

# I. 서론

- 토질역학이란? - 흙의 물리적 성질, 역학적 성질을 다루는 학문



관련 학회:

해외: ISSMFE(International Society of Soil Mechanics and Foundation Engineering)

ISRM( International Society of Rock Mechanics)

국내: 한국지반공학회(KGS), 대한토목학회

일본: 地盤工學會(JGS), 미국: ASCE(J. of Geotechnical Eng), 영국: Geotechnique

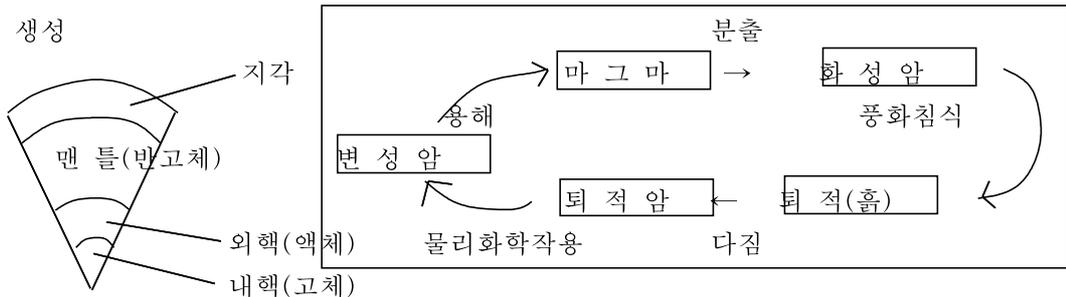
- 흙의 정의

알갱이로 구성되어 있다.

불연속체 ↔ 연속체 (ex 콘크리트, 강철등)

3상구조로 되어있다(액체. 고체. 기체)

- 흙의 생성



화성암: 화강암, 현무암 퇴적암: 사암, 석회암, 혈암(Shale) 변성암: 대리석, 점판암, 편마암,

풍화 작용

1. 물리적 풍화작용 → 물, 바람에 의해 파쇄, 마모 온도의 변화에 따른 수축팽창

2. 화학적 풍화작용 → 공기중의 산소, 이산화탄소, 식물 유기산과 광물이 반응하여 화학적으로 분해되는 현상

흙 잔적토 : 풍화속도 > 침식운반속도

습기, 온난한 지역기후

(※우리 나라의 풍화 잔적토: 마사토 → 화강, 편마암에서 생성된 구릉지 잔적토)

운적토 : 풍화속도 < 침식운반속도

충적토 : 유수작용에 의하여 하상에 퇴적된 흙(ex 해상점토)

풍적토 : 바람에 의하여 운반된 퇴적된 흙(ex 사구, 레스)

빙적토 : 빙하의 작용에 의하여 퇴적된 흙 (ex 호상점토(varved clay))

빙하의 계절별 움직임. 실트 점토층이 호층을 이룸

●건설공학에서의 지반문제

0.1 기초(Foundation)

상부의 구조물을 지반이 지탱 할 수 있도록 설치하는 구조물

● 얇은 기초 (상부 구조물을 받치는 부분이 지표면에서 가까운 기초)

→ 독립기초, 전면기초

- 기초 설계시 검토사항

1 지지력 (지반이 버틸 수 있는 단위면적당 힘)

2 침하량 ( $\delta \leq \delta_{허용}$ )

전 침하량 (Total Settlement) :  $\delta_a, \delta_b$  (허용 침하량 2.5 ~ 5cm)

부등 침하량 (Differential Settlement) :  $\delta_a - \delta_b$  or  $(\delta_a - \delta_b)/L$  (각 기울기)

→ 구조적 안정성에 영향을 미치는 침하

- 침하예

① 미국의 M.I.T 공과대학 건물 (벽돌식 석조건물)

→ 2.5cm 침하발생 ⇒ 벽에 crack 발생

② 브라질의 15층 A.P.T 건물 (연약 지반위에 얇은 기초시공)

→ 30cm 정도 침하발생 ⇒ 벽에 crack 발생 (안정성 큰 지장×)

③ 멕시코 city의 Fine Art 궁전

→ 3.6m 침하발생 ⇒ 1층이 지하실로 변함 (안정성 큰 지장×)

