

学内諸点の標高および経・緯度測定結果

根 橋 直 人

Results of Observations of Elavation, Latitude &
Longitude at Stations in Our Campus

Naoto NEHASHI

今回標記の値に関し一応まとまった結果を得たのでここに紹介する。
(なお、ここに示した値は参考としたのでやや概略である。)

1. ま え が き

測量は、地球上各点の位置の相対的關係を知るため、距離、方向、高さ等を測る技術で、それに用いられる器械は、一般には、巻尺、転鏡儀（トランシット）、水準儀（レベル）等が知られている。これらの器械を使った今回の測量方法を順次述べる。

2. 測 定 方 法

I) 水準測量（レベリング）

2点間の高低差を測るには、直接法と間接法があり、ここに述べる水準測量は前者に、次のスタジャ測量は光学的原理によるので後者に属する、

レベリングの概要は図-1のとおりで、 h_1 、 h_2 を知ればA B間の高低差は $(h_1 - h_2)$ で求まる。

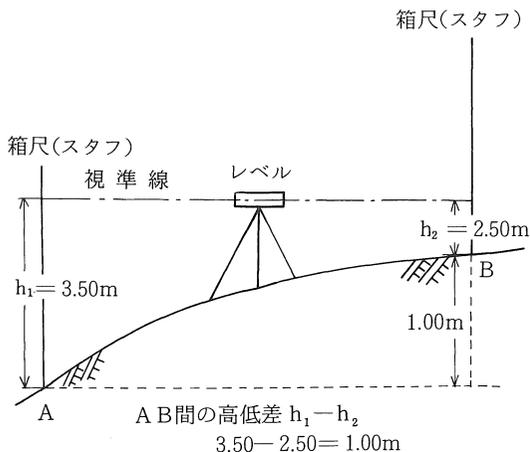


図-1 水準測量（直接法）

標高（又は海拔）とは、「東京湾平均海面上何m」という値で、全国の標高を連絡するため1等水準網がくまなく配置され、主に国道沿いに2 km 間隔で水準点（B. M）が設けられている。（主として18cm角の標石）。今回之を利用する筈だったが、この近くでは豊田市在の国道まで辿らねばならず、大きな労力を要するので、瀬戸市大字山口在の三角点（中部測量専門学院所管）を代用した。三角点とは、三角測量に使う測点のことで、主に平面位置（直角座標値とか経・緯度値）が精密に測られており、そのため標高についてはやや精度が劣り、前記B. M程良好ではないが、実際には支障ないと思われるので之を採用した。

学内の基準とするB. Mとして、A D棟裏の空地に、白ペンキの木柱（標高167,002m）を建てた。当作業は、2既知点から夫々のルートを辿って求めたもので、その距離は平均1.5 km、誤差処理の方法はここに述べるのを省いて、結果を表-1に示す。

II) スタジャ測量

前述の如く間接法であり、測量手や器材の到達至難の地点の測定に有利で、その方法を図-2(a)に示す。

之に使用するトランシットとは、水平、垂直の角を測る器械で、その万能性により測量器械中の花形と云われ、望遠鏡面の中に、十字線の他に、上、下のスタジャ線が張っており、〔図-2(b)〕この間に挟まれる読定値（狭長）を知り、次の算式を使って高度Hや水平距離Dを求める。この方法は現在も広く使われている。

