

高感度変位計の取扱方法



株式會社 東京測器研究所

目 次

| | |
|-------------------|----|
| 1 . 仕様及び寸法 ----- | 3 |
| 2 . 使用材料及び工具----- | 6 |
| 3 . 設置要領 ----- | 6 |
| 4 . 計算方法 ----- | 9 |
| 5 . その他 ----- | 10 |

1. 仕様及び寸法

(1) 高感度変位計

(a) 仕様

高感度変位計(CDPシリーズ)の仕様を、表-1に示す。

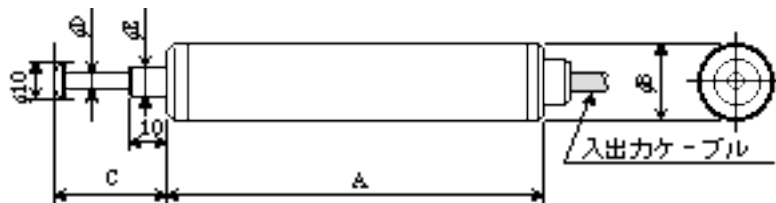
(表-1 高感度変位計CDP仕様)

| 型名 | CDP-5 | CDP-10 | CDP-25 | CDP-50 | CDP-100 |
|----------------------------|---|-------------|--|---|--------------|
| 容量(mm) | 5 | 10 | 25 | 50 | 100 |
| 定格出力 | 5mV/V ± 0.1% (10000 × 10 ⁻⁶ ± 0.1%) | | 6.25mV/V ± 0.1% (12500 × 10 ⁻⁶ ± 0.1%) | 5mV/V ± 0.1% (10000 × 10 ⁻⁶ ± 0.1%) | |
| 感度(× 10 ⁻⁶ /mm) | 2000 | 1000 | 500 | 200 | 100 |
| 非直線性 | 0.15%RO | 0.1%RO | | | |
| 測定力 | 650gf(6.4N) | 350gf(3.4N) | | 500gf(4.9N) | 1000gf(9.8N) |
| 応答周波数(Hz) | 40 | 12 | 5 | 4 | 2 |
| 零点の温度影響 | 1 × 10 ⁻⁶ / | | | | |
| 許容温度範囲 | 0 ~ +60 | | | | |
| 入出力抵抗 | 350 | | | | |
| 推奨印加電圧 | 2V 以下 | | | | |
| 許容印加電圧 | 10V | | | | |
| 付属ケーブル | CR-9510(6 0.3 4心シールドビニールケーブル 10m 先端ばら線) | | | | |
| 取付ホルダ | 1個付属 | | | 2個付属 | |

測定軸を全て押し込んだ状態での値

(b) 外観寸法

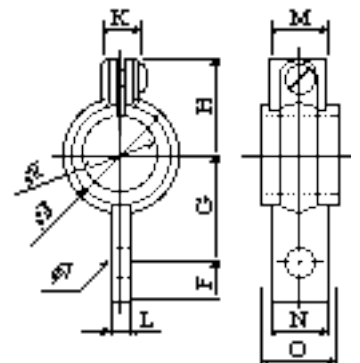
高感度変位計の外観寸法を図-1に、取付ホルダの外観寸法を図-2にそれぞれ示す。



(単位:mm)

| 型名 | A | B | C | D | E | 重量(g) |
|---------|-----|-----|-----|---|----|-------|
| CDP-5 | 99 | 205 | 20 | 5 | 10 | 90 |
| CDP-10 | 99 | 205 | 24 | 5 | 10 | 90 |
| CDP-25 | 114 | 205 | 40 | 5 | 10 | 100 |
| CDP-50 | 153 | 335 | 65 | 5 | 10 | 270 |
| CDP-100 | 277 | 41 | 116 | 6 | 9 | 630 |

