

距離測量

1 距離の測定用具

(1) 巻尺

(a) 鋼巻尺 (距離測量の基本)

→ 鋼のリボンに目盛が刻印してある。張力による尺定数、温度による温度補正を行うことにより、正確な距離を測定することができる。ただし、錆に弱い。

(a') スチロン巻尺 (現場で良く使う。雨に強い)

→ 鋼巻尺を樹脂コーティングして、錆びに強くしたもの。精度も十分で、雨でも使えるので、実際の現場ではよく使う。

(b) 繊維巻尺 (ザックリした簡易測定に用いる)

→ ガラス繊維のリボンを塩ビでコーティングしたもの。張力補正が効かず、乾湿による伸縮もあるので、精度はあまり良くない。...とは言え、1cm単位の精度程度はある。鋼巻尺より軽いので、山奥の山林の測量などの時は、精度ソコソコで軽い繊維巻尺を持つていく。

(c) 自分の足 (歩測)

→ 自分の一歩が何cmなのかを把握しておいて、歩数で距離を測る。測量実習Iでも実施する。慣れてくると、 $1/500$ の精度は出る(50mで10cmの誤差)。

(2) 光波測距儀 (普通の測距作業は、ほとんどこれを使う。)

トータルステーションに内蔵されている、レーザーで距離を測る装置。照射したレーザーと、反射されたレーザーの光波の位相差で距離を測る。1mm単位まで測れて、誤差はほとんど無い。

2 鋼巻尺の補正.

(1) 温度補正

→ 鋼は温度が上がると膨張する(伸びる)ので、その分を補正する。

鋼の線膨張係数 $\alpha = 0.000012 / ^\circ\text{C}$ ← 1°C で $\frac{12}{100万}$ 膨張。
ゼロ4個

$$\text{温度補正 } C_t = \alpha L (t - t_0)$$

- α : 鋼の線膨張係数 $0.000012 / ^\circ\text{C}$
- L : 測定距離
- t : 測定時の温度
- t_0 : 標準温度 (15°C または 20°C 。鋼巻尺に書いてある)

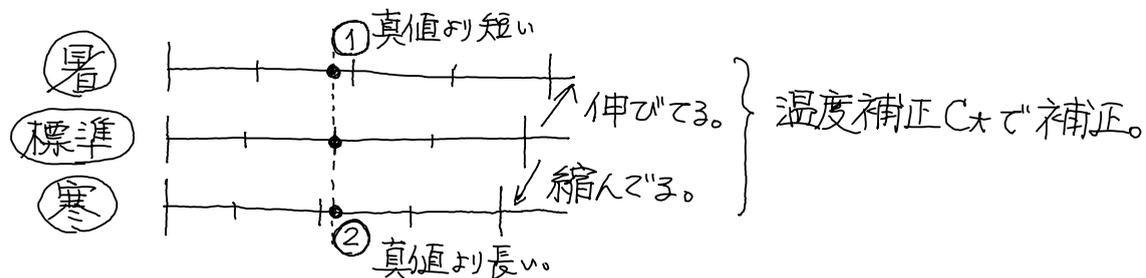
※ 50m の支間の鋼桁橋を架けた時...

冬: -10°C 、夏: 70°C (炎天下の鉄板)、差が 80°C とすると。

$$50\text{m} \times \frac{12}{1000000} \times 80 = 0.048\text{m} = 4.8\text{cm} \text{ 伸縮する。結構うまい!}$$

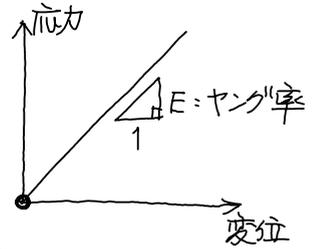
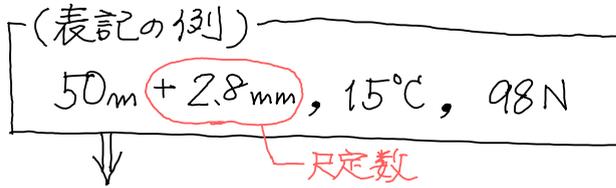
• 暑い時の測定値 → 真値よりも短く測っている。(下図①)

