

- ングがなくても三車線道路としての機能を発揮するものと考えられる。
- (2) 路肩が不足したり、路側駐車などの障害物があるときは、いちぢるしく交通流を阻むことがわかる。
- (3) 現在路線の交通流をこの要領で実測することによって、道路巾員が有効に利用されているか否かを判定することができる。巾員の利用効率の悪い道路は、レーンマーキングを施して車線の使い方を規制すれば交通容量を高めうると思われる。

付記 本実験を行うために特に御援助を頂いた宮城県土木部道路課長 長久程一郎氏、岐阜県土木部河川課長 片岡武氏及び京都市建設局都市計画課長 福林貞三氏の各氏に深甚な謝意を表する。

参考文献

- 1) 米谷・佐々木：混合交通流における追い越しの確率と交通量算定法，本誌 Vol. 39, No. 9, pp. 5~9
- 2) 米谷・佐々木：混合交通流における追い越し確率の実測値について，土木学会第 10 回年次学術講演会にて発表（昭.29.5.30）
(昭 29. 11. 5)

トランシットにおける十字横線の調整法に対する実験的研究

正員 森 吉 満 助*

THE EXPERIMENTAL STUDY ON ADJUSTING METHODS OF HORIZONTAL HAIR OF TRANSIT

(JSCE June 1955)

Mansuke Moriyoshi C.E. Member

Synopsis There are three types of lens system in the telescope of transit.

Comparing by experiment several adjusting methods of horizontal hair which are used for each lens system, the writer concluded that Seki method or applied Shingō method is most suitable for Gurley type, the latter also for internal focusing type, and that no adjustment is required in anallatic system.

要旨 トランシット望遠鏡のレンズ系に 3 種がある。筆者はそれらに使用されている十字横線（水平又線）調整法を実験的に比較して、外焦式には関氏法または新郷氏応用法、内焦式には新郷氏応用法が最適で、アナラチック系には調整の必要のないという結論を得た。

1. ま え が き

トランシットにおける十字横線（水平又線）の調整法には種々のものがあるが、そのレンズ系によつて最適の調整法を選択することは、現場において必要だと信ずる。筆者の知るかぎり、これに関して明確に述べているものを見ないので、これを行うこととした。

現在一般に使用されているトランシット望遠鏡のレンズ系には、外焦式（ラムスデン式）、内焦式（ウィルトツァイス式）、及び同じ内焦式ではあるがアナラチック系（日本光学のトランシットに採用されている）の 3 つに分けることができると思われる。このうち、外焦式に関しては、筆者が土木学会誌¹⁾において 10 種の調整法を理論的に検討し、遠近 2 点による方法 4

種が好ましいとの結論になったが、今回はその 4 種の優劣を実験により求めようとし、次に内焦式（ウィルトツァイス式）では、適用上理論的に検討の結果、2 法を決定しそれらについて同様な実験を行つた。最後にアナラチック系のは、この調整が不要のようなので、ただチェックを行うにとどめた。

これらの実験に当り、優劣選択の根拠を現場で行う際の能率本位に考えて、正確でしかもできるだけ手数少ないものをとすることに主眼をおいた。

この結果、各レンズ系に対する適当なる調整法を一応示し得たことで、測量技術者にいくぶんかの参考となれば筆者の喜びとするところである。

2. 外焦式の実験

まづ拙文¹⁾で結論を得たところの、遠近 2 点視準による調整法 4 種、すなわち(イ) 関氏法、(ロ) 新郷氏法、(ハ) 筆者法、(ニ) 新郷氏応用法、につき次のような実験を行つた。

使用器械は当教室での学生実習用のうち、代表的なもの国産品 6 台を選び、遠点での正反兩位でのよみの差 d が、10, 30, 50 mm の 3 つの場合で、各器械、各

