

# 토목기사 실기시험문제 (2006년 11월 9일시행)

2006년도 기사 일반검정 제4회

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

본 문제는 수험생의 기억을 토대로 복원한 문제입니다.

상기한 내용이 있으시면 리플달아주시면 더욱더 완벽하게 복원하겠습니다.

1. 토적곡선(mass curve)을 작성하는 목적을 3가지만 쓰시오.

[해설] 1) 토량 배분

2) 평균 운반거리 산출

3) 운반거리에 의한 토공기계 선정

4) 시공방법 결정

☞ 성안당 1-30 문제 28

배점	득점
점	

2. 콘크리트는 신속하게 운반하여 즉시 치고 다져야 하는데 비비기로부터 치기가 끝날 때까지 원칙으로 대기온도가 25℃이상일 때는 ( ① )시간, 25℃ 이하일 때도 ( ② )시간을 넘어서는 안된다.

[해설] (①) 1.5시간, (②) 2시간

배점	득점
점	

3. 도로포장을 설계하기 위해 다음과 같이 C.B.R을 구하였다. 포장설계를 위한 설계 C.B.R을 구하시오. (단,  $d_2=2.83$  )

4.6   3.9   5.9   4.8   7.0   3.3   4.8

[해설] 평균CBR =  $\frac{4.6+3.9+5.9+4.8+7.0+3.3+4.8}{7} = 4.9$

설계CBR = 평균CBR -  $\frac{CBR_{max} - CBR_{min}}{d_2} = 4.9 - \frac{7.0 - 3.3}{2.83 - 3.59} = 3.59 = 3$

☞ 성안당 토목기사실기 11-58 문제 98

배점	득점
점	

4. 거푸집 제작 공정에 따른 비용 증가율을 그림과 같이 표현할 때 이 공정을 계획보다 3일 단축할 때 소요되는 추가 직접 비용은 얼마인가?

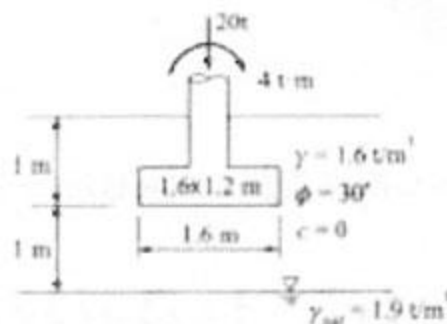
[해설] 비용구배 =  $\frac{150,000 - 100,000}{9 - 5} = 12,500$  원/일

∴ 추가 직접 비용 =  $12,500 \times 3 = 37,500$  원

☞ 성안당 토목기사실기 16-46 문제 34, 부록 219쪽 20번

배점	득점
점	

5. 다음 그림과 같이 연직하중과 모멘트를 받는 구형 기초의 극한 하중과 안전율을 Terzaghi 공식을 이용하여 구하시오. (단,  $N_c = 37.2$ ,  $N_q = 22.5$ ,  $N_r = 19.7$ 이다.)



배점	득점
점	

[해설] 1) 편심거리  $e = \frac{M}{Q} = \frac{4}{20} = 0.2\text{m}$

2) 유효폭  $B' = B - 2e = 1.6 - 2 \times 0.2 = 1.2\text{m}$

3) 기초 아랫면의 단위중량

$$\gamma_1 = \gamma_{\text{sat}} - \frac{d}{B'} (\gamma_1 - \gamma_{\text{sat}}) (\because 0 \leq b \leq B \text{인 경우 } (0 \leq 1\text{m} \leq 1.6\text{m}))$$

$$= (1.9 - 1) + \frac{1}{1.2} \{1.6 - (1.9 - 1)\} = 1.48\text{t/m}^3$$

4)  $q_u = \alpha c N_c + \beta \gamma_1 B N_\gamma + \gamma_2 D_f N_q (\alpha = 1.3, \beta = 0.4)$

$$= 0 + 0.4 \times 1.48 \times 1.2 \times 9.7 + 1.6 \times 1 \times 22.5 = 49.99\text{t/m}^2$$

$\therefore$  극한하중  $Q_u = q_u \cdot A = q_u \cdot B' \cdot L = 49.99 \times 1.2 \times 1.2 = 71.99\text{t}$

$\therefore$  안전율  $F_s = \frac{Q_u}{Q_a} = \frac{71.99}{20} = 3.60 (\because Q_a = 20\text{t})$

