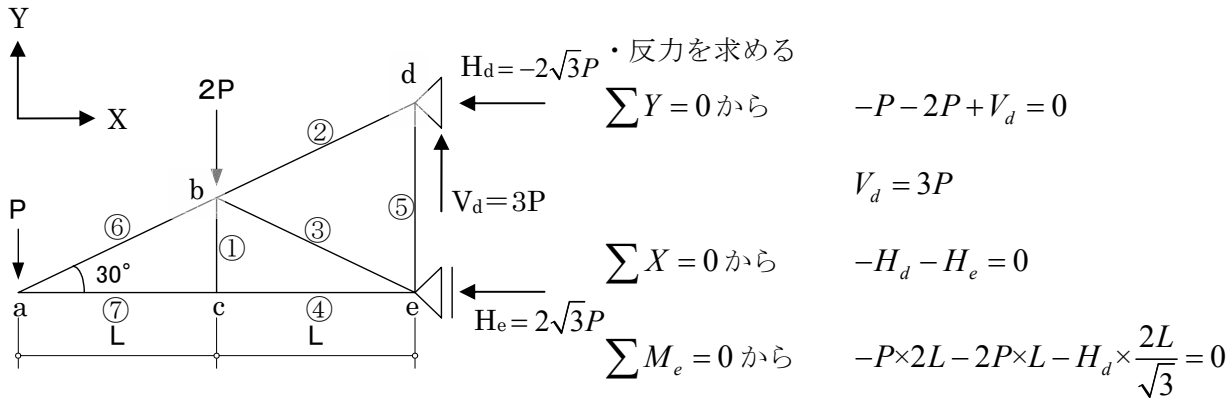


【問題1】図のトラスを解き、①材・②材・③材の応力を求めよ。



$$H_d = -2\sqrt{3}P \quad H_e = 2\sqrt{3}P$$

・応力を求める。ここでは節点法で考える  
点 a で考える

$N_{\textcircled{6}}$ 、 $N_{\textcircled{7}}$ は図 1-1 のように正の向きに仮定する。

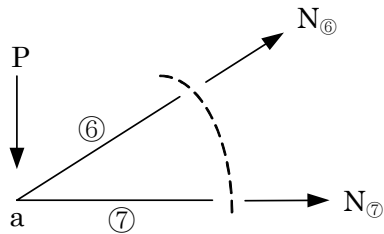


図 1-1

$$\sum Y = 0 \text{ から } -P + N_{\textcircled{6}} \sin 30^\circ = 0$$

$$-P + \frac{N_{\textcircled{6}}}{2} = 0$$

$$N_{\textcircled{6}} = 2P$$

$$\sum X = 0 \text{ から } N_{\textcircled{7}} + N_{\textcircled{6}} \cos 30^\circ = 0$$

$$N_{\textcircled{7}} + 2P \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 0$$

$$N_{\textcircled{7}} = -\sqrt{3}P$$

点 c で考える

$N_{\textcircled{1}}$ 、 $N_{\textcircled{4}}$ 、 $N_{\textcircled{7}}$ は図 1-2 のように正の向きに仮定する。

