

TEAC®

取扱説明書

デジタル指示計

TD-20

TD-25

はじめに

このたびは、TD-20/TD-25型デジタル指示計をお買い求めいただきまして、まことにありがとうございました。TD-20/TD-25型の優れた性能を十分に発揮させ、正しくご使用いただくため、この取扱説明書をご使用の前にぜひお読みくださいますようお願いいたします。

目次

● 概要	1
● 性能	2
● ブロック図	4
● 各部の名称と機能	5
TD-20	5
TD-25	6
● 取扱方法	7
変換器の接続	7
電源の接続および充電	7
小数点の設定	8
ゲインレンジの設定	9
ゼロ調整	9
ゲイン調整	10
ゼロ点補正	11
アナログ電圧出力	12
ピークホールド機能	13
取扱上の注意	14
● 外形寸法図	15
TD-20	15
TD-25	16
● 保証とアフターサービス	17

TD-20/TD-25型デジタル指示計は充電式電池を内蔵したハンディタイプの携帯型デジタル指示計です。

ストレンゲージを応用した各種変換器と組合わせ、力・荷量・圧力・トルク・変位などの計測に最適です。

標準型のTD-20、ピークホールド機能を内蔵したTD-25の2型式が用意されておりますので、測定目的に合わせ最適な機種をお選びいただけます。

電池を内蔵しながら、重量約400グラムと計量で、大きさも手のひらに収まるコンパクトタイプです。

パワーセーブ設計により1回の充電で50時間の連続使用が可能です。ACアダプタを用いれば、AC100Vでの使用も可能です。

表示は大型LCDで読み取りが楽にでき、さらに基準電圧による較正機能があり、高い安定性と共に計測精度を向上させます。

また、アナログ電圧出力が標準装備されておりますので、外部でモニタしたりレコーダによる記録が可能でフィールドでの計測に最適です。

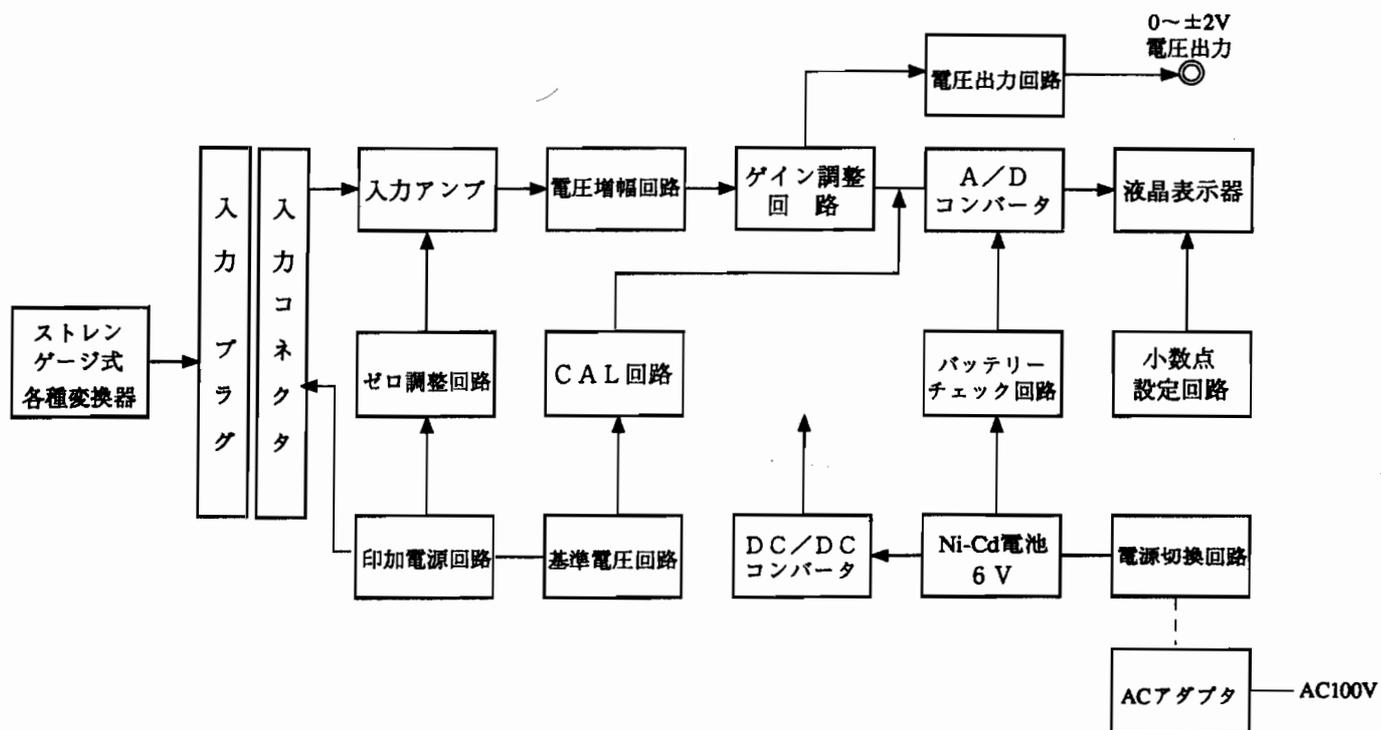
2 性能

適合変換器	ストレンゲージ式各種変換器
印加電圧	DC 2.5 V 電流：22 mA 以内
ゼロ調整範囲	約±0.4 mV/V…………ブリッジ抵抗350 Ω系の変換器のとき 約±0.15 mV/V…………ブリッジ抵抗120 Ω系の変換器のとき 20回転トリマーポテンショメータにより調整できる
