

토목기사 실기시험문제 (2007년 4월22일시행)

2007년도 기사 일반검정 제1회

				수검번호	성명
자격종목 및 등급(선택분야) 토목기사	종목코드 1250	시험시간 3시간	문제지형별		

본 문제는 수험생의 기억을 토대로 복원한 문제입니다.

상이한 내용이 있으시면 리플달아주시면 더욱더 완벽하게 복원하겠습니다.

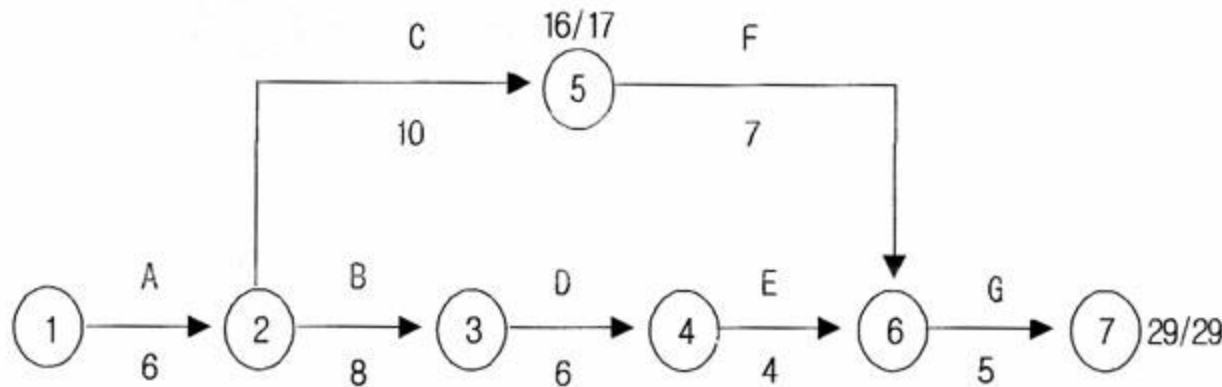
1. 다음과 같은 작업리스트가 있다. 아래 물음에 답하시오.

작업명	산형작업	후속작업	표준일수(일)	단축가능일수(일)	1일 단축의 소요 비용(만원/일)
A	-	B,C	6	2	5
B	A	D	8	1	7
C	A	F	10	2	3
D	B	E	6	2	4
E	D	G	4	1	8
F	C	G	7	1	9
G	E,F	-	5	2	10

가) Network(화살선도)를 작도하고 표준일수에 대한 c,p를 찾으시오

나) 공사시간을 4일 단축하고자 하는 경우 최소의 여분출비(Extra Cost)를 계산하시오.

1) 공정표



CP : ①→②→④→⑤→⑥→⑦

2)여분출비(extra cost)=4+10+7=21만원

나) 최소의 여분 출비

단축순서	비용경사 (만원/일)	단축일 및 추가비용		추가비용의 누계
		단축일수	추가비용	
D	4	1	4	4
A	5	2	10	14
C+D	3+4=7	1	7	21
총단축일수		4	여분출비	21만원

2. 주어진 도면 및 조건에 따라 물량을 산출하시오.(18점)(성안당: 17-36도면참고)

조건 1. S₁ - S₈ 철근은 300mm간격으로 배치되어 있다.

2. F₁,F₂,F₃ 철근은 300mm 간격으로 지그재그로 배치되어 있다.

3. 철근의 이음과 할증은 무시한다.

4. 지형상태는 일반도와 같으며 기초콘크리트 양 끝에서 100cm 여유 폭을 두고 비탈 기울기는 1:0.5로 한다.

5. 거푸집량의 계산에서 마구리면은 무시한다.