(図-1 高感度変位計の外観寸法)



| 型名 | 適用変位計 | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O |
|-------------|----------|----|----|----|------|----|------|---|----|----|----|
| CDPF-11-25 | CDP-5~25 | 10 | 28 | 25 | 20.5 | 30 | 13 | 5 | 15 | 15 | 20 |
| CDPF-11-50 | CDP-50 | 10 | 35 | 32 | 33.5 | 43 | 13 | 5 | 15 | 15 | 20 |
| CDPF-11-100 | CDP-100 | 11 | 36 | 40 | 41 | 50 | 17.5 | 8 | 14 | 16 | 25 |

(図-2 取付ホルダの外観寸法)

(2) 防滴型高感度変位計

(a) 仕様

防滴型高感度変位計(CDP - Bシリーズ)の仕様を、表 - 2 に示す。

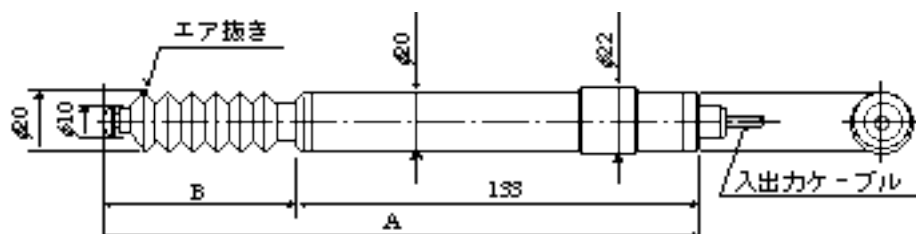
(表 - 2 防滴型高感度変位計 CDP - B仕様)

| 型名 | CDP-5B | CDP-10B | CDP-25B |
|----------------------------|--|-------------|---|
| 容量(mm) | 5 | 10 | 25 |
| 定格出力 | 5mV/V ± 0.1% (10000 × 10 ⁻⁶ ± 0.1%) | | 6.25mV/V ± 0.1% (12500 × 10 ⁻⁶ ± 0.1%) |
| 感度(× 10 ⁻⁶ /mm) | 2000 | 1000 | 500 |
| 非直線性 | 0.15%RO | 0.1%RO | |
| 測定力 | 650gf(6.4N) | 350gf(3.4N) | |
| 応答周波数(Hz) | 40 | 12 | 5 |
| 零点の温度影響 | 1 × 10 ⁻⁶ / | | |
| 許容温度範囲 | 0 ~ +60 | | |
| 入出力抵抗 | 350 | | |
| 推奨印加電圧 | 2V 以下 | | |
| 許容印加電圧 | 10V | | |
| 付属ケーブル | CR-9410(6 0.3 4心シールドクロロプレンケーブル 10m 先端ばら線) | | |
| 取付ホルダ | 1個付属(CDPF-11-25) | | |

測定軸を全て押し込んだ状態での値

(b) 外観寸法

防滴型高感度変位計の外観寸法を図 - 3 に示す。



| 型名 | A | B | 重量(g) |
|------------|-----|----|-------|
| CDP - 5 B | 197 | 64 | 130 |
| CDP - 10 B | 198 | 65 | 130 |
| CDP - 25 B | 208 | 75 | 140 |

(単位:mm)

(図 - 3 高感度変位計の外観寸法)

(3) 高感度 2 出力変位計

(a) 仕様

高感度 2 出力変位計(CDP - Dシリーズ)の仕様を、表 - 3 に示す。

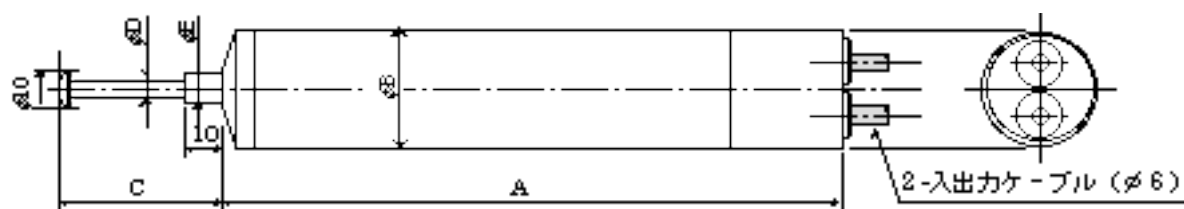
(表 - 3 高感度 2 出力変位計 CDP - D仕様)

