

<H8-2-A : 問題>

次の文は多角測量方式による基準点測量の踏査・選点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. 既知点の現況調査は柱石上面の水平を確認する。
2. 基準点の配点は特別な場合を除き、できるだけ等密度にする。
3. G P S 測量機を用いる場合の作業は上空視界や電波障害の有無も考慮する。
4. トランシットや測距儀を用いる作業の場合は、新点において 3 方向以上の視通を確保する。
5. 新点の位置は基準点として便利で、かつ保存がよく、地盤堅固な場所でなければならない。

<H8-2-A : 解答>

問題各文についてみると次のようになる。

1. 柱石は埋設時に上面が水平に設置される。よって異常があればこれで確認できるので、問題文は正しい。
2. 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。
3. GPS 測量は衛星からの微弱な電波を利用するので、上空視界が広く得られ、電波障害の少ないところで行う。よって、問題文は正しい。
4. 「多角測量方式」で行う場合、視通は最低 2 方向あればその目的に適う。最低視通方向数についての規定は特にない。よって問題文は**間違い**。
5. 基準点は元来、後続作業との整合性のために設置されるのであるから、保存しやすく、発見されやすい地盤強固な地点に設置されるべきものである。よって問題文は正しい。

解答 4

＜H8-2-B：問題＞

既知点 A から新点（１）の方向角を求めるため既知点 B を零方向として新点（１）のきよう角を観測し、 $88^{\circ} 40' 19''$ を得た。既知点 A から新点（１）の方向角はいくらか。最も近いものを次の中から選べ。

ただし、新点（１）の目標及び既知点 A の観測には偏心はなく、既知点 B の目標には図 2－1 のような偏心があり、その偏心要素は表 2－1 とする。また、既知点 A、B の成果（平面直角座標系）は表 2－2 とする。なお $\rho'' = 2 \times 10^5$ とし、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。

- 1. $88^{\circ} 40' 5''$
- 2. $88^{\circ} 40' 10''$
- 3. $88^{\circ} 40' 14''$
- 4. $88^{\circ} 40' 16''$
- 5. $88^{\circ} 40' 19''$

図 2－1



表 2－1

偏心角 $\phi = 330^{\circ}$
偏心距離 $e = 0.05\text{m}$

表 2－2

点名	X 座標	Y 座標
A	+5, 280. 02m	+90, 000. 00m
B	+6, 280. 02m	+90, 000. 00m

<H8-2-B : 解答>

問題文では(1)方向が省かれているので、補足したのが右図である。問題は図中の x を求めることになる。

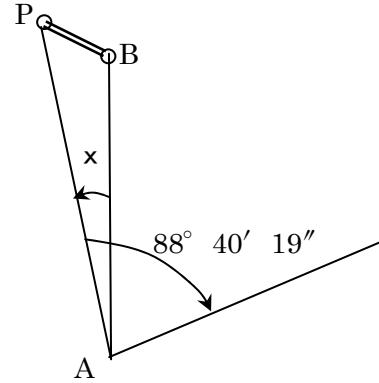


表 2-2 から

A、B間の距離：1,000.00m

A～Bの方向角： $0^{\circ} 0' 0''$ となるので、

補正されたきょう角はそのまま方向角となることが分かる。

次に表 2-1 から偏心補正量を算出する。

$$x'' = e / S \cdot \rho'' \sin \alpha \text{ に代入する。} \dots (\alpha = 360^{\circ} - \phi)$$

$$= \rho'' \cdot \sin 30^{\circ} \times 0.05\text{m}/1000.00\text{m} = 2 \times 10^5 \times (+0.50000) \times 0.00005 = +5''$$

※ $\sin 30^{\circ}$ は関数表を参照すること

次に下記のような「観測記簿*」を作成すると間違いが少ない。

これは、過失の防止とその発見が容易であり、平均図などを参照しなくとも計算のみで解を導く事ができるからである。

	観測方向角	補正量	帰零数	観測方向角
A → B	$0^{\circ} 0' 0''$	+5''	-5''	$0^{\circ} 0' 0''$
A → (1)	$88^{\circ} 40' 19''$	—	-5''	$88^{\circ} 40' 14''$

