E (10-M71), T129D (10-M71), T7278D, T729D に対するリプレース用)

M91

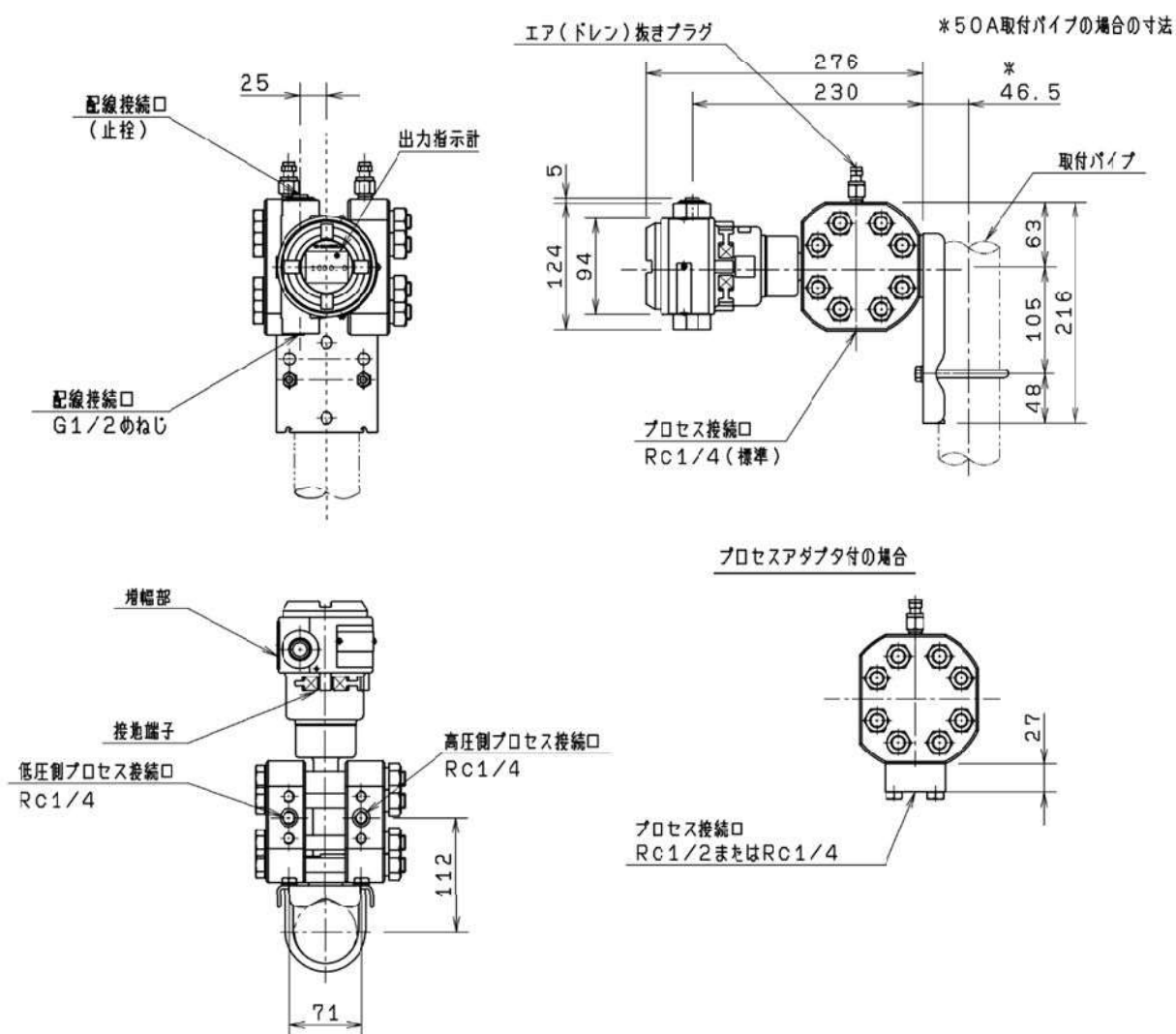


図4-15 T228D, T229D 外形図

接液部材質 (ダイアフラム) : SUS316L

(既設 T128E~T129E (M91), T128D~T129D (M91), T128E~T129E (51-M91), T128D~T129D (51-M91), T129E (10-M91), T129D (10-M91), T927D~T929D に対するリプレース用)

5 取 付

危 険

防爆形の伝送器を使用する場合には、以下の点に注意ください。

独立行政法人産業安全研究所技術指針「ユーザのための工場防爆電気設備ガイド」などにしたがうことを原則としてください。



防爆構造の伝送器について

[銘板記載事項]

●合格標章

合格標章には、検定に合格した年月（または更新検定を受けた年月）、検定合格証の交付を受けた者（またはその継承人）の指名または名称が記載されています。

●銘板

銘板には、Exd II CT4Gb の記号で防爆構造の種類、対象とするガス、蒸気が記載されます。

- d : 耐圧防爆構造であることを示します。
- II C : 対象とするガス、蒸気の種類がCで、Cに対応できる防爆電気機器であることを示します。
- T4 : 防爆電気機器の最高表面温度が 100℃を超え、135℃以下であることを示します。
- Gb : 高い保護レベルを持つ機器であって、爆発性ガス雰囲気で使用し、通常運転中、想定内の機能不全時でも点火源とならないことを示します。

[使用上の主な注意点]

●設置場所

- ・危険箇所のうち、第一類危険箇所（ゾーン1）、第二類危険箇所（ゾーン2）に設置し、使用することができます。特別危険箇所（ゾーン0）では使用できません。
 - ・指針上の標準的環境条件は次のとおりです。
 - 標 高：1000m 以下
 - 周囲温度：-20℃～+55℃
 - 湿 度：45～85%RH原則的には上記範囲内で使用してください。
- 本製品の場合、周囲温度は-20℃～+55℃で使用できますが、輻射熱その他により伝送器の表面温度が上昇する場合には、断熱処理を講じてください。

●据付け、配線工事

- ・可搬型ではありません。固定して使用してください。
- ・配線工事は防爆指針に従い防爆工事を行ってください。
- ・配線工事には、耐圧パッキン金具を用いたケーブル工事を行います。耐圧パッキン金具（ケーブルグランド）は、本製品との組合せにより認可されておりますので、必ず当社の指定したものを使用してください。
- ・伝送器、電線管などの非充電露出金属部分は、D 種設置工事（接地抵抗 100Ω 以下）を行ってください。なお、接地線は 4mm² 以上を使用し、接続は丸型圧着端子を使用してください。

●取扱い，保守

- ・危険場所では通電中に増幅部カバーを開けないでください。また，増幅部カバーが容易に開かないよう，図 5—5 に示す、回転防止用の M4 止ねじ（錠締めねじ）で増幅部カバーを固定してください。
- ・増幅部カバーを取り付けたときは，必ず回転防止の止めねじを締めて増幅部カバーを固定してから通電してください。
- ・修理は通電を止め，非危険場所へ移してから行ってください。
- ・修理は原形復帰以外のことは行わないでください。
- ・防爆性保持に必要な部分（ねじ山，部品間の接合面，増幅部カバーのガラス窓，増幅部カバーの止めねじ，耐圧パッキン金具など）に変形，傷，腐食などの損傷を受けた場合は直ちに使用を中止し，最寄りの弊社営業所にご連絡ください。
- ・締付ねじの強度区分（増幅部ケースの固定用六角穴付ボルト）：A2-70

●改造の禁止

改造は絶対に行わないでください。

注 意

伝送器の配線テストで高圧メガチェックおよび 50V を越える電圧での回路チェックは避けてください。アレスタに損傷を与え，伝送器を破壊するおそれがあります。



5.1 計器の取付

5.1.1 計器の取付

伝送器は、振動や腐食性の雰囲気のない場所を選んで垂直に取り付けます。取付姿勢はフランジが垂直であれば動作に差し障りはありませんが、ベント・ドレンが確実に行える姿勢にしてください。周囲温度が $-40\sim+85^{\circ}\text{C}$ (T222D～T224D, T228D および T229_-10 以外) $-10\sim60^{\circ}\text{C}$ (T225D, T229D_-10), $-20\sim+55^{\circ}\text{C}$ (耐圧防爆構造) を越える場所, あるいは過度のふく射熱, 温度傾斜の急な場所は避けてください。

5.1.2 取付けブラケット

伝送器は取付ブラケットを使用して呼び径 50A (2B) の垂直鋼管に U ボルトを使用し取付けることができます。伝送器を取付ブラケットに固定する際のボルトは、

T223D～T225D	: 六角ボルト 7/16 - 20UNF (4 本)
T223D～T225D (オプション FT)	: 六角ボルト M10×14 (4 本)
T228D, T229D	: 六角ボルト M10×14 (4 本) になります。

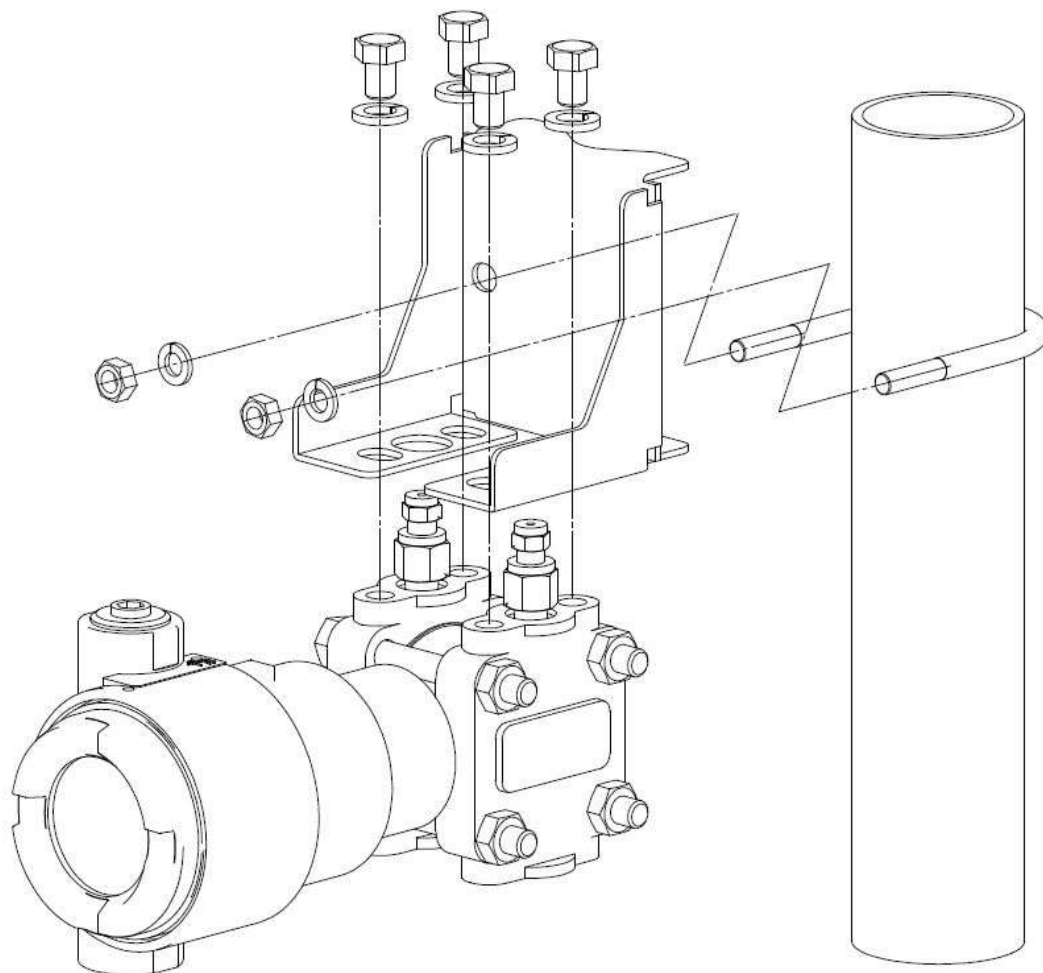


図 5 - 1 伝送器の取付け (T222D～T225D)

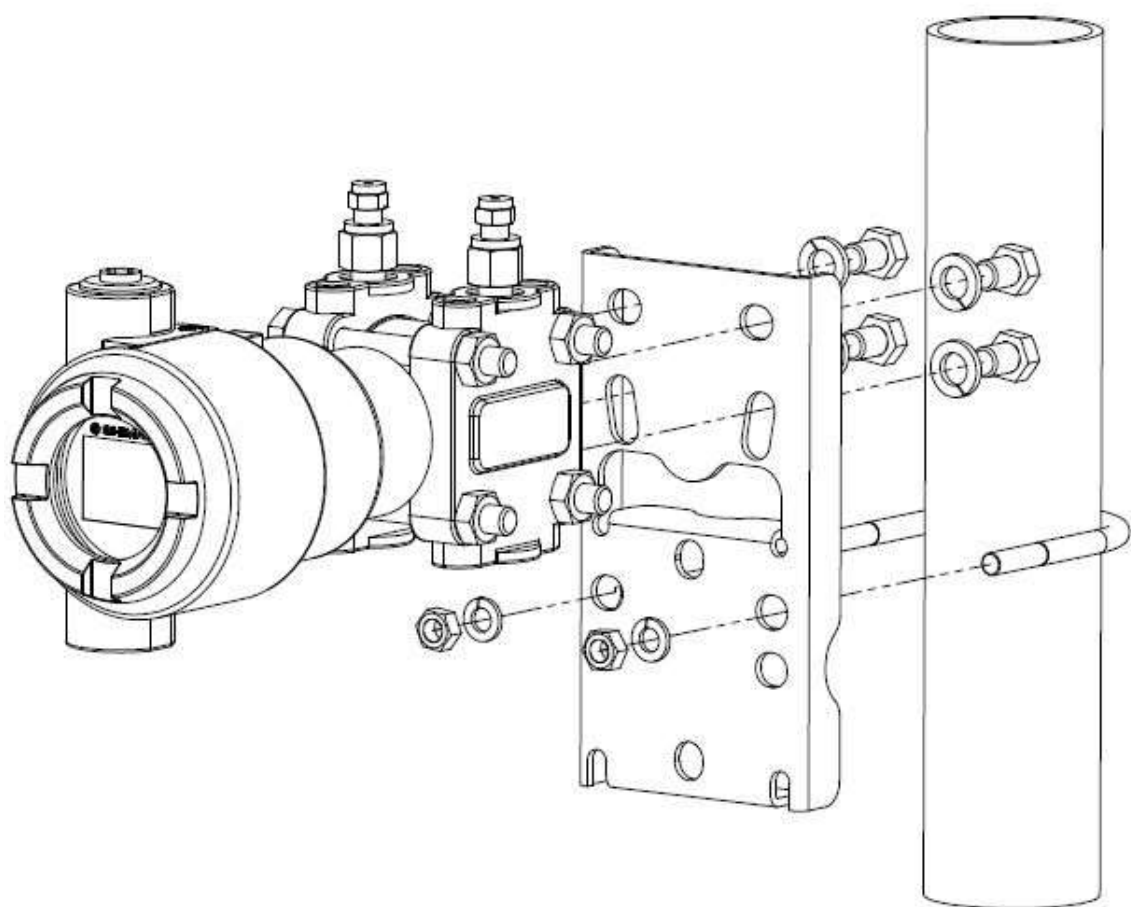


図 5 - 2 伝送器の取付け (FT) (T222D~T225D)

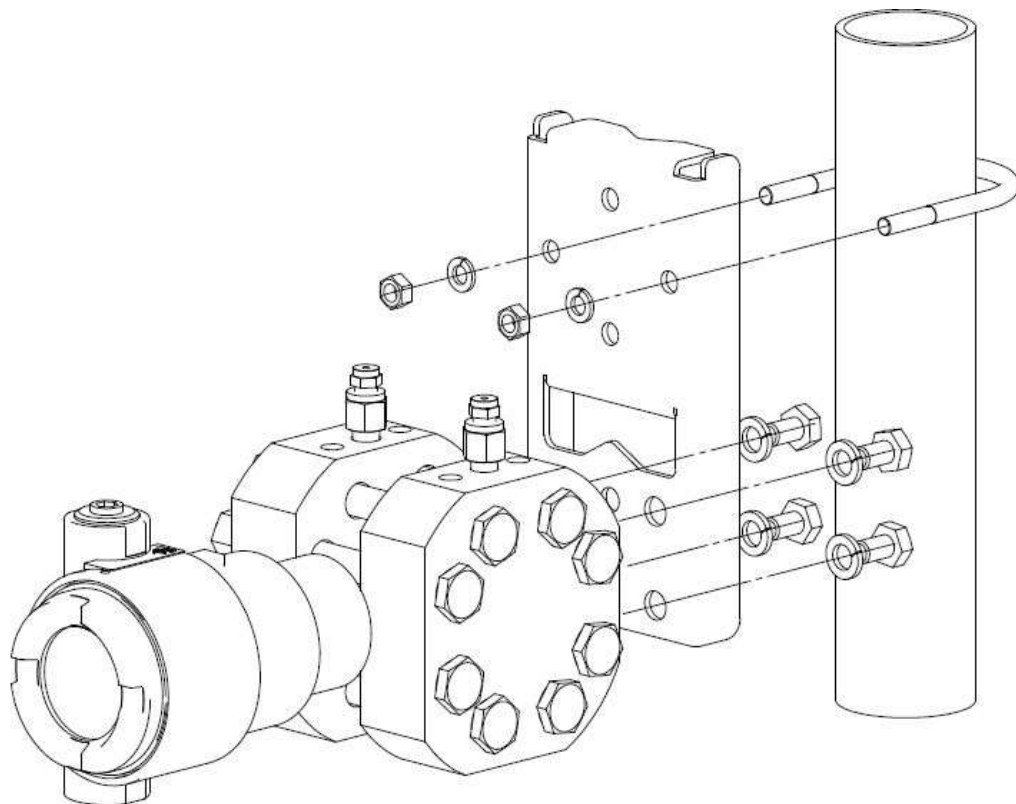


図 5 - 3 伝送器の取付け (T228D, T229D)

