

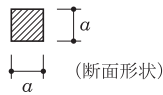
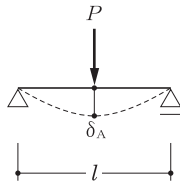
No. 48 梁の変形 (重ね梁)

A

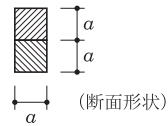
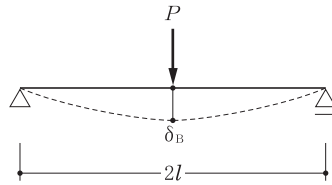
□□□

H2902

図のような断面形状の単純梁A及びBの中央に集中荷重 P が作用したとき、それぞれ曲げによる最大たわみ δ_A 及び δ_B が生じている。 δ_A と δ_B との比として、正しいものは、次のうちどれか。ただし、梁A及びBは同一材質の弾性部材とし、自重は無視する。また、梁Bは重ね梁であり、接触面の摩擦はないものとする。



梁A



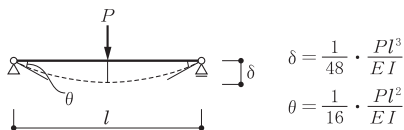
梁B

	δ_A	:	δ_B
1.	1	:	1
2.	1	:	2
3.	1	:	4
4.	1	:	8

解 説

単純梁の中央に荷重 P が作用するときのたわみは、次式で求められる。

$$\delta = \frac{1}{48} \cdot \frac{Pl^3}{EI}$$



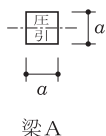
$$\delta = \frac{1}{48} \cdot \frac{Pl^3}{EI}$$

$$\theta = \frac{1}{16} \cdot \frac{Pl^2}{EI}$$

設問の条件から、荷重 P が等しく、また、同一材質なのでヤング係数 E が等しいため、たわみ δ の比は、 $\frac{l^3}{I}$ の比となる。

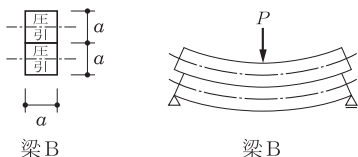
- ・ 梁Aの断面二次モーメント I_A は次式で求められる。

$$I_A = \frac{a \times a^3}{12} = \frac{a^4}{12}$$



- ・ 梁Bは重ね梁であり、接触面の摩擦はなく、上下の部材は別々に曲げを受けるため、断面二次モーメントも別々に求めたものの和となる。したがって、梁Bの断面二次モーメント I_B は、次式で求められる。

$$I_B = \frac{a \times a^3}{12} \times 2 = \frac{a^4}{6}$$



したがって、たわみ δ の比は、次のようになる。

$$\delta_A : \delta_B = \frac{l^3}{I_A} : \frac{(2l)^3}{I_B} = \left(l^3 \times \frac{12}{a^4} \right) : \left(8l^3 \times \frac{6}{a^4} \right) = 1 : 4$$

したがって、正答は3である。