

## 正員 森 吉 満 助

研究発表数の少ない測量学に関して御活躍の著者に対して、深く敬意を表します。

実は筆者も、以前から、特に版準器の感度数について、疑念をはさんでいたのでありますが、著者の論文を拜見して、種々教えられました事を感謝致しますと共に、一二御質問致したいと存じます。

1. 本文 2. における  $(E) = \sqrt{2(\alpha^2 + \beta^2)}$  ..... (1) 式は、単測法で遊標 1 個読定の場合であると思いますが、それではその測定値には、この外に器械誤差も誤差として加うべきではないでしょうか。

もしも器械誤差を消去する方法をとるならば (本文 1. 参照)、2 個の遊標のよみを平均し、しかも望遠鏡は正反兩位での平均をとらなければなりませんから、この時の  $\alpha$ ,  $\beta$  双方に基づく総合誤差  $r_s$  は

$$r_s = \sqrt{\alpha^2 + \beta^2}$$

で、勿論著者の云われるように、垂直軸の誤差を含んでいません。

しかし筆者は (E) を本文 (2) 式のように考えるよりは、むしろ単測法の場合であれば、垂直軸傾斜による水平角の誤差を、水平分度円のよみに出来るだけ影響しないように、遊標最小読程度を、垂直軸傾斜による誤差の限度の対照としてはと思ひますが、いかがでしょうか。

拙文に関し、両氏より有益な御討議を頂きました事を感謝します。編集の便宜上安東氏には A, 森吉氏には B の記号でお答えします。

A, 1.; B, 2. いずれの場合も判定誤差のとり方が大であるとされております。筆者がこの誤差量を仮定した根拠は、本文の記述を出ないのですが、実測による目盛間隔なども、レベル等の高感度のものに比べて相当に不整で、目盛の太さも大であります上に、野外での作業中の事ですから、判定が粗略に失する事 (B の実験の、日光の直射についての御感想も含めて) を予想しまして、肉眼判定の最小限である 1/4 mm の 2 倍を見込んで安全を期したわけです。レベルの場合はこの半分の 1/4 A'' としておりますから、林氏の 0.2 A'' と大差はありません。この大きさの誤差を見込むのは、上述の通り実施作業の場合で調整は完全に近いとします。勿論熟練者によれば、これよりはるかに少量

2. 本文 4. において (6) 式中 0.55 A'' は厳にすぎたのではないのでしょうか。

即ち 3. においてトランシットの種々の悪条件のために、1/4 mm を 2 倍されている事で、勿論実験的にこの倍数は定むべきものと思ひます。

例えば林 猛雄氏測量学上巻 p. 284 においては、水準儀の場合であります、0.2 A'' 以上は無理だと述べられています。

又筆者が昨年 4, 5 月頃、戸外で次のような簡単な実験を行つた事があります。

試験器械直下で直交し、器械より各 40 m 離れた個所に、ほぼ同高に製図紙を垂直に張り、器械の附近にカール、ツァイス二等水準儀を据えて、これらの紙面上に同高点を印したる後、測機舎にて修繕せる、同舎製 4 吋外焦式トランシットを据えて、版準器の調整をなし、四方をそれぞれ視準して、前記点よりの高低量を求め、二方向の垂直軸傾斜角を求め、これより最大傾斜角を計算する方法で、都合 7 回行い、その平均は約 1/7 A'' で、この際の版準器の感度は約 70'' でした。この実験の際痛感した事は、太陽の直射を避けるため日覆を施す事で、これのない時整準部の部分的膨脹のために、40'' の狂いを生じた事があり、日覆の必要を切実に感じた次第です。

## 著 者 北 郷 繁

ですむ事もありましようが、一般的に言つて我々の技術測量では、この程度の誤差を見込んでよいように思われるだけで、明確な理論又は実験上の裏付けがあるわけではありません。なお A, 1. の後段の御説明は、スタチアによる距離測定と、その精度に直接関係のない水平角の測定とを混同されているかに見受けられまうすがいかがでしょうか。