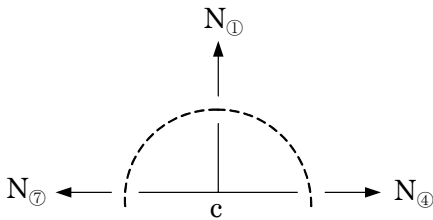


図 1-2

$$\sum X = 0 \text{ から } N_{\textcircled{1}} = 0$$

$$\sum Y = 0 \text{ から } N_{\textcircled{4}} - N_{\textcircled{7}} = 0$$

$$N_{\textcircled{4}} + \sqrt{3}P = 0$$

$$N_{\textcircled{4}} = -\sqrt{3}P$$

点 d で考える

$N_{\textcircled{2}}$ 、 $N_{\textcircled{5}}$ は図 1-3 のように正の向きに仮定する。

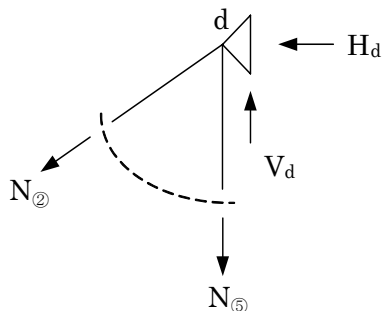


図 1-3

$$\sum X = 0 \text{ から } -N_{\textcircled{2}} \cos 30^\circ - H_d = 0$$

$$-N_{\textcircled{2}} \frac{\sqrt{3}}{2} + 2\sqrt{3}P = 0$$

$$N_{\textcircled{2}} = 4P$$

$$\sum Y = 0 \text{ から } -N_{\textcircled{2}} \sin 30^\circ - N_{\textcircled{5}} + V_d = 0$$

$$-4P/2 - N_{\textcircled{5}} + 3P = 0$$

$$N_{\textcircled{5}} = P$$

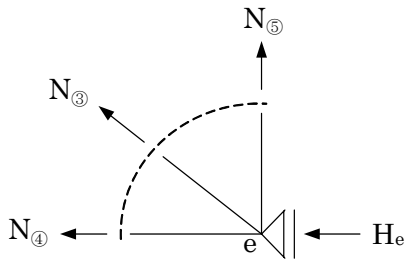


図 1-4

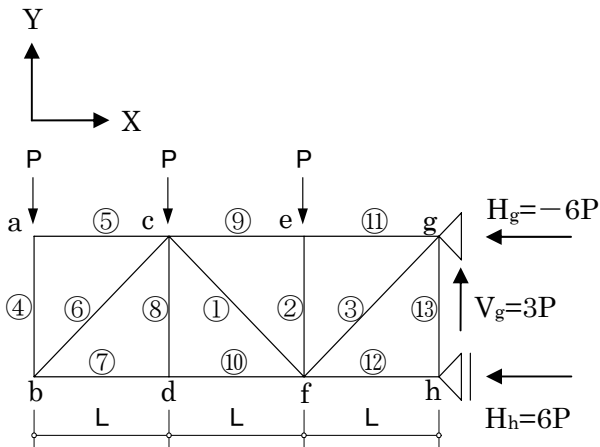
点 e で考える  
 $N_{\textcircled{3}}$ 、 $N_{\textcircled{4}}$ 、 $N_{\textcircled{5}}$  は図 1-4 のように正の向きに仮定する。

$$\sum Y = 0 \text{ から } N_{\textcircled{3}} \sin 30^\circ + N_{\textcircled{5}} = 0$$

$$N_{\textcircled{3}} = -2P$$

以上より、  
 $N_{\textcircled{1}} : 0$   
 $N_{\textcircled{2}} : 4P$  となる。  
 $N_{\textcircled{3}} : -2P$

【問題 2】 図のトラスを解き、①材・②材・③材の応力を求めよ。



・反力を求める

$$\sum Y = 0 \text{ から } -P - P - P + V_g = 0$$

$$V_g = 3P$$

$$\sum X = 0 \text{ から } -H_g - H_h = 0$$

$$\sum M_h = 0 \text{ から } -P \times 3L - P \times 2L - P \times L - H_g \times L = 0$$

