

## 演習問題 3 解答

### 問題 3.1

省略

### 問題 3.2

(a)  $0 \leq x \leq L$ において 垂直力, せん断力, ねじりモーメントは0.

$$\text{曲げモーメント: } M_x = F(x-L)$$

$L \leq x \leq 2L$ において 垂直力, せん断力, ねじりモーメント, 曲げモーメントは0

(b) 荷重  $F$  が作用すると棒が回転する. 曲げモーメントはつり合わない.

(c)  $0 \leq x \leq L$ において 垂直力, せん断力, 曲げモーメントは0.

$$\text{ねじりモーメント: } T_x = -T$$

$L \leq x \leq 2L$ において 垂直力, せん断力, 曲げモーメント, ねじりモーメントは0.

(d) せん断力, 曲げモーメントは0. 軸力:  $P_x = -P$ , ねじりモーメント:  $T_x = -T$

### 問題 3.3

(a)  $P = F/\sqrt{2}$ ,  $Q = -F/\sqrt{2}$ ,  $M = F(L-x)/\sqrt{2}$ ,  $T = 0$

(b)  $P = 0$ ,  $Q = F$ ,  $M = F(L-x)$ ,  $T = FD/2$

### 問題 3.4

(a)  $P = 0$ ,  $Q = F$ ,  $M = F(L-x)$ ,  $T = FD/2$

(b)  $P = 0$ ,  $Q = 0$ ,  $M = 0$ ,  $T = PD$

### 問題 3.5

(1) 垂直力:  $P = -F$ , せん断力:  $Q = 0$

(2) 垂直力:  $P = -F$ , せん断力:  $Q = 0$ , 曲げモーメント:  $M = -FD/4$

### 問題 3.6

(1) 垂直力:  $P = -\sqrt{3}F/2$ , せん断力:  $Q_y = 0$ ,  $Q_z = -F/2$

(2) 曲げモーメント:  $M_y = 3FD/2$ ,  $M_z = -\sqrt{3}FD/8$ , ねじりモーメント:  $T = -FD/8$

### 問題 3.7

(1) 垂直力:  $P = F$ , せん断力:  $Q = 0$ , 曲げモーメント:  $M = 0$ , ねじりモーメント:  $T = 0$

(2) 垂直力:  $P = F/2$ , せん断力:  $Q = -\sqrt{3}F/2$ , 曲げモーメント:  $M = 3\sqrt{3}FL/2$ , ねじりモーメント:  $T = 0$

### 問題 3.8

(1) 垂直力:  $P = -F_1$ , せん断力:  $Q = 0$ , 曲げモーメント:  $M = 2F_1L$ , ねじりモーメント:  $T = 0$

- (2) 垂直力:  $P=0$ , せん断力:  $Q=-F_2$ , 曲げモーメント:  $M=3F_2L$ , ねじりモーメント:  
 $T=-2F_2L$

## 問題 3.9

- (1) 垂直力:  $P=F \sin 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}F$ , せん断力:  $Q=F \sin 30^\circ = \frac{1}{2}F$ , 曲げモーメント:

$$M = -F \cos 30^\circ \frac{D}{2} + F \sin 30^\circ L = -\frac{\sqrt{3}}{2}F \frac{D}{2} + \frac{1}{2}FL = \frac{F}{4}(2L - \sqrt{3}D)$$

- (2) 垂直力:  $P=0$ , せん断力:  $Q=0$ , 曲げモーメント:  $M=0$