5.1.3 圧力導入口の上下の変更

圧力導入口の上下を変更したい場合は、ニップル、ドレンプラグを取り外して、上下逆に取り付けます。

ニップルをねじ込む場合には、ニップル及び検出部のねじ部に残っているシールテープ等を完全に取り除き、新しいシールテープ等を巻いてから、ねじ込んでください。ニップルをねじ込む際の締め付けトルクは、約 $29.4 \sim 34.3 \text{ N} \cdot \text{m}$ です。また、ドレンプラグは、締め付けトルク $9.8 \sim 14.7 \text{ N} \cdot \text{m}$ で締め付けるようにしてください。

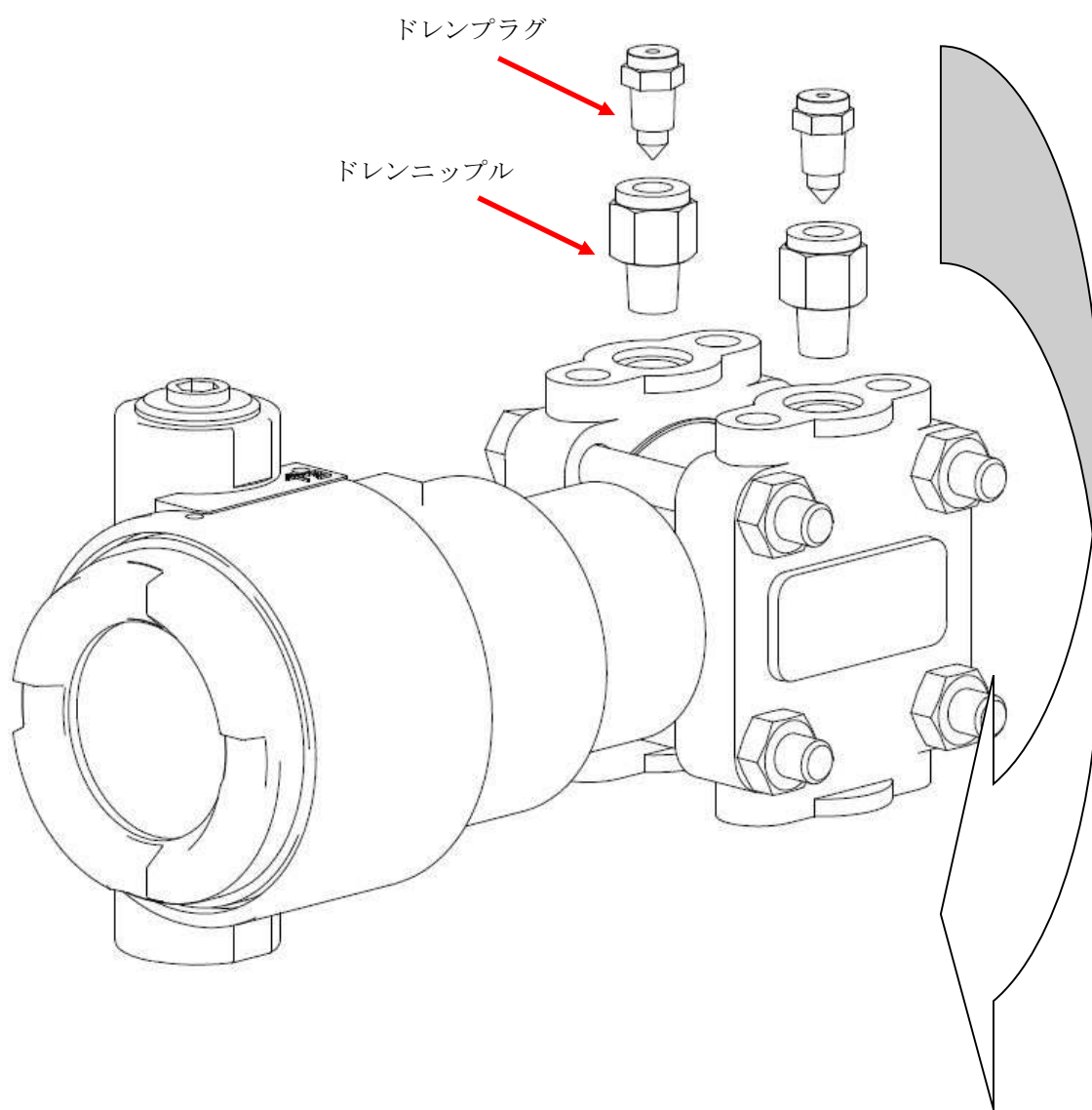


図 5-4 圧力導入口の変更

5.2 電 気 配 線

5.2.1 電気配線

本器は2線式伝送方式です。電源として直流電源が必要です。伝送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、計器および銅線の負荷抵抗が図 4-1 の範囲内となるように注意してください。

配線は、ノイズ源を避けて行ってください。伝送器の信号出力にノイズ成分がのると同時に、PTC-2000 との通信が困難になります。

電気配線は、伝送器増幅部ケース内の端子盤で行います。

配線を行うには増幅部のカバーをはずす必要があります。防爆仕様伝送器の増幅部カバーを開けるときは、カバーを回転させる前に回転防止用止めねじ（M4 錠締ねじ）を六角棒スパナでゆるめた後、カバーをはずしてください。カバーを反時計方向に回転させ、ネジが完全に外れたら、カバーを手前に抜いて増幅部ケースから取外してください。

注）増幅部カバーを外す際、工具が必要な場合があります。滑りやすいため、十分注意して作業を行ってください。

注）防爆仕様伝送器の配線終了後は必ず止めねじ（M4 錠締ねじ）で増幅部カバーの回転をロックしてください。また、外部配線に使用しない接続口は必ず付属の止め栓で密閉してください。

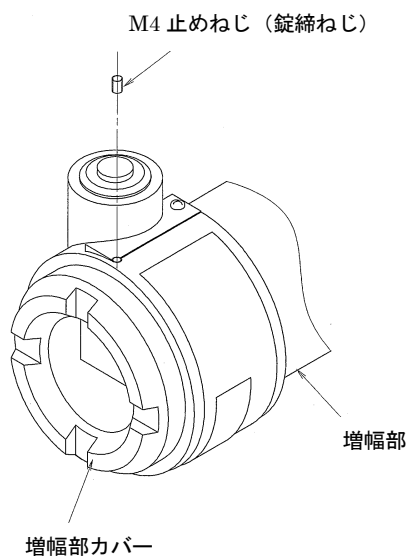


図 5 - 5 錠締

伝送器への配線は、G1/2 の穴にコンジット接続してください。使用しない穴は必ず G1/2 プラグで栓をしてください。耐水性および防爆上から必ず必要です。また、電線管を通じて水が浸入しないようにしてください。伝送器内部に水が浸入すると、伝送器が仕様通り機能しません。故障の原因となります。

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ご使用ください。シールドは伝送器の E 端子に接続してください。（2 点接地とならないように注意してください。）
但し、ノイズの影響を受けやすい場所に伝送器を取り付けた場合には、伝送器の信号出力にノイズ成分がのると同時に、PTC-2000 との通信が困難になります。

電線は絶縁スリーブ付圧着端子（M4）を使用して端子に接続してください。なお、端子部の電線は図 5 - 6 のように斜線部に 2 本以上の電線が通らないようにしてください。斜線

部に 2 本以上の電線がありますとカバーが完全に閉まらない恐れがあります。（図 5－5 を参照してください）

配線完了後、カバーを元どおり取り付けます。カバーには位置決め用のピンが取り付けられています。このピンを端子盤の位置決め穴に合わせてからカバーをねじ込んでください。カバー締付け後、錠締ねじで錠締をしてください。防爆仕様の場合は、必ず錠締をしてください。防爆性能が損なわれます。（図 5－5，5－7 を参照してください）

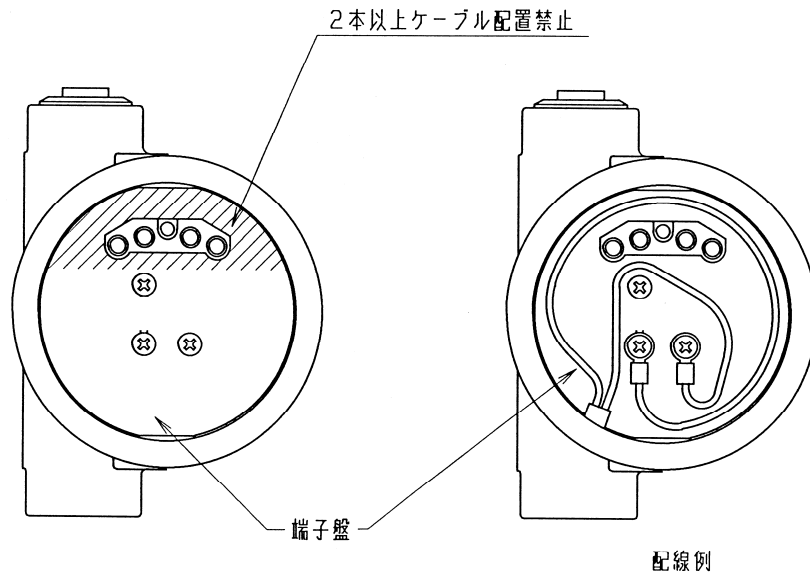


図 5－6 配線接続図

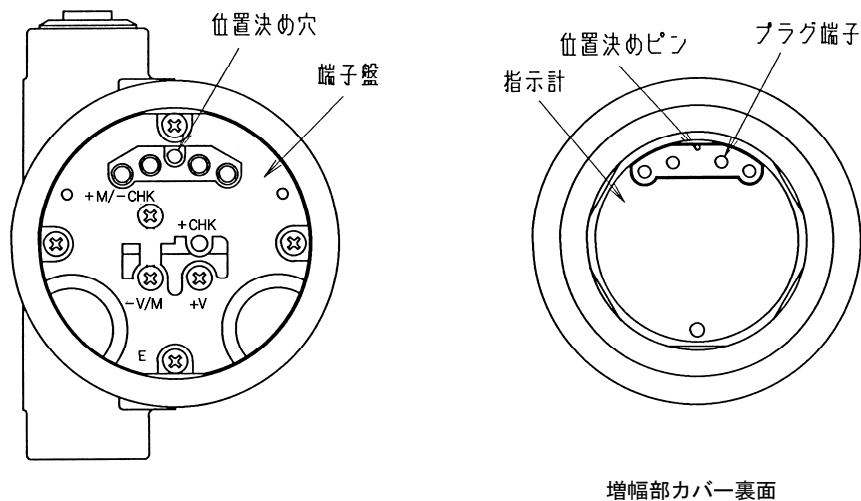


図 5－7 増幅部カバーの取付け，取外し

- +V端子 : 電源+を接続します。
- V/M端子 : 電源-を接続します。
- E : アース端子。ケースの外部アース端子あるいはこのアース端子を接地してください。（5．3を参照してください。）
- +CHK端子 / -CHK端子 : +CHK端子を+，-CHK端子を-，として出力電流を電圧でモニタできます。4～20mA が 40～200mV に対応します。

5.2.2 耐圧パッキン金具

- ・防爆仕様伝送器の外部配線は、当社指定の耐圧パッキン金具を用いた工事を行ってください。
- ・耐圧パッキン金具の接続方法（図5－8参照）
 - ①防爆仕様伝送器に付属されている耐圧パッキン金具を必ず使用してください。
 - ②締め付け工具にて伝送器の配線接続に O リングの付いたボデーをねじ込み、締め付けてください。
 - ③ケーブルをカバー、カップリング、グラウンド、ガイドリング、二段パッキン、シートパッキンの順に挿入し、ケーブル先端をボデーから増幅部ケース内に挿入してください。
二段パッキンはパッキン内径φ9mmのものが組合わせてありますが、ご使用のケーブル外径と合わない場合、付属の3種類からケーブル外径に合うものを選択してご使用ください（表5－2参照）。
 - ④表5－2に示すパッキン長さとなるまでパッキングランドをボデーに締め付けてください。

表5－1 耐圧パッキン金具

各部品名称
①ボデー
②シートパッキン
③二段パッキン
④ガイドリンク
⑤グラウンド
⑥カップリング
⑦カバー

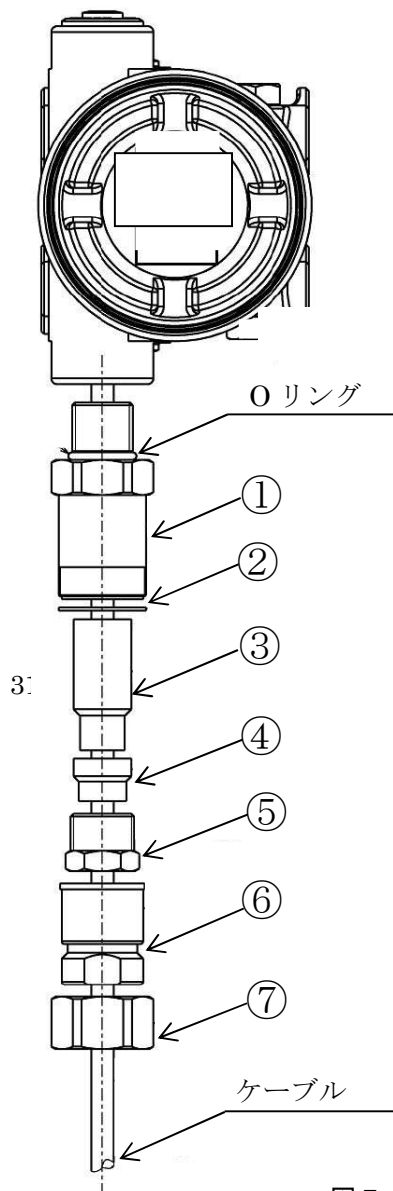


表5－2 パッキンの種類と締め付けパッキン長さ

パッキン内径	適合ケーブル外径	パッキン長さ
φ12mm	φ11.0～φ12.0mm	23.9mm
φ11mm	φ10.0～φ11.0mm	24.3mm
φ10mm	φ9.0～φ10.0mm	24.7mm
φ9mm	φ8.0～φ9.0mm	25.0mm

※締め付け前のパッキン長さ：

図5－8 耐圧パッキン金具の接続

5.3 接 地

接地は第 D 種接地工事（接地抵抗 100Ω 以下）で行ってください。防爆仕様の場合は、設置線は 4mm^2 以上の配線を使用し、圧着端子は丸型圧着端子を使用してください。なお、接地は伝送器側と受信計器側のどちらか一方で行い、2 点接地とならないように注意してください。

伝送器側の接地端子は増幅部ケース内の端子にある E 端子と増幅部ケース外側にあります。どちらの端子を使用いただいてもかまいません。

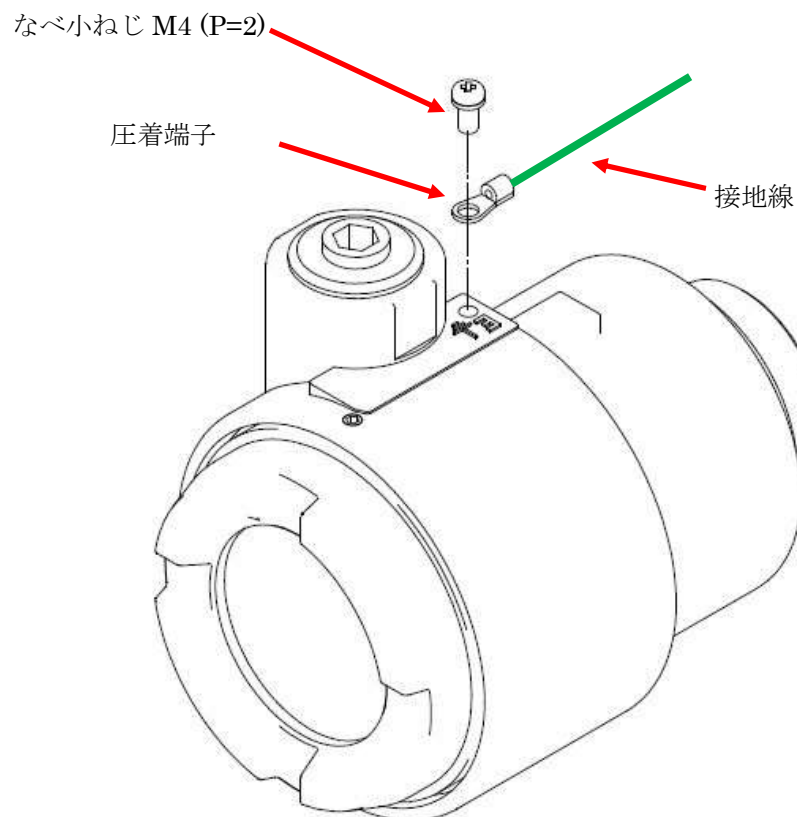


図 5－9 接地

5.4 外部指示計の接続

本製品に外部指示計を付加する場合の手順を示します。

- (1) 増幅部カバーを取り外します。防爆仕様伝送器では図5-4に示す止めねじによる増幅部カバーのロックを解除してから増幅部カバーを取り外してください。
- (2) 配線接続口の止め栓を取り外します。
- (3) 指示計接続端子+M, -M に対して、図5-10のように配線してください。