$$H_g = -6P$$

$$H_h = 6P$$

・応力を求める。ここでは節点法で考える

点 a で考える  
 $N_{\textcircled{4}}$ 、 $N_{\textcircled{5}}$  は図 2-1 のように正の向きに仮定する。

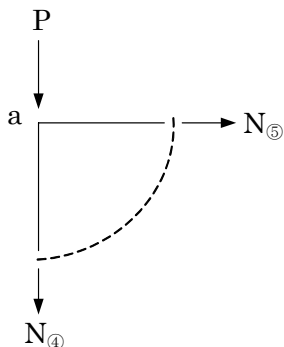


図 2-1

$$\sum Y = 0 \text{ から } -P - N_{\textcircled{4}} = 0$$

$$N_{\textcircled{4}} = -P$$

$$\sum X = 0 \text{ から } N_{\textcircled{5}} = 0$$

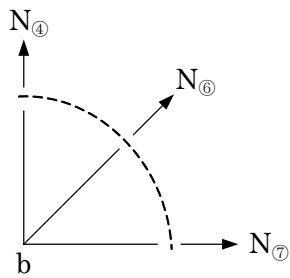


図 2-2

点 b で考える

$N_4$ 、 $N_6$ 、 $N_7$  は図 2-2 のように正の向きに仮定する。

$$\sum Y = 0 \text{ から } N_4 + N_6 \sin 45^\circ = 0$$

$$-P + \frac{N_6}{\sqrt{2}} = 0$$

$$N_6 = \sqrt{2}P$$

$$\sum X = 0 \text{ から } N_6 \cos 45^\circ + N_7 = 0$$

$$\frac{\sqrt{2}P}{\sqrt{2}} + N_7 = 0$$

$$N_7 = -P$$

点 d で考える

$N_7$ 、 $N_8$ 、 $N_{10}$  は図 2-3 のように正の向きに仮定する。

$$\sum X = 0 \text{ から } -N_7 + N_{10} = 0$$

$$N_{10} = N_7$$

$$N_{10} = -P$$

$$\sum Y = 0 \text{ から } N_8 = 0$$

点 h で考える

$N_{12}$ 、 $N_{13}$  は図 2-4 のように正の向きに仮定する。

$$\sum Y = 0 \text{ から } N_{13} = 0$$

$$\sum X = 0 \text{ から } -N_{12} - H_h = 0$$

$$N_{12} = -H_h \quad N_{12} = -6P$$

点 g で考える

$N_3$ 、 $N_{11}$ 、 $N_{13}$  は図 2-5 のように正の向きに仮定する。

$$\sum Y = 0 \text{ から } -N_3 \cos 45^\circ - N_{13} + V_g = 0$$

$$-\frac{N_3}{\sqrt{2}} - 0 + 3P = 0$$

$$N_3 = 3\sqrt{2}P$$

$$\sum X = 0 \text{ から } -N_{11} - N_3 \cos 45^\circ - H_g = 0$$

$$-N_{11} - \frac{3\sqrt{2}P}{\sqrt{2}} + 6P = 0$$

$$N_{11} = 3P$$

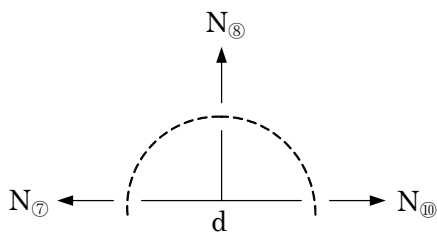


