

2022년 제2회(2022.7.24시행)

토목기사 실기 기출유형문제

(합격자 발표 2022.9.2)

“합격을 기원합니다.”

* 다음 물음에 답을 해당 답란에 답하시오. (배점 : 100, 문제 수 : 24)

01 자연함수비 10% 흙으로 성토하고자 한다. 시방서에는 다짐흙의 함수비를 16%로 관리하도록 규정 하였을 때 매 층마다 1m²당 몇 l의 물을 살수해야 하는가? (단, 1층의 두께는 30cm이고, 토랑 변화율 $C=0.9$, 원지반 흙의 단위중량 $\gamma_t=1.8\text{g/cm}^3$ 이다.) (3점)

① _____ ② _____ ③ _____

해답

■ 방법 1

• 1m²당 흙의 중량

$$W = Ah\gamma_t = 1 \times 0.3 \times 1.8 \times \frac{1}{0.9} \\ = 0.6\text{t} = 600\text{kg}$$

• 흡입자 무게 : $W_s = \frac{W}{1+w} = \frac{600}{1+0.10} \\ = 545.46\text{kg}$

• 함수비 10%일 때 물의 무게

$$W_w = \frac{wW}{100+w} = \frac{10 \times 600}{100+10} = 54.55\text{kg}$$

• 함수비 16%일 때 물의 무게

$$W_w = W_s w = 545.46 \times 0.16 = 87.27\text{kg}$$

$$\left(\because w = \frac{W_w}{W_s} \times 100 \right)$$

$$\therefore \text{살수량} = 87.27 - 54.55 = 32.72\text{kg} \\ = 32.72\text{l}$$

■ 방법 2

• 1층의 원지반 상태의 단위체적

$$V = 1 \times 1 \times 0.30 \times \frac{1}{0.90} = 0.333\text{m}^3$$

• 0.333m³당 흙의 중량

$$W = \gamma_t V = 1.8 \times 0.333 = 0.6\text{t} = 600\text{kg}$$

• 10%에 대한 물 무게

$$W_s = \frac{W \cdot w}{1+w} = \frac{600 \times 10}{100+10} = 54.55\text{kg}$$

• 16%에 대한 살수량

$$54.55 \times \frac{16-10}{10} = 32.73\text{kg} = 32.73\text{l}$$

02 15t 덤프 트럭으로 보통토사를 운반하고자 한다. 적재장비는 버킷용량 2.4m³인 백호를 사용하는 경우 덤프트럭 1대를 적재하는데 소요되는 소요시간을 구하시오. (단, 흙의 단위중량은 1.6/m³, 토랑 변화율 $L=1.2$, 버킷 계수 $K=0.8$, 적재기계의 싸이클 시간 $C_{ms}=30$ 초, 적재기계의 작업효율 $E_s=0.75$) (3점)

계산 과정)

답: _____

해답 적재시간 $C_{mt} = \frac{C_{ms} \cdot n}{60 \cdot E_s}$

• $q_t = \frac{T}{\gamma_t} \cdot L = \frac{15}{1.6} \times 1.2 = 11.25\text{m}^3$

• $n = \frac{q_t}{q \cdot k} = \frac{11.25}{2.4 \times 0.8} = 5.86 = 6\text{회}$

$\therefore \text{적재시간 } C_{mt} = \frac{30 \times 6}{60 \times 0.75} = 4\text{분}$

- 03 함수비가 22%인 토취장의 단위중량이 $\gamma_t = 18.3 \text{ kN/m}^3$ 이었다. 이 흙으로 도로를 축조할 때 다짐을 하였더니 함수비는 12%이고 단위중량은 $\gamma_t = 19.5 \text{ kN/m}^3$ 이었다. 이 경우 흙의 토량변화율 (C)은 대략 얼마인가? (3점)

계산 과정)

답: _____

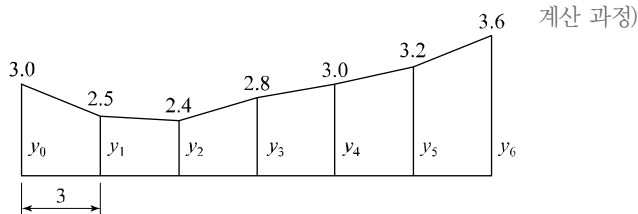
해답 토량변화율 $C = \frac{\text{본바닥 흙의 건조단위중량}}{\text{다짐 후의 건조단위중량}}$

