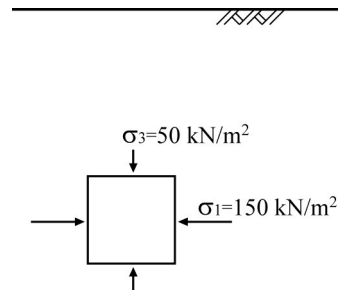


## 2012 年度 地盤工学基礎 演習課題 [2012.12.5 出題]

### 問題

粘着力がない砂地盤において、右図の主応力（全応力）条件で破壊が生じた、このときの間隙水圧は  $u=20 \text{ kN/m}^2$  であった。以下の問いに答えよ。

- (1) 破壊時の有効応力に関するモール円と破壊包絡線を描け。  
(上半円のみで良い)
- (2) この砂地盤のせん断抵抗角  $\phi$  を求めよ。
- (3) すべり面に作用する垂直有効応力とせん断応力を求めよ。

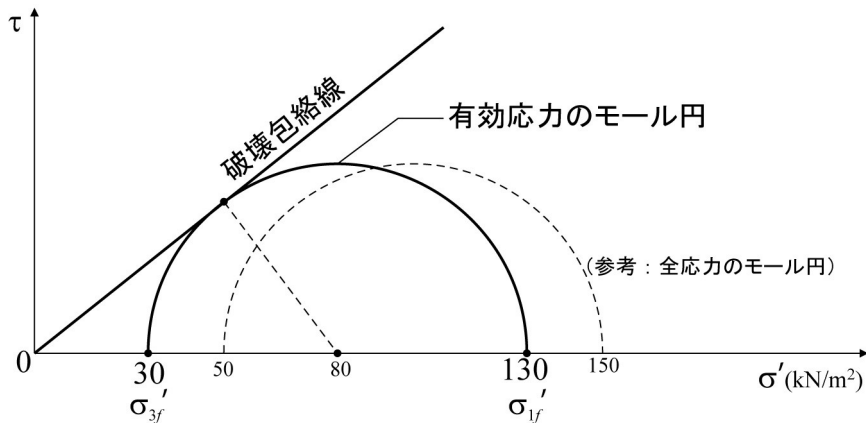


### 解答例

- (1) まず、破壊時の最大・最小有効主応力を求める、

$$\begin{aligned}\sigma_{1f}' &= \sigma_{1f} - u = 150 - 20 = 130 \text{ (kN/m}^2\text{)} \\ \sigma_{3f}' &= \sigma_{3f} - u = 50 - 20 = 30 \text{ (kN/m}^2\text{)}\end{aligned}$$

よってモール円と破壊包絡線は下図の通りとなる。



- (2) モール円の中心と半径の関係から、

$$\phi = \sin^{-1} \left[ \frac{\left( \frac{\sigma_{1f}' - \sigma_{3f}'}{2} \right)}{\left( \frac{\sigma_{1f}' + \sigma_{3f}'}{2} \right)} \right] = \sin^{-1} \left( \frac{130 - 30}{130 + 30} \right) = 38.682 = 38.7^\circ$$

(数式フォントの関係で、 $\phi$  は  $\phi$  と表示されている。)

- (3) 破壊包絡線の接点の座標を求めればよい。

$$\begin{aligned}\sigma_f' &= \left( \frac{\sigma_{1f}' + \sigma_{3f}'}{2} \right) - \left( \frac{\sigma_{1f}' - \sigma_{3f}'}{2} \right) \sin \phi = \left( \frac{130 + 30}{2} \right) - \left( \frac{130 - 30}{2} \right) \times \sin 38.682 = 48.8 \text{ (kN/m}^2\text{)} \\ \tau_f &= \left( \frac{\sigma_{1f}' - \sigma_{3f}'}{2} \right) \cos \phi = \left( \frac{130 - 30}{2} \right) \times \cos 38.682 = 39.0 \text{ (kN/m}^2\text{)}\end{aligned}$$