

<H13-7-A:問題>

図 7-1 のように、起点 BP、円曲線始点 BC、円曲線終点 EC 及び終点 EP からなる直線と円曲線の道路を組み合わせた新しい道路の建設を計画している。BP と交点 IP との距離が 265.47m、円曲線半径 $R=200\text{m}$ 、交角 $I=60^\circ$ としたとき、建設する道路の路線長はいくらか。最も近いものを次の中から選べ。

ただし、IP、EC および EP の平面直角座標系における座標値は、表 7-1 のとおりである。また $\sqrt{2} = 1.41$ 、 $\sqrt{3} = 1.73$ 、 $\pi = 3.14$ とする。

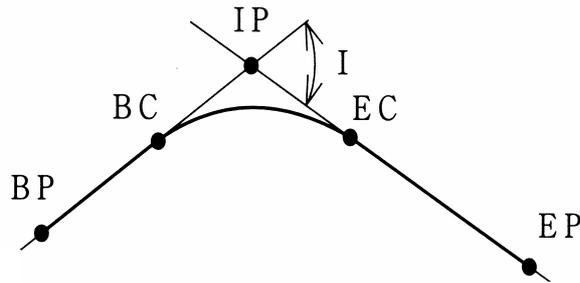


図 7-1

点名	X 座標 (m)	Y 座標 (m)
IP	+632.74	+529.90
EC	+574.94	+630.02
EP	+474.94	+803.23

表 7-1

1. 209m
2. 550m
3. 559m
4. 581m
5. 675m

〈H13-7-A: 解答〉

- ① BP から BC までの距離を求める。

$$TL = R \tan \frac{I}{2} = 200\text{m} \times \tan \frac{60^\circ}{2} = 200\text{m} \times \tan 30^\circ = 200\text{m} \times 0.57735 \doteq 115.47\text{m}$$

※ $\tan 30^\circ$ は関数表により、0.57735 となる。

$$(BP \sim BC) = (BP \sim IP) - TL = 265.47\text{m} - 115.47\text{m} = 150.00\text{m}$$

- ② BC から EC までの距離を求める。

$$CL = 2\pi R \frac{I^\circ}{360^\circ} = 2 \times 3.14 \times 200\text{m} \times \frac{60^\circ}{360^\circ} = \frac{1256}{6} \doteq 209.33\text{m}$$

- ③ EC から EP までの距離を求める。

ポイントの図より、

$$EC - EP \text{ 間の } X \text{ 座標の距離は、} 574.94 - 474.94 = 100.00\text{m}$$

$$EC - EP \text{ 間の } Y \text{ 座標の距離は、} 803.23 - 630.02 = 173.21\text{m}$$

よって、EC-EP の距離は、ピタゴラスの定理を用いて、

$$\sqrt{100.00^2 + 173.21^2} = \sqrt{10000 + 30002} = \sqrt{40002} \doteq 200.00\text{m} \quad \text{となる。}$$

- ④ 全体の路線長は次のようになる。

$$(BP \sim EP) = (BP \sim BC) + (BC \sim EC) + (EC \sim EP)$$

$$= 150.00\text{m} + 209.33\text{m} + 200.00\text{m} = 559.33\text{m} \doteq \mathbf{559\text{m}}$$

よって、解答は 3 となる。

解答 3

〈H13-7-B: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河川の定期横断測量について述べたものである。

〔ア〕 ～ 〔オ〕 に入る語句の組合せとして最も適当なものはどれか。次の中から選べ。

河川における定期横断測量は、定期的に河道及び堤防の横断形の変化を調査するもので、〔ア〕の接線に対して直角方向の左岸及び右岸の堤防のり肩又はのり面に設置された〔イ〕の視通線上の地形の変化点について、〔イ〕からの距離及び〔ウ〕を測定して行なう。

その方法は、〔エ〕を境にして陸部と水部に分け、陸部については横断測量、水部については、

〔オ〕により行い、横断面図を作成する。

	ア	イ	ウ	エ	オ
1.	堤防中心	水準基標	水平位置	堤 防	汀線測量
2.	河心線	距離標	標 高	水ぎわ杭	深淺測量
3.	河心線	水位標	水平位置	堤 防	深淺測量
4.	河心線	距離標	標 高	水ぎわ杭	汀線測量
5.	堤防中心	水準基標	標 高	水ぎわ杭	汀線測量