1) 길이 1m에 대한 기초와 구체의 콘크리트량을 구하시오. (소수 4째자리 반올림)

2) 길이 1m에 대한 거푸집량을 구하시오.(소수 4째자리 반올림)

3) 길이 1m에 대한 터파기량을 구하시오.(소수 4째자리 반올림)

4) 길이 1m에 대한 철근량을 산출하기 위한 철근 물량표를 완성하시오.(소수 3째 자리 반올림)

[해답]

1) 콘크리트량

① 기초: $(3.5 \times 0.1) \times 1m = 0.35m^3$

② 구체: $\left\{ (3.1 \times 3.65) - (2.5 \times 3.0 + \frac{1}{2} \times 0.2 \times 0.2 \times 4) \right\} \times 1m = 3.895m^3$

2) 거푸집량

$\{ (3.65 \times 2) + (2.6 \times 2) + (\sqrt{0.2^2 + 0.2^2} \times 4) + (2.1) + (0.1 \times 2) \} \times 1m = 15.931m^2$

3) 터파기량

$\left(\frac{5.5 + 13.25}{2} \times 7.75 \right) \times 1m = 72.656m^3$

4) 철근 물량표

기호	철근 호칭	본당길이(mm)	수량 (개)	총길이 (mm)
S ₁	D22	6832	6.67	45569
S ₇	D13	1018	6.67	6790
S ₉	D16	1000	56	56000
F ₁	D13	812	5	4060

3. 모터 그레이더로서 폭 w =600m, 거리 l=200m 의성토를 1회정지하는 데 필요한 시간(H)은 얼마인가?

(단, 블레이드의 유효 길이 B = 3m, 전진 속도 V₁ = 5Km/h, 후진 속도 V₂ = 6.5km/h, 작업효율 E=0.8
소수 2째자리에서 반올림 하시오.)

[해답]

소요시간 $H = \frac{\text{통과횟수} \times \text{작업거리}}{\text{작업속도} \times \text{작업효율}} = \frac{200 \times 200}{5,000 \times 0.8} + \frac{200 \times 200}{6,500 \times 0.8} = 17.69 = 17.69 \text{시간}$

4. 지오텍스타일이 갖는 주요기능 4가지를 쓰시오 (4점)

[해답]

- ① 배수기능
- ② filter 기능
- ③ 분리기능
- ④ 보강기능

5. 케이슨(caisson) 시공방법에 따라 3가지로 분류 하시오 .(3점)

[해답]

- ① 박스 케이슨 (box caisson)
- ② 공기 케이슨 (pneumatic caisson)
- ③ 오픈 케이슨 (open caisson)

6. 외경70cm, 두께 7cm의 강성관을 개착식으로 매설하고자 한다. 매설 길이는 관의 성단에서 2m이며, 터파기 폭은 상단에서 1.5m이다. 대설관에 작용하는 단위 폭당의 하중은 몇 t/m인가? (단, 하중 계수는 2.2, 흙의 단위 중량은 1.8t/m³이고, marston의 공식을 사요한다.)

[해답]

$W = C_r B = 2.2 \times 1.8 \times 1.5^2 = 8.91t/m$

7. 강상자형교(steel box girder bridge)는 얇은 강판을 상자형 단면으로 결합하여 외력에 저항하는 구조이다. 이러한 강상자형교를 box 단면의 구성형태에 따라 3가지로 분류하시오.

[해답]

- ① 단실 박스 (single - cell box)
- ② 다실 박스 (multi - cell box)
- ③ 다중 박스 (multiple singlr - cell box)

8. 한 사질토 사면의 경사가 26°로 측정되었다. 사면의 안전율은 얼마인가?

[해답] $F_s = \frac{\gamma_{su}}{\gamma_{st}} \times \frac{\tan \phi}{\tan i} = \frac{0.9}{1.9} \times \frac{\tan 42^\circ}{\tan 26^\circ} = 0.87$

9. 숏크리트 다설시 건식방법의 단점을 3가지만 쓰시오 (3점)

[해답]

- ① 노즐에서 물과 시멘트, 골재가 혼합되므로 품질관리가 어렵다.
- ② 분진 발생이 많다.
- ③- rebound (반발)량이 많다.

10. 콘크리트 포장에서 기온의 상승 등에 따라 코크리트 슬래브가 팽창할 때 줄 눈의 부적정 등으로 더 이상 팽창력을 지탱할 수 없을 때 생기는 좌굴현상으로 인하여 슬래브가 솟아 오르는 것을 무엇이라고 하는가?