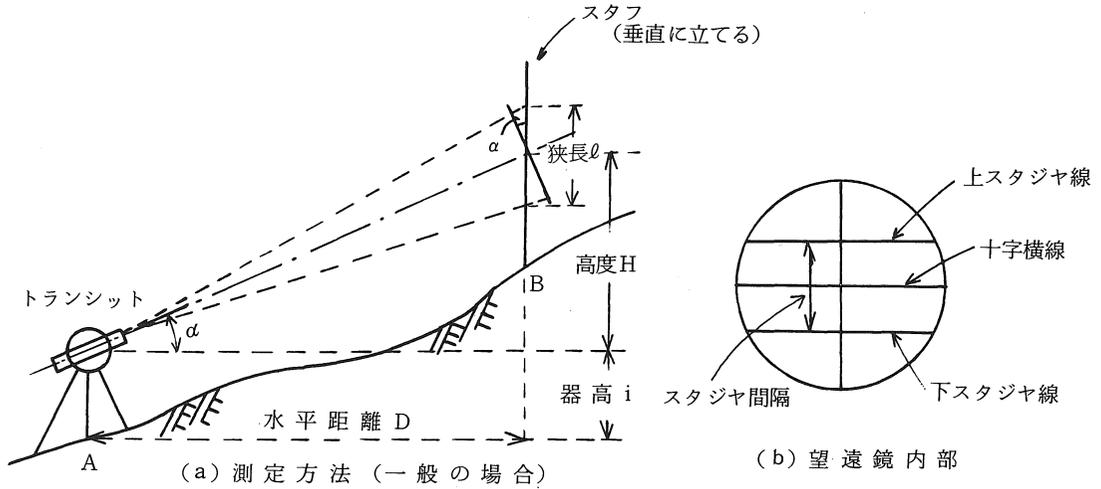


図-2 スタジヤ測量

$$\begin{cases} D = kl \cos^2 \alpha + C \cos \alpha \\ H = \frac{1}{2} kl \sin 2\alpha + C \sin \alpha \end{cases} \quad (\text{スタジヤ一般公式})$$

ここに K...スタジヤ乗数 (普通の器械では 100 に作られている)
 C... " 加数 (" ")

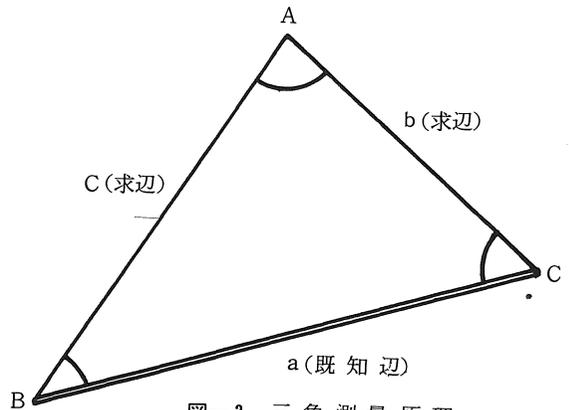
角網は全国を覆い、辺長は平均45kmもある。今回利用したのは4等に相当し、辺長1km位であった。原理は図-3に示すとおり、辺a(基線と称す)と3内角を測り、次式を使ってb、cを求める。

$$\therefore \begin{cases} D = 100l \cos^2 \alpha \\ H = 50l \sin 2\alpha \end{cases}$$

これにより、各棟の屋上の高さを測った結果が、表-1(下半)のとおりである。

表-1 学内諸点標高一覧表

No.	場 所	標高(m)	測 定 法	摘 要
1	G棟玄関	15 5.13	レベリング	階段(2段)最上面
2	本部棟 "	15 5.61	"	" 最下面
3	A D棟 "	16 6.75	"	エレベーター側玄関の敷石面
4	図書館 "	16 2.21	"	階段(2段)最上面
5	第2食堂 "	16 5.25	"	" (3段) "
6	C 棟 "	17 1.53	"	" (2段) "
7	K 棟 "	17 4.16	"	階段向って右側の側壁上面
8	M 棟 "	17 8.04	"	"
1	G棟屋上	16 2.04	スタジヤ	
2	A D棟 "	18 9.57	"	
3	K 棟 "	18 7.86	"	
4	M 棟 "	19 5.65	"	



$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} \quad (\text{正弦法則})$$

之は地上測量中、最も高精度の期待出来る方法で、之により方向角と辺長を求めて、直角座標値(X, Y値)が得られるが、経・緯度値の算出は、準拋楕円体上の方位角と距離(角距離)を用いる点が異なっている。その計算はやや面倒だが、概要を次に示す。

(図-4 参照)

$$\begin{aligned} \alpha_1 &= T_1 - \gamma_1 \\ \log b &= \log (1) + \log s + \log \cos \alpha_1 \\ \log c &= \log (2) + \log s + \log \sin \alpha_1 \\ \log l &= \log c - \log \cos (B_1 + b) \end{aligned}$$

