국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 86 회 **제 1 교시 (시험시간: 100 분)**

분야	토목	자격종목	토질및기초기술사	수험번호		성명	

※ 다음 문제 중 10 문제를 선택하여 설명하시오. (각 10 점)

0. 흙의 Capillary potential 의 정의 및 Capillary potential 에 영향을 미치는 제요소를 설명하시오.

1. 융해침하(Thaw settlement)와 융해압밀(Thaw consolidation)을 설명하시오.

2. 사력댐(Earth-Rockfill Dam)의 심벽(Core Zone)에서 Arching 현상과 Arching 현상이 댐에 미치는 영향을 설명하시오.

3. 약액주입에 의한 흙막이 차수공법 중 SGR 공법과 LW 공법을 비교 설명하시오.

4. IGM(Intermediate Geomaterial)의 정의와 분류를 설명하시오.

5. 콘관입시험을 이용한 모래지반의 상대밀도 평가방법을 설명하시오.

6. 말뚝항타로 인한 1 차원 파동의 비례성원칙과 임피던스를 설명하시오.

7. 베인전단시험의 전단강도 산정식을 유도하시오.(전단강도분포는 직사각형, 수평 및 수직방향 전단강도는 동일하다고 가정)

8. 댐에서 프린스(Plinth)의 폭과 두께를 결정하는 방법을 설명하시오.

9. 동형치환(Isomorphous Substitution)이 발생함에 따른 점토의 공학적 특성변화를 설명하시오.

10. 터널 암반분류법과 댐기초 암반분류법의 차이를 설명하시오.

11. 토사의 Self-Filtering 조건을 설명하시오.

12. 도로포장설계시 사용되는 CBR 및 PBT(평판재하시험) 결과의 활용법을 설명하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 86 회 **제 2 교시 (시험시간: 100 분)**

분야	토목	자격종목	토질및기초기술사	수험번호		성명	

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 교란된 점토의 강도는 시간이 경과되면서 회복된다. 또한 회복되는 시간도 점토에 따라 다르게 나타난다.
   (1) 강도회복 현상이 어떻게 발생되는지 공학적으로 설명하시오.
   (2) 이러한 현상을 예민비(Sensitivity)와 활성도(Activity)에 연계하여 설명하시오.
   (3) 강도회복 시간의 차이에 대한 이유와 관련된 지반물성치에 대하여 설명하시오.

2. 배면이 포화되어 있는 옹벽에서 배수재가 없는 경우, 경사배수재를 설치한 경우, 연직배수재를 설치한 경우에 대하여 옹벽에 작용하는 총 수평력의 상대적인 크기를 제시하고 그 이유를 설명하시오.

3. 터널굴착에 따른 지반반응곡선과 숏크리트라이닝 반응곡선을 이용하여 다음의 거동을 그림과 함께 비교 설명하시오.
   (1) 숏크리트 타설시기의 빠름과 느림
   (2) 지반보강시와 교란시
   (3) 암반과 토사지반
   (4) 전단면굴착과 분할굴착
   (5) 라이닝배면의 Cavity 유무

4. 붕괴된 토사사면의 안정대책 수립을 위한 조사 및 시험방법과 안정대책공법에 대하여 설명하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 86 회 **제 2 교시 (시험시간: 100 분)**

분야	토목	자격종목	토질및기초기술사	수험번호		성명	

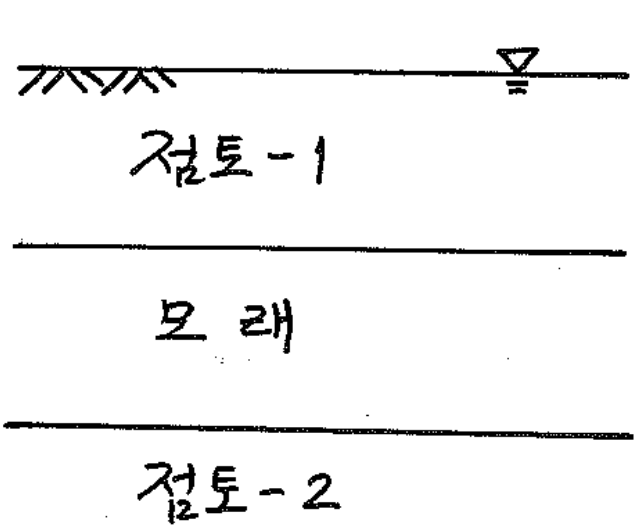
5. 지층구성이 다음 그림과 같은 지반에서 Standard cone 으로 콘관입시험(CPTu)을 수행하였다.