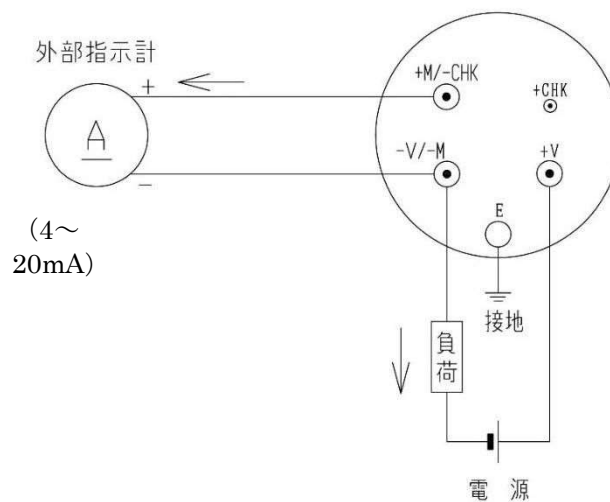


図5-10 端子配列

5.5 プロセス接続

配管工事の良否は、測定精度に直接影響します。測定対象に応じて正しく配管をしてください。また、プロセス接続は H、L の向きを間違えないように行ってください。

プロセスアダプタ付の場合には、まずアダプタを伝送器から外し、プロセスとの接続を行った後伝送器に取り付けてください。アダプタの 2 本のボルトは 20~29Nm (200~300kgf・cm) で締め付けてください。

ボディの H 側を、流量測定の場合にはオリフィスの上流側へ、液位測定の場合にはタンクの下側へ接続します。

本体の Rc1/4 めねじに導圧管の接続を行います。但しプロセスアダプタ付の場合は、Rc1/2 または Rc1/4 を選択することができます。プロセスアダプタのプロセス接続口の形状は、ご注文時にご指定ください。

ボディに“H”と表示された側を、流量測定の場合にはオリフィスの上流側へ、液位測定の場合にはタンクの下側へ接続します。フランジタップ・オリフィスの場合には、タップの間隔と伝送器の“H”“L”接続口の間隔が等しいので、直結することができます。また、スリーバルブセットを伝送器のプロセス接続口に直接取り付けることができます。ただし、あらかじめ配線取出口を水平方向にしておく必要があります。ご注文時にご指定ください。

以下の項目に導圧管の配管例を示しておりますが、実際の全ての使用条件に適応できるものではありません。よって実際の使用条件をご検討頂き、適宜必要な変更・追加を行ってください。

5.5.1 液体の流量測定

差圧は管路の側面から取り出し、伝送器は管路より下に取り付けます (図 5-11)。

水平配管部には 1/10 程度の勾配をつけ、気泡が導圧管から管路に戻るようにし、導圧管に気泡がたまらぬようにします。また、あまり好ましくありませんが、伝送器を管路より下に取り付けられない場合には、伝送器頂部のベントで気泡を抜くようにします (図 5-12)。伝送器にスリーバルブセットを取り付けます。

これは凝縮水を管路に戻すためです。もし下に取り付けなければならないときは配管途中にドレン・トラップを設けます。

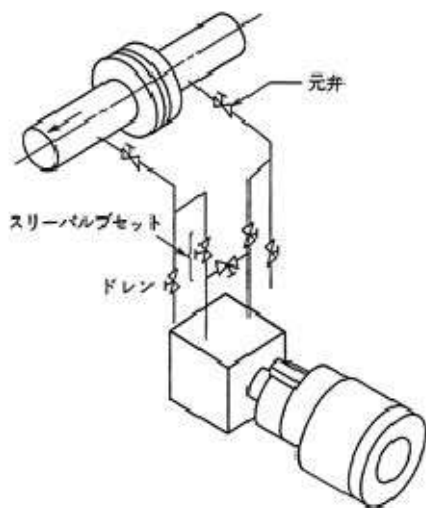


図 5-11 プロセス接続（液体の流量測定）
配管より下に取り付の場合

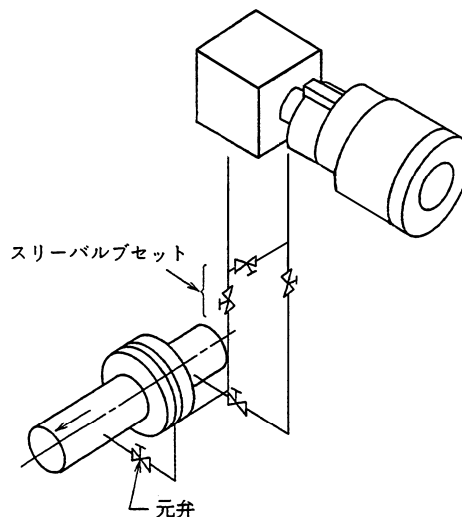


図 5-12 プロセス接続（液体の流量測定）
配管より上に取り付の場合

5.5.2 気体の流量測定

差圧は管路の頂部から取り出し、伝送器は管路より上に取り付けます（図 5-13）。

水平配管部には $1/10$ 程度の勾配をつけ、配管中に生じた凝結水が管路に戻るようになります。また、あまり好ましくありませんが、伝送器を管路より上に取り付けられない場合には、配管の途中にドレン・トラップを設けます。伝送器にはスリーバルブセットを取り付けます。（気体の場合、入力は 5 バルブマニホールドが安全確実です。）

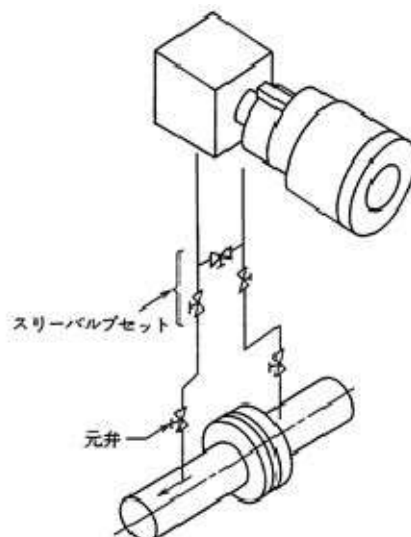


図 5-13 プロセス接続（気体の流量測定）

5.5.3 蒸気の流量測定

差圧は管路の側面から取り出し、伝送器は管路より下に取り付けます（図 5-14）。

水平配管部には $1/10$ 程度の勾配をつけ、気泡がたまらぬようにします。凝結水による水頭誤差を防ぎ、かつ伝送器を高温の蒸気から保護するために凝気器を用います。この伝送器は容積変化が非常に小さいため、特別な凝気器は不要で、呼び径 15A のティーで十分です。しかし、凝結水のレベルが HI/LO 同じになるようにその取付には注意を払う必要があります。圧力取出口と凝気器との間の配管は、水平に保ち、内径が少なくとも $\phi 15\text{mm}$ となるように配管の大きさを選びます。また、この配管の途中に設ける元弁はゲート弁を用います。ゲート弁が入手できない場合には、玉形弁を横に倒して使用します。ニードル弁は使用できません。また、あまり好ましくありませんが、伝送器を管路より下に取り付けられない場合には、凝気器を伝送器より上に設け、圧力取出口と凝気器との間の垂直配管部には 25A 程度の太いものを用い、元弁は凝気器の手前の水平部に設けます（図 5-15）。

いずれの場合にも元弁までの間の保温は十分にします。伝送器にはスリーバルブセットを取り付けます。

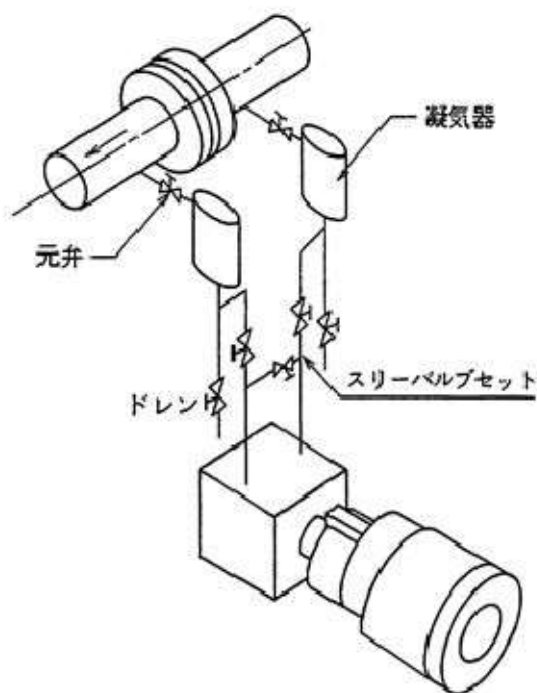


図 5-14 プロセス接続（蒸気の流量測定）

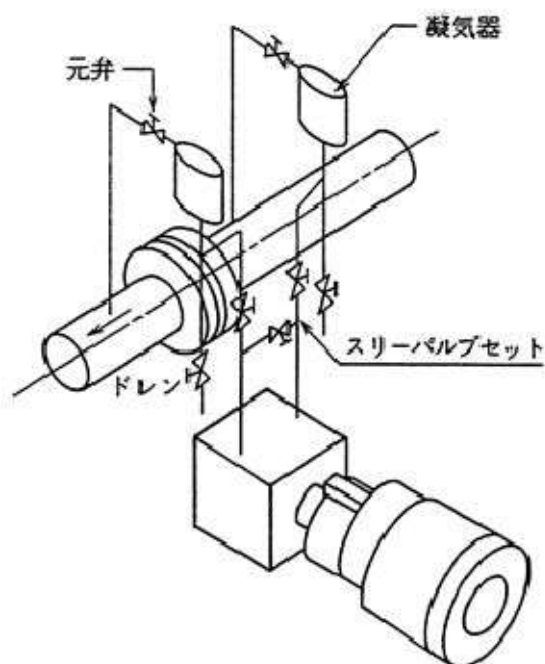


図 5-15 プロセス接続（蒸気の流量測定）

5.5.4 開放タンクの液位測定

圧力取出口は、タンクの側面で、測定範囲の下限より下の方に設けます。タンクの底面から圧力を取り出しますと、沈殿物が伝送器の中に入る恐れがありますので好ましくありません。伝送器は圧力取出口より下に取り付け、水平配管部には 1/10 程度の勾配をつけます。伝送器の H 側をプロセスに接続し、L 側は大気開放しておきます。

5.5.5 圧力タンクの液位測定—ドライ・レグ

圧力取出口はタンクの側面で、測定範囲の上・下限よりそれぞれ上・下方側に設けます。タンクの底面から圧力を取り出しますと、沈殿物が伝送器の中に入る恐れがありますので好ましくありません。伝送器は圧力取出口より下に取り付け、水平配管部には 1/10 程度の勾配をつけます。伝送器の H 側をタンクの下側の圧力取出口へ、L 側をタンクの上の圧力取出口へ接続します。伝送器にはスリーバルブセットを取り付けます。（参考 図 6-2）。

5.5.6 圧力タンクの液位測定—ウェット・レグ

圧力取出口はタンクの側面で、測定範囲の上・下限よりそれぞれ上・下方側に設けます。タンクの底面から圧力を取り出しますと、沈殿物が伝送器の中に入る恐れがありますので好ましくありません。伝送器は圧力取出口より下に取り付け、水平配管部には 1/10 程度の勾配をつけます。基準脚側には凝気器を取り付けます。圧力取出口と凝気器との間は 25A の鋼管を用い、水平配管とし、元弁にはゲート弁を用います。伝送器の H 側をタンクの下側の圧力取出口へ、L 側を基準脚側へ接続します。伝送器にはスリーバルブセットを取り付けます。（参考 図 6-3）

6 運 転

危険

防爆形の伝送器を使用する場合には、以下の点に注意ください。

- 独立行政法人産業安全研究所技術指針「ユーザのための工場防爆電気設備ガイド」などにしたがってご使用ください。
- 危険場所では、通電中にハウジングカバーを開けないでください。
- 調整・修理は、電源を切り、非危険場所へ移動してから行ってください。



警 告

PTC-2000 は防爆機器ではありません。爆発危険地域では使用しないでください。



伝送器の運転開始の手順を述べます。

伝送器の調整を実施するときには、電源投入後、約 10 分以上の暖機運転を終えているようにしてください。

伝送器はあらかじめご指定いただいた測定レンジで校正してあります。現地で測定レンジの変更や入出力の校正を行う場合には 7. 1 項と PTC-2000 の取扱説明書を参照ください。

6.1 流 量 測 定

6.1.1 液体または気体の流量測定

- (1) スリーバルブセットの H, L は閉じておきます。また、伝送器が正常に取り付けてあることを確認します。
- (2) 高压側, 低压側の元弁を開きます。
- (3) スリーバルブセットの均圧弁を開き, 次にスリーバルブの H 側をゆっくり開きます。そうすると伝送器の H, L 側同時にプロセス流体が流入します。
- (4) 液体測定の際には伝送器検出部のベントを徐々に開けて空気を完全に追い出します。
- (5) 伝送器の出力は 4mA のはずですが, もしそのような場合には, ベントが完全かどうか確かめ, 伝送器のゼロリセットを行います。その後 LRV 調整を行ってください。ゼロリセット, LRV 調整の手順は 7. 1 項と PTC-2000 の取扱説明書を参照してください。
- (6) 測定流体が完全に入っていることを確認してから, 均圧弁を徐々に閉じます。スリーバルブの L 側弁を徐々に開きます。これで運転に入りました。
ライン圧の脈動が激しい場合には, 7. 1 項と PTC-2000 の取扱説明書を参照して, ダンピングの調整を行ってください。

6.1.2 蒸気の流量測定

- (1) 元弁を閉じたまま, 凝気器から伝送器検出部までの間を完全に水, または適当なシール液で満たします。スリーバルブセットは全部開いておきます。
 - (2) 伝送器検出部のベントを開け, 空気を完全に追い出します。
 - (3) スリーバルブセットの H, L を閉じ元弁を開けます。
 - (4) スリーバルブセットの H 側をゆっくり開けます。そうすると, 伝送器の H, L 同時にプロセス圧が加わります。
 - (5) 伝送器の出力は 4mA のはずですが, もしそのような場合には, ベントが完全かどうか確かめ, 伝送器のゼロリセットを行います。その後 LRV 調整を行ってください。ゼロリセット, LRV 調整の手順は 7. 1 項と PTC-2000 の取扱説明書を参照してください。
 - (6) 均圧弁を徐々に閉じ, L 側弁を徐々に開きます。これで運転に入りました。
- (注意) スリーバルブセットの H, L を開けたままで均圧弁を開けますと, 凝気器中の液体が管路内へ流失してしまいます。

6.2 液 位 測 定

6.2.1 開放タンクの液位の測定

高圧側に加わる圧力で液位を測定します。配管は図6－1のようにします。シール液を用いる場合は、シール液は測定液よりも密度が大きく、測定液と混じりあわない液を用いてください。

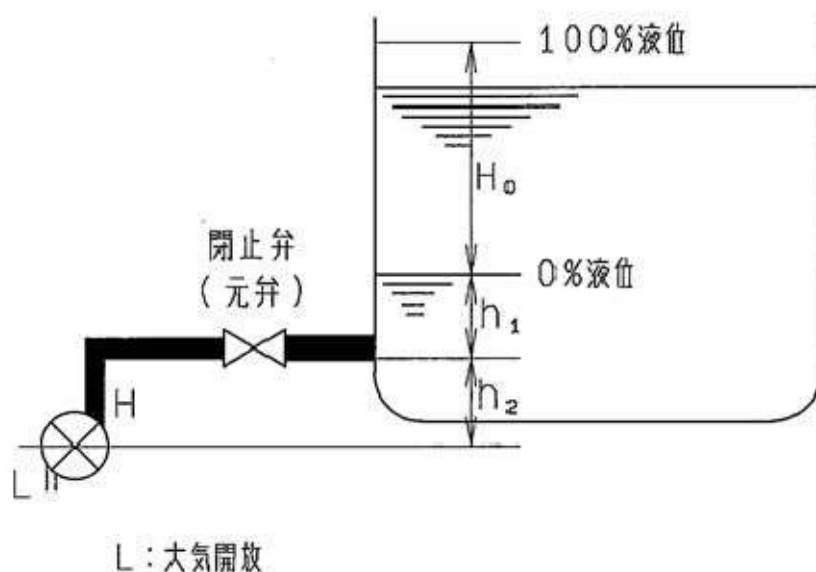


図6－1 開放タンクの液位測定配管

差圧レンジは、次の式から決定してください。

$$\text{スパン} = H_0 \cdot \rho_0$$

$$\text{エレベーション量 (ゼロサプレッション量)} = h_1 \cdot \rho_0 + h_2 \cdot \rho_1$$

ρ_0 : タンク内液体の密度

ρ_1 : 導圧管内液体の密度

- (1) 元弁を開き、伝送器検出部の H 側にプロセス液を入れ、ベントから空気を完全に追い出します。
- (2) 伝送器出力が既知の液位（ガラスゲージの読みなど）と一致することを確認してください。もし、一致していなくて、既知の液位が基準となるならば、ゼロ点調整（ゼロシフト）を行って両者を一致させてください。手順は 8. 2 項と PTC-2000 取扱説明書を参照してください。

