

昭和31年測量士補問題解答

三角測量

【問題1】三角網（鎖）のうちに内角の小さいもの（たとえば 10° くらい）があることは好ましくない。この理由を説明せよ。（昭31.補）

〔解説〕三角網，または三角鎖を構成する三角形は，なるべく正三角形に近いのを理想とする。これは角のもつ誤差が辺に及ぼす影響を少なくするためである。 \sin の対数の表差は角が小さいほど大きく， 90° において0となる。1既知辺から他辺を \sin 比例（正弦比例）で求める場合に，小さい角があれば誤差が大きくなるからである。

【問題2】トランシットで水平角観測を行う場合に，望遠鏡正および望遠鏡反の状態で行った観測値の平均をとることによって消去できる誤差をあげよ。（昭31.補）

解

トランシットの誤差

- （1）水平軸誤差：水平軸が鉛直軸に一直交していないために生ずる誤差。
- （2）鉛直軸誤差：鉛直軸が鉛直でないために生ずる誤差。
- （3）視準線誤差 視準線が水平軸と直交していないために生ずる誤差。
- （4）偏心誤差 鉛直軸が水平目盛盤の中心から偏心している誤差。
- （5）視準線の外心誤差 視準線が水平目盛盤の中心をよぎる垂直面中にな
- いたために生ずる誤差。
- （6）目盛誤差 目盛の不正によって生ずる誤差

このうち（1），（3），（4），（5）は望遠鏡正位と反位で観測を行い，その平均をとると消去できる。（4）は目盛盤の相対する2個のバーニアを読み，その平均をとると消去できる。バーニアのない場合、正反平均で消去できる。

（6）は目盛の位置を変えて観測し，その平均をとるとこの誤差の影響を少くすることができる。通常2対回の場合は 0° と 90° の2箇所から観測し，3対回の場合は 0° ， 60° ， 120° の3箇所から観測する。

（2）は観測法では消去できない。

次に操作上の誤差では

- （1）観測点の偏心による誤差
- （2）器械整置の不正による誤差
- （3）視準誤差
- （4）読定誤差

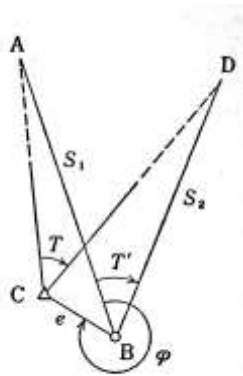
などがある。いずれも機械操作の熟練と注意によって減少させられる。

【問題3】第3・11図のように、三角点の中心CにおいてAおよびDの方向が見えないから、B点に器械を移してT'を測定し、Tに直すための偏心距離eおよび偏心角φを測定して、それぞれ次の結果を得た。

$$T' = 40^\circ 13'25'' , e = 0.450\text{m}, \phi = 320^\circ 15'$$

T角を求める計算式を作って計算せよ。

ただし、 $S_1 = 1.5 \text{ km}$, $S_2 = 1 \text{ km}$, $\rho'' = 206265''$ とする。
(昭28.補)



第3・11図

解

$$AC \div S_1, CD \div S_2$$

$$360^\circ - \phi = 39^\circ 45'$$

$$\frac{\sin x_1}{e} = \frac{\sin(360^\circ - \phi)}{AC}$$

$$\sin x_1 = \frac{e}{AC} \sin(360^\circ - \phi) = \frac{0.45\text{m}}{1500\text{m}} \times 0.63944 = 0.000192$$

$$x_1 = 0.000192 \times 206265'' = 39.6''$$

$$\frac{\sin x_2}{e} = \frac{\sin(360^\circ - \phi + T')}{CD}$$

$$360^\circ - \phi + T' = 79^\circ 58'25''$$

$$\sin x_2 = \frac{e}{CD} \sin(360^\circ - \phi + T') = \frac{0.45\text{m}}{1000\text{m}} \times 0.98473 = 0.000443$$

$$x_2 = 0.000443 \times 206265'' = 91.4''$$

$$T = T' - x_1 + x_2 = 40^\circ 13'25'' - 39.6'' + 91.4'' = 40^\circ 13'76.8'' = 40^\circ 14'31''$$