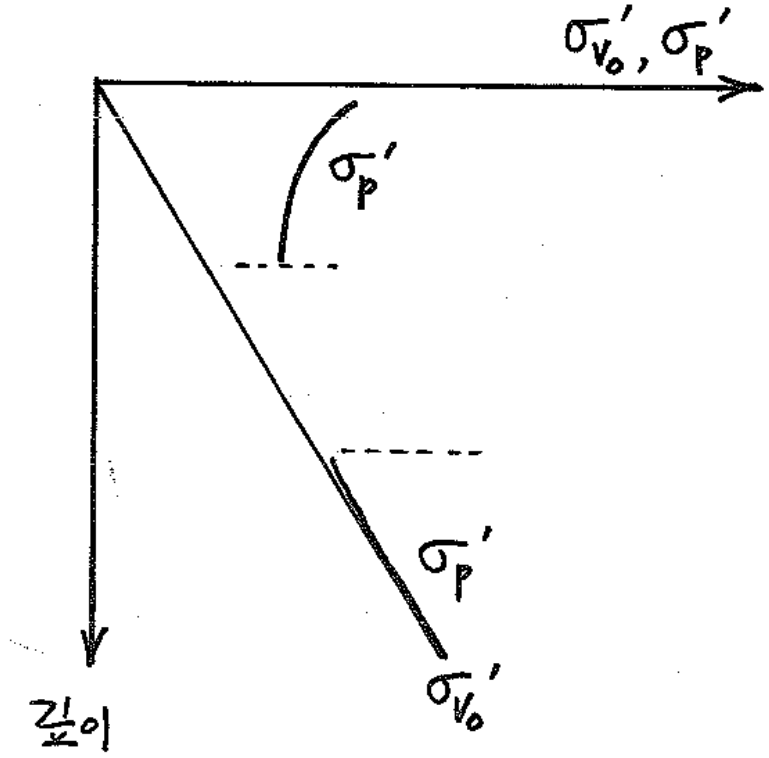
(1) 심도에 따른 q_c(Cone Tip Resistance), f_s(Sleeve Friction), u(간극수압), R_f(Friction Ratio)의 변화를 개략적으로 도시하시오.

(2) 콘관입시험을 이용하여 점토의 비배수전단강도를 추정하는 방법들을 설명하시오.

(3) 점토-1 과 점토-2 에서 각각 소산시험(Dissipation Test)을 수행했을 경우 시간경과에 따른 간극수압의 변화를 도시하고, 이 결과로부터 압밀계수(C_h)를 구하는 방법을 설명하시오.

국가기술 자격검정 시험문제





기술사 제 86 회 **제 2 교시 (시험시간: 100 분)**

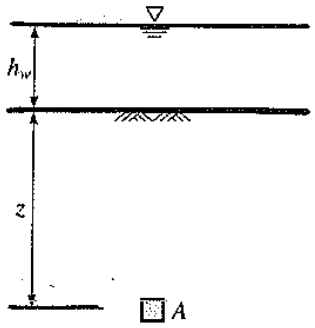
분야	토목	자격종목	토질및기초기술사	수험번호		성명	

6. 수면 아래 있는 지반의 응력과 관련 다음 사항을 수식을 들어 설명하시오.

