

# 국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 81 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

분야	토 목	자격 종목	토질및기초기술사	수험 번호	성 명
----	-----	----------	----------	----------	--------

※ 다음 문제중 10 문제를 선택하여 설명하시오. (각 10 점)

1. 정규압밀점토에서  $c/p$  비
2. 후팅(Footing)설계시 평판재하시험 결과만을 적용하기 어려운 이유
3. 수동토압 계산에 쿨롬(Coulomb)토압을 적용할 수 없는 이유
4. 건조측 다짐과 습윤측 다짐시료에 대한 비압밀비배수(UU) 삼축시험시 응력-변형률 곡선 도시
5. 간극수압계의 시간지체(Time Lag of Piezometer) 원인
6. 암석의 경도와 강도의 간이시험(Index Tests for Quality of Rock)
7. 지중연속벽(Slurry Wall) 시공시 벽체 유효두께 형성을 위한 시공관리법
8. 이암(Mudstone) 지대 절취사면에서 시공 후 시간 경과에 따라 사면이 불안정으로 변화하는 이유
9. 평판재하시험시 재하중과 제하중 과정에서의 Hysteresis 발생 원인
10. 실드터널에서 갭 파라메타(Gap Parameter)의 발생 원인과 대책
11. 수로터널에서 내수압에 의한 Hydraulic Jacking
12. 점토의 흡착수막(Absorbed Water Layer)
13. 액상화 현상에서 유동 액상화(Flow Liquefaction)와 Cyclic Mobility

# 국가기술 자격검정 시험문제

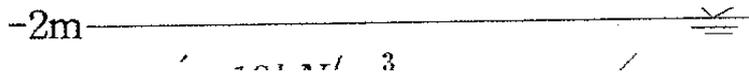
기술사 제 81 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

분야	토 목	자격 종목	토질및기초기술사	수험 번호		성 명	
----	-----	----------	----------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

- 정규압밀 점토와 과압밀 점토의 현장상태에 대한 처녀압밀곡선을 그려 선행압밀하중을 보정하는 방법을 설명하고 실내시험 과정에서 받는 영향요인에 대하여 설명하시오.
- 점토지반의 굴착사면이나 성토사면에서 시공직후와 정상침투시 안전율이 변화한다.
  - 이 사면해석을 위한 시료채취와 필요한 시험에 대해 기술하시오.
  - 사면해석에 필요한 전단강도와 연계하여 안전율의 변화에 대해 기술하시오.
- 지하수위가 높고 연약한 지반에 굴착된 천층터널에서 측정된 계측결과에 의하면 터널의 천단침하량은 10cm 였는데, 동일축선에서 지표면 침하량은 30cm 로 나타났다. 먼저 이러한 결과가 발생한 이유를 설명하고 지표침하를 줄일 수 있는 방안을 제시하시오.
- 아래 그림과 같이 점 A의 수평면과  $45^\circ$ 를 이루는 경사면에 작용하는 유효수직응력과 전단응력을 계산하시오. 지하수위 아래는 정수압이 작용한다. 또한 유효수직응력에 대한 유효수평응력의 비는 1.5 이다.



# 국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 81 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

분야	토 목	자격 종목	토질및기초기술사	수험 번호		성 명	
----	-----	----------	----------	----------	--	--------	--

5. 포항지역 암반층에 강관말뚝의 타격성과의 분석과 또한 동적재하시험평가에서 안전하다고 판단하여 상부구조물을 축조하였다. 구조물은 제품을 적재하는 창고였다. 준공 후 제품적재하중을 설계하중보다 작게 실은지 6 개월도 안되어 기초의 침하가 현저하게 발생되었다. 침하발생 원인과 대책을 기술하시오.

6. 강원도 산안지역에 종단구배가 약 10%정도이며 도로양측에는 절토사면이고 도로폭의 끝단에는 동결심도보다 약 50cm 깊게 측구밑에 유공관을 매설하였다. 동상방지층은 시방입도범위에 맞는 하천상류의 호박돌 섞인 모래로 충분히 다졌다. 절토사면은 물이 흐를 정도로 지하수가 많다. 준공 후 동계에 도로포장부가 약 100mm 상승하여 포장을 제거한 결과 ice lens 가 두껍게 형성되어 있었다. 설계.시공시 문제점을 기술하시오.