| 型名 | CDP-50-D | CDP-100-D |
|---------------------------|--|-------------------|
| 容量(mm) | 50 | 100 |
| 定格出力 | 5mV/V ± 0.1%(10000×10 ⁻⁶ ±0.1%) | |
| 感度(×10 ⁻⁶ /mm) | 200 | 100 |
| 非直線性 | 0.1%RO | |
| 相互間誤差 | 0.2%RO | |
| 測定力 | 500gf(4.9N) | 1000gf(9.8N) |
| 応答周波数(Hz) | 4 | 2 |
| 零点の温度影響 | 1×10 ⁻⁶ / | |
| 許容温度範囲 | 0 ~ +60 | |
| 入出力抵抗 | 350 | |
| 推奨印加電圧 | 2V 以下 | |
| 許容印加電圧 | 10V | |
| 付属ケーブル | CR-9510(6 0.3 4心シールドビニールケーブル 10m 先端ばら線) | |
| 取付ホルダ | 2個付属(CDPF-11-50) | 2個付属(CDPF-11-100) |

測定軸を全て押し込んだ状態での値

(b) 外観寸法

高感度 2 出力変位計の外観寸法を図 - 4 に示す。



| 型名 | A | B | C | D | E | 重量(g) |
|-----------|-----|-----|-----|---|----|-------|
| CDP-50-D | 165 | 335 | 65 | 5 | 10 | 300 |
| CDP-100-D | 300 | 41 | 116 | 6 | 9 | 630 |

(単位:mm)

(図 - 4 高感度 2 出力変位計の外観寸法)

2. 使用材料及び工具

(1) 使用機器

高感度変位計 C D P (試験成績書含む)、取付ホルダ、マグネットスタンドなど

(2) その他材料・工具類

(+ , -) ドライバー、プライヤ、ガラス板、サンドペーパー、アセトン、マジックインキスケール、工業用ティッシュペーパー(キムワイプ、J Kワイパーなど)

接着剤(エポキシ系接着剤又は C N 接着剤)

(3) チェック用計器その他

静ひずみ測定器(T C - 3 1 K など)、テスタ(印加電圧 50 V 以下で使用)

薄板(ガラス板、金属板、ブロックゲージなど)、データシート

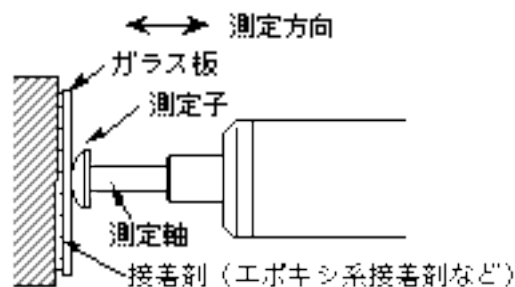
3. 設置要領

(1) 測定位置のマーキング

変位測定位置をマジックなどでマーキングする。

(2) ガラス板の取付け

測定位置に高感度変位計の測定子を接触させ測定する為、測定位置の表面に平らなガラス板などを接着剤で取付ける。この工程は必須ではないが、行うことが望ましい。

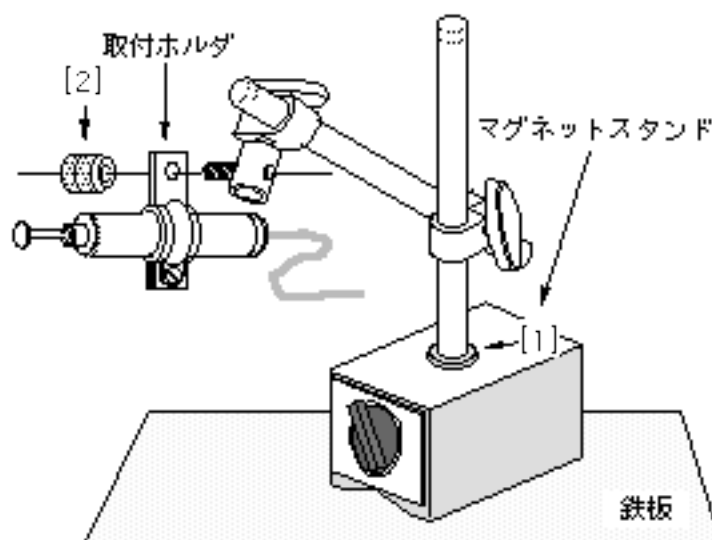


(図 - 5 ガラス板の取付け)

