

日本大学理工学部 正員 ○岡積 満  
日本大学理工学部 正員 亀田和昭

1. まえがき

トランシット、セオドライトなどを用いて測定する場合、その測角値には測点に立てたポールを中心K十字線の中心を厳密に正しく一致させていないたのKによる視準誤差が含まれている。望遠鏡の視野における十字線の太さは距離Kは関係なく一定であるが、ポールは像はポールの遠近Kによって大小があるので、この視準誤差はポールまでの視準距離Kによって異なる。そこで、筆者は20秒読みトランシットKより直径3cmのポールを視準するとその視準誤差と視準距離との関係を末のたが(土木学会誌38巻10号)、読定目盛の最小目盛があつたので大体の傾向を知る程度であった。

本研究は、昭和51年度文部省科学研究費の補助を受け、視準誤差におよぼす十字線の太さの影響を調べ、目盛のあうさによる影響の少ない0.2秒読みのウィルド・セオドライトT2(以下T2とよぶ)Kよりポールも直径3cmの木製ポールだけでなく、直径2.5mmの金製ポールおよび直径6mmのピンポールの場合の視準誤差と視準距離との関係を末のたものである。ここに、謝意を表す。

2. 視準誤差におよぼす十字線の太さの影響

視準誤差におよぼす十字線の太さの影響を調べるために、図-1のような十字線の太さの測定器を作成しT2の十字線の太さを測定した。まず、T2のアイピースを焦点距離測定器にセットし、コリメーター(焦点距離 $f_c = 116.96$  mm)の対物レンズの前面にセットし、これをとりつ

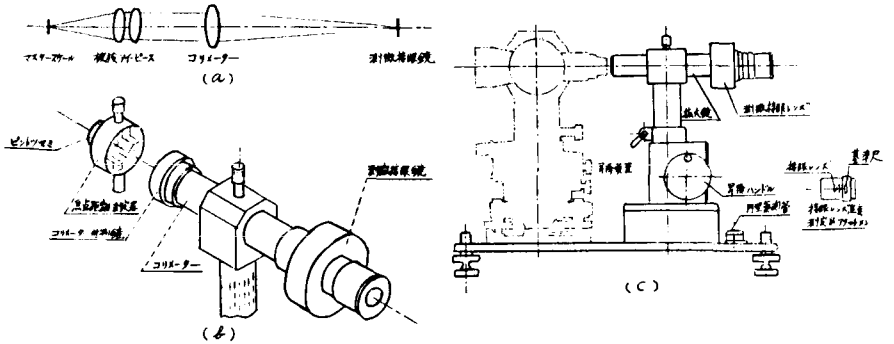


図-1 十字線の太さ測定器

けたマスタースケールの間隔*i*(0.06 mm)を測微接眼鏡のマイクロで読みとる。その値を*D*とすれば、被検アイピースとコリメーターの間隔は平行線になっているので、アイピースの焦点距離*f<sub>e</sub>*(mm)は(1)式であらわせる。次に、被検アイピースをもこの器械Kとつけ、コリメーターの対物側と器械のアイピースが対向するようにセットし、十字線が正しくフォーカスするようにする。そして測微接眼鏡で器械の焦点鏡の太さ*D*を読みとれば、十字線の太さ*ℓ'*(mm)は(2)式より末のうれる。このようにして測定したT2の十字線の太さは2.5μであった。しかるに、T2の対物鏡の焦点距離は211.8 mmであるから、各視準距離Kにお

$$f_e = f_c \frac{i}{D} \dots\dots\dots (1)$$

$$\ell' = D \frac{f_e}{f_c} \dots\dots\dots (2)$$

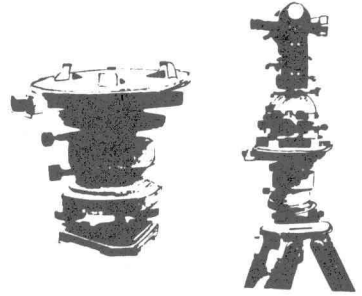
表-1 実像の太さ(mm)

