

## [기술사출제문제]

## 1. 제88회(2009년 5월 24일 시행)

[1교시] 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하십시오. (각10점)

1. LIR(Load Increment Ratio)과 압밀계수에 대하여 설명하십시오.
2. 복합말뚝(Hybrid Composite Pile)에 대하여 설명하십시오.
3. Silt Pocket에 대하여 설명하십시오.
4. RMI(Rocket Mass Index)분류에 대하여 설명하십시오.
5. 지반반력계수에 대하여 설명하십시오.
6. 불포화토의 특성을 분석할 때에 중량함수비를 사용하지 않고 체적함수비(Volumetric Water Content)를 사용하는 이유가 무엇인지 설명하십시오.
7. 해저 터널공법인 침매터널과 Shield터널의 적용성에 대하여 설명하십시오.
8. 굴패각(Oyster Shell)에 대하여 설명하십시오.
9. 광산지역을 통과하는 터널에서 산성수가 터널지보재의 부식 및 산화를 가속화 시키고 있다. 이를 방지할 수 방법에 대하여 설명하십시오.
10.  $K_v$  압밀에 대하여 설명하십시오.
11. 암반의 압축성에 대하여 설명하십시오.
12. 막장면탄성파탐사(Tunnel Seismic Profiling:TSP)에 대하여 설명하십시오.
13. Rankine토압과 Coulomb토압의 차이점에 대하여 설명하십시오.

[2교시] 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

1. Henkel의 간극수압계수를 유도하고, 실제 제방하부의 안정성 평가에 적용하려고 할 때의 적용성에 대해 설명하십시오.
2. 연약지반설계에서 어려운 점은 압밀에 대한 강도증가를 통합하여 분석하는 것이 아니라 따로 해석해야 한다는 단점이 있다. 그러나 Cam-clay Model에서는 상태경계면내에서의 전단강도의 변화와 체적의 변화, 즉 압밀량을 연관시켜 해석할 수 있다는 장점이 있다. 이 Model에서는 정규압밀곡선(Normally Consolidation Line: NCL), 한계상태곡선(Critical State Line: CSL)은 비체적-주응력평면(여기서 비체적은  $\nu = 1 + e$ , 주응력  $p' = \frac{1}{3}(\sigma'_1 + 2\sigma'_3)$ )이다)에서 구할 수 있다. 귀하가 토질역학실험실에서 연약지반설계를 위한 삼축시험을 수행하고자 한다. 이때 동일한 성질을 가지고 있는 완전포화된 정규압밀시료 3개(A, B, C라고 하자)를 이용하여,
  - (1) 초기간극비( $e_0$ )를 알고 있을 때에 등방삼축시험( $cv$ ,  $cv'$ )을 어떻게 수행하여  $\ln \nu - p'$  평면에서 NCL 과 CSL을 작성할 수 있는지 설명하고 개념을 그래프로 설명하십시오.
  - (2) 위의 문제에서 작성한  $\ln \nu - p'$  평면상에서, 만일 동일한 간극비 혹은 비체적을 소유한 과압밀 점토를  $cv$  혹은  $cv'$  시험을 할 경우 임의의 초기응력상태에서 어떠한 경로를 통하여 한계상태선에 도달하는지 그림을 그리고 이유를 설명하십시오.

3. 퇴적 점토지반과 관련하여,
  - (1) 미압밀상태의 평가방법에 대하여 서술하시오.
  - (2) 미압밀점토지반에서 예상되어지는 지반공학적 문제점에 대하여 서술하시오.
4. 침강 압밀의 개념과 그 영향인자에 대하여 서술하시오.
5. 후진세굴(Backward Erosion) 현상과 방지대책을 서술하시오.
6. Quick Clay로 분류하는 기준인자는 예민비( $s_t$ ), 자연함수비( $w_n$ ), 액성한계(LL)와 액성지수(LI)이다.
  - (1) 이 기준에 대하여 설명하고,
  - (2) Quick Clay의 생성과정을 설명하시오.