注 1) 伝送器検出部の L 側は大気開放してください。

6.2.2 圧力タンクの液位の測定—ドライ・レグ

密閉タンクの場合、液圧は高圧側に、タンク内圧力は低圧側に配管することにより、タンク内圧の影響を打ち消すことができます。

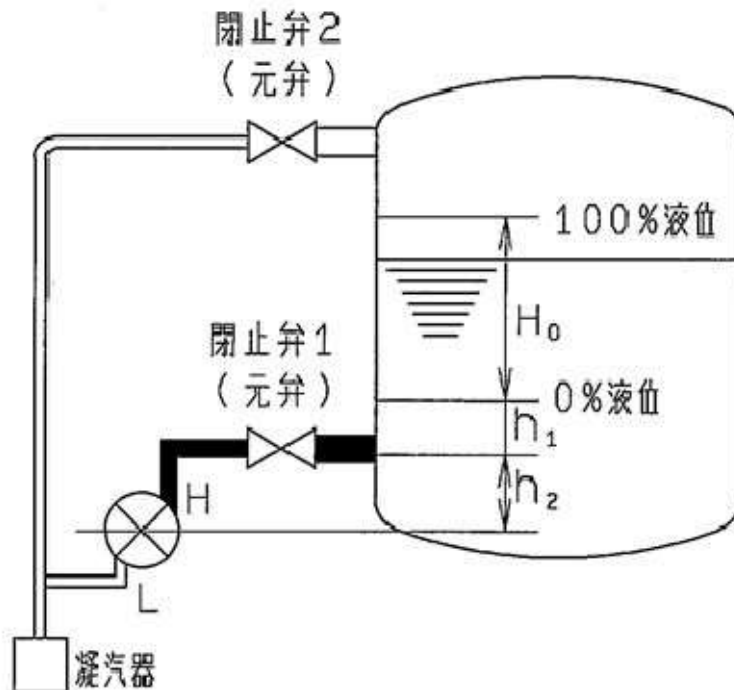


図6-2 密閉タンクの液位測定配管（ドライ・レグの場合）

差圧レンジは、次の式から決定してください。

$$\text{スパン} = H_0 \cdot \rho_0$$

$$\text{エレベーション量（ゼロサプレッション量）} = h_1 \cdot \rho_0 + h_2 \cdot \rho_1$$

ρ_0 ：タンク内液体の密度

ρ_1 ：導圧管内液体の密度

- (1) スリーバルブセットの H, L は閉じておきます。
- (2) 元弁を開きます。
- (3) スリーバルブセットの均圧弁を開き、次に L 側をゆっくり開きます。そうすると、伝送器の H, L 同時にプロセス圧が加わります。
- (4) 均圧弁を閉じ、H 側を開きます。伝送器検出部の H 側のベントを開け、空気を完全に追い出します。
- (5) 伝送器出力が既知の液位（ガラスゲージの読みなど）と一致することを確認してください。もし、一致していなくて、既知の液位が基準となるならば、ゼロ点調整（ゼロシフト）を行って両者を一致させてください。手順は 7.5 項と PTC-2000 取扱説明書を参照してください。

注2) スリーバルブセットの H, L を開けたままで均圧弁を開けますと、基準脚内にプロセス液が流入し正しい指示を行わなくなります。また、液位測定の際には、均圧弁を開いてゼロ点の校正をすることはできません。

6.2.3 圧力タンクの液位の測定—ウェット・レグ

密閉タンクの場合、液圧は高压側に、タンク内圧力は低压側に配管することにより、タンク内圧の影響を打ち消すことができます。

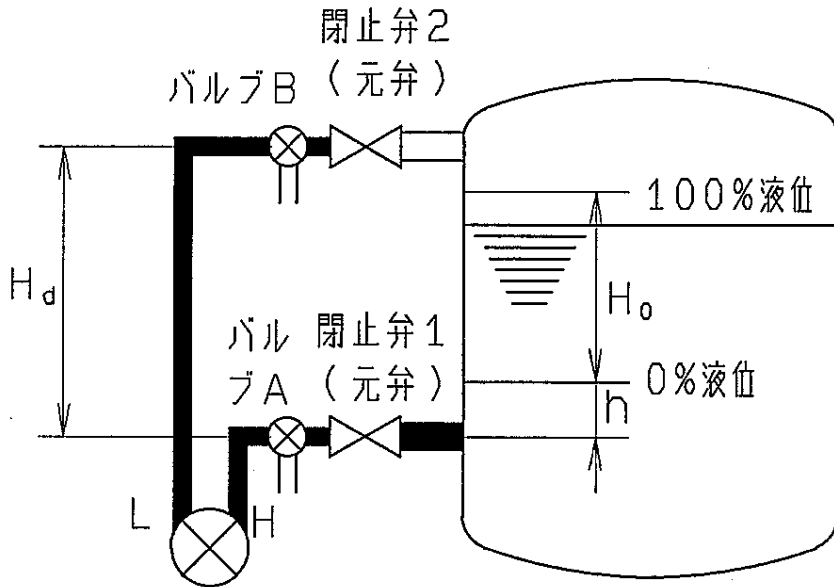


図 6-3 密閉タンクの液位測定配管（ウェット・レグの場合）

差圧レンジは、次の式から決定してください。

$$\text{スパン} = H_0 \cdot \rho_0$$

$$100\% \text{レンジ} = (H_0 + h) \cdot \rho_0 - H_d \cdot \rho_1$$

$$\text{サプレッション量 (ゼロエレベーション量)} = h \cdot \rho_0 - H_d \cdot \rho_1$$

ρ_0 : タンク内液体の密度

ρ_1 : 導圧管内液体の密度

- (1) 元弁を閉じたまま、基準脚と伝送器検出部を水、または適当なシール液で満たし、ベントを開け、空気を完全に追い出します。スリーバルブセットは全部開いておきます。
- (2) スリーバルブセットの H、L を閉じ、元弁を開けます。
- (3) スリーバルブセットの H 側をゆっくり開けます。そうすると、伝送器の H、L 側同時にプロセス圧が加わります。
- (4) 均圧弁を閉じ、L 側弁を開きます。
- (5) 伝送器出力が既知の液位（ガラスゲージの読みなど）と一致することを確認してください。もし、一致していなくて、既知の液位が基準となるならば、ゼロ点調整（ゼロシフト）を行って両者を一致させてください。手順は 7. 5 項と PTC-2000 取扱説明書を参照してください。

注 3) スリーバルブセットの H、L を開けたままで均圧弁を開けますと、基準脚内のシール液が失われ、満杯の信号を送りますので、特に運転中は均圧弁を開けることは危険です。一旦、均圧弁を開けてシール液が失われた場合には、再びシール液を補充するか、シール液がプロセス流体そのものの場合にはその凝縮を待ち、基準脚が満たされてからでないと正しい指示は得られません。
また、液位測定の際には均圧弁を開いてゼロ点の校正をすることはできないという点にもご注意ください。

6.3 ダンピング調整

もし、プロセスの脈動が大きく、記録、調節に不都合のある場合には、ダンピング時定数を調整してください。手順は PTC-2000 の取扱説明書を参照してください。

7 機能

危険

防爆形の伝送器を使用する場合には、以下の点に注意してください。

- 危険場所では、通電中にハウジングカバーを開けないでください。
- 調整・修理は、電源を切り、非危険場所へ移動してから行ってください。

警告

PTC-2000 は防爆機器ではありません。爆発危険地域では使用しないでください。

7.1 通 信 機 能

7.1.1 コミュニケーターとの接続

本製品はコミュニケーター（PTC-2000）との相互通信により，表 7－1 の各種機能を実行できます。操作の詳細は PTC-2000 の取扱説明書を参照してください。

図 7－1 は PTC-2000 をご使用になる上でのハードウェア構成例です。

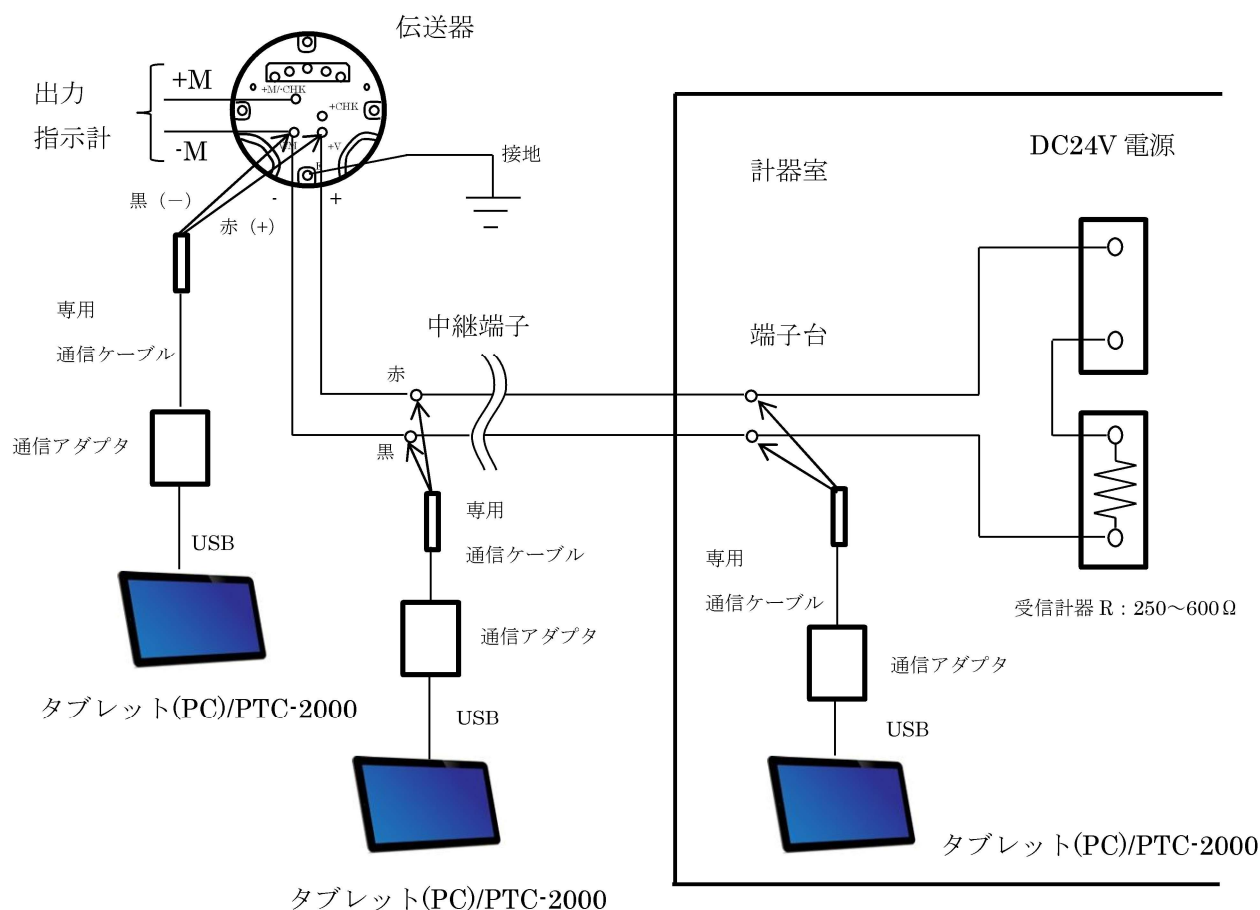


図 7－1 接続例

PTC-2000 は，付属の専用通信ケーブルを 4 ～20 mA 伝送ラインに並列に接続して使用します。専用通信ケーブルを通信アダプタの 16 ピンコネクタに接続します。伝送器専用の通信ケーブルを選択して使用してください。

また，PTC-2000 を接続すると，受信計器側に出力指示の変動が生じる場合があります。接続する前に受信計器側で必要な処置を行ってください。

！ 注 意



強 制

PTC-2000を接続すると受信計器の出力指示に変動が生じる場合があります。
必要な処置を行いPTC-2000を使用してください。

表 7-1 通信機能一覧

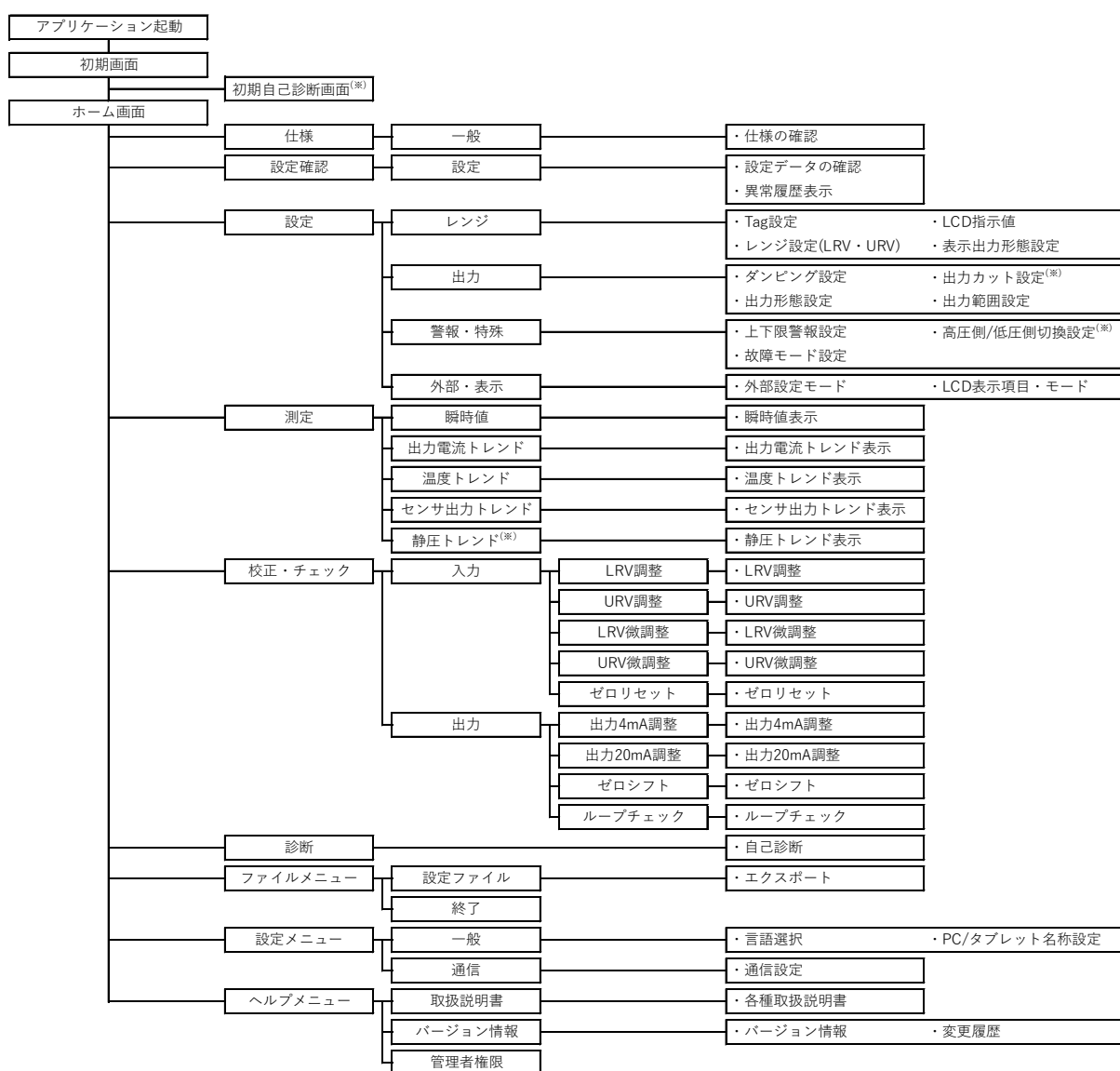
機 能	処 理 内 容
仕様読込	接続機器に設定されている，形式・Tag・基準レンジ・製作番号・ボディ No. ・製造年月・ROM Ver. を表示する。
TAG 設定	TAG No.設定を設定する。
測定単位設定	測定単位を設定する。
測定レンジ設定	測定レンジを設定する。
出力形態設定	出力形態（リニアまたは開平）を設定する。
ダンピング設定	ダンピング時定数を設定する。
出力範囲設定	バーンアウト，オーバーフロー，カットオフ時の出力値を設定する。
警報設定	上下限警報動作（解除・動作）を設定する。
故障モード設定	自己診断異常時のバーンアウトの方向を設定する。 バーンダウン，バーンアップ，ホールドの中から選択。ホールドは，自己診断異常時出力信号を保持します。
外部設定モード	外部設定機能の禁止・許可を設定する。
LCD 表示項目・モード	指示計の表示内容を設定する。
測定	伝送器の現在の瞬時値（電流出力・温度・センサ出力（圧力））及び，トレンド（電流出力・温度・センサ出力（圧力））を表示する。
LRV, URV 調整	LRV, URV の調整を行う。
LRV,URV 微調整	LRV, URV の微調整を行う。
ゼロリセット	印加圧 0 のとき入力値を 0 にする。
出力 4mA,20mA 調整	出力 4mA,20mA 調整を行う。
ゼロシフト	ゼロ点のシフト（レンジの±100%）を行う。
静圧ゼロ	静圧入力が 0 のとき，静圧モニタを 0MPa にする。
ループチェック	伝送器の出力信号を任意の値に一時設定する。
診断	自己診断情報を読み出す。

