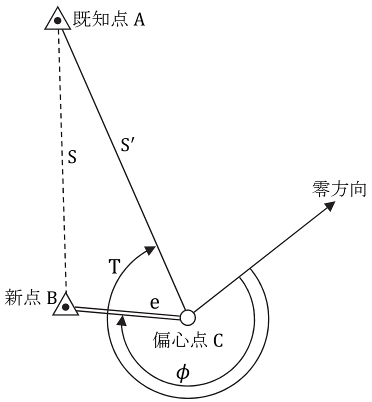
27 多角測量 平成 22 年度 問題８

トータルステーションを用いた基準点測量において，既知点 A と新点Bの距離を測定しようとしたが，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，図に示す観測を行い，表の観測結果を得た。点 A，B 間の基準面上の距離 S は幾らか。最も近いものを次の中から選べ。

ただし，ϕは偏心角，T は零方向から既知点 A までの水平角であり，点 A，C 間の距離S′及び偏心距離 e は基準面上の距離に補正されているものとする。

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。



図

表

観測結果	
S′	900m
e	100m
T	314° 00′ 00″
ϕ	254° 00′ 00″

1 815m
2 834m
3 854m
4 880m
5 954m

観測値から，距離の偏心補正計算をする問題である。

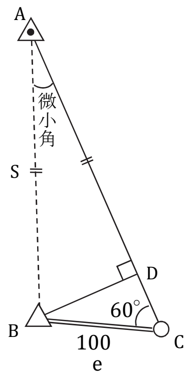
【第２余弦定理を使用する解法】
Tからθを差し引くことで，∠BCAを計算する。
∠BCA＝314°－254°＝60°

第２余弦定理により，

$$\begin{aligned} S^2 &= S'^2 + e^2 - 2S'e\cos 60^\circ \\ &= 900^2 + 100^2 - 2 \times 900 \times 100 \times 0.5 \\ &= 810{,}000 + 10{,}000 - 90{,}000 \\ &= 730{,}000 \\ \therefore S &= \sqrt{730{,}000} = \sqrt{73} \times \sqrt{10{,}000} \\ &= \sqrt{73} \times 100 \fallingdotseq 854.4\text{m} \end{aligned}$$

よって，もっとも近いものは肢３である。

【別解：微小角を使用する解法】
Tからθを差し引くことで，∠BCAを計算する。
∠BCA＝314°－254°＝60°



Bから辺ACに垂線を下ろし，Dとする。
DC間の長さはeにcos60°をかけることで導ける。
DC＝e×cos60°
＝100×0.5
＝50

S′からDCを差し引くことでAD間の長さを計算する。
AD＝900－50＝850

三角形ABDは微小角DABをもつ三角形であるため，SとAD間の長さはほぼ等しくなる。S＝ADとして取り扱うことができるため，Sは850mに近い値となる。

よって，もっとも近いものは肢３である。