A, 2.; B, 1. 器械誤差は、何らかの方法でその質と量がわかれば、これははやも定差でありますから、偶差だけを取扱うとする誤差理論に入れて、 $\alpha$ ,  $\beta$  と同列に論ずる事は出来ないと思ひます。従つて (1) 式はそのままでもよいと存じます。

読角誤差  $\beta$  は、申すまでもなく誤差論のいわゆる推差であつて、個々の観測値の誤差量 (正しくは残差量) ではありません。また一般に遊標の最小読数以下は読定しても低い信頼度をおくのが普通のもので、 $\beta$  を

この最小読数にとるようですが、筆者は実際上からみて、20'' 読みの場合 15'' 程度と考えたわけで、更に大きく 20'' としてもよいと存じます。

また  $\beta$  は、遊標の数に関係なく、それらの平均値の推差と考えてよいようで<sup>1)</sup>、もし二つの遊標読定を独立したものと考えるならば、単測法による一角の測定には、2 の視準と 4 の読角がありますから、これを合成した測角誤差は  $\sqrt{2(a^2+2\beta^2)}$  となる筈で、この正反兩位を独立に測定平均する時は  $\sqrt{a^2+2\beta^2}$  となります。B の  $r_s$  は正 (或いは反) だけで 2 回複測した場合であつて、この測定方法の目的は異なりますから、一般の場合を考慮した誤差量の規準にはならないと思います。

(1) 式で  $\beta \gg \alpha$  ですから、(E) は大体  $\beta$  に比例し、 $\beta$  が遊標の最小読数か或いはそれに近いものであるから、實質的には B の御提案と筆者の考えとは近接したものと思ひます。

なお、筆者は拙文中で軽率な計算違いをしましてので、学会及び会員諸兄におわびを申し上げ、次のように数字の訂正をお願いする次第です。

15 ページ  $V_{\max} = 2v \tan h < (E) = 21.6''$   
 $\therefore v < 10.8'' / \tan h \dots\dots\dots (2)$   
 $\therefore v < 12.9'' \dots\dots\dots (3)$

表-1 v の値

h	v <
0	"
5	123
10	61
20	30
30	19

表-2 A の値

h	A <
0	"
5	224
10	111
20	54
30	34

16 ページ  $0.55A'' < 12.9''$   
 $\therefore A'' < 23'' \dots\dots\dots (7)$

1) Jordan : Handb. d. Vermes. Bd.II 1914 S. 274  
 大前他 3 氏 : 陸地測量学 1942, p. 450

この計算違いによつても結論には影響なく、むしろ筆者の提案した感度数がやや緩にすぎるようですが、我々の場合トランシットは多目的ですから、この程度で充分と思われます。

A. 3. (a) 大半のトランシットについているコンパスの代りに、水平軸に平行に設ける。釣合は今までよりはよくなり、観測にも便になる筈。コンパスは函型にして取外し可能にする。(b) % は分りませんが重くはならない筈。(c) 分りません。(d) レベルの気泡管感度は普通 20~30'' 程度ですから手間取る筈はなく、また理論上もそうです。

A. 4. 氏は明らかに誤解されているようで、筆者の云う無意味とは、トランシット全体ではなくて、拙文にある通りその部分たる気泡管である事に御注意願います。また在来のと申し上げたのは、別に国産と指定したわけではなく、主として米国からの輸入品及びこれを模倣した国産品を含めて、相当長い期間それ程に検討も改良も行われたとは思えないものを指して、在来のと申し上げたまでです。この在来のトランシットによる普通の水平角の測定では、測定点の高低差及び要求される精度等の関係から、垂直軸の垂直性は余り問題にならないのは表-1 の示す通りです。しかし、高低差が大となり、少しく高精度を要する場合には、在来のものでは、余程慎重にかつ手数をかけるのでなければ、所期の精度を得難いのが一般かと思ひます。勿論その原因が垂直軸にだけあるとは云えませんが、この誤差の消去法がない所からすれば、重要な素因の一つであるに違いありません。この時、在来の気泡管はその感度数及び性能からして、まず無意味に近いと申してよいと存じます。

以上甚だ粗雑で失礼ですが、斯界の大先輩の長年の御経験よりする適切な御批判に対するお答えとすると共に、これにより発見した筆者の計算違いを訂正し得る機会を得ました事を感謝します。