7.1.2 操作系統図

図7-2に操作系統図を示します。操作は階層状になっており、操作方法を容易に連想することができます。

PC またはタブレットと伝送器を接続後、PTC-2000 を起動すると、初期画面となり自己診断後、ホーム画面となります。これ以降、PTC-2000 から接続機器のパラメータの設定・変更・表示などの操作が可能となります。

PTC-2000 は、大きく分けて①仕様、②設定確認、③設定、④測定、⑤校正・チェック、⑥診断、⑦メニューの7項目から構成されています。また、各項目には、さらにいくつかの小項目があります。



(※)機種および機器の設定・状態等によっては、表示されない場合があります。

図7-2 操作系統図

7.1.3 基本操作法

ここでは、基本的な操作方法について説明します。

PTC-2000 は、全ての操作をタッチパネルまたはマウスで行えるように設計されています。画面を操作するには、タッチ（画面の操作したい部分を軽く触れる）するか、マウスでクリック（マウスで矢印型のカーソルを移動し、対象を左ボタンでクリック）します。

7.1.3.1 画面の閉じ方

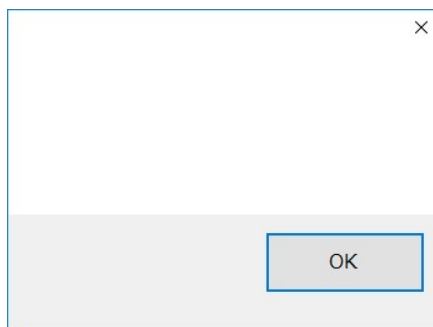


図 7-3 OK ボタン

このように **OK** ボタン・**閉じる** ボタン・**確認** ボタンだけの画面は、情報を表示する画面です。

表示された情報を確認したのち、ボタン（**×** ボタンを含む）を押して画面を閉じてください。

7.1.3.2 ボタンの選択

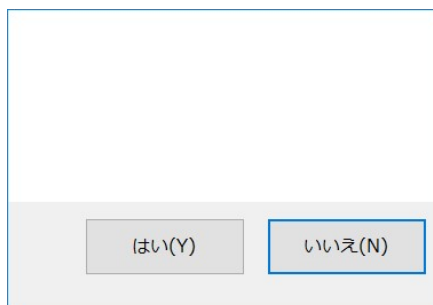


図 7-4 はい・いいえボタン

このようにボタンが 2 つあり、どちらかを選択するものは、設定の変更、機能の選択等を行う画面です。

この場合、**はい(Y)** ボタンを押した場合、設定が変更されます。

設定の変更を行わない場合は、**いいえ(N)** ボタンを押し、設定を変更せずに画面を閉じます。

7.1.3.3 ボタンの無効表示

設定や条件により、設定を変更することができない場合は、ボタンが無効化されます。

次の図では接続機器から取得したデータと入力データが同一の為、**設定送信**ボタンが無効化されています。

The screenshot shows the Shimadzu PTC-2000 (Ver 0.3) software interface. The '設定' (Settings) tab is active, and the '接続機器形式: 差圧伝送器 T223D' (Connection Device Type: Differential Pressure Transmitter T223D) is selected. The '設定送信' (Send Settings) button is disabled (grayed out). The '読み込み' (Load) button is active (yellow). The '終了' (End) button is also visible.

項目	値	単位
Tag	TEST	
レンジ0%(LRV)	0.0	kPa
レンジ100%(URV)	80.0	
LCD0%指示値	0.000	Pa
	(範囲:-99999~99999)	×1000
LCD100%指示値	80.000	G
	(範囲:-99999~99999)	
表示出力形態	リニア	

図 7-5 無効化されたボタン

このような場合には、設定や条件を見直して、再度試してください。

7.1.3.4 数値データの入力方法

変更したい数値データの欄をマウスにてクリックまたはタッチすると、図7-6のように入力欄の背景が青色となり、画面右下端にテンキーの画面が表示されます。ここでは、一例としてダンピングを変更するために、「0.2」と表示された場所をクリックまたはタッチした場合を示しています。

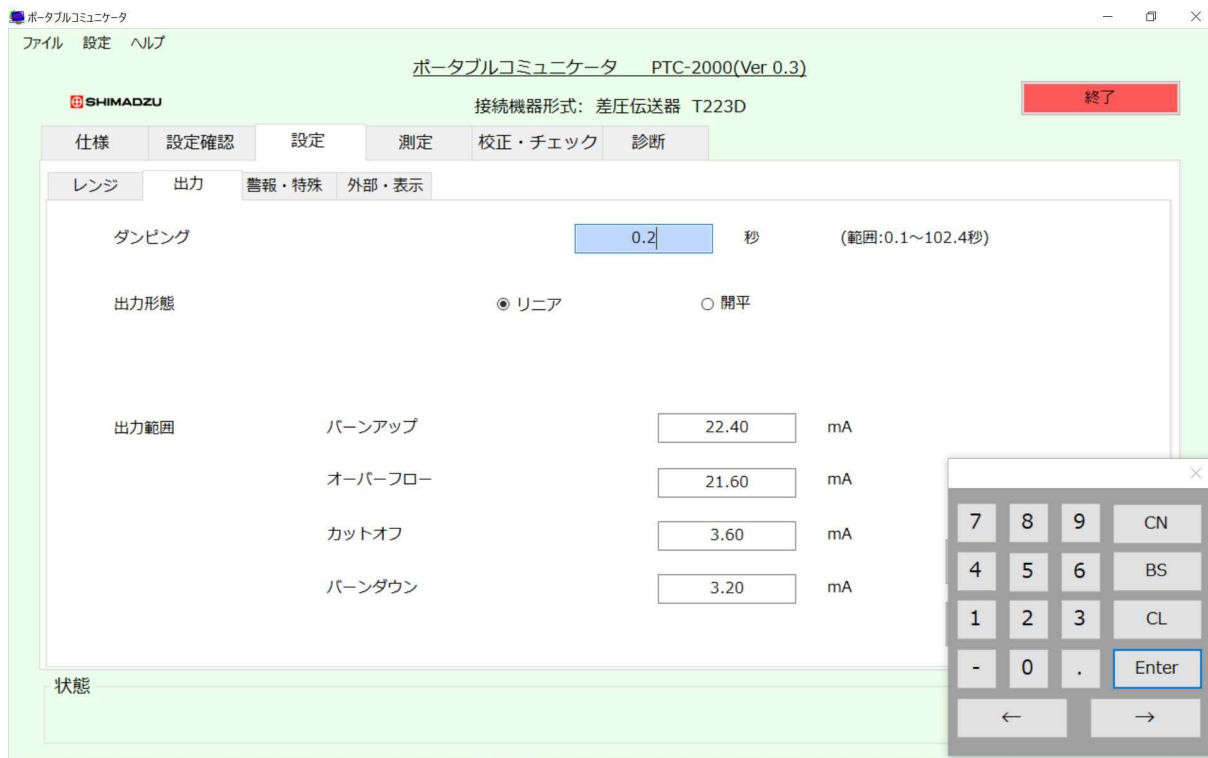


図7-6 数値データ入力

画面中央の入力欄に「|」が点滅している場所が、現在のカーソルのある場所です。入力欄の背景色が青色である状態で数字のテンキーを押すと、入力されている数値がクリアされます。更に押された数字が入力欄に入力され、入力欄の背景色が緑色となります。入力欄の背景色が緑色である状態で数字のテンキーを押すと、カーソル部分の値が変化します。

「範囲：0.1～102.4 秒」という表示は、ここでのデータの設定可能範囲を表しています。設定範囲外の数値を入力した場合、**入力**ボタン・**設定送信**ボタンを押しても入力欄の背景色が赤色となり、範囲外のデータを確定することができません。データに変更がない場合は、入力欄の背景色が白色となります。

テンキーの **CN** ボタンは、入力欄の背景色が青色であったときのデータに戻すキーです。

BS ボタンは、バックスペースキーです。このボタンを押すと、カーソル位置の前の数字が削除されます。

CL ボタンは、クリアキーです。このボタンを押すと、入力欄がクリアされます。

←・**→** ボタンは、カーソル移動キーです。このボタンを押すと、カーソルが左右に移動します。

Enter ボタンは、入力終了キーです。このボタンを押すと、テンキーのウィンドウを閉じます。

7.1.3.5 文字データの入力方法

変更したい文字データの欄をマウスにてクリックまたはタッチすると、図7-7のように入力欄の背景が青色となり、画面中央下端にソフトキーボードの画面が表示されます。ここでは、一例としてTag設定を変更するために、「TEST」と表示された場所をクリックまたはタッチした場合を示しています。

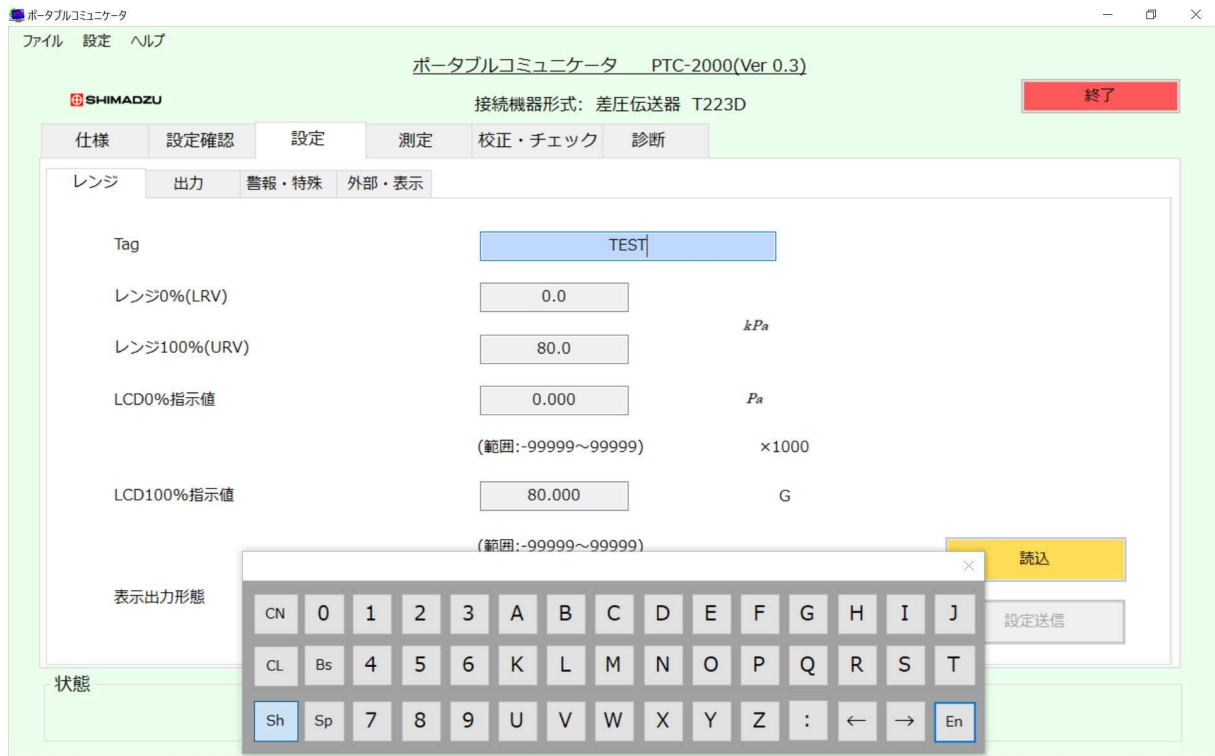


図7-7 文字データ入力

画面上方の入力欄に「|」が点滅している場所が、現在のカーソルのある場所です。入力欄の背景色が青色である状態で、ソフトキーボードにて文字のキーを押すと入力されている文字がクリアされます。更に押された文字のキーが入力欄に入力され、入力欄の背景色が緑色となります。入力欄の背景色が緑色である状態で文字のキーを押すとカーソル部分にキーの文字が入力されます。また、データに変更がない場合は、入力欄の背景色が白色となります。

ソフトキーボードの **CN** ボタンは、入力欄の背景色が青色であったときのデータに戻すキーです。

BS ボタンは、バックスペースキーです。このボタンを押すと、カーソル位置の前の数字が削除されます。

CL ボタンは、クリアキーです。このボタンを押すと、入力欄がクリアされます。

←・**→** ボタンは、カーソル移動キーです。このボタンを押すと、カーソルが左右に移動します。

En ボタンは、入力終了キーです。このボタンを押すと、ソフトキーボードのウィンドウを閉じます。

Sp ボタンは、スペースキーです。このボタンを押すと、カーソル位置にスペースが入力されます。

Sh ボタンは、シフトキーです。このボタンを押すと、図 7-8 のようにソフトキーボードのキーの大文字・小文字等が切り換ります。

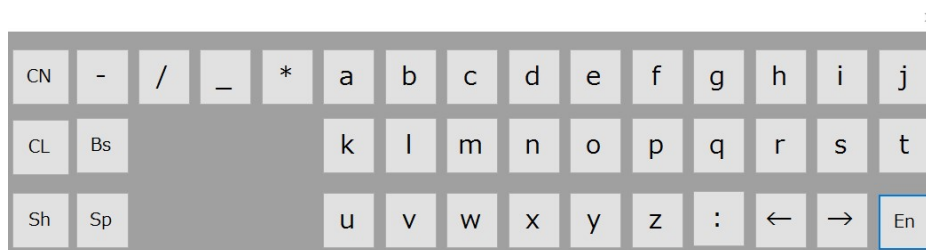


図 7-8 Sh ボタン時のキーの切り換え

7.1.3.6 PTC-2000 の終了

PTC-2000 は、PC(パソコン)またはタブレット上で動作するシステムです。

PC またはタブレットの電源を切る前に、PTC-2000 のシステムを終了する必要があります。

！ 注意



禁 止

- (1) PTC-2000 を終了する前に、機器へ設定を送信、または校正実行等の処理中ではないかを確認してください。機器へ設定を送信ま、たは校正実行等の処理を実行中の場合は、処理が終了してからシステムの終了を行ってください。
- (2) 未確定のデータがある状態で、PTC-2000 を終了させた場合、未確定データは機器へ設定送信されず、機器のデータは変更されません。
- (3) PTC-2000 を終了させる場合、未確定データの機器へ設定送信が必要かを確認した後、行ってください。

[初期画面](図 7-9)において、PTC-2000 のシステムを終了するためには、**終了** ボタンを押すと[終了確認画面](図 7-10)が表示されます。

次に、PTC-2000 のシステムを終了する場合は **OK** ボタン、システムの終了をキャンセルする場合は **キャンセル** ボタンを選択してください。



図 7－9 初期画面



図 7－10 終了確認画面

[ホーム画面](図 7－11)において、PTC-2000 のシステムを終了するためには、[メニュー]-[終了]を押して[終了確認画面]を表示します。

次に、PTC-2000 のシステムを終了する場合は **OK** ボタン、システムの終了をキャンセルする場合は **キャンセル** ボタンを選択してください。



図 7-11 ホーム画面

7.1.3.7 PTC-2000 画面サイズの変更

PTC-2000 のシステムは、[初期画面](図 7-10)および[ホーム画面](図 7-11)であれば、画面右端上の**最大化**・**最小化**ボタンまたは画面境界線をドラッグすることで、画面サイズを変更することができます。

PTC-2000 のシステムの画面最小サイズは 720×720 です。

子画面等のその他の画面は、システムを使用する PC またはタブレットの解像度によってサイズが固定されます。

詳細の操作法については PTC-2000 の取扱説明書を参照してください。

7.2 外部設定モード

本伝送器は、付属の外部調整・設定用マグネットを使って、増幅部ケースの外側から各種設定・調整を行うことができます。表 8－1 に設定・調整可能項目を示します。これにより任意の入力圧力が印加されている状態で、出力電流値を調整することができます。

指定がない場合、外部設定機能の許可状態をゼロシフトのみ許可として出荷されますので、許可状態を変更したい場合は、コミュニケータを接続して外部設定機能の“禁止”，または“全て可”に設定変更してください。

表 8－1 設定・調整項目

許可状態	指示計画面表示	設定・調整可能項目
ゼロシフトのみ (初期値)	Z.ADJ が点灯	・ゼロ点調整
全て可	ADJ が点灯	・ゼロ点調整 ・ダンピング時定数 ・LRV/URV 調整 ・LRV/URV 設定
禁止	消灯	—

(1) ゼロ点調整の操作手順

指示計のゼロ点調整許可表示 (Z.ADJ または ADJ) が点灯し、ゼロ点調整許可状態であることを確認してください。ゼロ点調整許可表示が消灯している場合は外部ゼロ点調整禁止状態ですので、ゼロ点調整を行うことができません。ゼロ点調整を行っても問題がないことを十分確認のうえ、PTC-2000 を使用して外部ゼロ点調整許可状態に設定を変更してください。

図 8－2 に示すように増幅部ケースの上部に外部調整・設定用マグネットを接触させるくぼみがありますので、ここにマグネットを接触させて調整を行います。正面から見て右側が上昇、左側が下降です。調整動作が開始すると、上昇、下降に応じてそれぞれ指示計のオーバスケール表示、アンダスケール表示が点滅します。調整量は調整用を接触させている時間に応じて増加します。詳しくは表 8-1 を参照してください。

