

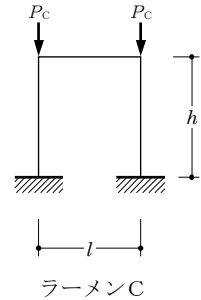
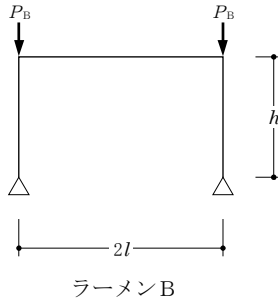
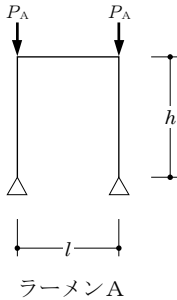
No. 59 座屈

B

□□□

R0206

図のようなラーメンA、ラーメンB及びラーメンCの柱の弾性座屈荷重をそれぞれ  $P_A$ 、 $P_B$  及び  $P_C$  としたとき、これらの大小関係として、正しいものは、次のうちどれか。ただし、全ての柱及び梁は等質等断面の弾性部材であり、「柱及び梁の重量」及び「柱の面外方向の座屈及び梁の座屈」については無視するものとする。



1.  $P_A = P_C > P_B$
2.  $P_B > P_A > P_C$
3.  $P_C > P_A = P_B$
4.  $P_C > P_A > P_B$

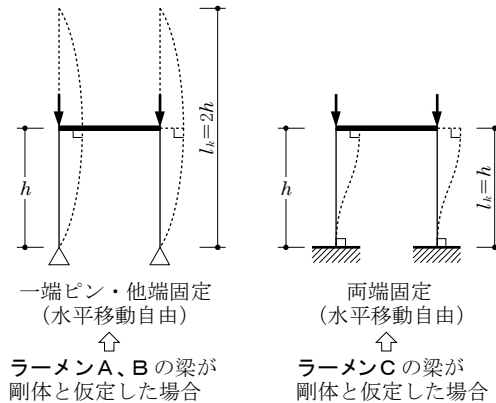
解 説

弾性座屈荷重  $P_k$  は、次式で求められる。

$$P_k = \frac{\pi^2 E I}{l_k^2}$$

$E$  : ヤング係数  $I$  : 断面二次モーメント  $l_k$  : 座屈長さ

座屈長さ  $l_k$  が長いほど、座屈しやすく、弾性座屈荷重  $P_k$  は小さくなる。  
座屈長さについて、ラーメンA、B、Cは、いずれも水平移動自由であり、  
梁が剛体と仮定した場合には、柱の座屈長さは次図のとおりとなる。



(1) ラーメンAとCの比較

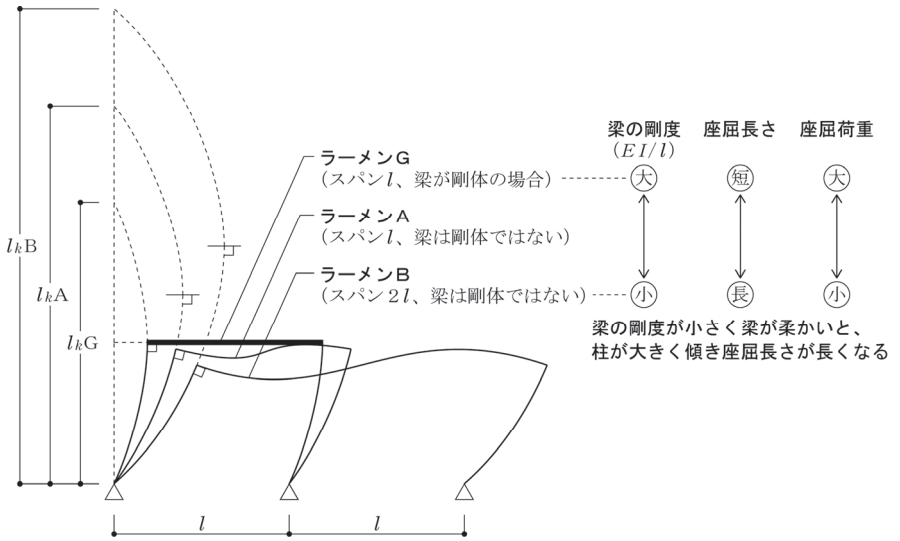
ラーメンAとラーメンCの違いは、柱脚がピンか固定かである。  
梁の長さが等しく、梁の剛性が等しいため、柱の座屈長さの大小関係は、上  
図の梁を剛体と仮定した場合と同様に、ラーメンAのほうが長い。したがっ  
て、弾性座屈荷重はAのほうが小さい。

$$P_A < P_C$$

(2) ラーメンAとBの比較

ラーメンAとラーメンBの梁は実際には剛体ではなく、その違いは、梁の長  
さである。  
ラーメンBは、ラーメンAよりも梁が長いため、梁の剛性が小さく、次図の  
ように柱の座屈長さが長くなる。したがって、弾性座屈荷重はBのほうが小  
さい。

$$P_B < P_A$$



以上により、 $P_B < P_A < P_C$  となり、正答は4である。