<H13-7-B:解答>

ア：河心線
イ：距離標
ウ：標高
エ：水ぎわ杭
オ：深淺測量

● 河川の定期横断測量

定期的に河心線※に直角な、左右距離標の見通し線上について、地盤の変化点の標高や左岸からの距離を求め、横断図を作成する作業。※河心線：河の流れの中心を結んだ点。

● 河川の定期横断測量に関するポイント

- ・ 水際杭を境にして陸部と水部にわけ、陸部は横断測量、水部は深淺測量※を行なう。
※水面を基準として水深、測深位置（船位）及び水位（潮位）を同時に測定する測量
- ・ 陸部の観測は、左岸、右岸の距離標を基準とし地形変化点について、水際（ぎわ）杭まで観測を行なう。
- ・ 水部の観測は、左右岸の水際杭の間を深淺測量を行なう。
- ・ 陸部、水部の観測結果については、左岸の距離標を基準として、右岸方向を右に取り追加距離で表す。また、左岸距離標から左方向の追加距離は、マイナスの符号をつけて表す。

解答 2

〈H13-7-C:問題〉

三角形の用地を取得するため、点 A, B, C の位置をトータルステーションを用いて測量し、表 7-2 に示す平面直角座標系における座標値を得た。三角形 ABC の面積はいくらか。最も近いものを次の中から選べ。

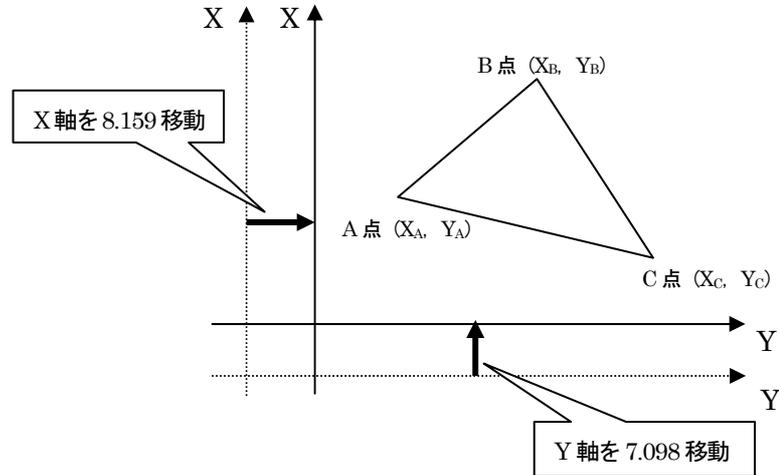
点	X座標 (m)	Y座標 (m)
A	+28.159	+17.098
B	+58.159	+47.098
C	+18.159	+67.098

表 7-2

1. 700 m²
2. 750 m²
3. 850 m²
4. 900 m²
5. 950 m²

<H13-7-C:解答>

問題文より、与えられた座標値の小数点以下の数値が同じであることに注目し、下図のように「座標原点を移動する事により、座標の数値が簡単になり楽に計算が行なえる。



点	X	移動した座標値	Y	移動した座標値
A	28.159	(-8.159) 20.000	17.098	(-7.098) 10.000
B	58.159	(-8.159) 50.000	47.098	(-7.098) 40.000
C	18.159	(-8.159) 10.000	67.098	(-7.098) 60.000

※この移動は小数点以下の吟味を不要とし、確実に迅速な計算を行うことができるので、試験においておかしやすい過失を避けるはずのものである。逆に実務においては座標軸の安易な移動は慎むべきであり、計算数値を現地と関連のない表現に改変することは後続作業での混乱を招き、点検その他に無駄な労力を強いられるからである。

H7 年度 No7 問 C にも同様な端数のついた座標値が提示されているが、そちらの解法ではあえて座標軸の移動を行わなかった。求めるものが座標値そのものでないということのほか移動をしたことによるミステーク等を避けるためという理由がある。

試験においては様々な工夫を凝らし限られた時間内での解法を求めるべきではあるが、試験作成委員の意図には、このような安易な工夫による安心感から誘発される過失を最小限にすべく諸々の点検項目について常に注意を払うべき、という主張を感じさせる。

また、座標法による面積計算は、次のような表を作成すると便利である。

ただし先の理由から小数点以下の表現は切捨てとした。

点	X	Y	$Y_{n+1}-Y_{n-1}$	$X \times (Y_{n+1}-Y_{n-1})$
A	20	10	40-60=-20	-400
B	50	40	60-10=+50	+2,500
C	10	60	10-40=-30	-300
合計 (倍面積)				+1,800

上記より座標値で囲まれた三角形の面積は、 900m^2 となる。

<H13-7-D:問題>

図 7-2 のように、起点 BP、円曲線始点 BC、円曲線終点 EC、及び終点 EP からなる直線と円曲線の道路を組み合わせた新しい道路（以下「新道路」という）を建設したい。

