## 第1会場講演 (9)～(28)

5月28日 東大土木教室3階12号室

# (9) トラバース測量に対する嚴密な誤差配分法について (15分)

名古屋工業大学　酒 井 清 太 郎

本小論はトラバース測量に於ける嚴密な誤差配分法，即ち測距と測角との精度の間に適当な軽重率を用いて，距離誤差及び角度誤差に対して同時に誤差配分を行う方法を論じたものである。

### (1) 閉トラバースに對する誤差配分法

$n$＝測線数，$S_{i\cdot i+1}$＝実測測線長，$\overline{S}$＝全測線の平均長 $\left(\frac{[S]}{n}\right)$，$\varDelta S_{i\cdot i+1}$＝測線長に対する更正量，$\alpha_i$＝実測内角，$\varDelta\alpha_i$＝実測内角に対する更正量，$\theta_i$＝実測内角から計算した方向角，$L_{i\cdot i+1}$＝測線 $\overline{\mathrm{P_iP_{i+1}}}$ の緯距，$D_{i\cdot i+1}$＝測線 $\overline{\mathrm{P_iP_{i+1}}}$ の経距，$L_i$＝測点 $\mathrm{P_1}$ を原点とする測点 $\mathrm{P_i}$ の総緯距，$D_i$＝測点 $\mathrm{P_i}$ の総経距，$U$＝精度係数，

トラバースが閉合する條件から次の式が成立する。

$$\Sigma \mathrm{Lat.}=0,\quad \Sigma \mathrm{Dep.}=0,\quad \Sigma\varDelta\alpha-w=0,\quad \text{但し}\quad w=(n-2)\pi-\Sigma\alpha \cdots\cdots\cdots(\mathrm{a})$$

測距に対する軽重率を $p_{i.i+1}$，測角に対する軽重率を $q$ とし，$p_{i.i+1}:q=\frac{1}{S_{i.i+1}}:\left(\frac{U}{\rho}\right)^2\overline{S}$ と置く事により次式が得られる。但し測点番号は時計方向に取るを要す。

$$\varDelta S_{i.i+1}=K_1L_{i.i+1}+K_2D_{i.i+1}\qquad \varDelta\alpha_i=\frac{\rho}{U^2}\frac{1}{\overline{S}}(-K_1D_i+K_2L_i+K_3)\cdots\cdots\cdots(\mathrm{b})$$

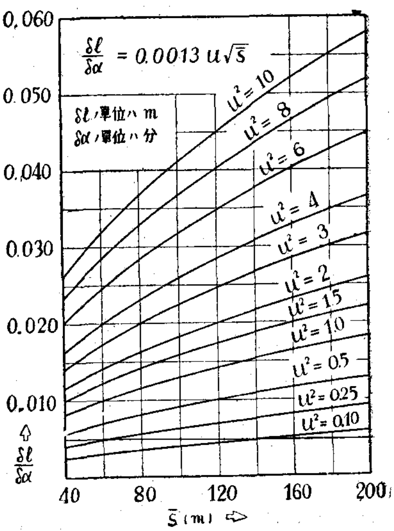
上式中 $K_1, K_2, K_3$ は未定係数であつて次の式を解く事によつてその数値を求める事が出來る。

$$\left.\begin{aligned}
&K_1\left\{[L_{i.i+1}\cos\theta_i]+\frac{1}{U^2}\frac{1}{\overline{S}}[D_i^2]\right\}+K_2\left\{[L_{i.i+1}\sin\theta]-\frac{1}{U^2}\frac{1}{\overline{S}}[L_iD_i]\right\}\\
&-K_3\frac{1}{U^2}\frac{1}{\overline{S}}[D_i]+[L_{i\cdot i+1}]=0\\
&K_1\left\{[L_{i.i+1}\sin\theta_i]-\frac{1}{U^2}\frac{1}{\overline{S}}[L_iD_i]\right\}+K_2\left\{[D_{i.i+1}\sin\theta_i]+\frac{1}{U^2}\frac{1}{\overline{S}}[L_i^2]\right\}\\
&+K_3\frac{1}{U^2}\frac{1}{\overline{S}}[L_i]+[D_{i.i+1}]=0\\
&K_1\frac{1}{U^2}[D_i]-K_2\frac{1}{U^2}[L_i]-K_3\frac{1}{U^2}n+\frac{\overline{S}}{\rho}w=0
\end{aligned}\right\}\cdots\cdots\cdots(\mathrm{c})$$

但し上式中 $w$ を分單位で表せば，$\frac{1}{\rho}=0.000291$ である。

故に緯距 $L_{i.i+1}$，経距 $\mathrm{D}_{i.i+1}$ に対する更正量を $\varDelta L_{i.i+1}$，$\varDelta D_{i.i+1}$ とすると，

$$\left.\begin{aligned}
\varDelta L_{i.i+1}&=\varDelta S_{i.i+1}\cos\theta_i+D_{i.i+1}\frac{1}{\rho}\sum_{h=1}^{i}\varDelta\alpha_h\\
\varDelta D_{i.i+1}&=\varDelta S_{i.i+1}\sin\theta_i-L_{i.i+1}\frac{1}{\rho}\sum_{h=1}^{i}\varDelta\alpha_h
\end{aligned}\right\}\cdots\cdots\cdots(\mathrm{d})$$




