

## 平成 18 年度弁理士試験論文式筆記試験問題

[ 基礎材料力学 ]

1. 図 1 に示す、幅  $b$  で厚さ  $t$  の板を、上下に荷重  $p$  で引張る。このときに発生する応力に関する、下記の記述について、空欄[ ア ]から[ キ ]にあてはまる式を答えよ。

【 20 点 】

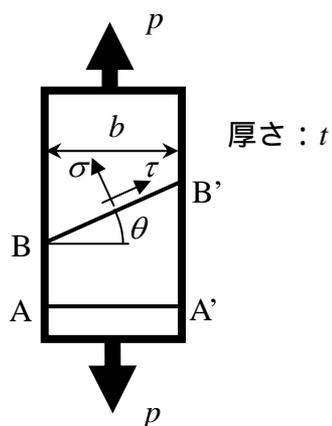


図 1

荷重に垂直な断面を A-A' とする。この断面で発生する垂直応力は  $\sigma_0 = [ \text{ア} ]$  であり、せん断応力は  $\tau_0 = [ \text{イ} ]$  である。図 1 に示すように、断面 A-A' と  $\theta$  の角度をなす断面 B-B' に発生する垂直応力  $\sigma$  とせん断応力  $\tau$  を求めたい。断面 B-B' の面積は、[ ウ ] である。断面 A-A' と断面 B-B' に挟まれた部分に働く力の、断面 B-B' に垂直な方向の釣り合いから、

$$p \times [ \text{エ} ] = \sigma \times [ \text{ウ} ]$$

が成り立つ。これを解くと、垂直応力が求められ

$$\sigma = [ \text{オ} ]$$

となる。また、断面 B-B' に平行な方向の力のつりあいより、

$$p \times [ \text{カ} ] = \tau \times [ \text{ウ} ]$$

となる。これを解くと、せん断応力が求められ

$$\tau = [ \text{キ} ]$$

となる。

2. 図2に示す長さ  $l$  の真直な梁の両端を単純支持し、梁の中央に荷重  $p$  を鉛直下向きに加える。図に示すように、左端から  $x$  軸を設定する。 $x$  によらず梁の断面は一樣であり、断面二次モーメントを  $I$  とする。また梁の材料のヤング率を  $E$  とする。以下の問いに答えよ。

【30点】

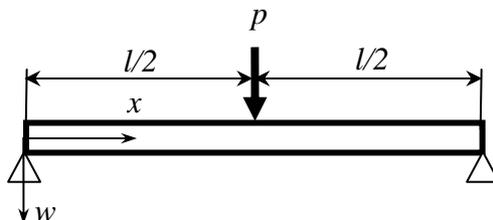


図2

- (1) 梁に生じるたわみ  $w$  を求め、左端からの距離  $x$  の関数として表せ。たわみは、鉛直下向き方向を正とせよ。
- (2) 上記(1)で求めたたわみの式に、 $x = l/2$  を代入すると、荷重を受ける梁中央でのたわみが求められる。その値は、 $\frac{pl^3}{48EI}$  となる。梁の素材および長さや重量を変えずに、断面の形状のみを変えて、この中央でのたわみを小さくしたい。どのような形状とすればよいか、概略を述べよ。

論点 [ 基礎材料力学 ]

- 1 . 応力に関する理解度を問う。
- 2 . 梁に関する基礎知識を問う。