

[기술사 출제문제]

1. 제76회(2005년 6월 5일 시행)
2. 제77회(2005년 8월 21일 시행)

1. 제76회(2005년 6월 5일 시행) 시험시간 : 100분

【1교시】

※다음 문제중 10문제를 선택하여 설명하십시오(각10점).

1. Trend(트렌드)와 Plunge(플런지)
2. Ground Response(지반운동)
3. Tilt Test
4. Permeable Reactive Barriers(반응벽체)
5. PFC(Particle Flow Code)해석의 활용
6. 토양증기추출법(Soil Vapor Extraction)
7. 터널지보설계의 적정성 검토방법
8. 흙막이벽에서의 기상지지점 결정방법
9. Suction Device 공법
10. 굴패각(Oyster Shell)의 공학적 성질
11. Doline와 Sinkhole의 특징 및 형성과정
12. 심층재하시험(Vertical Load Test at Depth)
13. 무리말뚝(Group pile)의 지지력 및 침하량 산정방법

【2교시】

※다음 문제중 4문제를 선택하여 설명하십시오(각25점).

1. SCP(Sand Compaction Pile) 공법으로 연약점성토 지반을 처리하여 복합지반(Composite Ground)을 형성하고자 한다. 다음 사항에 대하여 기술하십시오.
 - 가) 복합지반의 효과(5)
 - 나) 복합지반의 압밀해석방법(10)
 - 다) SCP시공시 복합지반 상층부의 SCP직경이 원래 계획된 직경에 미달되는 사유 및 그에 따른 지반공학적 대처방법(10)
2. 잔류전단강도의 의미 및 강도정수 선택방법에 대하여 일반적인 토사사면과 임반사면을 구분하여 설명하십시오.
3. 막장 전방에 파쇄대와 같은 불연속면이 존재할 경우의 굴착과정에서 아칭효과와 관련하여 다음 사항에 대하여 기술하십시오.
 - 가) 아칭효과가 수직변위의 변화에 미치는 영향(15)
 - 나) 계측관리를 통하여 막장전방의 지반변위를 예측하는 방법(10)
4. 파동이론에 근거한 말뚝의 동적해석방법은 항타시공성을 고려한 해석 방법으로서 비교적 신뢰성 있는 방법이다. 항타관입성 예측을 위한 파동이론 분석방법에 대하여 기술하십시오.
5. 평판재하시험은 직접기초의 지지력과 침하량 산정, 도로성토 지반의 반

력계수를 산정하기 위하여 현장에서 많이 적용하고 있는 시험이다. 다음 사항에 대하여 기술하시오.

- 가) 직접기초의 지지력과 침하량 산정방법(10)
- 나) 도로 성토 지반의 반력계수 산정방법(8)
- 다) 현장에서 적용시 문제점(7)

6. 지반 수치해석기법에는 연속체 모델과 불연속체 모델로 대별할 수 있는데 각 모델의 장·단점과 적용 파라메타, 각 모델의 적용성에 대해 기술하시오.

[3교시]

※다음 문제중 4문제를 선택하여 설명하십시오(각25점).