ゲイン調整範囲	約1.0 mV/V～3.0 mV/Vの範囲の入力を指示フルスケール (±1999)とできる(20回転トリマーポテンショメータによる) 内部ディップスイッチの操作により上記の2倍のゲインとできる (0.5 mV/V～1.5 mV/V)
表示器	0～±1999 文字高13mm 液晶表示器
表示繰り返し	約2.5回/秒
小数点	内部ディップスイッチにより任意位置に設定できる
極性表示	マイナス時「-」を表示する
オーバー	入力オーバー時は10 ³ 桁のみ表示しブランキングされる 「1□□□」……入力 プラス スケールオーバー 「-1□□□」……入力 マイナス スケールオーバー
較正值	0.5 mV/V または 1 mV/V ±0.2% (ただし高感度レンジの時は無効) 内部スイッチにより切換え可能
バッテリーアラーム	内蔵電池の残量が少なくなると、表示部の左上部に矢形のマークを表示する
電圧出力	指示値0～±1999に対して、約0～±2Vのアナログ電圧出力が得られる 負荷抵抗：5 KΩ以上
ピークホールド (TD-25型)	ピークホールドスイッチONにて最大値をホールドして表示できる 応答性：500 Hz以上 ドループ：1カウント/5 sec
非直線性	±1カウント以内
ゼロドリフト	0.25 μV/℃以内 (入力換算値)
ゲインドリフト	0.01%/℃以内 (印加電源ドリフトを含む)
ノイズ	0.25 μV _{p-p} 以内 (入力換算値)
電源	内蔵Ni-Cd電池により、350 Ω系変換器を接続時約50時間の連続使用 ができる 専用ACアダプタにより約8時間で充電できる また、ACアダプタによる運転もできる

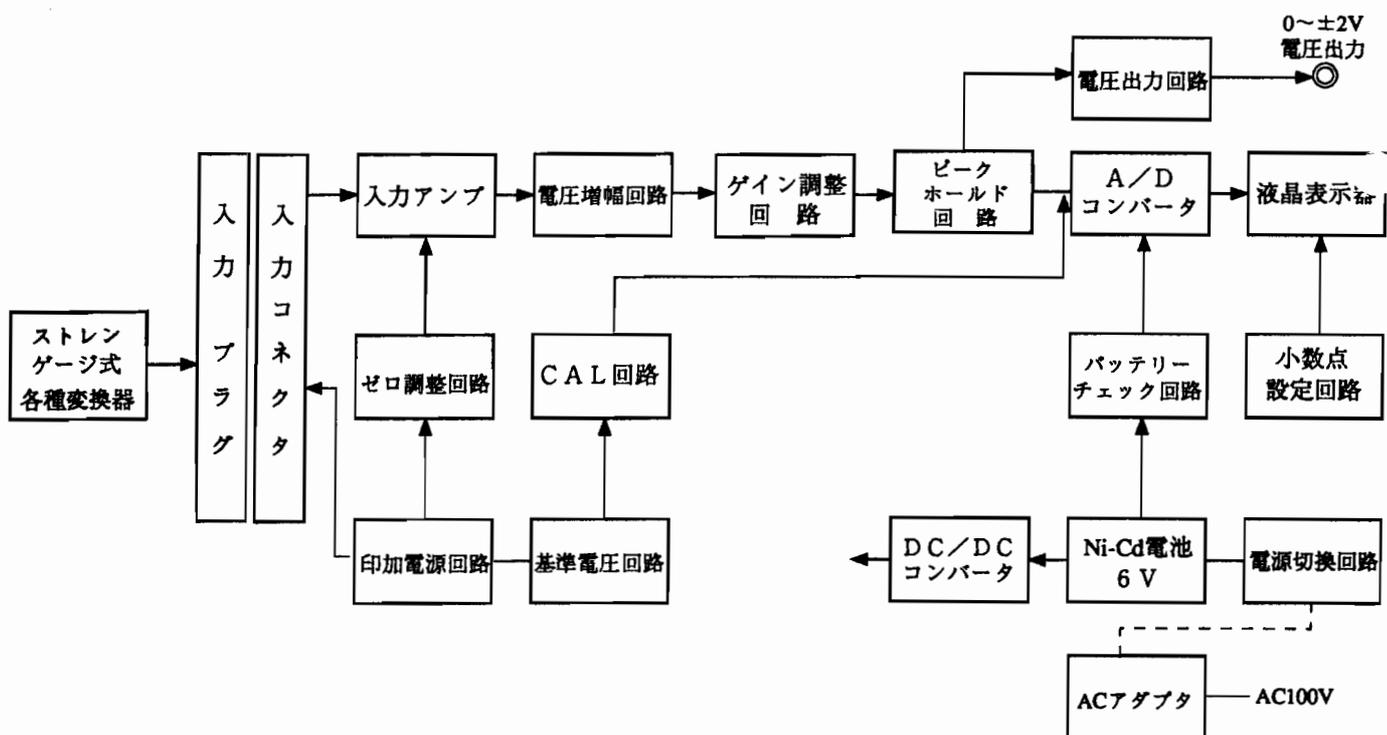
使用条件	温度：-10℃~+40℃ 湿度：85%RH以下（結露不可）
外形寸法	60W×150H×37D（mm）
重量	約400g（電池重量を含む）
構成品	本体 ----- 1台 ACアダプタ ----- 1個 入力コネクタ ----- 1個 電圧出力プラグ ----- 1個 調整ドライバ ----- 1本 プラスドライバ（小） ----- 1本 ソフトケース ----- 1個 取扱説明書 ----- 1冊