• 본바닥 흙의 건조단위중량 $\gamma_d = \frac{\gamma_t}{1+w} = \frac{18.3}{1+0.22} = 15 \text{ kN/m}^3$

• 다짐 후의 건조단위중량 $\gamma_d = \frac{\gamma_t}{1+w} = \frac{19.5}{1+0.12} = 17.4 \text{ kN/m}^3$

$\therefore C = \frac{15}{17.4} = 0.86$

- 04 도로토공을 위한 횡단측량 결과는 다음 그림과 같은 결과를 얻었다. Simpson 제2법칙에 의한 횡단면적을 구하시오. (단, 단위 : m) (3점)



답: _____

해답 ■ 방법 1

$$A = \frac{3d}{8} \{y_0 + 2(y_3) + 3(y_1 + y_2 + y_4 + y_5) + y_6\}$$

$$= \frac{3 \times 3}{8} \{3.0 + 2 \times 2.8 + 3(2.5 + 2.4 + 3.0 + 3.2) + 3.6\}$$

$$= 51.19 \text{ m}^2$$

■ 방법 2

• $A_1 = \frac{3d}{8} (y_0 + 3y_1 + 3y_2 + y_3)$

$$= \frac{3 \times 3}{8} (3.0 + 3 \times 2.5 + 3 \times 2.4 + 2.8)$$

$$= 23.06 \text{ m}^2$$

• $A_2 = \frac{3d}{8} (y_3 + 3y_4 + 3y_5 + y_6)$

$$= \frac{3 \times 3}{8} (2.8 + 3 \times 3.0 + 3 \times 3.2 + 3.6)$$

$$= 28.13 \text{ m}^2$$

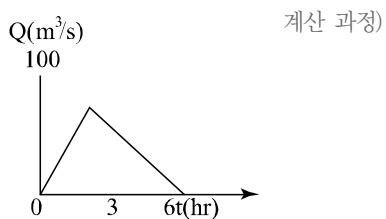
$\therefore A = A_1 + A_2 = 23.06 + 28.13 = 51.19 \text{ m}^2$

05 토적곡선(mass curve)을 작성하는 목적을 4가지만 쓰시오. (3점)

- ① _____
- ② _____
- ③ _____
- ④ _____

- 해답 ① 토량 배분
 ② 토량의 평균운반거리 산출
 ③ 토공기계 선정
 ④ 시공방법 결정
 ⑤ 토취장 및 토사장 선정

06 다음 수문곡선이 나타내는 유출을 깊이로 나타내면 얼마인가? (단, 유역면적은 20km^2 이다.) (3점)



답: _____

해답 $h(\text{유출깊이}) = \frac{V(\text{총유출량})}{A(\text{유역면적})}$

$$= \frac{\frac{1}{2} \times (6 \times 3,600) \text{ sec} \times 100 \text{ m}^3/\text{s}}{20 \times 10^6 \text{ m}^2}$$

$$= 0.216 \text{ m} = 216 \text{ mm}$$

(※ 수문곡선에서 면적이 유출량이다.)

07 다음 용어에 관한 정의를 간단히 쓰시오. (4점)

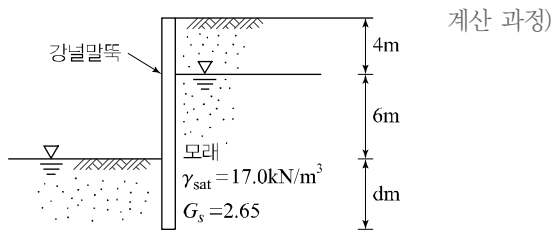
- (1) 최적심도(最適深度) :
- (2) 누두지수(漏斗指數) :

