

## 【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 midpoint 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。

## 【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

$$\begin{cases} H_A + X + H_D - 500 = 0 \end{cases} \quad (1)$$

$$\begin{cases} V_A - 1000 + V_D = 0 \end{cases} \quad (2)$$

$$\begin{cases} -a \times X - \frac{3}{2}a \times 1000 + 2a \times V_D + \frac{1}{2}a \times 500 = 0 \end{cases} \quad (3)$$

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

$$\begin{cases} V_B - 1000 + V_C = 0 \end{cases} \quad (4)$$

$$\begin{cases} -\frac{1}{2}a \times 1000 + a \times V_C = 0 \end{cases} \quad (5)$$

となる。これらの条件より

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

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

$$\begin{cases} -V_C + V_D = 0 \end{cases} \quad (7)$$

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

式(2)、式(6)、式(7)より

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

式(9)を式(3)に代入すると

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

式(8)より

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

式(10)、式(11)を式(1)に代入して

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

以上

