

平板-トランシット測量法

正員 安 東 功*

要 旨： 平板測量に於て、望遠鏡附指方規を使用し、視距法により距離を測定することは廣く行はれて居るが、茲に普通のトランシットを用ひ、視距法にて距離を測定する平板トランシット測量法に就て述べ、且望遠鏡の改良及び視距係数の完全測定により測量精度が大いに向上し得られることを示した。

1° 緒 言

従來に於ても平板にて放射測量などを施行するに當り、距離を巻尺にて測定するに困難なる場合、或は略測にて宜しき場合等はトランシットを平板の傍に据え、視距法によりて距離を測定したが、この種測量法は精度の甚だしく低いもので略測の程度のものに過ぎない。

平板-トランシット測量法は主として精密なる折測々法を行ふに當り、方向即ち水平角度を平板の指方規に依つて求め、水平距離並に高低差をトランシットの視距法に依つて求むる方法を創意したもので、且その結果に於て相當精度の高きものを得んとして研究した。

この研究の結果、現在のトランシットにては視距夾距の読み取り装置に不完全なる點あるを以て、後節 4° に論述せる如く、トランシットの一部に改良を加へんと試み、又視距係数の測定法に就て特別の考慮を回らした。

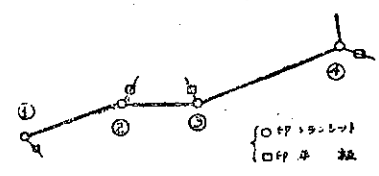
2° 測量法

外業に對する所要人員はトランシット手兼主任1名、平板手1名、計算手1名、助手1名並に函尺手數名より成り野帳記入者を不要とす。

圖-1 に於て①②③④等の○印の點を折測々法の測點とすれば、これに杭を打ち此所にトランシットを据える。次に之等の測點より數メートル隔て、任意の位置に平板を据える、圖に於て□印の點とす。此所には杭は不要なれども若し打つとすれば細きものを用ひ本杭と區別する。次に本杭と假杭との距離を巻尺を以て測り、平板上にそれ等の位置を所要の縮尺にて製圖する。

* 工學士、石見組技師長、聖橋工業學校教諭、早稻田大學専門部工科講師、研數専門學校講師、芝浦工業門學校教授

圖-1.



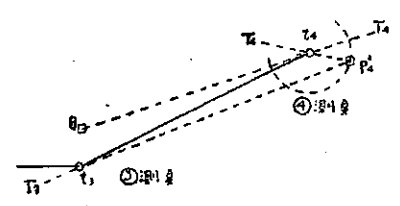
トランシット手は視距線によつて夾距を求め、尙ほ器械高及び中線読み等の値を計算手に傳へる。計算手は算盤、スタヂヤ係數表、ノート等を持參して水平距離並に高低差を計算してその値を平板手に傳へる。平板手はこの計算値によつて平面圖を畫き、高低に對しては各函尺點の傍に細字を以て高低差或は地盤高を記入す。又平板手は大略の等高線を圖上に心覚えの爲めに鉛筆にて薄く記入し置き、圖面仕上げの際の参考に供する。

以上の方法は折測々法の測點のみならず細部測量の爲めに測定せる射測法に對しても同様の手段を講ずる。

トランシットの圖上位置決定法

圖-2 に於て t_3 を測點③に於けるトランシットの圖

圖-2.



上位置、 p_3 を同じく平板の圖上位置とす。今測點 ④ の圖上位置 t_4 を平板上に求めんとす。

後視により平板を標定したる後指方規にて地上の測點 T_4 を視準して不定線 p_3, t_4 を引く、次にトランシットの視距法によつて求めたる t_3, t_4 なる縮尺距離によつて t_3 を中心として圓を畫けば其の交點は求むる點となる。實施には圓は畫がず物指を直接當て、 t_4 點に針等にて標をつける。