-얇은 기초 계산예

사하중(Dead Load) → 변하지 않는 하중

(철재, 빌딩무게, 콘크리트)=28,500ton

활하중(Live Load) → 이동하중(사람, 가구, 책 등)=4,500ton

⇒ 전체하중 = 사하중 + 활하중 = 33,000ton

-> 지표면에 전면기초 설계시

예상 침하량=300mm → (해결책) 보상기초(floatation) 기법 적용; Boat원리 적용

; 굴토를 하여 순하중을 감소시키는 방법

- 지반이 받는 순수하중 (=전체하중 - 굴토된 흙 자중)

○ 지반공학자가 직면하는 문제(얇은 기초인 경우)

1. 전면기초의 설치 깊이 결정

2. 굴토시 지하수 처리 문제(배수, 비배수)

3. 인근 구조물에 대하여 안전성 검토(부등 침하량으로 판단)

4. 총 침하량과 부등 침하량 산정.

- 깊은 기초(말뚝을 사용하여 상부하중을 깊은 곳의 지지층에 전달하는 구조형식)
  - > 말뚝기초(콘크리트, 강재, PHC말뚝)

- 말뚝기초 계산예

사하중(건물무게) = 14,200t

활하중 = 10,700t

전체 하중 = 24,900t = 62t/본 X 개수(N) X 안전율(F.S) X 효율( $\eta$ )

-말뚝기초를 선택하는 이유

- 1.건물 사용상 1층과 지상층이 동일조건
- 2.전면기초를 할 수 있는 자갈층 부족
- 3.지표지하에 많은 지중구조물이 존재.

\* 포화된 연약지반의 경우

-파일 타입시 지반 융기 발생

->해결책: 선행보어링으로 어느 정도 굴착하여 말뚝 타입

○깊은 기초 시공시 직면하는 문제

- 1.파일형식(현장타설, 강재, PHC 등)
- 2.파일의 지지력 산정
- 3.파일의 간격,시공순서
- 4.소음 및 진동문제 검토

● 연약지반 개량공사

->검토해야 할 문제

- 1.성토 높이 결정 2.얼마나 빨리 성토 하느냐?
- 3.점토층 배수 촉진 방법(P.D or S.D)
4. 전체침하량 산정 5.성토 방치 기간

0.2 건설재료로서의 흙

-> 매립공사 댐, 도로,공 항만건설 등

-Example of an Earth Dam (흙댐)

-흙댐의 장점

- 1.침하, 지지력 측면 유리
- 2.건설비가 싸다.

○지반 공학자가 직면하는 문제

- 1.가장 경제적, 안전한 댐의 규모산정
- 2.자갈층 ,filter층 두께 산정
- 3.최적 다짐 방법 산정

- 4.댐의 누수량 산정
- 5.흙댐의 투수성과 사면의 안정성 검토

### 0.3 사면과 굴착(Slope and Excavation)

- 사면안정성
  - 미국 L.A 교외지역 사면파괴 예
- 터파기 공사

### 0.4 지중구조물과 토류구조물

- 터널, 양수발전소(Caver-지하공간), 옹벽. Life line(생명선-수도,전기,전화선)
  - 전력이 남는 밤에 위로 끌어 올리고
  - 낮에는 낙차시켜 에너지를 얻는다.<양수 발전소>
- ⇒ soil-Structure Interaction(흙구조물 상호작용)

#### - 지중 파이프 라인

: 다른 구조물에 비하여 파괴의 예가 적음-> 과대설계 경향

#### ○ 검토해야 할 문제

- 1.토류벽의 type (엄지말뚝,sheet pile,지중 연속벽.etc)
- 2.관입깊이(급입장)
- 3.anchor 위치,긴장력?
- 4.토입분포 형태는?

### 0.5 지반공학에 있어서 해결책(The Solution fo Soil Eng. Problems)

- 1.Soil Mech (토질역학 이론)
    - 흙의 변형-변형률 관계
    - 토체의 안전성 이론 (지반의 강도를 이용해서)
  - 2.Engineering Geology (응용 지질학)
    - 흙의 구성, 지층 구성
  - 3.Experience (경험)
    - 과거기록:실제 행하고 나서 평가를 통해 얻은 지식(이론을 중심으로)
  - 4.Economics (경제이론)
- + Engineering Judgement (공학적 판단)

= > 해결책 제시(Solutions to Soil Mechanics )