決定された線形に基づき、交点 IP、BC、EC、中心杭及び縦断変化点杭を設置したところ、No15+10m の地点において現在使用している道路（以下「現道路」という）と交差した。その後、現況の縦断面図を作成するため縦断測量を行い、表 7-3 の地盤高を得た。BC と EC それぞれの地盤高を変えず、BC、EC 間に一定こう配の新道路を建設するとき、No15+10m の地点で現道路の地盤高と新道路の計画高の差はいくらか。最も近いものを次の中から選べ。

ただし、新道路の IP の位置は、BP から 350m、EP から 300m、円曲線半径 $R=200\text{m}$ 、交角 $I=90^\circ$ とし、中心杭は 20m ごとに設置する。また、 $\pi=3.14$ とする。

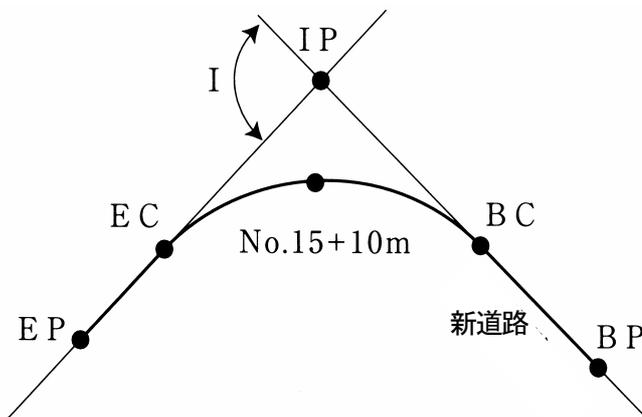


図 7-2

点 名	地盤高 (m)
BP	349.0
BC	350.0
No15	368.5
No15+10m	370.5
EC	380.0
EP	383.0

表 7-3

1. 4m
2. 5m
3. 9m
4. 10m
5. 20m

〈H13-7-D: 解答〉

- ① BP～BC までの距離を求める。

$$TL = R \tan \frac{I}{2} = 200\text{m} \times \tan \frac{90^\circ}{2} = 200\text{m} \times \tan 45^\circ = 200\text{m} \times 1 = 200\text{m}$$

$$\text{よって、(BP～BC)} = (\text{BP～IP}) - TL = 350\text{m} - 200\text{m} = 150\text{m}$$

- ② BC～No15+10mまでの距離を求める。

No15+10m 杭までの BP からの距離は、問題文中にあるように、No 杭が 20m 間隔で設置されている事から、 $15 \times 20\text{m} + 10\text{m} = 310\text{m}$

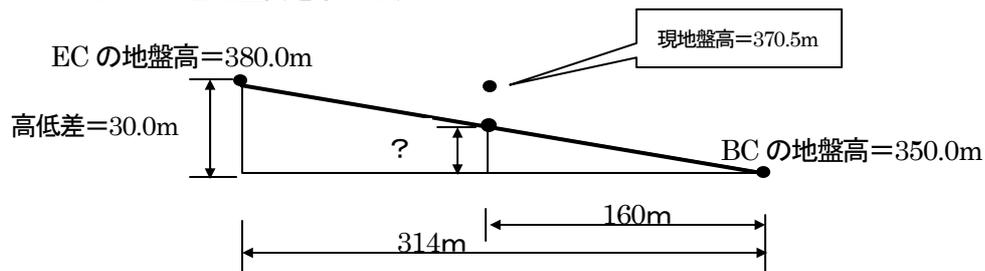
よって、BC からの距離は、

$$(\text{BP～No15+10m}) - (\text{BP～BC}) = 310\text{m} - 150\text{m} = 160\text{m} \text{ となる。}$$

- ③ BC～EC の距離 (C・L) を求める。

$$CL = 2\pi R \frac{I^\circ}{360^\circ} = 2 \times 3.14 \times 200\text{m} \times \frac{90^\circ}{360^\circ} = 1256\text{m} \times 0.25 = 314\text{m}$$

- ④ No15+10m地点の計画地盤高を求める。



問題文より、BC 及び EC の地盤高を変えずに一定勾配の道路を新設するため、上図より次のように比例計算式を組み立て、計画地盤高を求める。

$$\frac{30.0\text{m}}{314\text{m}} = \frac{x}{160\text{m}} \rightarrow 30.0\text{m} \times 160\text{m} = 314\text{m} \times x \rightarrow x = \frac{(30.0\text{m} \times 16\text{m})}{314\text{m}} \approx 15.3\text{m}$$

よって、No15+10mの計画地盤高は、 $350.0\text{m} + 15.3\text{m} = 365.3\text{m}$

現地地盤高との差は、 $370.5\text{m} - 365.3\text{m} = 5.2\text{m}$

これより、解答群の中で最も近い値は、5m となる。

解答 2