【問題4】トランシットまたはレベルに付属している気泡管はどんな条件を備えていなければならないか、その主なるものを列挙せよ。

〔解説〕(1) ガラス管の性質は、内部エーテ/レまたはアルロールなどの液体のために侵されないものを用いる、

(2) 気泡管の感度が大であること。

(3) 気泡管の一定の傾斜に対して、気泡の移動量がすべての目盛について同一であること。

(4) 管の内面の仕上げは滑らかであり、かつ液体は表面張力および粘着力の小なること。

(5) 気泡の長さはなるべく大きく、かつ管の直径は大であること。

(6) 気泡管の内面の曲率半径がすべて同一であること。

(7) 精密な気泡管は曲率半径が大で、かつ常に気泡の長さがある大きさに保つため、気泡管の一端に気泡を調節する気泡室をもつこと。

(8) 熱の直射を避けるように装置をなすこと。

【問題 5】 $20'$ 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 $19^\circ 40'$ 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

$$19^\circ 40' / 60 = 1180' / 60 = 19.7' = 19' 42''$$

$$20' - 19' 40'' = 20'' \text{読み}$$

(池田)

【問題 6】 あるトランシットの水平目盛盤の目盛が $20'$ ずつに刻んであり、そのバーニヤの 40

目盛が目盛盤の $13^\circ 40'$ に相当するという。このバーニヤの最小読定値はいくらか。(昭 31 補)

$$13^\circ 40' / 40 = 820' / 40 = 20.5'$$

$$20.5 - 20 = 0.5' = 30'' \text{読み}$$

(塚本)

水準測量

【問題 1】 (昭和 31 年補) レベルを据え、気泡を正しく中央において 50m はなれた地点の標尺を読み 1.654m を得た。

次に気泡を 4 目盛だけ移動させて同じ標尺を読み、1.693m を得た。気泡管の 1 目盛は 2 mm である。

(1) この気泡管の感度は約何秒か。

(2) この気泡管の半径は約何 m か。(昭 31 補)

解

$$(1) \tan \theta = L/S = (1.693 - 1.654) \text{ m} / 50 \text{ m} = 0.039 / 50 = 0.0078$$

$$\theta = 0.0447^\circ = 0.00078 \text{ ラジアン}$$

$$\theta' = 0.0447^\circ / 4 = 0.01118^\circ = 40'' \quad (\text{感度})$$

$$(2) \ell = R \theta' \text{ より}$$

$$R = 2 \text{ m m} / (0.00078/4) = 10256 \text{ m m} = 10 \text{ m}$$

【問題 2】B.M. 1 から出発し，ふたたび B. M. 1 に帰る水準測量を行い次の結果を得た。
各

点の標高を算定せよ。但し，B.M.1 の G.H. = 100.000 m

	BM1		1		2		3		4		5		BM1
距離		300m		400m		400m		400m		400m		600m	
BS (m)	2.058		0.675		1.374		0.882		1.224		2.152		
FS (m)			0.927		1.332		2.081		0.579		1.334		2.157

(解)

	累加距離	標高	補正量	補正標高
BM1	0	100	0.000	100
1	300	101.131	0.005	101.136
2	700	100.474	0.013	100.487
3	1100	99.767	0.020	99.787
4	1500	100.07	0.027	100.097
5	1900	99.96	0.034	99.994
BM1	2500	99.955	0.045	100

(単位 m)

(塚本)

地形測量

【問題 1】望遠鏡付アリダードを用いて既知点 A，B，C から求点 P への傾斜（鉛直角）および P から A への傾斜（鉛直角）をそれぞれ 2 回ずつ測定した。下の表に記入してある測定値および既知の数値を基礎として空欄を埋め，点 P の標高を求めよ。ただし，両差 K（地球の曲率および空気中の光

求点	既知点	視準方法	傾斜の読み		測定値	距離 (m)	比高 (m)	番号
			度	分				
P	A	直	-4° -4	1' 1.5'		1950		1
	A	反	+4 +4	20.5 20		1950		2
	B	直	-3 -3	5.5 5		1220		3
	C	直	+4 +4	7 7.5		1860		4

