昭和３０年測量士補問題解答

三角測量

【問題 1】20′　ごとに目盛してある水平目盛盤があり，そのバーニヤの 60 目盛が水平目盛盤の目盛の 19°　40'に相当している．このバーニヤの読取り単位はいくらか.

(昭和 30 補)

解

19°　40′　/60＝1180′　/60＝19.7′　＝19′　42”

20′　-19′　40”＝20”読み

【問題 2】正しい 20m の長さと比較して，これより 1.5 cm長い 20m 巻尺で距離を測ったところ，280.00m あった．この正しい距離はいくらか.

（昭和 28,30 年、補）

解

20mに対して+1.5ｃｍ伸びているので

Δℓ＝+1.5ｃｍ/20m

ｎ＝280m/20m＝14

ΔL=ｎΔℓ＝14×1.5ｃｍ＝21ｃｍ

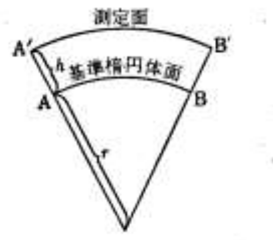
正しい長さ＝280m+21ｃｍ＝280.21m

【問題 3】スチールテープを用いて距離測定をする場合，いろいろの原因によって測定値が基準楕円休面上の対応距離と一致しないのが普通である．この作業を行うにあたって

（１）測定距離が長くでるように作用する原因.

（２）測定距離が短くでるように作用する原因.（昭 30 補）

[解答]測定値が基準楕円面上の値と一致しない原因は，距離測定を実施した地点か基準楕円体面より上にあるか下にあるかにより，測定値と基準楕円体面上の値との間に改正数（投影化数）だけの差があるからである．すなわち第９・７図において



第 9・7 図

$$\frac{AB}{A'B'}=\frac{r}{r+h}$$

$\mathrm{AB}=\mathrm{A'B'}\frac{r}{r+h}\approx A'B'(1-\frac{h}{r})$

従って、基準面より高いところでは距離は長くなるが、
低い場所では短くなる。

また距離測量からだけ考えるならば，基準面との関係を考慮しない場合は尺自体の取扱いによるもの，温度の変化によるもの，土地の状態によるものなどから次のように区別することができる.

（１）測定距離が長くでるように作用する原因のもの

（イ）温度が標準温度より低い場合.

（ロ）尺が基準尺より短い場合.

（ハ）傾斜地または起伏地を土地面に沿って測定した場合.

（ニ）尺の中央または端点が２点間を結ぶ直線中よりはずれた場合.

（ホ）張力（スプリングパランスまたは重錘）規定の張力より小さいとき.

（ヘ）温度を常に高く読みとる場合.

（ト）尺の中間がたるんでいる場合（カテナリーの状態）.

（チ）傾斜の急な場所で張力計を高い方に取付けた場合.

（２）測定距離が短くでるように作用する原因のもの.

（イ）温度が標準温度より高い場合.

（ロ）張力が規定の張力より大きい場合.

（ハ）尺が基準尺より長い場合.

（ニ）温度を常に低く読みとる場合.

（ホ）急傾斜地で張力計を低い方に取付けた場合.

（注）以上についてはいずれも補正をする必要がある.

【問題 4】望遠鏡正および反で水平角観測を行った場合に，その算術平均値をとることによって消去できる誤差は次のうちのどれか.

（１）水平軸誤差，鉛直軸誤差，視準軸誤差.

（２）水平軸誤差，望遠鏡の偏心誤差，視準軸誤差･

（３）鉛直軸誤差，視準軸誤差，望遠鏡の偏心誤差.

（４）鉛直軸誤差，望遠鏡の偏心誤差，水平軸誤差.

（５）水平目盛盤の外心誤差，水平軸誤差，鉛直軸誤差.

（昭 30 補）

[解答]鉛直軸誤差は観測方法によって消去できないものである．鉛直軸誤差を合んだ項は適当でない．したがって鉛直軸誤差を含んでいない（２）の水平軸誤差，望遠鏡

の偏心誤差，視準軸誤差の組合せのものが望遠鏡正および反の観測による平均値を用いれば消去される.

（池田）

【問題 5】（昭和 30 年補）水平角観測において，次の系統的誤差（定誤差）はどのようにして消去する
か。　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　（昭 30 補）

（１）鉛直軸に対して水平目盛盤の中心が一致しないための誤差.

（２）水平軸が鉛直軸に直交していないための誤差.

（３）視準軸が水平軸に直交していないための誤差.

（４）Ｉ，II（あるいはＡとＢ）のバーニヤが正しく 180°を隔てて対立しないための誤差.

