

<H9-2-A : 問題>

次の文は標準的な公共測量作業規程に基づいて実施する 1～2 級基準点測量において、観測に着手する前の作業について述べたものである。間違っているものはどれか。次の中から選べ。

1. 新点は、測量地域内の既設の基準点と合わせた配点密度がつとめて均等になるように配置する。
2. 既知点の現況調査を行い、異常の有無を確認する。
3. 新点の位置を選定したときは、その位置及び視通線を地形図に記入し、選点図を作成する。
4. 新点の位置を選定し標識を設置する場合は、その土地の所有者又は管理者の承諾を得る。
5. 新点の標識として標杭を用いてもよい。

<H9-2-A : 解答>

問題各文についてみると次のようになる。

1. 基準点はなるべく等密度に配点する。よって問題文は正しい。
2. 既知点に異常があれば観測計画をやり直す必要もあるので、既知点は必ず異状を確認する。よって問題文は正しい。
3. 現地で位置を確認し視通線を記入してまとめたものを選点図という。よって問題文は正しい。
4. 計画機関の所有地／管理地でないところに埋標するときは、その承諾を得てから行う。よって問題文は正しい。
5. 3～4 級基準点には標杭を用いることができるが、1～2 級基準点においては節点や偏心点でない限り用いることはない。よって問題文は**間違い**。※標杭とは永久保存の利かない木杭等を指す。

解答 5

<H9-2-B：問題>

新点Bの標高を求めるために図2-1のとおり既知点A及び新点Bにおける鉛直角観測ならびに既知点Aと新点Bとの間の距離測定を行い、表2-1の結果を得た。新点Bの標高はいくらか。最も近いものを次の中から選べ。

ただし、既知点Aの標高は100.00mとし、 α_A は既知点Aの高度角、 α_B は新点Bの高度角、DはAB間の斜距離とする。また、既知点Aにおける鉛直観測の機械高、新点Bからの鉛直観測の目標及び距離測定の器械高は等しく、それを i_A とする。同様に新点Bにおける鉛直観測の機械高、既知点Aからの鉛直観測の目標高及び距離測定の反射鏡高は等しく、それを i_B とする。なお関数の数値が必要な場合は、表2-2の関数表を使用すること。

1. 12.36m
2. 12.56m
3. 12.70m
4. 12.80m
5. 12.90m

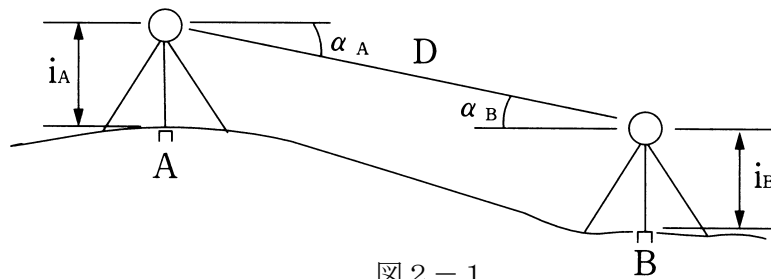


図2-1

表2-1

$\alpha_A = -5^\circ 0' 30''$
$\alpha_B = +4^\circ 59' 50''$
D = 1,000.00m
$i_A = 1.50\text{m}$
$i_B = 1.40\text{m}$

表2-2

	sin	cos	tan
$4^\circ 59' 30''$	0.087011	0.996207	0.087342
$4^\circ 59' 40''$	0.087059	0.996203	0.087391
$4^\circ 59' 50''$	0.087107	0.996199	0.087440
$5^\circ 0' 0''$	0.087156	0.996195	0.087489
$5^\circ 0' 10''$	0.087204	0.996190	0.087538
$5^\circ 0' 20''$	0.087252	0.996186	0.087586
$5^\circ 0' 30''$	0.087301	0.996182	0.087635

<H9-2-B : 解答>

この問題は標高の精算でなく、点検計算（標高概算）を求めていると思われる。

標高の概算には $\sin$ を使い、精算では $\tan$ を使うのが普通である。もっとも現地計算と簡易平均で標高が大きく変わることは少ない。問題文は点 A の器械高・目標高が 1.50m、点 B のそれが 1.40m ということをし、少々冗長に説明しているが下表の通りである。

α_A	$-5^\circ 0' 30''$	
α_B	$+4^\circ 59' 50''$	
α_m	$-5^\circ 0' 10''$	高度角の平均
D	1,000.00m	
$\sin \alpha_m$	-0.087204	関数表から
i_A	1.50m	(+)
i_B	1.40m	(-)
H_A	100.00m	
Δh	-87.20m	$D \times \sin \alpha_m$
H_B	12.90m	(斜体表示の総和)

解答 5

<H9-2-C : 問題>

基準点測量において、既知点 A と新点 B との間の水平距離を求めようとしたが、既知点 A から新点 B への視通が確保できなかったため、新点 B の偏心点 C を設け、図 2-2 に示す観測を行い、表 2-3 の結果を得た。A B 間の水平距離はいくらか。最も近いものを次の中から選べ。

なお関数の数値が必要な場合は巻末の関数表を使用すること。

表 2-3

1. 897m
2. 915m
3. 954m
4. 980m
5. 995m

A C 間の水平距離	$S = 1,000\text{m}$
偏心距離	$e = 100\text{m}$
零方向から既知点 A 間での水平角	$T = 307^\circ 0' 0''$
偏心角 =	$\psi = 247^\circ 0' 0''$

