

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 75 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

| 분 야 | 토 목 | 자 격 준 모 | 토 질 및 기 초 기 술 사 | 수 검 번 호 | 성 명 |
|--------|--------|------------------|--------------------------------------|------------------|--------|
| | | | | | |

※ 다음 문제중 10 문제를 선택하여 설명하십시오. (각 10 점)

1. π -평면의 정의와 그 평면상의 항복조건(yield criteria)
2. 터널 굴착시 여굴의 발생원인
3. CU-전단시험과 결과의 활용
4. TDR(Time Domain Reflectometry)
5. 포화된 견고한 점성토(stiff clay)의 전단강도 특성
6. Plug 형 침하
7. 지반의 동적거동 분석을 위한 등가선형해석
8. 점토의 건조작용(desiccation)
9. 상태정수(state parameter)와 흙의 전단거동
10. 자연에서 발생하는 선행압밀 발생 메카니즘
11. 벽개(cleavage)
12. 원형강성확대기초의 접촉압력과 즉시침하량
13. 정지토압이 주동토압보다 크게되는 이유

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 75 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

| 분야 | 토 목 | 자격 준모 | 토질및기초기술사 | 수검 번호 | 성 명 |
|----|-----|----------|----------|----------|--------|
| | | | | | |

※ 다음 문제중 4 문제를 선택하여 설명하십시오. (각 25 점)

1. 점성토를 대상으로 다짐을 실시하는 경우 제반 다짐조건이 다지고자 하는 점성토의 공학적인 특성에 미치는 영향에 대하여 항목별로 기술하고, 록필댐(사력댐)의 코아 형성을 위해 귀하가 채택하고 싶은 다짐 방안을 그 이유와 함께 제안해 보시오.
2. 연약한 해성점성토지반에 개착터널인 지하철을 건설하기 위하여 흠막이 가시설로 슈트파일 공법을 채택하려고 한다. 이 경우에 대해 이 공법을 적용하기 위한 조사 및 시험내용을 제시하고 이 흠막이 가시설형식이 야기 시킬 수 있는 공학적인 문제점과 그것들에 대한 귀하의 해결대안을 제시하십시오.
3. 싱글셸(single shell) 터널공법의 개요, NATM 공법과 비교 및 현장 적용시 요구사항에 대해서 기술하십시오.
4. 미고결 각력암층이 존재하는 터널구간에서 시공성과 경제성을 고려하여 적용가능한 굴착공법과 보강공법에 대해서 서술하십시오.
5. 유한요소법 또는 유한차분법을 지반공학적 문제에 적용하여 수치해석을 수행하고자 한다. 해석을 위한 경계조건의 설정, 해석 매쉬의 형성, 해석단계의 결정, 결과 검토 및 분석상 고려해야 할 사항을 구체적으로 서술하십시오.

국가기술 자격검정 시험문제

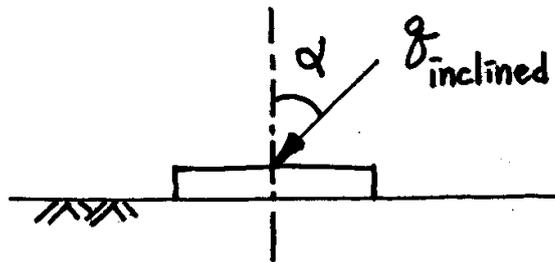
기술사 제 75 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

| | | | | | | | |
|----|-----|----------|----------|----------|--|--------|--|
| 분야 | 토 목 | 자격 종목 | 토질및기초기술사 | 수검 번호 | | 성 명 | |
|----|-----|----------|----------|----------|--|--------|--|

6. 그림과 같은 얇은 기초의 중심에 경사하중이 작용할 때의 지지력과 연직하중이 작용할 때의 지지력을 비교하여 모래지반과 점토지반에서 경사하중의 영향을 검토하시오.

(단, $\phi=0^\circ$ 인 경우 $i_c = (1 - \frac{\alpha}{90})^2$, $c=0$ 인 경우 $i_v = (1 - \frac{\alpha}{\phi})^2$ 으로하시오.)



국가기술 자격검정 시험문제

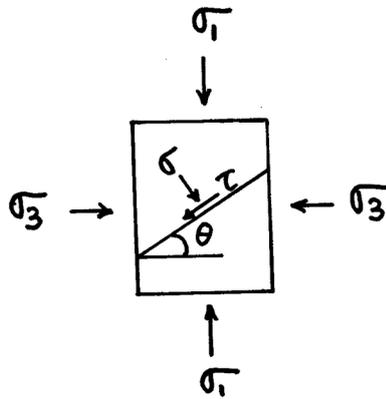
기술사 제 75 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

| | | | | | | | |
|----|-----|----------|----------|----------|--|--------|--|
| 분야 | 토 목 | 자격 종목 | 토질및기초기술사 | 수검 번호 | | 성 명 | |
|----|-----|----------|----------|----------|--|--------|--|

※ 다음 문제중 4 문제를 선택하여 설명하십시오. (각 25 점)

1. 주응력면의 응력을 증가시켜 흙을 파괴에 이르게 할 경우에 형성되는 전단파괴면과 주응력면이 이루는 각도 θ 를 힘의 평형방정식으로부터 유도하고(그림참조), 내부마찰각(ϕ)을 고려하였을 경우 이 값이 Mohr의 응력원에서 어떻게 표기되는지를 그림으로 나타내시오. 단, 중간주응력은 무시하고 파괴면은 직선으로 가정하십시오.