（５）水平目盛盤の誤差

〔解説〕(１) の誤差はＩと II のバーニヤの読みの平均をとれば消去される.（正反の平均）

（２）の誤差は望遠鏡正，反の観測により消去される.

（３）の誤差は望遠鏡正，反の観測により消去される.

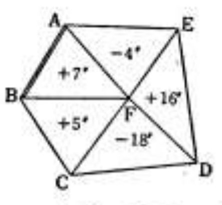
（４）の誤差はＩとＨのバーニヤの読みの平均をとれば消去される.

（５）の誤差は目盛盤全周を使用するようにして目盛盤の位置を 180°／n ずつ変えて測定すれば，ある程度目盛誤差の影響を小さくすることができる．ただし n は観測対回数を示す.

たとえば 0°,90°（2 対回)，0°，45°，90°，135°（4 対回）などのように目盛盤の位置を変えて同一角を観測すればよい.

（池田）

【問題 6】（昭和 30 年補）第 10 ・ 13 図のようなＡＢを与辺とする三角網について水平角の観測を行った結果，三角形の閉合差が図に示すようになった．三角形の閉合差の制限が±10″以内と定められている場合，どの点でどの方向を再測したらよいか説明せよ，　　　　　　　　（昭 30 補）



第 10・13 図

〔解説〕まず考え方としては各三角形の内角の和は　180°0'0″ とならなければならない．しかし実際にはどんなに注意して観測してもなお誤差は付随するものである．したがって

閉合差を生ずる．

その閉合差は題意により±10″以内となっている．そこで各三角形を検討して見ると△ＡＢＦ,△ＢＣＦ,△ＡＥＦはそれぞれ制限以内で満足している．したがって　ＣＦ,ＦＥの方向には大きな誤差がないものと見るべきである．次に△ＣＤＦ，△ＤＥＦを見るといずれも±10″の制限を越えている．ところが－18″と＋16″の閉合差は絶対値が大体等しく，かつ符号が反対であることに気がつく．

次にｎ辺形の内角の和は(2ｎ－4)直角であることから考えて見ると，各三角形の閉合差が零に等しければｎ辺形の周囲の角は大体誤差がないものとみることができる。すなわち

$$+7'' +5'' -18'' +16'' -4'' = +6''$$

ゆえに＋6″の閉合差があることになる。したがって、５辺形であるから周囲の角において１角の誤差+６″/5＝1.2″程度に過ぎない。これから判断すると△CDＦ，△ＡＥＦの閉合差と比較して見てＤＦの方向に誤差があると判定する．したがってＦ点またはＤ点においてそれぞれＤまたはＦ方向を再測すべきである．

すなわちＦ点においてＦＤ方向を再測し，Ｄ点においてＤＦ方向を再測すべきである．

（池田）

【問題７】三角点ＡＢＣにおいて，それぞれ内角を測定してＡ=20°16',　Ｂ＝98°54',Ｃ＝60°48´の結果を得た．また辺ＢＣの長さが与えられている場合，辺ＡＢとＡＣの長さを求めよ．（昭 30 補）

A=20°16′0”　B=98°54′0”　C=60°48′0”

BC=(1000m と仮定、問題は値なし)

解

A+B+C＝179°58′0”

ω＝180°-179°58′0”＝2′＝120”

δ＝ω/3＝120”/3＝40”

最確値 A′＝A+δ＝20°16′40”

B’＝B+δ＝98°54′40”

C’＝C+δ＝60°48’40”

辺の計算

$$\frac{BC}{\sin A} = \frac{AC}{\sin B} = \frac{AB}{\sin C}$$

$$\mathrm{AC} = \frac{\sin B}{\sin A} BC = \frac{\sin 98°54'40"}{\sin 20°16'40"} \times 1000m = 2850.577m$$

$$\mathrm{AB} = \frac{\sin C}{\sin A} BC = \frac{\sin 60°48'00"}{\sin 20°16'40"} \times 1000m = 2518.733m$$

【問題 8】20m の布巻尺を標準尺と比較したところ，２ｃｍ伸びていたという。この巻尺を使用して距離を測定し, 240.5m の読みを得たとすれば, 正しい距離はいくらか。(昭 30 補)

解

Cℓ＝(240.5/20)×2ｃｍ＝24ｃｍ

正しい距離＝240.5ｍ+0.24ｍ＝240.74ｍ

（塚本）

【問題 15】　図はメートル尺のうち 19m 付近の主尺の--部とバーニヤを示す。バーニヤの 0 目盛に対する読みは，いくらになるか。またバーニャの（　）内に数値を記入して読み易くせよ。(昭 30,補)