- 해답 (1) 분화구가 최대 체적을 가질 때의 장약 깊이
 (2) 누두공의 형상을 나타내는 지수

$$n = \frac{W}{R}$$

여기서, W : 최소저항선(장약깊이), R : 누두공 반지름

- 08 그림에서와 같이 강널말뚝(steel sheet pile)으로 지지된 모래지반의 굴착에서 지하수의 분출로 인하여 예상되는 파이핑(piping)에 대한 안전율이 2.0일 때 깊이 d 를 계산하시오. (3점)



답: _____

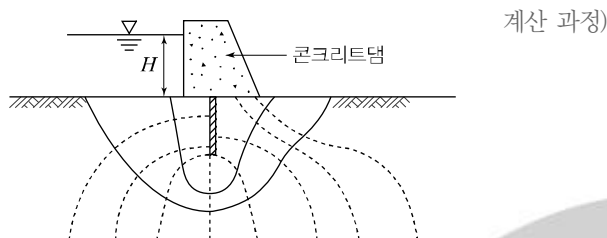
해답
$$F_s = \frac{(\Delta h + 2d)\gamma_{sub}}{\Delta h \cdot \gamma_w} = \frac{(6 + 2 \times d)(17.0 - 9.81)}{6 \times 9.81} = 2.0 \quad \therefore d = 5.19 \text{ m}$$

- 09 도로교 신축이음장치의 종류를 3가지만 쓰시오. (3점)

① _____ ② _____ ③ _____

- 해답 ① Monocell 조인트(맞댐조인트)
② NB 조인트(고무조인트)
③ 강평거 조인트(강재조인트)
④ 레일 조인트(강재조인트)

- 10 댐에서 유선망이 그림과 같이 주어졌을 때, 댐의 단위폭당 하루에 침투하는 유량은 몇 m^3 인가? (단, $H = 20\text{m}$, 투수계수 $K = 0.001\text{cm/min}$, 소수 셋째자리까지 구하시오.) (3점)



답: _____

해답
$$Q = KH \frac{N_f}{N_d}$$

$$= 0.001 \times 10^{-2} \times 24 \times 60 \times 20 \times \frac{3}{9} = 0.096 \text{ m}^3/\text{day}$$

- 11 아스팔트 포장 중 실코트(seal coat)의 중요한 목적 3가지만 쓰시오. (3점)

① _____ ② _____ ③ _____

- 해답 ① 표층의 노화방지 ② 포장 표면의 방수성 ③ 포장 표면의 미끄럼 방지
④ 포장 표면의 내구성 증대 ⑤ 포장면의 수밀성 증대

12 콘크리트의 배합강도를 구하기 위해 전체 시험횟수 17회의 콘크리트 압축강도 측정결과가 아래 표와 같고 설계기준강도가 24MPa일 때 다음 물음에 답하시오. (8점)

【압축강도 측정결과(단위 : MPa)】

26.8	22.1	26.5	26.2	26.4	22.8	23.1
25.7	27.8	27.7	22.3	22.7	26.1	27.1
22.2	22.9	26.6				

(1) 위의 표를 보고 압축강도의 평균값을 구하시오.

계산 과정)

답: _____

(2) 압축강도 측정결과 및 아래의 표를 이용하여 배합강도를 구하기 위한 표준편차를 구하시오.

【시험횟수가 29회 이하일 때 표준편차의 보정계수】

시험횟수	표준편차의 보정계수	비고
15	1.16	이 표에 명시되지 않은 시험횟수에 대해서는 직선보간한다.
20	1.08	
25	1.03	
30 또는 그 이상	1.00	

계산 과정)

답: _____

(3) 배합강도를 구하시오.

계산 과정)

답: _____

해답 (1) 평균값 $\bar{x} = \frac{\sum X_i}{n} = \frac{425}{17} = 25\text{MPa}$

(2) • 표준편차제곱합 $S = \sum (X_i - \bar{x})^2$

$$S = (26.8 - 25)^2 + (22.1 - 25)^2 + (26.5 - 25)^2 + (26.2 - 25)^2 + (26.4 - 25)^2 \\ + (22.8 - 25)^2 + (23.1 - 25)^2 + (25.7 - 25)^2 + (27.8 - 25)^2 + (27.7 - 25)^2 \\ + (22.3 - 25)^2 + (22.7 - 25)^2 + (26.1 - 25)^2 + (27.1 - 25)^2 + (22.2 - 25)^2 \\ + (22.9 - 25)^2 + (26.6 - 25)^2 = 74.38$$