平板の図上位置決定法

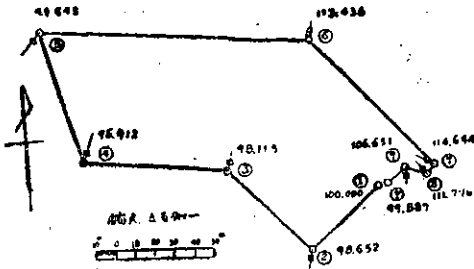
圖-2 に於て、平板を測點④の任意の位置 P_4 に移した場合は、この P_4 なる地上位置を平板上に p_4 として求むるには次の方法による。

巻尺にて測定した t_4p_4 なる縮尺距離にて t_4 を中心として圓を畫き、その圓周上に大略 p_4 と思はれる點 p_4' に針を指し、指方規にて $p_4't_3$ 及び地上の測點 T_3 とが一直線となる様に平板を廻して一致させる。次に圖上の點 t_4 に針を指し之に指方規をあて地上の測點 T_4 を視準す。そこで前に假定したる點 p_4' が指方規の邊緣中にあれば p_4' は求むる p_4 點である。若し一致しない場合には新に p_4' を求め再び p_4', t_3 及び T_3 とが一直線となる様に平板を少しく廻し前と同様の操作を繰返へす。以上の方法を數回行へば遂に p_4' は求むる p_4 となる。斯くの如く漸近法にて求むるのであるが、實施の測量にあつては1回丈の標定にて p_4' は殆ど刺針誤差の範圍内に入るから數回繰り返す必要がない。この標定法は平板の標定法中新規なる方法なるを以て之を距離交會法 (Distanz Schneidmethode: Distance intersection method) と名づける。

3° 實測例

圖-3 は東京都神田區猿樂町内の一區劃に於て實施したる閉折測々量の實測例で、使用器械は富士4吋トランシット及び富士眼鏡アダプト附の普通平板器。

圖-3.



測點①を原點とし、同點の地盤の標高を 100 m と假定、平板上の縮尺は 1/500。各測點に於けるトランシット及び平板相互間の位置は、望遠鏡附指方規を使用して距離交會法にて實測した關係上、該望遠鏡の最小視準距離以上を取つた。又見通し得る限り測點間は長距離を採つたものであるが、測點⑧、⑨等は見通し不能の爲め近距離とした。

折測線の總延長は視距法の計算値を合計したものが

519.86 m, 閉合誤差は圖上約 2.5 m であるから、閉合比は $2.5/519.85 \approx 1/200$ 。

高低に對しては、一周して原點に歸着した場合の地盤高が 99.887 m であるから、閉合誤差は $100.000 - 99.887 = 0.113$ m となる。高低誤差は稍大であるが、これは垂直角を只1回讀んだ丈けの結果と思はれる。圖-3 の各測點の傍に記した細字は視距法によつて算出した地盤高を示す。

4° 望遠鏡の改良

平板測量の精度としては平地 1/1,000, 傾斜地 1/500, 山地 1/300 位を取る。これは主として巻尺等による距離測定の難易を示したもので、距離を視距法にて測定すれば土地の如何に關らず其の精度は同一である。而して視距測量の精度は土木に使用する程度にては 1/500 と稱するが、平均してこれより劣り 1/300 位と見做して宜しい。

本測量法の研究には前二者の精度の中間 1/1,000 ~ 1/3,000 程度のものに達せしめる爲に、次に述べる手段を講ぜんとするものである。

(1) 望遠鏡其の他の一部改良

高級水準儀に附隨せる光學的平行移動裝置を普通のトランシット (内部焦準型) に取り付け、1 mm の 1/100 迄を讀定せしめる。

尙器械の釣合と云ふ點を考慮すれば次のものも改良する必要がある。

(ア) 視距線にて目盛を切半する際之を判讀するに便宜の爲め、高級水準儀の水平叉線の取り付けに用ひられてある如く、上下視距線の一方を二俣状に取り付けること。

(イ) 温度の變化によつて夾距の間隔に變化を及ぼす虞あるを以て、叉線並に視距線を取り付けてある圓形の線金は特に温度によつて伸縮少なき構造となすこと。

(ウ) 太陽熱による空氣の屈折等の誤差を少なからしむる爲め、函尺の下部 50 cm 間には目盛を施し置かざること。

尙ほ函尺としては温度の變化少なき高級水準儀用アンパール製の高級品を使用するのが理想的である。

(2) 視距係數の完全測定法

水平距離を求むる視距公式 $D = Kl + C$ に於て、係數 K 及び加係數 C を測定することは、可動視距線に對してのみ行ふのが常識となつて居る。然れども本法

