

제 5 장 지중응력

5.2 자중으로 인해 유발된 지중응력

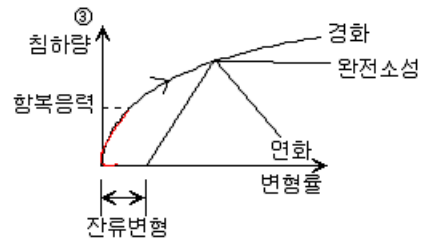
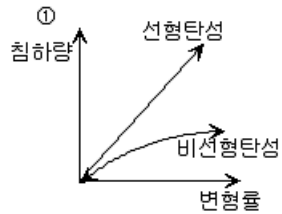
$$\text{연직응력 } \sigma_v = \gamma z = \sum \gamma \Delta z$$

$$\text{수평응력 } \sigma_h = K \sigma_v$$

5.3 하중으로 생긴 지중응력증가량

-탄성론에 의하여 계산

1. 탄성적 재료
2. 점탄성 재료
3. 탄소성 재료



-지반을 탄성체로 가정한다.

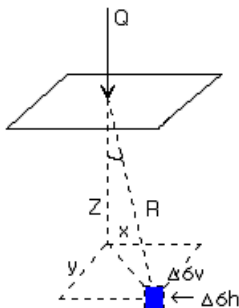
각 지중의 응력 증가분 측정

응력-변형률관계(Hook's law)

힘평형조건

적합조건

(1) 집중하중의 경우

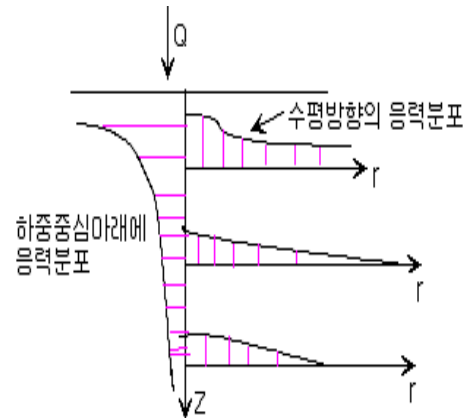


$$\Delta \delta v = \frac{3QZ^3}{2\pi R^5} = \frac{3Z^5}{2\pi R^5} \left(\frac{Q}{Z^2} \right) = \left(\frac{Q}{Z^2} \right) I_B = q I_B$$

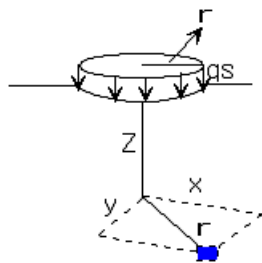
(여기서 $q = \frac{Q}{z^2}$, I_B : 영향 계수)

①연직응력 증가량은 깊이의 제곱에 반비례한다.

②하중중심에서 멀어질수록 연직응력 증가량은 감소한다.



(2) 원형등분포 하중의 경우



윗식에서

$$\Delta \sigma_v = \int \frac{3dQ}{2\pi Z^2} \cos^5 \theta \cdot dA$$

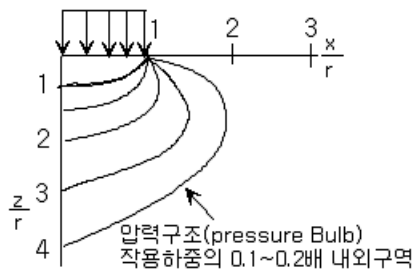
여기서 $dQ = q_i \cdot dA$

$dA = r \cdot d\theta \cdot dr$

$$= \int_0^r \int_0^{2\pi} \frac{3q_i r}{2\pi Z^2} \cos^5 \theta r d\theta dr$$

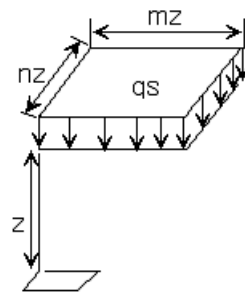
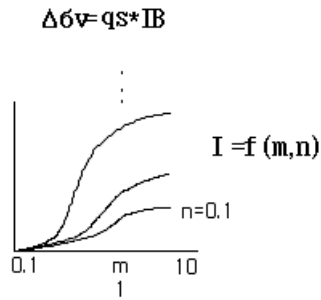
$$\Delta \sigma_v = q_s \left(1 - \frac{1}{1 + \left(\frac{R}{Z}\right)^2}\right)^{3/2} = q_s I_c \text{ (영향계수)}$$

- I_c ($\frac{x}{r}$ 와 $\frac{z}{r}$ 의 함수) 분포도



(3) 직사각형 등분포 하중의 경우

$$\Delta\sigma_v = qI_B \quad \text{주의: 이 공식은 작용하중의 모서리에서만 적용}$$

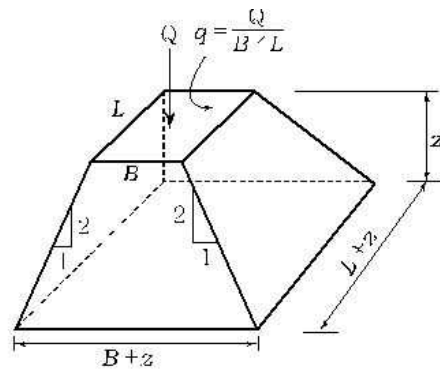


(4) 2:1 간편법

-연직 방향 힘평형조건에서

$$Q = \Delta\sigma (B+z)(L+z) \text{에서}$$

$$\Delta\sigma = \frac{Q}{(B+z)(L+z)}$$



(5) 압력구근 (영향범위)

띠기초의 경우 $\sim 3B$ 이내

정방기초의 경우 $\sim 2B$ 이내

