

投込式水位計

PL-200

取扱説明書

TOKYO
KEIKI

はじめに

このたびは、当社製品をお買い上げいただき、誠にありがとうございます。

この取扱説明書には、製品に関する使用上の注意事項、設置方法、操作手順、メンテナンス方法等を記載しております。機器の不適切な取り扱いは、故障の原因となるばかりでなく不慮の事故にもつながりかねませんので、ご使用いただく前に必ずお読みください。

また本製品を十分にご活用いただくとともに、末永くご愛用いただくためにも、取扱説明書を容易に参照できるように大切に保管してください。

本書は日常の使用にはほとんど必要ございませんが、最初に設置されるときや設置を変更されるとき、また受信計器類を増設される場合にご活用ください。

目次

1. ご使用上の注意	1
2. ご使用になられる前に	3
2.1 各部の名称	3
2.2 検出器の設置	4
2.3 中継箱・変換器の設置	5
2.4 受信計器類の設置	6
2.5 配線	7
3. 調整方法	12
3.1 調整について	12
3.2 ゼロ点調整の方法	12
3.3 ゼロ点調整の箇所	14
4. 保守・点検	17
4.1 保守・点検の目安	17
4.2 保守・点検の方法	17
5. トラブルシューティング	22
6. 保証と修理	30
7. 総合仕様・外形寸法	31
営業所一覧	39

【警告表現用語】

“危険”

取扱いを誤った場合に、使用者が死亡または重傷を負う重大な事故が発生する事が想定され、かつ危険発生時の警告の緊急性（切迫の度合い）が高い限定的な場合。
（高度な危険を含む）

“警告”

取扱いを誤った場合に、使用者が死亡または重傷を負う危険の状態が生じることが想定される場合。

“注意”

取扱いを誤った場合に、使用者が軽傷を負うまたは物的損害のみが発生することが想定される場合。

1. ご使用上の注意



危険

- (1) マンホール内に入る場合は、酸欠および硫化水素中毒になる恐れがありますので入る前に安全性を確認してください。



警告

- (1) 検出器等を引き上げる際、不安定な姿勢により腰を痛めたり、マンホールやPCタンク上部などから転落しないよう注意してください。
- (2) 検出器に付着した汚物等が傷口に触れ病気になる恐れがありますのでゴム手袋等を使用してください。
- (3) 結線等で変換器電源端子に触れる場合は、感電防止のため必ず元電源をOFFにしてください。



注意

- (1) 本器を廃棄される場合は、その処理や保管については法規制に従い環境汚染を引き起こさないようにしてください。
- (2) 当水位計を重要な制御システムにご使用される場合、万一の故障による重大な被害を起こさないため、水位計の二重化等によるバックアップを推奨いたします。
なお、本器の不具合を原因として発生した2次的損害は保証範囲外といたします。
- (3) 検出器は、定格の測定範囲内で使用してください。
- (4) 落下させたり、ぶついたりしないように丁寧に扱ってください。
- (5) 実水位と指示水位の確認および保守・点検を必ず定期的に行ってください。
- (6) 許容負荷抵抗の範囲内で計器類の接続をしてください。
- (7) “検出器”～“中継箱”間、または中継箱省略型の場合には“検出器”～“変換器”間には必ず専用の中空ケーブルを使用してください。専用の中空ケーブル以外を使用されますと精度保証はできません。
万一、中空ケーブルが短い等、配線が困難で“中継箱”“変換器”に直接接続できない場合は、同軸ケーブルにて中継してください。この場合、ゼロ点およびスパンの再調整が必要となります。一般のケーブルは絶対使用しないでください。
- (8) 中継箱・変換器には、“D種接地工事”(100Ω以下)を必ず実施してください。
D種接地でも計装信号用に接地し、電力用の接地とは別にしてください。
接地が不十分な場合、誘導雷等で電子部品が損傷し故障する恐れがあります。
- (9) 電源電圧が仕様範囲内であることを確認してください。また、通電前に配線をよく確認されてから通電してください。
- (10) 実水位と指示水位の確認および保守・点検を必ず定期的に行ってください。
- (11) 外部に避雷器を設置される場合、抵抗型避雷器としてください。コイル型避雷器を使用されると精度を外れる場合があります。

- (12) 変換器の絶縁抵抗または絶縁耐力試験を行う場合、必ず電源線、信号線を含む全ての配線を外してから行ってください。接続したままで行われますと電子部品等が損傷し故障します。
- (13) 電源線間あるいは線—大地間より高レベルのノイズが連続的に印加されると水位信号にふらつきが生じる可能性があります。電源にノイズ等による急激な電圧変動がないことを確認していただくとともに輻射ノイズを発生させる機器が周囲にある場合は、変換器の電源線にノイズフィルターを挿入してください。
- (14) 設置場所周辺にて落雷などがあった場合、機器類の点検・確認を行ってください。
- (15) 各機器の設置は下記要領のとおり施工してください。

	No.	内 容
検 出 器 の 設 置 要 領	(1)	設置・点検が安全に行えるようにしてください。
	(2)	御発注時どおりの水深に設置してください。 指示されました測定範囲に調整したものを納入しております。設置する水深が大きく異なる場合は、測定スパンの再調整や測定バネ変更による検出器の組換えが必要となります。
	(3)	激しい水流や振動のある付近には設置しないでください。また、流木その他の異物が衝突するような場所では保護管の中に設置してください。
	(4)	汚泥等の予想堆積面より上に設置してください。PL-200C型はヘドロ状の液体で圧力伝達に支障がなければ埋没しても測定可能ですが、比重の違いにより測定の誤差を生じる場合があります。
	(5)	検出器を直接中空ケーブルにて吊下げないようにしてください。 吊下げ設置の場合は、チェーンまたはロープで行ってください。
	(6)	中空ケーブルが流れによってたえずゆれ動くコンクリート等との接触面が傷つき断線につながります。チェーンまたはロープ等で固定し、中空ケーブルが動かないようにしてください。
	(7)	中空ケーブルおよびチェーンが攪拌機、ポンプなどに近い場合、巻き込まれ、断線さらに攪拌機の故障につながります。巻き込まれないように対策してください。ただし、メンテナンスのため検出器、中空ケーブルおよびチェーンは、引上げられるように水中で固定しないようにしてください。
	(8)	ステンレス（SUS316）に対して腐食を起こす薬液（次亜塩素酸ソーダ、塩化第二鉄等）またはすきま腐食、電食等を引き起こす海水や汽水域（海水と水が混じる場所）、水流がなく水がよどむ場所、周囲に錆が発生する場所等には設置しないでください。
	(9)	使用温度範囲を超える所には設置しないでください。
中継箱・ 変換器の 設置要領	(1)	設置および点検、調整が安全かつ容易に行えるようにしてください。
	(2)	直射日光の当たる所では日除けの処置をしてください。
	(3)	使用温度範囲を超える所には設置しないでください。
	(4)	水没するような所、または湿気の多い所に設置しないでください。
	(5)	接地線を用意してください。避雷対策上必ず接地端子に接続してください。
	(6)	腐食性ガス、可燃性ガス、蒸気の発生する所には設置しないでください。
	(7)	検出器設置場所で腐食性ガスが発生する場合は、腐食性ガスが侵入しないように中空ケーブル用の配管を中継箱（変換器）に直接接続しないでください。 以上ができない場合は、次項(8)を確実に実施してください。
	(8)	中継箱（変換器）に中空ケーブルを引込む際、腐食性ガスが侵入しないようにケーブル引込口をパテで埋めてください。

2. ご使用になられる前に

2.1 各部の名称 (標準構成)

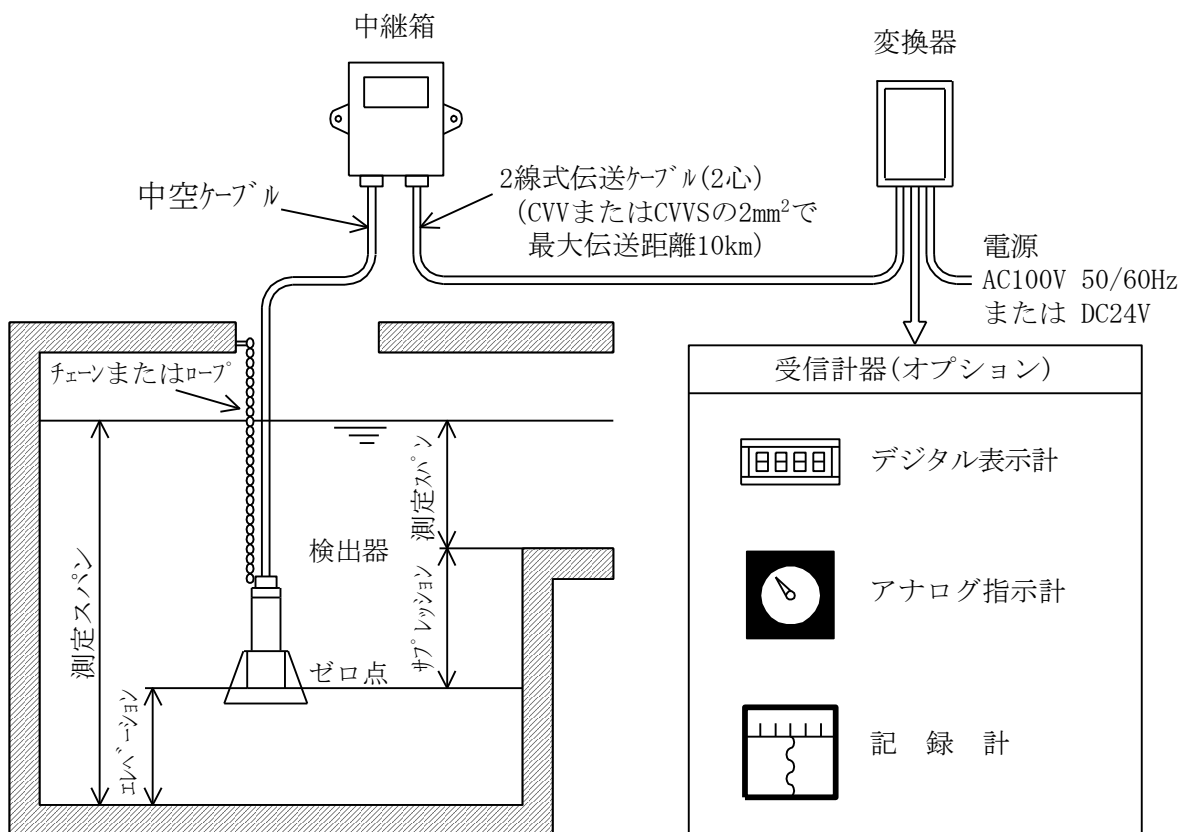


図1 各部の名称



注意

- (1) ご注文された機器かどうかを確認してください。
- (2) 輸送中の損傷がないかを確認してください。
機器の損傷、特に中空ケーブル等に傷がないか点検してください。
- (3) 各機器は落下させたり、ぶつけたりしないように丁寧に取扱ってください。

2.2 検出器の設置

- (1) 各締付け部にゆるみがないか点検してください。
- (2) 本体に取付けてある吊下げ具（チェーンまたはロープ）を持ち、静かに水中に沈めてください。
- (3) チェーンまたはロープの固定
チェーンまたはロープの上部は、下図の要領で固定してください。

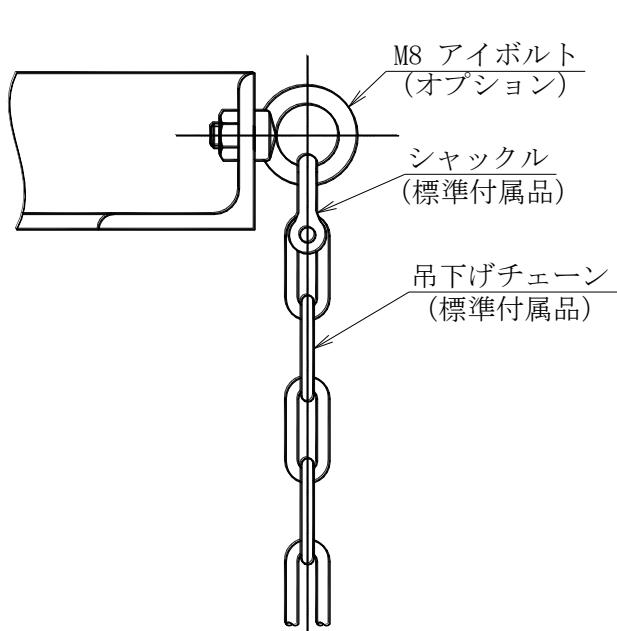


図2 チェーンの固定方法

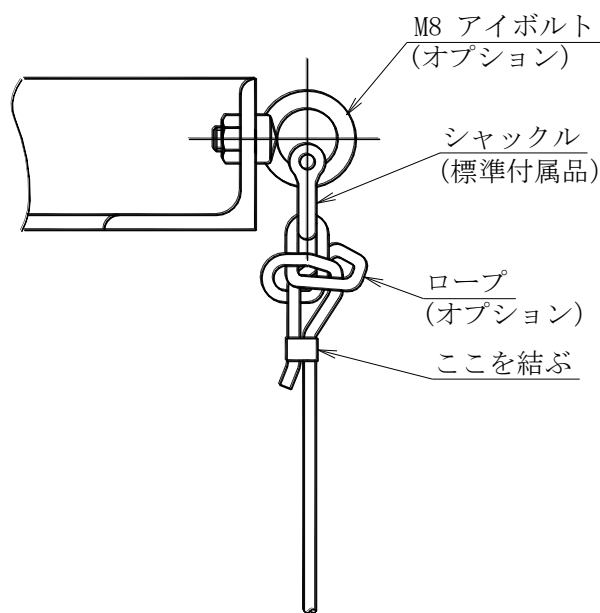


図3 ロープの固定方法

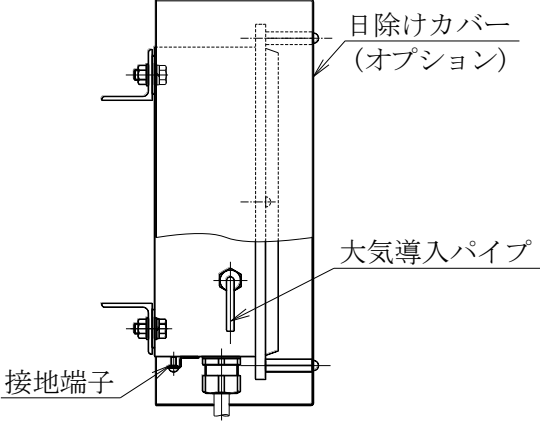
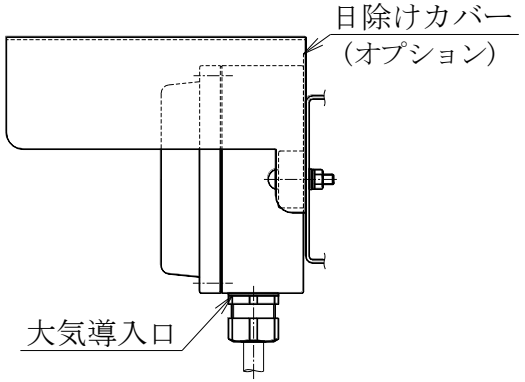
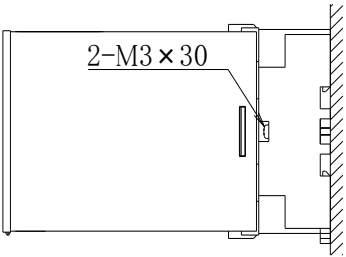
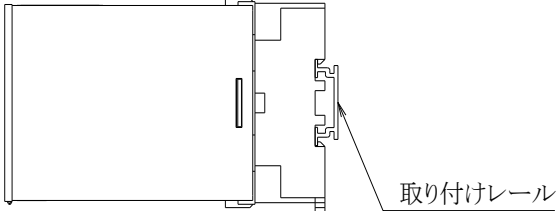


