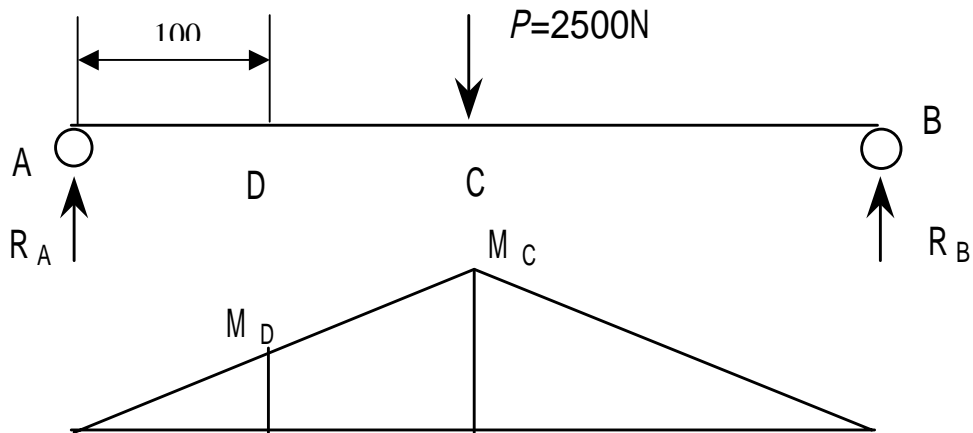


解答：

軸の曲げモーメント図



最大曲げ応力

軸の曲げモーメント図を見ると

- ・最大曲げモーメント点は軸の中心点Cであり，そこで最大曲げ応力が生じる可能性がある．
- ・段差の場所D点には曲げモーメントはC点より小さいが，直径はC点より小さいことと，応力集中があるので，D点の応力は最大応力となる可能性もある．

$$R_A=R_B=P/2=2500/2=1250 \text{ (N)}$$

$$M_C=R_A \cdot AC=1250 \cdot 0.2=250 \text{ (Nm)}$$

$$M_D=R_A \cdot AD=1250 \cdot 0.1=125 \text{ (Nm)}$$

C点の曲げ応力  $\sigma_c$ :

$$\sigma_c = \frac{32 M_C}{\pi D^3} = \frac{32 \times 250}{3.14 \times 0.03^3} = 94.3 \text{ MPa}$$

D点の曲げ応力  $\sigma_D$ :

応力集中を考慮して  $\sigma_D = \alpha \sigma_{nD}$  ,  $\sigma_{nD}$  は公称応力である．

$$\sigma_{nD} = \frac{32 M_D}{\pi d^3} = \frac{32 \times 125}{3.14 \times 0.022^3} \approx 120 \text{ MPa}$$

$D/d=30/22=1.36$ ,  $r/d=2/22=0.091$  であり，図 2.12(a)から応力集中係数  $\alpha=1.72$  である．したがって，

$$\sigma_D = \alpha \sigma_{nD} = 1.72 \times 120 \approx 206 \text{ (MPa)}$$

最大応力  $\sigma_{\max}$  はD点で生じ、その値は 206MPa である。

強度チェック

基準強さは降伏点  $\sigma_Y$  で、安全率  $S_F$  は 1.5 であるので、許容応力  $\sigma_a$  は

$$\sigma_a = \frac{\sigma_Y}{S_F} = \frac{250}{1.5} = 167(\text{MPa})$$

である。

最大応力は ( $\sigma_{\max} = \sigma_D = 206$ ) 許容応力  $\sigma_a$  より大きいので、強度は足りない。

対策

講義中討論