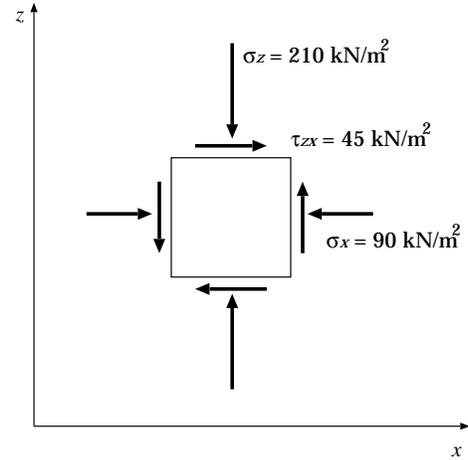


問題

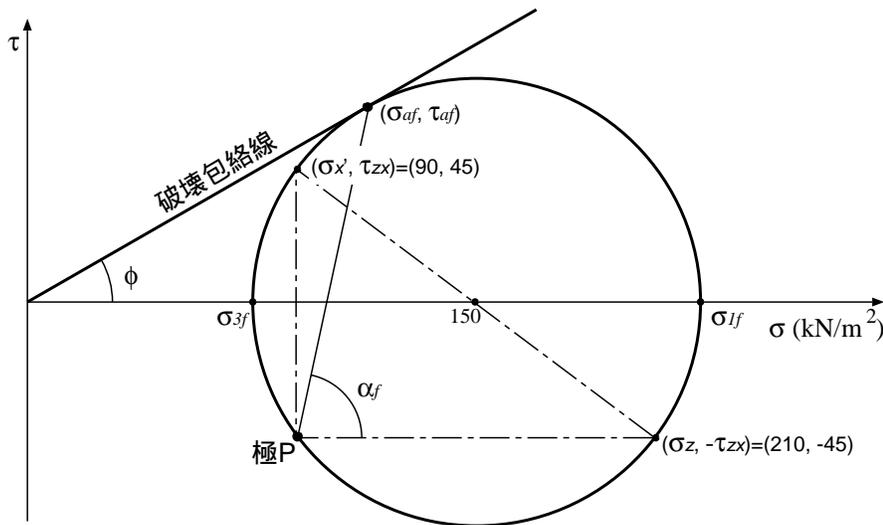
地盤内のある点で、右図のような応力状態に達したとき破壊が生じた。以下の問に答えよ。

- (1) この応力状態のモール円を描き、極 P を示せ。
- (2) この地盤は粘着力が無いと仮定する。(1) で描いたモール円図の第 1 象限に破壊包絡線を描き入れ、すべり面の傾き (水平面との交角)  $\alpha_f$  を図の中で示せ。
- (3) 破壊時の最大主応力  $\sigma_{1f}$  , 最小主応力  $\sigma_{3f}$  をそれぞれ求めよ。
- (4) せん断抵抗角  $\phi$  を求めよ。
- (5) すべり面上の垂直応力  $\sigma_{\alpha_f}$  とせん断応力  $\tau_{\alpha_f}$  を求めよ。



解答例

(1)(2)



水平面に作用するせん断応力は時計回りなので負、鉛直面は反時計回りなので正の象限にプロットし、各点からその作用面と平行な線を引いた交点が極である。原点を通り、モール円に接する直線が破壊包絡線であり、その接点と極を結んだ線はすべり面の傾きを表す。

(3) モール円の中心は、

$$\sigma_m = \frac{\sigma_z + \sigma_x}{2} = \frac{210 + 90}{2} = 150 \quad (\text{kN/m}^2)$$

また、モール円の半径  $r$  (= 最大せん断応力  $\tau_m$ ) は、

$$r = \tau_m = \sqrt{\left(\frac{\sigma_z - \sigma_x}{2}\right)^2 + \tau_{zx}^2} = \sqrt{\left(\frac{210 - 90}{2}\right)^2 + 45^2} = 75 \quad (\text{kN/m}^2)$$

したがって、

$$\sigma_{1f} = \sigma_m + r = 150 + 75 = 225 \quad (\text{kN/m}^2)$$

$$\sigma_{3f} = \sigma_m - r = 150 - 75 = 75 \quad (\text{kN/m}^2)$$

(4) 原点  $(0, 0)$  , モール円中心  $(\sigma_m, 0)$  , 破壊包絡線接点  $(\sigma_{\alpha_f}, \tau_{\alpha_f})$  を結んだ直角三角形の関係から ,

$$\sin \phi = \frac{r}{\sigma_m} = \frac{75}{150} = \frac{1}{2} = 0.5$$

したがって ,

$$\phi = \sin^{-1} \left( \frac{1}{2} \right) = 30^\circ$$

(5)

$$\sigma_{\alpha_f} = \sigma_m - r \sin \phi = 150 - 75 \times \sin 30^\circ = 112.5 \quad (\text{kN/m}^2)$$

$$\tau_{\alpha_f} = r \cos \phi = 75 \times \cos 30^\circ = 65.0 \quad (\text{kN/m}^2)$$

補足 1 解答をチェックすると , 極 P の位置の間違い , および極を利用してすべり面の傾きを図示するところで間違いが多くみられた。極の意味と使い方をよく復習しておいてほしい。