1. 연약점성토 지반의 압밀상태 등을 파악하기 위해 현장에서 주로 활용하고 있는 계측항목 중 전기저항식과 진동현식 간극수압계에 대하여 답하시오.
 - 가) 각 계측기의 원리(10)
 - 나) 각 계측기의 설치 및 측정시 범하기 쉬운 오류 및 대책(15)
2. 암반사면에서 비탈면 유지관리계획을 수립하고자 한다. 다음 사항에 대하여 설명하시오.
 - 가) 주요점검사항 및 점검방법(5)
 - 나) 비탈면 유지관리를 위한 자동화 계측시스템을 3가지 이상 비교검토(15)
 - 다) 계측시스템 설치계획 및 선정시 유의사항(5)
3. 대절토 암반사면은 초기 안정성을 확보한 후에도 환경조건의 변화에 따른 암반의 풍화로 절리면 내 층진 물질의 상태변화와 절리면의 장기적인 강도저하로 인하여 사면의 안정성이 취약해지거나 파괴가 발생될 수 있다. 이와 같은 영향을 고려한 설계단계의 안정성 평가과정과 관련하여 다음 사항에 대하여 기술하시오.
 - 가) 암반의 풍화에 따른 물성치 저감분석을 위한 시험방법(10)
 - 나) 물성치 평가방법(5)
 - 다) 풍화특성을 고려시 기존의 해석방법과 비교하여 개선된 사항(5)
 - 라) 설계활용방안(5)
4. 지하철 구조물의 내진해석과 관련하여 다음 사항에 대하여 기술하시오.
 - 가) 부지응답평가에 필요한 지반정수의 종류(10)
 - 나) 물성치를 획득하는 방법(15)
5. Rockfill Dam을 설계하고자 할 때 차수벽의 투수계수를 $10^{-6} \text{ cm/sec} \sim 10^{-7} \text{ cm/sec}$ 정도로 시공하고자 한다. 다음 사항에

대하여 설명하시오.

- 가) 차수벽 재료로 적합한 재료 규격(5)
- 나) 실내다짐시험에 따른 현장의 가장 경제적인 다짐조건 결정법(15)
- 다) 현장품질관리방법(5)

6. 도로나 철도 하부를 통과하거나 토피가 얇아 NATM으로 시공하기에는 곤란한 구간에 비개착공법이 계획되는데 다음 사항에 대하여 기술하시오.

- 가) 비개착공법의 종류 및 장·단점(15)
- 나) 설계 및 시공시 유의사항(10)

[4교시]

※다음 문제중 4문제를 선택하여 설명하십시오(각25점).

1. 산악지역에서 터널을 굴착하고자 한다. 그러나 한쪽 갱구는 화강암이 노출되어 있고 다른 한쪽 갱구는 안산암이 노출되어 있다. 어느 쪽에서 굴착하는 것이 쉽고, 안전한 시공이 될 수 있는지 설계자 입장에서 기술하시오.
2. 등분포하중이 재하된 대상기초(Strip Footing) 하부에 균질하고 포화된 점성토층이 놓여있을 경우 즉시 침하량을 계산하고자 한다. 다음 사항에 대하여 기술하시오.
 - 가) 탄성침하량 계산법(10)
 - 나) 소성침하량 계산법(10)
 - 다) 각 계산방법 적용시 유의사항(5)
3. 저토피 계곡구간의 터널공사 중 TSP탐사 및 시추자료를 통하여 위험성이 예견되었으나 막장면의 상태가 양호하다고 판단하여 굴착을 진행하던 중 발파와 동시에 붕락이 발생되었으며 터널 막장 상부지반의 붕락과 함께 지표침하에 따라 계곡수 및 지하수가 유입되었다. 다음 사항에 대하여 기술하시오.
 - 가) 붕락의 유형 및 원인(15)
 - 나) 터널 붕락후 조치사항(5)
 - 다) 보강대책 수립방안(5)
4. 사면안정해석에서 전응력 해석법과 유효응력 해석법의 입력변수 차이에 대하여 기술하시오.
5. 조수간만의 영향을 받는 해안 성토매립지에 지하철 구조물 시공을 위해 U형 대신 Box형 Sheet Pile 토류공법을 아래의 설계조건에서 계획하였다. 다음 사항에 대하여 기술하시오.
 - 가) Box형 Sheet Pile 가시설 설계시 고려사항(15)

나) Box형 Sheet Pile 시공시 예상문제점 및 대책방안(10)

〈설계조건〉

- 지층구성

매립층 N = 15	2m
퇴적층(SM) N = 20	10m
퇴적층(CL) N = 6	6m
퇴적층(SM) N = 25	15m

- 지하수위 : GL-2.0m

- 굴착심도 : GL-18.0m

- 가시설 근입심도 : GL-24.0m

6. 지하수위가 지표면에 위치하다가 지표하부 2m까지 저하되었다. 저하원인을 다음의 2가지에 의한 원인이라고 할 때 각각의 경우에 대하여 점토지반에서의 압밀침하량을 산정하고, 수위하강 전후의 수압분포도를 작성하시오.