4 ブロック図

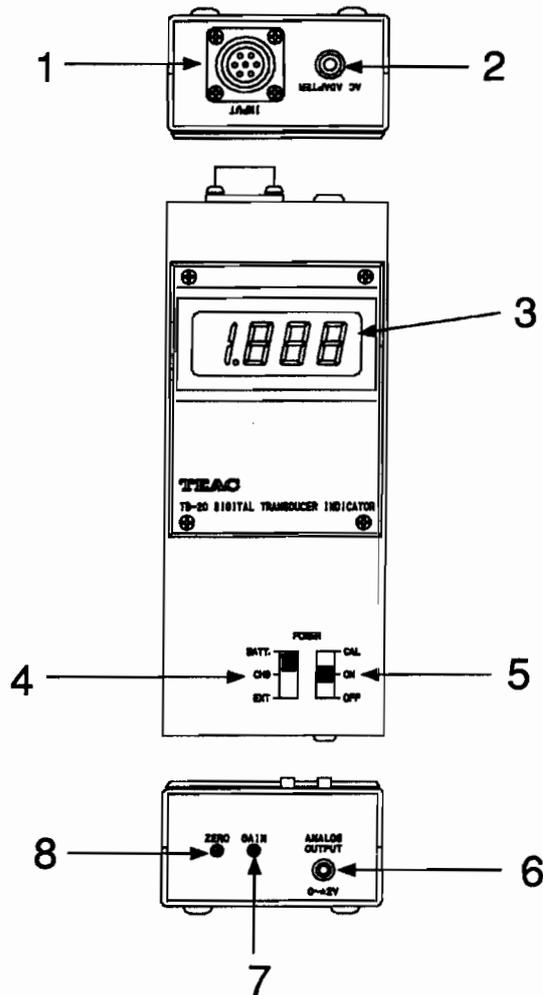
1. TD-20



2. TD-25



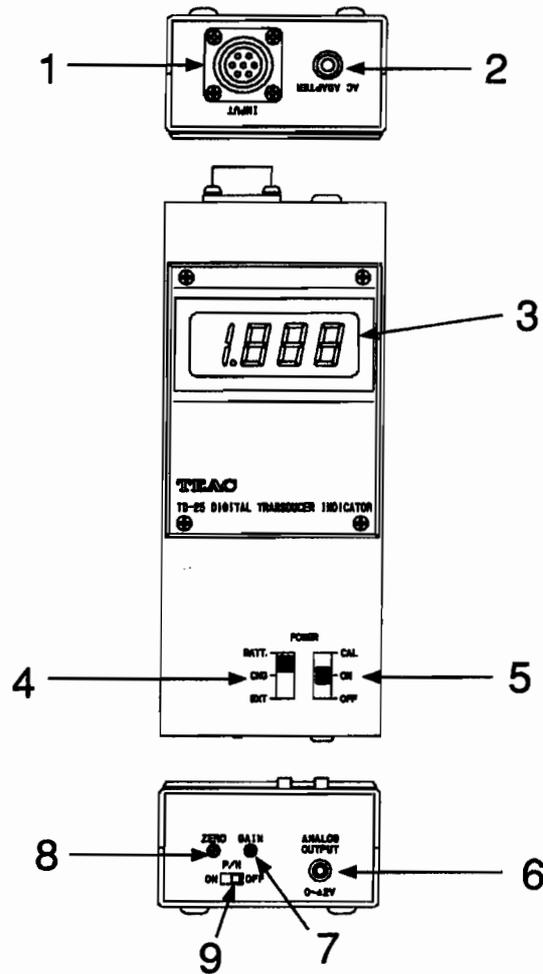
1. TD-20



- | | |
|-------------|--|
| 1. 信号入力コネクタ | 変換器を接続するコネクタ (NDIS 4102規格7S) |
| 2. 電源入力ジャック | 付属のACアダプタを接続する (CHG・EXT時) |
| 3. 指示部 | 屋外でも見やすい大型液晶表示 |
| 4. 電源選択スイッチ | BATT 内蔵電池による運転時に選択する
CHG 内蔵電池の充電時に選択する
EXT ACアダプタによる運転時に選択する |
| 5. 電源スイッチ | CAL 内蔵較正值 (0.5mV/V又は1mV/V) を印加できる
ON 電源ONスイッチ (運転時)
OFF 電源OFFスイッチ (非運転時) |
| 6. 電圧出力ジャック | ±2Vの電圧出力 |
| 7. ゲイン調整トリマ | ゲイン調整用トリマポテンシオメータ |
| 8. ゼロ調整トリマ | 入力不平衡調整用トリマポテンシオメータ |

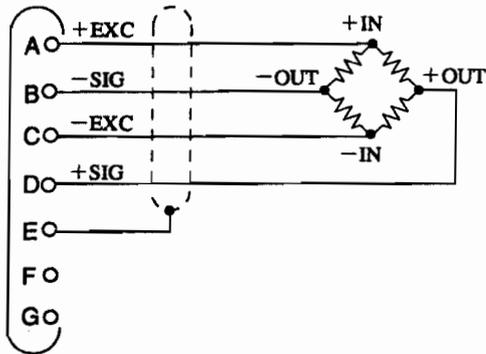
6 各部の名称と機能

2. TD-25



- | | |
|----------------|--|
| 1. 信号入力コネクタ | 変換器を接続するコネクタ (NDIS 4102規格7S) |
| 2. 電源入力ジャック | 付属のACアダプタを接続する (CHG・EXT時) |
| 3. 指示部 | 屋外でも見やすい大型液晶表示 |
| 4. 電源選択スイッチ | BATT 内蔵電池による運転時に選択する
CHG 内蔵電池の充電時に選択する
EXT ACアダプタによる運転時に選択する |
| 5. 電源スイッチ | CAL 内蔵較正值 (0.5mV/V又は1mV/V) を印加できる
ON 電源ONスイッチ (運転時)
OFF 電源OFFスイッチ (非運転時) |
| 6. 電圧出力ジャック | ±2Vの電圧出力 |
| 7. ゲイン調整トリマ | ゲイン調整用トリマポテンシオメータ |
| 8. ゼロ調整トリマ | 入力不平衡調整用トリマポテンシオメータ |
| 9. ピークホールドスイッチ | ノーマルモード/ホールドモードの切替スイッチ |