図 2-3

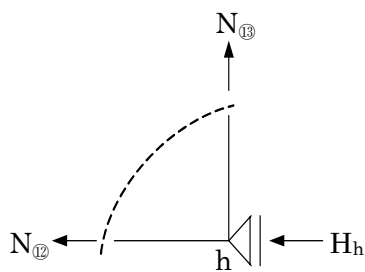


図 2-4

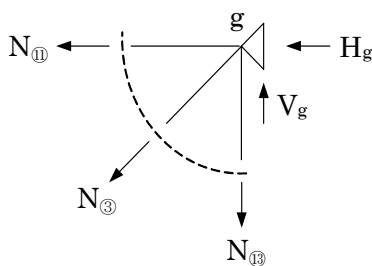


図 2-5

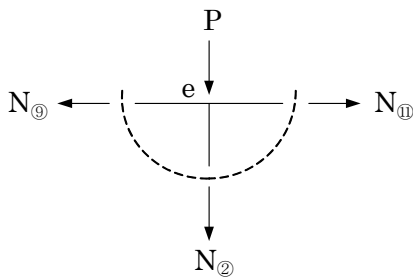


図 2-6

点 e で考える

$N_2$ 、 $N_9$ 、 $N_{11}$ は図 2-6 のように正の向きに仮定する。

$$\sum X = 0 \text{ から } -N_9 + N_{11} = 0$$

$$N_9 = 3P$$

$$\sum Y = 0 \text{ から } -P - N_2 = 0$$

$$N_2 = -P$$

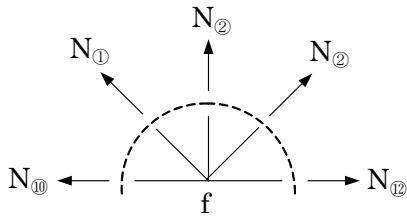


図 2-7

点 e で考える

$N_1$ 、 $N_2$ 、 $N_3$ 、 $N_{10}$ 、 $N_{12}$ は図 2-7 のように正の向きに仮定する。

$$\sum Y = 0 \text{ から } N_1 \cos 45^\circ + N_2 + N_3 \cos 45^\circ = 0$$

$$\frac{N_1}{\sqrt{2}} - P + \frac{3\sqrt{2}P}{\sqrt{2}} = 0$$

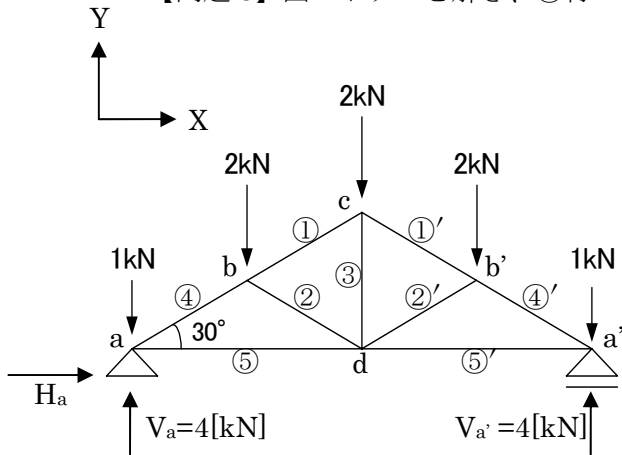
$$N_1 = -2\sqrt{2}P$$

$$N_1 : -2\sqrt{2}P$$

以上より、 $N_2 : -P$  となる。

$$N_3 : 3\sqrt{2}P$$

【問題 3】 図のトラスを解き、①材・②材・③材の応力を求めよ。



・反力

$$\sum X = 0 \text{ から } H_a = 0 [kN]$$

$$\sum Y = 0 \text{ から } -1 - 2 - 2 - 2 - 1 + V_a + V_{a'} = 0$$

$$V_a = V_{a'} = 4 [kN]$$

・応力を求める。ここでは、節点法で考える。

点 a で考える

$N_4$ 、 $N_5$ は図 3-1 のように正の向きに仮定する。

$$\sum Y = 0 \text{ から } N_4 \sin 30^\circ + 4 - 1 = 0$$

$$N_4 = -6 [kN]$$

$$\sum X = 0 \text{ から } N_5 + N_4 \cos 30^\circ = 0$$

$$N_5 = 3\sqrt{3} [kN]$$

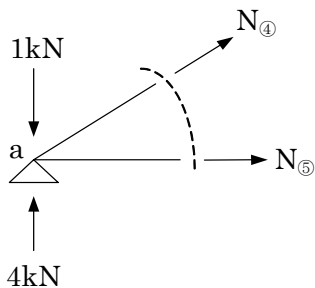


図 3-1

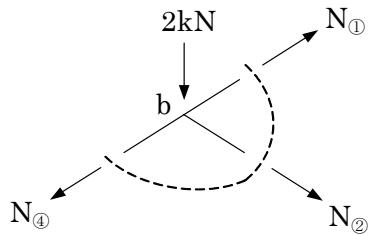


図 3-2

点 b で考える

$N_1$ 、 $N_2$ 、 $N_4$ は図 3-2 のように正の向きに仮定する。

$$\sum X = 0 \text{ から } N_1 \cos 30^\circ + N_2 \cos 30^\circ - N_4 \cos 30^\circ = 0$$