지층조건은 지표면에서 4m까지는 모래지반($r_t = 1.8 \text{ tonf/m}^3$, $\gamma_{sat} = 1.9 \text{ tonf/m}^3$), 중간부는 6m 두께의 점토지반($\gamma_{sat} = 1.8 \text{ tonf/m}^3$, $C_c = 0.4$, $e_0 = 0.8$), 최하부는 모래지반으로 구성되어 있다.

가) 완전 갈수기에 지하수위가 넓은 범위에 걸쳐 2m 저하(10)

나) 양수작업(Pumping) 때문에 양수기를 설치한 부근만 2m 저하(15)

2. 제77회(2005년 8월 21일 시행) 시험시간 : 100분

【1교시】

※다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하시오(각 문제당 10점).

1. 압밀시험에서 시료교란에 대한 보정 방법중 Schmertmann의 보정방법
2. 성토다짐에서 적정두께의 토사를 포설하고 다져야 하는 이유
3. 더치콘(Dutch Cone)관입시험에서 관입속도의 영향
4. 팽윤성 지반
5. 굴착인접지반의 침하량 계산 방법중 Caspe의 방법
6. 진행성 파괴(progressive failure)
7. 프리스플리팅(pre-splitting)
8. 침매터널
9. RSS(보강사면, reinforced soil slopes)

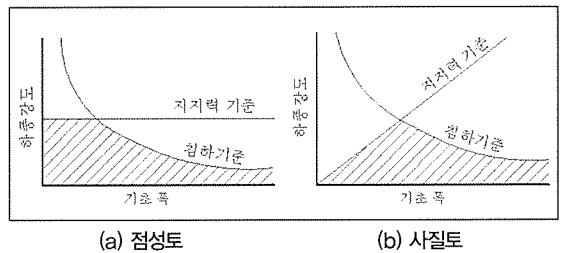
10. 비정상류해석법의 특징 및 적용되는 토질 구조물

11. 팽상(heave)
12. 교대의 측방유동 판정법
13. 잔류계수(residual factor)

【2교시】

※다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오(각 문제당 25점).

1. 지반의 액상화 현상을 토질의 거동 특성과 관련하여 설명하고 평가방법에 대하여 기술하시오.
2. 보강토 옹벽에서 사용되는 보강재에 대하여 신장정보강재(Extensible Reinforcements)와 비신장성 보강재(Inextensible Reinforcements)의 특징 및 각각의 보강재에 대하여 파괴영역을 고려한 소요설치깊이를 설명하시오.
3. Soil Nailing 공법의 원리와 이 공법의 적용이 곤란한 지반조건에 대하여 기술하시오.
4. 극한 지지력에 대하여 소정의 안전율을 가지며 침하량이 허용치 이하가 되게 하는 하중강도 중의 최대의 것을 허용 지내력이라고 할 때 점성토와 사질토 지반에서 기초폭과 하중강도 사이에는 각각 아래의 그림과 같은 도식적 관계가 있다. 이 그림에 대하여 지지력 공식과 침하량 계산식을 이용하여 이러한 관계가 갖는 공학적 의미를 구체적으로 설명하시오.
5. 연약지반 개량공사를 하며 지표면 침하판, 간극수압계 및 지하수위계, 지중경사계 등을 사용하여 계측관리를 하고 있다. 이때 사용되는 안정성 확인 방법에 대하여 기술하시오.



- (a) 점성토 (b) 사질토
6. 집중하중으로 인해 하천제방이 붕괴되어 피해를 입는 지역에서 하천제방을 보충하려고 한다. 이때 시행될 지반 조사 및 설계시 유의 사항에 대하여 기술하시오.