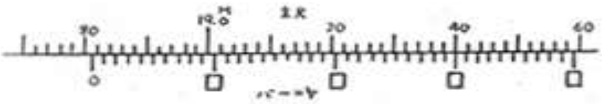


図 1-16

解

バーニア 0　5　10　15　20

18ｍ80+0.05（40）＝18ｍ815

（塚本）

【問題 9】スタジア測量を行って，次の結果を得た。観測点から目標点までの距離と目標点の標高とを求めよ。(昭 30 補)

上スタジア線に対する標尺の目盛　　ℓ2＝1.861m

下スタジア線に対する標尺の目盛　　ℓ1＝0.536m

鉛　　直　　角　　α　　　　　　　　＋8°47’

望　遠　鏡　乗　定　数　　　　　　　100

加　　定　　数　　C　　　　　　　　30cm

望遠鏡中心の標高　　　　　3.288ｍ

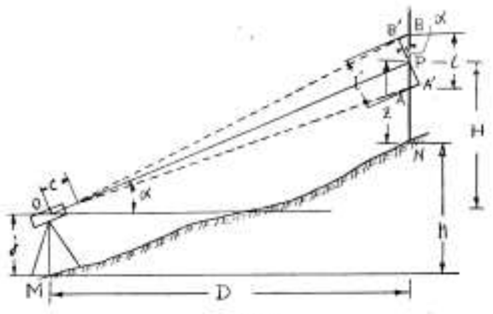


図 4·2

$$D = K\ell\, cos^2\alpha + Ccos\,\alpha$$

$$H = \frac{1}{2}K\,\ell\,\sin 2\alpha + Csin\alpha$$

h1+H=z+h
高低差$h = H + h1 - z$
K=100,　ℓ ＝ ℓ 2- ℓ 1＝1.325m

$$z = \frac{\ell_1 + \ell_2}{2} = \frac{0.536+1.861}{2} = 1.199m$$

H=$\frac{1}{2}K\,\ell\,\sin 2\alpha + Csin\alpha = \frac{1}{2} \times 100 \times 1.325m \times 0.3018 + 0.3m \times 0.1527$

$$= 19.994 + 0.046 = 20.040m$$

h=H-z+h1=20.040-1.199+3.288=22.129m
（塚本）
【問題 10】（昭和 30 年補）図のようなＡＢを与辺とする三角綱について水平角の観測を行った結果，三角形の閉合差が図に示すとおりとなった。　三角形の閉合差の制限が±10″以内と定められている場合，どの点でどの方向を再測したらよいか説明せよ。

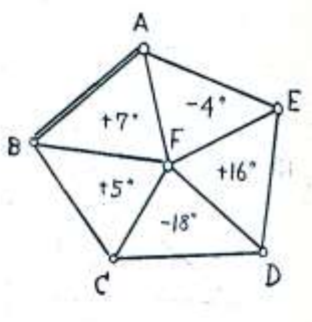


図 5-50

解

△CDF,△DEF＞10″ なので、F 点で FD 方向、D 点で DF 方向を再測
（塚本）
【問題 11】（昭 30 年補）
スチール・テープを用いて距離を測定する場合，いろいろの原因によって，測定値が回転楕円体面上の対応距離と一致しないのか普通である。
この作業を行なうにあたって
1. 測定距離か長くでるように作用する原因
2. 測定距離が短くでるように作用する原因
をそれぞれ列挙せよ。（昭 30 年補）
解
1.測定値が長くなるのは、測定値の補正値が負の場合
2.短くなるのは、1 の反対になる場合
（斉藤）
【問題 12】1 観測の平均二乗誤差を σ で表わせば，算術平均値の平均二乗誤差を，誤差拡張法（誤差伝播）から求めよ。
$m=1/n(x1+x2+...+xn)$
$\sigma m^2=1/n^2(\sigma 1^2+\sigma 2^2+...+\sigma n^2)=1/n^2(n\sigma^2)=\sigma^2/n$
$\sigma m=\sigma/\sqrt{n}$

【問題 13】20‘ごとに目盛してある水平目盛盤があり，そのバーニャの 60 目盛が水平目盛盤の目盛の 19‘40“に相当している．このバーニヤの読取り単位はいくらか.
（昭和 30 補）
〔解説〕遊標の目盛数 n とすれば、主目盛の目盛数は n -1 となる。a を主尺の 1 目盛とすれば
$a(n-1)=bn$
$b=\frac{n-1}{n}d=a-\frac{a}{n}$
$a-b=\frac{a}{n}=d$
ただし、d はバーニヤの最小読み取り値
a=20’,b=19‘40“を代入すると
d ＝a-b＝20’-19‘40“＝20”

水準測量
【問題 1】異なる零点誤差（目盛零のところが正しく零でない誤差）を有する 2 個の標尺を使用して水準測量を行う場合，この 2 個の標尺の零点誤差を結果に影響させないためには，どのような観測方法を用いたらよいか.