注意

- (1) 中空ケーブルを持って検出器を吊下げますと断線、水入りの原因となります。
- (2) 中空ケーブルに傷を付けないように注意してください。
- (3) 中空ケーブルの末端には大気導入パイプが出ています。末端は水に浸けたり埃を入れると大気導入パイプを伝って検出器内部に水が入ったり、大気導入パイプが詰まって故障の原因となります。
- (4) 中空ケーブルを半径 200mm（固定時 100mm）、エコケーブル（オプション）の場合、半径 240mm（固定時 120mm）以内に曲げないでください。大気導入パイプが詰まったり、ケーブル断線の原因となります。
- (5) 20kg 以上の力で中空ケーブルを引っ張らないでください。無理に引っ張りますとケーブル断線の原因となります。

2.3 中継箱・変換器の設置

- (1) 所定の取付け穴に合わせてボルト・ナットで取付けてください。
(取付け穴の寸法は、7(3)項“外形寸法”を参照してください。)
- (2) 取付け姿勢は下図のように正立としてください。
(JB-48□S, M型・JB-28□S, M型は、大気導入パイプ(口)の方向に注意してください。)

JB-28□S, M型 (屋外)	JB-48□S, M型 (屋外)
 <p>日除けカバー (オプション)</p> <p>大気導入パイプ</p> <p>接地端子</p> <p>図4</p>	 <p>日除けカバー (オプション)</p> <p>大気導入口</p> <p>図5</p>
PSB-18□□型 (ねじ取付け)	PSB-18□□型 (レール取付け)
 <p>2-M3×30</p> <p>図6</p>	 <p>取り付けレール</p> <p>図7</p>

2.4 受信計器類の設置

(1) 計器類・避雷器の接続

- (a) 計器類を接続する場合は、定められた許容負荷抵抗値の範囲内（伝送ケーブルの線抵抗等を考慮する必要があります）で測定可能です。“中継箱”～“変換器”間に計器を接続した場合，“変換器”側でゼロ／スパン調整を行うと“変換器”の出力側に接続された計器類との“ずれ”が発生します。
- (b) 避雷器は，“中継箱”“変換器”に内蔵されています。“検出器”～“中継箱”間または中継箱省略型の場合は，“検出器”～“変換器”間にあらたに避雷器の設置をされますと誤動作の原因になります。

(2) 許容負荷抵抗値を超える計器類の接続

- (a) 計器類の接続は、許容負荷抵抗値を超えて接続することはできません。許容負荷抵抗値は，“伝送ケーブル”の長さによる抵抗値を差引いた値で考慮してください。
- (b) 許容負荷抵抗値を超えて計器類を接続すると出力信号がある値以上出なくなります。そのときの対策としては，“変換器”の出力に“アイソレーター”を接続し、許容負荷抵抗値が高くなるようにしてください。

(3) 電圧入力用計器類の接続

- (a) 電圧出力（DC 1～5 V）の出力抵抗は 250 Ω です。
- (b) 入力抵抗が 300k Ω 以下の計器類を接続すると出力電圧が低下し、正常な出力を取出せなくなります。
- (c) 入力抵抗が 300k Ω 以下のものを使用する場合や出力抵抗が高いことによる外乱の影響がある場合は、「変換器」の出力に「アイソレーター」または「電圧変換器」などを接続し、出力抵抗が 5 Ω 以下になるようにしてください。
- (d) 電圧出力を直接遠隔伝送（約 3 m 以上）することは、外乱の影響を受ける恐れがありますので避けてください。

2.5 配 線（配線作業は、必ず制御盤内の元電源スイッチを OFF にしてから行ってください。）

(1) 中空ケーブルの施工

中空ケーブルの端末に付いているマークチューブの線番号と端子台の端子番号を合致させて接続してください。中継箱の端子番号は、プリント基板にプリントされています。

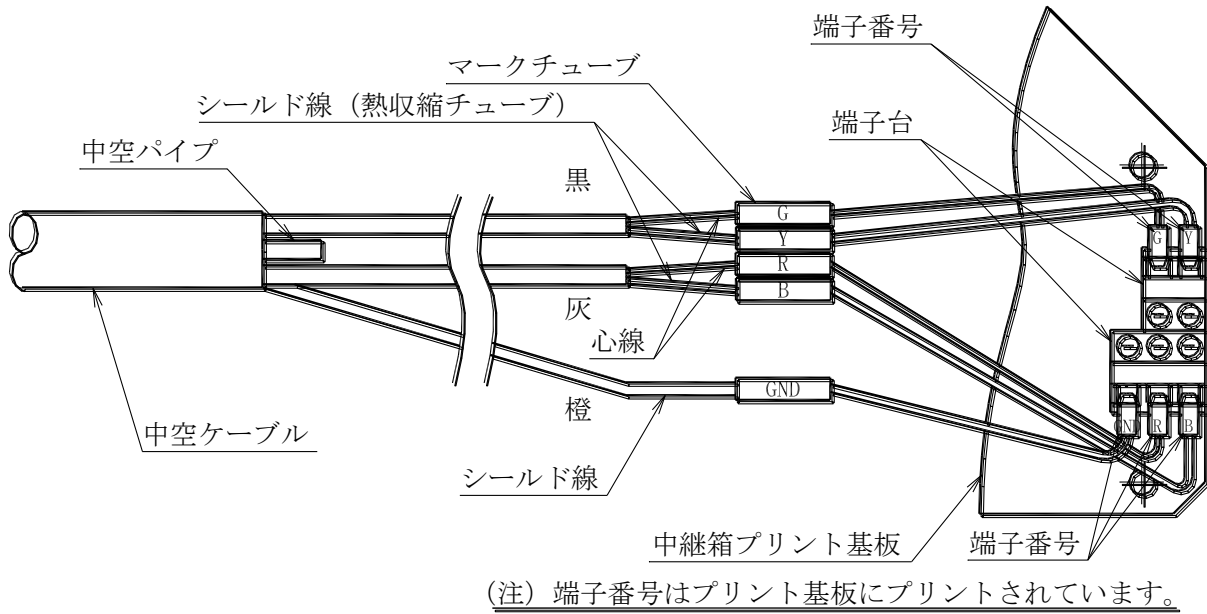


図8 中空ケーブルの端末と中継箱の端子台の接続

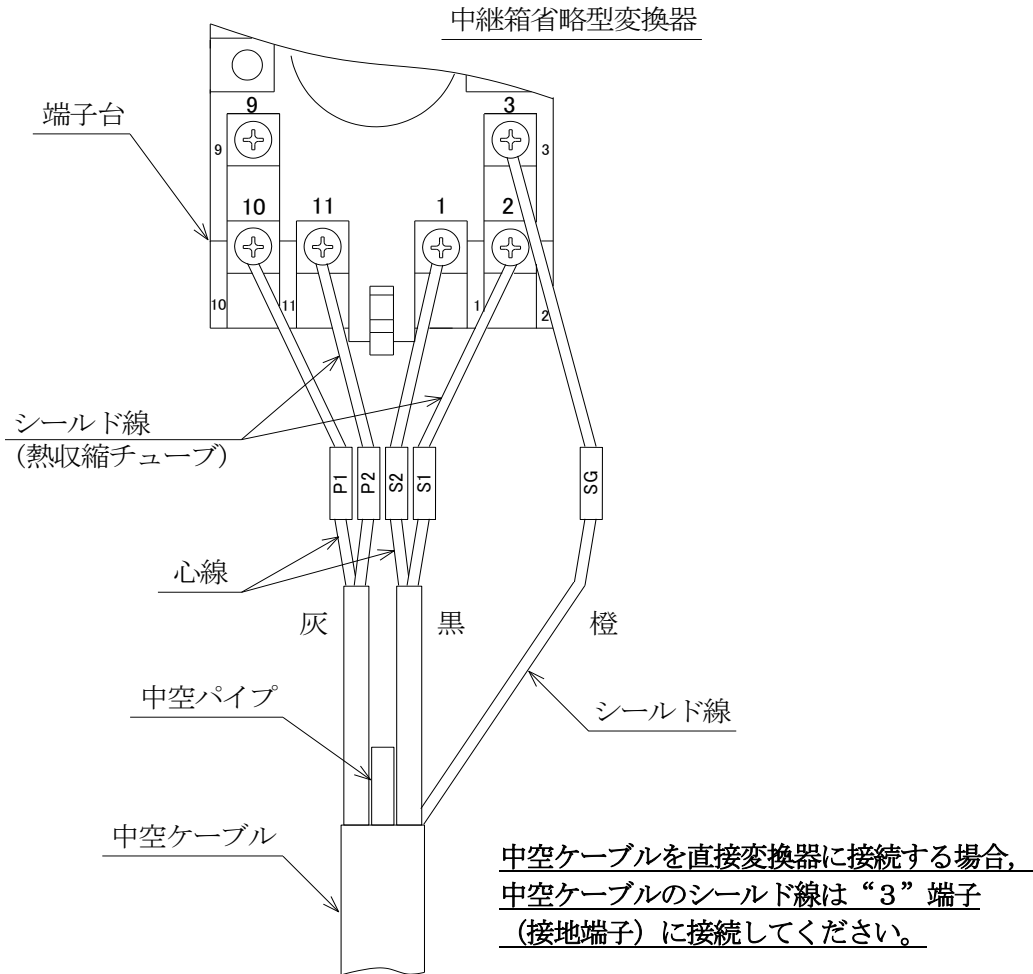


図9 中空ケーブルの端末と中継箱省略型変換器の端子台の接続



注意

- (1) 専用の中空ケーブル以外は使用不可です。
 万一、中空ケーブルが短い等、配線が困難で中継箱または変換器端子台に直接接続できない場合は、同軸ケーブルにて中継してください。
 一般のケーブルで中継した場合、直線性、避雷性能等が低下します。
 中空ケーブルの上限長さは100m (延長分も含めて)
- (2) ケーブル導入口には、パッキンをはめ込んでから締付けてください。

(2) 電源および伝送ケーブルの施工

- (a) 中継箱と変換器を伝送ケーブルによって接続します。(4)項の機器間結線図に従って接続してください。中継箱の端子番号は、プリント基板にプリントされています。変換器の各端子については、7(3)項“外形寸法”および本体前面の端子番号図を参考にして接続してください。
- (b) 伝送ケーブルは外径 10.5mm～12.5mm の CVV または CVVS の 1.25 mm² または 2.0 mm² のものを使用してください。(電線抵抗の小さいケーブルを使用すれば伝送距離が長くとれます。)
- (c) 架空、埋設ともに使用環境や気象条件等により線間および線～接地間の絶縁抵抗が劣化しないよう配慮するとともに誘導を避けるため、大電流および高電圧の線路に近接しないように施工してください。
- (d) 電源線間あるいは線～大地間より高レベルのノイズが連続的に印加されると水位信号にふらつきが生じる可能性があります。電源にノイズ等による急激な電圧変動がない事を確認していただくとともに輻射ノイズを発生させる機器が周囲にある場合は、変換器の電源線にノイズフィルターを挿入してください。
- (e) 線番号、端子番号を合致させて中継箱および変換器に接続してください。

(3) 接地工事

- (a) 中継箱および変換器は避雷および安全対策上必ず接地を実施してください。
- (b) 接地は“D種接地工事”(100Ω以下)にて実施してください。



警告

接地が不十分な場合、感電や電氣的衝撃を受けたり、本器を誘導雷等で破損します。

(4) 機器間結線図 (標準型)

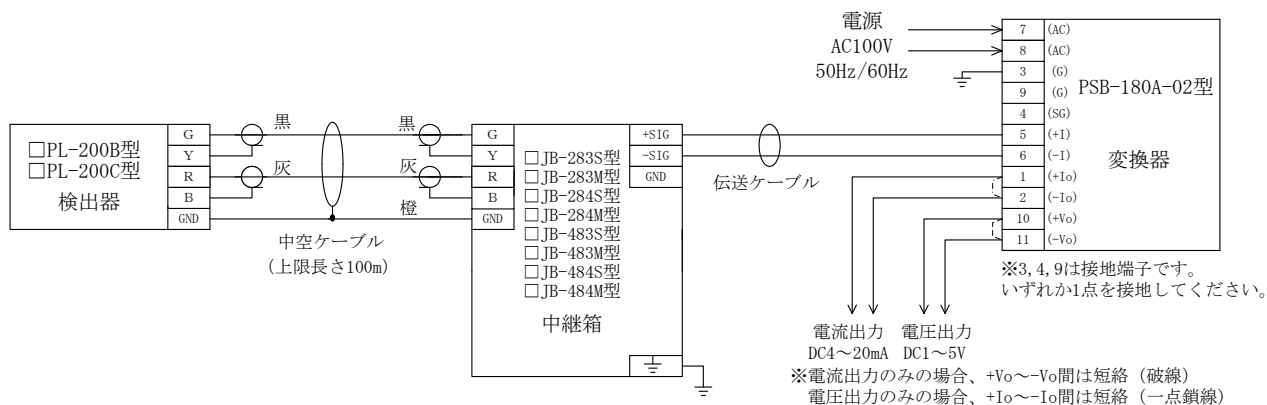


図 10 機器間結線図 (AC 用)

