

제9장 기초 핵심요약

① 기초의 종류

1) 얇은 기초

: 독립기초, 복합기초, 캔틸레버기초, 연속기초(줄기초), mat기초,

2) 깊은 기초

: 중개물이 있는 것으로 말뚝기초, 피어기초, 케이슨기초

② 기초의 파괴 형태

1) 전반전단파괴

: 촘촘한 흩에서 잘 발생하는 파괴 형태로 주변 지반의 용기를 동반한다.

2) 국부전단파괴

: 중간정도 촘촘한 흩에서 부분적으로 전단파괴가 발생하는 것으로 전반전단파괴보다는 적지만 역시 주변 지반의 용기를 동반한다.

3) 관입전단파괴

: 측방의 용기를 동반하지 않고 기초가 하부로 가라앉는 형태로 대단히 느슨한 지반에서 잘 발생하는 파괴이다.

③ Terzaghi의 극한지지력 공식의 일반식

$$q_u = \alpha \cdot c \cdot N_c + \beta \cdot \gamma_1 B \cdot N_r + \gamma_2 D_f N_q$$

〈 형상계수 α, β 〉

구 분	연속기초	정사각형기초	직사각형기초	원형기초
α	1.0	1.3	$1 + 0.3 \frac{B}{L}$	1.3
β	0.5	0.4	$0.5 - 0.1 \frac{B}{L}$	0.3

④ 지하수위의 영향

1) 지하수위가 기초바닥면보다 위에 위치한 경우

$$q_u = \alpha \cdot C \cdot N_c + \beta \cdot \gamma_{sub} \cdot B \cdot N_r + [\gamma_t (D_f - D) + \gamma_{sub} D] N_q$$

2) 지하수위가 기초바닥면에 위치한 경우

$$q_u = \alpha \cdot C \cdot N_c + \beta \cdot \gamma_{sub} \cdot B \cdot N_r + \gamma_t \cdot D_f \cdot N_q$$

3) 지하수위가 기초바닥면보다 아래에 위치한 경우

① $D \leq B$ 인 경우

$$\gamma_{ave} = \gamma' + \frac{d}{B} (\gamma - \gamma') \quad (\because \gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w)$$

② $D > B$ 인 경우

$$\gamma_{ave} = \gamma_t$$

$$q_u = \alpha \cdot C \cdot N_c + \beta \cdot \gamma_t \cdot B \cdot N_r + \gamma_t \cdot D_f \cdot N_q$$

⑤ 사질토에서 지반의 지지력 공식 (Meyerhof)

$$1) q_u = 3 \cdot N \cdot B \left(1 + \frac{D_f}{B}\right) \quad \therefore N : SPT$$

$$2) q_u = \frac{3}{40} \cdot q_c \cdot B \left(1 + \frac{D_f}{B}\right) \quad \therefore q_c : \text{cone 관입치}$$

⑥ 평판재하시험에 의한 기초의 지지력 결정

1) 장기허용지지력 : 항복지지력의 1/2, 극한 지지력의 1/3중 작은 것을 택한다.

2) 단기허용지지력 : 장기허용지지력 \times 2

3) 지 내 력 : 지지력과 침하량 중 작은 값을 취한다.

⑦ 지지력 전달과 사용법에 따라

1) 선단지지말뚝

2) 하부지반 지지말뚝

3) 마찰말뚝

4) 다짐말뚝

⑧ 재료 및 제조방법에 따라

- 1) 나무말뚝
- 2) 기성 콘크리트 말뚝
- 3) 현장타설 콘크리트 말뚝
- 4) 강 말뚝

⑨ 현장타설 콘크리트 말뚝

- 1) 프랭키(Franky) 말뚝 : 콘크리트 타격
- 2) 페데스탈(Pedestal) 말뚝 : 케이싱 타격
- 3) 레이먼드(Raymond) 말뚝 : 외관을 지중에 남긴다.

⑩ 말뚝의 정적지지력

$$Q_u = Q_p + Q_s$$

1) 선단지지력

$$Q_p = A_p \cdot q_{ult} = A_p (c \cdot N_c + \gamma \cdot 1 \cdot N_q)$$

2) 주변마찰력

$$Q_s = \sum P_s \cdot f_s \cdot \Delta l$$

⑪ 부마찰력

$$= U \cdot l_c \cdot f_s \quad (f_s = \frac{1}{2} \cdot q_u, U = \pi \cdot D)$$

⑫ 부마찰력의 원인

- ① 연약지반에 말뚝을 박은 다음 성토하는 경우(압밀)
- ② 연약지반을 통해 견고한 지층까지 말뚝을 박은 경우(압밀)
- ③ 이로 인해 극한 지지력이 부마찰력에 의해 감소한다.

⑬ 부마찰력 감소법

- 1) 표면적이 적은 말뚝을 사용한다.
- 2) 말뚝을 박기전에 말뚝직경보다 큰 구멍을 뚫고 벤토나이트 등의 슬러리를 구멍에 넣고 말뚝을 타입하여 마찰력을 감소시킨다.

- 3) 말뚝직경보다 약간 큰 케이싱을 박아서 부마찰력을 차단한다.
- 4) 말뚝표면에 역청재를 칠하여 부주면 마찰력을 감소시킨다.

⑭ 항타공식

- 1) Sander 공식 (안전율 $F_s = 8$)

$$Q_u = \frac{Wh}{S}$$

- 2) 엔지니어링 뉴스 공식(안전율 $F_s = 6$)

- 1) 낙하해머

$$Q_u = \frac{Wh}{S+2.5}$$

- 2) 단동식 증기해머

$$Q_u = \frac{Wh}{S+0.25}$$

- 3) 복동식 증기해머

$$Q_u = \frac{(W+App)h}{S+0.25}$$

⑮ 균향과 단향

$$D_0 = 1.5\sqrt{r \cdot L}$$

: 균향 = 말뚝 1본당의 지지력 \times 말뚝갯수 \times 효율(E)

: 균향의 지지력은 단향의 지지력보다 적다.

⑯ 피어 기초의 굴착 공법

- 1) 인력 굴착공법

: Chicago, Gow

- 2) 기계굴착공법

: Benoto 공법, Calwelde(Eardrill 공법), Reverse circulation(정수압)

⑰ 공기 케이슨 특징

- ① 장점 : 건조상태로 공정이 빠르고 확실하며 토질확인 및 지지력시험 가능하다. 또한 경사 수정이

토질 및 기초

용이하다.

- ② 단점 : 설비비가 비싸고 35~40 m 이상의 심도에서는 시공이 곤란하다. 또한 노무관리비가 비싸고 소음이 크다.

18 구조물의 침하

1) 점토 지반

- ① 접지압 : 점토의 접지압은 유연성 기초에서는 일정하나, 강성 기초에서는 양단부에서 접지압이 최대가 된다.
- ② 침하량 : 침하량은 강성기초에서는 일정하나, 유연성 기초에서는 중앙에서 최대의 침하가 발생한다.

2) 사질토 지반

- ① 접지압 : 사질초의 접지압은 유연성 기초에서는 일정하나, 강성 기초에서는 중앙부에서 접지압이 최대가 된다.
- ② 침하량 : 침하량은 강성기초에서는 일정하나, 유연성 기초에서는 양단부에서 최대의 침하가 발생한다.