

彙 報

第 23 卷 第 4 號 昭和 12 年 4 月

トラバース測量に於ける方位角の換算法

會員 安 東 功\*

1. 従來の計算様式

トランシットを以てトラバース測量をなす場合、其の測量法の中で普通に行はるゝものは次の 2 法である。

1. 折線法 (Traversing)                      2. 角度法 (Angle method)

而して之が記帳の方法及方位角の換算方法に就ては、従來種々なる様式が採用されて居るが、今其の一例を示せば次の如くである。

(1) 折線法の場合

表-1. 折線法の記帳例

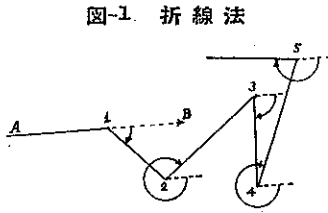


図-1. 折線法

測 点	観 測 角		象 限	象 限 方 位 角	備 考
	後 視 方 位	前 視 方 位			
1	0° 00' 00"	46° 12' 40"	I	N 46° 12' 40" E	AB を假子午線とし 右廻りを測るものとす
2	46 12 40	320 52 10	IV	N 39 07 50 W	
3	320 52 10	93 09 30	II	S 86 50 30 E	
4	93 09 30	290 00 20	IV	N 69 59 40 W	
5	290 00 20	186 00 50	III	S 06 00 50 W	
6	186 00 50				

表-1 中、前視方位より象限方位角の計算は次の方法による。

象 限	象 限 方 位 角	象 限	象 限 方 位 角
I (0°-90°)	其のまゝ	III (180°-270°)	(前視方位角)-180°
II (90°-180°)	180°-(前視方位角)	IV (270°-360°)	360°-(前視方位角)

(2) 角度法の場合

表-2. 角度法の記帳例

測 点	観 測 角	修 正 度 数	修 正 観 測 角	偏 倚 角	前 視 方 位 角	象 限	象 限 方 位 角	備 考
1			N 46° 12' 40"		46° 12' 40"	I	N 46° 12' 40" E	AB を假子午線とし 右廻りを測るものとす
2			94 39 30	- 85° 20' 30"	(-39 07 50 ) 320 52 10	IV	N 39 07 50 W	
3			312 17 20	+132 17 20	93 09 30	II	S 86 50 30 E	
4			16 50 50	-163 00 10	(-69 59 40 ) 290 00 20	IV	N 69 59 40 W	
5			76 00 30	-103 59 30	(-173 59 10 ) 186 00 50	III	S 06 00 50 W	
6								

\* 工学士

表-2 中、偏倚角、前視方位角の算出は次の方法による。

$$\text{偏倚角} = (\text{修正観測角}) - 180^\circ$$

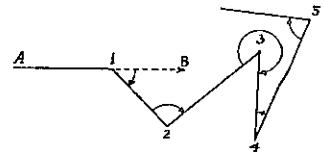
$$\text{前視方位角} = (\text{偏倚角}) + (\text{前線路の前視方位角})$$

但し前視方位角が (-) 附號となりたる時は  $360^\circ + (-\text{前視方位角})$  に換算す。

象限方位角の算出法は 表-1 と同様。

以上二つの測量法の優劣を検するに、野業に要する時間に就ては、角度法は測法簡單なるを以て、幾分時間を短縮し得れども、普通倍角法によるが故に、大体大差なきものと見做し得。次に検証及計算に關しては、角度法は現場に於ける過誤検証の道なく、又方位角に換算する方法甚だ複雑で、過誤を生じ易き缺點がある。次に精度の點に就ては、折線法はトランシットの持ち運びの際、スリップを生ずる嫌あるを以て、倍角法による角度法に比し、遙かに精度が劣る。蓋し角度法は大測量に適するものとして廣く一般に使用されて居る測量法である。

