2016年度 エンジニアリングメカニクス(増本クラス)

【課題-20160511HW】

右図に示すフレーム構造において,2つの力が各部材の中点に作用している。この構造物がこの状態で平衡状態を保つためには,Xをいくつにすればよいか。また、このときの支点反力を求めよ。

1000 N X B C 500 N V_D 500 N A C TIMEN H_D

【解答例】

右図のように支点反力を設定する. フレーム 構造全体について, 水平方向(右向き正), 鉛 直方向(上向き正), 点 A 周りの力のモーメン ト(CCW 正)の平衡条件は

$$\begin{cases} H_A + X + H_D - 500 = 0 \\ V_A - 1000 + V_D = 0 \\ -a \times X - \frac{3}{2}a \times 1000 + 2a \times V_D + \frac{1}{2}a \times 500 = 0 \end{cases}$$

ここで、部材 BC に関する鉛直方向の力、点 B 周りの力のモーメントの平衡条件は

$$\begin{cases} V_B - 1000 + V_C = 0 \\ -\frac{1}{2}a \times 1000 + a \times V_C = 0 \end{cases}$$
 (4)

となる. これらの条件より

$$V_B = V_C = 500 \text{ N}$$
 (6)

さらに、部材 CD の平衡条件について考える. 鉛直 方向、点 C 周りの力のモーメントの平衡条件は

$$\begin{cases}
-V_C + V_D = 0 \\
-\frac{1}{2}a \times 500 + a \times H_D = 0
\end{cases}$$
(8)

式(2)、式(6)、式(7)より

$$V_A = V_D = 500 \text{ N}$$
 (9)

式(9)を式(3)に代入すると

$$X = -250 \text{ N}$$
 (10)

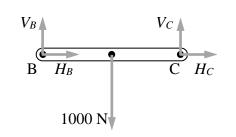
式(8)より

$$H_D = 250 \text{ N}$$
 (11)

式(10),式(11)を式(1)に代入して

$$H_A = 500 \text{ N}$$
 (12)

以上



(1)

(2)

(3)