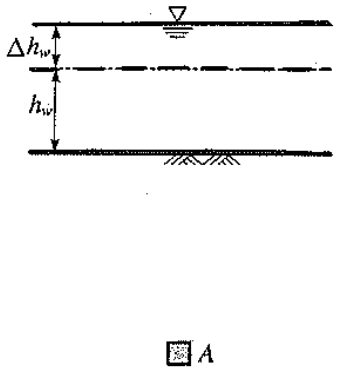
(1) 유효응력의 원리(effective stress principles)를 설명하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

(2) 여름 홍수시, 초기의 수위(hw)가 △hw 만큼 상승하는 경우 하상(river bed)의 침하여부와 강도변화를 설명하시오.

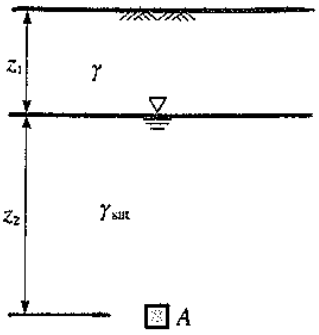


(a) 초기상태

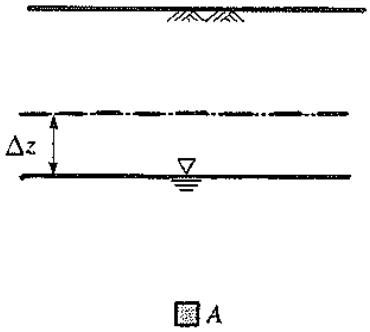


(b) 수위 상승 후

(3) 다음 그림(a)에서 보인 지하수면이 강하하여 (b)상태로 된다면 지하수위 강하에 의한 지반의 침하와 강도변화를 설명하시오.



(a) 초기상태



(b) 지하수위 강하상태

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 86 회 **제 3 교시 (시험시간: 100 분)**

분야	토목	자격종목	토질및기초기술사	수험번호		성명	

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 점토광물과 물의 상호작용에 있어서 다음 사항을 설명하시오.
   (1) 확산 2 중층(dispersed double layer)의 정의 및 점토에서만 존재하는 이유
   (2) 2 중층수(double layer water)
   (3) 흡착수(absorbed water)의 정의 및 토립자의 크기와의 관계

2. 흙댐(Earth Dam)과 콘크리트차수벽형 석괴댐(CFRD, Concrete Faced Rockfill Dam)에 있어서 다음 사항에 대하여 비교 설명하시오.
   (1) 역학적 거동 차이
   (2) 주요 설계 사항
   (3) 시공시 주의사항

3. 흙막이 구조체의 단면을 결정하기 위한 토압은 흙막이벽의 근입깊이를 결정하기 위한 안정계산용의 토압과는 별도의 것이 사용되는 것이 일반적이다. 흙막이벽 구조체의 단면결정을 위하여 Peck 이나 Tschebotarioff 등이 제안한 경험토압 분포도식을 사용할 경우 다음 사항에 대하여 설명하시오.
   (1) 다층지반 또는 암반에 적용시킬 경우 예상되는 문제점
   (2) 다층지반에서의 토압분포도 적용방법
   (3) 굴착깊이에 따른 암반지반에서의 토압작용 깊이 적용방법

국가기술 자격검정 시험문제

3-1

기술사 제 86 회 **제 3 교시 (시험시간: 100 분)**

분야	토목	자격종목	토질및기초기술사	수험번호		성명	

4. 정규압밀 점토지반에서 불교란 시료를 채취할 경우 다음 사항에 대하여 설명하시오.

(1) 불교란 시료 채취시부터 삼축시험을 하기 위한 trimming 까지의 응력경로(stress path)를 설명하시오.