### (2) 開トラバースに對する誤差配分法

閉トラバースの場合と殆んど同様に解決する事が出來る。

### (3) 精度係數 $U$

測角の誤差（推差）$\delta\alpha$ と1鎖長 $l$ に対する測距の誤差 $\delta l$ とが與えられた場合，

$$U^2=\frac{\rho^2}{l\overline{S}}\left(\frac{\delta l}{\delta\alpha}\right)^2\cdots\cdots\cdots(\mathrm{e})$$

上式に於て $\frac{1}{\rho'}=0.00029$，　$l=20\mathrm{m}$ とすると，

$$\frac{\delta l}{\delta\alpha'}=0.0013U\sqrt{\bar{S}} \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (f)$$

従つて図表から $\frac{\delta l}{\delta\alpha'}$，$\bar{S}$ に対して $U^2$ を求める事ができる。

---

## (10)　三角網の調整計算について　(20分)

北大土木專門部　森　田　健　造

三角網を基本三角網と複合三角網とに分け，この何れにも測点，角及び辺の3條件を同時に満足させる場合とこの3條件の内，外周測点の点調整のみを省略する場合とについて新調整方法を述べ様とするものである。即ち基本三角網に於て，以上の3條件を同時に満足する様に調整する場合には，有心閉多角形，有心開多角形，單列三角網，及び交叉四辺形の各型式毎に，点及び角コリレート影響表図を作り（註，三角網の調整計算に於て，任意の点又は角コリレートに対する個々の測点及び三角形等が及ぼす影響力は，其のコリレートの属する測点又は三角形が最も大きくこれを離れるに從つて漸次減少する。この影響力の関係を表わす数値を記入した図を，仮にコリレート影響表図と称える事とする。）これより各コリレートを計算する方法を述べ，又3條件の内，外周測点の点調整を省略する場合に基本三角網の以上の各型式中コリレート計算の基礎になるものは，有心多角形では辺及び極点の点コリレート，その他の型では辺コリレートであるために，これ等のコリレートを一挙に算出する基本公式を導き，これを応用して解く方法を説明しようとするものである。基本三角網の内，交叉四辺形は條件式の採り方が種々あつてこの採り方により解法に相当の難易を生ずるために，この條件式の組合せ方法を吟味して新に一組合せ方法を提案する。次に複合三角網の場合は，これを構成する各基本三角網に分離してこれ等に対し夫れぞれ基本三角網の解法を応用する方法を説明する。即ち3條件を同時に満足する様に調整する場合には，先ず分離した基本三角網毎にコリレート影響表図を用いて各コリレートの第1近似値を見出し，これより総合して逐次計算を行い，又3條件の内，外周測点の点調整を省略した場合にも先ず計算の基礎になる辺及び極点の点コリレートを求める爲に，分離した基本三角網毎に前記の辺及び極点のコリレートを求める公式を応用して，これ等各2種のコリレートだけに減少したコリレート連立方程式として，これを求める方法を述べる。

---

## (11)　測量に所謂相対性原理を適用すべき場合について　(15分)

攻玉社　安　東　功

測量その他一般観測値——感覚即ち意識狀態——相互の間には，相対性の関係が成立して居る，とヴント(Wundt)氏などは說いて居る。

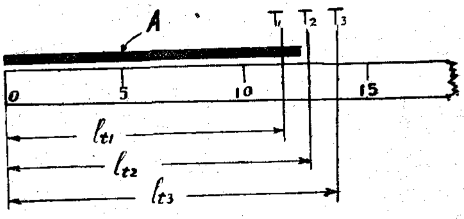



図-1 は物指（度器）の一部分を示したもので，5mm の目盛尺とする。而してこの物指は物理的変化（溫度その他）を全く受けないものと仮定する。今或る物体Aの長サ（距離）を何回も測定すると，時刻 $T_1$，$T_2$，$T_3$ 等，時間の経過につれて，同一長サ 12.5mm のものが $l_{t1}$，$l_{t2}$，$l_{t3}$ 等の様に，物体の長サ測定の数値が次第に増加する。但しこの数値は個人によつて増或は減となり，且つその分量は各々個人によつてほぼ一定して居る樣である。これは長サ測定に関し，時間に絶対性が無い事を示すもので，私の発見した累進差[1]はこれを数理的に証明して居る。そこで，この累進差なる誤差を考慮に入れることを，空間と時間とに対する観測者の相対性，即ち4次元世界と称えて置く。

前述の事柄を換言すれば，物指は一定不変のものであるにもかゝわらず，吾々の測量には測定される不変形の物体の長サが，時間につれて次第に変化して來るのである。この原因は場の影響——環境による心理変化——に