（昭 30.補）

解

水準測量の注意事項

（１）レベルの気泡管軸と視準軸とが平行になるように調整する.

（２）レベルおよび標尺は地盤堅固で動かないところにすえる.

（３）レベルと前視標尺および後視標尺との距離を等しくする.

（４）標尺の目盛を読み取る瞬間に.は，レベルの気泡管の気泡を中央におく.

（５）２本の標尺（箱尺）を用いて水準測量を行う場合に，レベルをすえる回数は，偶数回とすべきである（すなわち出発点に立てた標尺を必ず到着点に立てる）.これは標尺の零点誤差を消去するためである.

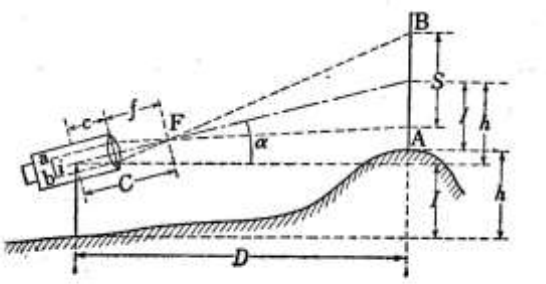
（６）レベルの点検調整の事項中で重要なことは，望遠鏡の視準線と水準器軸（気泡管軸）が平行であることである.

（７）起伏の多い路線では，標尺の傾きが大きく影響するから特に注意して鉛直に立てるようにしなければならない.

（８）レベルは日光の直射を受けると局部的に膨脹して，不定誤差を生ずる原因となるので，かさ等で器械がいつも日陰にあるようにする.

水準測量

【問題 2】スタジア測量を行って，次の結果を得た.
観測点（トランシットを置いた点）から目標点（標尺をおいた点）までの距離と，目標点の標高とを求めよ.



第 4・2 図

上スタジア線に対する標尺の目盛　ℓ 2＝1.861m

下スタジア線に対する標尺の目盛　ℓ 1＝0.536m

鉛直角 α＝8°　47’

望遠鏡定数Ｋ＝100

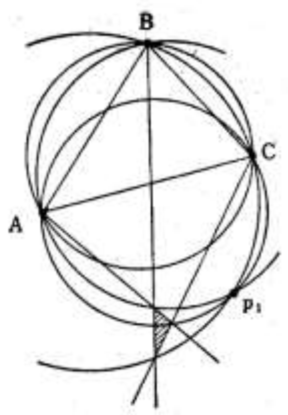
加定数Ｃ＝30ｃｍ

望遠鏡中心の標高＝3.288m
(昭和 30 年補)
解
$\ell=\ell 2-\ell 1=1.325$m
D＝K ℓ $\cos^2\alpha$ +Ccos α ＝100×1. 325×0. 9767+0. 3m×0. 9891＝
129. 413+0. 297＝129. 710m

$$h=\frac{1}{2}K\ell sin2\alpha+Csin\alpha=\frac{1}{2}\times 100\times 1.325\times 0.3018+0.3\times 0.1527=19.994+0.046$$
$$=20.040m$$

目標高 f=（ℓ 1+ℓ 2）/2＝1.199m
望遠鏡中心の標高 I+ h ＝ f +HB
H_B=I+h-f=3.288+20.040-1.199=22.129m

地形測量
【問題 1】縮尺 1/10 000 の平板測量において，図解による前方交会法を用い，図根点を交会したところ，内接円の半径が 0.3mｍの示誤三角形ができた．その処置はどうすればよいか．正しいものに〇をつけよ．
（1）定誤差による示誤三角形であるからレーマンの法則でこれを消去する．
（2）磁針による誤差であるから，磁石を取りかえて交会しなおす．
（3）一応過誤によるものとみなし交会しなおす．



第 6・21 図

（4）距離の近い点からの二方向線の交会点をもって求点とする．
（5）不定誤差による誤差であるから，中心点を交会点の位置とする．
(昭 30.補)
〔解説〕前方交会法であるから（1），（2），（4）は不可であることは明らかである．

内接円の半径が0.3ｍｍであるから直径は０．６ｍｍである．示誤三角形が生じた場合，内接円の直径が０．４ｍｍ以内のときはその中心を真位置とみなすことは既に述べた．ゆえに（５）も不可である．残りは（３）でこれが正しいのである．

【問題 2】ある地点の標高をアリダードを用いて求める場合に，既知点から別々に求めた標高の値の差が既知点から求点までの距離の和の 1/1000 以内であれば，それらの測定は合格とされ，合格とされる測定値の算術平均をその地点の標高とする．