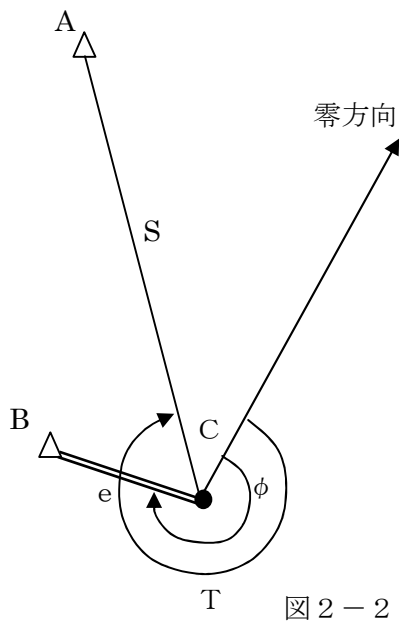
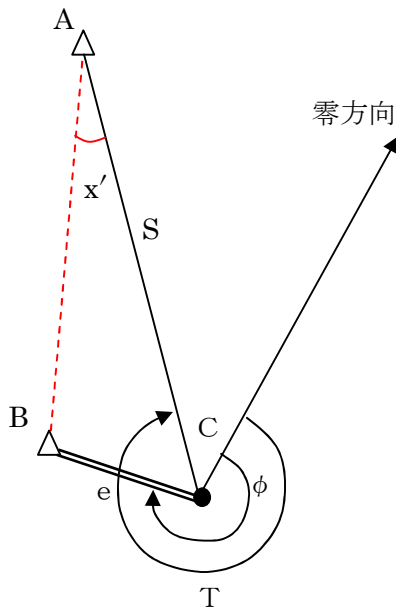


図 2-2

<H9-2-C : 解答>



図のような補助線を入れて考えると、次のようになる。

AB間の水平距離を求めると、測点間距離が偏心点に隣接する辺であるため、二辺夾角による計算を行えばよい。

$$S = \sqrt{S'^2 + e^2 - 2S'e \cos \alpha} \text{ より、}$$

$$\begin{aligned} S &= \sqrt{1000^2 + 100^2 - 2 \times 1000 \times 100 \times \cos 60^\circ} \\ &= \sqrt{910000} = 953.939 \end{aligned}$$

よって、AB間の距離は、953.939m となる。

参考までに、偏心角 x' を求めると次のようになる。

$$\tan x = \frac{e \sin \alpha}{S' - e \cos \alpha} \quad x = \tan^{-1} \left(\frac{e \sin \alpha}{S' - e \cos \alpha} \right)$$

であるため、

$$\begin{aligned} x' &= \tan^{-1} \left(\frac{100 \times \sin 60^\circ}{1000 - 100 \times \cos 60^\circ} \right) = \tan^{-1} \left(\frac{86.603}{950} \right) \\ &= 5.209 \end{aligned}$$

よって、 $x' = 5^\circ 12' 31''$ となる。

最も近い選択肢は、3の 954m となる。

解答 3

<H9-2-D : 問題>

表 2-4 は、標準的な公共測量作業規程に基づいて実施した 1 級基準点測量の基準点成果表ある。次の文は、この基準点成果表の説明について述べたものである。間違っているものはどれか。次の中から選べ。

ただし、表中の AREA9 は、平面直角座標系（昭和 43 年 10 月 11 日建設省告示第 3059 号）のⅨ系を意味する。

1. 1 級基準点(1)は、原点を通る X 軸の東側にあり、原点を通る Y 軸の北側にある。
2. 1 級基準点(1)と視準点間の平面距離は、球面距離より長い。
3. 1 級基準点(1)の地理学的経緯度は、北緯 37 度 33 分 51.899 秒である。
4. 平均方向角は、1 級基準点(1)を通る X 軸から時計回りに測った角である。
5. 1 級基準点(1)における 1 級基準点(2)の方位角は、平均方向角より大きい。

表 2-1

基準点成果表 (AREA 9) 1 級基準点 (1)						
B 37° 33' 51." 899 L 140 26 22. 862 N -0 22. 10. 8 X 173. 745. 82 Y 53 559. 22 H 198. 73						
視準点の名称		平均方向角		距離 縮尺係数 0.999935		備考
1 級基準点(2) 〃 (3)		44° 36' 55" 128 57 30		真 数 m 976.54 879.57		
埋標型式	地上	地中	屋上	標識番号	金属標	01

<H9-2-D : 解答>

問題各文についてみると次のようになる。

なお、平成 14 年 4 月 1 日の測量法改正により、現在の平面直角座標系は平成 14 年 1 月 10 日国土交通省告示第 9 号である。

1. 座標値は原点を $x=0.000\text{m}$ 、 $y=0.000\text{m}$ とし、それぞれ北、東方向を正とする。よって問題文は正しい。
2. Y 座標が 90 km よりも小さいため、表中の縮尺係数は「0.999935」となっている。これは球面距離にこの数値を掛けた値が平面距離であることを示している。よって「平面距離は球面距離より長い」という問題文は**間違い**。
3. 基準点測定の経緯度は「地理学的経緯度」である。他に天文学で用いる「天文学的経緯度」、それらを特定の幾何学的条件で折衷させた化成経緯度などがある。成果表で B と表示されるのは北緯である。よって問題文は正しい。※英語では latitude であるが、ドイツ語表記「Breite」と思われる頭文字を伝統的に用いている。
4. 平均方向角とは平均計算によって確定した座標値から求めた方向角で、その点を通る X 軸から時計回りに測った角である。よって問題文は正しい。
5. 方位角は平均方向角から真北方向角を引いた値である。真北方向角が－（つまり Y 座標が＋の符号を持っている）なので、方位角は平均方向角よりも大きくなる。よって問題文は正しい。

解答 2