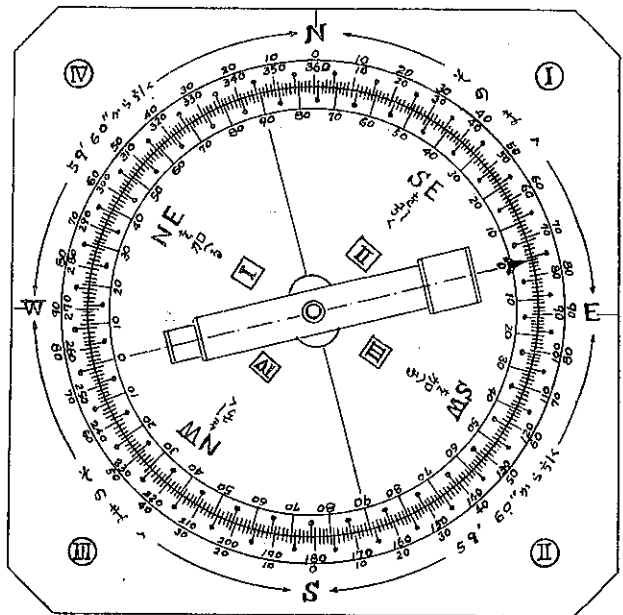
圖-2. 角度法



2. 計算盤の構造並に其の作り方

観測角の象限方位角に換算する方法は、1. に述べしが如く、角度法によるものは計算複雑で測點が 70, 80 もある場合には、換算に多くの時間を要し、且つ過誤を生じ易い。故に現場に於て之を算出し、測量を検證することは甚だ困難である。仍て之を機械的に即ち換算すれば従來の代數的計算を幾何学的方法によつて算出するところの方位角計算盤(假りに名づけた)なるものを案出した。

圖-3. 方位角計算盤



其の構造は 圖-3 に示すが如く、移動せざるころの正方形の固定盤と、廻轉するころの円形の廻轉盤とよりなり、これに図の如き目盛並に註記を施したものである。

作り方は、ケント又はワットマン紙の如き厚紙 2 枚を、織込みパンチの類を以て廻轉出来る程度に縦ち合せ、eccentricity を避くる爲、廻轉盤を廻して円を畫き、この円周を 360° にデバイダーを以て分割す、次に廻轉盤を丁寧に切り取り、最後に目盛及註記を施すのである。

次に目盛に關する點で、表-1~表-3 に於ける摘要欄は、“AB を假子午線として右廻りを測るものとす”であるが、若し左廻り測量の場合には、圖-3 に於ける固定盤の 360° 目盛を N 點より時計の針と反對に註記するのである。

3. 方位角計算盤の使用法

観測角を方位角に換算するに當り、この計算盤を使用すれば、計算は不要である。恰も、計算尺の使用法の如く

観測角と前線の方位角とを合致せしめ、之を読み取れば足りるのである。今、角度法による記帳の方法を例示せば、表-3 の如き形式で宜い (図-2 参照)。

而してその算出の順序即ち計算盤の

使用法は、次の如くである。

表-3. 計算盤による角度法の記帳例

測點	観測角	修正度数	修正観測角	象限方位角	備 考
1	(倍角法による)	N	46° 12' 40''	N 46° 12' 40''	E
2		04 39 30	N 30 07 50	W	
3		312 17 20	S 86 50 30	E	
4		16 59 50	N 63 59 40	W	
5		76 00 30	S 05 00 50	W	

a) 廻転盤の矢印を、固定盤(全円目盛 360°)の修正観測讀數に合せる。

b) 前線の象限方位角を廻転盤にて讀む。

c) その讀みたる度数の合致點を、固定盤の象限目盛 (90°) に寫し、之を読み取れば求むる本線の方位角となる。

〔例 1〕 測點 5 の場合の象限方位角を求むるには、図-3 に於て

- a) 廻転盤の矢印を全円目盛の 76° に合す、
- b) 前線の象限方位角 N 70° W を廻転盤にて讀む、
- c) この讀數を固定盤の象限目盛にて讀めば求むるところの S 6° W となる。

次に折線法に對しては、本器の使用は其の目的でない。但し強いて之を使用するとせば、固定盤のみを使用す。即ち表-1 にて前視方位角を 360° 目盛にて讀み、之を象限目盛に寫して讀み取るのである。

