

제 3장의

제 3 장 : 토공사

1 지반조사

(1) 지반조사의 종류

- ① 지하탐사법 - 터파보기(Test Pit), 탐사간, 물리적 지하탐사법
- ② 보어링 : 수세식(회전식→가장 정확), 충격식, Auger, 보어링
- ③ 샘플링 : ㉠ Thinwall Sampling : 연약 점토용
 ㉡ Composite Sampling : 비교적 굳은 점토
- ④ 원위치시험 : ㉢ 표준관입시험(주로 사질지반) : 76cm높이, 63.5kg추, 30cm 관입시 타격횟수 N치(사질과 점토의 N치는 다르다.) 사질지반의 내부마찰각과 밀도를 측정할 수 있다.
 ㉣ Vane Test : 연약 점토용, 점토의 점착력과 전단 강도 측정
 ㉤ 지내력 시험 : 예정 기초파기면에서 행한다.
 재하판 크기, 총침하량 2cm, 2시간 0.1mm 이하

(2) 조립율은 토질시험과 관계없다.(토질시험 : 물리석성질,전단시험)

※ 흙의 연경도 시험

(고체) 수축한계 (반고체) 소성한계 (소성상태) 액성한계 액체

(3) 흙의 간극비 : 공극(물+공기)의 용적/토립자의 용적

(4) 흙의 예민비(ST)= $\frac{\text{천연(자연) 시료의 강도}}{\text{호트러진(이진)시료의 강도}}$

(5) 점토와 사질 지반 비교

점토지반은 가소성이 있고, 점착력이 크고, 압밀속도가 느리다(장기압밀), 수축성이 크다. (사질지반은 반대이다.)

2 터파기 일반사항

(1) 1일 1인 흙파기량 : 2.5~4.0m³

(2) 흙파기 경사각 : 휴식각의 2배

(3) 흙의 지내력 순서 : 연암반 - 자갈 - 모래 - 점토 - 진흙

- | | |
|------------------|------------------|
| ① 경암 : 400 | ② 연암 : 100~200 |
| ③ 자갈 : 30(60) | ④ 자갈+모래 : 20(50) |
| ⑤ 모래+점토 : 15(30) | ⑥ 모래 : 10(40) |
| ⑦ 점토 : 10(25) | |

(4) 흙파기 부피증가율은 점토가 20~45%로 가장 크다.

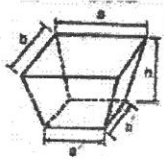
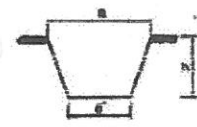
(경암:90%, 연암:30~60%, 모래,자갈:15%, 보통:30%)

(5) 흙파기 형식에 따른 분류

※ 흙파기 형식 : Open Cut, Island Cut(중앙부 먼저), Trench Cut(주변부 먼저)

※ Island Cut과 Trench Cut는 반대

(6) 굴삭 토량 산출

굴삭토량	※ 굴삭기재에 의한 단위직업 시간당 시공량 굴삭토량 $V = Q \times \frac{3.600}{cm} \times E \times K \times f$ • Q : 버킷용량 • K : 굴삭계수 • cm : 사이클 타임 • f : 굴삭토의 용적변화계수
독립기초 토량산출	$V = \frac{h}{6} \{ (2a+a')b + (2a'+a)b' \}$ 약산식 $V = \left(\frac{a+a'}{2} \right) \left(\frac{b+b'}{2} \right) \cdot h$  Handwritten calculation: $5.8 = 1.4 \times 1 + 1.0 \times 1 + 0.8 = 6.4m$
줄기초 토량산출	$V = \left(\frac{a+a'}{2} \right) \times h \times L$ 여기서, L : 줄기초 길이  Handwritten calculation: $6.0 \times 2.0 \times 1.0 = 12.0$

3] 흙막이 공법

(1) 종류

- ① 재료에 의한 분류 : 나무 Sheet pile, 기성재 PC판넬, 철판 등
- ② 구체흙막이, 형식에 따라 : 자립식, 버팀대식, Pile식, 연속벽식

(2) 지하연속벽 공법 : ICOS, CIP, PIP, MIP, Slurry Wall, S.C.W공법

(3) 흙막이 버팀대 위치 : 기초파기 밑에서 1/3II부분

띠장이음위치 : 버팀대 간격의 1/4지점

(4) 목재 널말뚝 두께 : $(l/60)$ 또는 5cm이상, 나비:3t, 25cm, 이하

(5) Sheet Pile 식 : (철판널말뚝) : 랜섬식, ※ 자주출제



(6) 히이빙, 보일링, 파이핑

※ 히이빙 파괴 : 흙막이 바깥에 있는 흙이 안으로 밀려 불룩하게 파괴되는 현상

※ 보일링 파괴 : 사질지반에서 모래입자가 부력을 받아 모래지반의 지지력이 없어지는 현상

※ 파이핑 : 물의 유통경로에 따라 흙이 세굴되어 지지력 상실(부설시공, Boiling원인)

(7) Slurry Wall : Bentonite 이수를 사용한 연속 흙막이벽(차수벽, 구조체벽)

(8) MIP : Soil Concrete Pile을 형성하는 법 → Soil Cement Wall

(9) 역구축공법(Top-down Method)은 수직부 이음부처리에 분리하다.

top down method

단점

역구축공법
수직부 이음부처리
단점

Slurry wall
역구축공법이 많이 사용
스

④ 지반개량 공법 및 토공사기계

(1) 지반개량 공법의 종류 : 탄수, 다짐, 치환, 고결(약액주입), 동결공법 및 화학적 공법, 삼투압법, 전기침투법 등

(2) 사질지반 배수공법 : Well Point 공법

(3) 점토지반 배수공법 : Sand Drain 공법 (paper drain, bag drain 공법)

(4) 사질지반은 다짐공법, 진동다짐, 물다짐 (waterjet : 수사식) 등이 사용된다.

(5) 흙파기 기계(토공사용 기계)

① 지반보다 높은 곳 파기 : 파워쇼벨

② 드래그 쇼벨(백호우) : 6.4m깊이(성능우수)

③ 연약흙파기 : 프래그라인(8m깊이)

④ 좁은 곳 수직 터파기 18m까지 : 크람웰

⑤ 배토 : 불도저

⑥ 정지 : 그레이더

⑦ 상차작업 : 로우더 Scraper

(6) 전압기계(다짐기계)

① 마카덤 Roller(자갈다짐)

② 탬핑 Roller(경사면다짐)

③ 텐덤 Roller(아스팔트다짐)

④ 바이브레이션 Roller(사질지반 진동다짐)

※ 기타 : 램마, 콤팩터 등

공법종류 - 치환공법, 고결공법, 동결공법, 화학적 공법, 삼투압법, 전기침투법, 배수공법

Vibro Flotation - 진동수압식 배수공법

진동수압식 배수공법 - 진동수압식 배수공법