Ⅲ) 三角測量および経・緯度値の算出

前述の三角測量は、1等から4等までの等級があり、1等は最も基本となる重要なもので、精度最高、その三

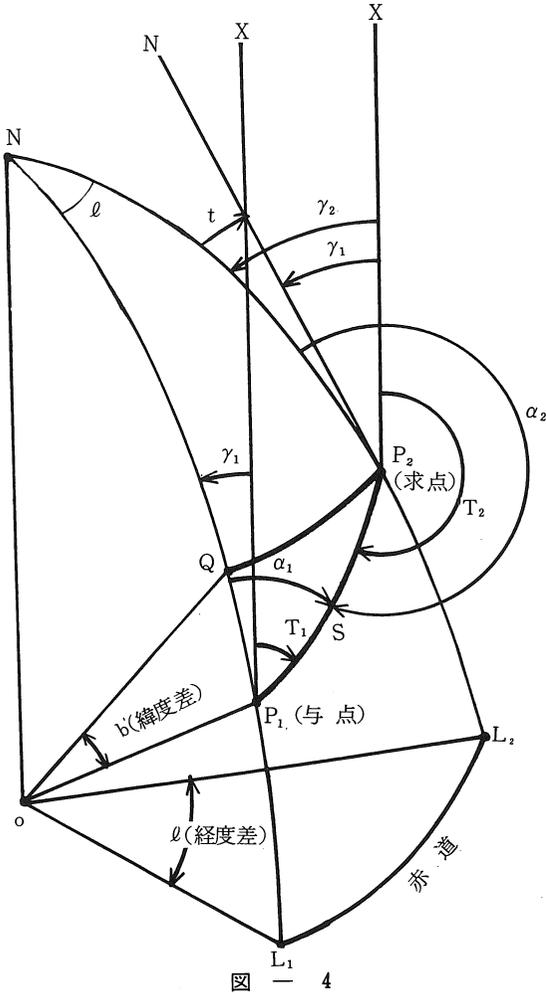


図 - 4

$$\log t = \log c + \log \tan (B_1 + b)$$

$$B_2 = B_1 + b - d$$

$$L_2 = L_1 + l$$

ここに、添字 1, 2 …… 夫々 与点, 求点を表わす

B=緯度, L=経度, S=与点と求点間の球面距離, α =方位角, r =真北方向角, T=平均方向角, $\log (1), \log (2) \dots$ 別表より求める.

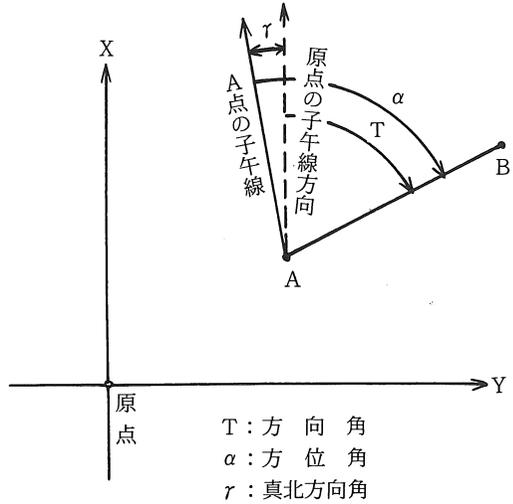
(α とTの関係は図-5に示すとおり)

成果表に記載された与点の値を使って求点の値を求めたのが下表の結果である.

表-2 経・緯度値

測点	経度(東経)	緯度(北緯)	摘要
No. 1	130°06'57"	35°10'52"	A D棟屋上東点
No. 2	137°06'54"	35°10'52"	A D棟屋上西点

(測点の位置は図-6のとおり)



T: 方向角
 α : 方位角
 r : 真北方向角

図 - 5

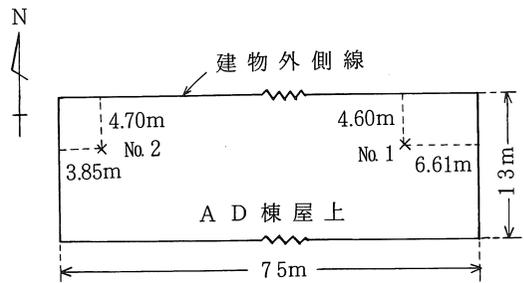


図 - 6

参考) 以上の結果から, AD(若しくはER)棟, 或はK棟屋上は標高180mに近いから, テレビ塔の高さに等しい. 晴れた日, 西の方に, 塔の天辺が見える.

3. あとがき

今後天文測量(太陽, 星の観測)を行なって, 更に信頼性のある値を得たい.