番号	1	2	3	4
既知点の標高 (H1)	542.7m	542.7m	471.8m	539.6m
比高 (h)				
器械高 (i)	1.2	1.2	1.0	1.2
測標高 (z)	6.6	7.3	6.6	6.6
両差 (K)				
求点 (P)				
	平均値＝			

の屈折の高さに及ぼす影響)は1kmの距離で0.07mとする。 (昭31.補)

〔解答〕第1に傾斜の読みの平均値を計算して測定値の欄に記入する。第2に距離に測定値のtan(正切)を掛けて比高を算出する。この際測定値の符号に注意しなければならない。

h1、h2、h3、h4を比高の欄に記入する。次に計算欄へ比高を転記し(メートル以下1位)、器械高(i)と測標高(z)に+、-の符号をつける。

両差を計算して符号をつける。

比高を求める間接高低測量の公式は

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

複符号の上は直視、下は反視の場合であるから、

$$\text{直視の符号} \quad h = D \tan \alpha - z + i + K$$

$$\text{反視の符号} \quad h = D \tan \alpha + z - i - K$$

これらを計算法の空欄に記入し、計算すると次頁の表のようになる。

この結果をみると、4の値だけ飛び離れているので観測に誤りがあると推定

される。ゆえに 4 は採用しないで 1, 2, 3 の値を平均すると P の標高は、400.6m となる。

ここで 4 のどこが間違っているかを検討すると、測定角の+と-が間違いで、 $+4^{\circ}$ は -4° であろうと見当がつく。 $-4^{\circ} 7' 15''$ として計算してみると、 $h_4 = -134.00\text{m}$ であるから P4 は 400.3m となり、大体他の値と一致する(ただ

番号	1	2	3	4
既知点の標高(H1)m (H1)	542.7	542.7	471.8	539.6
比高 (h)	-136.93	-147.90	-65.81	134.01
器械高 (i)	1.2	-1.2	1.0	1.2
測標高 (z)	-6.6	7.3	-6.6	-6.6
両差 (K)	0.1	-0.1	0.1	0.1
求点 (P)	400.473	400.795	400.494	668.306
平均値	400.59			

し再測しないで推定で観測値を訂正してはならない。ゆえに 4 の値は採用しない)。

4 の計算 (高低角を-)

4
539.6
-134.006
1.2
-6.6
0.1
400.2937

【問題 2】 平板法による図解図根測量を実施する場合、下記の説明事項のうち、不適当な部分に--- (アンダーライン) を付けよ。

1. 山地では交会法、市街地およびその周辺では図解道線法を用い、図根点本点の測定次数は 2 次以内にして、精度の保持に努める。

2. 補点は市街地およびその周辺では、煙突高塔等のうちで、特徴のあるものを選び、山地では著名な独立樹等を選んで交会法によりその位置を決定する。

3. 望遠鏡付アリダードの倍率は約 20 倍であるから遠距離の目標でも観測に支障がなく、したがって位置の決定に用いる方向線長は各縮尺を通じ図上距離で 20 cm から 25 cm が適当である。これによって精度を低下させることなく使用する基準点の数を少なくすることができ、しかも作業の能率をあげるこ

とができる。

4. 図根点の間隔は、細部測量に用いる磁針の全長の標準が 8 c m であるから図上距離で 6 c m 以内になるように選点する。

5. 交会法における方向線の交会角は 60° を標準とし、やむを得ない場合でも 30° を限度とする。道線法における平板の位置は細部測量の要点に選定すべきで、その辺長の長短を考慮する必要はない。

6. 前方交会法で決定した交会点に示誤三角形ができ、その内接円の直径が 0. 3 mm 以内である場合には、その中心をその点の決定位置とする。

7. 高程測量における較差の制限を次のとおりとする。

a. 望遠鏡付アリダード 0.4m (S_1+S_2)

b. アリダード 0.5m (S_1+S_2)

ただし、 S_1 , S_2 はその高程差（比高）を求めるのに用いたそれぞれの辺長を k m 単位で表わした値である。

(昭 31.補)