2. NATM 터널에서의 시공 공정별 예상되는 터널붕괴 패턴에 대해서 서술하십시오.
3. 석회암 지역에서 석회 공동 상부지역에 위치한 기존 구조물 또는 신설 구조물을 보호하기 위해 실시할 수 있는 지반보강 공법에 대해서 기술하십시오.
4. 항만시설 부지를 확보할 목적으로 해성 점성토지반 위에 해저 점성토를 준설하여 매립지반을 조성하였다. 매립이 종료된 후 1년 정도 경과한 시기에 다시 지반을 개량하고자 할 경우에 압밀침하량을 예측하여야 하는 설계자가 계획하여야 할 각종 조사 및 시험내용과 그 결과의 활용방안에 대하여 기술하십시오.

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 75 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

| | | | | | | | |
|----|-----|----------|----------|----------|--|--------|--|
| 분야 | 토 목 | 자격 종목 | 토질및기초기술사 | 수검 번호 | | 성 명 | |
|----|-----|----------|----------|----------|--|--------|--|

5. 말뚝의 건전도 평가방법을 검측공 시험법과 비검측공 시험법으로 구분하여 각 방법의 원리 및 적용성을 설명하시오.

6. 다음은 조립 모래층에서의 표준관입 시험 결과이다. 표준관입시험 N 값의 보정을 위한 속도 에너지비(velocity energy ratio), 로드에너지비(rod energy ratio), 동적효율(dynamic efficiency)를 설명하고 이들에 영향을 미치는 시험장비 및 절차를 기술하시오. 그리고 아래의 자료를 참조하여 주어진 장비의 로드 에너지비를 추정하고 시험결과를 N60 으로 보정하시오.

단, 시험장비는 12kgf Anvil 이 장착된 도넛해머이고 대형 cathead 에 마닐라 로프를 2 회 감아 해머를 상승후 낙하시켰으며 라이너가 없는 샘플러를 NX 규격의 보링공에 관입하였다.

| | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 깊이(m) | 3.0 | 4.0 | 5.0 | 6.0 | 7.0 | 8.0 | 9.0 | 10.0 | 11.0 |
| N 값 | 15 | 19 | 11 | 11 | 12 | 13 | 13 | 14 | 15 |

| | Release mechanism | | | Hammer system | | | ER _r (%) |
|-------|--------------------|-----------|------------------------|---------------|---------------|----------------|------------------------|
| | Type | Cathead | ER _v (%) | Hammer | Anvil (kg) | n _d | |
| WES | Trip | - | 100 | Vicksburg | 0 | 0.83 | 83 |
| Japan | Tombi | - | 100 | Donut | 2 | 0.78 | 78 |
| Japan | Slip-rope(2 turns) | small(5") | 83 | Donut | 2 | 0.78 | 65 |
| USA | Slip-rope(2 turns) | large(8") | 70 | Safety | 2.5 | 0.79 | 55 |
| UK | Slip-rope(1 turn) | small | 85 | Old standard | 3 | 0.71 | 60 |
| USA | Slip-rope(2turns) | large | 70 | Donut | 12 | 0.64 | 45 |
| UK | Trip | - | 100 | Pilcon | 19 | 0.60 | 60 |

| | Condition | n _d |
|-------------------|---------------------------|----------------|
| Rod length | > 10 m | 1.0 |
| | 6-10 m | 0.95 |
| | 4-6 m | 0.85 |
| | 3-4 m | 0.75 |
| Liner | Standard sampler | 1.0 |
| | US sampler without liners | 1.2 |
| Borehole diameter | 65-115 mm | 1.0 |
| | 150 mm | 1.05 |
| | 200 mm | 1.15 |

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 75 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

| 분야 | 토 목 | 자격 종목 | 토질및기초기술사 | 수검 번호 | 성명 |
|----|-----|----------|----------|----------|----|
| | | | | | |

※ 다음 문제중 4 문제를 선택하여 설명하십시오. (각 25 점)