[해답] 블로 업 (blow up)

11. NATM 터널공사 시 계측항목 3가지를 쓰시오.(3점)

[해답]

- ① 갱내 관찰조사
- ② 내공변위측정
- ③ 천단침하측정

12. 버킷용량 0.6m³인 셔블과 15t 덤프트럭을 사용하여 토공사를 하고 있다.

- 1) 셔블의 시간당 작업량(Qs)m³/h은 얼마인가?
- 2) 덤프트럭의 시간당 작업량(Qs)m³/h은 얼마인가?
- 3) 셔블 1대당 덤프트럭의 소요 대수(N)는 얼마인가?

[해답] 1) $Q_s = \frac{3600q_k f E}{C_m} = \frac{3600 \times 0.48 \times 1.1 \times \frac{1}{1.25} \times 0.7}{30} = 35.48 \text{ m}^3/\text{h}$

2) $Q_t = \frac{60q_t f E_t}{C_{mt}} = \frac{60 \times 11.03 \times \frac{1}{1.25} \times 0.9}{30} = 15.883 = 15.88 \text{ m}^3/\text{h}$

① $q_t = \frac{T}{\gamma_t} \times L = \frac{15}{1.7} \times 1.25 = 11.029 = 11.03 \text{ m}^3$

3) $N = \frac{35.48}{11.03} = 3.216 = 4 \text{ 대}$

13. CPT의 일종인 piezo cone으로 측정할 수 있는 값을 3가지 쓰시오 (3점)

[해답]

- ① 선단 cone 저항
- ② 마찰저항
- ③ 간극수압

14. 압밀 침하량을 구하시오 (3점)

[해답]

$$\text{압밀 침하량}(\Delta H) = \frac{C_c}{1+e_0} \log \frac{P_2}{P_1} H \text{에서}$$

$$\textcircled{1} P_1 = 0.8 \times 5 + 0.77 \times \frac{6}{2} = 6.31 \text{t/m}^2$$

$$\textcircled{2} P_2 = 1.7 \times 3 + 0.8 \times 2 + 0.77 \times \frac{6}{2} = 9.01 \text{t/m}^2$$

$$\therefore \Delta H = \frac{0.42}{1+1.2} \log \frac{9.01}{6.31} \times 6 = 0.408 \text{m} = 40.8 \text{cm}$$

15. 다음 그림에서 토류벽의 구성요소를 쓰시오

[해답]

- ① 띠장
- ② 엄지말뚝
- ③ 버팀

16. 건조단위중량은 구하는 방법을 3가지를 쓰시오.

[해답]

- ① 들밀도 실험 (모래치환법)
- ② 고무막법
- ③ 절삭법

17. 평판재하시험 결과로부터 항복하중 구하는 방법 3가지를 쓰시오.

[해답]

- ① s-log P법
- ② P-S법
- ③ logP-logS법

18. 암반의 초기응력 측정방법 3가지를 쓰시오.

[해답]

- ① 유한요소법
- ② 광탄성실험법
- ③ 응력해방법

19. 널말뚝 주동토압을 구하시오 .

$$[\text{해답}] Pa = \frac{1}{2} \gamma_t h_1 k a_1 + \gamma_t h_1 h_2 k a_2 + \frac{1}{2} \gamma_{\text{sub}} h_2^2 a_2 + \frac{1}{2} \gamma_w h_2^2 - 2c\sqrt{ka}h_2 = 16.67 \text{t/m}$$