次のような観測と計算の数値がある場合に，求点Ｐの標高を計算せよ．

求点	既知点	視準の方法	読定分画数	距離（ｍ）	既知点の標高(m)	測標高(m)	測器高(m)
P	a	直	-10.1	1324	472.4	16.5	1.1
	b	直	-5.7	930	391.4	16.5	1.2
	c	直	+4.0	1050	295.3	16.5	1.1
	c	反	-2.2	1050	295.3	5.1	1.1

(昭和 30.士)

〔解説〕高低差みを求める公式は

$$h = D\tan\alpha \mp (z - i)$$

である.$\tan\alpha$はｎ/100(ｎは読定分画)で，問題の場合，両差Ｋは不要であるから，直視のａ，b，ｃの計算は

$$h = D \times \frac{n}{100} - (z - i)$$

反視ｃの計算は

$$h = D \times \frac{n}{100} + (z - i)$$

(この際ｎの符号を反対にすることを忘れてはならない)．計算をしてみると

ａよりｐの直視，$ha = 1.324 \times (-0.101) - (16.5 - 1.1) = -149.1\text{m}$

$pa = 472.4 - 149.1 = 323.3\text{m}$

ｂよりｐの直視，$hb = 930 \times (-0.057) - (16.5 - 1.2) = -68.3\text{m}$

$pb = 391.4 - 68.3 = 323.1\text{m}$

ｃよりｐの直視，$hc = 1050 \times (+0.04) - (16.5 - 1.1 = +26.6\text{m}$

$pc = 295.3 + 26.6 = 321.9\text{m}$

ｐよりｃの反視，$hc = 1050 \times (+0.022) + (5.1 - 1.1) = +27.1\text{m}$

$pc = 295.3 + 27.1 = 322.4\text{m}$

計算された 4 個のｐの値を吟味してみると，最大はａよりの直視で 323.3 m，最小はｃよりの直視で 321.9m，この差は 323.3－321.9＝1.4m である．そしてａｐ＝1324m，ｃｐ＝1 050 m，両距離の和は 2374m であるから，1.4m はこの 1/1000 より小さい．ゆえに測定値はすべて合格である．そこで４個の

その値の平均値を求めると 322.7 m となる．

【問題 3】

（１）第 8・17 図の（イ　）内に相当する計曲線の標高を記入せよ．

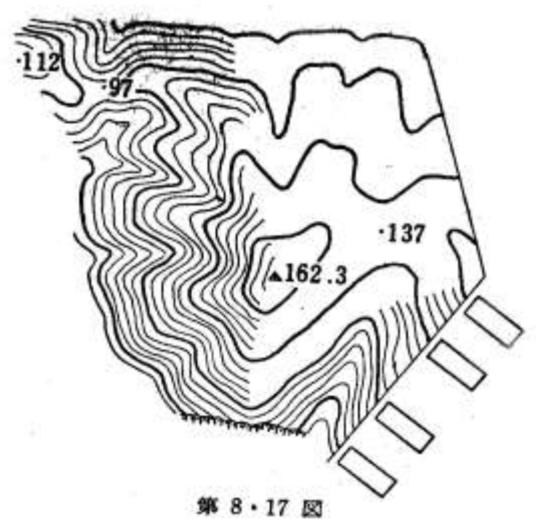
（２）稜線（凸線）を実線で，谷線（凹線）を破線で明示せよ．

（３）主曲線の欠部を補描せよ．

（昭 30.補）

〔解説〕（１）等高線等距離は何ｍであるかを調べる．

A162.3m の左上方の鞍部の標高 97m，鞍部と三角点との間の標高差 162.3－97＝65.3m に対して計曲線が 3 本であるから，計曲線間は 25m 等距離である．ゆえに主曲線の等距離は 5 ｍである．



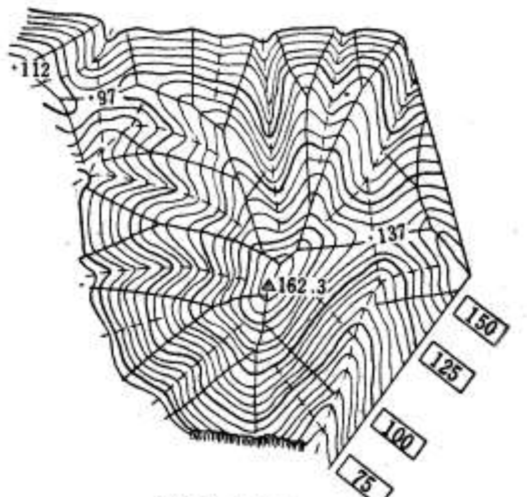
第 8・17 図

そこで鞍部のすぐ上の計曲線は 100 m，　その下の計曲線は 75m，三角点の下の計曲線は 150 m，　その下の計曲線は 125 m，　独立標高点 137m は三角点からの稜線上にあるから，その上の計曲線は三角点の下の計曲線と同高の 150 m である（第 8・18 図)．