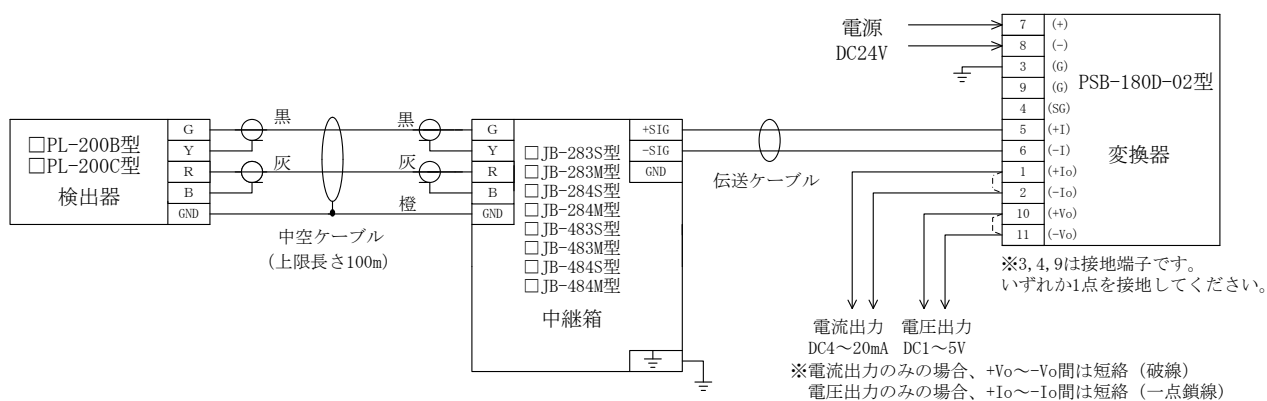


図 11 機器間結線図 (DC 用)

[備考]

中継箱と変換器間の伝送ライン許容負荷抵抗

	PSB-180A-02 型	PSB-180D-02 型
JB-□8□S 型		*
JB-□8□M 型	max. 240 Ω	max. 80 Ω

* 変換器電源が DC24V 時

(5) 機器間結線図 (中継箱省略型)

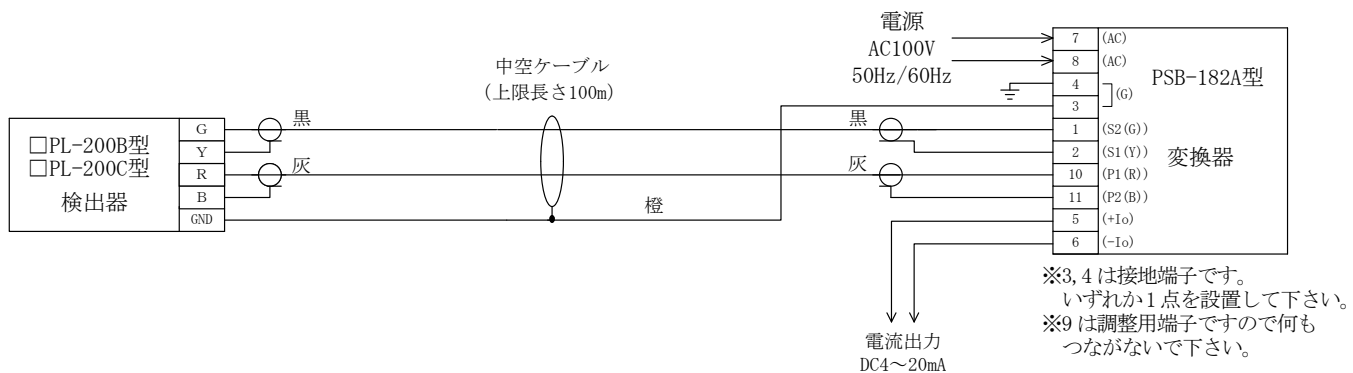


図 12 機器間結線図 (AC 用)

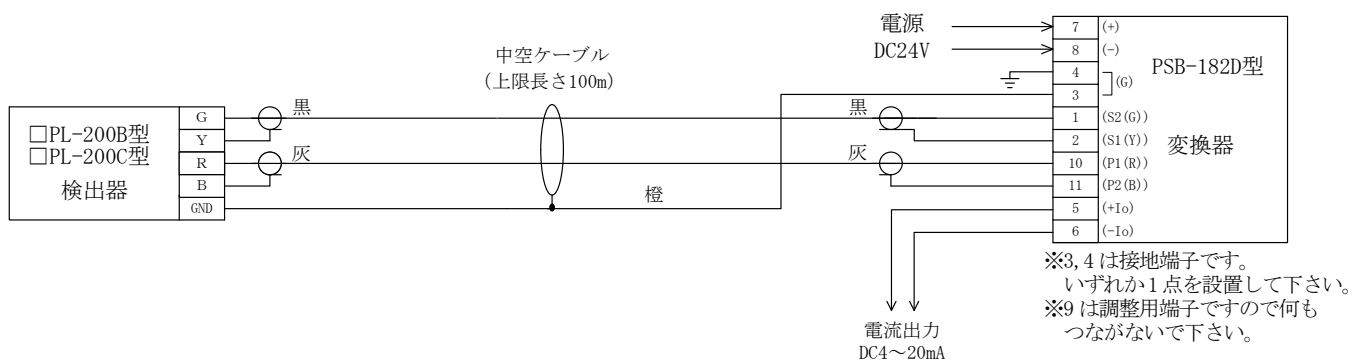


図 13 機器間結線図 (DC 用)

3. 調整方法

3.1 調整について

調整には **ゼロ点調整** と **スパン調整** があり、いずれも当社工場において仕様に合わせて調整したものを出荷しています。

(1) ゼロ点調整

最初に設置したとき、または使用中に何らかの条件の変化でゼロ点が移動したときにはゼロ点調整が必要となります。

(2) スパン調整

設置時、スパン調整の必要はありませんが、設置条件の変更や移設などによってスパンを変更するときは調整が必要になります。

スパン調整は“専用検定キャップ” “圧力発生器” “圧力計” “精密電流測定器” が必要になり、当社が施工いたしますので連絡してください。

3.2 ゼロ点調整の方法

(1) 実水位の測定

(a) 実水位を測定するには、直接測定対象液を直尺で測定するのが一般的です。

(b) 併設された他の水位計（例えば、フロート式水位計など）を使用する場合はその水位計の性能を十分確認してから行ってください。

(c) 検出器のゼロ点位置は図 14 のように PL-200B 型は 55mm、PL-200C 型は 47mm 水位計設置面より上側にあります。

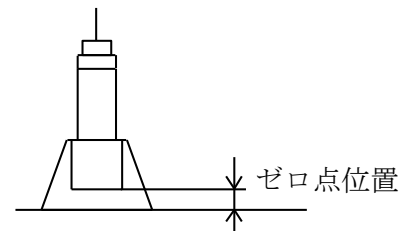


図 14

(2) 実水位に対する調整

調整は原則として中継箱で行います。

(a) 変換器（PSB-180□型）のゼロ点調整トリマーは微調整の時のみ使用します。

(b) 中継箱省略型（PSB-182□型）の場合は変換器で調整します。

(c) 出力電流の測定方法は次のとおりです。

- ・中継箱の場合は、端子+SIG に直列に、またはプリント板内チェック端子+I_~-I 間にマルチメーターを接続して測定します。

- ・変換器の場合は、端子+I_o に直列に、または PSB-180□型変換器のみチェック端子があり +I_o~-I_o 間にマルチメーターを接続して測定します。

(3) 実水位に対する出力電流値の算出方法

出力が DC4~20mA
 スパンが 0~H (m)
 実水位が h (m) のとき

$$\text{出力 (mA)} = \left[\frac{16 \times h}{H} \right] + 4$$

[例] スパン (H) 8 m
 サプレッション 1 m
 検出器設置面から水面まで 7 m の場合

実水位 (h) 7 m - 1 m = 6 m

実水位の出力は $\left[\frac{16\text{mA} \times 6\text{ m}}{8\text{ m}} \right] + 4\text{mA} = 16\text{mA}$

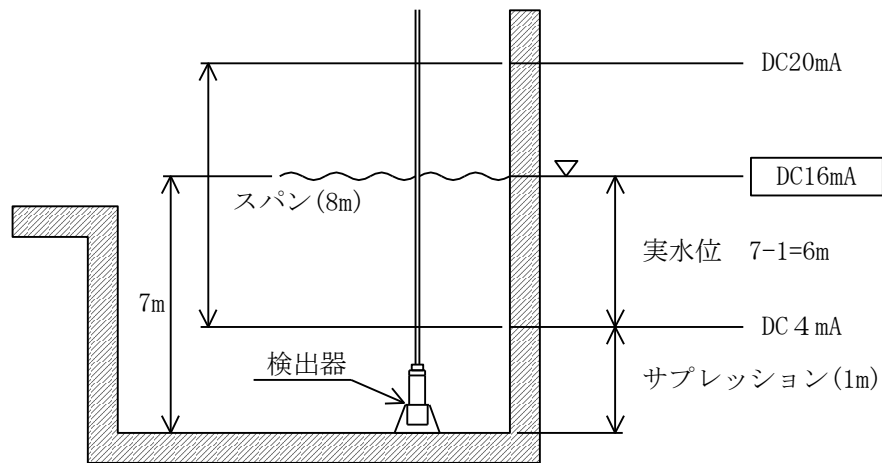


図 15



注意

- (1) 大気中に6時間以上置かれている検出器を水中に投込んだ直後の場合は、“3時間以上”経過してからゼロ点調整します。
- (2) 水中から大気中に(ゼロ/スパン検定等のために)1時間位引上げて、再度投込んだ場合は、“1時間以上”経過してからゼロ点調整します。
- (3) 検出器を大気中にある状態から水中に沈めると、温度変化によって内部機構部品のひずみ、ならびに熱的影響によりわずかながら過渡的な寸法変化を起こします。それが安定するまでにゼロ点調整を行っても、再度調整が必要となります。

3.3 ゼロ点調整の箇所

(1) 中継箱のゼロ点調整箇所

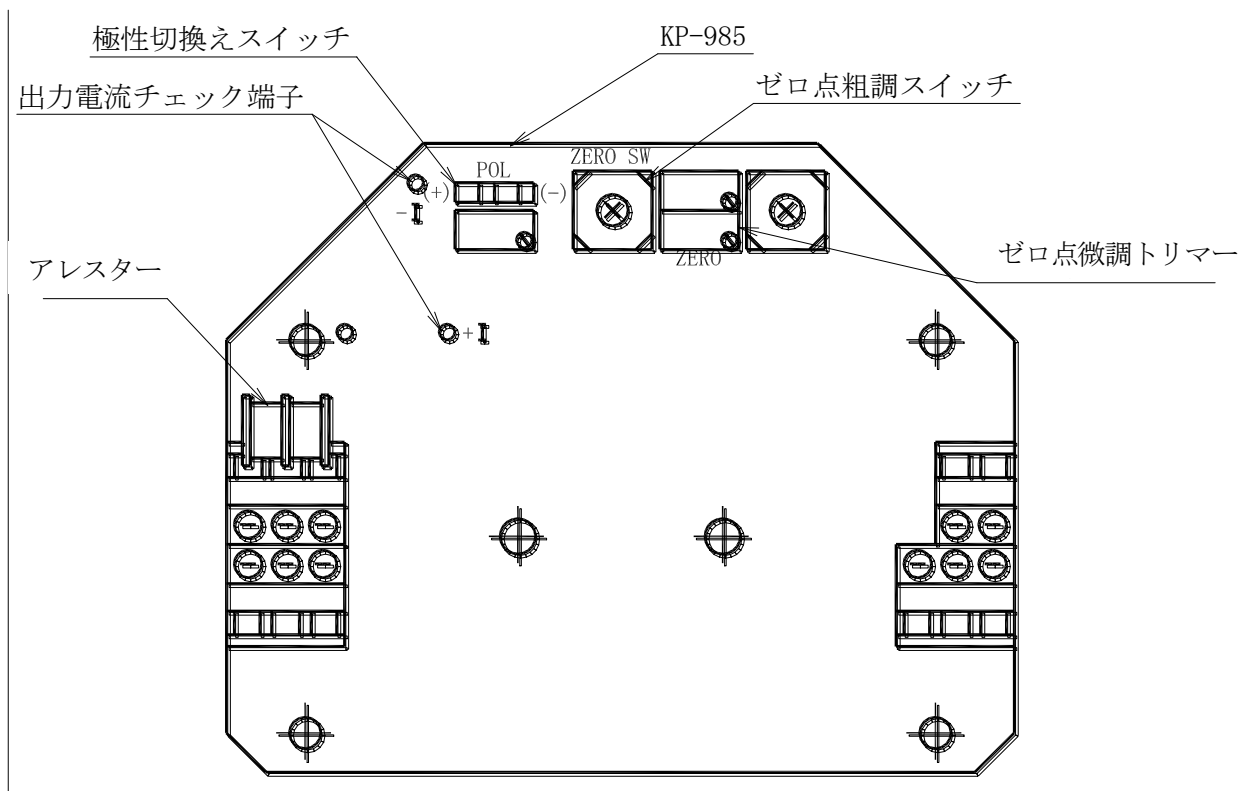


図 16

- (1) ゼロ点微調
 - (a) 微調整時に使用します。
 - (b) トリマーは時計方向に回すと出力が増加します。
- (2) ゼロ点粗調
 - (a) ゼロ点微調が可変範囲を超えたときに切換えます
 - (b) スイッチは0～Fまでの16段階です。
- (3) 極性切換え
 - (a) ゼロ点粗調による出力の増減方向を切換えます。
 - (b) +側の場合、ゼロ点粗調を増加させれば、出力は増加します。
 - (c) -側の場合、ゼロ点粗調を増加させれば、出力は減少します。



注意

オフセットおよびスパントリマーは調整しないでください。お客様が調整されたことによる精度外れは、保証範囲外といたします。

(2) 変換器のゼロ点調整箇所

(a) 変換器 (PSB-180□-02 型) のゼロ点調整箇所

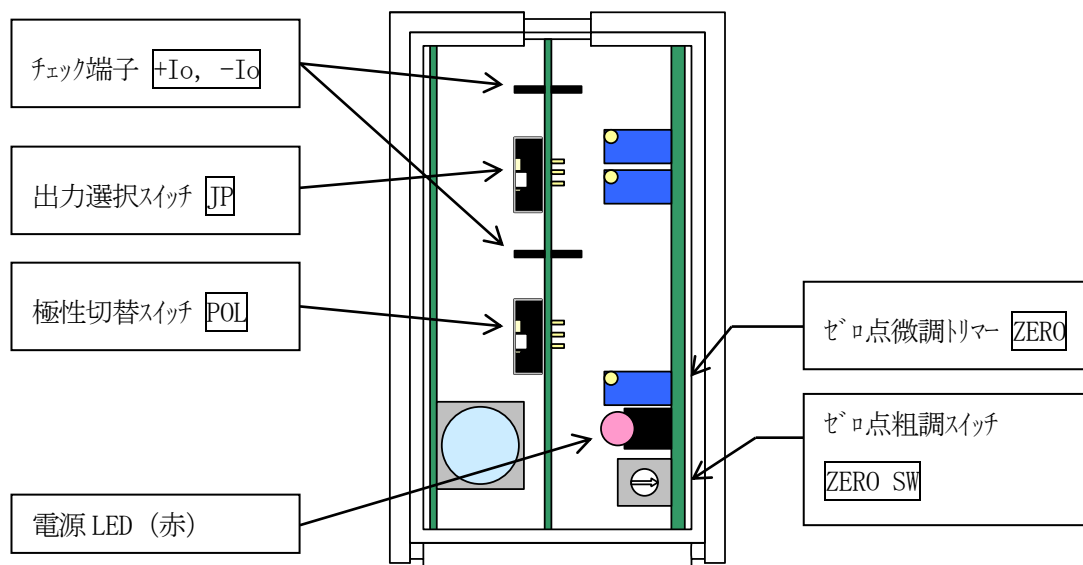


図 17 PSB-180□-02 型 (フロントパネルを開けた状態)