• 표준편차 $s = \sqrt{\frac{S}{n-1}} = \sqrt{\frac{74.38}{17-1}} = 2.16\text{MPa}$

• 17회의 보정계수 $= 1.16 - \frac{1.16 - 1.08}{20 - 15} \times (17 - 15) = 1.128$

$\therefore$ 수정 표준편차 $s = 2.16 \times 1.128 = 2.44\text{MPa}$

(3) $f_{ck} = 24\text{MPa} \leq 35\text{MPa}$ 인 경우

• $f_{cr} = f_{ck} + 1.34s = 24 + 1.34 \times 2.44 = 27.27\text{MPa}$

• $f_{cr} = (f_{ck} - 3.5) + 2.33s = (24 - 3.5) + 2.33 \times 2.44 = 26.19\text{MPa}$

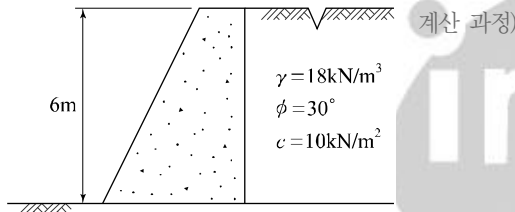
$\therefore$ 배합강도 $f_{cr} = 27.27\text{MPa}$ ($\because$ 두 값 중 큰 값)

13 말뚝의 지지력을 산정하는 방법 3가지를 쓰시오. (3점)

- ① _____ ② _____ ③ _____

해답 ① 동역학적 공식에 의한 방법 ② 정역학적 공식에 의한 방법 ③ 정재하시험에 의한 방법

14 아래 그림과 같은 옹벽에서 인장균열이 발생한 후의 옹벽에 작용하는 전체 주동토압을 구하시오.
(단, 인장균열 위의 토압은 무시하고 상재하중으로 고려하여 계산하시오.) (3점)



답: _____

해답 $P_A = \frac{1}{2} \gamma (H - z_o)^2 K_A + \gamma z_o (H - z_o) K_A$

• 인장균열 깊이

$$z_o = \frac{2c}{\gamma_t} \tan\left(45^\circ + \frac{\phi}{2}\right) = \frac{2 \times 10}{18} \times \tan\left(45^\circ + \frac{30^\circ}{2}\right) = 1.925 \text{ m}$$

• $K_A = \tan^2\left(45^\circ - \frac{\phi}{2}\right) = \tan^2\left(45^\circ - \frac{30^\circ}{2}\right) = \frac{1}{3}$

$$\begin{aligned} \therefore P_A &= \frac{1}{2} \times 18 \times (6 - 1.925)^2 \times \frac{1}{3} + 18 \times 1.925 \times (6 - 1.925) \times \frac{1}{3} \\ &= 49.82 + 47.07 = 96.89 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

15 예민비를 간단히 설명하시오. (3점)

○ _____

해답 교란되지 않은 공시체의 일축 압축 강도와 다시 반죽한 공시체의 일축 압축 강도의 비

16 지하수 침강 최소깊이 2m, 암거 매립간격 8m, 투수계수 10^{-5} cm/sec일 때 불투수층에 놓인 암거를 통한 단위 길이당 배수량을 구하시오. (단, 소수점 이하 넷째자리까지 구하시오.) (3점)

계산 과정)

답: _____

해답 단위길이당 배수량 $Q = \frac{4kH_0^2}{D}$

• $H_0 = 200 \text{ cm}$, $D = 800 \text{ cm}$

$$\therefore Q = \frac{4 \times 10^{-5} \times 200^2}{800} = 0.002 \text{ cm}^3/\text{cm}/\text{sec}$$

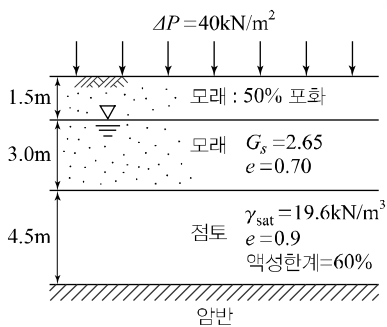
※ 주의 단위길이당 배수량의 단위 : $\text{cm}^3/\text{cm}/\text{sec}$