〔解説〕 1. の前半はその通りで問題はない。あとの測定回数については、与点として 3 等以上の国家三角点を用いるか、4 等三角点をも含めるか、あるいはまたその他の点を用いるかで同じ 2 次でも精度が異なるから、問題の意味がやや不明確であるが、いずれにしても回数は少ない方がよいから不適当ではない。

〔注〕回数とは与点から新点を決定する際に、数個の与点から直接に求めた新点を第 1 次点とし、与点の他に 1 次点を交えたものから決定した点を第 2 次点とする。以下同様にして回数を増してゆく。地理調査所の 4 等三角測量では 1 等、2 等、3 等の三角点に基づいて決定した新点を第 1 次点とし、第 1 次点以上の三角点に基づいて定める点を第 2 次点とする。そして最低回数は第 5 次と定められている。

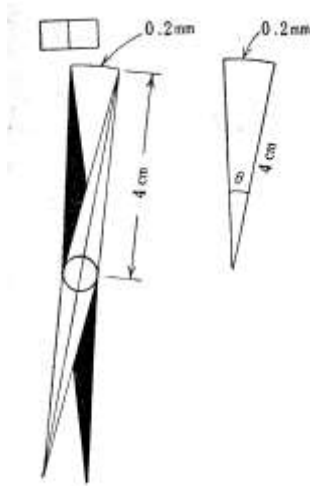
高低測量で標高を定める場合も同様で、直接水準測量で高さを定めた三角点を与点として高さを決定した点を高程回数の第 1 次とし、第 1 次点以上の三角点から定める点を第 2 次点とする。そして高程の最低回数は第 5 次である。ただし高さの場合は 3 等以上の三角点の高程回数は第 3 次点とみなすという規定がある。

2. も地形測量には常に行われることで、前方交会法によって自然目標の位置と高さを決定しておいて図根点の補助（補点）として用いる。

3. 望遠鏡付アリダードの方向線長の定限は各縮尺を通じ図上距離 15cm であるから本文の 20cm から 25cm が適当にアンダーラインを要する。ちなみに、普通アリダードの方向線長の定限は図上 10cm である。

4. 細部測量では平板用コンパスで平板を標定するから、磁針の狂いは平板長すぎるのでアンダーラインを要する。しかし磁針の指標誤差を 0.1 mm と考えれば、方向線長の限度は 8 c m となり、中数をとれば 6 c m となる。ゆえにこの問題ではアンダーラインをつけても、つけなくても差支えないものと思われる。

5. の道線法では辺長の長短を考える必要はないにアンダーラインを要する。道線法はなるべく辺長が等しくなるように選点しなければならない。
6. はその通りである。
7. の高程測量の較差の制限はアリダードでは1.0m (S1+S2) である。ゆえに 0.5m (S1+S2) にアンダーラインを要する。



第 6・12 図

【問題 3】 第 6・19 図に示すような点 p_1 , p_2 において、正しくプロットされた三つの基準点 A , B , C を用いて図解の後方交会を行ったところ、同じ大きさの内接円をもった図のような示誤三角形を生じた。点 p_1 および p_2 の正しい位置をそれぞれ図上で示せ。ただし、平板は正しく整置されており、視準誤差、方向線の描画誤差はなかったものとする。

(昭 31.補)

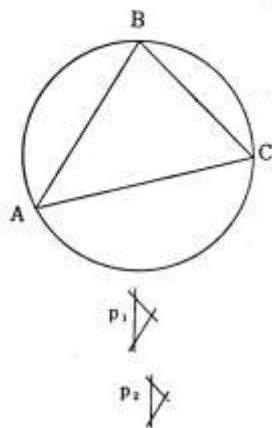
[解説] 示誤三角形の位置から p_1 と p_2 はいずれも A , B , C を通る円周の外部にあり、かつ $\triangle ABC$ の 1 辺 AC に対しては、レーマンの法則(3)によって求点は中央の方向線 Bp_1 または Bp_2 に対して示誤三角形と同じ側にある(Bp_1 または Bp_2 を底辺とする三角形の頂点の側にある)。