(3) 高感度変位計の設置

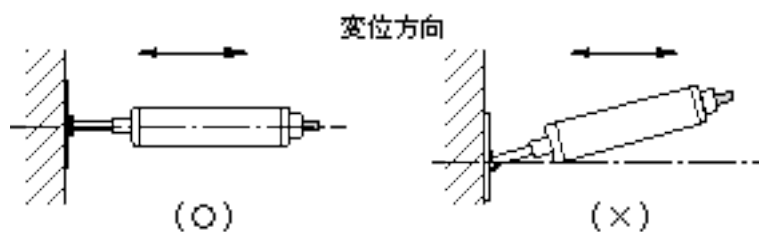
(a) 高感度変位計は、本体に取付ホルダ(CDPF)を取付け、マグネットスタンドのねじで取付ホルダを締め付け固定する。特に[1][2]のねじの締め付け確認を忘れずに行なう。

(b) 不動点になる位置にマグネットスタンドを固定する。固定する場所がマグネットスタンドの使用が出来ない場合(コンクリート表面など磁石の使えない場合など)、鉄板などを用意し接着剤や石膏などでガタつかないように固定し、その上にマグネットスタンドを固定する。



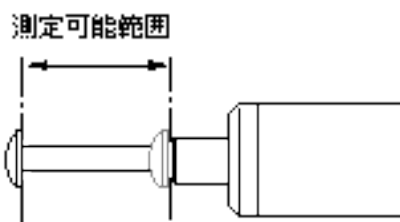
(図 - 6 高感度変位計の設置)

(c) 測定位置に、測定子を合わせ、測定面に垂直及び変位方向に平行(適時、水準器などを使用する)になるように、マグネットスタンドの腕を調整し、しっかり固定する。その際測定する変位量及び変位の方向を考慮する。なお、高感度変位計CDP-50とCDP-100については、取付ホルダを2ヶ所取付け、マグネットスタンドを2個使用した方が安定した設置が可能である。



(図 - 7 変位計取付時の注意点)

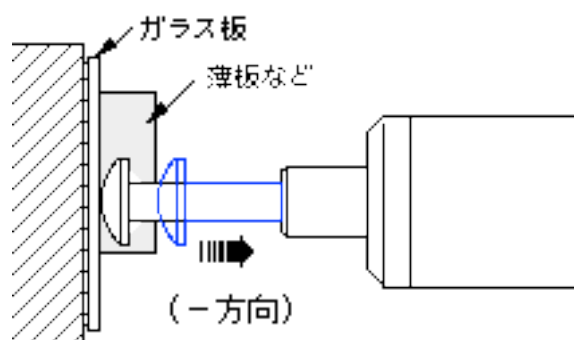
(d) 被測定体の変位方向及び変位量を十分考慮し、変位計の容量(表 - 1 ~ 3 参照)内で測定が出来るように高感度変位計のストロークの調整を行なう。



(図 - 8 高感度変位計の測定可能範囲)