1. 変換器の接続



NDIS 4102 規格 7P プラグ
(PRC03-12A10-7M10.5)

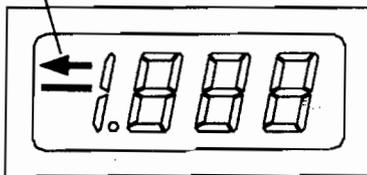
本器と変換器の接続はNDIS規格のレセプタクルとなっていますので、NDIS規格のプラグを用いている変換器は、そのまま差し込むだけで完了です。

変換器側ケーブルにプラグが付いていない場合は、左図を参照して接続してください。また、BX-100型ブリッジボックスを用いても接続できます。プラグの接続に際しては、ハンダ付け不良やピン間の短絡などに注意し、接続部は絶縁チューブなどで保護するようにしてください。

2. 電源の接続および充電

本器は、充電式電池（Ni-Cd電池）を内蔵していますので、通常の使用に際しては、切換スイッチを「BATT」側とし、電源スイッチを「ON」の位置にしてください。特に長時間連続使用する場合などは、使用直前に充電することをお勧めします。

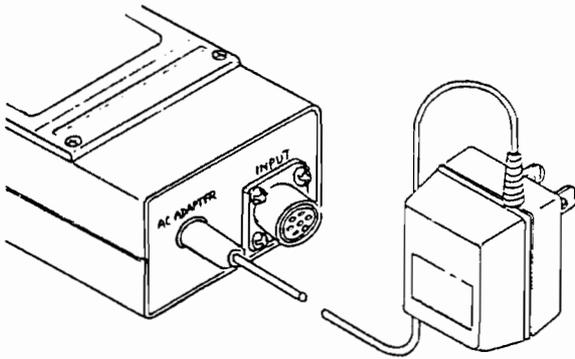
バッテリーアラーム



● バッテリーアラーム

表示部の左上部に、矢形の表示が点灯した場合は、直ちに使用を中止して充電をするようにしてください。この状態で使い続けると、内蔵電池が完全放電してしまい、電池寿命を縮めますので注意してください。

8 取扱方法



- BATT. 内蔵電池で運転時
- CHG バッテリー充電時
- EXT AC100V運転時

● AC100V電源による運転

本器は、付属の専用ACアダプターを利用して、AC100Vにて運転することができます。この場合には、切換スイッチは「EXT」を選択し、図のようにACアダプターのコード先端のプラグをしっかりと差し込んでください。

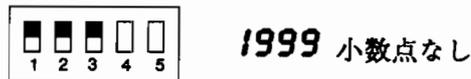
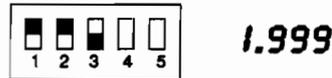
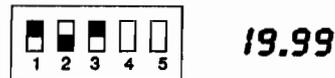
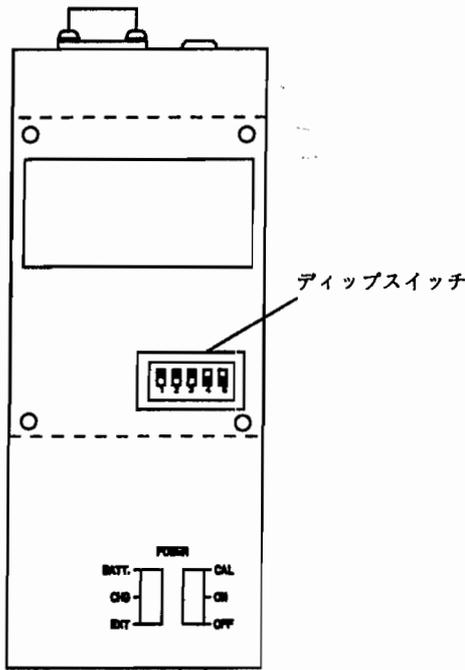
● バッテリーの充電

充電所要時間は **約8時間** です。それ以上の長時間充電は避けてください。また、充電中は本器をなるべく風通しの良い場所に置き高温高湿の場所は避けてください。

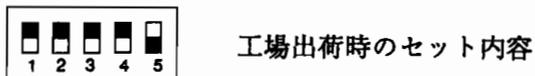
なお、内蔵の電池は約300回の繰返し充電使用が可能です。充電はできるだけバッテリーアラーム表示が点灯したときに、充電されることをお勧めします。充電のみを繰返したり、毎回充電していると、電池の電圧メモリ効果により使用可能時間が短くなります。

3. 小数点の設定

必要に応じて小数点の表示設定をおこなうことができます。(工場出荷時は表示設定はされていません) 小数点設定をする場合は付属のプラスドライバーで表示部のアクリルカバー4隅のビスを外し、アクリルカバーを取り除いてください。5極のディップスイッチが現れます。



(注) ディップスイッチ4,5は小数点設定には無関係です。

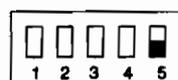


4. ゲインレンジの設定

本器のゲイン調整範囲は $1\text{ mV/V} \sim 3\text{ mV/V}$ です。すなわちゲイン調整トリマを最も絞ったときで 3 mV/V 、逆に最大時で 1 mV/V の入力を表示フルスケール、つまり「1999」表示とすることができます。しかし、接続する変換器の定格に対して $20 \sim 30\%$ 程度をフルスケールとして使う場合などには、しばしばゲインが不足することがあります。