(2) 지중에서 채취한 포화점성토 시료가 지상에서 보유하게 되는 유효응력이 다음 식으로 표시됨을 증명하시오. (단, K_o : 정지토압계수, A_s : 간극수압계수임)

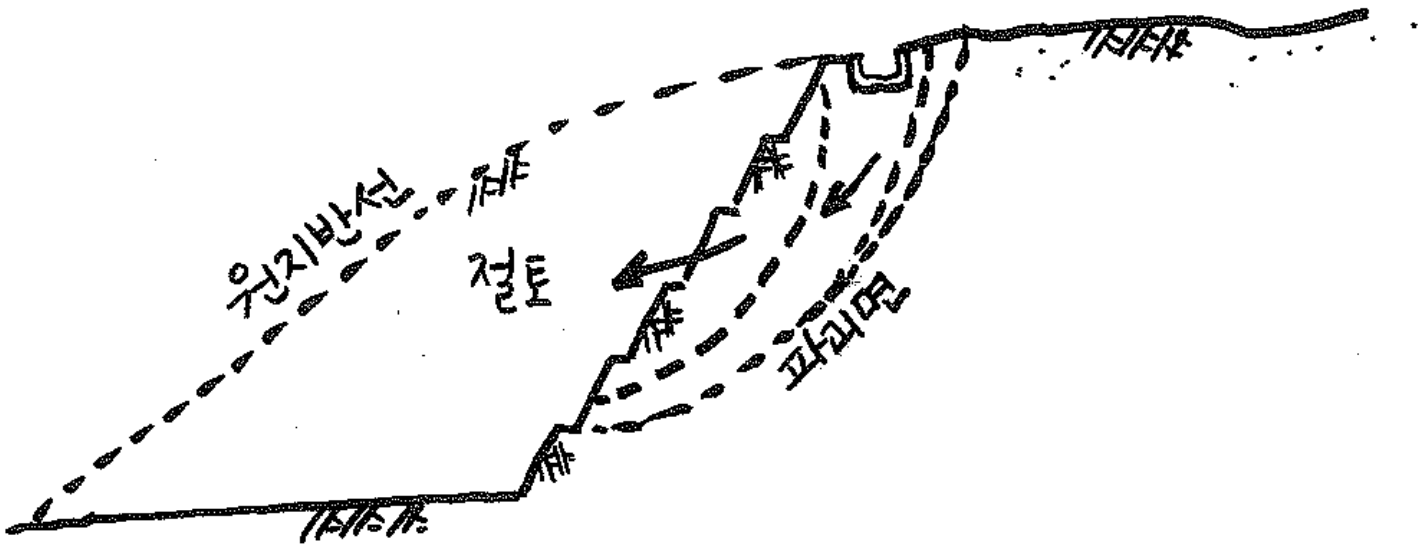
$$\sigma prime_s = ¿ K_o + A_s(1-K_o) ¿¿ \sigma prime_{vo}$$

5. 실트질모래로 분해되는 화강풍화대가 발달되어 있는 야산을 1 : 0.5 경사로 5m 마다 소단을 두며 절토하여 높이 30m 의 사면을 시공하고 산마루측구를 설치하였다. 그러나 시공 7 개월후 적은 비가 지속적으로 내리던 우기 시 2 차에 걸쳐 사면 붕괴사고가 발생하였다.

(1) 붕괴과정에 대하여 지반공학적 이론을 근거로 원인을 상세히 설명하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

(2) 이 사면에 대한 사전대책과 최적의 사면시공 방법에 대하여 설명하시오.



국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 86 회 **제 3 교시 (시험시간: 100 분)**

