

構造力学演習 第10章 演習問題

学年： _____ 学籍番号： _____ 名前： _____

1. 図1に示す複合構造に対して、

- ① その静定性を判定し、不静定の場合はその不静定次数を明記せよ。
- ② 梁 AB における曲げモーメントの分布を求めよ。ただし、ヤング係数を E 、梁 AB の断面二次モーメントを I 、トラス材 BD の断面積を A とする。
- ③ トラス材 BD の断面積 A をゼロとしたとき、梁 AB の曲げモーメントの分布図と変形図を描け。
- ④ トラス材 BD の断面積 A を無限大としたとき、梁 AB の曲げモーメントの分布図と変形図を描け。

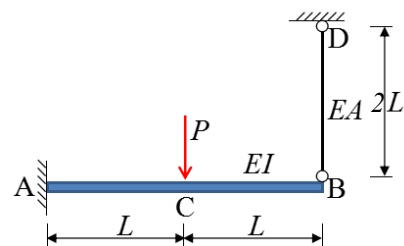
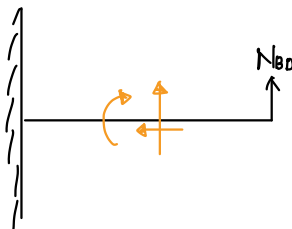
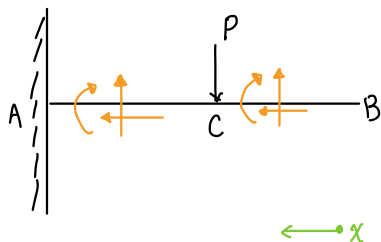


図 1

① $m+r+s-2k$

$1+4+0-2 \times 2 = 1$ 次の不静定

②



$$\delta_C = \frac{PL^3}{3EI}$$

$$\theta_C = \frac{PL^2}{2EI}$$

$$\delta_B = \frac{PL^3}{3EI} + \frac{PL^2}{2EI} \times L$$

$$= \frac{5PL^3}{6EI}$$

$$\delta'_B = \frac{N_{BD}(2L)^3}{3EI}$$

$$= \frac{8L^3 N_{BD}}{3EI}$$

トラスのたわみ $= \frac{N_{BD} L}{AE}$ より

$$= \frac{N_{BD}^2 L}{AE}$$

$$\frac{5PL^3}{6EI} - \frac{8L^3 N_{BD}}{3EI} = \frac{2N_{BD} L}{AE}$$

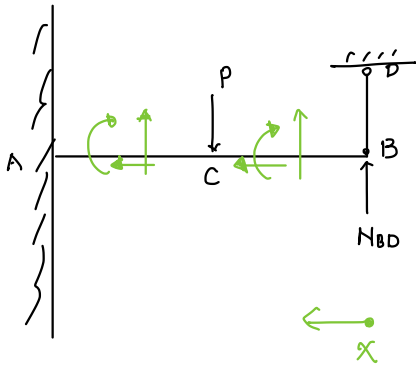
$$\frac{5PL^2}{6EI} = \frac{2N_{BD}}{A} + \frac{8L^2 N_{BD}}{3EI}$$

$$\frac{5PL^2}{6EI} = N_{BD} \left(\frac{2}{A} + \frac{8L^2}{3EI} \right)$$

$$\frac{5PL^2}{6EI} = N_{BD} \left(\frac{6I + 8AL^2}{3IA} \right)$$

$$N_{BD} = \frac{3IA}{6I + 8AL^2} \times \frac{5PL^2}{6I}$$

$$N_{BD} = \frac{5PAL^2}{4(3I + 4AL^2)}$$



$B \leq x \leq C$ のとき

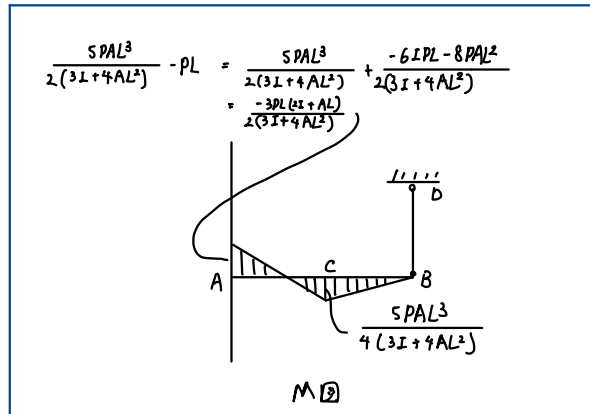
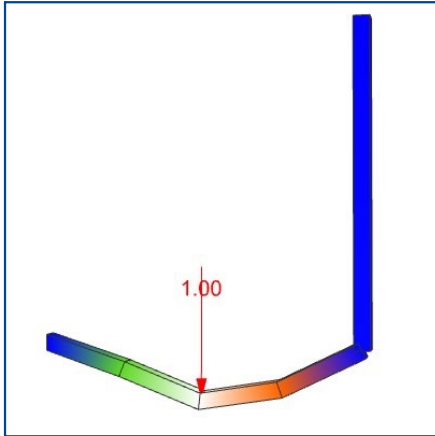
$$\oplus \textcircled{A} M_x - N_{BD} x = 0$$

$$M_x = N_{BD} x$$

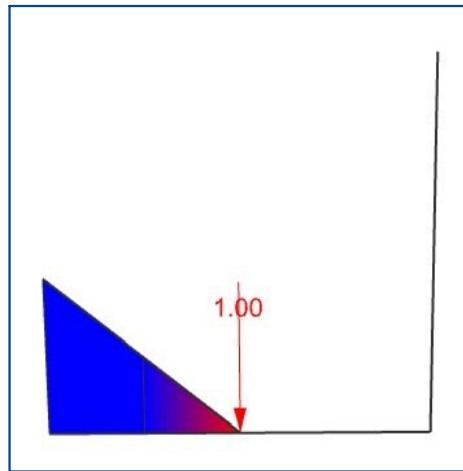
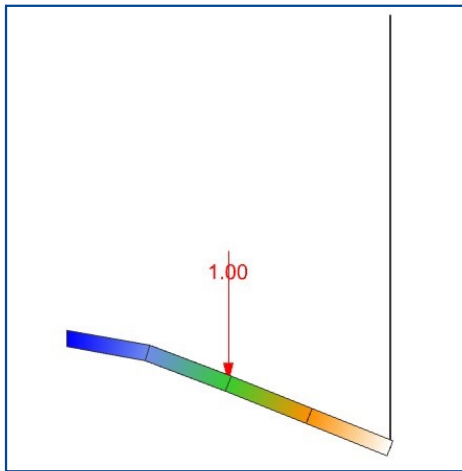
$C \leq x \leq A$ のとき

$$\oplus \textcircled{A} M_x - N_{BD} x + P(x-L) = 0$$

$$M_x = N_{BD} x + P(L-x)$$



3



4

