

## 토질역학Ⅱ(중간고사예상)

1. 흙의 전단강도를 기술하는Mohr-Coulomb파괴이론에 대하여설명하시오.(10점)

； 흙의 파괴강도를 정의하는 이론으로 전단강도는 점착력과 마찰력에 의하여 다음과 같이 결정된다는 이론;

$$\tau = c + \sigma \tan \phi$$

2. 삼축압력이 작용할 때의 간극수압을 구하는 방법에 대하여 설명하시오 (10점).

$$\Delta u = B[\Delta \sigma_3 + A(\Delta \sigma_1 - \Delta \sigma_3)]$$

3. 지진에 의한 주동토압의 작용점을 구하는 방법에 대하여 설명하시오.(10점)

$P_{ae} = P_a + \Delta P_{ae}$ 에서  $P_a$ 는 옹벽의  $H/3$ 에 작용하고,  $\Delta P_{ae}$ 는  $0.6H$ 에 작용한다고 가정하면,

작용점은 다음과 같이 구할 수 있다.

$$\bar{z} = \frac{P_a(\frac{H}{3}) + \Delta P_{ae}(0.6H)}{P_{ae}}$$

4. 정규압밀점토에 대한 삼축압축시험을 실시하여 흙시료 전단파괴시

$\sigma_c = 20t/m^2, \Delta \sigma_d = 10t/m^2$  를 얻었다. 다음을 구하라(10점)

(1)내부마찰각

$$\begin{aligned} \text{파괴시 최대주응력} \\ \sigma_1' &= \sigma_c + \Delta \sigma_d \\ &= 20 + 10 = 30t/m^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{파괴시 최소주응력} \\ \sigma_3' &= \sigma_c = 20t/m^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sin \phi &= \frac{\frac{\sigma_1' - \sigma_3'}{2}}{\frac{\sigma_1' + \sigma_3'}{2}} = \frac{\sigma_1' - \sigma_3'}{\sigma_1' + \sigma_3'} \\ &= \frac{30 - 20}{30 + 20} = 0.2 \end{aligned} \quad \phi = \sin^{-1} 0.2 = 11.54^\circ$$

(2) 파괴면이 최대주응력면과 이루는 각  $\theta$

$$\theta = 45 + \frac{\phi}{2} = 45 + \frac{11.54}{2} = 50.77^\circ$$

5. 그림과 같은 요소에 작용하는 응력상태에 대하여 Op점을 구하고, 최대주응력의 작용면과 크기를 구하라(20점)

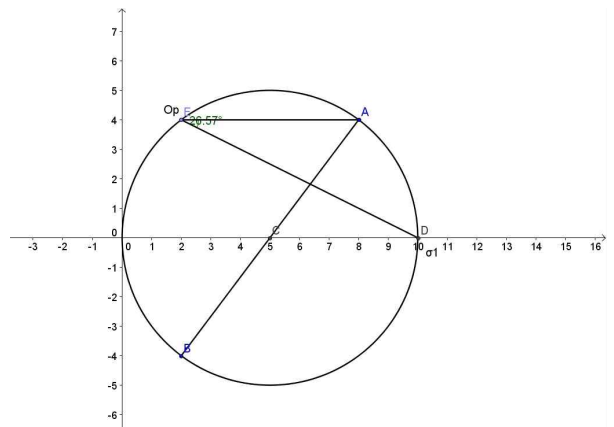
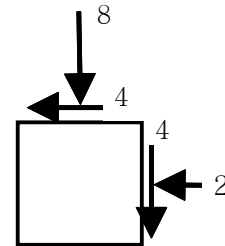
1) 모아원 작도법

윗 그림에서

$$\text{반경} = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5 \quad \text{중심점} = \frac{8+2}{2} = 5 \text{이므로 } \sigma_1 = 10t/m^2$$

$$\text{각도 } 2\theta = \tan^{-1}\left(\frac{4}{3}\right) = 53.1 \text{ 따라서 } \theta = \frac{53.1}{2} = 26.6^\circ$$

2) 공식이용



최대주응력

$$\begin{aligned}\sigma_1 &= \frac{\sigma_y + \sigma_x}{2} + \sqrt{\left(\frac{\sigma_y - \sigma_x}{2}\right)^2 + \tau_{xy}^2} \\ &= \frac{8+2}{2} + \sqrt{\left(\frac{8-2}{2}\right)^2 + 4^2} \\ &= 10t/m^2\end{aligned}$$

작용면의 경사  $\theta$

$$\begin{aligned}\tan 2\theta &= \frac{2\tau_{xy}}{\sigma_y - \sigma_x} \\ &= \frac{2 \times 4}{8-2} = 1.333\end{aligned}$$

$$\theta = \frac{\tan^{-1} 1.33}{2} = 26.57^\circ$$

6. 다음과 같은 각각의 경우에 주동 토압(Rankine)의 합력의 크기와 작용점을 구하라(20점).