(4)最終チェック

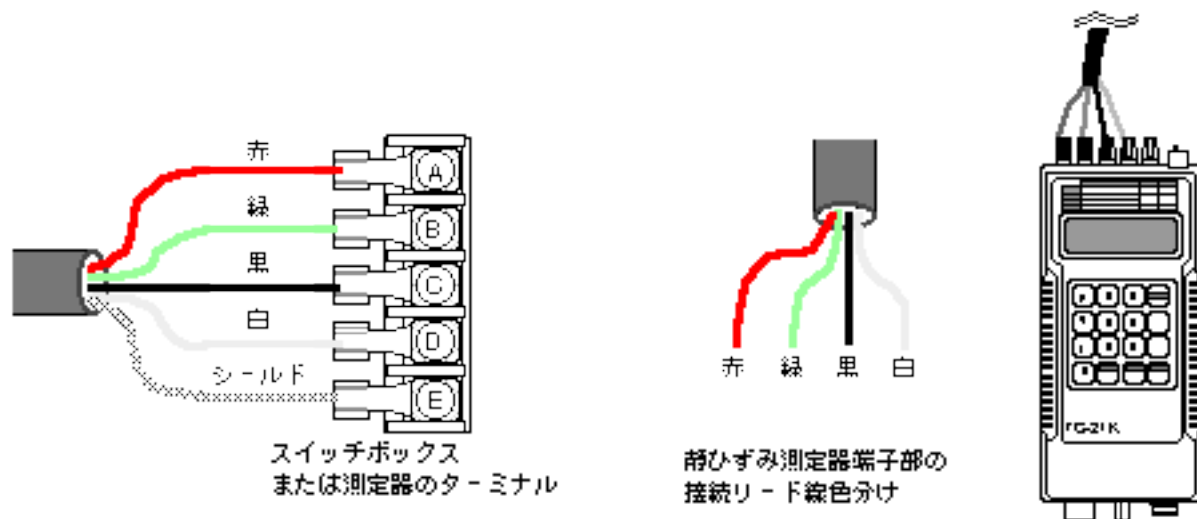
センサ設置後、静ひずみ測定器(TC - 3 1 K など)にて初期値を測定し、テスト(印加電圧 50 V 以下で使用)にて絶縁抵抗値(5 0 0 M 以上)を測定しデータシートに記録する。また、ガラス板と測定子の間にあらかじめ、厚み寸法を測定した薄板(ガラス板、金属板、ブロックゲージなど)をはさみ込み、指示値変化の極性及び感度を確認しデータシートに記録する。測定値が不良の場合は設置をやり直すか延長ケーブルをチェックするなど原因を追求し改善する。



(図 - 9 極性及び感度検査)

(5)測定

高感度変位計本体のコネクタに、延長用ケーブル(N D I S ジャックと先端ばら線又は、N D I S プラグ)を接続して、測定器(スイッチボックス)に結線し、必要に応じて測定器の係数・ポイント・単位をセットし計測する。



(図 - 1 0 結線方法)

4 . 計算方法

(1)変位量は、次式により求められる。

$$D = m / C$$

D : 変位量 (mm)
 C : 感度 ($\times 10^{-6} / \text{mm}$)
 m : 初期値からの指示値の変化
 ($\times 10^{-6}$)

(2) 静ひずみ測定器で変位量として直読する場合の測定器のプログラムのセット

ここでは、例としてポータブルデータロガー・TDS - 302を使用した場合の設定を示す。

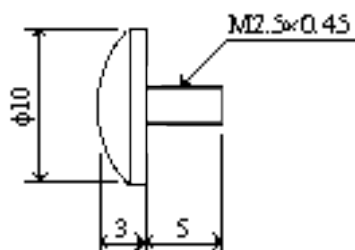
(表 - 4 設定値例)

| 型 名 | C D P - 5 | | C D P - 1 0 | | C D P - 2 5 | | C D P - 5 0 | | C D P - 1 0 0 | |
|---|-----------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|---------------|-------|
| 感 度 ($\times 10^{-6} / \text{mm}$) | 2000 | | 1000 | | 500 | | 200 | | 100 | |
| 係 数 (COEFFI.) | 0.500 | 0.050 | 1.000 | 0.100 | 2.000 | 0.200 | 0.500 | 0.050 | 1.000 | 0.100 |
| ポ イ ン ト (POINT) | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| 単 位 (UNIT) | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| 最小読取値 | 0.001 | 0.01 | 0.001 | 0.01 | 0.002 | 0.01 | 0.01 | 0.1 | 0.01 | 0.1 |