次にレーマンの法則(4)によって $Ap = L_1$, $Bp = L_2$, $Cp = L_3$, p から Ap への垂線を ℓ_1 , p から Bp への垂線を ℓ_2 , p から Cp への垂線を ℓ_3 とすれば

$$\frac{\ell_1}{L_1} = \frac{\ell_2}{L_2} = \frac{\ell_3}{L_3}$$

問題の図から概略の距離の比を求めると $L_1:L_2:L_3=1:2.3:1.5$ となる。ゆえに求点の正しい位置は第 6・20 図の通りである。

〔注〕 2 点とその方向線の交点を通る円は求点を通るから、3 円を描けばその交点は



第 6・19 図



第 6・20 図

求点である。レーマンの法則を忘れたときは第 6・21 図のように 3 円を描いて求点の概略位置を求める。

【問題 4】アリダードによるスタジア測距（視角測距）を行う場合に，平板と高さの異なる地点に標尺をたててアリダードで読み取った値から直接求められる距離は，斜距離であるか水平距離であるか式によって示せ。（昭 31.補）

解

$$\frac{n}{100} = \frac{\ell}{S}$$

$$S = \frac{100}{n} \ell$$

ここで、分画差 $n = n_2 - n_1$ 、 ℓ = 標尺上の間隔

だから、平板測量アリダードで求められる S は水平距離である。

嘉藤

地図編集

【問題 1】地理調査所が発行している 1/50 000 地形図に用いられている等高線の種類と間隔について述べよ。（昭 31.補）

解

1/50000 地形図では、等高線間隔は 20m、計曲線 100m、補助曲線 10m となっている。

【問題 2】大正年間に作成された地図があるが，その縮尺は表示されていない．最近作成された 1/25 000 地形図と比較してみたところ，その地図上の A 点と B 点とは，それぞれ 1/25 000 地形図上の a 点と b 点に対応することがわかった．A B と ab との図上距離をはかったところ

$$A B = 49.80 \text{cm}, \quad a b = 7.65 \text{cm}$$

であった．この地図の縮尺はいくらか．

（昭 31.補）

〔解説〕 1/25000 図上 $ab = 7.65 \text{ cm}$ の実距離は $7.65 \text{ cm} \times 25\,000 = 1912.5$
 m. この距離を 49.80cm に描いてあるのだから、図の縮尺は

$$\frac{0.438}{1912.5} = \frac{1}{3840}$$

【問題 3】 縮尺 1/2500 の図を、縮尺 1/1000 の図に、特別な器械を使わないで、できるだけ正確に拡大しようとする。どんな方法によればよいか。また紙の大きさは原図の何倍のものが必要であるか。原図と同じ大きさの図紙を使うとすれば、何枚必要であるか。(昭 31 土補)

〔解説〕

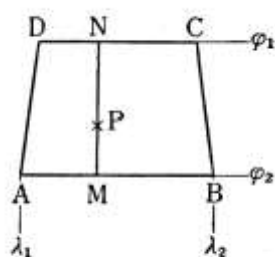
(1) 方眼を使って拡大する方法によればよい。まず、縮尺 1/2500 図上に適当な方眼（グリッド）を区切る。これは一般に座標系にそって区切るのがよい。この方眼の大きさは、こまかいほど、原図に忠実な拡大図ができるが、それだけ手数もかかる。

原図の方眼の辺長で 2.5 倍、面積で 2.5×2.5 倍の方眼を作り、原図の方眼内の地物の位置を順次 2.5×2.5 倍の方眼内の対応位置に点をうつしとっていけば 1/1000 の図面ができる。

(2) 紙の大きさは、原図紙の 2.5×2.5 倍、すなわち 6.25 倍のものが必要である。

(3) 原図と同じ紙を使えば、縦横それぞれ 3 枚ずついるから、全部で $3 \times 3 = 9$ 枚必要である。

【問題 4】 地理調査所発行の地形図上において、任意の 1 点の経緯度の値を求める方法を説明せよ。(昭 31.土補)



第 1・37 図

〔解説〕 地理調査所発行の地形図は多面体図法によって作図したもので、1 図葉の外廓の経緯線は正台形（極に対する辺がやや短い）である。第 1・37 図の四辺形 ABCD を 1 図葉