17 록필댐(Rock fill Dam)의 종류를 3가지만 쓰시오. (3점)

- ① _____ ② _____ ③ _____

- 해답 ① 표면 차수벽형댐
② 내부 차수벽형댐
③ 중앙 차수벽형댐

18 아래 그림과 같은 지층의 지표면에 40kN/m^2 의 압력이 작용할 때, 이로 인한 점토층의 압밀침하량을 구하시오. (단, 이 점토층은 정규압밀점토이다.) (3점)



답: _____

해답 압밀침하량 $S = \frac{C_c H}{1 + e_o} \log \left(\frac{P_o + \Delta P}{P_o} \right)$

- $C_c = 0.009(W_L - 10) = 0.009(60 - 10) = 0.45$
 - 지하수위 이상의 모래의 단위중량 $\gamma_t = \frac{G_s + S \cdot e}{1 + e} \gamma_w = \frac{2.65 + 0.5 \times 0.7}{1 + 0.7} \times 9.80 = 17.29\text{kN/m}^3$
 - 지하수위 이하 모래층 수중단위중량 $\gamma_{\text{sub}} = \frac{G_s - 1}{1 + e} \gamma_w = \frac{2.65 - 1}{1 + 0.7} \times 9.80 = 9.51\text{kN/m}^3$
 - 점토의 수중단위중량 $\gamma_{\text{sub}} = \gamma_{\text{sat}} - \gamma_w = 19.6 - 9.80 = 9.8\text{kN/m}^3$
 - 초기 유효연직압력 $P_o = \gamma_t H_1 + \gamma' H_2 + \gamma' \frac{H_3}{2}$
 $= 17.29 \times 1.5 + 9.51 \times 3 + 9.8 \times \frac{4.5}{2} = 76.52\text{kN/m}^2$
- $\therefore S = \frac{0.45 \times 4.5}{1 + 0.9} \log \left(\frac{76.52 + 40}{76.52} \right) = 0.1946\text{m} = 19.46\text{cm}$

19 합성형교에서 강재거더와 바닥판 콘크리트 사이에서 각종 하중의 조합에 의해서 발생하는 전단력에 저항하기 위해서 설치하는 장치의 이름을 쓰시오. (2점)

○ _____

해답 전단연결재(shear connector)

20 옹벽(Retaining Wall)은 배면으로부터 작용하는 주동토압을 최소화시켜 활동, 전도 등의 안정성을 증대시키는 것이 설계·시공의 주안점이다. 주동토압을 최소화시키는 방법을 3가지만 기술하시오. (3점)

① _____ ② _____ ③ _____

- 해답 ① 내부마찰각이 큰 재료를 사용
 ② 배수대책을 철저히 세움.
 ③ 뒤채움재는 EPS 경량재료를 이용
 ④ 지하수위를 저하시키는 공법을 적용

21 도로의 평판재하시험에서 지름이 30cm의 재하판을 사용하여 재하판에 1.25mm 침하될 때 하중강도가 8kg/cm²이 되었다. 이때 지지력계수 K_{75} 를 구하시오. (3점)

계산 과정)

답: _____

해답
$$K_{30} = \frac{\text{하중강도}(q)}{\text{침하량}(y)} = \frac{8}{0.125} = 64 \text{kg/cm}^3$$

$$\therefore K_{75} = \frac{1}{2.2} K_{30} = \frac{1}{2.2} \times 64 = 29.09 \text{kg/cm}^3$$

22 $c = 20 \text{kN/m}^2$, $\phi = 15^\circ$, $\gamma_t = 17 \text{kN/m}^3$ 인 지반에 $3.0 \times 3.0 \text{m}$ 의 정사각형 기초가 근입깊이 2m에 놓여있고 지하수위 영향은 없다. 이 때 이 정사각형 기초의 극한 지지력과 총허용하중을 구하시오. (단, Terzaghi의 지지력공식을 이용하고 안전율은 3이고, $N_c = 6.5$, $N_r = 1.1$, $N_q = 4.7$) (4점)

(1) 극한 지지력을 구하시오.

