

# 토목기사 실기시험문제 (2009년 4월 19일시행)

2009년도 기사 일반검정 제1회

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

## 1. 유기질토의 특징 3가지

[해답]

- ① 압축성이 크다.
- ② 자연 함수비는 200~300%이다.
- ③ 2차 압밀 동안 하중을 받으면 상당한 침하가 발생한다.

## 2. 플라이애쉬 콘크리트 장점 3가지

[해답]

- ① 워커빌리티 개선
- ② 내구성 개선
- ③ 알칼리 골재 반응 억제
- ④ 장기강도 증진
- ⑤ 수화열로 인한 건조수축 감소

## 3. 평판재하시험 결과 유의사항 3가지

[해답]

- ① 시험한 지점의 토질종단을 알아야 한다.
- ② 지하수면과 그 변동을 고려하여야 한다.
- ③ Scale effect를 고려하여야 한다.

## 4. 암반분류법 4가지

[해답]

- ① RMR 분류법
- ② Q 분류법
- ③ RQD에 의한 분류법
- ④ 절리의 간격에 의한 분류법
- ⑤ 풍화도에 의한 분류법

## 5. 압출공법 3가지

[해답]

- ① 분산압출 공법
- ② lift&pushing 공법
- ③ pulling 공법

## 6. 군지수 구성항목 3가지

[해답]

- ① 액성 한계

- ② 소성 지수
- ③ 0.074mm(No.200)체 통과율

#### 7. NATM 계측항목 3가지

[해답]

- ① 갯 내 관찰 조사
- ② 천단 침하 측정
- ③ 내공 변위 측정
- ④ 록 볼트 인발 시험

#### 8. 지반 안정처리공법

[해답]

- ① 시멘트 안정처리공법
- ② 석회 안정처리공법
- ③ 역청 안정처리공법
- ④ 화학적 안정처리공법

#### 9. 프리스트레스트 감소원인 5가지

[해답]

- ① 정착장치의 활동
- ② 콘크리트의 탄성수축
- ③ 포스트텐션 긴장재와 덱트 사이의 마찰
- ④ 콘크리트의 크리프
- ⑤ 콘크리트의 건조수축
- ⑥ 긴장재 응력의 릴랙세이션

#### 10. 부력에 저항하는 방법 3가지

[해답] x

사하중 증가

부력anchor 설치

외부배수, 기초바닥 배수

#### 11. 아스팔트 포장공법 중 한가지

[해답]

㉠가요성 포장(아스팔트포장)종류

- ① 특별한 대책수립을 위한 포장종류
    - 내유동포장, 내마모포장, 미끄럼방지포장, 투수성포장, 착색포장, 내유성포장
  - ② 특수재료를 첨가한 포장종류
    - 고무혼입아스팔트 포장, 섬유보강아스팔트 포장, 캠프리트아스팔트 포장
  - ③ 특수공법에 의한 포장종류
    - 폴덱스포장, 구스아스팔트포장, 폼드아스팔트포장, 반강성포장
- 위 종류중 택일

#### 12. 사분법

[해답]

$$V = \frac{a \cdot b}{4} (\sum h_1 + 2\sum h_2 + \sum h_3)$$

$$1) \sum h_1 = \sum (10 - h_1) = 0.5 - 1 + 0 + 0.5 - 0.5 = 0.5m$$

( $\therefore$  측정 ①, ⑦, ⑧, ⑥, ③)

$$2) \sum h_2 = \sum (10 - h_2) = -0.5 + 0.20 = -0.3m$$

( $\therefore$  측정 ④, ②)

$$3) \sum h_3 = 0.5m (\therefore \text{측정 ⑤})$$

$$\therefore V = \frac{20 \times 15}{4} (-0.5 - 0.3 \times 2 + 0.5 \times 3) = 30m^3$$

답:  $30m^3$

### 13. 자연함수비 살수량

[해답] p79 18번

1) 1층의 원지반 상태의 단위체적

$$V = (1 \times 1 \times 0.30) \frac{1}{0.9} = 0.333m^3$$

2)  $0.333m^3$ 당 흙의 중량

$$W = \gamma_t \cdot V = 1.8 \times 0.333 = 0.60t = 600kg$$

3) 10%에 대한 물무게

$$W_w = \frac{W \cdot w}{100 + w} = \frac{600 \times 10}{100 + 10} = 54.55 \times \frac{16 - 10}{10} = 32.73kg$$