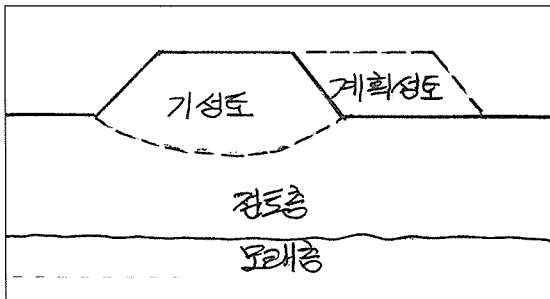
【3교시】

※다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오(각 문제당 25점).

1. 삼축 압축시험기를 이용하여 배수압밀시험(CD Test)을 시행해야

하지만 시간이 촉박한 경우가 발생하였다. 이 경우 삼축압축시험기를 이용하여 시험하여 대체할 수 있는 결과를 얻을 수 있으면서 시간을 단축할 수 있는 방법을 설명하시오.

2. 삼축압축시험을 수행할 때 시료의 포화상태를 확인하는 방법과 시료를 포화시키는 방법에 대하여 설명하시오.
3. 비배수 전단강도를 측정하는 방법과 각각의 방법에 대한 문제점을 설명하시오.
4. 표준관입시험(SPT)에서 측정된 N치를 이용하여 흙의 전단강도를 결정할 때 사질토와 점성토에 대하여 각각 주의하여야 될 사항 및 문제점을 기술하시오.
5. 흙의 거동을 해석할 때 배수조건 및 비배수 조건으로 구분하여 해석할 경우가 많이 있는데 이 배수조건은 세립분(74 μ m체 통과량)의 함량에 의해 영향을 받는다. 세립분의 함량에 따른 배수조건의 구분에 대하여 토질기술자로서 귀하의 의견을 기술하시오.
6. 다음 그림과 같이 연약지반상에 축조되어 운영중인 2차선 도로를 4차선으로 넓히고자 할때 계획성토시 발생할 수 있는 문제점과 대책에 대하여 기술하시오.



【4교시】

※다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오(각 문제당 25점).

1. NATM 터널에서 콘크리트라이닝의 역할과 이것을 설계할 때 사용되는 임반하중에 대하여 기술하시오.
2. 배수형 터널과 비배수형 터널의 특징 및 설계개념을 기술하시오.
3. 최근 수심이 20~30m 이상되고 비교적 유속이 빠른 해상에 사장교나 현수교와 같은 특수교량이 설치되는 사례가 많다. 이때 해상에서 시행되는 조사계획 및 적용가능한 기초 형식의 종류를 나열하고 특징에 대하여 기술하시오.
4. 사질토와 점성토의 혼합층 지반에서 흙막이벽을 설계할 때 수평 토압을 산정하는 방법을 설명하시오.
5. Q분류를 이용하여 터널의 지보설계를 시행하고자 할 때 다음을 설명하시오.
 - 가) 터널의 유효크기(De, Equivalent Dimension)를 결정하는 방법(5)
 - 나) Q값과 터널의 유효크기를 이용하여 지보설계를 결정하는 방법(상세한 도표를 그릴 필요는 없음) (10)
 - 다) 굴착지보비(ESR)와 터널의 폭(B)을 이용하여 록볼트의 길이를 결정하는 방법(10)
6. 암반으로 이루어진 사면에 대하여 안정성을 확인하고 불안정한 부분은 록볼트 등으로 보강을 하려고 할 때 다음을 설명하시오.
 - 가) Face Mapping을 시행하여 정성적으로 안정성을 평가하는 방법(8)
 - 나) 정성적 해석에 의해 평면파괴의 가능성이 확인 되었을 때 한계 평형해석으로 안정성을 해석하는 방법(8)
 - 다) 평면파괴 및 썩기파괴가 발생할 수 있는 암괴에서 변위가 발생하기전에 암반을 보강하는 경우와 변위가 발생한 후에 암반을 보강하는 경우의 차이점(9)