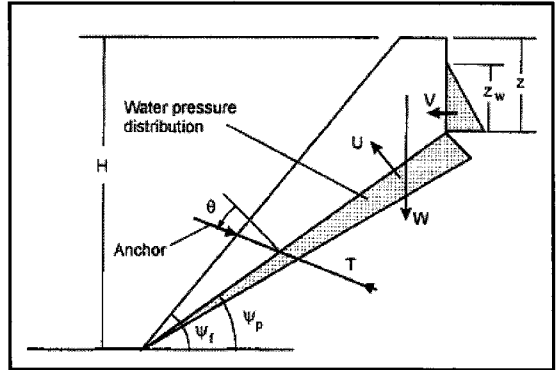
**[3교시] 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)**

1. Geo-Technical Centrifuge의 원리 및 현장에서의 적용방법, 분야에 대하여 서술하시오.
2. 연약지반에 건설되는 항만현장에서 연약지반의 압밀축진을 위해 PBD(Plastic Board Drain)를 이용한 선재하공법을 적용하고자 한다. 이를 위하여 방사방향 배수거리를 최소화 시켜 방지기간을 단축시키고자 PBD를 0.5m 간격으로 사각배치하였을 경우에, 발생가능한 지반공학적 문제점을 배수저항과 관련하여 서술하시오.
3. 최근 대형구조물의 건설이 활발해지므로서 기초에 대구경말뚝을 적용하는 경우가 증가하고 있다. 시공중 대구경말뚝의 지지력검증을 위하여 재하시험이 많이 수행되고 있다. 재하시험에서 양방향재하시험의 하중재하원리를 일방향재하시험과 비교하고, 장단점을 설명하시오.
4. 호안공사현장에서 부지경계 등의 이유로 인하여 호안을 직립형 Sheet pile로 시공하였다. 안정성을 확보하는 범위내에서 경제적으로 최적설계되어 기능을 충분히 발휘하고 있다. 구조물의 목적이 바뀌어 2.0m 정도 추가굴착을 하여야 하며, 수위(水位)도 하강시켜야 한다. 이때 직립형 호안에 발생할 수 있는 지반공학적인 현상과 대책에 대하여 서술하시오.
5. 토양 오염과 관련하여,
  - (1) 복원 기법의 종류와 원리에 대하여 서술하시오.
  - (2) 최종 복토층의 설계시 고려사항에 대하여 서술하시오.
  - (3) 최종 복토층의 시공시 고려사항에 대하여 서술하시오.
6. Piled Raft Foundation설계시 하중지지기구(Load-carrying Mechanism)에 대하여 설명하고, 설계개념과 해석법에 대하여 서술하시오.

**[4교시] 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)**

1. 다음 그림과 같은 암반사면이 있다. 암반내에 발달한 불연속면 때문에 사면의 안정성이 문제되고 있다. (그림에 나타난 사면의 제원은 표와 같다)
  - (1) 한계평형법(Limit equilibrium method)에 의하여 현재 사

- 면의 안정성을 계산하고
- (2) 불안정할 경우에 안전율(FS) 1.3을 확보하는데 필요한 보강력(T)을 결정하시오.



기호	설명	값	기호	설명	값
H	사면의 높이	60m	c	점착력	30KPa
$\psi_p$	불연속면의 각도	35°	$\phi$	암반의 전단저항각	35°
$\psi_f$	사면의 경사각	70°	$\theta$	보강방향	20°
z	인장균열의 깊이	30.0m	$\gamma_r$	암반의 단위중량	25KN/m <sup>3</sup>
$z_w$	물의 깊이	10m	$\gamma_w$	물의 단위중량	10KN/m <sup>3</sup>

2. 최근 급증하고 있는 미고결 저토피터널과 관련하여 귀하가 책임기술자로서,
  - (1) 설계 및 시공시 고려하여야 할 사항에 대하여 서술하시오.
  - (2) 지표 침하의 원인 및 대책에 대하여 서술하시오.
3. 유동 액상화(Flow Liquefaction)와 반복 변동(Cycle Mobility)에 대하여 서술하시오.
4. 내진 설계시 실시진기록을 바탕으로 구한 가속도이력 데이터를 직접 적용하지 않고 별도의 지진응답해석을 실시하는 이유에 대하여 설명하시오.
5. 귀하는 어떤 용역의 VE팀에서 토질 및 기초분야 책임기술자이다. 제출된 설계도서에는 교량의 기초가 모두 강관말뚝으로 설계되어 있다. VE의 특성상 최적설계개념으로 검토한 결과, 원가 절감을 위해 교량의 교대와 교각부에 계획된 강관말뚝을 PHC말뚝으로 변경하여도 안정성에 문제가 없을 것을 판단된다. 변경 가능 여부를 결정하기 위해서는 어떠한 사항을 중점적으로 검토하여야 하는지 지반공학적인 관점에서 설명하시오.
6. 토질역학에서는 깊이에 따라 유효응력이 증가하는 것이 일반적이지만, 때로는 깊이가 증가하여도 유효응력이 감소하는 경우를 설명하고 이러한 경우 검토해야 할 사항을 설명하시오.