※ゼロ点調整後、測定レンジを変更あるいは再設定すると、調整量は 0 にリセットされます。

※正確な調整は LRV 調整および出力 4mA 調整を行ってください。

※調整範囲は、約±16mA (±100%) です。

表 8－2 外部ゼロ点調整変化量

外部調整・設定用マグネット接触時間	変化周期	変化量
0～4.8 秒	0.4 秒	0.01%
4.8～6.0 秒	0.2 秒	0.05%
6.0～7.2 秒		0.1%
7.2 秒以上		0.4%

注) 磁石ホルダを磁石カバーから外し、磁石ホルダ内の調整用磁石を表にします。調整の際は必ず矢印面を正面にしてください。

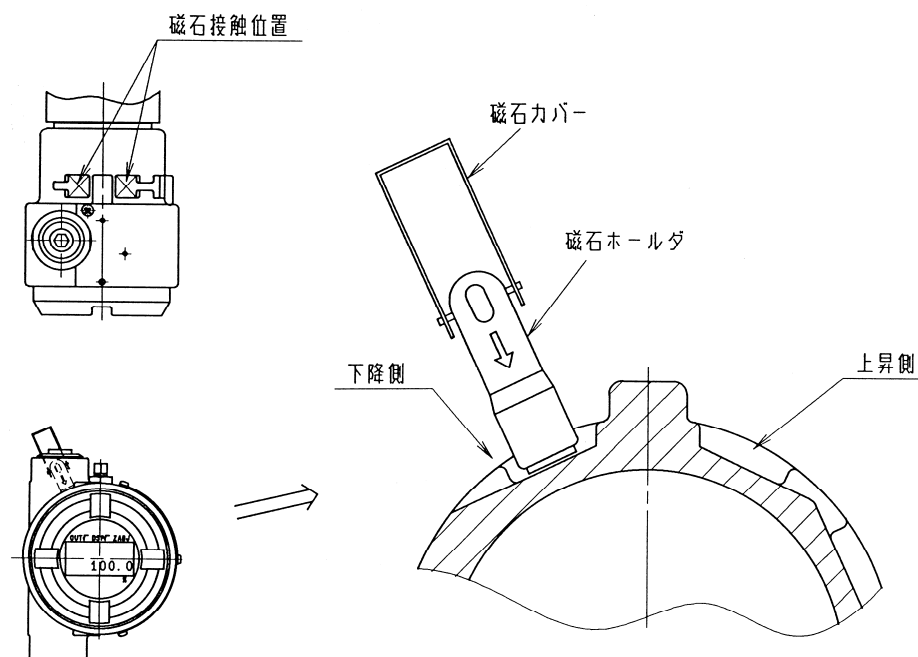


図 8－2 外部調整・設定

(2) ダンピング時定数, LRV／URV 調整, LRV／URV 設定の操作手順

表 8－1 に示す通り, 外部設定・調整機能が“全て可”の場合は, ダンピング時定数, LRV／URV 調整, LRV／URV 設定を実行することができます。指示計画面表示にて, ADJ が表示されていることを確認してください。操作方法は, 図 8－3 に示す画面展開図に従い実施してください。

表 8－3 ダンピング時定数変化量

外部調整・設定用マグネット接触時間	変化量
0～10 秒	0.1s/500ms
10～15 秒	1s/500ms
15 秒以上	10s/500ms

表 8－4 LRV／URV 設定変化量

外部調整・設定用マグネット接触時間	変化量
0～10 秒	0.001%/500ms
10～15 秒	0.005%/500ms
15～20 秒	0.025%/500ms
20～25 秒	0.125%/500ms
25～30 秒	0.625%/500ms
30 秒以上	3.125%/500ms

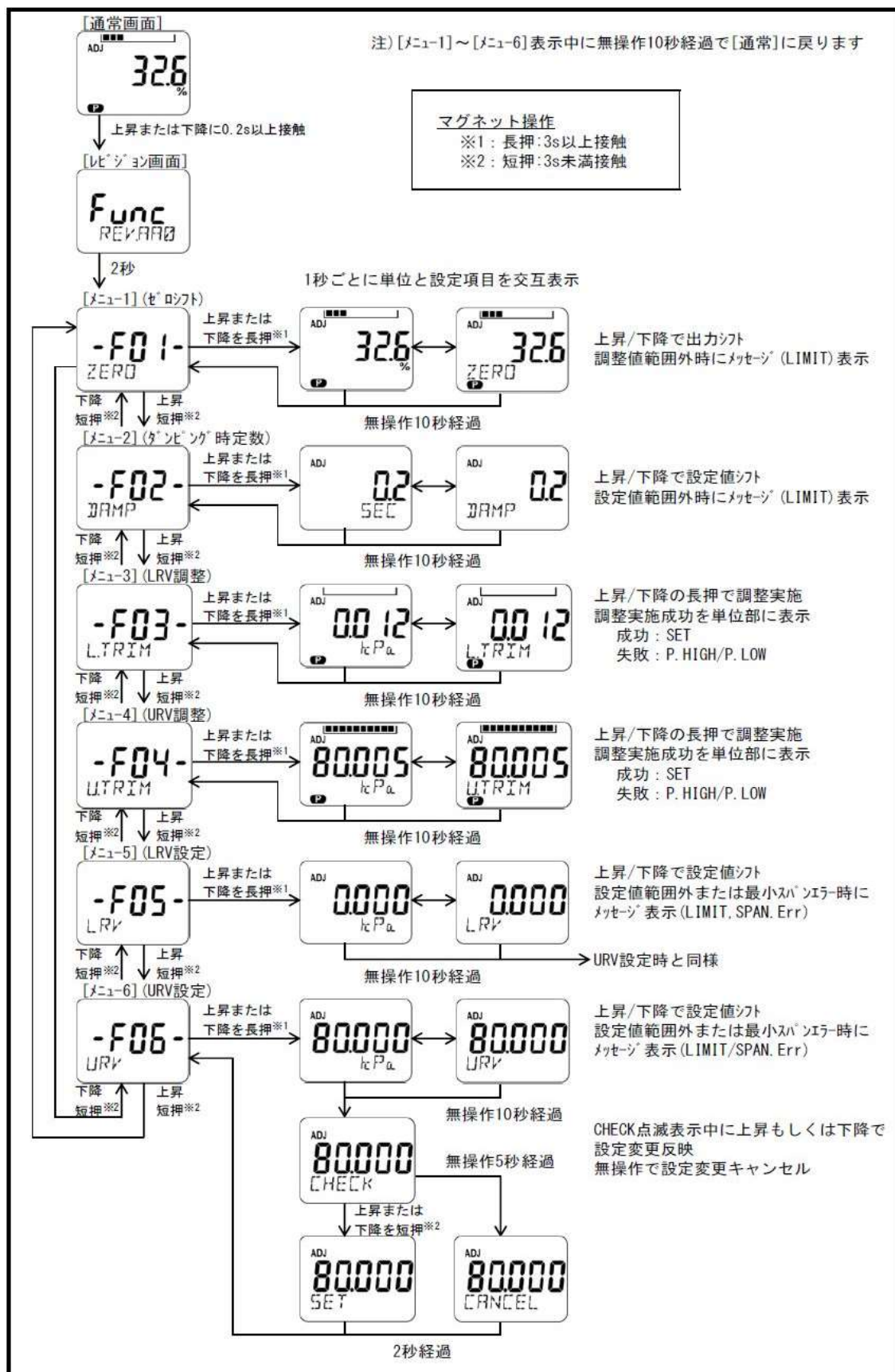


図 8 - 3 画面展開図

7.3 指示計の表示機能

指示計は、現在の入力プロセス量、伝送器の動作状態および設定モードを表示します。図 7-1 2 に指示計の画面構成、表 7-2 に表示内容を示します。また、入力プロセス量は表 7-3 に示す項目を表示可能です。差圧伝送器は 4 種、圧力伝送器は 3 種からそれぞれ複数項目選択し、図 7-1 3 のように指示計に表示することができます（表示切替時間 3 秒）。

自己診断結果については、伝送器に異常（重大故障）を検知した場合は異常内容を表示します。異常検知時の表示内容は表 7-4 を参照してください。

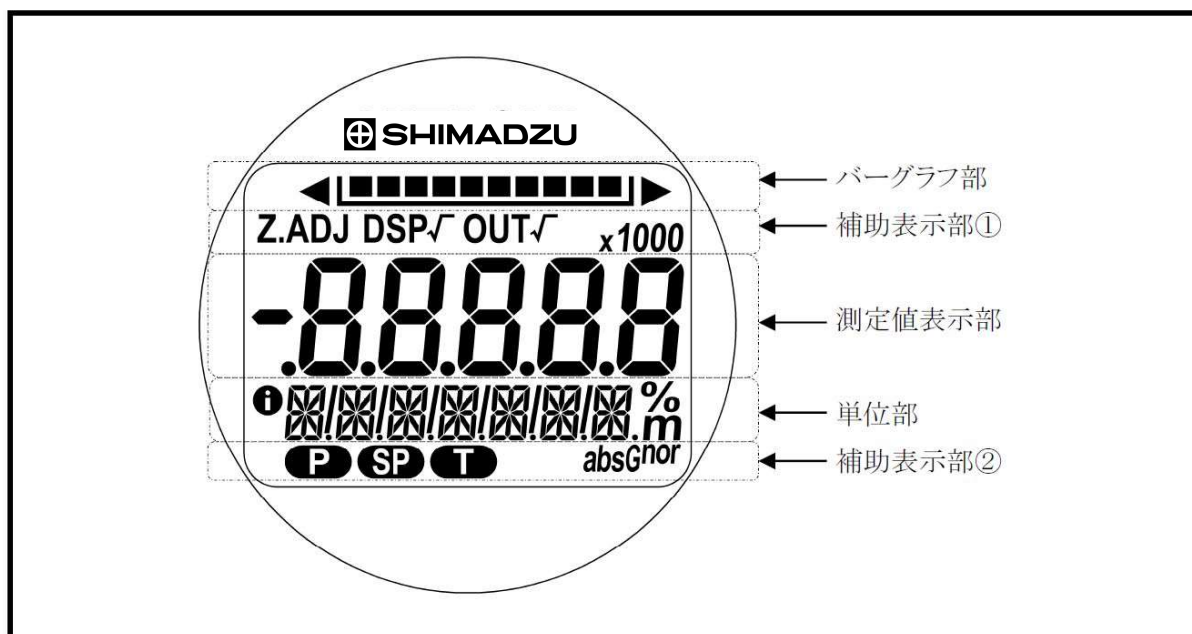


図 7-1 2 指示計の画面構成

表 7-6 指示計の表示内容

No	表 示 部	表 示 内 容	
1	バーグラフ部	バーグラフ	1 項の数値表示を 10%刻みで%表示(1 個目は 5~15%)
		◀ ▶	出力値のカットオフ、オーバーフローで点灯
2	補助表示部①	Z.ADJ	Z.ADJ:ゼロシフト許可/ADJ:全許可/消灯:外部設定禁止
		DSP√	消灯:比例表示/点灯:開平表示
		OUT√	消灯:比例出力/点灯:開平出力
		×1000	消灯/×10/×100/×1000
3	測定値表示部	入力プロセス量(表 7-3 による)を-99,999~+99,999 の範囲で 5 桁表示 自己診断で重大故障発生時には"Error"点滅、アラーム事項発生時には"-----" 点滅(実目盛表示設定時で表示桁数が 5 桁(小数点の有無に関わらず)を超えた場 合は"99999"点滅)	
4	単位部	単位/異常項目	単位:任意設定単位を表示 異常項目:自己診断異常項目(重大故障およびアラーム)を表示 重大故障表示内容は表 9-1、アラーム表示内容は表 7-4 参照
		i	アラーム表示時に点滅
5	補助表示部②	P SP T	P:差圧・圧力/SP:静圧/T:流体温度
		abs., G, nor	abs.:絶対圧力/G:ゲージ圧力/nor:基準状態

表 7-3 入力プロセス量の表示項目

	表示項目	表示内容	備考
1	差圧(圧力)%	入力差圧(圧力)を%表示	差圧伝送器は比例/開平表示可能
2	差圧(圧力)値	入力差圧(圧力)値を表示	単位は測定単位設定による
3	差圧(圧力)実目盛	入力差圧(圧力)を±99999 の範囲で 任意設定表示。単位も任意設定可能	差圧伝送器は比例/開平表示可能
4	静圧値	入力静圧値を表示	差圧伝送器で表示可能 単位は測定単位設定による

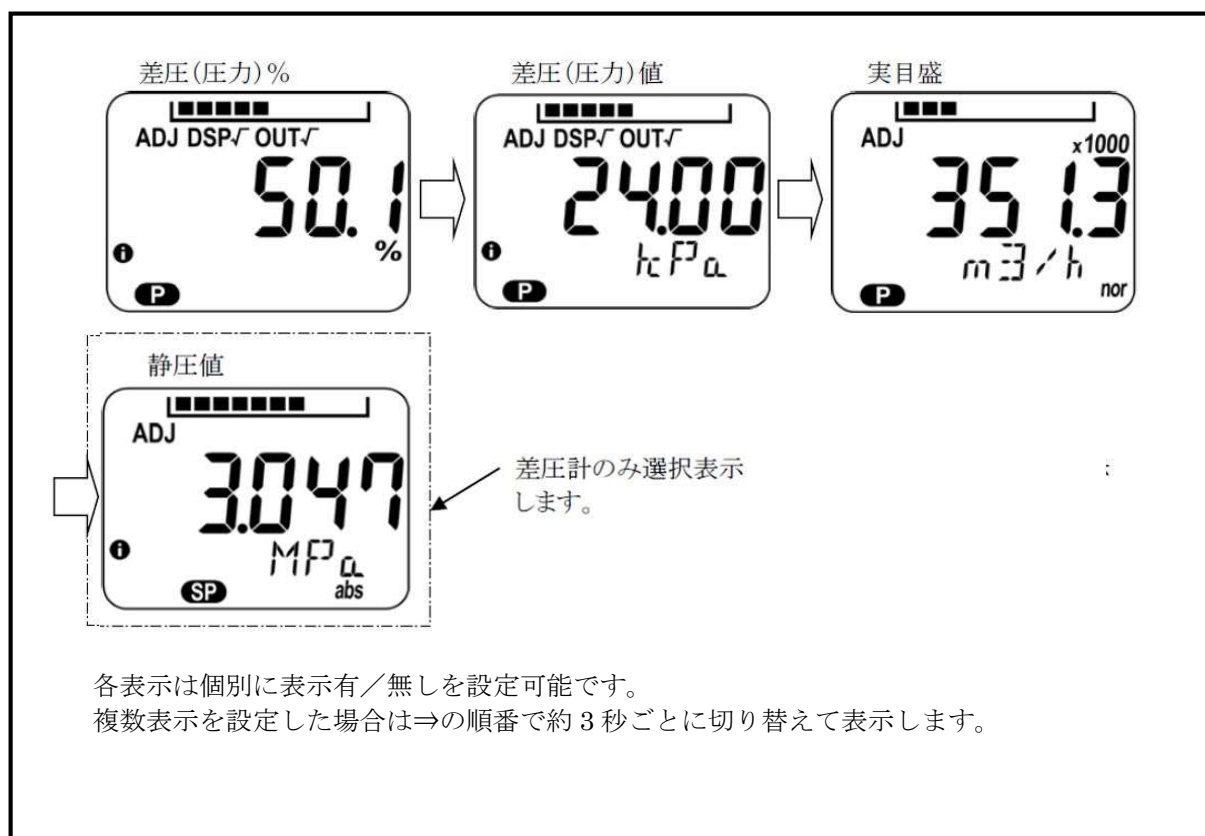
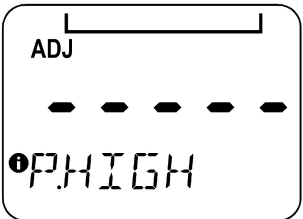
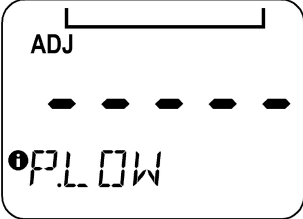
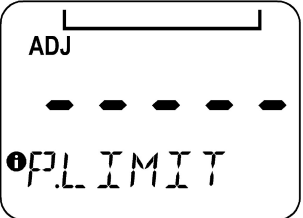
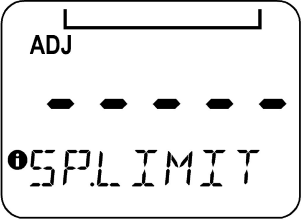
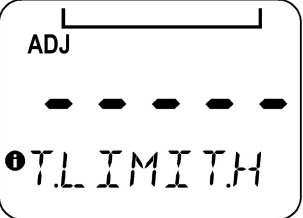
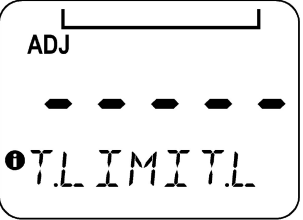
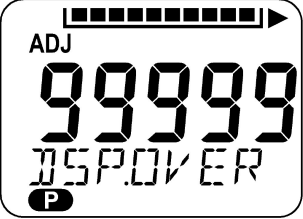