체 눈 금 (mm)	75.0	37.5	19.0	4.75	2.00	0.425	0.75
동상 방지층 입도기준	100	70~100	50~90	30~65	20~55	5~25	2~10
사용된 재료입도	100	71	54	35	30	22	9

□

18

모래  
유공관

토사층

암반층

# 국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 81 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

분야	토 목	자격 종목	토질및기초기술사	수험 번호		성 명	
----	-----	----------	----------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)



1.  $\gamma = 10 \text{ kN/m}^3$  인 그림과 같은 정규압밀점토의 토압계수는  $\lambda = 1 - \sin \phi$  이다. 깊이  $\phi = 17.5^\circ$  10m 에서 시료를 채취하여 압밀배수(CD)시험을 하였다.  $c = 0$  정규압밀점토 (구속압)은 현장의  $\sigma'_v$  (수평유효응력)을 가하여 압밀시켰다.

- 1) 구속압밀응력  $\sigma'_v$  를 구하시오.
- 2) 시료가 파괴될 때의 축하중,  $P_{ult}$  을 모아원(Mohr)을 그려서 구하시오.
- 3) 깊이 10m 에서 동일한 시료를 채취하여 현장의  $\sigma'_v$  (수평유효응력)로 압밀시킨 후 배수밸브를 잠그고 구속압을 추가로  $30 \text{ kN/m}^2$  을 더 증가시켰다. 비배수 상태로 축하중(  $P_{ult}$  )을 가해 시료를 파괴시켰다. 이때 의 모아원을 2)에서 구한 모아원과 같이 도시하시오.
- 4) 2)와 3)에서 구한 비배수 강도( $C_u$ )를 비교하여 설명하시오.

2. 연약지반상에 건설된 도로를 확장할 경우 파악해야 할 연약지반의 특성, 확장시 발생하는 문제점 및 대책방안에 대하여 귀하의 의견을 기술하시오.

3. 성토부지단부의 옹벽을 콘크리트블록과 보강 grid 재를 사용한 보강토 공법(reinforced earth method)으로 시공하였다. 우각부에서 옹벽의 두 개의 축이 직각으로 만나며 이 지점에서 연직방향으로 큰 균열이 발생되었고 강우시에는 지하수가 흘러내리어 미관은

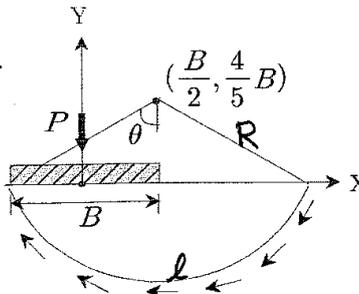
물론 안정상의 문제가 흔히 발견되고 있다. 설계.시공과정에서 문제점과 예방대책을 기술하시오.

# 국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 81 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

분야	토 목	자격 종목	토질및기초기술사	수험 번호	성 명

4. 그림과 같이 폭  $B$  인 대상기초에 집중하중  $P$  를 작용시켰더니, 그림과 같이 원호 전단파괴가 일어났다. 극한하중  $P$  와 비배수강도 ( $C$  )와의 관계를  $P=C \sqrt[N]{BN}$  로 표현할 때 지지력계수,  $N$  의 값은 얼마인가?
- 

5. 점성토의 불교란 시료를 채취, 운반, 시험과정에서 어느 정도 교란은 불가피하다. 일축압축강도 시험으로 교란의 정도를 개략적으로 판정하는 다께나까의 제안방법으로 설명하고 충적점토와 홍적점토의 차이점을 제시하시오.
6. 석회암 동공이 불규칙하게 분포된 지역에 연속거더의 교량이 직접기초로 설계되었다. 철근콘크리트 직접기초의 크기는 교량축 방향으로 15m, 교축의 직각방향으로 20m 이다. 동공의 크기, 형상, 위치 등을 확인하기 위한 탄성파 토모그래피 탐사방법의 원리와 경제적이고 신뢰도를 높이는 탄성파 토모그래피 조사 계획을 제시하시오.