例えば、定格荷重が 5 kg で、定格出力が 2 mV/V のロードセルを使ってフルスケールが 2 kg で、 2 kg 時に 1.999 kg の表示をさせたい場合など、 2 kg 時のロードセル出力は 0.8 mV/V であり 1 mV/V に満たないため標準ゲインではゲイン不足となります。

このような場合には、ディップスイッチの操作により、感度を標準の2倍とすることができます。すなわち、 $0.5\text{ mV/V} \sim 1.5\text{ mV/V}$ の入力範囲を表示フルスケール（1999）とできます。



標準 $1\text{ mV/V} \sim 3\text{ mV/V}$



高感度 $0.5\text{ mV/V} \sim 1.5\text{ mV/V}$

[注1] 高感度レンジにした場合は内蔵のCALは誤差を生じて使えませんのでご注意ください。

[注2] 工場出荷時は標準ゲインにセットされています。

入力信号が $1\text{ mV/V} \sim 1.5\text{ mV/V}$ の範囲内の場合には標準でも高感度でも使用可能ですが、このようなときは標準ゲインにてご使用ください。

5. ゼロ調整

変換器を接続したら、まず最初にゼロ調整をおこないます。電源をONしてから数分間放置し、ゼロ調整トリマを付属のマイナスイボで回して表示が「000」となるようにします。

本器のゼロ調整範囲は $350\ \Omega$ 系変換器を接続した場合には $\pm 0.4\text{ mV/V}$ ですので、市販の変換器であればほとんどのものがゼロ調整は可能です。ゼロ調整トリマを左、右どちらかに回しきっても、「000」とならない場合は変換器を点検してください。また、変換器に風袋分などのイニシャルロードが加わっている場合などに、ゼロ調整がとりきれないことがあります。このような場合には変換器のブリッジ一辺に固定抵抗器を接続して、不平衡分を補正する方法をお勧めします。（7 ゼロ点補正の項を参照してください）

ゼロ調整トリマを回しても「1□□□」の表示のまま変化しない場合は変換器入力の異常、つまり誤接続、断線、短絡などが考えられます。入力コネクタ部および変換器に異常がないか点検してください。

10 取扱方法

6. ゲイン調整

ゲイン調整には、変換器に較正された実負荷を加えておこなう方法と、TD-20/TD-25に内蔵されている「CAL」を利用しておこなう方法があります。

(1) 実負荷による方法

ゲイン調整にあたっては変換器を初期状態（ゼロであるべき状態）にしたうえで、ゼロ調整をおこなったのち変換器に対して較正された実負荷を加え、希望する指示値となるよう調整します。

例えば、「定格荷重500kgで出力定格3mV/Vのロードセルを接続し、最大秤量値200kgのときに199.9kgと表示させる」場合を例にして説明します。

まず、ロードセルの出力は定格荷重500kgのとき3mV/Vなので、秤量200kgのときはその5分の2の1.2mV/Vです。したがって、標準のゲイン調整範囲（1mV/V～3mV/V）内なので標準ゲインで問題ありません。また、このとき用意する分銅は必ずしも200kg相当分が必要な訳ではなく、100kgから150kg程度でも問題ありません。

つぎにロードセルを接続して、無負荷の状態が表示が「000」になるようゼロ調整をおこない、ロードセルに150kg相当分の分銅を乗せて表示が150.0となるようゲイン調整トリマを回してください。分銅を取り除いて表示が「000」となることを確認します。「000」でない場合は、再度ゼロ調整をおこなったのちに同様の操作を繰り返してください。

(2) キャリブレーション機能

ゲイン較正をおこなうにあたって前項のような、分銅などによる実質較正ができない、もしくは簡単におこないたい場合には、本器内蔵のキャリブレーション機能によって較正をおこなえます。ただし、この場合には接続する変換器個々の較正データが必要となります。

較正データは、変換器に添付されている検査成績表に記載されています。
不明の場合は型式、シリアルNo.を調べてお問合せください。

前項の例で、仮にロードセルの較正出力が3.115mV/Vであったとします。200kgのときは、その5分の2ですから、1.246mV/Vの出力が得られることになります。

従って内蔵のCAL（1mV/V）を印加したときの指示値は……

$$\text{指示値} = \text{フルスケール指示値} \times \frac{\text{キャリブレーション値 (mV/V)}}{\text{フルスケール時の変換器出力 (mV/V)}} = 200 \times \frac{1}{1.246} = 160.5$$

になります。

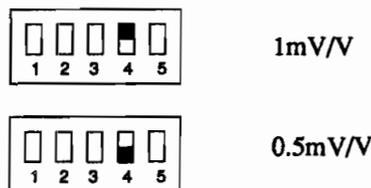
較正法

- ① TD-20/TD-25にロードセルを接続します。
- ② 電源を投入し、5分間程度放置してからゼロ調整をおこないます。
- ③ 電源スイッチを「CAL」の位置にして指示値が1605となるようにゲイン調整をおこないます。
- ④ 電源スイッチを「ON」の位置に戻して「000」であることを確認します。「000」でない場合は再度ゼロ調整をおこない、同様の操作を繰り返します。