* 徳島大学助教授 工学部土木教室

図-1 調整回数と頻度との関係

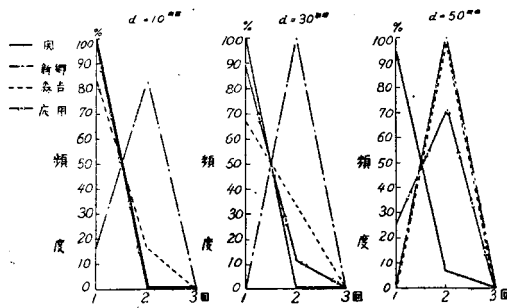
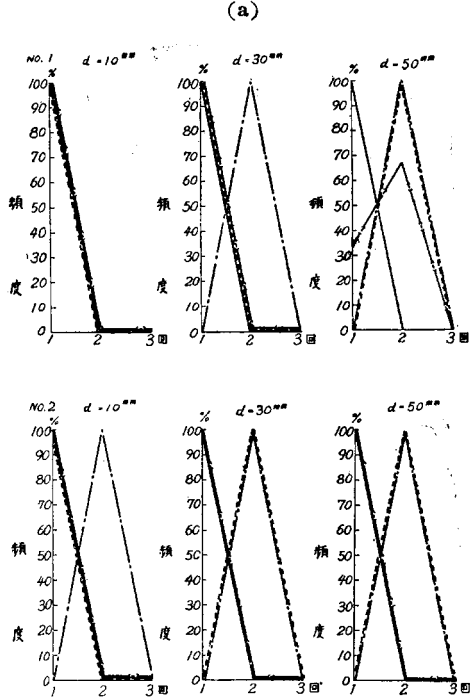


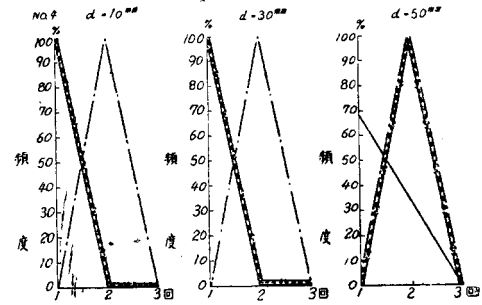
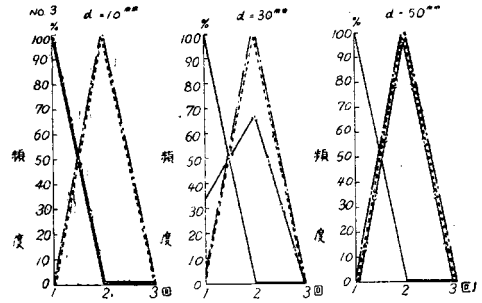
図-2 各トランシットにおける調整回数と頻度との関係



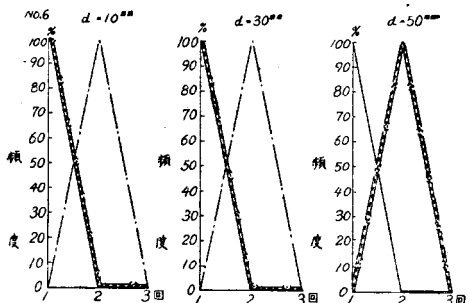
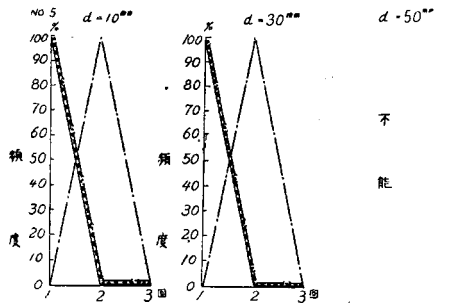
d , 各調整法に対して, 調整の完了するまでをそれぞれ3回づつ行い, 都合 $3 \times 3 \times 4 \times 6 = 216$ 回の予定であつたが, 器械によつては $d = 50 \text{ mm}$ が行えないものが1台あつて, 結局全部で 204 回行つた。

器械は拙文²⁾ 図-6 及び 写真-1 と同様に据付け, 近点は屋内でマチ針を水平に固定し, 遠点は屋外の5ミリ分面の標尺を用い, 距離は器械中心からそれぞれ 3 m, 40 m と一定にした。その後実験室改築のため, ほぼ同様な設備の他室で行つたことを付記しておく。その結果を, 十字横線調整完了までに十字横線を移動した回数を横軸に, 各種器械において同種調整法での十字横線の各移動回数の % (頻度) を縦軸とし, $d = 10, 30, 50 \text{ mm}$ の場合のものを 図-1 に示す。これを器