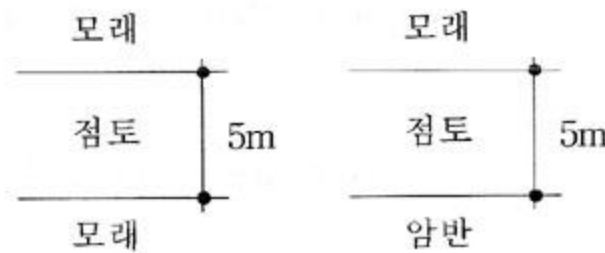
·극한하중: 71.99t

·안전율: 3.60

성안당 5-32 문제 45

6. 두께가 5m이 정규압밀 점토층에서 시료를 채취하여 압밀시험을 실시하였다. 시험결과가 다음과 같을 때 이 점토층이 압밀도 90%에 이르는 데 몇 년 걸리는가?  
(단, 압밀계수( $C_v$ )= $3.6 \times 10^{-4}\text{cm/sec}$ , 90% 압밀시 시간 계수( $T_v$ )=0.848)

배점	특점
점	



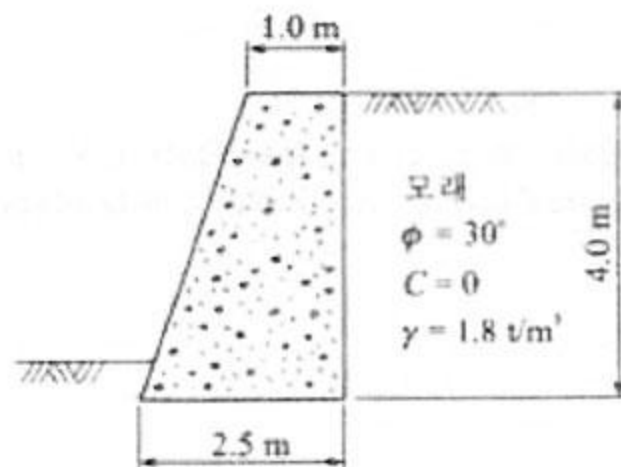
[해설]  $t = \frac{0.848 \times \left(\frac{H}{2}\right)^2}{C_v} = 4.67\text{년}$

$$t = \frac{0.848 \times (500)^2}{3.6 \times 10^{-4}} = 18.67\text{년}$$

성안당 4-57 문제 24 유사

7. 그림과 같은 중력식 옹벽의 전도(overturning)에 대한 안전율을 계산하시오.  
(단, 콘크리트의 단위 중량은  $2.3\text{g/cm}^3$ 이고, 옹벽 전면에 작용하는 수동 토압은 무시한다.)

배점	특점
점	



[해설] 1) 주동 토압

$$P_A = \frac{1}{2} \gamma_t H^2 \tan^2 \left( 45^\circ - \frac{\phi}{2} \right) = \frac{1}{2} \times 1.8 \times 4^2 \times \tan^2 \left( 45^\circ - \frac{30^\circ}{2} \right) = 4.8\text{t/m}$$

2)  $F_s = \frac{W \times b + P_v \cdot B}{P_H \cdot y} = \frac{W \cdot b + 0}{P_H \cdot y} = \frac{W_1 \times b_1 + W_2 \times b_2}{P_A \cdot y}$

$$= \frac{0.1 \times 4 \times 2.3 \times (1.5 + 0.5) + \frac{1}{2} \times (1.5 \times 4 \times 2.3) \times \left(1.5 \times \frac{2}{3}\right)}{4.8 \times \left(4 \times \frac{1}{3}\right)}$$

☞ 성안당 토목기사실기 7-18 문제 14

8. 주어진 도면 및 조건에 따라 다음 물량을 산출하시오. (단, 도면의 단위는 mm이다.)

- 1) 부벽을 포함하는 옹벽 길이 3.5m에 대한 콘크리트량을 구하시오. (단, 소수 4자리에서 반올림)
- 2) 부벽을 포함하는 옹벽길이 3.5m에 대한 거푸집량을 구하시오.
- 3) 부벽을 포함하는 옹벽 길이 3.5m에 대한 철근 물량표를 완성하시오.