図 7 - 1 3 表示切換

表 7-4 自己診断異常（アラーム事項）発生時の指示計表示

	項目	内容	指示表示
1	差圧異常 (高圧)	入力差圧が（圧力）が警報設定 H の値を超えた場合に表示	
2	差圧異常 (低圧)	入力差圧が（圧力）が警報設定 L の値を下回った場合に表示	
3	圧力異常	入力圧力が最高使用圧力の 165%を超えた場合に表示 (圧力伝送器に適用)	
4	静圧異常	静圧が最高使用圧力の 165%を超えた場合に表示	
5	温度異常 (高温)	センサ部温度 120℃を超えた場合に表示	
6	温度異常 (低温)	センサ部温度-40℃を下回った場合に表示	
7	表示オーバー	実目盛表示時に表示桁数が 5 桁（少数点の有無に関わらず）を超えた場合に表示	

7.4 各種機能

7.4.1 ゼロリセット

出荷時のゼロ点が、伝送器を取り付けたときの姿勢などによって変化してしまった場合に、初期調整として実施します。

調整可能範囲は、最大スパンの±3.125%までです。これ以上の場合は、無視されます。姿勢等を調整し、均圧状態をもう一度お確かめになって、再調整を実施してください。

詳細の操作法については PTC-2000 の取扱説明書を参照してください。

7.4.2 LRV 調整, URV 調整

レンジ下限値 (LRV) , レンジ上限値 (URV) の入力差圧を印加して、入力校正を行う機能です。

LRV 調整は次の条件のときに機能します。

$$| (\text{PTC 測定の表示の入力値}) - \text{LRV 値} | < (\text{最大スパン}) \times 110\%$$

但し、LRV 調整は、機器、プロセスの異常を判断する為、次の範囲を超えると調整エラーとなり、調整を実施することができません。

LRV 調整量 + スパンが 最大スパンの±110%を超える場合

URV 調整は、次の条件のときに機能します。

$$| (\text{PTC 測定の表示の入力値}) - \text{URV 値} | < (\text{測定レンジのスパン}) \times 3.125\%$$

詳細の操作法については PTC-2000 の取扱説明書を参照してください。

7.4.3 ゼロシフト・外部ゼロ点調整

任意の入力圧力が印加されている状態で、出力電流を調整します。PTC からはゼロシフト機能として、伝送器本体からは、外部ゼロ点調整として実施することができます。この2つの機能は、同じ機能です。

調整範囲は、設定レンジのスパンの±100% (約±16mA) です。

但し、ゼロシフト調整量 + スパンが最大スパンの±110%以内でないと調整できません。

詳細の操作方法については PTC-2000 の取扱説明書を参照してください。

7.4.4 自己診断

本器が判断する自己診断の内容は表 7-5 の通りです。

表 7-5 自己診断と異常来歴の内容と表示

	項目	内容	自己診断	異常来歴
1	A/D	A/D 変換部の異常を判定	各項目ごとに“正常”または“異常”と表示	過去 3 回分表示可能
2	EEPROM	設定値記憶用 EEPROM のチェック		
3	定数	センサ特性データ プログラムデータのチェック		
4	差圧 ^{注2)}	入力圧力が設定された警報値を超えたことを判定	“正常”または“上限”または“下限”と表示	表示なし
5	静圧 ^{注1) 注2)}	プロセス圧力が耐圧の 110%を超えたことを判定	“正常”または“異常”と表示	過去 3 回分表示可能
6	温度 ^{注2)}	センサ部温度が使用温度範囲を超えたことを判定	“正常”または“高温異常”または“低温異常”と表示	
7	センサ	受圧部、センサの異常を判定	“正常”または“異常”と表示	

注 1) 圧力伝送器では表示が“圧力”となり、最高使用圧力の 165%を超えたことを判定します。

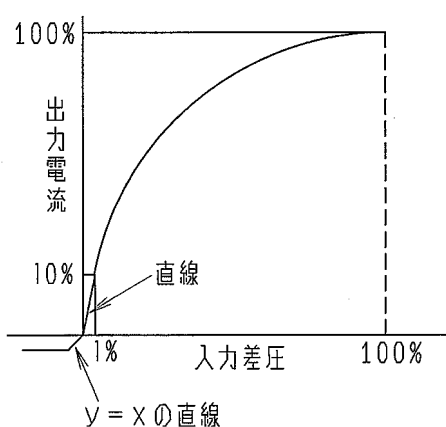
注 2) 差圧（圧力）異常，静圧異常，温度異常はプロセス側信号の異常として検出します。

7.4.5 ゼロカット

本器の出力形態が開平出力の場合，伝送器への入力が 0～100%の範囲で伝送器の出力を DC4mA 一定とする機能です。

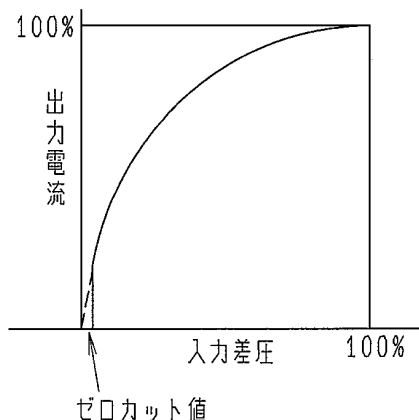
ゼロカットの設定をしない場合

100%以上は $y = \frac{1}{2}x$ の直線



ゼロカットを設定した場合

100%以上は $y = \frac{1}{2}x$ の直線



詳細については PTC-2000 の説明書を参照してください。

7.4.6 故障モード

伝送器自身が重大故障を発生させたとき、伝送器の出力をバーンアウト状態に設定できる機能です。故障モードでバーンアップ／バーンダウン／ホールドのいずれかを選択します。

バーンアウト時の出力設定範囲は表 7-6 のようになります。

表 7-6 バーンアウト時の出力設定範囲

バーンアップ	20.00～22.40mA
バーンダウン	3.20～4.00mA

詳細の操作法については PTC-2000 の取扱説明書を参照してください。

7.4.7 外部設定モード

伝送器の外部調整設定機能の使用許可状態または使用禁止状態に設定できる機能です。誤操作防止が必要な場合に設定してください。

詳細の操作法については PTC-2000 の取扱説明書を参照してください。

7.4.8 LCD 表示項目・モード

伝送器の指示計に表示する項目を設定します。

詳細の操作法については PTC-2000 の取扱説明書を参照してください。

8 保守と点検

危険

防爆形の伝送器を使用する場合には、以下の点に注意ください。

- 労働省産業安全研究所技術指針「ユーザのための工場防爆電気設備ガイド」（ガス防爆）などの規則にしたがってご使用ください。
- 危険場所では、通電中に増幅部カバーを開けないでください。
- 調整・修理は、電源を切り、非危険場所へ移動してから行ってください。



危険

PTC-2000 は防爆機器ではありません。爆発危険場所では使用しないでください。



8.1 運転中の保守

運転中は次の点に注意してください。

(1) 防水性保持

本器は防水形となっています。この防水性能を保つため、増幅部カバー、止め栓、耐圧パッキン金具などのねじ込み部品は完全に締め付けてあることを確認してください。

(2) 防爆性保持

防爆仕様の場合、増幅部カバー、および耐圧パッキン金具を固定している止めねじは電源スイッチが入っている間は絶対に緩めないでください。また、増幅部カバー及びねじ部、増幅部ケースと受圧部の接合面、指示計の窓部、および耐圧パッキン金具のねじ部とパッキンは防爆性能上大切な部分ですので傷をつけないように注意してください。

伝送器および耐圧パッキン金具に傷、変形、クラック等がある場合は防爆性を保持できなくなる場合がありますので、直ちに使用を中止し、最寄りのサービスへご連絡ください。

(3) ドレン抜き、気泡抜き

測定圧導入管がセルフドレーニング、セルフベンチングになっていないときには、ドレンまたは気泡がたまって誤差を生じることがありますので、時々パージしてください。

8.2 保守上の注意

- (1) トランシーバを伝送器およびその配線の近くで使用する場合、高周波ノイズによる影響が考えられますので、これを防ぐためトランシーバを遠くから近づけながらループに与える影響を測定し、問題のないことを確認してください。影響値は周囲の条件により異なりますが、トランシーバのアンテナを伝送器および配線から少なくとも 0.5m 以上はなしてご使用ください。
- (2) 増幅部内部の湿度が 90%以上になると、絶縁劣化あるいは部品の腐食などが発生することがありますので、雨の中で増幅部のカバーを外さないでください。またピットなどで使用する場合は、換気またはパージなどの対策を十分に考慮してください。
- (3) 非測定流体と本製品が接する部分の材料の関係を調査のうえ、腐食、水素透過などの可能性がないことを確認してください。

8.3 増幅部のケース、カバーの保守

増幅部ケースは防水、防湿のために検出部と増幅部ケース、増幅部ケースと増幅部カバー、増幅部ケースと止め栓の結合部がそれぞれ O リングでシールされています。これらのシールされている箇所を分解したり、取り外した場合には、良好にシールをするために再組立ての前に必ず次の点検および作業を行ってください。なお、耐圧パッキン金具をご使用の場合には耐圧パッキン金具と増幅部ケースの結合部も O リングでシールされています。また、耐圧パッキン金具内部にも O リングシールが 2 か所ありますので、合わせて点検及び作業を行ってください。

注 1) 検出部と増幅部ケースの分解については内部の電子部品の劣化、損傷につながる恐れがあるため、必ず最寄りの弊社営業所にお問い合わせください。

- (1) O リングに傷がないか、また O リングが硬くなって弾性を失っていないか点検してください。もし傷があったり、弾性がなくなっている場合は、新品に交換してください。交換用の O リングは伝送器の性能を維持するため、必ず当社供給品を使用してください。
- (2) 再組立ての前には、O リングにシリコングリースを薄く均一に塗布してください（禁油仕様の箇所に使用する場合グリースを使用しないでください）。
- (3) 増幅部カバー、止め栓、耐圧パッキン金具などのねじ込み部品は完全に締め付けてください。

8.3.1 O リングの交換について

伝送器に使用されている O リング、ガスケットは有寿命品です。下記の取替え期間（使用環境により異なります）を目安に、健全性を定期的に確認し新品と交換をお願いします。

(1) ゴム製 O リング

取替え期間 : 4～8 年

主な使用部位 : 受圧部の本体フランジ、増幅部ケース、耐圧パッキン金具、止め栓、増幅部カバー

注 2) 検出部の本体フランジに使用している O リングは、取替え期間以内でも分解した時には必ず新品と交換してください。なお、検出部の本体フランジの分解が必要な場合は、必ず最寄りの弊社営業所にお問い合わせください。

注 3) 内部に取り付けられた電子部品等の劣化に繋がりますので、原則として増幅部カバーは開けないでください。

(2) ふっ素樹脂ガスケット

取替え期間 : 2～3 年

主な使用部位 : オーバルフランジ、スリーバルブ

注) 取替え期間以内でも分解した時には必ず新品と交換してください。

(3) ドレンニップル、ドレンプラグ

取替え期間 : 5～10 年

主な使用部位 : 伝送器の受圧部

注) 取替え、再取付けした場合は再調整を実施してください。

注) 使用部位は特殊仕様、顧客指定などにより異なりますが、O リング、ガスケットを使用している部位は上記取替え期間での交換をお願いします。

8.3.2 指示計の交換について

表示部の指示計は有寿命品です。下記の取替え期間（使用環境により異なります）を目安に、新品と交換をお願いします。

取替え期間 : 7 年

8.4 調整

伝送器を校正する場合には、DC24V 電源装置、伝送器の校正に十分な精度をもった圧力計および電流計、入力レンジを十分カバーできる圧力源が必要です。

一般に、現場での校正はゼロ点についてのみ行ってください。スパンの調整は必要な校正機器を用意したメンテナンスルームで行うようにしてください。どうしても設置場所で校正しなければならない場合は、温度など周囲の環境条件を考慮して十分な精度をもった圧力基準器を使用してください。

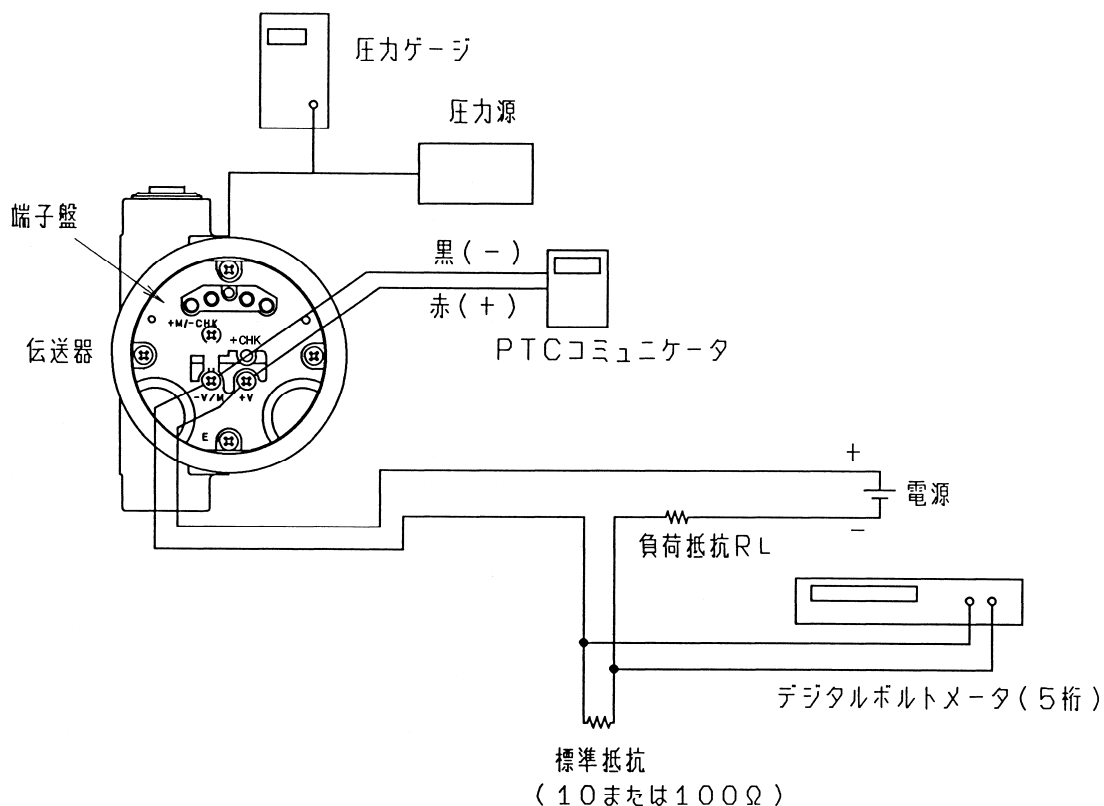
注1) 伝送器本体のチェック端子を使用しての調整・校正は行わないでください。

接続図を図8-1に示します。

- (1) 図のように各機器を接続し、約10分間ウォーミングアップします。
- (2) 測定レンジの0, 25, 50, 75, 100%に相当する圧力を高圧側に印加します（測定レンジが負方向に遷移している場合は低圧側に加えます）。その際、0→100%に増加させながら印加したときの出力と、100→0%へ減少させたときの出力の誤差を計算し、精度内に入っていることを確認します。
- (3) その誤差が精度内に入らない場合は、調整します。

注2) 測定レンジが $-XPa \sim +YPa$ のように+、-側にまたがっている場合は次のようにします。

- a. -側は低圧側に XPa 印加し、高圧側を開放します。
- b. +側は高圧側に YPa 印加し、低圧側を開放します。



注) $(RL + \text{標準抵抗}) > 250\Omega$ が必要です。電源電圧と負荷抵抗の関係は図4-1に示す範囲内としてください。

図8-1 接続図

8.5 点 検

本伝送器を点検する際は、次の点に特に注意してください。

8.5.1 増幅器点検箇所

次の点検を行い、不具合のものは新品と交換してください。

- (1) ケース、カバーの腐食、変形がないかどうか。
- (2) 防水性保持のためのパッキン、Oリング類に傷、劣化がないかどうか。
- (3) 指示計が正常かどうか。
- (4) 増幅器カバーと増幅器ケースのねじ部（傷、腐食など）。
- (5) 窓ガラスの傷の有無。
- (6) 窓ガラスのパッキンがしっかり固定されているか。
- (7) 受圧部と増幅器接続部の接合面（傷、腐食など）。

Oリングを交換される場合は、伝送器の性能を維持するために、必ず弊社より供給するものを使用してください。再組み立ての際には、Oリングにシリコングリースを薄く均一に必ず塗布してください。

増幅部のカバーは、ケースにしっかりとねじ込んでください。

8.5.2 受圧部点検箇所

- (1) 受圧部の腐食、変形、変色がないかどうか。

8.5.3 組合せ総合点検

- (1) ゼロ点検、スパンが正常であるかどうか確認してください。正常でない場合は、8.4項により調整をしてください。
- (2) 安定した出力が得られているかどうか（軽いショック（タッピング）を与えて）点検してください。
- (3) 異常が発見された場合には9項に従って点検してください。

注）伝送器の特性試験を行う場合は、伝送器の仕様精度内で測定できる測定機器を選んで使用してください。

9 故障と対策

本伝送器は正しい使用方法で扱う限り、故障の少ない計器です。万一、本伝送器の動作が不良となった場合には、図9-1のフローに従って対処してください。下記のフローで発見できないものもありますので、難しいトラブルと思われる場合は、最寄りの弊社・代理店へご連絡ください。また通信に関する動作不良は PTC-2000 の取扱説明書をご参照ください。

9.1 概要

本伝送器の動作が不良になった場合、まず指示計に表9-1に示す自己診断異常発生表示が出ているかどうかを確認してください。

A/D 異常、EEPROM 異常、定数異常が表示される場合は増幅器故障、センサ異常が表示される場合は受圧部故障が考えられますので最寄りの弊社営業所へご連絡ください。