(b)



(c)



械別にしたのが 図-2 である。図-1 によると, $d = 10, 30 \text{ mm}$ のいずれの場合も断然他法を引離して, 十字横線移動1回で完了しているのは関氏法で, $d = 50 \text{ mm}$ の場合でも1回が大部分で2回は多少含まれているにすぎない。4法中最優秀である。これは簡単

な近似式を使用するにもかかわらず、成績のよいのは、式そのものの精度がよいせいであろう。

これに対し他の調整法では、 $d=10\text{ mm}$ のとき新郷氏応用法¹⁾が関氏法と同率の 100% であるが、 $d=30, 50\text{ mm}$ では関氏法との差が漸次大きくなり、特に $d=50\text{ mm}$ では十字横線移動数 2 回が大部分で 70% を少し上廻っている程度になる。

ここで新郷氏法がいずれのときも 2 回が圧倒的に多いのは、最初 $10 d_1$ で十字横線を移動するのも 1 回として数えているからで、 $10 d_1$ よりいいわゆる $K^{(1)}$ を求めてからは、 d の 3 種とも 1 回で完了していることは注目すべきであろう。これに対し新郷氏応用法が優れているように示されているのは、実は最初 K を求めるための観測において、 d が 2 回 (上下視距線を利用するため) と夾長 1 回だけ新郷氏法より余分で、 $d=50\text{ mm}$ のときには、これを合わせて考えるとそれほどよいものでもない。なお筆者式としては $d = d(f_1 + \epsilon) / 4 \epsilon^2$ を用いた。

さて新郷氏法のねらいは、ほぼ近似的な K であるにしても、10 なる K を用いて次回の d_2 の数値を減少せしめるとともに、係数 K をも算定することであつて、観測値より得た K を用いてからの回数 d のおのおのに対しいずれも 1 回である。他法では d の増加にともない漸次回数が増している中で、この法のみが増さないのは、最初の $10 d_1$ で d 値をへらすこと、もう一つは K の精度が d の値の大きくなるにつれて、漸次向上してゆくということである。

実際 d の値の小さいときは、 K の精度が低くとも、結構満足しうるものであるが、 d の大きくなるに従い

より正確な K でなければ、馬脚をあらわしてくるからである。このようなことは他の 3 法には見られない特色である。本実験の場合には、 $d=40\text{ mm}$ のときの K の精度は新郷氏応用法とほとんど一致するはずで、それ以上の d の値に対しては、漸次新郷氏応用法をし

いでゆく。
いま両法での観測及び調整回数を図-1を参考として比較して見ると表-1のようになる。ただし回数は頻度最高のもを採用するものとする。

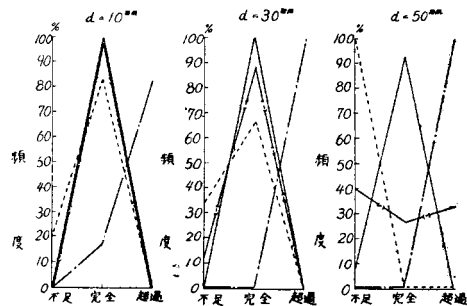
実際問題として $d=50\text{ mm}$ のときはほとんどなく、かりに又線環を取付ける際でも、目分量で鏡筒の中央に入れるとかかる大きな d は生じない。例えば、 $f_0=180\text{ mm}$, $\epsilon=40\text{ mm}^2$, 遠点を 40 m として $d=50\text{ mm}$ ならば、又線環の偏心 1.4 mm にも達するからである。ゆえに同一器械でしかも遠近点の一定のときに始終調整する場合は、当初応用法で K を求めておけば精度はよく、 d が求まればただちに調整ができる。新郷氏法ならばこの程度の K が得られにくいし、うつかりすると K 値を計算せずにすまずこともありうる。