답:  $32.73kg$

### 14. 히빙현상 안전율

[해답] p59 13번

1) Heaving 을 일으키려는 모멘트

$$M_d = \frac{R^2}{2} (\gamma_1 \cdot H + q) = \frac{10^2}{2} \times (1.8 \times 20 + 0) = 1,800 \text{ t}\cdot\text{m}$$

2) Heaving 을 저항하는 모멘트

$$M_r = C_1 \cdot H \cdot R + C_2 \cdot \pi \cdot R^2 = 3.2 \times 20 \times 10 + 6.0 \times \pi \times 10^2 = 2,524.96 \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$\therefore F_s = \frac{M_r}{M_d} = \frac{2,524.96}{1,800} = 1.40$$

답: 1.40

### 15. 쇼벨/덤프 작업량, 소요대수

[해답] p138 5번

가) 셔블의 시간당 작업량

$$Q_s = \frac{3,600 \cdot q \cdot f \cdot E}{C_m} = \frac{3,600 \times 3.0 \times 1.1 \times \frac{1}{1.2} \times 0.5}{30} = 165m^3/hr$$

나) 덤프트럭의 시간당 작업량

$$Q_t = \frac{60 \cdot q_t \cdot f \cdot E}{C_m} = \frac{60 \times 10 \times \frac{1}{1.2} \times 0.8}{30} = 13.33m^3/hr$$

다) 셔블 1대당 덤프트럭의 소요대수는



$$M = \frac{Q_2}{Q_t} = \frac{165}{13.33} = 12.38 \text{대} \approx 13 \text{대}$$

#### 16. 통일분류법

[해답] p408 16번

##### 1) 제 1문자 분류

- ① No.200(0.074mm)체 통과량이 50% 이하 : 조립토
- ② No.4(4.76mm)체 통과량이 50% 이상: 모래(S)

##### 2) 제2문자 분류

$$\text{곡률계수 } C_g = \frac{D_{20}^2}{D_{10} \times D_{60}} = \frac{0.54^2}{0.077 \times 2.27} = 1.67$$

$$\text{균등계수 } C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} = \frac{2.27}{0.077} = 29.48$$

0.074mmcp 통과량이 5%이하, 곡률계수  $1 < C_g < 3$ , 균등계수  $C_u > 6$ 이므로 W

답: ∴ SW

#### 17. 수평변위량

[해답] p187 25번

$$\text{수평 변위 } \delta = \frac{2\beta \cdot H}{K_h \cdot D} = \frac{2 \times 0.003 \times 10,000}{3 \times 40} = 0.5 \text{cm}$$

(∵ Q = 10tom 으로 수평력 H이다.)

답: 0.5cm

#### 18. 평균압밀도

[해답] p358 6번

$$1) \text{ 정압력 } P = \gamma_w h = 1 \times 8 = 8 \text{t/m}^2$$

$$2) \text{ 과잉 공극 수압 } u = \gamma_w h = 1 \times 3 = 3 \text{t/m}^2$$

$$3) \text{ 압밀도 } U = 1 - \frac{w}{P} = 1 - \frac{3}{8} = 0.625 = 62.5\%$$

답: 62.5%

#### 19. 변동계수

[해답] 답 : 6.71%

#### 20. 배합강도

[해답] p376 24번 ( $f_{ck}=20\text{MPa}$ , 14회 이하일때)

$$f_{cr} = f_{ck} + 8.5 = 20 + 8.5 = 28.5 \text{MPa}$$

답: 28.5 MPa

#### 21. 압밀시간

[해답] 일면, 양면배수

## 22. 전면기초 B,L

[해답] p31 7번 (숫자 다르게)

### 1) 공식에 의한 방법

$$L = 2a + \frac{2Q_2 \cdot S}{Q_1 + Q_2} = 2 \times 1 + \frac{2 \times 8 \times 3}{6 + 8} = 5.43\text{m}$$

$$B = \frac{Q_1 + Q_2}{q_b \cdot L} = \frac{6 + 8}{2 \times 5.429} = 1.29\text{m}$$