名称	機能									
電源 LED (赤)	電源を通电すると赤色に点灯します。 PSB-180A : AC100V ± 10%, 50/60Hz PSB-180D : DC24V ± 10%									
出力選択スイッチ JP	水位出力または空間出力を選択します。 <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>スイッチスライド方向</th> <th>NOM</th> <th>INV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>電流出力</td> <td>DC4~20mA 出力</td> <td>DC20~4mA 出力</td> </tr> <tr> <td>電圧出力</td> <td>DC1~5V 出力</td> <td>DC5~1V 出力</td> </tr> </tbody> </table> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> 注意 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px; text-align: center;"> <p>通常は NOM : 水位出力 (DC4~20mA または DC1~5V) を選択しています。出力選択スイッチの設定を変更される場合、ゼロ点及びスパンの再調整が必要です。</p> </div>	スイッチスライド方向	NOM	INV	電流出力	DC4~20mA 出力	DC20~4mA 出力	電圧出力	DC1~5V 出力	DC5~1V 出力
スイッチスライド方向	NOM	INV								
電流出力	DC4~20mA 出力	DC20~4mA 出力								
電圧出力	DC1~5V 出力	DC5~1V 出力								
ゼロ点微調トリマー ZERO	ゼロ点出力を調整 (増減) します。									
極性切替スイッチ POL ゼロ点粗調スイッチ ZERO SW	検出器ゼロ点をエレベーションまたはサプレッションさせる際、ゼロ点微調トリマー ZERO だけでは調整できない場合に使用します。 (i) 極性切替スイッチ POL 左 ← → 右 <ul style="list-style-type: none"> ・ 左側にスライドさせ ZERO SW を増加させると出力は増加します。 ・ 右側にスライドさせ ZERO SW を増加させると出力は減少します。 (ii) ゼロ点粗調スイッチ ZERO SW <ul style="list-style-type: none"> ・ 増減量に応じ 0~7 の範囲で使用します。 									
チェック端子 +I _o , -I _o	端子 1 と 2 に受信計器類を接続した状態で電流を出力します。									



注意

オフセットおよびスパントリマーは調整しないでください。お客様が調整されたことによる精度外れは、保証範囲外といたします。

(b) 中継箱省略型変換器 (PSB-182□型) のゼロ点調整箇所

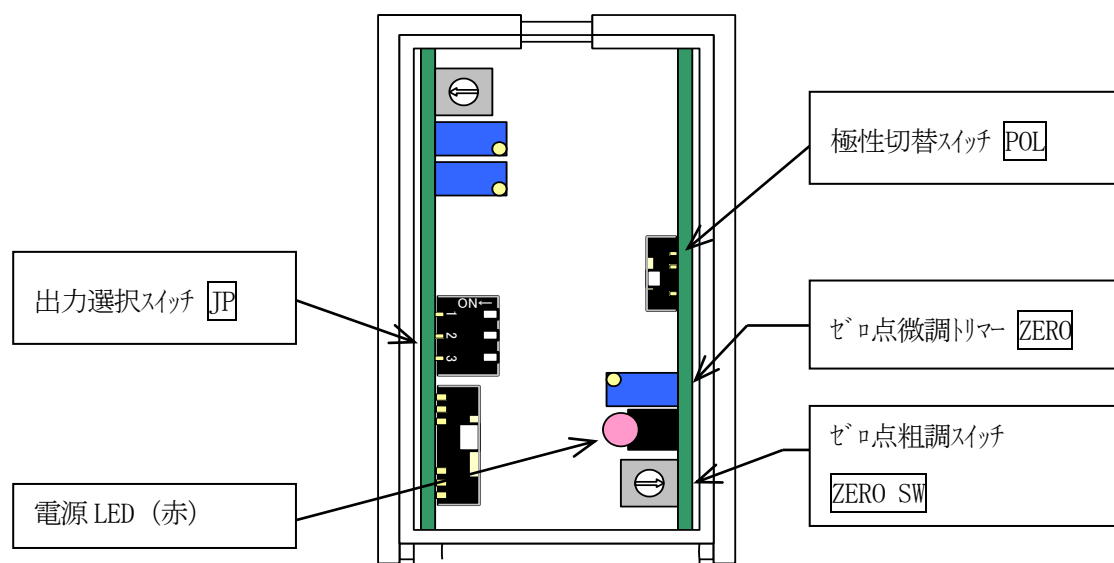


図 18 PSB-182□型 (フロントパネルを開けた状態)

名称	機能						
電源 LED (赤)	電源を通电すると赤色に点灯します。 PSB-182A : AC100V ± 10%, 50/60Hz PSB-182D : DC24V ± 10%						
出力選択スイッチ JP	水位出力または空間出力を選択します。 <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>スイッチ方向</th> <th>NOM</th> <th>INV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>電流出力</td> <td>DC4~20mA 出力</td> <td>DC20~4mA 出力</td> </tr> </tbody> </table> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> 注 意 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-top: 10px; text-align: center;"> <p>通常は NOM : 水位出力 (DC4~20mA) を選択しています。 出力選択スイッチの設定を変更される場合、ゼロ点及びスパンの再調整が必要です。</p> </div>	スイッチ方向	NOM	INV	電流出力	DC4~20mA 出力	DC20~4mA 出力
スイッチ方向	NOM	INV					
電流出力	DC4~20mA 出力	DC20~4mA 出力					
ゼロ点微調トリマー ZERO	ゼロ点出力を調整 (増減) します。						
極性切替スイッチ POL ゼロ点粗調スイッチ ZERO SW	検出器ゼロ点をエレベーションまたはデプレッションさせる際、ゼロ点微調トリマー ZERO だけでは調整できない場合に使用します。 (i) 極性切替スイッチ POL 左 ← → 右 ・ 右側にスライドさせ ZERO SW を増加させると出力は増加します。 ・ 左側にスライドさせ ZERO SW を増加させると出力は減少します。 (ii) ゼロ点粗調スイッチ ZERO SW ・ 増減量に応じ 0~6 の範囲で使用します。						

出力電流の測定方法は、5. C(2)を参照してください。

注 意

オフセットおよびスパントリマーは調整しないでください。 お客様が調整されたことによる精度外れは、保証範囲外といたします。

4. 保守・点検

4.1 保守・点検の目安

使用状況、設置環境によって異なりますので、一応の目安としてください。なお、末永くご使用いただくために、定期的に各機器の校正をお受けになられることをお奨めします。

No.	項目	方法	周期	お客様対応	当社対応
(1)	検出器本体の清掃	水洗い	清浄水：1年 汚泥水：3ヶ月	○	—
(2)	検出器のOリング	交換	3年	—	○
(3)	検出器のベロフラム (PL-200C型)	交換	3年 高温使用の場合：1～2年	—	○
(4)	アレスター	交換	雷の少ないところ：3年 雷の多いところ：1年	○ 中継箱・変換器	—
(5)	変換器ヒューズ	交換	溶断時	○	—
(6)	検出器および中継箱・ 変換器の出力(ゼロ点)	点検・調整	1年	○ 中継箱・変換器	—

4.2 保守・点検の方法

(1) 水洗いおよび点検（検出器）

- (a) 配水池など測定液が比較的清浄なときは、ほとんど“水洗い”の必要はありません。
- (b) 取水口、河川などでは場所により沈殿物が検出器に付着しやすいので、定期的に引上げて“水洗い”してください。

! 注意

水洗い時、ベロフラムをこすらないでください。

- (c) 圧力検出部のベローズ(PL-200B型)またはベロフラム(PL-200C型)は、動圧防止キャップ(B型はねじ込み式、C型はナット止め)を外し、傷を付けないように注意して“水洗い”により付着物を取除いてください。PL-200C型の動圧防止キャップの取外しは、図19に示すM5六角ナット(2箇所)をゆるめて取外してください。

! 注意

M5六角ナット(2箇所)をゆるめるとき、他のボルトをゆるめるとベロフラム内の圧力伝達液が漏れ、正常な測定ができませんので注意してください。

水洗いが終わりましたら動圧防止キャップを元どおり組立て、M5六角ナットで締付けてください。

- (d) 各締付け部に“ゆるみ”がないか、また、中空ケーブルに傷がないか点検してください。

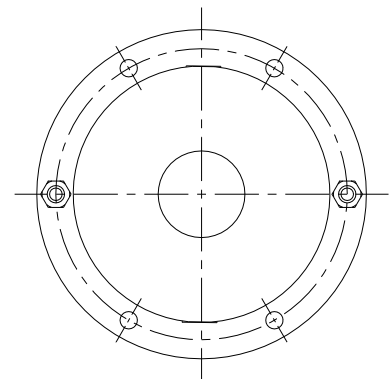
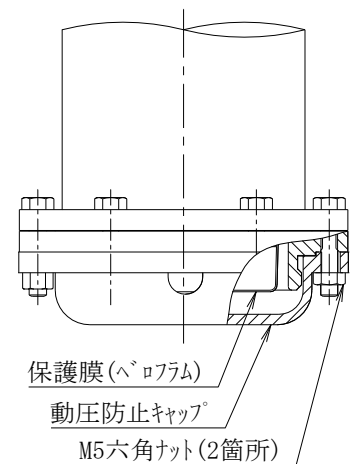


図19 PL-200C型検出器受圧部

以上の点検で異常がありましたら、当社まで連絡してください。

(2) **リングの交換（検出器）**

“リング” および “ケーブルパッキン” ならびに “圧力伝達液（PL-200C 型）” の交換が必要なときは、当社まで連絡してください。

(3) **ベロフラムの交換（PL-200C 型検出器）**

“ベロフラム” が異物や劣化などにより損傷すると、正常な測定ができません。定期的に交換してください。

同時に “リング” および “圧力伝達液” を交換することになりますので、当社まで連絡してください。

(4) **アレスターの交換（中継箱・変換器）**

(a) 中継箱のアレスター交換

中継箱のアレスターは下図のように簡単に交換できます。

交換手順

- ① 電源を OFF にします。
- ② ケースカバーを外します。
- ③ アレスターを交換します。
- ④ ケースカバーを取付けます。
- ⑤ 電源を ON にします。

	型式	使用個数
アレスター	SR3YP-400A	1

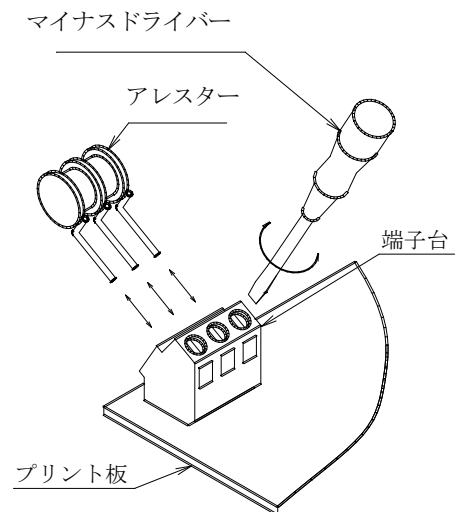


図 20 アレスターの交換（中継箱）

(b) PSB-180□型変換器のアレスター交換

アレスターを交換される場合は樹脂ケースからプリント板を取出して交換します。

交換手順

- ① 電源を OFF にします。
- ② 本体をソケット端子台から外します。
- ③ フロントパネル、ケースの順に外します。
- ④ アレスターを交換します。
- ⑤ ケース、フロントパネルの順に組立てます。
- ⑥ 本体をソケット端子台に取付けます。
- ⑦ 電源を ON にします。

	型 式	使用個数
アレスター	SR3YP-400A	2

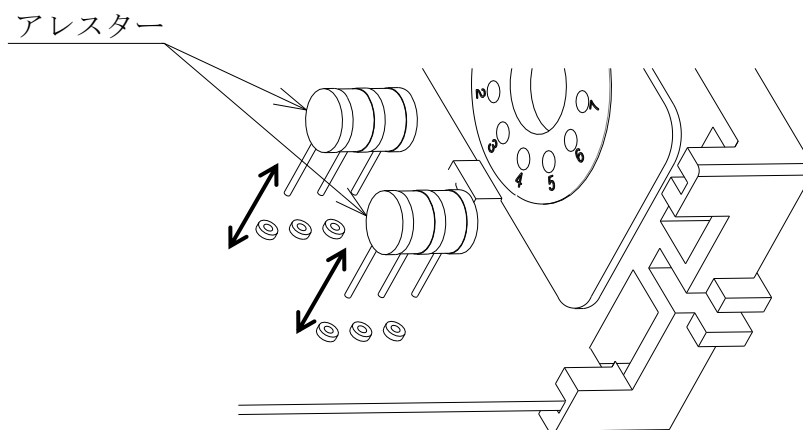


図 21 アレスターの交換 (PSB-180□型変換器)

(c) PSB-182□型変換器のアレスター交換

アレスターを交換される場合は樹脂ケースからプリント板を取出して交換します。

交換手順

- ① 電源を OFF にします。
- ② 本体をソケット端子台から外します。
- ③ フロントパネル、ケースの順に外します。
- ④ アレスターを交換します。
- ⑤ ケース、フロントパネルの順に組立てます。
- ⑥ 本体をソケット端子台に取付けます。
- ⑦ 電源を ON にします。

	型 式	使用個数
アレスター	SR3YP-400A	2

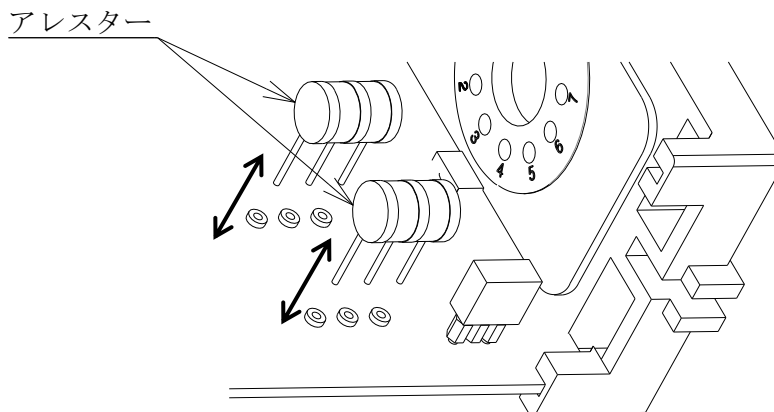


図 22 アレスターの交換 (PSB-182□型変換器)