一般的に云えば、表-1から、 $d=50\text{ mm}$ 級のときは、合計回数の少ない新郷氏法を用い、 $d=30\text{ mm}$ 以下 (普通の場合) のときは、観測調整回数ともに匹敵しているから、手間のいる調整回数が少なくてすむ応用法が有利のように思われる。なお又線の調整を行う際には、不注意の結果、又線のみの移動にとどまらず、望遠鏡自身の回転するおそれがあり、その点からいえば、 K を求めるのに又線移動を行わずにする応用法が、新郷氏法より K 値の信頼性からいつてもいくぶんよいのではなからうか。また普通調整のときは d が小さいから、新郷氏による K 値より応用法の方が精度の高いことももちろんである。

図-2では図-1の関係を個々のトランシットについて画いたもので、大体各器械ともに同様な傾向を示していることがわかる。

次に図-3は、各種調整法における調整量過不足

図-3 調整量過不足と頻度との関係



の傾向を示したもので、すなわち K 値の不足、完全、超過を横軸上に、そしてそれらの頻度を縦軸にとつたものである。これによれば $d=10\text{ mm}$ では新郷氏法は超過が多く、他法では完全が多くそのうち関氏法、応用法ともに完全のみであり、次に $d=30\text{ mm}$ では、新郷氏法は超過のみであり、関氏法は前と変わらないが他の応用、著者の方法とも完全が減じて不足が表われている。 $d=50\text{ mm}$ では関氏法が多少不足はあるが依然完全が圧倒的であるに対し、新郷氏法は超過、著者の方法は不足のみで、応用法がこれらの中間にある。新郷氏法は最初の $10 d_1$ で超過の生じたことを示し、 $K < 10$ なることで、応用法によつて測定した結果では6種のトランシットの K 値は $4.9 \sim 6.4$ であつて、この事実を裏書きしている。

3. 内焦式（ウィルトツァイス式）の実験

終戦後の国内生産にかかるトランシットはほとんど内焦式のものであるのでこれを検討することにする。

拙文¹⁾中の外焦式に使用される調整法 10 種のうちで、内焦式にも使用しうるものを選ぶと、(i),(ii),(iii),(iv)の4種で、他の6種は外焦式のみを使用しうるか、または理論的に面白くないものである。

選ばれた4種について考えてみると、

- (i) 外焦式のと看同様正反両視線の対称性に疑問があり感心しないと思われる。
- (ii) 垂直分度円に頼つているから(i)と同様除きたいものである。

従つて残るのは(iii),(iv)で、ともに理論は同様であるが方法が多少異なつてゐる。よつて内焦式に関しては、この2種のみを用い、筆者の使用しえた、測機舎、東京光学、及び東京測機の3社の製品について実験を行つた。

試験方法は外焦式と同様で、結果は表-2に示す。いずれも $d=30\text{ mm}$ さえ行えないもので、 $d=20\text{ mm}$ も不可能のものもあり、外焦式のものにくらべて d の範囲が狭い。この原因は K 値の大きいことによるの

表-2

会社	調整回数 方法	d				K 値
		$d=10\text{ mm}$		$d=20\text{ mm}$		
		1	2	1	2	
東京光学	新郷氏法	3	0	0	3	≈ 13
	同応用法	3	0	3	0	
測機舎	新郷氏法	0	3	不 能		≈ 18
	同応用法	3	0	不 能		
東京測機	新郷氏法	0	3	不 能		≈ 26
	同応用法	3	0	不 能		

ではあるまいか ($K=13 \sim 26$)。

外焦式のと看同様、調整回数は新郷氏応用法が少なく、いずれも1回で完了している。従つて外焦式のと看と同様な考察から新郷氏法より有利なように思われる。前表より $K=13, 18, 26$ であつて新郷氏法の $10 d_1$ では実にそれぞれ $30, 60, 180\%$ の調整不足を示していることで、 $d=10\text{ mm}$ に対し、東京光学が1回で3度完了しているにもかかわらず、測機舎及び東京測機のは3度とも2回要している理由がうなづけよう。従つてこれらの実験の範囲では、内外両焦点式に対し、 $K \approx 5 \sim 26$ に変化し、新郷氏法の $K=10$ なる仮定は少々無理のようである。ただし K を求める手段としてのみ考えれば、別にさしつかへはない。