계산 과정)

답: _____

(2) 기초지반이 받을 수 있는 총허용하중을 구하시오.

계산 과정)

답: _____

해답 (1) $q_u = \alpha c N_c + \beta \gamma_1 B N_r + \gamma_2 D_f N_q$
 • 정사각형의 형상계수 $\alpha = 1.3$, $\beta = 0.4$

$$q_u = 1.3 \times 20 \times 6.5 + 0.4 \times 17 \times 3 \times 1.1 + 17 \times 2.0 \times 4.7$$

$$= 351.24 \text{kN/m}^2$$

 (2) $q_a = \frac{q_u}{F_s} = \frac{351.24}{3} = 117.08 \text{kN/m}^2$

23 다음과 같은 작업 List가 있다. 아래 물음에 답하시오. (10점)

작업명	선행작업	후속작업	표 준		특 급	
			일수	공비(만원)	일수	공비(만원)
A	—	B, C	6	210	5	240
B	A	D, E	4	450	2	630
C	A	F, G	4	160	3	200
D	B	G	3	300	2	370
E	B	H	2	600	2	600
F	C	I	7	240	5	340
G	C, D	I	5	100	3	120
H	E	I	4	130	2	170
I	F, G, H	—	2	250	1	350

(1) Net Work(화살선도)를 작도하고, 표준일수에 대한 Critical Path를 나타내시오.

(2) 작업 List의 빈칸을 채우시오.

작업명	공비증가율 (만원/일)	개 시		완 료		여유시간		
		EST	LST	EFT	LFT	TF	FF	DF
A								
B								
C								
D								
E								
F								
G								
H								
I								

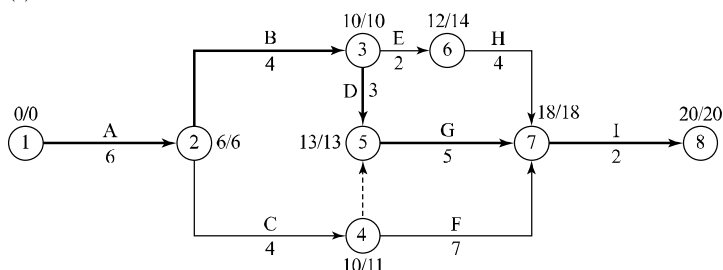
(3) 총공기에 대한 간접비가 2천만원인데 표준일수를 단축하는 경우 1일당 80만원씩 감소한다고 할 때 최적공비와 그 때의 총공사비를 구하시오.

계산 과정)

답: _____

정답

(1)



C.P : A → B → D → G → I

나.

작업명	비용구배 = $\frac{\text{특급비용} - \text{표준비용}}{\text{표준공기} - \text{특급공기}}$	개시		완료		여유시간		
		EST	LST	EFT	LFT	TF	FF	DF
A	$\frac{240-210}{6-5} = 30 \text{만원/일}$	0	0	6	6	0	0	0
B	$\frac{630-450}{4-2} = 90 \text{만원/일}$	6	6	10	10	0	0	0
C	$\frac{200-160}{4-3} = 40 \text{만원/일}$	6	7	10	11	1	0	1
D	$\frac{370-300}{3-2} = 70 \text{만원/일}$	10	10	13	13	0	0	0
E	불가	10	12	12	14	2	0	2
F	$\frac{340-240}{7-5} = 50 \text{만원/일}$	10	11	17	18	1	1	0
G	$\frac{120-100}{5-3} = 10 \text{만원/일}$	13	13	18	18	0	0	0
H	$\frac{170-130}{4-2} = 20 \text{만원/일}$	12	14	16	18	2	2	0
I	$\frac{350-250}{2-1} = 100 \text{만원/일}$	18	18	20	20	0	0	0