배점	득점
점	

[해설] 1) 부벽을 포함하는 옹벽 길이 3.5m에 대한 콘크리트량

$$\left\{ (6.6 \times 0.35) + \left( \frac{1.55 + 0.35}{2} \times 0.3 \right) + (4.3 \times 0.6) \right\} \times 3.5m$$

$$+ \left\{ \left( \frac{1}{2} \times 3.05 \times 6.4 - \frac{1}{2} \times 0.3 \times 0.3 \right) \times 0.25 \times 2 \right\} = 22.970m^3$$

2) 부벽을 포함하는 옹벽길이 3.5m에 대한 거푸집량

$$\left\{ (6.6) + (0.6 \times 2) + (0.5) \right\} \times 3.5m + \left\{ (6.1) + (\sqrt{0.3^2 + 0.3^3}) \right\} \times 3.0m$$

$$+ \left\{ \left( \frac{1}{2} \times 3.05 \times 6.4 - \frac{1}{2} \times 0.3 \times 0.3 \right) \times 2 + (\sqrt{6.4^2 + 3.05^2} \times 0.25 \times 2) \right\} = 71.598m^2$$

기호	직경	길이	수량	총길이
W <sub>1</sub>	D13	7300	26	189800
W <sub>3</sub>	D16	3674	8	29392
B <sub>1</sub>	D29	8400	2	16800
H <sub>1</sub>	D16	4241	19	80579
S <sub>1</sub>	D13	355	10	3550

☞ 성안당 토목기사실기 17-99문제1

9. 콘크리트 포장은 콘크리트 균열을 조절하기 위해 설치하는 줄눈 및 철근의 유무에 따라 그 종류가 구분되는데 그 종류를 3가지만 기술하시오.

[해설] ·무근콘크리트포장(JCP)

·철근 콘크리트포장(JRCP)

·연속철근콘크리트포장(CRCP)

배점	득점
점	

☞ 성안당 토목기사실기 부록249 문제14

10. 다음의 기초파일공법의 명칭을 각각 기입하시오.

- A. 굴착소요깊이까지 케이싱 관입 후 및 내부굴착 후, 케이싱인발, 철근망 투입, 콘크리트 타설, 완성

B. 표층 케이싱 설치, 굴착공 내에 압력수를 순환시킴, 드릴 파이프 내의 굴착토사배출

C. 얇은 철판의 내외관 동시 관입, 내관 인발, 외관 내부에 콘크리트 타설

[해설] A : Benoto공법

B : RCD공법

C : Raymond 말뚝

☞ 성안당 토목기사실기 부록272 문제 7

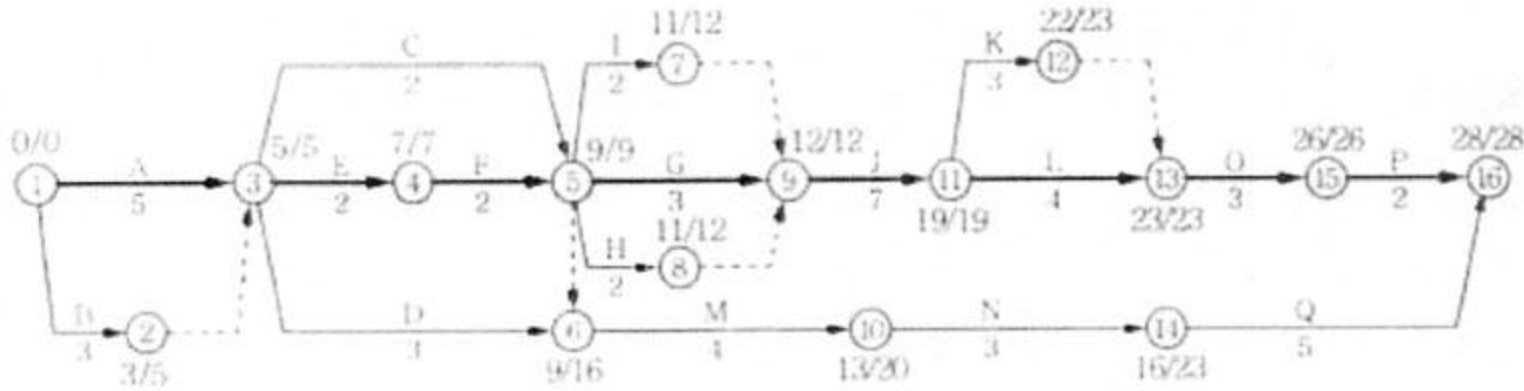
배점	득점
점	

11. 다음 조건을 갖는 공사의 Network를 그려 C.P를 표시하고 공사완료 소요일수를 구하시오.