の外廓の経緯線、Pを任意の1点とする。Pから底辺ABに垂線PMをつくり、これを延長して上辺CDとNで交わらすとCDにも垂直である。ABの緯度を ϕ_2 、CDの緯度を ϕ_1 、ADの経度を λ_1 、BCの経度を λ_2 とすると、P点の経度 λ および緯度 ϕ は次の式で計算される。

$$\lambda = \lambda_1 + \frac{AM}{AB}(\lambda_2 - \lambda_1) \quad \text{又は} \quad \lambda = \lambda_2 - \frac{MB}{AB}(\lambda_2 - \lambda_1)$$

$$\phi = \phi_1 + \frac{PM}{MN}(\phi_2 - \phi_1) \quad \text{又は} \quad \phi = \phi_2 - \frac{PN}{MN}(\phi_2 - \phi_1)$$

真塩・森本

応用測量

【問題1】(昭和31年補) 不規則な境界線で囲まれた細長い地域の面積を求めるために基線ABから左右に境界線までの支距測量を行い、次の結果を得た。

この結果から面積を算定せよ。

L(左)	A	R(右)
0	0	0
4.4	11.5	
10.8	29.0	15.0
	41.9	6.8
15.6	63.2	8.4
	85.4	11.4
7.6	104.1	
10.6	122.0	13.6
	136.5	9.6
9.8	142.1	23.4
7.6	150.0	
0m	167.5m	18.8
	B	

解

左の面積	底辺	高さ	面積	右の面積	底辺	高さ	面積
1	4.4	11.5	25.3	1	15	29	217.5
2	10.8	17.5	133	2	6.8	12.9	140.61
3	15.6	34.2	451.44	3	8.4	21.3	161.88
4	7.6	40.9	474.44	4	11.4	22.2	219.78
5	10.6	17.9	162.89	5	13.6	36.6	457.5

6	9.8	20.1	205.02	6	9.6	14.5	168.2
7	7.6	7.9	68.73	7	23.4	5.6	92.4
8		17.5	66.5	8	18.8	25.4	535.94
計			1587.32				1993.81
面積							3581.13

3581m²

(塚本)

【問題 2】 港内，河川，湖沼の水深を測定するのに測量船を用いるとする．

測量区域の広さと形状にもよるが，測深地点の水平位置（平面位置）を求めるのに用いられる方法を 3 つ以上あげ，それぞれその特徴を記せ．（昭 31 土補）

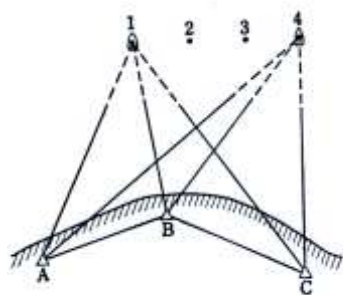
〔解説〕

（1）第 1・20 図において，A B は陸上のトラバースの一部または基線とする．A，B からそれぞれ A B に垂線を立て陸上に C および D 点をとる．C および D は船からみやすく，測点の位置をきめやすく，かつ適当に離れた点とする．

次に A B, C D を 100～200m ぐらいの等間隔にわけ，これらに標識をする．測量船はそれぞれの見通し線上に順次船を進める．

A 点にトランシットをすえ，A B を零方向にして船までの水平角 θ を読んで船の位置をきめる．

この方法は，船の進行方向がはっきりしているので，作業がしやすい．



第 1・21 図

（2）第 1・21 図において，陸上の基点 A，B，C にトランシットをすえ，前方交会法によって船の位置をきめる．

この方法は，基点と船の位置の関係を考慮すれば，比較的正確にきめることができる．

（3）第 1・22 図のように，陸上の著明な目標点 3 点を利用して，同時に 2 台の六分儀（セキスタント）で船の位置を後方交会法できめる．

この方法では，船が目標点 3 点の円周上またはその近くにあるときは，その

位置は不定となるが、後の処理が分度器などを利用して簡単にきまる。
中川

【問題 3】平板上に細部図根点をプロット（展開）するために，トラバース測量を行い，計算した結果，緯距および経距の閉合差が 30cm および 20cm 総辺長 300m であった。