# 국가기술 자격검정 시험문제

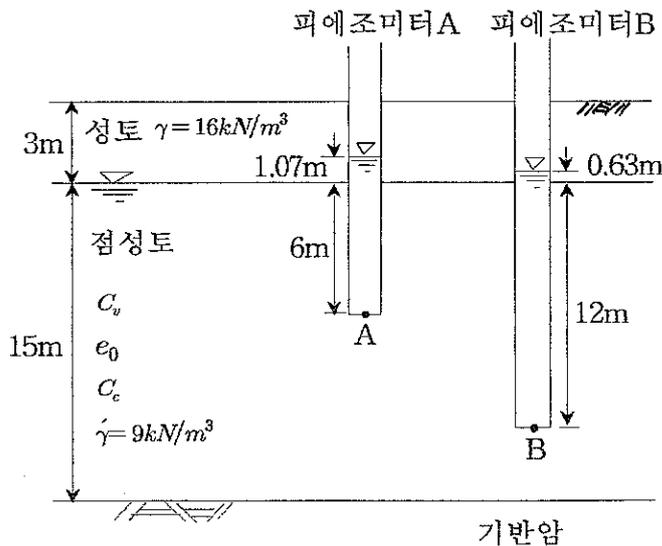
기술사 제 81 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

분야	토 목	자격 종목	토질및기초기술사	수험 번호		성 명	
----	-----	----------	----------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 점성토지반 위에 오래전에(시기는 알 수 없음) 일반토사가 야적(성토)되어 방치되었다. 점성토지반이 이 하중에 의해 압밀이 종료되었는지도 알 수 없는 상태이다. 아래 그림과 같이 시추를 하여 깊이 18m에서 기반암이 발견되었다. 이 성토가 얼마나 오래 되었는지 알아보기 위해 간극수압측정 피에조미터를 2 개소에 설치하였다. 피에조미터 A와 B의 수위는 바닥으로부터 각각 7.07m와 12.63m 이었다.



- 1) 기반암은 배수경계면으로 작동 여부를 알 수 없다. 측정된 피에조미터 결과로 기반암이 배수경계면인지 판단하시오. 그에 따른 배수거리( $H$ )를 결정하시오.
- 2) 이 토사가 얼마동안 성토되어 방치 되었는지 추정하는 방안을 이 피에조미터 수위 측정결과와 압밀관련 용어(압밀도  $U$ , 시간계수  $T$ , 압력계수  $C$ , 배수거리  $H$  등)로 설명하시오.



# 국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 81 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

분야	토 목	자격 종목	토질및기초기술사	수험 번호	성 명
----	-----	----------	----------	----------	--------

- 해성 점토층(marine clay) 지역과 해성점토를 준설 매립한 지역의 지층을 각각 압밀촉진 방법으로 설계한 경우 차이점을 기술하시오.
- 터널설계시 함탄층 또는 폐갱 통과구간에 대한 사전조사방법과 예상되는 문제점 및 대책에 대하여 기술하시오.
- 모래의 전단거동을 CSL(Critical State Line) 또는 SSL(Steady State Line) 그리고 상태변수(State Parameter)의 개념을 이용하여 설명하시오.
- 하천을 통과하는 교량의 우물통기초에 우물통 속채움을 모래채움으로 설계.시공하였다. 준공 후 5년이상 경과한 시점에 교각이 우물통 상부슬래브면의 편칭파괴를 일으켜 30cm 이상 침하되고 통행하던 버스의 대형사고가 발생되었다. 설계, 시공, 유지관리 단계에서 문제점을 기술하시오.
- 압밀침하량 계산에서 점토층을 여러 층으로 나누어 침하량을 계산한다. 특히 무한 분포하중과는 달리 직접기초(Footing)와 같이 유한 분포하중인 경우 여러 층으로 나누어 계산하는 것이 매우 중요하다. 그 이유를 설명하시오.