以上の法は計算尺の使用法と同様に分秒以下の數を見出すことが出来ない。そこで、分秒以下に對しては勢ひ計算盤、並に計算 (胸算、筆算、又は珠算) の併用に俟たねばならぬ。

今其の方法を列記すれば次の通りである。茲に  $\text{I}$   $\text{II}$   $\text{III}$   $\text{IV}$  なる記號は、図-3 に於ける廻転盤の各象限を表はし、 $\text{I}$   $\text{II}$   $\text{III}$   $\text{IV}$  なる記號は、同図固定盤の各象限を表はすものとす。

分秒以下の計算

- a) の場合は“使用法”に述べたと同一法による。
- b) の場合は

$\text{I}$ ,  $\text{II}$  使用のときは、観測角の分秒に前線路の象限方位角の分秒を加へる。  
 $\text{III}$ ,  $\text{IV}$  使用のときは、観測角の分秒から前線路の象限方位角の分秒を引く。

c) の場合は

$\text{I}$ ,  $\text{II}$  にて讀み取る時は其のまゝ。  
 $\text{III}$ ,  $\text{IV}$  にて讀み取る時は 1° (=59'60'') から引く。

但し b), c) 共に減法が重なる場合には b) に於ける減法を反對に行へば c) は其のまゝにて宜し。

図-3 に於ける註記の中“を加へる、を引く、そのまゝ、59' 60'' から引く”等は分秒計算の際、心覚えの爲であつて、特に註記する必要のない性質のものである。

〔例 2〕 測定 5 の場合の分秒を求むるには (図-3 及 表-3 参照)

- b) の場合は  $\text{III}$  使用に付 1° 00' 30'' - 59' 40'' = 00' 50'',
- c) の場合は  $\text{III}$  使用に付そのまゝにて 00' 50'', 故に求むる方位角は 6° 00' 50'' となる。

従來の換算法によれば、表-2 に示すが如く、度以下の加法減法を3回以上繰り返さねばならぬ。然るに本計算盤を併用し、且つ但書の方法によつてすれば、單に分以下の計算を平均 1回 1/4 繰り返へせば足る。故に使用法に熟練せば、現場にても短時間にて象限角を見出すことが出來得る。

尙ほ、本計算盤の利用法は、表-2 の如き計算結果を、check するに用ふるもので、之は機械的であるが故に過誤が少ない。

次に注意すべき事は、起り得る場合が甚だ稀であるが、象限の分割點を讀む場合は、之を代數的に考慮する必要がある。

#### 4. 結 語

この算出法は、嘗つて某氏がトラバース測量（發電水力、ルートサーベ-測點 70 以上）に於て、角度法による觀測角（倍角法）を方位角に換算せる場合、如何に計算しても、過誤が那邊にあるやを發見し得ず、終夜苦しみ居るを見て、筆者は尙ほ少しく簡單なる計算法が無きもの哉と創案したもので、本文の如き些細なる事柄も、學術進歩の一端たらばと希ひ、茲に執筆した。

然るに、仄聞するところによれば、實施測量者諸彦の中には本法以上に簡單なる方法を案出し、之を實際に使用され居る向もあるやに聞く。

斯の如き便法は、之を秘傳として私藏せんよりも、廣く公開發表され、實測者の至寶便覽たらんことを切望して止まぬ次第、重ねて筆者の愚案に對する御叱正を仰ぎ度いのである。

## 千葉県水郷大橋工事概要

會員 宮 崎 正 夫\*

### I. 箇所名並に工事種類

路線名：府縣道佐原麻生線  
 河川名：利根川  
 右岸：千葉県香取郡佐原町  
 左岸：茨城縣稻敷郡本新島村  
 工種：橋梁工事

### II. 計畫概要並に工事狀況

時局匡救事業の一つとして昭和9年2月着工、同11年4月竣功を見たり。即ち昭和9年2月より同10年3月までに下部工事を完成、同年4月より同11年4月までに上部工事を完成したり。以下之が一般構造を述べれば次の如し（図-2 参照）。

#### 1. 橋 型

中央低水敷：吊弦付ゲルバー構桁

支間 (193.8m)	}	中央支間	91.8m
		兩側支間	51.0m

\* 千葉県土木課長 工學士