• 寒い → 真値よりも長く測っている。(下図②)



(2) 尺定数

→ 巻尺は力を加えて引、張ると伸びるので、その分を補正する。



50mの巻尺を15°Cの下で、98Nで引、張った時、正しい長さより2.8mm伸びること示す。

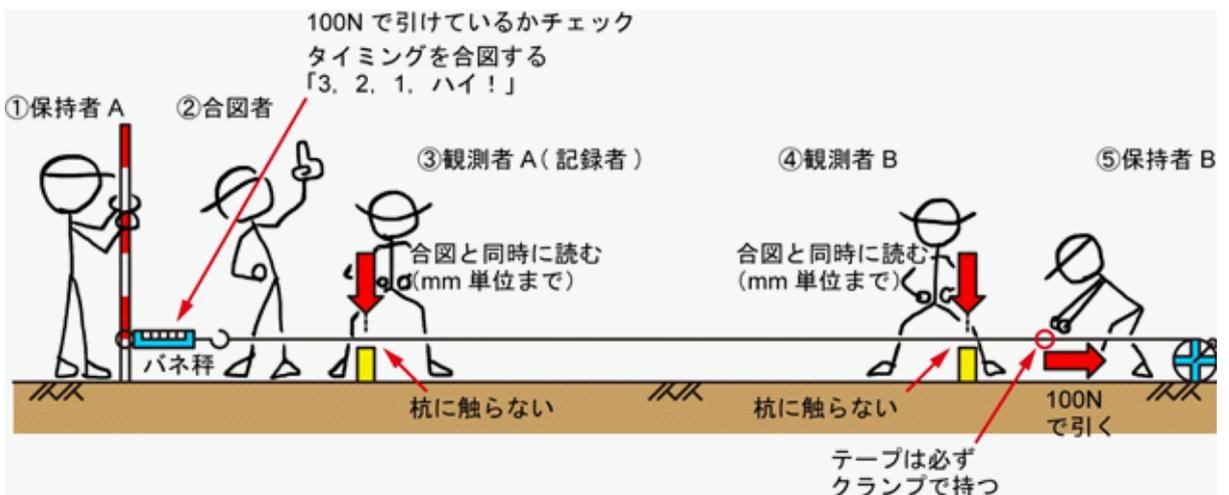
巻尺の全長 $50,000\text{m} \rightarrow 50,0028\text{m}$ に伸びる。

この巻尺で測定した距離は、真値より短く測るので、補正により補正値を加えて、少し大きくする(正の補正)必要がある。

$$\text{尺定数の補正量 } C_d = \frac{\Delta l}{l} L$$

$\left(\begin{array}{l} \Delta l: \text{尺定数 (上例だと } +2.8\text{mm)} \\ l: \text{巻尺の長さ (上例だと } 50\text{m)} \\ L: \text{測定距離} \end{array} \right) \left. \vphantom{\begin{array}{l} \Delta l \\ l \\ L \end{array}} \right\} \text{単位に注意。}$

- 尺定数による補正を行って正確に距離を測定する時には、巻尺を引、張る力を一定しなければならぬので、下図のように測定する。



③ その他の補正.

(1) 傾斜補正.

→ 高低差を測って、斜距離の補正を行う... が、現在は、高低差がある時はトータルステーションの光波測距儀を使うので、傾斜補正を行う機会自体がない。

(2) 準拠た円体面への補正

→ 国土地理院等による地図の作図作業でもなければ使わないので、ここでは省略。

(3) 気象補正

→ 気圧、温度、湿度により空気の密度、屈折率が変化するための補正。
詳細省略。

(4) 器械定数補正

→ 器械の持つ「クセ」による誤差の補正。

(5) 反射プリズム定数補正

→ 光波距離儀のレーザーを反射させるプリズムの反射位置が、測りたい位置と、どのくらいズレるかを示す値。また、その補正。

昔のプリズムはプリズム定数「+30mm (実際は30mm短く測距されるから、+30mm補正しようね)」が多かったが、最近では「±0mm」ものも増えてきた。

トータルステーションのメモリにプリズム定数を登録しておくと、自動的に補正済の距離を表示してくれる。