この結果を整正（調整計算）しないで，そのまま平板上にプロットしたが，さしつかえないかどうか，その判断の理由をつけて答えよ．ただし，この地図の縮尺は 1/2500 である。

(昭 31 士補)

[解説] トラバースの閉合差 ε を求めると

$$\varepsilon = \sqrt{(30^2 + 20^2)} = 36\text{cm}$$

図上 0.2 mm までの誤差を許すものとすれば，1/2500 の図上では

$$0.2 \times 2500 = 500\text{mm} = 50\text{cm}$$

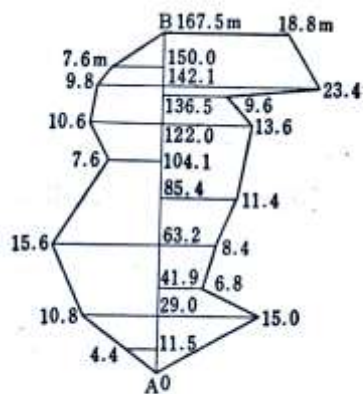
すなわち，図上 50cm 以内では許容誤差とみなされるから，そのままプロットしてさしつかえない。

もし 0.1mm までを図上の許容誤差と考えると，1/2500 図上では 25cm となるから，そのままプロットしたのではいけない．調整を行う必要がある。

【問題 4】不規則な境界線で囲まれた細長い地域の面積を求めるために支距測量（オフセット）を行い，次の結果を得た．この結果から面積を求めよ．

(昭 31 士補)

	B			B	
15.6m	63.2m	8.4m	0m	167.5m	18.8m
	41.9	6.8	7.6	150.0	
10.8	29.0	15.0	9.8	142.1	23.4
4.4	11.5			136.5	9.6
0	0	0	10.6	122.0	13.6
	A		7.6	104.1	
				85.4	11.4



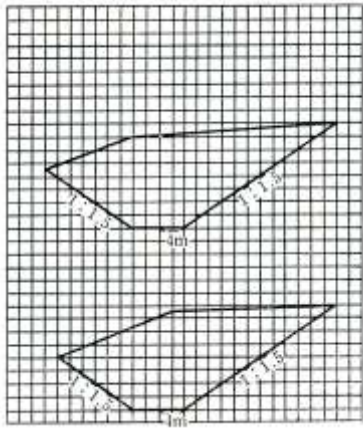
第 4・a 図

解答

左			右		
横	高さ	面積	横	高さ	面積
4.4	11.5	25.3	15	29	217.5
10.8	17.5	133	6.8	12.9	140.61
15.6	34.2	451.44	8.4	21.3	161.88
7.6	40.9	474.44	11.4	22.2	219.78
10.6	17.9	162.89	13.6	36.6	457.5
9.8	20.1	205.02	9.6	14.5	168.2
7.6	7.9	68.73	23.4	5.6	92.4
7.6	17.5	66.5	18.8	25.4	535.94
計		1587.32	1993.81		
合計					3581.13

3581.13m²

【問題 5】 2 か所で横断測量を行って図のような結果を得た。この図上で両断面の面積を求め、その間の土量を計算せよ。ただし両断面の間隔は 20m である。(昭和 31.測量士補)



(解答)

図の上の面積 $=386.0\text{m}^2$ 、下の面積 $=361.2\text{m}^2$

$$V = 1/2 (386 + 361.2) \times 20 = 7472\text{m}^3$$

1つ目の断面積

点	x	y	$y_{i+1}-y_i-1$	$x_i(y_{i+1}-y_i-1)$
A	0	0	-9	0
B	8	0	16	128
C	32	16	14	448
D	0	14	-7	0
E	-14	9	-14	196
倍断面積				772
断面積				386

2つ目の断面積

点	x	y	$y_{i+1}-y_i-1$	$x_i(y_{i+1}-y_i-1)$
A	0	0	-8	0
B	8	0	16	128
C	32	16	15	480
D	8	15	-8	-64
E	-12	8	-15	180
倍断面積				724
断面積				362