(5) ヒューズの交換 (変換器)

(a) PSB-180□-02 型変換器のヒューズ交換

	型 式	使用個数
ヒューズ	AC250V 1A φ 5.2×L20 mm	1

交換手順

- ① 電源を OFF にします。
- ② フロントパネルを開けて、ホルダーを外して添付のスペアヒューズと交換します。
- ③ 交換後再度ホルダーをしっかりと締め込んでください
- ④ 電源を ON にします。

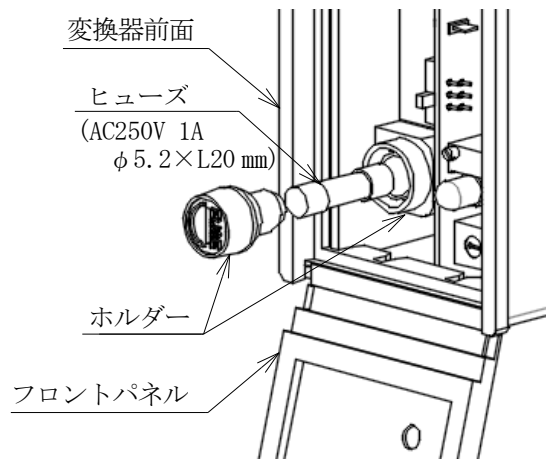


図 23 ヒューズの交換 (PSB-180□-02 型変換器)

(b) PSB-182□型変換器のヒューズ交換

	型 式	使用個数
ヒューズ	FMC-1A	1

交換手順

- ① 電源を OFF にします。
- ② 本体をソケット端子台から外します。
- ③ フロントパネル、ケースの順に外します。
- ④ ヒューズを交換します。
- ⑤ ケース、フロントパネルの順に組立てます。
- ⑥ 本体をソケット端子台に取付けます。
- ⑦ 電源を ON にします。

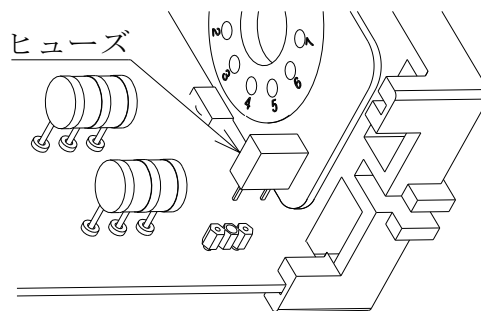


図 24 ヒューズの交換 (PSB-182□型変換器)

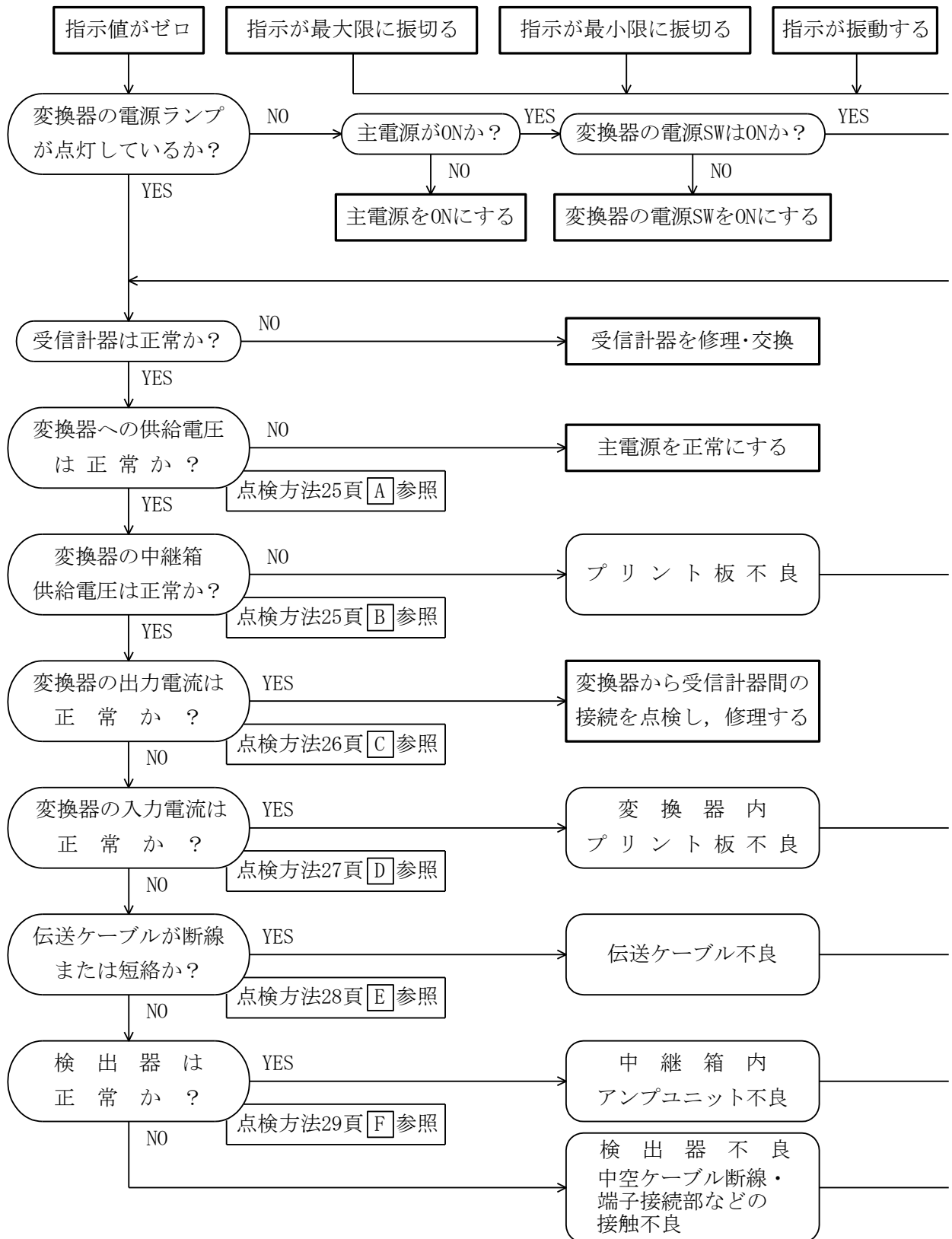
(6) 検出器・中継箱・変換器出力（ゼロ点，スパン）点検・調整

“実水位”と“出力信号”との照合点検を行い，調整が必要なときは3項“調整方法”を参照してください。

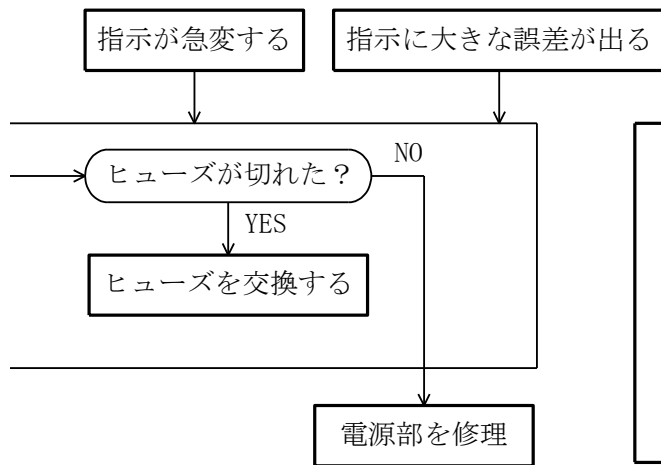
ただし，中継箱および変換器のスパン調整が必要なときは，当社まで連絡してください。

5. トラブルシューティング

使用中、実水位と比較して受信計器（指示計、記録計など）の指示値が異常な状態になったとき



には、その状態をチャートにしたがって点検と対策を行ってください。



注意

本器が以下のいずれかの状態のとき、保護機能が破損している可能性があります。この場合、故障の有無や安全性の確認のため、本器を使用する前に当社までご連絡ください。

- (1) 目視で破損していると判るとき
- (2) 測定不可のとき
- (3) 腐食性ガス、可燃性ガス、蒸気の発生する所に長期間保存していたとき

→ 変換器内の **プリント板** の交換が必要です。 **⇒ 連絡**

⇒ 連絡 マークは当社または代理店まで連絡してください。

→ 変換器内の **プリント板** の交換が必要です。 **⇒ 連絡**

→ **伝送ケーブル** の修理または交換を行ってください。

→ 中継箱内の **アンプユニット** の交換が必要です。 **⇒ 連絡**

→ 検出器内の **差動トランス** または **中空ケーブル** の交換が必要です。 **⇒ 連絡**

点 検 方 法



注 意

- (1) 絶縁抵抗計により伝送ケーブルを絶縁チェックされるときは、必ず検出器、変換器など計器類から伝送ケーブルを取り外してください。計器類を接続したまま伝送ケーブルを絶縁チェックされますと、計器類に内蔵している電子部品に高電圧が印加され、電子部品が破損します。
- (2) 検出器に内蔵している差動トランス巻線の1次～2次間にAC100V以上の電圧を印加されますと故障します。
- (3) 変換器の電圧、電流チェックされるときは、デジタルマルチメーターのプローブ金属部分で変換器への供給電圧端子と信号端子をショートさせないでください。ショートされますと、変換器内部の電子部品に高電圧が印加され、電子部品が破損します。
- (4) 信号端子の着脱をともなう点検は、必ず変換器への供給電圧（主電源）をOFFにしてから作業してください。給電状態で作業されるとドライバーの金属部分で誤って信号端子をショートし、変換器内部の電子部品が破損します。
- (5) 火災や感電を避けるため、ヒューズ交換時は専用のスペアヒューズを使用してください。

PSB-182□用：型式 FMC-1A（富士端子工業㈱ 製）

PSB-180□-02 用：ガラス管ヒューズ AC250V, 1A, φ5.2×L20 mm

A 変換器への供給電圧の測定

各端子電圧の点検は、各機器間の接続を使用状態のままにして測定してください。

AC 電源 ⇨ 端子 7 と 8 間は AC90～110V で良

DC 電源 ⇨ 端子 7 と 8 間は DC21.6～26.4 V で良

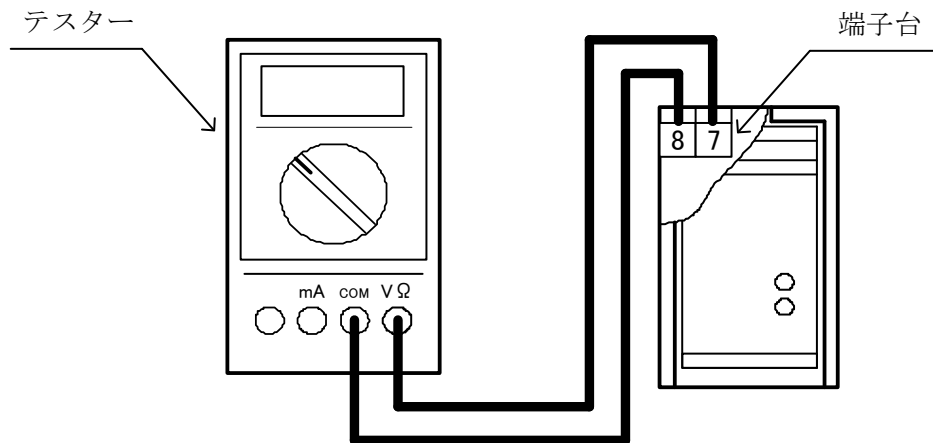


図 25 変換器への供給電圧の測定

B 変換器の中継箱供給電圧の測定 (PSB-180□型変換器のみ)

各端子電圧の点検は、各機器間の接続を使用状態のままにして測定してください。

AC 電源 ⇨ 端子 5 と 6 間は DC21～27V で良

DC 電源 ⇨ 端子 5 と 6 間は DC15～25V で良

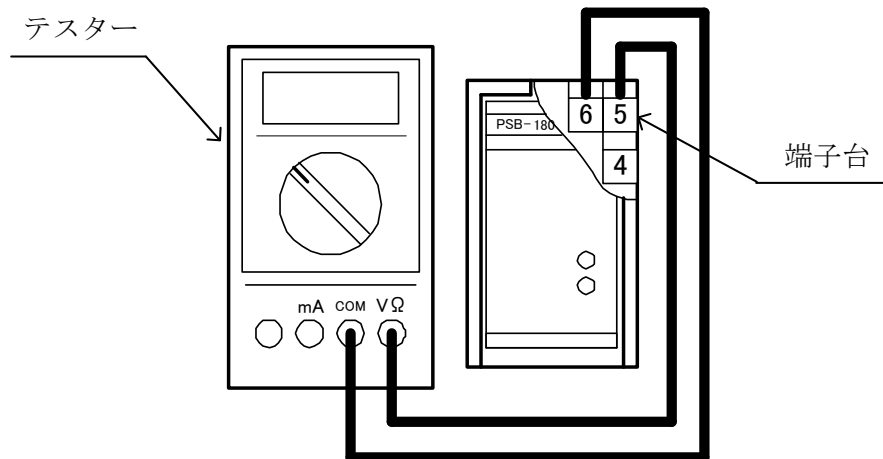


図 26 変換器の中継箱供給電圧の測定

C 変換器出力電流の測定

(1) PSB-180□型変換器出力電流の測定

(a) 測定方法 1

受信計器の接続を外し、端子 1 と端子 2 の間に 直流電流計 を接続して

実水位に対応した出力電流 があるかを調べてください。

(3.2(3)項“実水位に対する出力電流値の算出方法”を参照してください。)

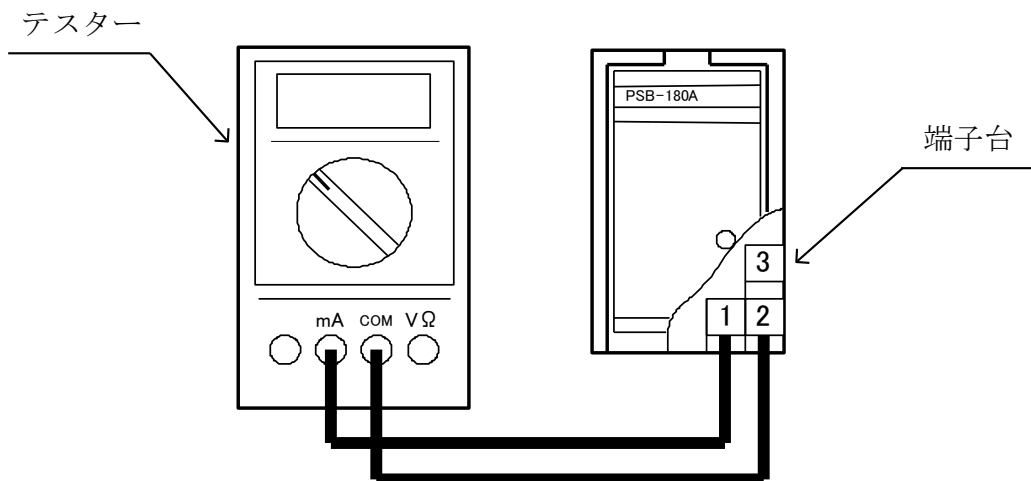


図 27 変換器出力電流の測定 (PSB-180□型)