배점	득점
점	

작업명	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
선행작업	-	-	A,B	A,B	A,B	E	C,F	C,F	C,F	G,H,I	J	J	C,D,F	M	K,L	O	N
소요일수	5	3	2	3	2	2	3	2	2	7	3	4	4	3	3	2	5

[해설] 가. 네트워크 공정표를 그리고 Critical path를 표시하시오.



C.P: A→E→F→C→J→L→O→P

나. 공사 완료 소요일수를 구하시오.

A(5)→E(2)→F(2)→C(3)→J(7)→L(4)→O(3)→P(2):28일

성안당 토목기사실기 16-38 문제 24 부록 232쪽 23번

12. 표준관입시험의 N치가 35일 때 현장에서 채취한 모래는 입자가 둥글며 균등계수가 70이고, 곡률계수가 20이었다. Dunham의 식을 이용하여 이 모래의 내부 마찰각을 추정하시오.

[해설] 1) 균등계수  $C_u > 6$ , 곡률계수  $C_g = 1 \sim 30$ 이면 SW(입도분포가 좋은모래)

2) 입도분포가 좋은 모래:  $\phi = \sqrt{12N+25}$  적용

$$\therefore \phi = \sqrt{12N+25} = \sqrt{12 \times 35 + 25} = 45.49^\circ$$

성안당 토목기사실기 4-27 문제 42

배점	득점
점	

13. 포틀랜드 시멘트의 종류를 3가지만 쓰시오.

(단, 보통 포틀랜드 시멘트와 중용열 포틀랜드 시멘트는 제외)

[해설] ·조강 포틀랜드 시멘트

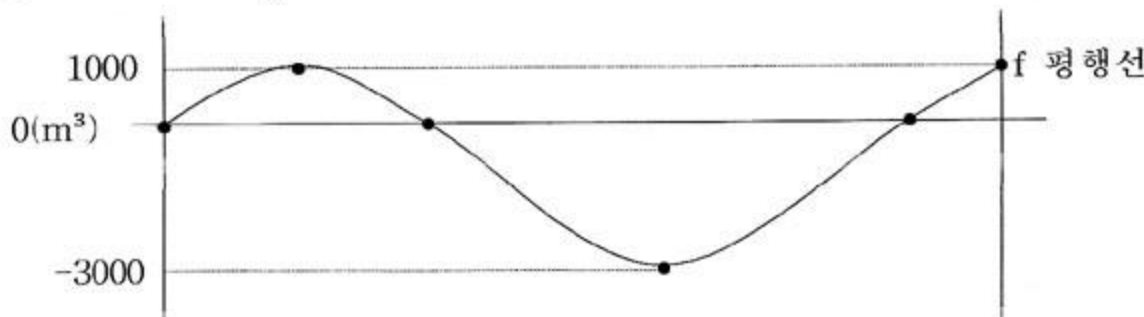
·내황산염 포틀랜드 시멘트

·백색 포틀랜드 시멘트

배점	득점
점	

14. 토적곡선구간을 운반하는데 필요한 덤프트럭 소요시간을 구하시오.

(단, 트럭 15ton,  $\gamma = 2.0t/m^3$ ,  $L=1.2$ ,  $C=0.9$  1시간당 운반횟수가 3회)



[해설]  $q_t = \frac{T \cdot L}{\gamma_t} = \frac{15 \times 1.2}{2} = 9m^3$

$9 \times 3 = 27m^3 \cdot hr$

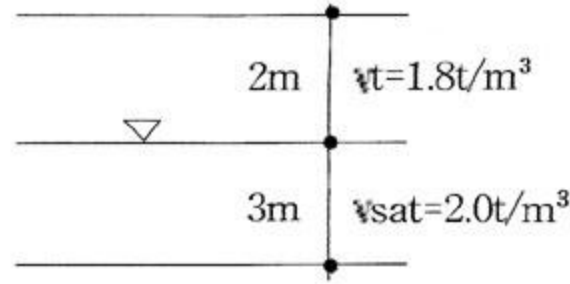
$1200/27=44.44시간$

성안당 1-54 문제 80 유사문제

배점	득점
점	



15. 5m지점의 전단강도를 구하시오. (단, 내부마찰각 $30^\circ$ , 점착력=0)



배점	득점
점	

[해설]  $\tau = c' + \sigma' \tan \phi = 3.8 \text{ t/m}^2$   
 $= 0 + 6.6 \tan 30^\circ$   
 $\sigma' = 2 \times 1.8 + 3 \times (2 - 1) = 6.6$

16. 우물통 기초의 침하시 편위의 원인을 4가지 쓰시오.