視準距離 \ ポール	5m	10m	25m	50m	100m	200m
3cm ポール	1.351	0.655	0.257	0.128	0.064	0.032
2.5mm ポール	1.127	0.545	0.214	0.107	0.053	0.027
ピンポール	0.270	0.131	0.051	0.026	0.013	0.006

る実像の大きさを求めれば表-1 のようであり，十字線の太さ比べて甚だしく大きいから，十字線の太さによる影響は特に考慮しなくてもよい。

### 3. 視準誤差

下は単軸型であるので図-2 (a) のような複軸装置を作成し，この上に (b) 図のよう K T 2 をのせ複軸型にして前回のような実験を行なった。すなわち，無風口と選び平坦地にて距離 5, 10, 25, 50, 100 および 200 m にポールを立て，まず T 2 の微動ねじによって正しく視準し，次に複軸装置の微動ねじを僅か移動させその微動ねじによって再びポールを視準する。以下この操作を繰り返して 50 回視準し，最後の目盛を讀定して最初の目盛との差 M (秒) を求めた。各距離に対して，このような観測を 20 回行なった。



(a) (b)  
図-2 複軸装置

この M に は，視準誤差  $\alpha$  (秒) のほかに目盛の讀定誤差  $\beta$  (秒) が含まれている。ゆえに，十字線の太さによる影響を考慮しないものとするれば，

$$M^2 = (\sqrt{50} \alpha)^2 + (\sqrt{2} \beta)^2 = 50 \alpha^2 + 2 \beta^2$$

である。目盛の最大讀定誤差は 0.1 秒であるから，その中等讀定誤差  $\beta$  は

$$\beta^2 = \frac{\int_0^{0.1} x^2 dx}{\alpha^2} = 0.003333 \text{ " }^2, \quad \beta = \pm 0.057 \text{ "}$$

である。この値を用いて実験結果より視準誤差を求めれば，表-2 のようになる。これより中等視準誤差  $\alpha$  と視準距離  $l$  (m) との関係と求めれば，

表-2 視準誤差 (秒)

視準距離 ポールの直径	5m	10m	25m	50m	100m	200m
3 cm	8.704	4.214	4.038	2.694	3.132	1.973
25 mm	5.491	4.607	3.654	3.066	2.573	2.159
6 mm	5.248	3.147	2.601	1.916	3.542	0.841

直径 3 cm ポール  $\alpha = \pm \frac{11.781}{\sqrt{0.334}}$

直径 25 mm ポール  $\alpha = \pm \frac{8.250}{\sqrt{0.253}}$

ピンポール  $\alpha = \pm \frac{8.223}{\sqrt{0.342}}$

であり，図-3 のとおりである。

すなわち，視準距離が遠くなるほど，またポールの太さが細いほど視準誤差は小さくなる。近距離視準のときほどポールの太さのちがいがよる視準誤差の差が大きいため，近距離のポールを視準するときにはなるべく細いポールを用いた方がよい。しかしながら，視準距離が約 50 m 以上になれば，3 cm ポールと 25 mm ポールに対する視準誤差には，ポールの太さによる影響はあまりみられない。さき 20 秒読みトランゼットを用いて直径 3 cm ポールについて行なった実験で得られた

$$\alpha = \pm \frac{21.580}{\sqrt{0.5}}$$

は，視準距離 30 m 付近では今回得られた値とほぼ等しくなっている。

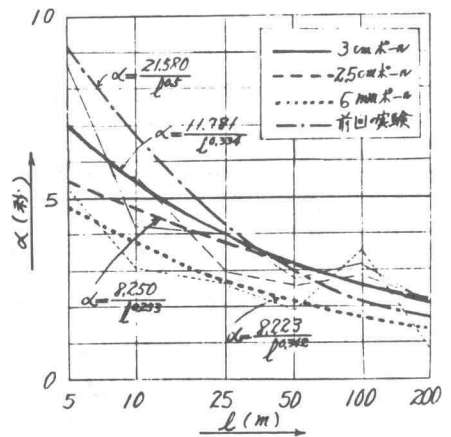


図-3 視準誤差