20. 콘크리트 1m²를 만드는데 필요한 굵은 골재량을 구하시오 (단 단위시멘트량 =220kg, 물시멘트비 =55% 잔골재율 (S/a)=34% 시멘트비중 =3.15 모래비중 =2.65 자갈비중=2.7, 공기량=2%, 혼화제=1.23g/m³)(3점)

$$[\text{해답}] \text{단위 굵은 골재량 } V_G \times \text{굵은 골재 비중} \times 1000 = 0.521 \times 2.7 \times 1000 = 1406.70 \text{kg}$$

$$V_G = 0.789 - 0.268 = 0.521 \text{m}^3$$

21. 어떤 콘크리트 구조물 공사에서 기준 압축강도가 24Mpa, 슬럼프 값 12.5cm이다. 레디믹스트콘크리트의 시료 3개를 채취하여 압축강도가 각각 22.5MPa, 28.5MPa, 24MPa을 얻었다. 이 콘크리트시료의 합격여부를 쓰시오.(3점)

[해답] 판정 : 합격($\because 25\text{Mpa} > 24\text{Mpa}$)

① 기준압축강도=24Mpa

② 평균압축강도 = $\frac{22.5+24+28.5}{3} = 25\text{Mpa} > 24\text{Mpa}$: 합격

22. 그림과 같은 방파제의 활동에 대한 안전율(3점)

[해답] 안전율(F_s) = $\frac{fW}{P_H}$ 에서

① 케이슨의 수직하중=자중+부력

$$W=(8 \times 100) \times 2 - (8 \times 10) \times 1 = 80\text{t/m}^3$$

② 파압(P)=1.5조=1.5×1×3=4.5t/m³

③ 케이슨에 작용하는 수평력(P_H) = (3+5)×4.5 = 36t/m

$$\therefore F_s = \frac{0.6 \times 80}{36} = 1.33$$

23. 뒷채움 지표면에 재하중이 없는 높이 6m의 옹벽에 옹벽 저면으로부터 몇 m로 보는가?(3점)

[해답] -합력의 위치(y)는 $\Delta P_{ae} \times (0.6h) + P_a \frac{h}{3} = P_{ae}y$ 에서

① 지진력에 의한 주동토압 (P_{ae}) = 16t/m

② 주동토압 (P_a) = 10t/m

③ $\Delta P_{ae} = P_{ae} - P_a = 16 - 10 = 6\text{t/m}$

$$\therefore 6 \times (0.6 \times 6) + 10 \times \frac{6}{3} = 16y \text{에서 } y = 2.6\text{m}$$

24. 폭이 95mm, 두께 3mm인 페이퍼 드레인의 등가환산원의 지름은?

[해답] 지름(dw) = $\alpha \frac{2A+2B}{\pi} = 0.75 \times \frac{(2 \times 95) + (2 \times 3)}{\pi} = 46.791 = 46.79\text{mm} = 4.68\text{cm}$

25. $c=0$, $\phi=30^\circ$, $\gamma=1.8\text{t/m}^3$ 인 사질토 지반위에 근입깊이 1.5m의 정방형 기초가 있다. 이때 기초의 도심에 200t의 하중이 작용하고 지하수위의 영향은 없다고 본다. 이 기초의 폭 B 는?(단, 데르자기의 지지력 공식을 이용하고 안전율은 $F_s=3$, 형상계수 $\alpha=1.3$, $\beta=0.4$, $\phi=30^\circ$ 일 때 지지력 계수는 $N_c=37$ 이다.)

[해답] $-q_a = \frac{P}{B^2}$ 에서

① $q_u = \alpha c N_c + \beta B \gamma_1 N_\gamma + D_f \gamma_2 N_q = 62.1\text{t/m}^2$

② $q_a = \frac{q_u}{F_s} = \frac{62.1}{3} = 20.7\text{t/m}^2 \quad \therefore 20.7 = \frac{200}{B^2} \text{로 } B=3.11\text{m}^2$

26. 다음 설명의 ()를 채우시오

[해답]

굵은 골재 최대치수는 철근 순간격 최소거리의 (3/4이하), 부재 최소치수의 (1/5이하)이다.

콘크리트의 종류		굵은골재의 최대치수	
무근콘크리트		① 40mm	
		② 부재 최소 치수의 1/4이하	
철근 콘크리트	일반적인 경우	25mm	①부재 최소치수의 1/5이하
	단면이 큰 경우	40mm	②피복두께, 철근순간격의 3/4이하