- [해설] · 유수에 의해서 이동하는 경우      · 지층의 경사  
 · 편토압      · 우물통의 비대칭

배점	득점
점	

☞ 성안당 5-100 문제 18 부록 211쪽 25번

17. 현장타설 말뚝은 콘크리트를 칠 때 공저에 슬라임(Slime)이 퇴적되어 있으면 침하원인이 되고 말뚝으로서 기능이 현저하게 저하한다. 이같은 슬라임을 제거하는 공법을 3가지만 기술하시오.

- [해설] · Suction pump 방법      · Air Lift pump 방법  
 · Water jet 방법      · 수중 Pump 방법

배점	득점
점	

☞ 성안당 토목기사실기 268 문제 21

18. 콘크리트 압축강도 측정치와 시험횟수 29회 이하일 때 표준편차의 보정계수를 보고 다음 물음에 답하시오

· 콘크리트 압축강도 측정치 (MPa)

27.4	28.5	26.3	26.9	23.3	28.8	24.2
23.1	22.4	21.9	27.9	21.1	23.3	21.7
21.3	26.9	27.8	29.0	26.9	22.2	24.1

배점	득점
점	

· 시험횟수가 29회 이하일 때 표준편차의 보정계수

시험횟수	표준편차의 보정계수
15	1.16
20	1.08
25	1.03
30이상	1.00

- 가. 위표를 보고 배합강도의 평균값을 구하시오.  
 나. 시험은 21회 실시하였다. 표준편차를 구하시오.  
 (단, 표준편차의 보정계수가 사용표에 없을 경우 직선 보간하여 사용한다.)  
 다.  $f_{ck}=24\text{MPa}$ 일 때 배합강도를 구하시오.

[해설] 가. 평균값  $(\bar{X}) = \frac{\sum X}{n} = \frac{524.9}{21} = 25.0 \text{ MPa}$

나. 표준편차(s)  $= \sqrt{\frac{(X_i - \bar{X})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{152.06}{21-1}} = 2.76 \text{ MPa}$

직선보간한 표준편차  $= 2.76 \times 1.07 = 2.95 \text{ MPa}$

다. 배합강도  $f_{cr} = f_{ck} + 1.34 \cdot s = 24 + 1.34 \times 2.95 = 27.95 \text{ MPa}$

$$f_{cr} = (f_{ck} - 3.5) + 2.33 \cdot s = (24 - 3.5) + 2.33 \times 2.95 = 27.37 \text{MPa}$$

두값중 큰 값:  $f_{cr} = 27.95 \text{MPa}$

19. 점성토 지반에서 표준관입시험(N치)으로부터 추정 또는 판정이 가능한 사항을 3가지만 쓰시오.

[해설] · 컨시스턴시 · 일축압축강도 · 지반의 지지력

☞ 성안당 4-26 문제 38

배점	특점
점	

20. 해저, 호저, 하천 및 저수지 밑바닥의 퇴사나 니토등을 굴착하거나 걷어내는 작업을 하는데 필요한 준설선의 종류를 3가지 쓰시오.

[해설] · 펌프 준설선

· 디퍼 준설선  
· 그레브 준설선  
· 버킷 준설선

☞ 성안당 2-69 문제 128 부록 247쪽 5번

배점	특점
점	

21. 직경 40cm, 깊이 10m의 말뚝 기초 시공시에 말뚝이 지탱할 수 있는 최대 상부하중을 구하시오.