$$N_1 + N_2 = -6 [kN] \quad \dots (1)$$

$$\sum Y = 0 \text{ から } N_1 \sin 30^\circ - N_2 \sin 30^\circ - N_4 \sin 30^\circ - 2 = 0$$

$$N_1 - N_2 = -2 [kN] \quad \dots (2)$$

(1)、(2)より  $N_1 = -4 [kN]$

$$N_2 = -2 [kN]$$

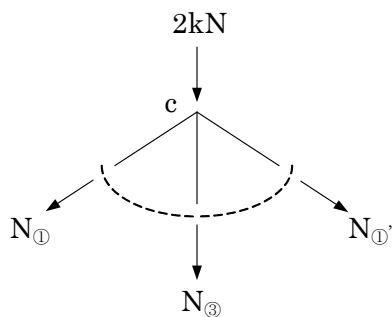


図 3-3

点 c で考える

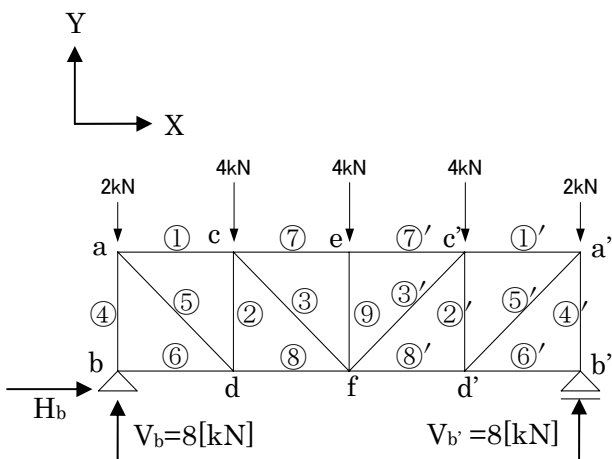
$N_1$ 、 $N_3$ 、 $N_{1'}$ は図 3-3 のように正の向きに仮定する。

$$\sum Y = 0 \text{ から } -N_1 \sin 30^\circ - N_{1'} \sin 30^\circ - N_3 - 2 = 0$$