분야	토목	자격종목	토질및기초기술사	수험번호		성명	

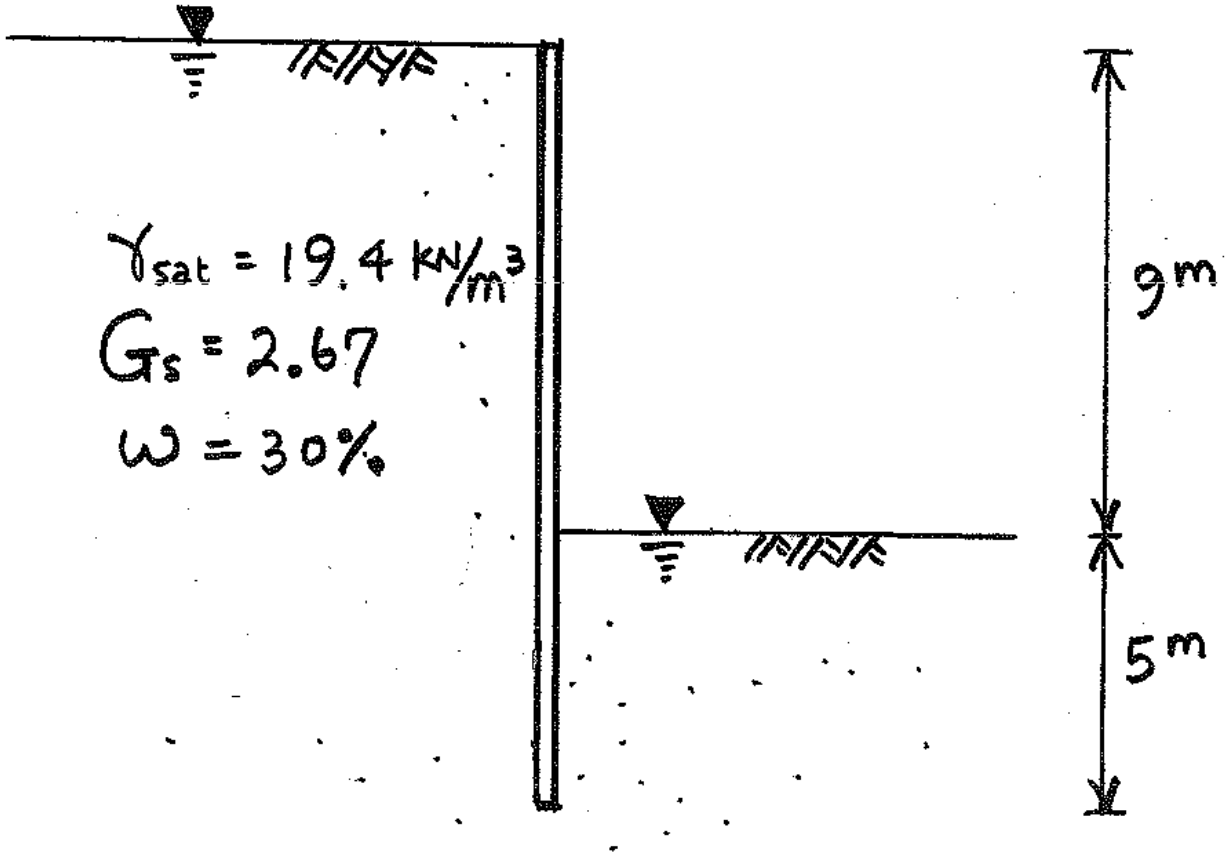
6. 사질토지반에 다음과 같이 널말뚝을 시공하고자 한다.

(1) 굴착부의 히빙(heaving)에 대한 안정성을 동수경사와 물체력(유효중량과 전중량 구분사용)을 이용하여 각각 검토하시오.

(단, 검토시 유선망을 작도하여 전수두 예측)

(2) Heaving 발생에 대하여 널말뚝 시공전과 후로 구분하여 이론적 근거에 따라 대책을 열거하시오.

국가기술 자격검정 시험문제



국가기술 자격검정 시험문제

3-3

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 86 회 **제 4 교시 (시험시간: 100 분)**

분야	토목	자격종목	토질및기초기술사	수험번호		성명	

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 해성점토(Marine Clay)에 대하여 다음 질문에 구체적으로 설명하시오.
   (1) 해성점토의 정의와 형성과정
   (2) 입자구조, 물리적 특성 및 공학적 특성들에 대하여 일반점토와 비교설명
   (3) 해성점토와 일반점토지반에서 우선적으로 검토해야 할 지반거동 설명

2. 정규압밀 상태의 연약점토지반에서 성토 및 절토를 수행할 경우 성토하부와 절토 바닥면에서의 시간에 따른 응력상태를 응력경로(stress path)를 이용하여 나타내고, 이 결과를 이용하여 시간에 따른 안전율 변화를 설명하시오.

