

2010 年度 地盤工学基礎演習課題 [2010.12.6 出題]

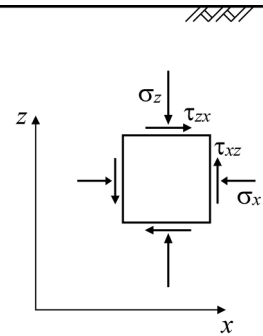
問題

右図，および次のテンソルで示される応力状態で地盤が破壊した。

$$s = \begin{bmatrix} 76 & -18 \\ -18 & 124 \end{bmatrix} \quad (\text{kN/m}^2)$$

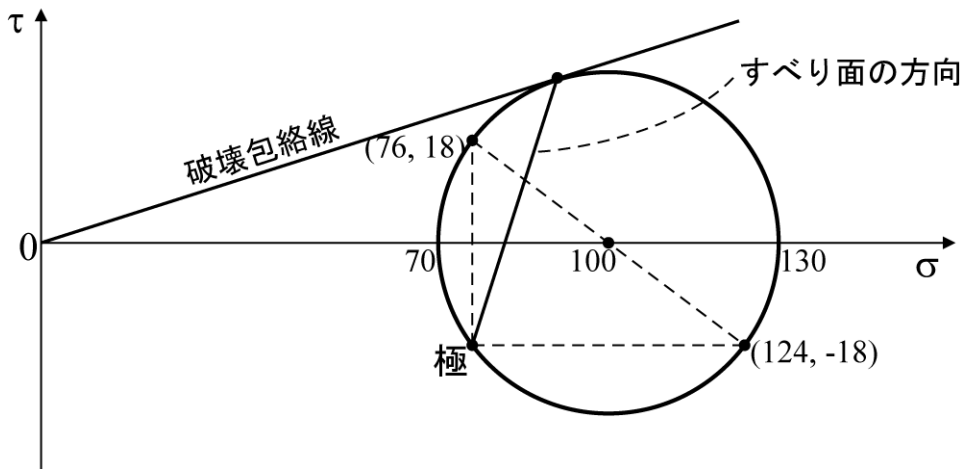
以下の問いに答えよ。

- (1) この応力状態のモール円を描き，極を示せ。
- (2) 最大・最小主応力の値をそれぞれ求めよ。
- (3) 粘着力が無い ($c=0$) とき，破壊包絡線（正の象限のみで良い）をモール円図に描き入れ，すべり面の傾きを図示せよ。



解答例

- (1) テンソルと図から，座標 $(76, 18)$ $(124, -18)$ を通り，中心が， $\frac{76+124}{2}=100$ (kN/m^2) の円を描く。
- (3) 破壊包絡線は， $c=0$ より，原点から円に接する直線を引く。
すべり面は，破壊包絡線の接点と極を結ぶ直線の方角と平行である。



- (2) 円の半径 ($=\tau_m$) は，

$$\tau_m = \sqrt{\left(\frac{124-76}{2}\right)^2 + 18^2} = 30 \quad (\text{kN/m}^2)$$

したがって，最大主応力は，

$$\sigma_1 = \sigma_m + \tau_m = 100 + 30 = 130 \quad (\text{kN/m}^2)$$

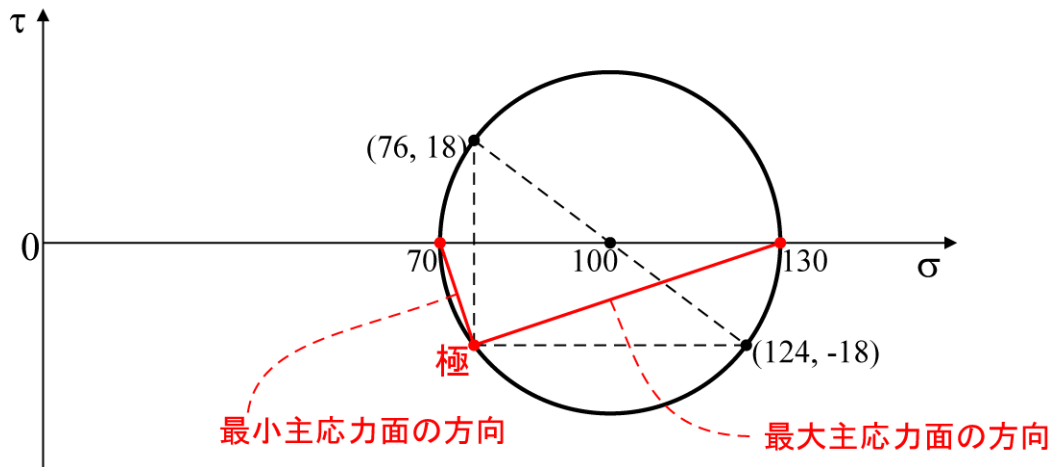
最小主応力は，

$$\sigma_3 = \sigma_m - \tau_m = 100 - 30 = 70 \quad (\text{kN/m}^2)$$

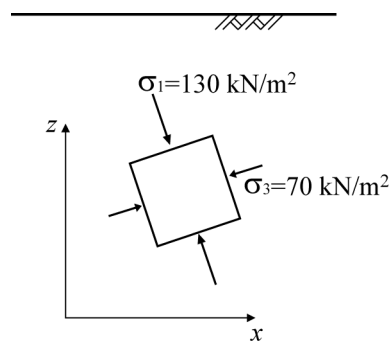
補足

- (1) 極の位置の間違いが多くの解答で見られました。
水平面の応力座標 (124, -18) から水平線を、または、
鉛直面の応力座標 (76, 18) から鉛直線を引いて、円と交差する点が極です。
- (2) 単位の付いていない解答が3分の1くらいありました。
数値を求める問題では、(無次元量を除いて)
単位は必ず書きましょう。
- (3) すべり面の方向(傾き)とせん断抵抗角 ϕ を混同した解答がありました。
モール円上で、すべり面を表す応力座標は、破壊包絡線の接点です。
この接点と極を結んだ直線が、すべり面の方向を示します。

なお参考までに、主応力面の傾きをモール円内に示すと下図となる。



すなわち、問題の応力状態は、主応力を用いて下図のように示される。



※ 教科書，ノート，配布プリントを読み返して，モール円の極を理解しましょう。