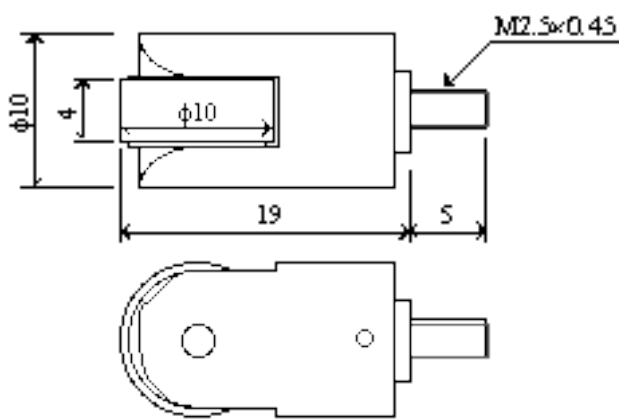
5 . その他

(1)測定子の種類

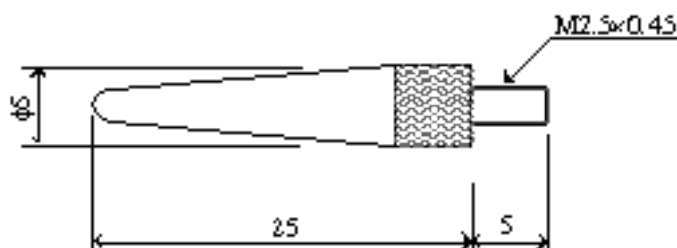
標準品の測定子のほか、図 - 1 1 に示す測定子がオプションとして用意されている。この内ローラ付測定子(D F - 1 4)は、対象物が変位測定方向以外の垂直方向にも変位(動く)する場合などに使用され、垂直方向変位の影響を受け変位計が傾いたりしないようにローラで逃げるようにしたものである。



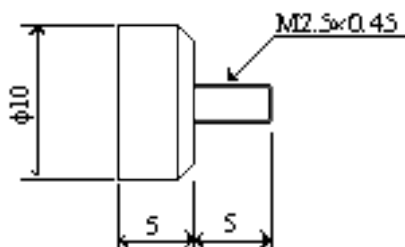
C D P 標準品の測定子 (D F - 1 3)



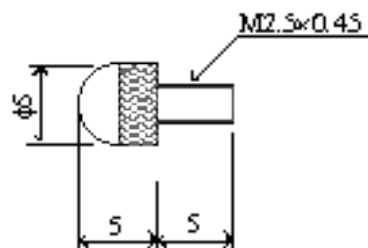
ロ - ラ付の測定子 (D F - 1 4)



測定子 (D F - 1 5)



測定子 (D F - 1 6)



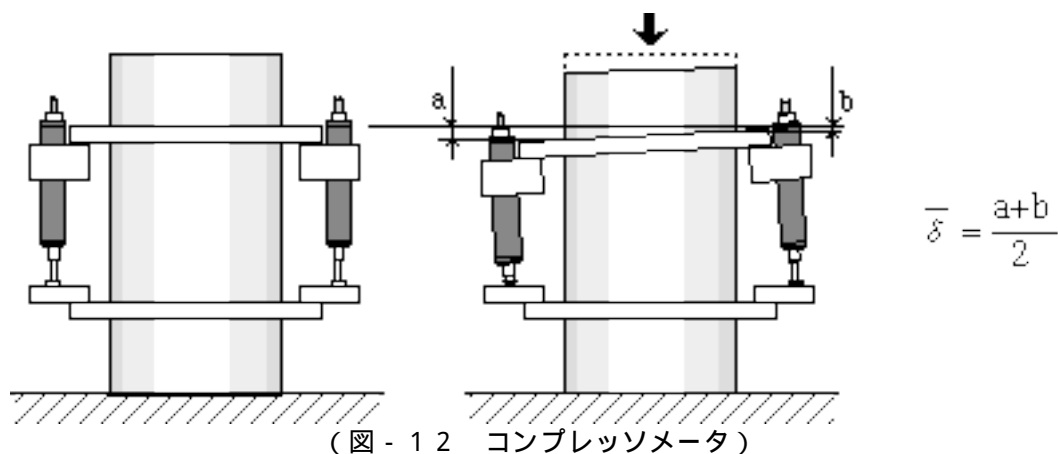
測定子 (D F - 1 7)