(b) 測定方法 2

受信計器の接続を外さずに、フロントパネルを開けてプリント基板のチェック端子

+I_o と -I_o の間に 直流電流計 を接続して 実水位に対応した出力電流 があるかを調べてください。

(3.2(3)項“実水位に対する出力電流値の算出方法”を参照してください。)

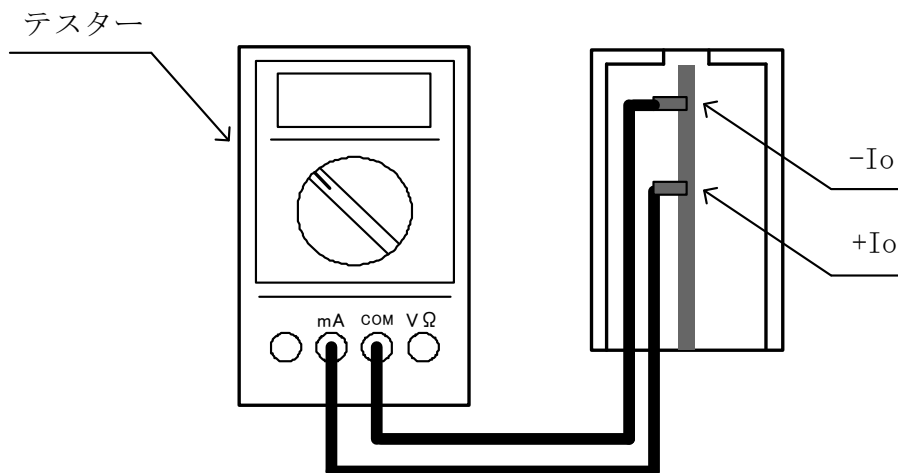


図 28 変換器出力電流の測定 (PSB-180□型)

(2) PSB-182□型変換器出力電流の測定

受信計器の接続を外し、端子 5 と端子 6 の間に 直流電流計 を接続して 実水位に対応した出力電流 があるかを調べてください。

(3.2(3)項“実水位に対する出力電流値の算出方法”を参照してください。)

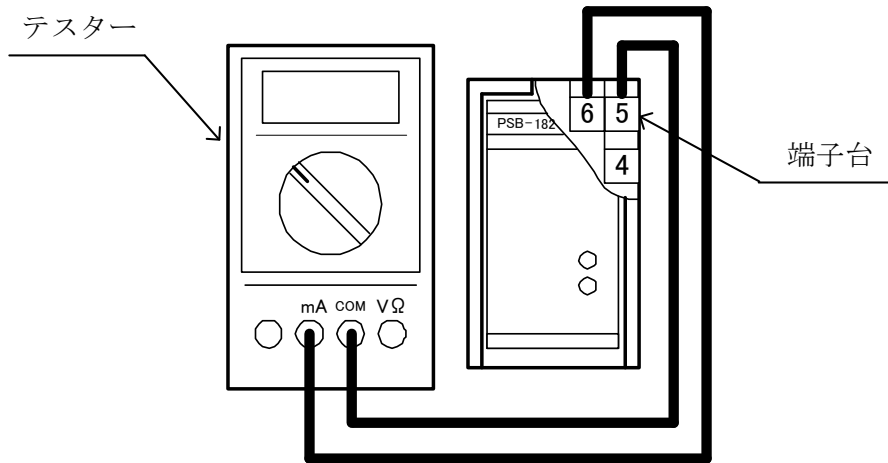


図 29 変換器出力電流の測定 (PSB-182□型)

D 変換器入力電流の測定 (PSB-180□型変換器のみ)

端子 5 のケーブルを外し、ケーブル側 と端子 5 に 直流電流計 を接続して 実水位に対応した入力電流 があるかを調べてください。

(3.2(3)項“実水位に対する出力電流値の算出方法”を参照してください。)

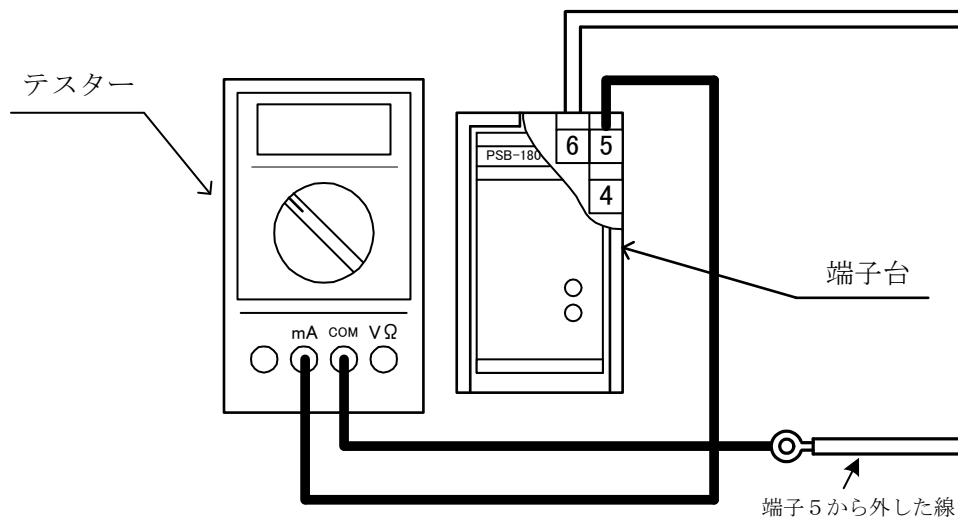


図 30 変換器入力電流の測定

E 伝送ケーブルの点検

1. 変換器への給電を止めてください。
2. 伝送ケーブルの両端（中継箱側と変換器側）の接続を外してください。
3. 次の点検を行ってください。

No.	項目	測定機器	判定
(1)	絶縁抵抗（線間）の測定	絶縁抵抗計	約 $50\text{M}\Omega\text{km}$ 以上で良
(2)	絶縁抵抗（各線と大地間）の測定	絶縁抵抗計	約 $50\text{M}\Omega\text{km}$ 以上で良
(3)	断線の点検	デジタルマルチメーター	導通ありで良

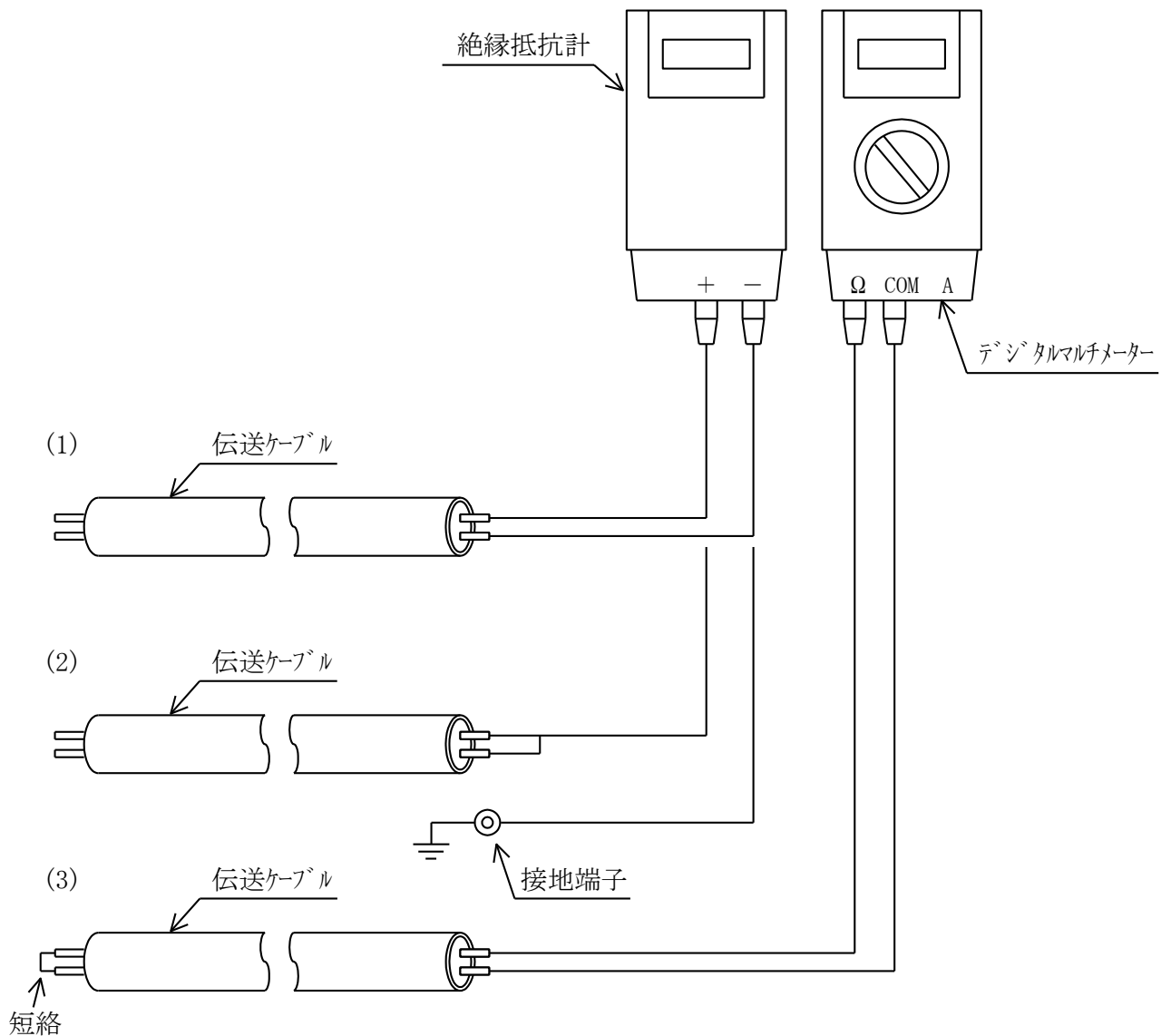


図 31 伝送ケーブルの点検

F 検出器の点検

1. 中空ケーブルの中継箱側または変換器側の接続を外してください。
2. 次の点検を行ってください。

No.	項 目	測定機器	判 定
(1)	絶縁抵抗 (各線一括と検出器本体間) の測定	絶縁抵抗計 (測定電圧 50V)	約 10MΩ 以上で 良
(2)	断線の点検 (R - B間)	デジタルマルチメーター	100~250Ω で良
(3)	断線の点検 (Y - G間)	デジタルマルチメーター	600~1200Ω で良