3. 지하연속벽(slurry wall) 공법과 관련된 다음 사항을 설명하시오.
   (1) Bentonite 용액의 정의 및 기능
   (2) 일반사질토 지반(C=0, $\phi \fallingdotseq 30^\circ$)에서 시공상 Bentonite 용액의 수위가 지하수위 보다 약 1.2 ~ 1.5m 이상 높아야 하는 이유
   (3) Filter Cake 형성이 굴착면에 미치는 영향

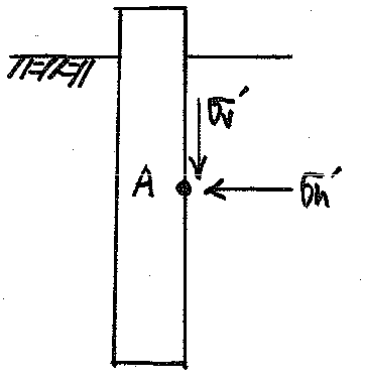
4. 지반이 두 개 층으로 형성된 경우 기초의 극한지지력은 각 토층의 두께와 강도정수(C, ϕ)에 따라 다르게 산정된다. 다음 각 경우에 대한 기초의 지지력 산정방법을 설명하시오.
   (1) ϕ=0 인 두 점토층의 기초인 경우($\phi_1 = \phi_2 = 0$, C1≠C2)
   (2) ϕ, C 값이 서로 다른 두 층 기초인 경우($\phi_1 \neq \phi_2$, C1≠C2)
   (3) 모래-점토, 점토-모래층과 같이 다른 종류의 흙으로 형성된 기초의 경우

국가기술 자격검정 시험문제

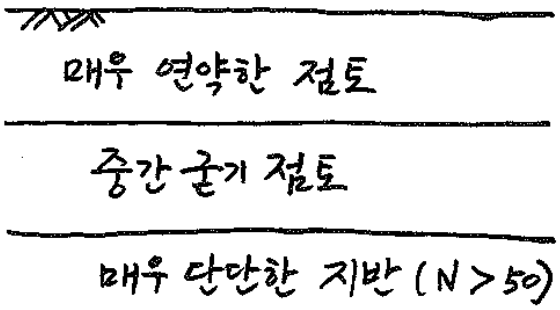
기술사 제 86 회 제 4 교시 (시험시간: 100 분)

분야	토목	자격종목	토질및기초기술사	수험번호		성명	

5. 점토지반에서의 말뚝거동을 이해하여 설계에 활용하고자 한다.
정규압밀점토(NC-Clay)와 과압밀점토(OC-Clay)에 그림과 같이 말뚝설치시, 안정화시, 그리고 파괴시까지 3 영역으로 구분하여 A 점에 대하여 전응력경로(TSP: Total Stress Path)와 유효응력경로(ESP: Effective Stress Path)를 p'-q' 좌표에 각각 그리고 상세히 설명하시오.
(여기서 $p\,prime=\frac{(\sigma'_1+\sigma'_3)}{2}$, $q\,prime=\frac{(\sigma'_1-\sigma'_3)}{2}$, 정지토압계수 K_o 및 한계평형상태 또는 파괴시 토압계수 K_{cr}, K_f는 가정함)



6. 다음과 같은 지반에서 말뚝시공시 항타분석기(Pile Driving Analyzer)에 의한 말뚝의 품질관리를 수행하려고 한다. 다음 질문에 답하시오.
(1) 항타분석기에서 측정하는 파의 종류와 이러한 파를 측정하기 위하여 설치하는 계측기 및 측정원리에 대하여 설명하시오.
(2) 아래 지반에 항타시 각 층에서 관찰할 수 있는 파의 형태를 추정하고 이러한 파가 관찰되는 이유를 설명하시오.



국가기술 자격검정 시험문제

2-2