これで較正は完了です。ロードセルに加えられた重量に対応した指示値を読み取ることができます。

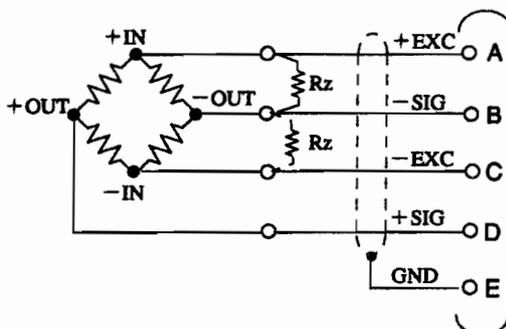
(3) CAL値の切換え

内部ディップスイッチの操作によりCAL値を0.5mV/Vと1mV/Vの切換えが可能です。



7. ゼロ点補正

重量計測などの場合に、被計量物の重量に対して風袋量が非常に大きなきは、アンプ側のゼロ調整器では、ゼロ調整がとりきれない場合があります。このような場合の対策として図のように、ブリッジの一辺に抵抗器を接続することにより、変換器に加わっているイニシャルロードに相当する不平衡分をキャンセルする方法があります。



RzをA-B間に接続するかB-C間に接続するかで極性が反転します。また、Rzに使用する抵抗器は精度に直接的に影響を及ぼしますので、抵抗値温度係数の優れたものをご使用ください。(50ppm/℃以下)
 表1及び表2にブリッジ抵抗が120Ω系と350Ω系の変換器の場合の入力換算ひずみに対応する抵抗値の例を示します。ただし、この抵抗値は理論値であり実際には変換器の入、出力抵抗のバラツキなどによっても誤差が生じますので目安程度としてください。

12 取扱方法

Rzの抵抗値の求めかたは下式によります。

$$R_z = \frac{R}{K \times \epsilon} - R$$

Rz: 補正用抵抗値 [Ω]
 R: ブリッジ抵抗値 [Ω]
 K: ゲージファクタ
 ε: 入力換算ひずみ

表1 120Ω系

入力換算ひずみ		抵抗値 [Rz]	
μ-STRAIN	mV/V	計算値	近似値(E96)
1000	0.5	59.9kΩ	60.4kΩ
1200	0.6	49.9kΩ	49.9kΩ
1400	0.7	42.8kΩ	43.2kΩ
1600	0.8	37.4kΩ	37.4kΩ
1800	0.9	33.3kΩ	33.2kΩ
2000	1.0	29.9kΩ	30.1kΩ
2400	1.2	24.9kΩ	24.9kΩ
2800	1.4	21.4kΩ	21.5kΩ
3200	1.6	18.7kΩ	18.7kΩ
3600	1.8	16.6kΩ	16.5kΩ
4000	2.0	14.9kΩ	15.0kΩ
5000	2.5	11.9kΩ	11.8kΩ

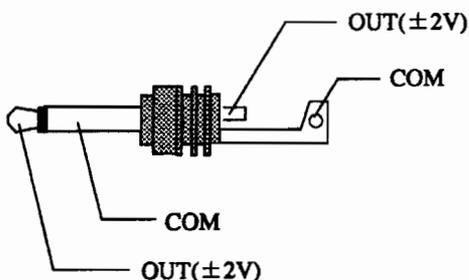
表2 350Ω系

入力換算ひずみ		抵抗値 [Rz]	
μ-STRAIN	mV/V	計算値	近似値(E96)
1000	0.5	175kΩ	174kΩ
1200	0.6	146kΩ	147kΩ
1400	0.7	125kΩ	124kΩ
1600	0.8	109kΩ	110kΩ
1800	0.9	97kΩ	97.6kΩ
2000	1.0	87.3kΩ	86.6kΩ
2400	1.2	72.7kΩ	73.2kΩ
2800	1.4	62.3kΩ	61.9kΩ
3200	1.6	54.5kΩ	54.9kΩ
3600	1.8	48.4kΩ	48.7kΩ
4000	2.0	43.6kΩ	43.2kΩ
5000	2.5	34.8kΩ	34.8kΩ

8. アナログ電圧出力

本器にはアナログ電圧出力が標準装備されています。外部記録計に接続したり、オシロスコープなどによるモニターが可能です。

出力電圧は表示フルスケール(±1999)に対して、ほぼ±2Vに対応しています。また、接続する外部機器の負荷抵抗は5kΩ以上としてください。

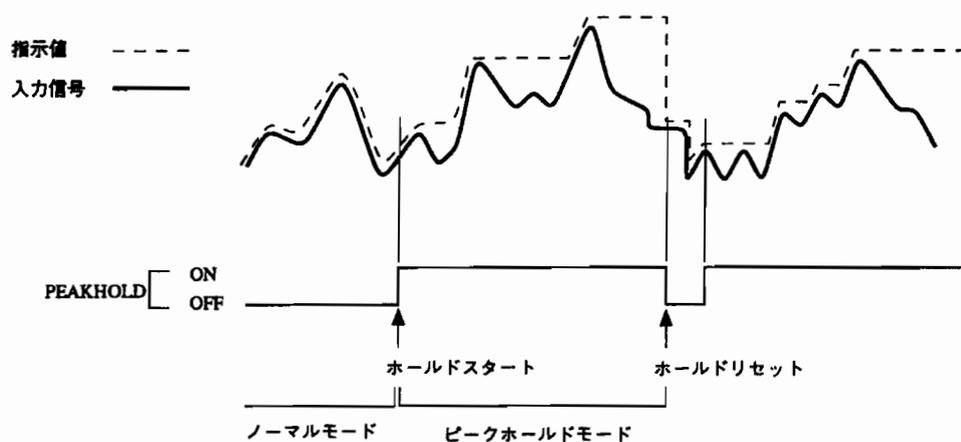


接続にあたっては、付属のプラグ(2.5φミニプラグ)を利用し、左図を参照してシールド線などにより、しっかりとハンダ付けしてください。

電圧出力端子は外部ショートによって破損することはありませんが、外部からの電圧印加は故障の原因となりますので絶対に避けてください。

TD-25型でピークホールドモードになっている場合はアナログ電圧出力もデジタル指示と同様にピークホールドされます。

9. ピークホールド機能 (TD-25型)