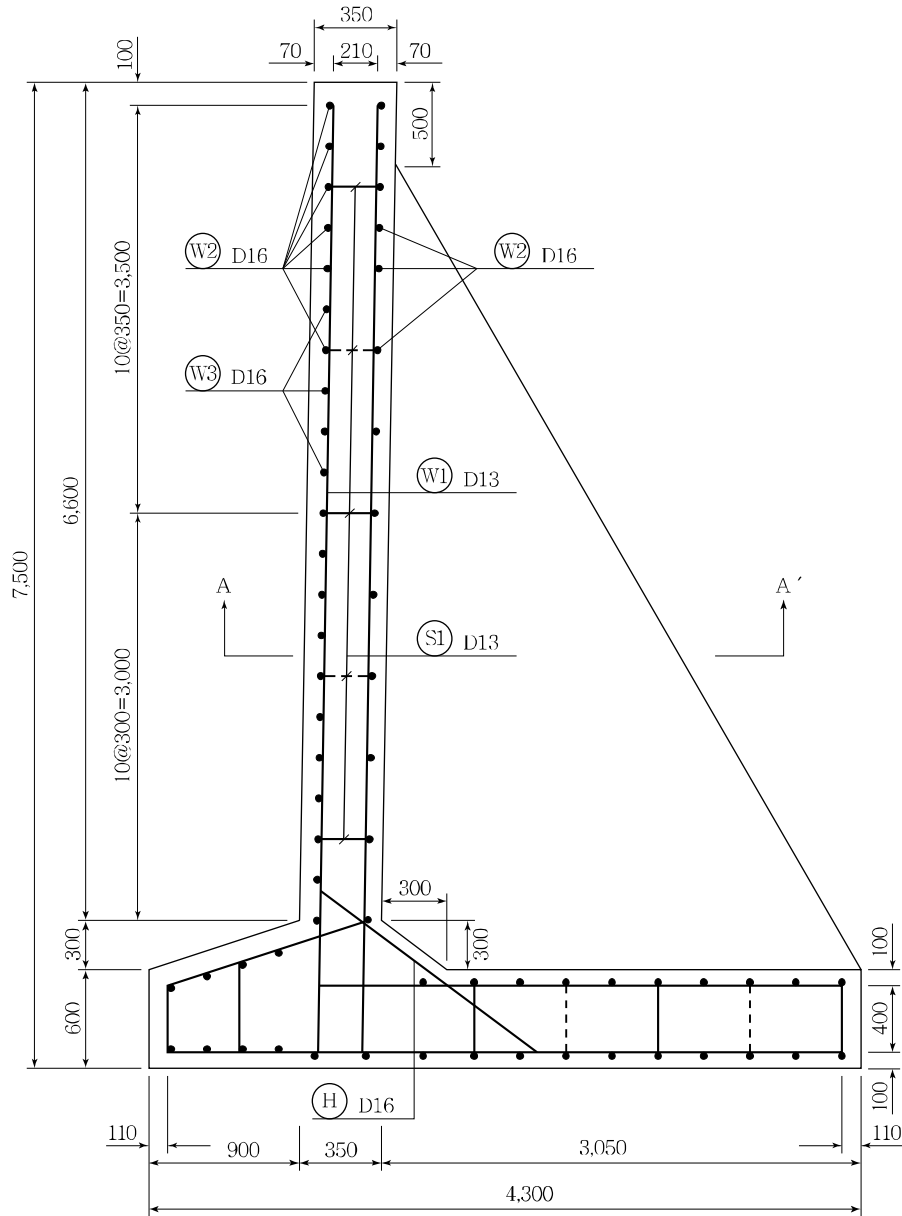
다.

작업명	단축일수	비용구배	20	19	18	17	16
A	1	$\frac{240-210}{6-5} = 30 \text{만원/일}$			1		
B	2	$\frac{630-450}{4-2} = 90 \text{만원/일}$					
C	1	$\frac{200-160}{4-3} = 40 \text{만원/일}$				1	
D	1	$\frac{370-300}{3-2} = 70 \text{만원/일}$					
E	불가	-					
F	2	$\frac{340-240}{7-5} = 50 \text{만원/일}$					
G	2	$\frac{120-100}{5-3} = 10 \text{만원/일}$		1		1	
H	2	$\frac{170-130}{4-2} = 20 \text{만원/일}$					
I	1	$\frac{350-250}{2-1} = 100 \text{만원/일}$					1
직접비(만원)			2,440	2,450	2,480	2,530	2,630
간접비(만원)			2,000	1,920	1,840	1,760	1,680
총공사비(만원)			4,440	4,370	4,320	4,290	4,310