4. 内焦式（アナラチック系）の実験

国産でこのレンズ系を採用しているのは、日本光学1社のみのようである。その説明書によれば、十字横線の調整は不必要とのことである。すなわち十字横線の位置いかにかわからず、視準線は水平軸を通るようになってきている。換言すれば、anallatic point を垂直軸と水平軸との交点に置くように設計されているからである。そこで遠近2点による、遠点でのよみの差 d を試みに求めてみた。もちろん試験方法は前と同様で、器械は同社のG型を使用した。これは学生実習で相当使用されてきたものである。

又線環の可動範囲はおのおの約 0.8 mm であつて、この際遠点でのよみの移動量は 35 mm 程度である。

表-3

又線環の位置	d (mm)			回 数
	上部スタヂヤ線	十字横線	下部スタヂヤ線	
上	2	0	0	6
	3	0	0	2
中	2	0	0	3
下	3	0	0	1
	2	0	0	3

表-3中、又線環の位置の欄で、上、下とあるのは又線環をそれぞれ鏡管の上部または下部にまで移動したときで、中とはほぼ鏡管の中央に又線環がある場合を示す。

従つて十字横線を考えてみると、それぞれ上下に 0.8 mm くらい移動しても $d=0$ であつたということで、十字横線に関しては、その位置のいかにかわからず $d=0$ 、すなわち遠近2点での観測では狂いのないことを示す。よつて説明書のとおりであつて、調整の必要のないことを示している。

5. むすび

以上を総合すると、

- 1) 外焦式では、関氏法がよく、しかし普通の狂い
のときは、新郷氏応用法も有利のようであり、
- 2) 内焦式（ウィルトツァイス式）も新郷氏応用法
がよく、
- 3) 内焦式（アナラチック系）では、調整の必要は
なく、ただチェックを行えばよいと思われる。

さらに簡単化すれば、外焦式及びウィルトツァイス
式いずれにも共通して使用しうるものは、新郷氏応用
法がよく、これさえ承知していれば、十字横線の調整
には不自由はなく、ただアナラチック系に対しては、

遠近2点でチェックを行えばよいと思われる。

最後に本実験において、当土木教室の吉岡正夫君に
多大の援助を受けたので、ここに厚く感謝する次第で
ある。

参 考 文 献

- 1) 著者：トランシットの外焦式望遠鏡における水
平又線（十字横線）の種々の調整法に対する理
論的研究，土木学会誌 38-8, 昭 28-8, p.342
- 2) 著者：トランシットの外焦式望遠鏡における水
平又線の調整について，土木学会誌 37-7, 昭
27-7, p.288

(昭.29.11.17)

最初の湛水におけるアースダムの 変形について

正 員 宮 下 和 夫*
正 員 高 橋 彦 治**

ON THE DEFORMATION OF THE EARTH DAM BY INITIAL WATERING

(JSCE June 1955)

Kazuo Miyashita, C.E. Member, Hikoji Takahashi, C.E. Member

Synopsis Many earth dams have so far been constructed in this country. But we have not heard of an instance of measuring for any deformation of the earth dam by initial watering. This time, we had a good opportunity for such test. We kept installed measuring devices for 15 days, some buried in the dam, others placed on the dam, in order to measure the vibration, the leakage, the movement of the dam, the internal earth pressure, and the process in the seepage line, etc.

The outline of the data obtained in this test will be given for further study.

要旨 従来数多くのアースダムが作られたが、一番
最初の湛水の際にアースダムがいかなる変形をする
か、測定した例をあまり聞かないので、今回ちょうど
機会を得て震動、漏水、堤体の運動、内部の土圧、浸
潤線の変化等、あらかじめ堤体内に埋込まれた測定用
機器、及び堤体表面に装置された測定用機器により、

約 15 日間にわたり測定した大略を述べて今後の参考
に供する。

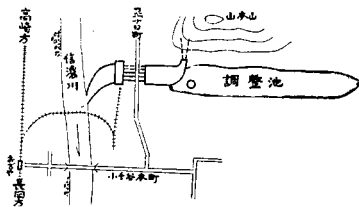
1. 緒 言

本アースダムは、国鉄信濃川小千谷発電所の調整池
のアースダムで、関東地区国電の朝夕のラッシュアワ

写真-1



図-1 位置図



* 国鉄信濃川工事事務所 水路課長

** 同 同 技 師