(図 - 1 1 測定子)

(2) 2～4ヶ所の変位の平均値を測定する時

コンプレッソメータなどに使用される変位計のように軸方向変位を測定する為に対辺に設置された変位計のケーブルを並列に結線することにより平均値を直接測定できる。

使用する測定器(*)にもよるが変位計は最大4台まで接続できる。又この時使用する変位計は同じ容量(感度)のものを使用する。

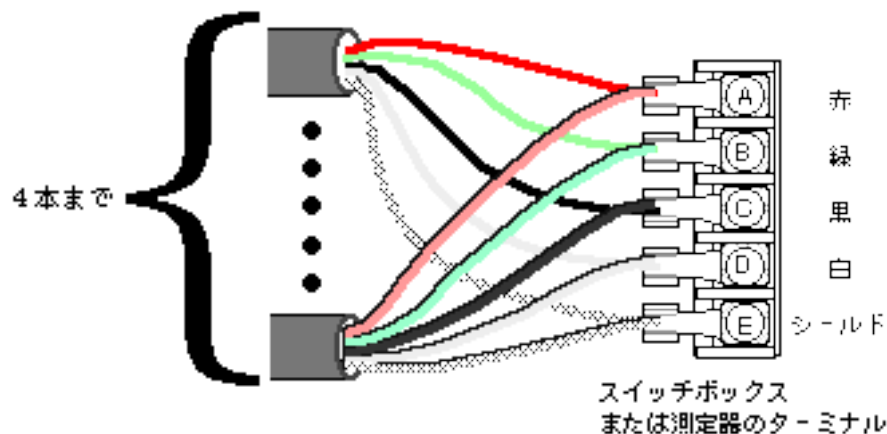


(*) 変位計(入出力抵抗350Ωの時)のケーブルを並列に接続するため、合成抵抗値が2本並列接続時175Ωとなる。さらに2本並列接続し合計4本とすると87.5Ωとなるため、一部の測定器・スイッチボックスのひずみ入力(4ゲージ法)抵抗値の許容範囲に入らなくなるため使用できない。以下におもな測定器のひずみ入力(4ゲージ法)抵抗値許容範囲を示す。

(表 - 5 ひずみ入力(4ゲージ法)抵抗値許容範囲)

| 測定器名 | 使用許容範囲 |
|------------|----------|
| TDS - 601A | 120～1000 |
| TDS - 601 | 60～1000 |
| TDS - 302 | 60～1000 |
| TDS - 101R | 120～1000 |
| TC - 31K | 120～1000 |

(a) 並列結線方法



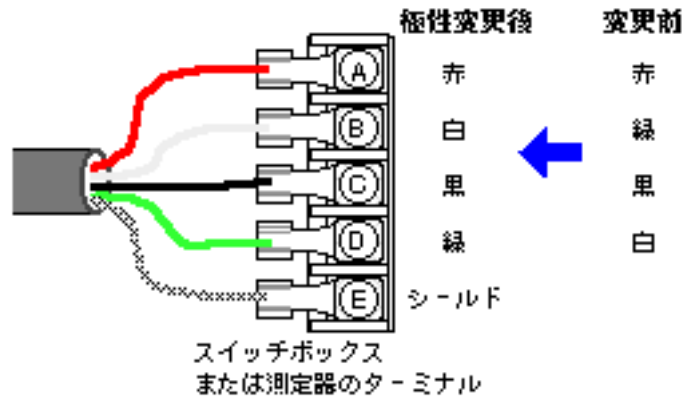
(図 - 13 並列結線方法)

(b) 計算方法

4 (1) に準ずる。

(3) 変位計の測定値の極性を換える時

延長用ケーブルの出力側を入れ換える。



(図 - 1 4 結線方法)