(단, 지반의 극한 지지력  $= 80 \text{t/m}^2$ , 부마찰력  $= 0.4 \text{kg/cm}^2$ , 정역학적 지지력 공식 개념으로부터)

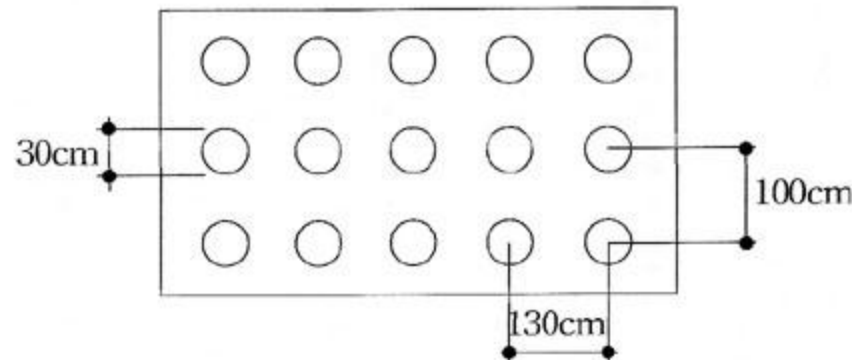
[해설]  $Q_u = Q_p + Q_f = q_u \cdot A_p + \sum f_s \cdot A_s = 80 \times \frac{\pi \times 0.4^2}{4} + 4 \times (\pi \times 0.40 \times 10) = 60.32 \text{t}$

( $\because f_s = 0.4 \text{kg/cm}^2 = 4 \text{t/m}^2$ )

☞ 성안당 토목기사실기 5-74 문제 54

배점	특점
점	

22. 아래 그림에서와 같이 15개의 말뚝으로 구성된 군향이 있다. 말뚝 1개의 허용지지력이 10t일 때 말뚝기초의 허용지지력을 구하시오.



[해설] 1) 각  $\phi = \tan^{-1} \left( \frac{D}{S} \right) = \tan^{-1} \left( \frac{30}{100} \right) = 16.7^\circ$

2) 효율  $E = 1 - \phi \left[ \frac{(n-1)m + (m-1)n}{90 \cdot m \cdot n} \right] = 1 - 16.7^\circ \left[ \frac{(5-1)3 + (3-1)5}{90 \cdot 3 \cdot 5} \right] = 0.73$

3) 군향의 허용지지력  $R_{ag} = E \cdot N \cdot R_a = 0.73 \times 15 \times 10 = 109.5 \text{t}$

☞ 성안당 5-63 문제 25 유사문제

배점	특점
점	

23. 가설 흙막이의 지지, 옹벽의 전도 방지, 산사태 방지 등으로 사용되는 Earth Anchor의 주요구성 요소를 3가지 쓰시오.

[해설] · 앵커체 · 인장부 · 앵커 두부

☞ 성안당 토목기사실기 8-25 문제20

배점	특점
점	

24. 콘크리트  $1 \text{m}^3$ 을 만드는데 소요되는 굵은 골재량을 구하시오. (3점)

(단, 단위수량  $165 \text{kg/m}^3$ , 물-시멘트비 55%, 잔골재율(S/a) 34%, 시멘트 비중

3.15, 잔골재의 비중 2.65, 굵은골재 비중 2.70, 공기량 2%이다.)

[해설] 1)  $\frac{W}{C} = 55\%$  에서

$$\therefore \text{단위 시멘트량 } C = \frac{165}{0.55} = 300\text{kg/m}^3$$

2) 단위 골재의 절대 체적

$$V_a = 1 - \left( \frac{\text{단위수량}}{1000} + \frac{\text{단위시멘트량}}{\text{시멘트비중} \times 100} + \frac{\text{공기량}}{100} \right) = 1 - \left( \frac{165}{1,000} + \frac{300}{3.15 \times 1,000} + \frac{2}{100} \right) = 0.72$$

3) 단위 잔골재량의 절대 부피 = 단위 골재의 절대체적  $\times$  잔 골재율 =  $0.72 \times 0.34 = 0.24\text{m}^3$

$$\therefore \text{굵은골재량 } G = \text{단위 굵은 골재의 절대 부피} \times \text{굵은 골재 비중} \times 1,000 \\ = (0.72 - 0.24) \times 2.70 \times 1,000 = 1296\text{kg/m}^3$$

☞ 성안당 6-63 문제 13 유사문제 부록 230쪽 18번

25. 목적하는 파단선을 따라 조밀한 간격으로 천공하고 이 공(孔)은 장전하지 않은채 무장약공으로 발파하여, 인접공에 대한 발파 에너지의 영향으로 공열에 의해 형성된 마감면까지 파괴시키는 제어 발파(Control Blasting)공법은?

배점	득점
점	

[해설] 라인 드릴링공법 (line drilling)

☞ 성안당 토목기사실기 9-30 문제50