

제4장 흙의 압축성 핵심요약

① 압밀의 원리

① 사질토

: 사질토에서는 간극수의 빠른 배수 때문에 즉시침하와 압밀이 동시에 발생한다.

② 점성토

: 점토의 투수 계수가 사질토에 비하여 훨씬 작기 때문에 재하로 인하여 생긴 과잉 간극수압은 오랜 시간에 걸쳐 점진적으로 소산되고 연약 점토에서의 이러한 체적 변화는 즉시 침하가 생긴 후에 오랫동안 지속될 것이다. 연약 점토에서의 압밀로 인한 침하량은 즉시 침하량보다 몇배나 더 크게 된다.

② Terzaghi 1차원 압밀이론의 가정

- (1) 균질한 지층(Homogeneous)
- (2) 완전포화된 지반(Perfectly saturated)
- (3) 흙속의 물 흐름은 1차원이고 Darcy의 법칙이 적용됨
- (4) 흙의 압축도 1차원이다.
- (5) 투수계수와 흙의 성질은 압밀압력의 크기에 관계없이 일정하다.

③ 압밀에 사용되는 주요 공식

$$(1) \text{ 압축계수} : a_v = \frac{e_1 - e_2}{\sigma_2 - \sigma_1} = - \frac{\Delta e}{\Delta \sigma'}$$

$$(2) \text{ 체적변화계수} : m_v = \frac{a_v}{1+e}$$

$$(3) \text{ 압밀계수} : C_v = \frac{K}{m_v \gamma_w}$$

$$(4) \text{ 압밀도} : \frac{u_i - u_e}{u_i}$$

토질 및 기초

(5) 시간계수 : $T = \frac{C_v t}{H^2}$

④ 압밀침하량

$$\Delta H = \frac{C_c}{1+e_0} H_0 \log_{10} \left(\frac{\sigma'_0 + \Delta \sigma'}{\sigma'_0} \right)$$

⑤ 압축지수

: $e - \log p$ 곡선의 직선부분의 기울기

$$C_c = \frac{e_1 - e_2}{\log(p_2/p_1)} = \frac{-\Delta e}{\Delta \log p}$$

⑥ Skempton의 경험식(압축지수)

불교란시료 : $C_c = 0.009(LL - 10)$

교란시료 : $C_c = 0.007(LL - 10)$

⑦ 침하속도

$$t_{90} = \frac{0.848H^2}{C_v} (\sqrt{t} \text{법}), \quad t_{50} = \frac{0.197H^2}{C_v} (\log t \text{법})$$

⑧ 선행압밀하중(Preconsolidation Load : P_c)

: 선행압밀하중이란 시료가 과거에 받았던 최대의 압밀하중을 말한다.

⑨ 과압밀 점토(Over-consolidation Clay)

: 현재 흙이 받고 있는 압축력보다 과거에 더 큰 하중을 받았던 점토(공학적으로 안정)

$$OCR = \frac{P_c}{P_o} > 1, \quad P_o < P_c$$

⑩ 과압밀비

$$OCR = \frac{\text{선행압밀 압력}}{\text{현재의 유효연직하중}}$$

$OCR > 1$ 과압밀 상태

$OCR = 1$ 정규압밀 상태

$OCR < 1$ 압밀이 진행중인 상태

⑪ 2차 압밀침하량

: 2차 압밀은 1차압밀이 100% 완료된 후(과잉간극수압이 완전히 소산) 흙 구조의 소성적 재배열로 인하여 침하가 발생하는 것을 말한다.

즉, 2차 압밀은 하중과는 상관없이 시간의 함수로 표현될 수 있는 것이다.

⑫ 2차 압축지수

$$C_{\alpha} = \frac{\Delta e}{\log t_2 - \log t_1}$$

⑬ 2차 압밀침하량

$$\Delta H = C_{\alpha} H_p \log(t_2/t_1)$$