（２）次は地性線の描入である．問題の第 8・17 図を見れば凸線と凹線とはすぐわかるであろう．これに第 8・18 図のように地性線を入れる．

（３）主曲線の欠部補描は地性線を入れて，計曲線と計曲線との間に 4 本の主曲線を割り込む．目測で大体等間隔に割り込めばよい．図でもわかるように，凸線部の曲線は概して丸味を帯び，谷部の曲線はとがっているから，その

心持で描入する．この際先に説明したように曲線を地性線に直交させることを
忘れてはならない。結果は第８・18 図の通りである。

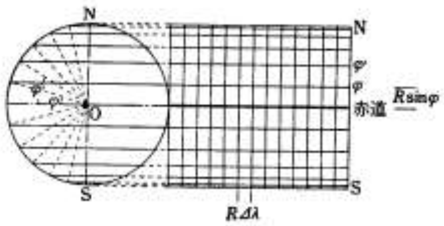


第 8・18 図

地図編集

【問題１】地球の中心Ｏに視点をおき，赤道に接する円筒面に透視投影を行
ったならば，経緯線の形状はどうなるか．また，緯度（ϕ）＝30°，
経度（λ）＝30°の地点の直角座標を求めよ．　　　　　　　　　（昭 30.補）

解答



第 1・42 図

　メルカトール円柱図法

縦＝Rtanϕ＝6371ｋｍ×tan30°＝3678.3ｋｍ

横＝RΔλ＝6371ｋｍ×30°＝3335.8ｋｍ

真塩・森本

応用測量

【問題 1】（昭和 30 年補）次に示した表は，ある道路建設のために行った横断測量の結果の一部である。これから横断面積を求め，この２つの断面（間隔 10m）の間の切取土量を計算せよ。

測点	横断面		
	左	中央	右
55	$\frac{c1.0}{5.0}$	$\frac{c2.0}{0}$	$\frac{c3.0}{8.0}$
56	$\frac{c0.6}{4.4}$	$\frac{c1.0}{0}$	$\frac{c2.0}{6.5}$

c：切取高

道路幅＝7.0m

　切取傾斜１割５分・測点における断面は図のとおりである。

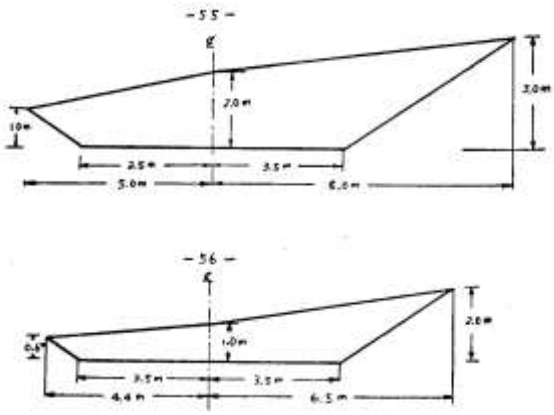


図 6･36

(昭和 30 年補)

(解)