### 2) 평형 방정식 조건식에 의한 방법

$$\sum F_v = 0 : 6 + 8 = q_b \cdot (B \cdot L)$$

$$B \cdot L = \frac{14}{q_b} = \frac{14}{2} = 7 \dots\dots\dots \textcircled{1}$$

$$\sum M_o = 0 : 6 \times 1 + 8 \times 4 = \frac{q_b \cdot (B \cdot L) \cdot L}{2} = \frac{2 \times B \times L^2}{2}$$

$$B \cdot L^2 = \frac{6 \times 1 + 8 \times 4}{2 \times \frac{1}{2}} = 38 \dots\dots\dots \textcircled{2}$$

①과 ②에서  $L=5.43\text{m}$ ,  $B=1.29\text{m}$  ( $B=1.62\text{m}$ ,  $L=6.16\text{m}$ )

## 23. Meyerhof 허용지지력

[해답] p149 4번 (숫자 다름)

$$\text{극한 지지력 } Q_u = 40 \cdot N \cdot A_p + \frac{\bar{N} \cdot A_f}{5}$$

$$1) A_p = \frac{\pi \cdot d^2}{4} = \frac{\pi \times 0.3^2}{4} = 0.071\text{m}^2$$

$$2) N = \frac{N_1 h_1 + N_2 h_2 + N_3 h_3}{h_1 + h_2 + h_3} = \frac{10 \times 3 + 20 \times 4 + 40 \times 5}{3 + 4 + 5} = 25.83$$

$$3) A_f = \pi d l = \pi \times 0.30 \times 12 = 11.310\text{m}^2$$

$$4) Q_u = 40 \times 40 \times 0.071 + \frac{25.83 \times 11.310}{5} = 172.027\text{t}$$

$$\therefore Q_a = \frac{Q_u}{3} = \frac{172.027}{3} = 57.34\text{t}$$

답: 57.34t

## 24. 공정관리

[해답] p279 19번

C.P:  $A \rightarrow B \rightarrow D \rightarrow F \rightarrow G \rightarrow I$

$A \rightarrow C \rightarrow E \rightarrow G \rightarrow I$

최적공기

작업명	단축 가능 일수	비용경사	25	24	23	22	21
A	1	$\frac{33-30}{3-2}=3$		1			
B	1	$\frac{50-40}{2-1}=10$			1		
C	2	$\frac{80-60}{7-5}=10$					1
D	2	$\frac{130-100}{7-5}=15$					
E	2	$\frac{90-80}{7-5}=5$			1	1	
F	2	$\frac{74-50}{5-3}=12$				1	1
G	-	-					
H	-	-					
I	-	-					
직접비			465	465	468	483	500
추가비용				3	15	17	22
간접비(25일×20=500만원)			500	480	460	440	420
총공사비			965	948	943	940	942

답: 최적 공기 : 22일

## 25. 뒷부벽식옹벽

[해답]

### 가) 콘크리트량

$$\left\{ (6.6 \times 0.35) + \left( \frac{1.55 + 0.35}{2} \times 0.3 \right) + (4.3 \times 0.6) \right\} \times 3.5 \\ + \left\{ \left( \frac{3.05 + 0.122}{2} \times 6.4 \right) - \left( \frac{1}{2} \times 6.1 \times 0.122 + \frac{1}{2} \times 0.3 \times 0.3 \right) \right\} \times 0.5 = 22.979\text{m}^3$$

답 : 22.979m<sup>3</sup>

### 나) 거푸집량

$$\left\{ (\sqrt{6.6^2 + 0.132^2}) + (0.6 \times 2) + (0.5) \right\} \times 3.5 \\ + \left\{ (\sqrt{6.1^2 + 0.122^2}) + (\sqrt{0.3^2 + 0.3^2}) \right\} \times 3.0 \\ + \left\{ (\sqrt{6.4^2 + 3.05^2}) \times 0.5 \right\} + \left\{ \left( \frac{3.05 + 0.122}{2} \times 6.4 \right) - \left( \frac{1}{2} \times 6.1 \times 0.122 + \frac{1}{2} \times 0.3 \times 0.3 \right) \right\} \times 2 = 71.642\text{m}^2$$

답 : 71.642m<sup>2</sup>

### 다) 철근물량표

기호	직경	길이(mm)	수량	총길이(mm)
W <sub>1</sub>	D13	7,300	26	189,800
W <sub>3</sub>	D16	3,674	8	29,392
H <sub>1</sub>	D16	4,141	19	78,679
B <sub>1</sub>	D29	8,400	2	16,800
S <sub>1</sub>	D13	355	10	3,550