にては構造上 $K=100$ なる固定視距離となし、然も K 及び C の値を測定し、以て誤差を最小限に限定せんとするものである。

一般に同一器械にても測者が異れば K , C の値は異り、同一器械並に同一測者に対しても、時日の経過並に熟練の大小に応じて K 及び C の値は多少異つて来るものである。よつて本測量法に於ては望遠鏡の改良と共に視距離測者をして同一器械に對し、將に實測に取りかゝらんとする度毎に種々なる条件のもとに K , C の測定を行はしめ、其の得たる數値によつて距離並に高低を計算すべきことを恣意せんとするものである。然る時は個人誤差を減却するのみに止まらず、累差に屬するところの器械的誤差をも抑制し得ることとなるのである。

以上の如くして求めたる數値は折測點の如き重要と認むる距離に對してのみ使用するもので、射測等の如く精密を要せざる箇所には $K=100$ として圖表其の他

によつて迅速に算出するものとす。

5° 結 言

本測量法はその使用目的が特種の場合に限り、使用の範囲は路線測量等に於ける濫測即ち略測等に非ずして實測即ち精測である。尙ほ本測量法の狙ひは視距離測量の迅速なる點と、平板測量による詳細圖の正確なる細密描寫、特に高低を加味せる點であり、且つ精度の高きことを主眼としたものである。

本測量法には測量班員中に算盤を持ち歩くところの計算手なるものを加へた。之は測量の外業に於ては最初の試みである。尙ほ本測量法に使用するスタヂヤ表に就ても、乗法の必要なき分厚の完全スタヂヤ表を使用する場合と、普通のスタヂヤ表並に算盤にて計算するものとは、その速さ及び便否何れなるかは疑問であり、これは尙ほ今後の攻究に委ねる。

(昭. 19. 5. 30 受付)

天 秤 棒 の 作 用 に 就 て (抄 録)

正 員 後 藤 宇 太 郎

概 要： 天秤棒による運搬作業の特徴は其振動によつて作業者の爲すべき仕事量を軽減するにある。而して天秤棒振動の原動力は運搬者の歩行運動によつて與へられるもの故、先づ歩行運動の内容を検討し、ついで天秤棒の振動式を求め、振幅の算出式を誘導し、歩行運動の毎歩の週期及び振動角との關聯により作業者の爲すべき仕事量の軽減率を近似的に求むる方法を見出したものである。

本研究に於て得たる結論の概要を擧ぐれば次の如くである。

○天秤作業には經濟速度がある。經濟速度は天秤棒の太さと運搬荷重との關係によつて定まる性質のものである。

○天秤作業は平坦區間の長い運搬路に適する。

○天秤棒は作業者のなすべき仕事量を約三割方軽減する。

○天秤棒は所定の運搬量を忠實に守る作業者には協力し、然らざるものには非協力を發揮する。

○作業者の歩行速度を高め、作業能率を高める。

○作業者各自の能率を充分發揮させる。

さて天秤棒の採否を決する主要條件は、運搬路が平・

坦で起伏が少いか又は平坦 百分が長いかな否かである。上り勾配路は特に不適當である。天秤の振動率に歩調を合せることが困難なるが故である。天秤作業は支那の港灣荷役に廣く行はれながら、我國の港灣荷役に採用されて居らぬのも尤もと頷ける。我國に於ては豆腐屋、魚屋、賣藥行商の如き平坦地に於て長時間の歩行を繼續し、而も其商品を賣り捌いても、天秤荷重に殆ど變化を來たさぬ商品のふれ賣り隊業者に普及したる事實は天秤作業の特性を如實に物語るものもと云ふべきである。

(昭. 21. 12. 15 受付 原理文は 5 頁にわたり詳細記述されたものですが都合に依り抄録を掲載します編輯部)