本器には、瞬時的なピーク値の計測などに威力を発揮するピークホールド機能があります。

【PEAK HOLD】スイッチをONすると、正領域の最大値を更新しながらホールドして指示します。したがって比較的高速な単発現象の尖頭値の計測や変動する信号の最大値を知りたい時など有効です。

スイッチ【OFF】のときは、ノールモードで負領域も含めて入力に対応した指示をおこないますが【ON】にするとピークホールドモードになります。ホールドされた値をリセットしたい場合は、一度【OFF】にしてから再度【ON】してください。

本器のピークホールド回路はアナログ式ですので、入力信号は500Hz程度の周波数にも応答します。ホールドされた指示値は、使用条件によって多少の差異はありますが、5秒に1カウント程度のドループ(指示数値の減少)があります。

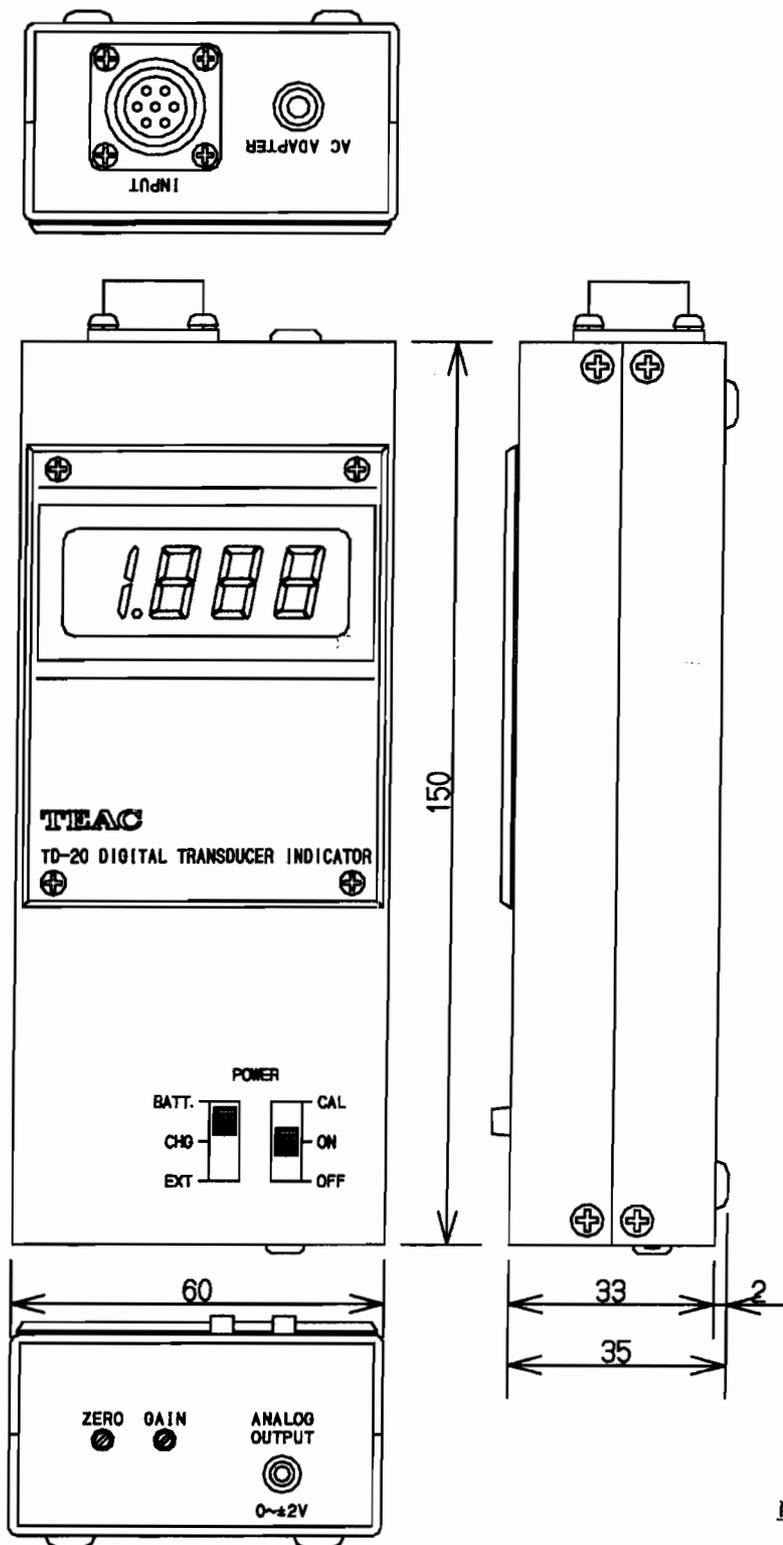
14 取扱方法

10. 取扱上の注意

本器は精密な電子計測器です。永年にわたって精度よくお使いいただくため下記の事項にご注意ください。

- 使用条件を超えるような高（低）温・多湿環境下での使用もしくは保管は避けてください。
- 振動、衝撃、高所からの落下などは故障の原因となります。
- 変換器には入力側と出力側の区別がありますので、間違わないよう接続してください。
- ゼロ・ゲイン調整トリマは約20回転で全範囲をカバーしますが、調整ネジはエンドレス構造となっています。一方向に長く回し続けると元に戻りにくくなる場合がありますので注意してください。
- ゼロ・ゲイン調整トリマは必ず付属のドライバーか、適合するマイナスドライバーで回してください。また、軸方向に強く押さないよう気を付けてください。
- ACアダプターは、充電時のみコンセントに差し込んで使用し、充電完了後は抜いてください。また、差込みプラグの先端が金属片などに触れますと、ショートする場合がありますのでご注意ください。
- 屋外や現場などでご使用になるときは、付属のソフトケースに収めてお使いください。