*観測記簿とは観測値を平均計算に使用する値に整理するための書類を指す。偏心補正、球面距離算出、高度角補正、概算標高算出などが内訳である。「公共測量作業規程記載要領」参照。

解答 3

<H8-2-C : 問題>

新点 A の標高を求めるために、新点 A からトータルステーションで既知点 B に設置した反射鏡中心の鉛直角観測と距離測定を行い、表 2-3 の結果を得た。新点 A 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、両点とも偏心はなく、既知点 B の標高は 135.00m、両差は 0.10m とする。

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. 29.06m
2. 31.56m
3. 31.76m
4. 238.24m
5. 238.44m

高低角	= +5° 0' 0"
距離 (斜距離)	= 1,200.00m
器械高 (点 A)	= 1.55m
目標高 (点 B)	= 2.80m

<H8-2-C : 解答>

高低差を求める公式は、 $H_B = H_A + \Delta h + i_A - f_B + K$ で、あるがこの問題では標高既知の反射鏡点から逆に観測点を求めるものである。そこで公式を下のように変形する。

$$H_A = H_B - \Delta h + f_B - i_A - K$$

反方向からの計算であるので両差及び高低差の符号が逆転することに注意する。

これを表にまとめたのが下記であるが、計算式は横にのばさず、このような表にまとめるとミスの防止やその発見が容易である。

α_A	$+5^\circ 0' 0''$
$-\sin \alpha_A$	-0.08716
S	1,200.00m
i_A	-1.55m
f_B	$+2.80\text{m}$
H_B	135.00m
Δh	-104.59m
K	-0.10m
H_A	31.56m

解答 2

<H8-2-D : 問題>

次の文は、GPS 測定の観測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. アンテナを観測点に長時間設置する場合には脚杭などを使用する。
2. アンテナの向きは観測点ごとに変える。
3. アンテナとGPS受信機を結ぶケーブルの取り付けは、電源を切った状態で行う。
4. 観測中は、アンテナ後角に自動車に近づけない。
5. 観測中は、GPS衛星からの電波の受信状況をモニターで確認する。

<H8-2-D : 解答>

問題各文についてみると次のようになる。

1. アンテナを長時間設置する場合、沈下や転倒を防ぐために脚杭などを使用し慎重に観測すべきである。よって問題文は正しい。
2. GPS アンテナは、無指向性アンテナとされていて、どの方向からでも受信できるようになっている。しかし、定誤差の累積の可能性が全く無いわけではなく、観測精度の確保のためには、やはりアンテナの向きをすべての観測点で一定の方向に揃える方がよい。通常はアンテナのNマークを方位磁石で北に合わせるのが一般的である。(アンテナのわずかな指向性のチェックはアンテナスワップなどの方法で確認することはできる) よって、観測点ごとに向きを変えろという問題文は間違い。
3. GPS 受信機 (機種によって受信機とGPSコントローラ別体のものがある) とアンテナの接続は電源を切った状態で行う。電子機器であるGPS受信機は静電気の遮断などそれなりに対策されてはいるが、故障の誘発などもありえないわけではないので、常に電源OFFの状態ケーブルの接続・遮断を行うべきである。よって問題文は正しい。
4. GPS 衛星は約2万kmの上空を1日に2周する軌道にある。長距離から来る電波は非常に微弱なものであり、受信機内部の増幅回路により無用な雑音まで増幅される危険もある。このため、電波障害等の可能性はできるだけ取り除く必要がある。よって問題文は正しい。
5. GPS 衛星の観測中の配置は、衛星と受信機で構成される4面体の体積が大きければ大きいほど精度がよくなると言われる。観測中はこの状態を確認する(各DOP値が小さいほどよい) ことが必要である。これは、衛星の質量が極端に小さく、その軌道は近傍の天体の引力に影響されやすいため、観測計画に用いた軌道情報(観測時の信号には衛星軌道情報の更新データも含まれている)では十分な成果が得られないためである。よって問題文は正しい。

解答 2