- 아터버그한계를 구하는 방법에 대해서 상세히 설명하고 이 값들에 내포되어 있는 물리적인 의미와 실무에서의 활용 방법을 제시하십시오

2. 해수의 후퇴로 공기중에 노출된지 오래되어 해성점토층의 상부 약 1 미터 구간은

차량통행이 가능할 정도로 풍화되어(weathered clay) 있다. 그 상부에 도로용

토사제방을 쌓는 도중 사면붕괴가 발생하였다(그림참조). 활동사면 부분이

(ABCD)강체(rigid body) 거동으로 원호활동($archAB$)하였다고 가정할 경우 활동면



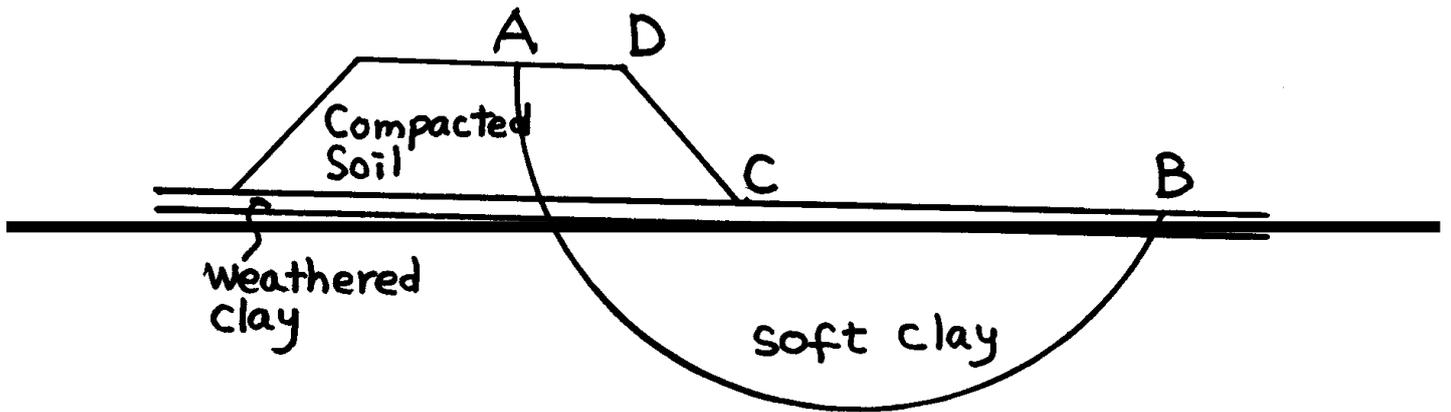
상에 발생하는 응력조건에 따라 달라지는 점성토의 강도특성을 구하여 검토에

반영하여야 한다면 수행하여야 할 전단시험방법을 활동면($archAB$)을 따라 구간별로

구분하여 제시하고 각 경우별 전응력경로와 유효응력 경로를 그리시오. 이 경우

연약점성토는 완전포화 되어 있고 활동면은 점토층과 제방 내부에만 형성된 것으로

가정하시오.



국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 75 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

| | | | | | | | |
|----|-----|----------|----------|----------|--|--------|--|
| 분야 | 토 목 | 자격 종목 | 토질및기초기술사 | 수검 번호 | | 성 명 | |
|----|-----|----------|----------|----------|--|--------|--|

- 이수가압식(slurry type) 쉘드 TBM 공법과 토압식(EPB : Earth Pressure Balance type), 쉘드 TBM 공법 선정시 공법의 기본원리 및 실제 설계시 고려해야할 사항에 대해서 귀하의 의견을 서술하십시오.
- 지반에 타설된 어스앵커(earth anchor)의 파괴메카니즘(failure mechanism)에 대해서 서술하십시오.
- 다음은 1 차원 파동방정식을 이용한 향타해석에 관한 내용이다. 각각의 질문에 답하십시오

㉠ $F = \frac{AE}{C} V$ 로 표현되는 비례성의 원칙을 유도하고 향타분석기(PDA)에서 이식의

적용성을 설명하시오.

㉡ 다음의 조건에서 향타시 말뚝 두부에서 측정될 것으로 예상되는 F와 V 파형을 도해로 표기하고 그 의미를 설명하시오.

- ① 주면마찰이 적은 말뚝의 선단이 암반에 지지된 경우
- ② 연약지반에 시공된 SIP 말뚝

6. 조립토에 대해 CD 삼축압축 시험을 실시하여 최대응력비나 최대축차응력에서 정의한

내부마찰각을 $\bar{\theta}_{peak}$ 한계상태에서 정의한 내부마찰각을 $\bar{\theta}_{cs}$ 라고 하였다. 이들

내부마찰각에 영향을 미치는 각종 상태(state variable)와 흙의 고유한 특성(intrinsic

variable)을 제시하고 $\bar{\theta}_{peak}$, $\bar{\theta}_{cs}$, ψ (dilatancy angle)간의 관계를 설명하시오.