

<R08-No15：地形測量：問題>

トータルステーション（以下「TS」という。）を用いて、放射法により既知点 A から求点 B までの高低差を求めるものとする。既知点 A から求点 B までの斜距離を D ，高低角を θ ，高低差を Z とすると高低差 Z は式 15-1 で表される。

$$Z = f(D, \theta) = D \sin \theta \quad \dots \dots \dots \text{式 15-1}$$

斜距離 D ，高低角 θ それぞれの観測値の標準偏差を σ_D ， σ_θ とする。

また，TS による距離測定と角度測定は互いに影響を与えないものとし，その他の誤差は考えないものとする。

斜距離 D と高低角 θ の観測が互いに独立であることから，両者の共分散は 0 となる。それぞれの観測値の分散を σ_D^2 ， σ_θ^2 とした場合，高低差 Z の分散 σ_Z^2 は，誤差伝播の法則から式 15-2 で求められる。

$$\sigma_Z^2 = \left(\frac{\partial f(D, \theta)}{\partial D} \right)^2 \sigma_D^2 + \left(\frac{\partial f(D, \theta)}{\partial \theta} \right)^2 \sigma_\theta^2 \quad \dots \dots \dots \text{式 15-2}$$

ここで，既知点 A から求点 B を観測した測定値は，斜距離の測定距離 100.000 m，高低角 $24^\circ 00' 00''$ であった。使用した TS の距離測定の精度（標準偏差）は $(5+5 \times 10^{-6} D)$ mm (D は mm 単位の測定距離)，角度測定の精度（標準偏差）は $5''$ とする。このとき，高低差 Z の標準偏差は幾らか。最も近いものを次の 1 ～ 5 の中から選べ。

ただし，式 15-1 及び式 15-2 の測定距離の単位は mm，角度の単位はラジアンとし，1 ラジアンは $(2 \times 10^5)''$ とする。

なお，関数の値が必要な場合は，巻末の関数表を使用すること。

1. 2.0 mm
2. 3.2 mm
3. 4.6 mm
4. 5.5 mm
5. 6.1 mm