$$N_3 = 2 [kN]$$

以上より  $N_1 : -4 [kN]$   
 $N_2 : -2 [kN]$  となる。  
 $N_3 : 2 [kN]$

【問題 4】 図のトラスを解き、①材・②材・③材の応力を求めよ。



・反力を求める

$$\sum X = 0 \text{ から } H_b = 0 [kN]$$

$$\sum Y = 0 \text{ から } -2 - 4 - 4 - 4 - 2 + V_b + V_{b'} = 0$$

$$V_b = V_{b'} = 8 [kN]$$

建築構造力学概論 第3回レポート 答え

・応力を求める。ここでは節点法と切断法で考える。  
点bで考える

$N_{④}$ 、 $N_{⑥}$ は図4-1のように正の向きに仮定する。

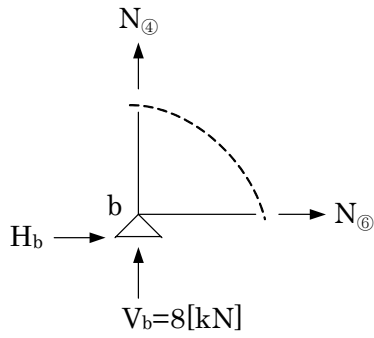


図 4-1

$$\sum Y = 0 \text{ から } N_{⑥} + H_b = 0$$

$$N_{⑥} = 0[kN]$$

$$\sum X = 0 \text{ から } V_b + N_{④} = 0$$

$$8 + N_{④} = 0$$

$$N_{④} = -8[kN]$$

$N_{①}$ 、 $N_{⑤}$ 、 $N_{⑥}$ は図4-2のように正の向きに仮定する。

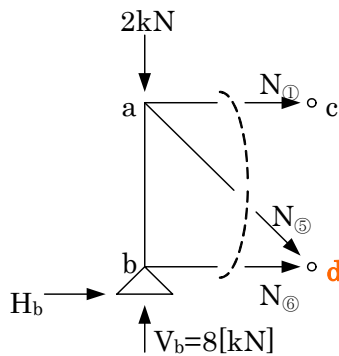


図 4-2

$$\sum Y = 0 \text{ から } -N_{⑤} \sin 45^\circ - 2 + V_b = 0$$

$$-N_{⑤} / \sqrt{2} - 2 + 8 = 0$$

$$N_{⑤} = 6\sqrt{2}[kN]$$

$$\sum M_d = 0 \text{ から } -2 \times 4 + V_b \times 4 + N_{①} \times 4 = 0$$

$$-8 + 32 + 4N_{①} = 0$$

$$N_{①} = -6[kN]$$

$N_{③}$ 、 $N_{⑦}$ 、 $N_{⑧}$ は図4-3のように正の向きに仮定する。

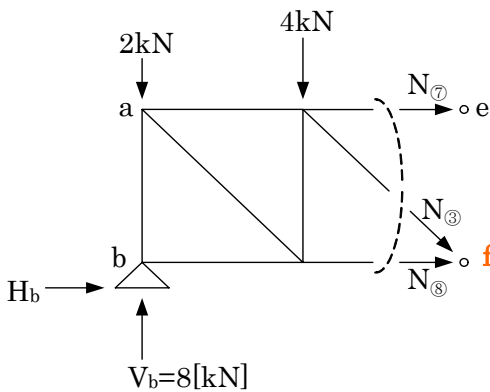


図 4-3

$$\sum Y = 0 \text{ から } -N_{③} \sin 45^\circ - 2 - 4 + V_b = 0$$

$$-N_{③} / \sqrt{2} - 2 - 4 + 8 = 0$$

$$N_{③} = 2\sqrt{2}[kN]$$

$$\sum M_f = 0 \text{ から } -2 \times 8 - 4 \times 4 + V_b \times 8 + N_{⑦} \times 4 = 0$$

$$-16 - 16 + 64 + 4N_{⑦} = 0$$

$$N_{⑦} = -8[kN]$$

$$\sum X = 0 \text{ から } H_b + N_{③} \cos 45^\circ + N_{⑦} + N_{⑧} = 0$$

$$0 + 2\sqrt{2} / \sqrt{2} - 8 + N_{⑧} = 0$$

$$N_{⑧} = 6[kN]$$

点 e で考える

$N_{⑦}$ 、 $N_{⑦'}$ 、 $N_{⑨}$ は図 4-4 のように正の向きに仮定する。

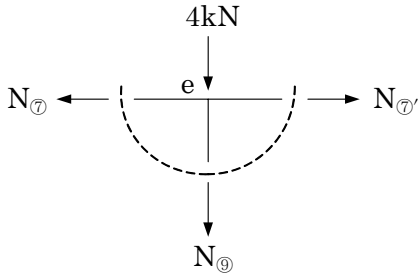


図 4-4

$$\sum X = 0 \text{ から } -N_{⑨} - 4 = 0$$

$$N_{⑨} = -4 [kN]$$

点 c で考える

$N_{①}$ 、 $N_{②}$ 、 $N_{③}$ 、 $N_{⑦}$ は図 4-5 のように正の向きに仮定する。

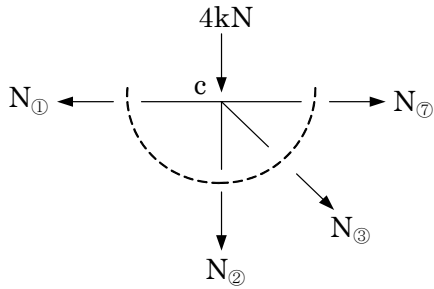


図 4-5

$$\sum Y = 0 \text{ から } -N_{③} \sin 45^\circ - 4 - N_{②} = 0$$

$$-2\sqrt{2} / \sqrt{2} - 4 - N_{②} = 0$$

$$N_{②} = -6 [kN]$$

以上より

$$N_{①} : -6 [kN]$$

$$N_{②} : -6 [kN]$$

$$N_{③} : 2\sqrt{2} [kN]$$

となる。