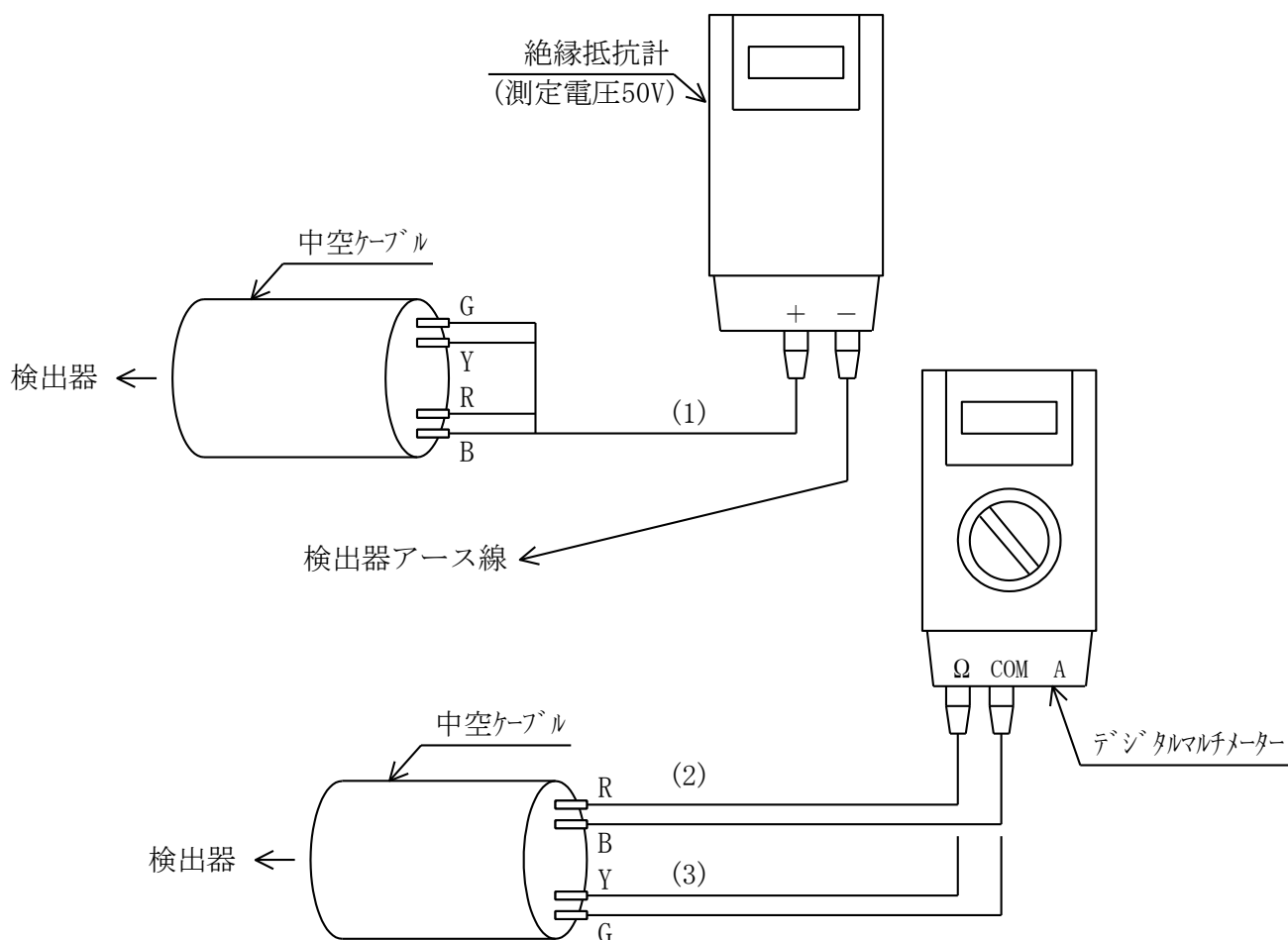


図 32 検出器の点検

6. 保証と修理

(1) 保証期間

工場出荷後から1年間です。

正常なご使用状態でこの期間内で万一故障を生じた場合には、無償修理いたします。

なお、本書に記載している「ご使用上の注意」に触れる使用による故障及びお客様がスパン調整されたことによる精度外れにつきましては保証範囲外といたします。

(2) 修理期間

製造中止後5年まで修理可能です。

7. 総合仕様・外形寸法

(1) 仕様

検出器，中継箱および変換器の組合せによる仕様は下表の通りです。

設置条件，特殊仕様その他で，下表の範囲に入らない場合がありますので注意してください。

No.	項目	仕様	備考	
(1)	測定範囲	LL：0～0.1m 以上 0.8m 以下 L：0～0.8m 超え 3.0m 以下 M：0～3.0m 超え 12.0m 以下 H：0～12.0m 超え 40.0m 以下	検出器測定バネの選択により，測定範囲が決定されます。 比重 1.00 の場合の測定範囲です。	
(2)	変換器出力	PSB-180 型	電流出力：DC4～20mA（水位出力） もしくは，DC20～4mA（空間出力） 許容負荷抵抗：850Ω	出力選択スイッチにてどちらか一方を選択可能。 電圧出力を併用時 600Ω
			電圧出力：DC1～5V（水位出力） もしくは，DC5～1V（空間出力） 出力抵抗：250Ω	出力選択スイッチにてどちらか一方を選択可能。
	PSB-182 型	DC4～20mA（水位出力）もしくは， DC20～4mA（空間出力） 許容負荷抵抗：850Ω	出力選択スイッチにてどちらか一方を選択可能。	
(3)	非直線性誤差	スパンの±0.2%	LLはスパンの±0.5%	
(4)	使用温度範囲	検出器：-10～50℃ 中継箱：-5～60℃または-20～80℃ （メータ動作保証温度範囲は0～50℃） 変換器：-5～60℃	検出器は凍結しない状態	
(5)	温度影響（ゼロ点変動）	スパンの±0.015%/℃	LLはスパンの±0.05%/℃	
(6)	電源	AC100V±10% 50/60Hz（単層）	PSB-18□A	
		DC24V±10%	PSB-18□D	
(7)	ヒューズ	ガラス管，AC250V 1A φ5.2×L20 mm	PSB-180□-02	
		FMC-1A：富士端子工業(株)製	PSB-182□	
(8)	質量	検出器： PL-200B型 約2.5 kg PL-200C型 約3.2 kg 中継箱： JB-48□S型 約0.7 kg JB-48□M型 約0.9 kg JB-28□S型 約2.3 kg JB-28□M型 約2.4 kg 変換器： PSB-18□A型 約0.4 kg PSB-18□D型 約0.3 kg		
(9)	構成機器の材質	検出器：SUS316（本体） 中継箱：SMC樹脂（JB-48□□型） SUS304（JB-28□□型） 変換器：ABS樹脂（本体） ソケット端子台（オムロン製 11PFA） 中空ケーブル：耐熱ビニル	オプションのエコケーブルはポリエチレン	
(10)	応答速度	1.0 s		

(2) 用途による型式分類

検 出 器	中 継 箱	変 換 器
<p>○比較的清浄な液の測定用</p> <p style="text-align: center;">PL-200B 型</p> <p>○汚泥水などの測定用</p> <p style="text-align: center;">PL-200C 型</p>	<p>○樹脂製の標準タイプ</p> <p style="text-align: center;">JB-48 [a] [b] 型</p> <p>○ステンレス製耐食タイプ</p> <p style="text-align: center;">JB-28 [a] [b] 型</p>	<p>○標準型（壁取付けプラグイン構造）</p> <p style="text-align: center;">PSB-180 [c] 型</p> <p>○中継箱省略型（壁取付けプラグイン構造）</p> <p style="text-align: center;">PSB-182 [c] 型</p>
	<p>[a] は使用温度範囲を示す</p> <p>3 : -5~60°C (メーター無し)</p> <p>0~50°C (メーター付き)</p> <p>4 : -20~80°C (メーター無し)</p> <p>[b] はメーターの有無を示す</p> <p>S : メーター無し</p> <p>M : メーター付き</p>	<p>[c] は電源の種類を示す</p> <p>A : 交流電源 (AC100V)</p> <p>D : 直流電源 (DC24V)</p>