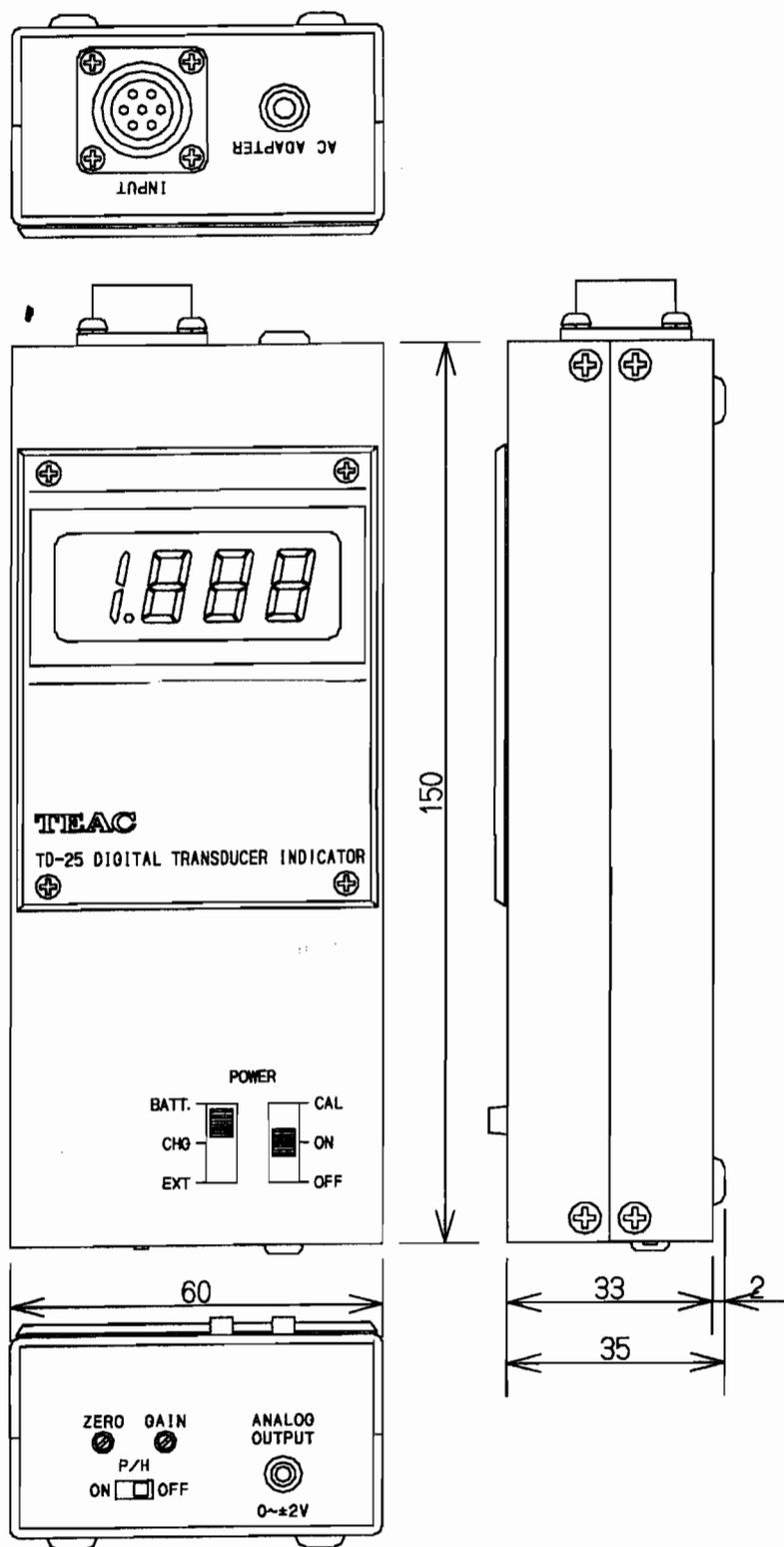
1. TD-20



単位：mm

16 外形寸法図

2. TD-25



単位：mm

● 保証期間について

本器は厳重な社内検査に合格した製品です。

製品ご購入日から1年間は、弊社の製造上の問題に起因することが明らかな故障については、無償で修理もしくは製品を交換いたします。

● 保証期間経過後の修理について

修理によって機能が維持できる場合は、お客様のご依頼に基づき、有料修理いたします。

● 修理を依頼されるとき

保証期間の内外にかかわらず、製品名(TD-20またはTD-25)と製造番号、ならびにできるだけ詳しい故障の症状を、弊社営業部または、お買い求めいただきました弊社代理店までお知らせください。

● その他のご相談について

アプリケーションなどに関して、お困りのことがございましたら、お気軽に弊社営業部までご相談ください。

ティアック電子計測株式会社 TEAC INSTRUMENTS CORPORATION

営業部 〒211 川崎市中原区小杉町1-365-8
TEL 044-711-5221 (代) 営業部
FAX 044-711-5240

大阪営業所 〒564 吹田市垂水町3-34-10
TEL 06-330-0291 (代)
FAX 06-385-8849 (代)

名古屋営業所 〒465 名古屋市名東区上社5-406
TEL 052-702-1201 (代)
FAX 052-702-3107