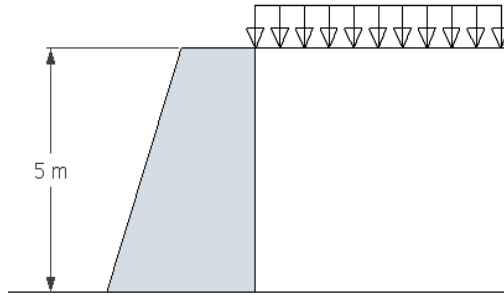
(1) 지표면에 등분포 하중이 없는 경우

$$q = 3t/m^2$$

$$K_a = \tan^2\left(45 - \frac{\phi}{2}\right) = \tan^2\left(45 - \frac{30}{2}\right) = \frac{1}{3}$$

$$\begin{aligned}P_a &= 0.5K_a\gamma H^2 \\ &= 0.5 \times \frac{1}{3} \times 1.9 \times 5^2 \\ &= 7.92t/m\end{aligned}$$

$$\bar{z} = \frac{H}{3} = \frac{5}{3}m$$



(2) 지표면에  $3t/m^2$ 의 등분포하중이 놓인 경우

$$\begin{aligned}P_a &= 0.5K_a\gamma H^2 + K_a q H \\ &= 0.5 \times \frac{1}{3} \times 1.9 \times 5^2 + 0.333 \times 3 \times 5 \\ &= 7.92 + 5.00 = 12.92t/m\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\bar{z} &= \frac{\left(\frac{5}{3} \times 7.92\right) + \left(\frac{5}{2} \times 5.00\right)}{12.92} \\ &= 1.99m\end{aligned}$$

7. 높이 6m의 옹벽의 뒤채움 흙이 단위중량  $1.8t/m^3$ , 내부마찰각  $35^\circ$  점착력  $2t/m^2$ 일 때 발생하는 인장균열 깊이는 ?(10점).

$$K_a = \tan^2\left(45 - \frac{\phi}{2}\right) = \tan^2\left(45 - \frac{35}{2}\right) = 0.271$$

$$z_0 = \frac{2c}{\gamma \sqrt{K_a}} = \frac{2 \times 2}{1.8 \times \sqrt{0.271}} = 4.27m$$

8. 삼축압축 시험결과를 응력경로로 표시하여  $a=5t/m^2$ ,  $\alpha=20^\circ$ 를 얻었다. 점착력  $c$ , 마찰각  $\phi$ 는 얼마인가(10점).

$$\sin \phi = \tan \alpha \text{ 이므로, } \phi = \sin^{-1}(\tan 20) = 21.35^\circ \quad c = \frac{a}{\cos \phi} = \frac{5}{\cos 21.35} = 5.37t/m^2$$

9. 다음과 같은 옹벽구조물에 대하여 전도활동에 대한 안전율을 구하라(10점). (Coulomb 토압 적용,  $K_a=0.29$ )

답: 옹벽무게  $W = \gamma_{con} BH = 2.4 \times 2 \times 4 = 19.2t/m$

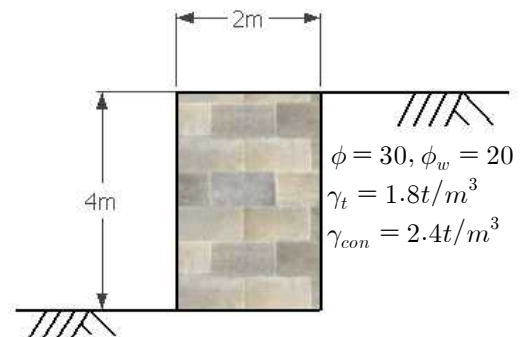
$$P_a = \frac{1}{2}K_a\gamma H^2 = \frac{1}{2} \times 0.29 \times 1.8 \times 4^2 = 4.18t/m$$

$$P_{ah} (\text{토압수평성분}) = P_a \cos \phi_w = 4.18 \times \cos(20) = 3.93t/m$$

$$P_{av} (\text{토압수직성분}) = P_a \sin \phi_w = 4.18 \times \sin(20) = 1.43t/m$$

전도안전율:

$$F_s = \frac{\text{저항모멘트}}{\text{활동모멘트}} = \frac{W \frac{B}{2}}{P_{ah} \frac{H}{3} - P_{av} B} = \frac{19.2 \times 1}{3.93 \times \frac{4}{3} - 1.43 \times 2} = 8.1$$



## OCTAVE 프로그램 예상문제

1. 다음 명령어 값들을 구하라

a)  $A = \text{eye}(3)$       b)  $x = 1:0.5:3$

2.  $x=0.0, 0.1, \dots, 1.0$ 에서의 함수  $y = e^{-2x} \cos x$  값을 갖는 벡터  $y$ 를 계산하는 명령어는?

3.  $x=[2,4,6]$  일 때,  $[y,k]=\text{max}(x)$ 에서  $y, k$ 값은?

4. 다음과 같이 함수문을 작성하고 명령어 창에서 다음값이 입력하면

>>grade(65)의 결과값은?

```
function grade(x)
    if x>=60
        disp('pass')
    else
        disp('no pass')
    end
```