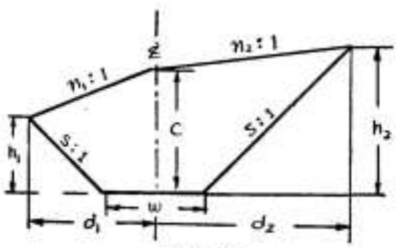


図 6･25

w ：路盤の底幅

s ：斜面の割こう配（鉛直１に対して水平ｓ）

n ：現地盤の割こう配（鉛直１、水平ｎ）

c ：中心線における切り取り高、又は盛土深さ

d ：中心線から両側斜面杭までの距離

$$A = \frac{d1 + d2}{2}\left(c + \frac{w}{2s}\right) - \frac{w^2}{4s}$$

又は

$$\mathrm{A}=\frac{c}{2}(w+(h1+h2)s)+\frac{w}{4}(h1+h2)$$

測点 55

ｃ＝2.0ｍ　ｗ＝7.0ｍ　ｈ1＝1.0ｍ　ｈ2＝3.0ｍ　ｓ＝1.5

$$A_1=\frac{c}{2}\{w+(h_1+h_2)s\}+\frac{w}{4}(h_1+h_2)$$

$$=\frac{2.0}{2}\{7.0+(1.0+3.0)\times 1.5\}+\frac{7.0}{4}(1.0+3.0)=20.0m^2$$

測点 56

ｃ＝1.0ｍ　ｗ＝7.0ｍ　ｈ1＝0.6ｍ　ｈ2＝2.0ｍ　ｓ＝1.5

$$A_2=\frac{c}{2}\{w+(h_1+h_2)s\}+\frac{w}{4}(h_1+h_2)$$

$$=\frac{1.0}{2}\{7.0+(0.6+2.0)\times 1.5\}+\frac{7.0}{4}(0.6+2.0)=10.0m^2$$

切り取り土量

$$\mathrm{V}=\frac{A_1+A_2}{2}\,\ell\;=\frac{20+10}{2}\times 10=150m^2$$

（塚本）

【問題 2】地下における測量では、一般に測点を天井に設ける．ある斜坑で測点の高低差を求めるために，測点から下げ振りをつるし，測点から器械までの高さＨ.I.,望遠鏡の視準点の高さＨ.Ｐ.，そのときの望遠鏡の示す鉛直角α，望遠鏡の中心から視準点までの斜距離ｄを測定して，次の結果を得た.

H.I.＝1.15 m,　Ｈ.Ｐ.＝1.56m，斜距離ｄ＝31.69 m,

鉛直角α＝+17°　41‘

　2 測点の高低差はいくらか.　（昭 30　土補）

[解説]

2 点間の高低差ｈ＝HP+Δｈ-HI＝HP+dsinα-HI

＝1.56ｍ+31.69ｍsin17°　41‘-1.15ｍ＝10.036ｍ

中川

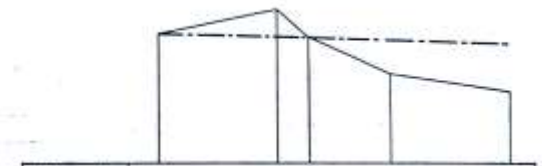
【問題 3】次の表は，道路建設のために行った縦断測量の結果である．この野帳を完全なものにして地盤高を求めよ．　（昭 30　士補）

測点	後視	器械高	前視（m）		地盤高
	（m）	（m）	中間点	移器点	（m）
B M10	2.11				278.92
79			3.37		
80			2.6		
+35			4.2		
81			1.6		
82			1.13		
T P38	2.44			0.71	
83			2.83		
+40			1.55		
84			2.4		
85			3.53		
T P39	1.98			3.83	
86			1.4		

解答

測点	後視	器械高	前視（m）		地盤高
	（m）	（m）	中間点	移器点	（m）
B M10	2.11	281.03			278.92
79			3.37		277.66
80			2.6		278.43
+35			4.2		276.83
81			1.6		279.43
82			1.13		279.9
T P38	2.44	282.76		0.71	280.32
83			2.83		279.93
+40			1.55		281.21
84			2.4		280.36
85			3.53		279.23
T P39	1.98	280.91		3.83	278.93
86			1.4		279.51

【問題 4】第 2・10 図は，ある道路路線の縦断面図である．いま，道路幅員 10 m，　切取こう配 1 割，盛土こう配 1.5 割とし，A から下りこう配 1/50 の路面を計画しようと.する．
˘　A，B，C，D，E の各点における横断面図をえがき，各点における切取または盛土の断面積を計算せよ。（昭和 30、補）



測　点	A	B	C	D	E
距　離	0	20	5	15	20
追加距離	0	20	25	40	60
地 盤 高	18.5	21.0	18.0	14.1	12.2
計 画 高	18.5	18.1	18.0	17.7	17.3

（単位：m）

補）　第 2・10 図

［解答］盛土の断面積＝90.0m²

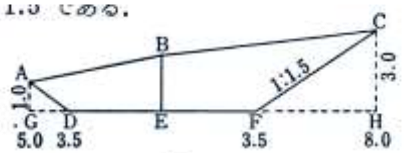
【問題 5】次に示した表は，ある道路建設に伴って作った横断測量の結果の一部である．これから横断面積を求め，この 2 つの断面（間隔 10m）の間の切取土量を計算せよ．

測　点	横断面 左	横断面 中　央	横断面 右	横 断 面 積	土　量
55	$\frac{C\ 1.0}{5.0}$	$\frac{C\ 2.0}{0}$	$\frac{C\ 3.0}{8.0}$		
65	$\frac{C\ 0.6}{4.4}$	$\frac{C\ 1.0}{0}$	$\frac{C\ 2.0}{6.5}$		