または、差圧異常、静圧異常、温度異常が表示される場合は、プロセス圧力、プロセス温度が使用範囲を超えていることが考えられますので9項のフローに従い対処してください。

指示計に自己診断異常発生が表示が出ていない場合は、図9-1に示した故障診断フローチャートに従って故障箇所を調べてください。

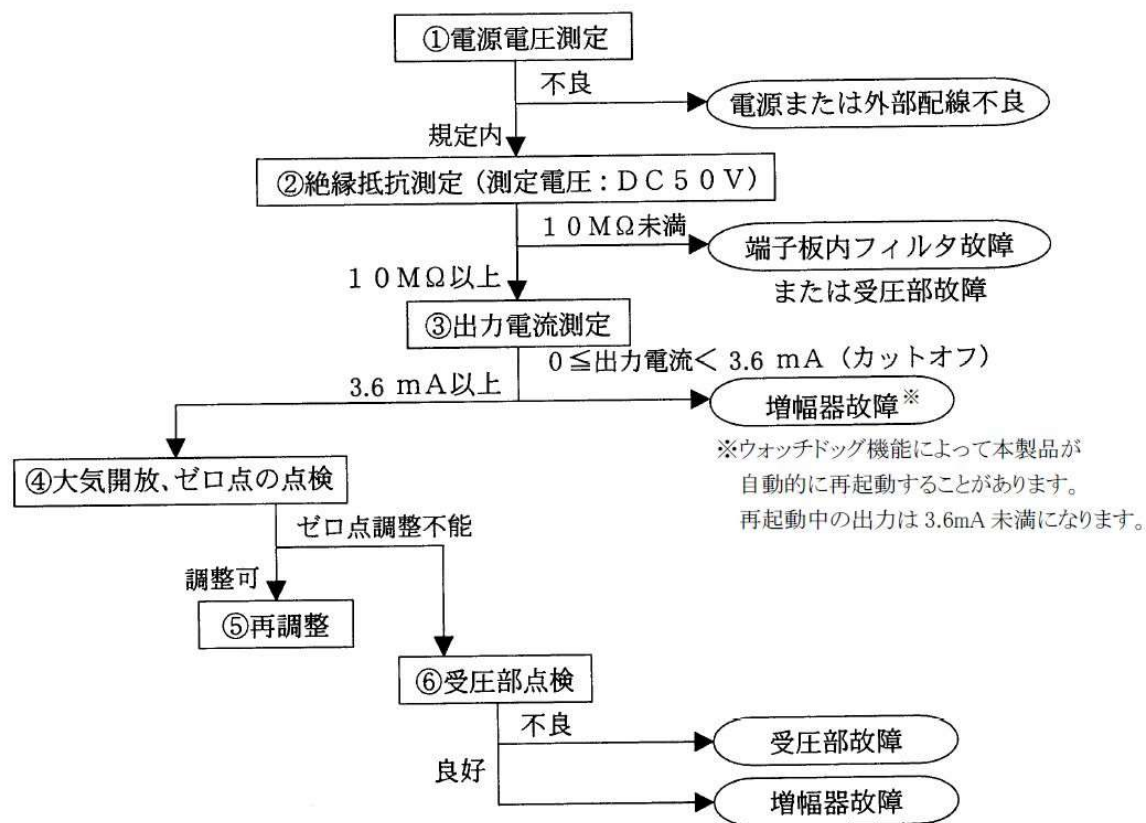
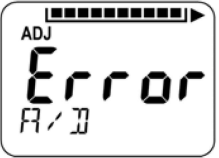
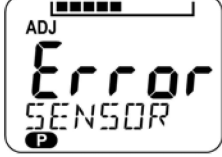
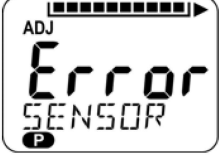
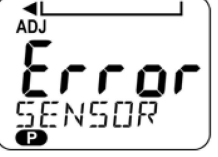


図9-1 故障箇所判定のフローチャート1

表 9－1 自己診断異常発生時の指示計表示

No.	異常項目	指示計表示例			備 考
		異常時ホールド設定	バーンアップ設定	バーンダウン設定	
1	A/D 異常				“Error” 点滅 “A/D” 点灯
2	EEPROM 異常				“Error” 点滅 “EEPROM” 点灯
3	定数異常 (データ部)				“Error” 点滅 “DATA” 点灯
4	定数異常 (プログラム部)				“Error” 点滅 “CODE” 点灯
5	センサ異常				“Error” 点滅 “SENSOR” 点灯

9.2 出力信号が出ない場合の故障探索と対策

下記フローに従って対処してください。

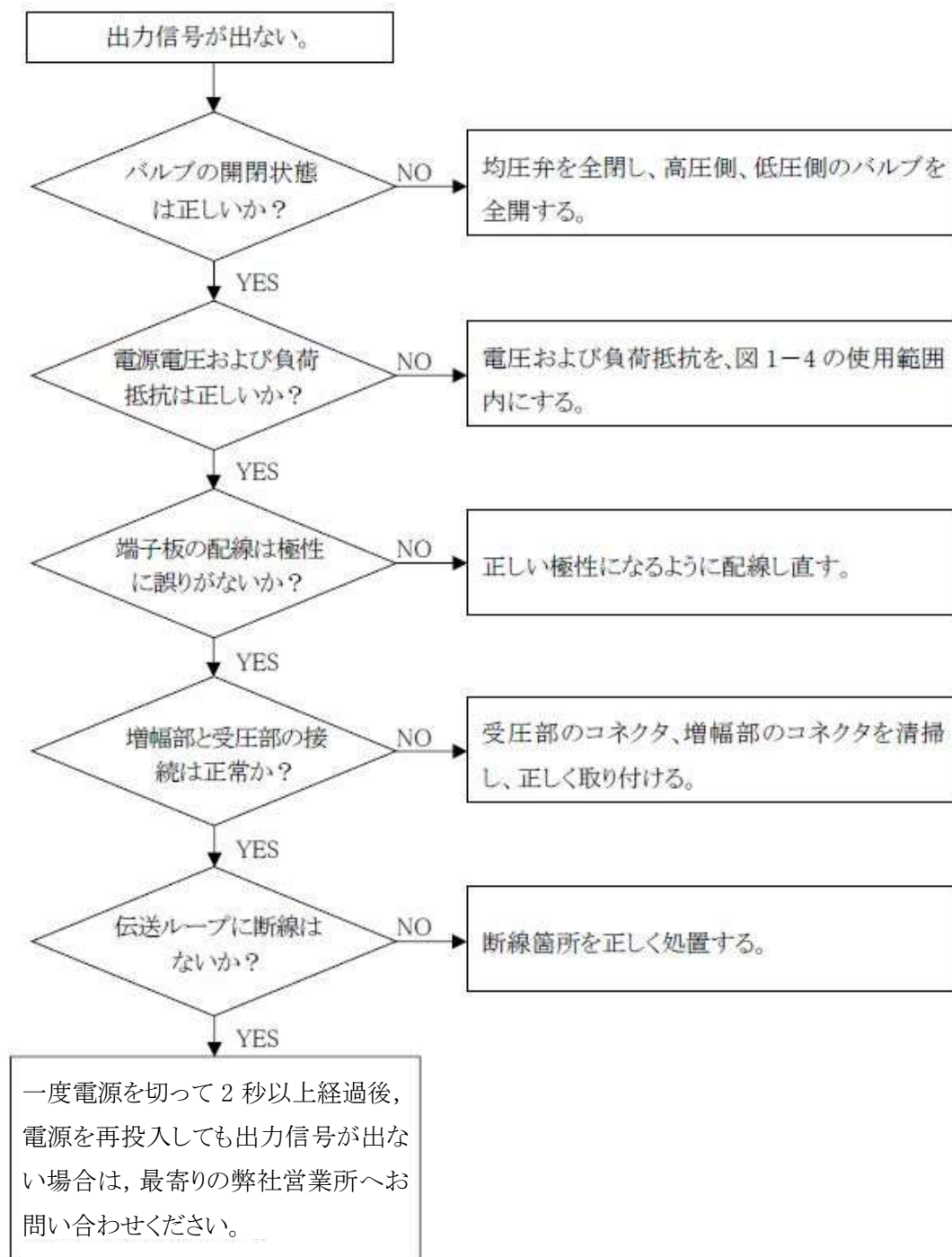


図 9-2 故障箇所判定のフローチャート 2

9.3 出力信号が振り切れる場合の故障探索と対策

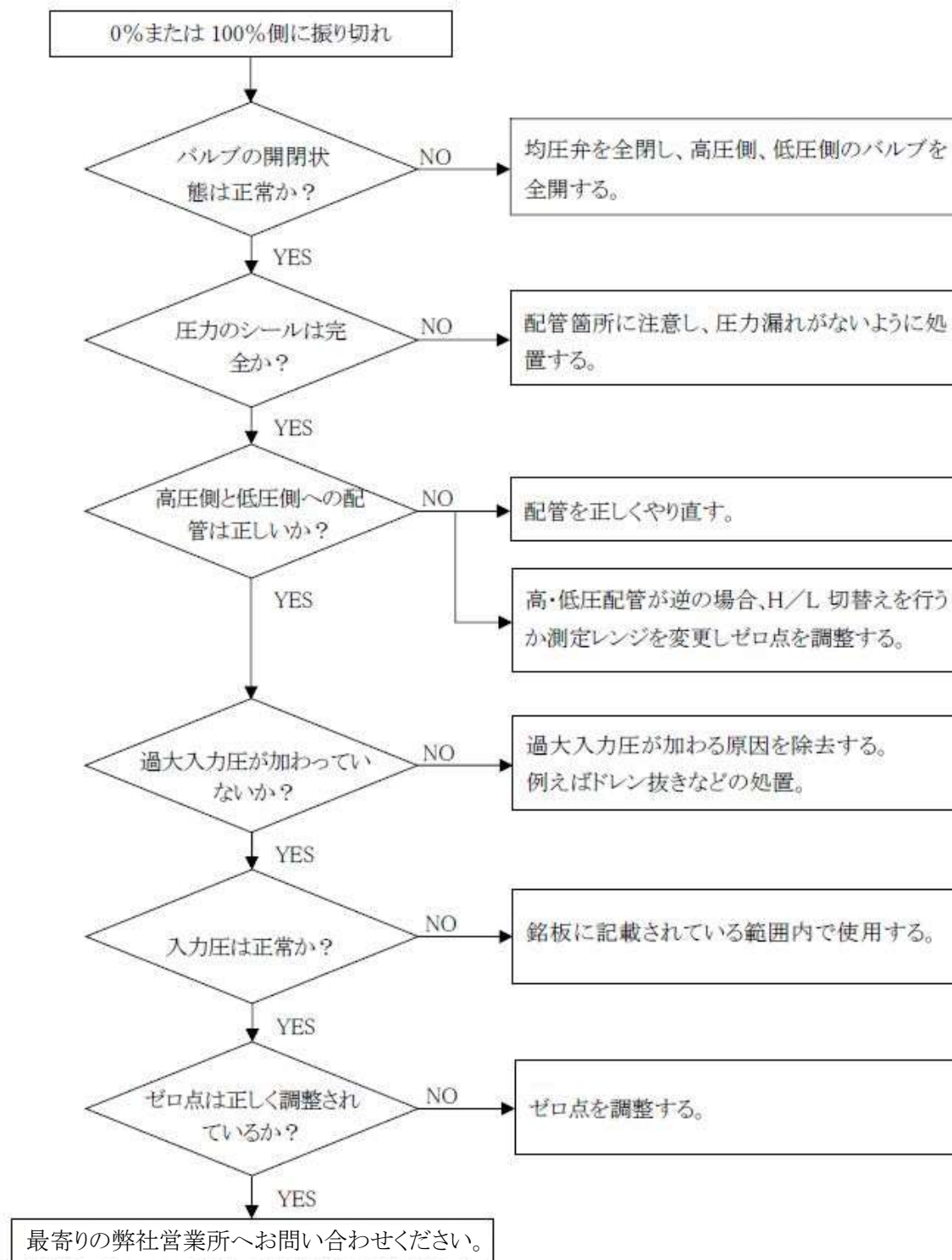


図 9-3 故障箇所判定のフローチャート 3

9.4 出力信号が不安定な場合の故障探索と対策

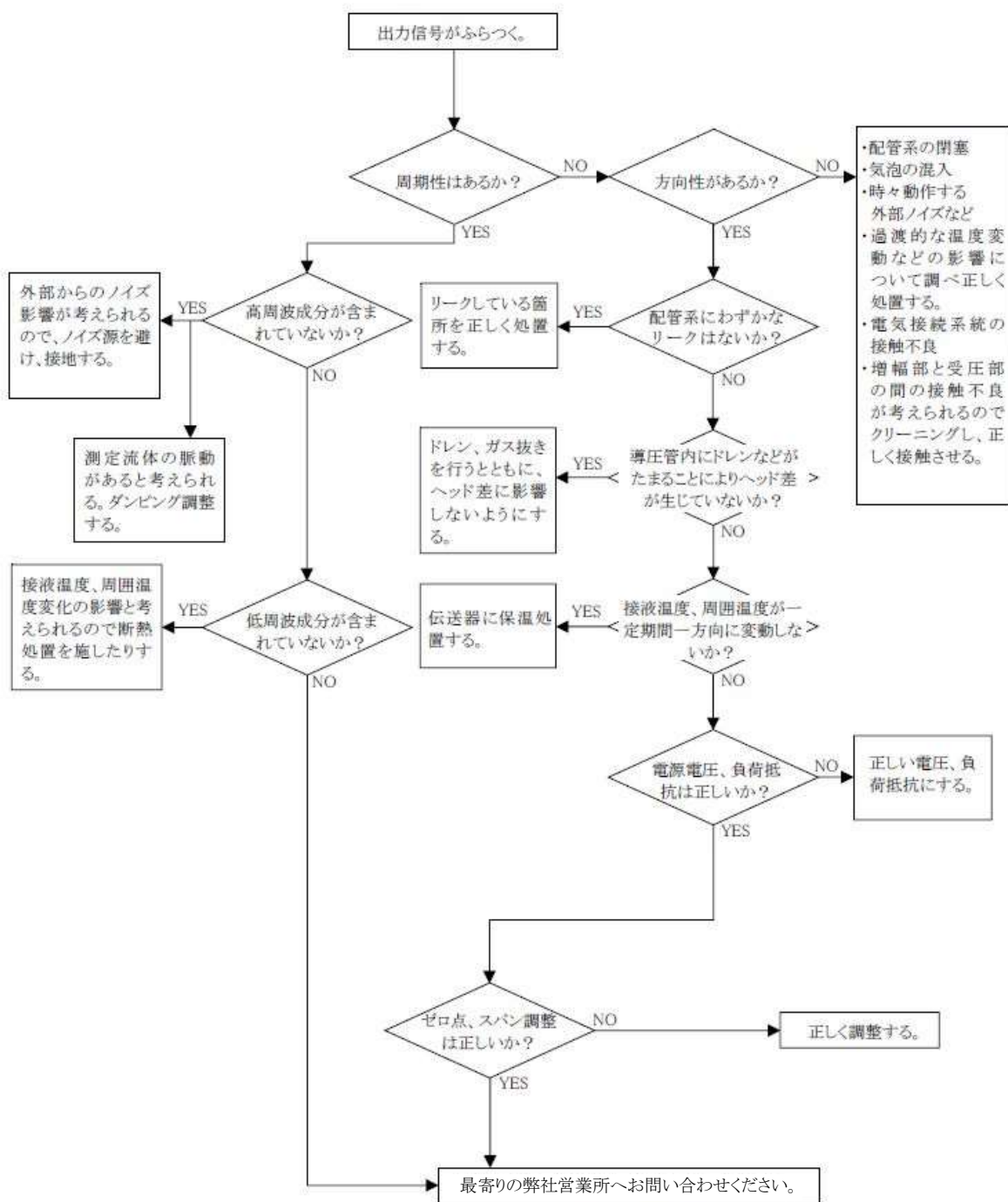


図 9-4 故障箇所判定のフローチャート 4

A	2022 年 10 月
初	2021 年 04 月

外観および仕様は改良のため、予告なく変更することがありますのでご了承ください。

島津システムソリューションズ 株式会社

東 京 支 店 130-0012 東京都墨田区太平2-10-10 ユナイトビル錦糸町4階 (03)6658-4186
 北 関 東 営 業 所 331-0812 さいたま市北区宮原町3-586-2 サニクス21 202号室 (048)654-1181
 横 浜 支 店 220-0004 横浜市西区北幸2-8-29 東武横浜第3ビル7階 (045)311-4150
 名 古 屋 支 店 450-0001 名古屋市中村区郡古野1-47-1 名古屋国際センタービル19階 (052)565-7562

604-8442 京都市中京区西ノ京桑原町1 品質保証部 (075)823-1264
 京 都 支 店 604-8445 京都市中京区西ノ京徳大寺町1 (075)811-8131
 大 阪 支 店 530-0012 大阪市北区芝田1-1-4 阪急ターミナルビル14階 (06)6373-6579
 四 国 営 業 所 792-0025 愛媛県新居浜市一宮町1-6-30 プラムビル2階 (0897)37-0530
 福 岡 支 店 812-0039 福岡市博多区冷泉町4-20 島津博多ビル2階 (092)263-0075

<https://www.shimadzu.co.jp/sss/>