(3) 外形寸法

(a) PL-200B型検出器

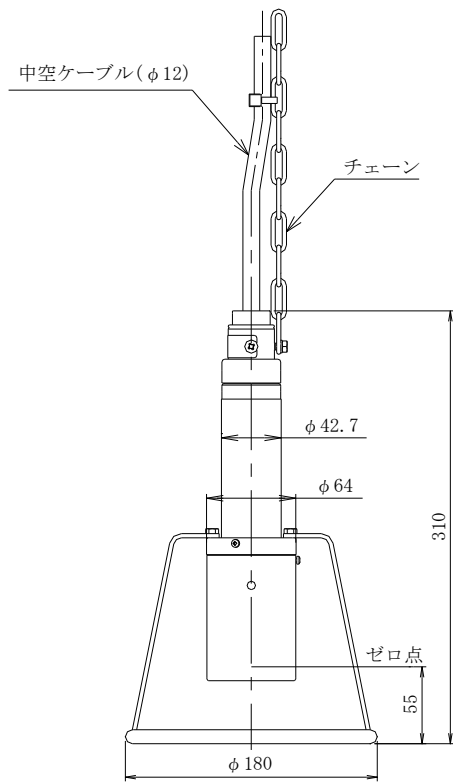


図 33

(b) PL-200C型検出器

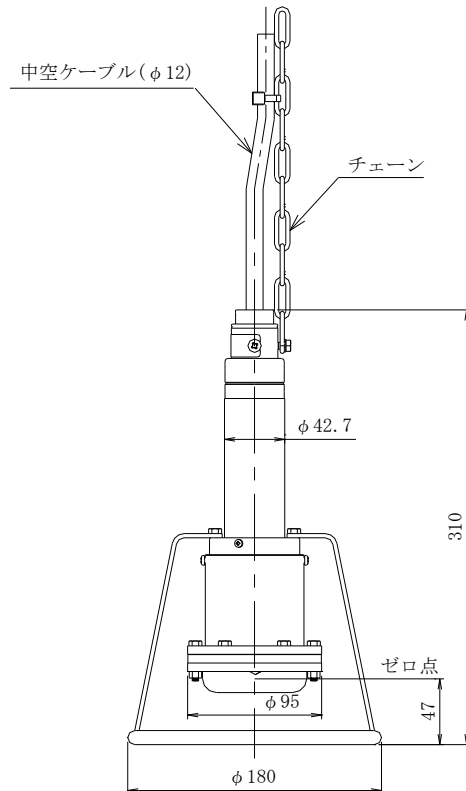


図 34

(c) JB-48□S型中継箱

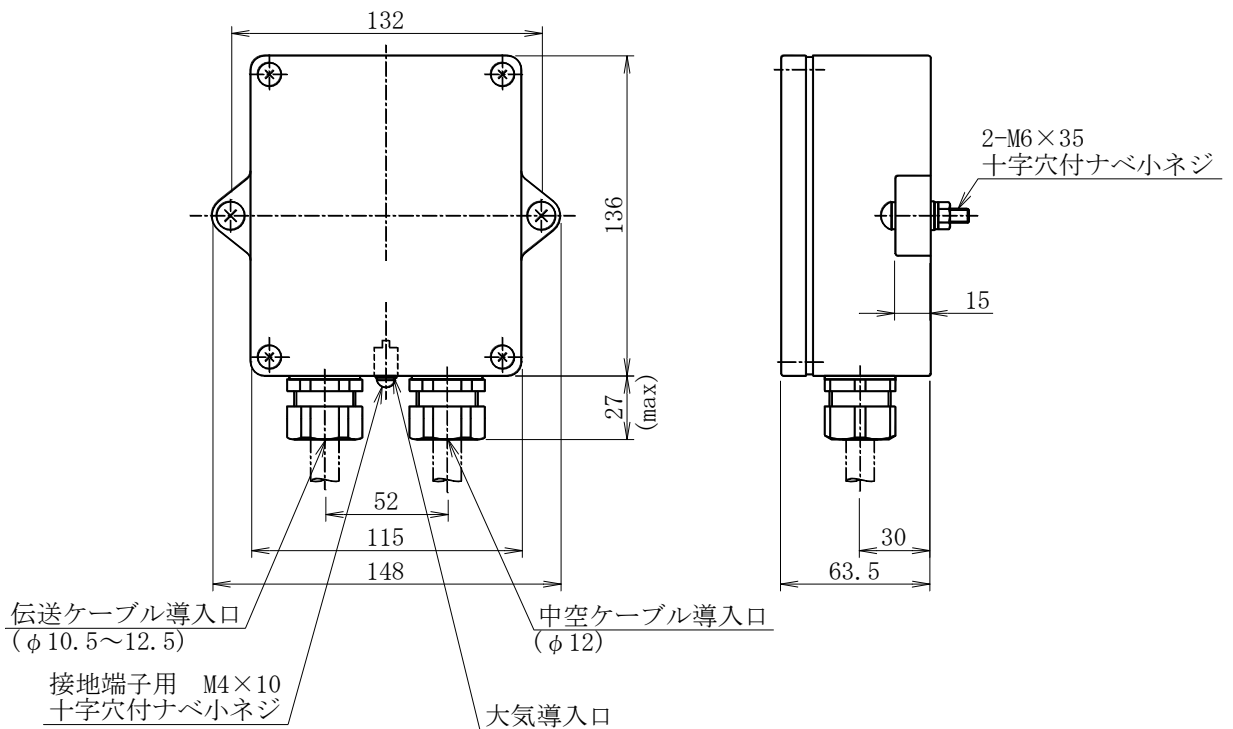


図 35

(d) JB-48□M型中継箱

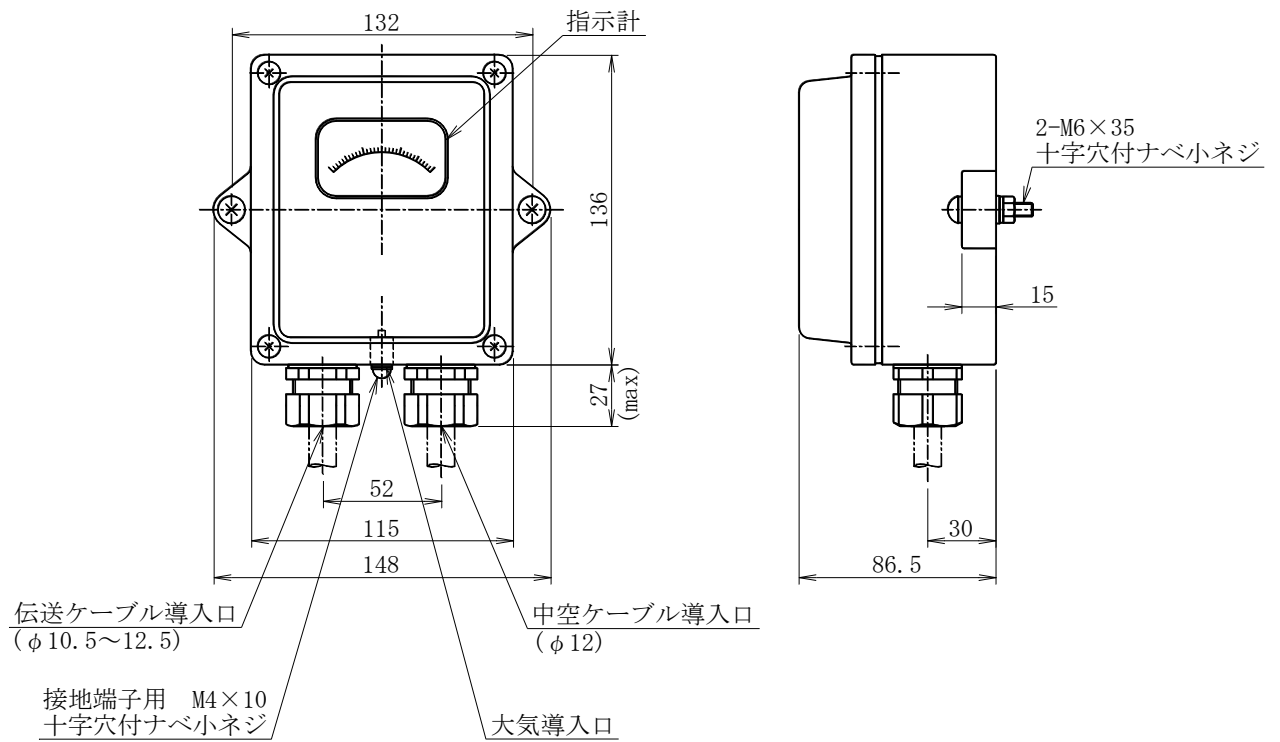


図 36

(e) JB-28□S型中継箱

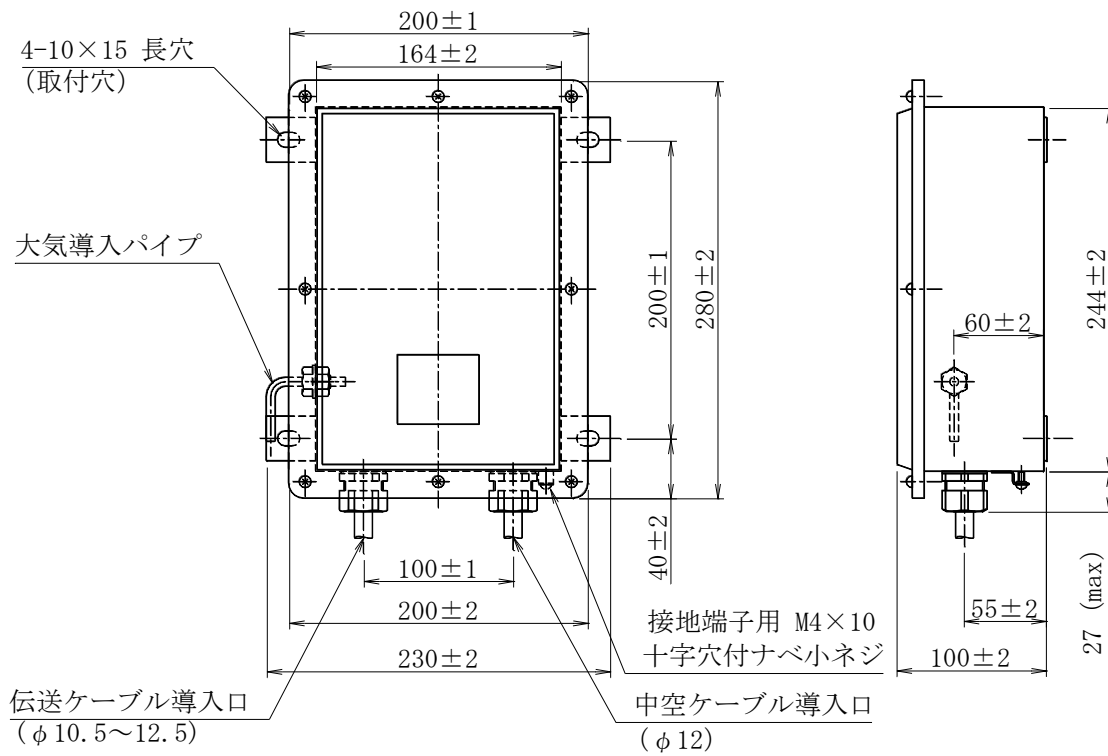


図 37

(f) JB-28□M型中継箱

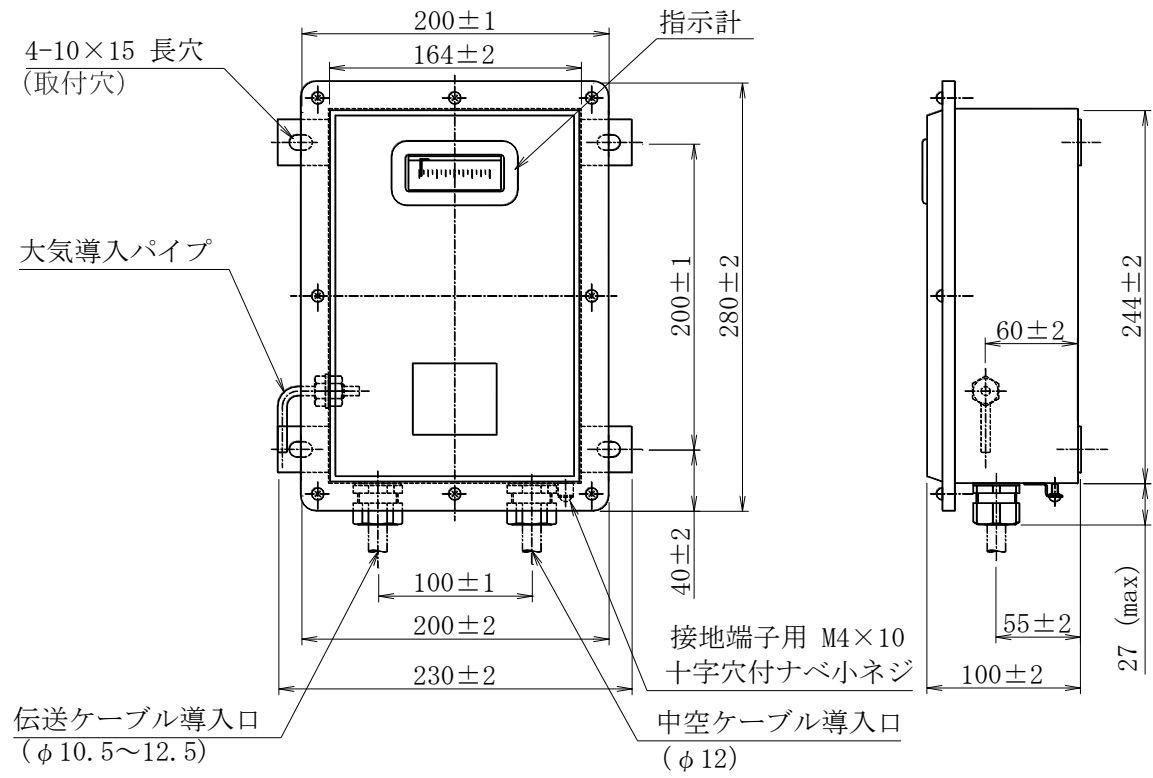
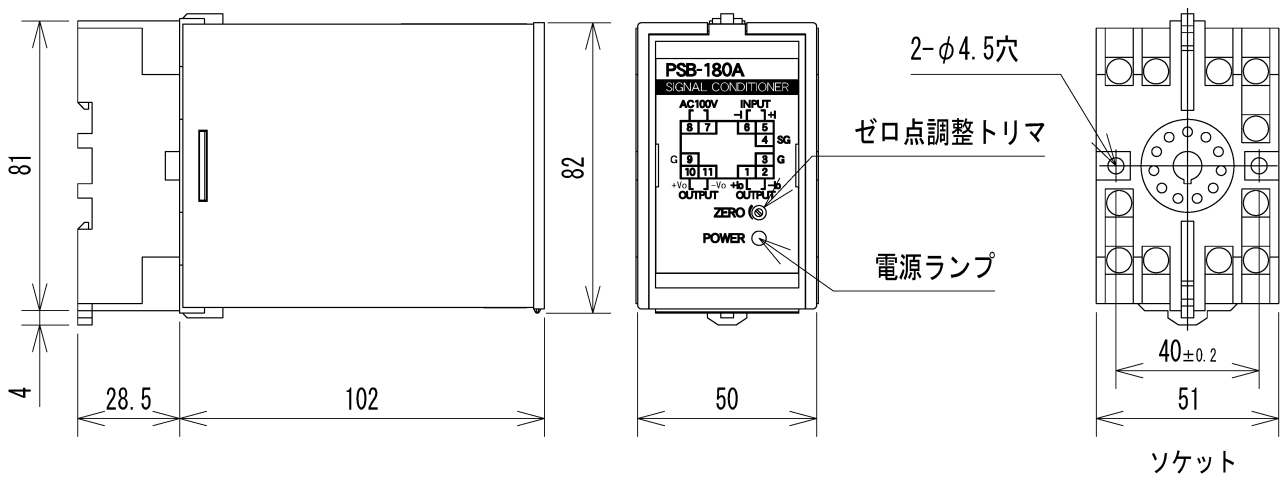
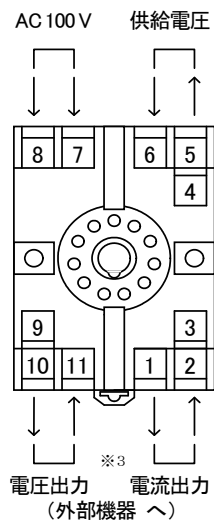


図 38

(g) PSB-180A型変換器



端子番号図



端子番号	端子名称	機能
1	+I _o	電流出力 (+)
2	-I _o	電流出力 (-)
3, 9 ^{*1}	G	アース
4 ^{*1}	SG	信号線アース
5	+I	供給電圧 (+)
6	-I	供給電圧 (-)
7 ^{*2}	AC	電源 AC100V
8 ^{*2}	AC	電源 AC100V
10	+V _o	電圧出力 (+)
11	-V _o	電圧出力 (-)

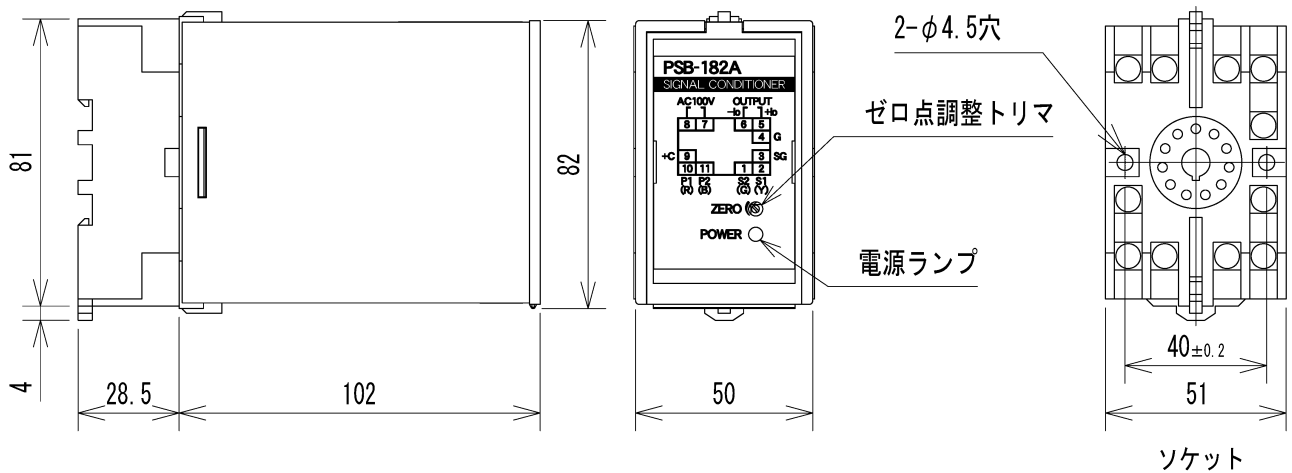
*¹ 3, 4, 9 は本体内部回路にて導通

*² DC24V 仕様の場合 端子番号7は“+”，端子番号8は“-”となります。

*³ 電流出力時のみの場合，+V_o～-V_o間は短絡。電圧出力時のみの場合，+I_o～-I_o間は短絡。

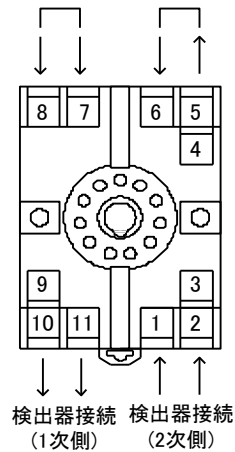
図 39

(h) PSB-182A型変換器



端子番号図

電源電圧 AC100V
電流出力 (外部機器へ)



端子番号	端子名称	機能
1	S2 (G)	検出器 (2次側)
2	S1 (Y)	検出器 (2次側)
3 ^{※4}	SG	信号線アース
4 ^{※4}	G	アース
5	+Io	電流出力 (+)
6	-Io	電流出力 (-)
7 ^{※5}	AC	電源 AC100V
8 ^{※5}	AC	電源 AC100V
9	+C	調整用端子 (外部機器は接続不可)
10	P1 (R)	検出器 (1次側)
11	P2 (B)	検出器 (1次側)

※4 3, 4 は本体内部回路にて導通

※5 DC24V 仕様の場合 端子番号7は“+”, 端子番号8は“-”となります。

図 40

精度の表現 スパンの0.2%とは

例えば、最大測定値が 6 m なら、測定誤差は??

$(0.2 \times 6) / 100 = 0.012\text{ m} = 1.2\text{ cm}$ です。

投込圧力式水位計の 測定原理

○水頭圧がベローズにかかると、ベローズとばねがその圧力に応じて圧縮変形し、ベローズとばねの復元力で一定変化の位置で平衡します。そのときのベローズの変位を差動トランスにより、電気信号に変換して伝送します。伝送するケーブルには、水面上の大気圧をベローズの内側へ導入するパイプが設けてあり、これで大気圧の変動を補正します。

○液位は次のようにして測定できます。

水頭圧 P は

$$P = \rho H$$

であるから

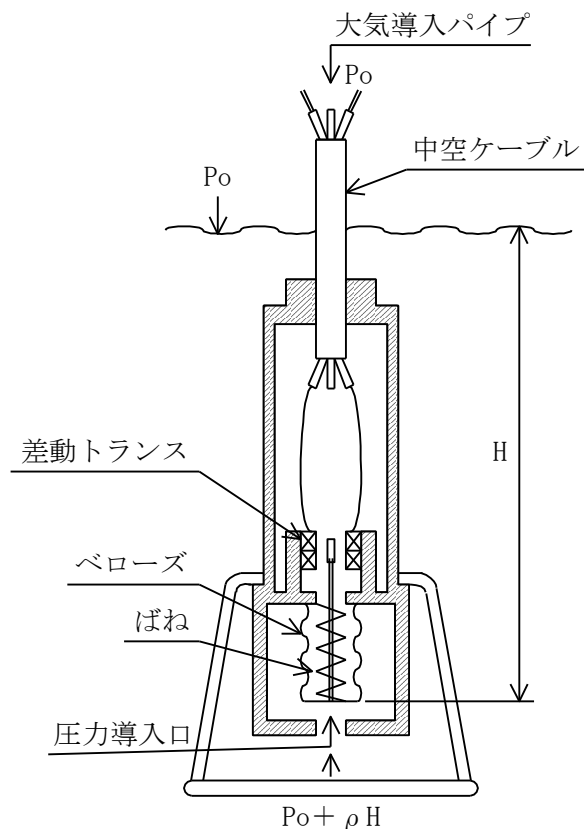
$$(P_0 + \rho H) A = kx + P_0 A$$

上の式から

$$H = (k / \rho A) \cdot x$$

となり、ベローズの変位量 x を検出すれば

1.2 cm を測定することができます。



H : 液 位
 P : 水 頭 圧
 ρ : 液の密度
 P_0 : 大 気 圧
 A : 有効受圧面積
 k : ベローズとばねの合成ばね定数
 x : ベローズの変位量

営業所一覧

本機器の故障や修理等の御相談は最寄りの営業所まで御連絡ください。

本社／東京営業所	〒144-8551 東京都大田区南蒲田 2-16-46 TEL 03-3737-8621 FAX 03-3737-8665
札幌営業所	〒003-0802 北海道札幌市白石区菊水二条 2-2-12 藤井ビル菊水IV TEL 011-816-6291 FAX 011-816-6296
仙台営業所	〒983-0852 宮城県仙台市宮城野区榴岡 4-12-12 L.Biz 仙台 TEL 022-295-5910 FAX 022-295-6041
北関東営業所	〒327-0816 栃木県佐野市栄町 1-1 佐野工場内 TEL 0283-21-0341 FAX 0283-21-0175
名古屋営業所	〒461-0005 愛知県名古屋市東区東桜 1-14-11 DP スクエア東桜 8F TEL 052-228-3996 FAX 052-228-3995
大阪営業所	〒532-0004 大阪府大阪市淀川区西宮原 1-7-26 TEL 06-6150-6602 FAX 06-6150-6610
広島営業所	〒730-0041 広島県広島市中区小町 3-19 リファレンス広島小町ビル TEL 082-249-4661 FAX 082-241-7199
福岡営業所	〒812-0011 福岡県福岡市博多区博多駅前 4-8-15 博多鳳城ビル 5F TEL 092-414-7280 FAX 092-414-7281

文書番号 K 0 8 - 0 1 2 F

投込式水位計 PL-200 取扱説明書

2008 年 12 月 初版発行

2024 年 2 月 第 7 版発行

発行 東京計器株式会社
計測機器システムカンパニー
〒144-8551

東京都大田区南蒲田 2-16-46

TEL 03-3737-8621

FAX 03-3737-8665

URL <https://www.tokyokeiki.jp/>

当社の許可なくしてこの取扱説明書を転載複
写することを禁止します。

この取扱説明書の内容は予告なく変更される
場合があります。