C は，切取り高を示す．
路幅 7.0m，切取斜面の傾斜は 1 ： 1． 5 である．

なお，測点 55 における断面は，第 2・16 図のとおりである．
（昭 30　士補）

：1.5 である．



第 2・16 図

[解答]図において

	測　点　55	測　点　65
□ABEG＝	5(1.0＋2.0)/2＝ 7.50	4.4(1.0＋0.6)/2＝ 3.52
△AGD　＝	1.5×1.0/2　＝ 0.75	0.6×0.9/2　＝ 0.27
□BCHE＝	8.0(2.0＋3.0)＝20.00	6.5(1.0＋2.0)/2＝ 9.75
△CHF　＝	4.5×3/2　＝ 6.75	2.0×3.0/2　＝ 3.00
∴ □ABED＝□ABEG－△AGD ＝7.50－0.75＝6.75 m²		3.52－0.27＝3.25 m²
□BCFE ＝□BCHE－△CHF ＝20.00－6.75＝13.20 m²		9.75－3.00＝6.75 m²

A55=6.75+13.25＝20

A65=3.25+6.75=10

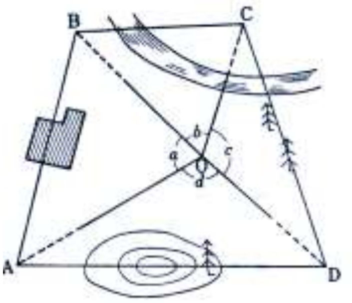
$$V = \frac{A_{55} + A_{65}}{2} \times 10 = 150m^3$$

【問題 6】第４・５図のように，ＡＢＣＤでかこまれた地域の面積を測定しようとしたが境界線上に障害物があって，各測点の見通しがきかないし，直接距離測定ができないので，この区域の中央に１点を設けて各測点までの距離と，その夾角を測定し，次の結果を得た．

α＝80°　25‘、ｂ＝68°　30’，ｃ＝75°　45‘、ｄ＝135°　20’、ＯＡ＝45m,

ＯＢ＝30m,　ＯＣ＝40m,　ＯＤ＝42m

ＡＢＣＤの面積を求めよ．（昭 30　士補）



第 4・5 図

解

２辺夾角による三角形の面積より

△ABO=1/2・OA・OBsina＝1/2・45・30sin80°　25‘＝665.580ｍ²

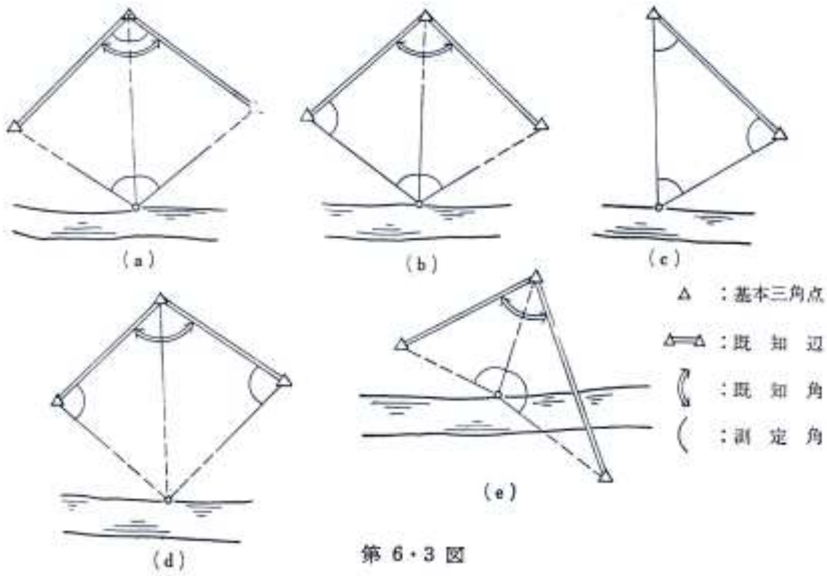
△BCO=1/2・OB・OCsinｂ＝1/2・30・40sin68°　30‘＝558.251ｍ²

△CDO＝1/2・OC・ODsinｃ＝1/2・40・42sin75°　45‘＝814.154ｍ²

△ADO＝1/2・OD・OAsinｄ＝1/2・42・45sin135°　20‘＝664.317ｍ²

ABCD の面積＝2702.302ｍ²

【問題７】新しい河川測量準則によると，河川測量の基準点は，基本三角点をもとにして定めるように規定されている．次の（第６・３図）５つの決定法のうちでは，どの方法によるのが最も高い精度で定められるか．精度の順に番号をつけて示せ．（昭 30 土補）



第６・３図

解答
ｄは観測角が４つで精度が最も高い。
ｂとｃでは、角がいずれも３つだが、ｂは３つの与点から求めるのでｂの方が精度が高い。
e,a は測定角が２つであり、点を決定する最小の条件である。
a は与点による三角形の同一円周上にある場合があるので、e より劣る。
精度の順：d、b、c、e、a