

航空機構造力学第二 試験問題

問1

図1に示すような2種類の一様断面を持つはりがあり、一方の端  $x = 0$  で固定され、他方の端  $x = l$  でせん断力  $Q_2$  が加えられた時、以下の問いに答えよ。ここで、はり軸力のみを持つ断面積  $A$  の補強材2本と、せん断流のみを持つ板厚  $t$  の薄板からなると仮定する。また、 $xyz$  座標系は右手系を成すとし、せん断流は図のように定義する。

$$\frac{Q_2(l-x)}{2a} \quad \frac{Q_2}{2a}$$

- (a)のはりについて、 $Q_2$ により補強材1に生じる軸力  $P_{1a}(x)$ とせん断流せん断流  $q_a$ を求めよ。
- 同様に(b)のはりについて、補強材1に生じる軸力  $P_{1b}(x)$ とせん断流せん断流  $q_b$ を求めよ。
- 上の結果を踏まえ、これら2種類のはりで何が違うかを、できれば式を用いて考察せよ。

$$0, -\frac{1}{4}\pi a^2 \sigma_2$$

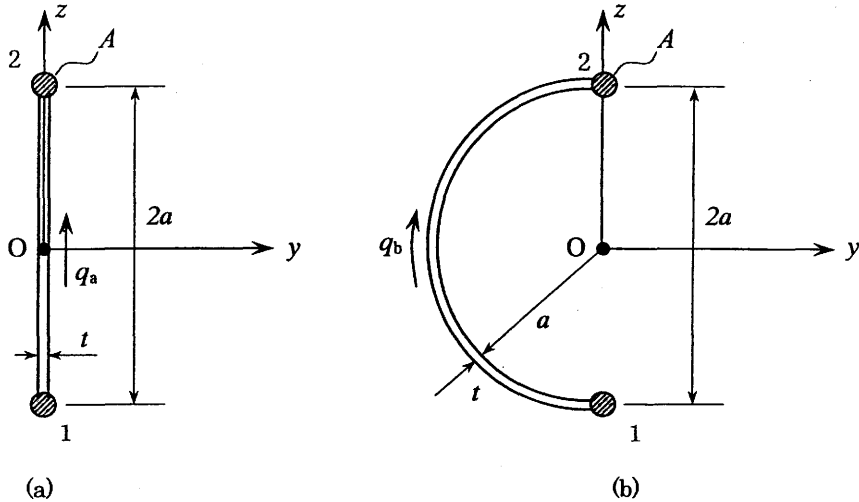


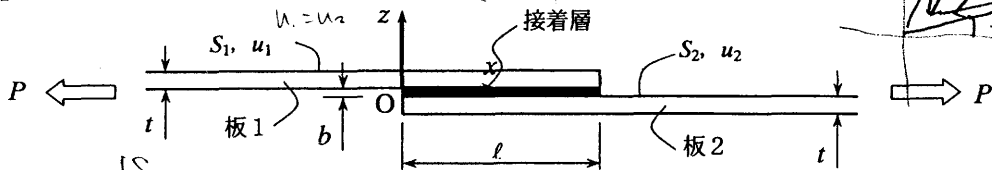
図1

問2

図のように、板厚がともに  $t$  の2枚の板を接着して面内の引張荷重を伝えられるようにした。接着層（図中の黒色部分）の長さ  $l$ 、厚さ  $b$  とする。板は引張力のみ、接着層はせん断力のみを持つとして、幅方向には単位長さを考えて以下の解析をせよ。ただし、板、接着層の内力は板厚方向に一樣とする。板のヤング率は  $E$ 、接着層のせん断弾性率は  $G$  を用いよ。

- それぞれの板のつりあい式を、板の引張力、及び接着層のせん断応力  $\tau_{xz}$  で表わせ。
- $S_1, S_2$  を、板の  $x$  方向変位  $u_1, u_2$  で表わせ。  $S_1 = -\frac{S}{\sigma} (u_2 - u_1)(x - l + u_1)$
- $\tau_{xz}$  を、 $u_1, u_2$  で表わせ。  $S_2 = \frac{S}{\sigma} (u_2 - u_1)(l - u_2)$
- $\tau_{xz}$  が満たすべき方程式を求めよ。  $\tau_{xz} = \frac{S}{\sigma} (u_2 - u_1)$
- $\tau_{xz}$  が満たすべき境界条件を記せ。  $\tau_{xz} \cdot l = P$

$$\tau_{xz} = -\frac{dS_1}{dx} = -\frac{dS_2}{dx}$$



$$S_1 \leftarrow \frac{dS_1}{dx} dx + S_1 \rightarrow \tau_{xz} dx$$

図2

$$\sigma = \epsilon E$$

$$\tau = \gamma G$$