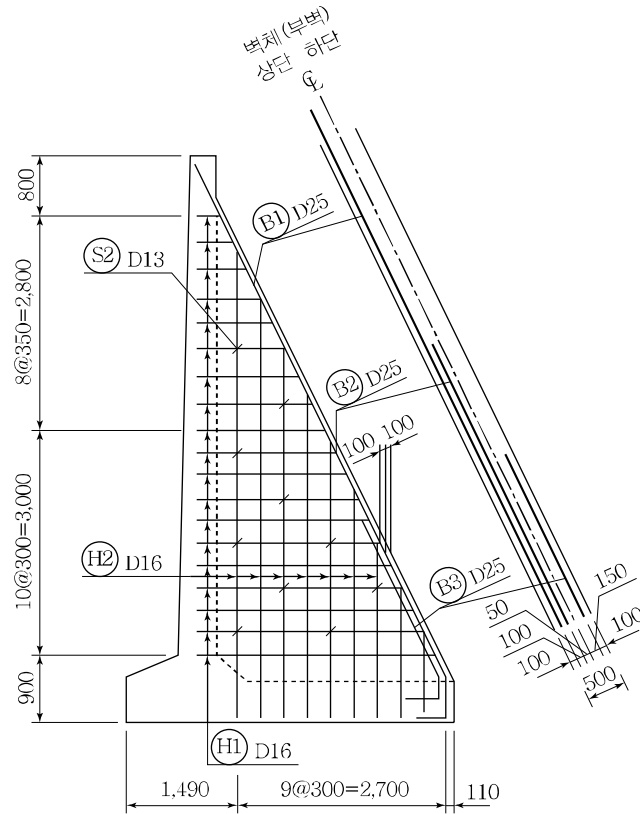
∴ 최적공기 : 17일, 총공사비 : 4,290만원

- 24 주어진 도면 및 조건에 따라 다음 물량을 산출하시오. (단, 주어진 도면의 치수는 축척에 맞지 않을 수 있으며, 주어진 치수로만 물량을 산출하며, 도면의 치수단위는 mm이다.) (18점)

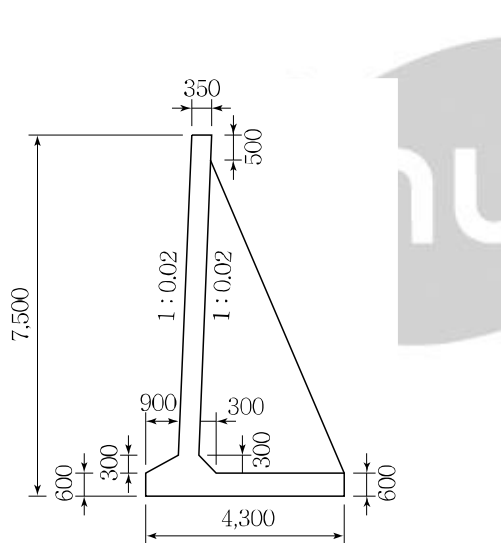
단 면 도



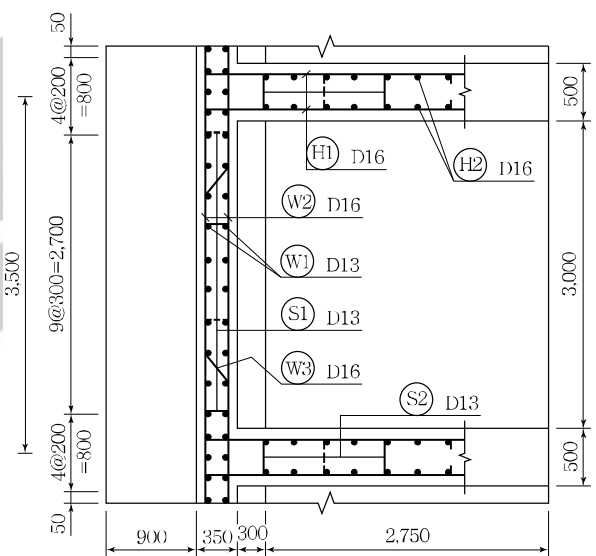
측 면 도



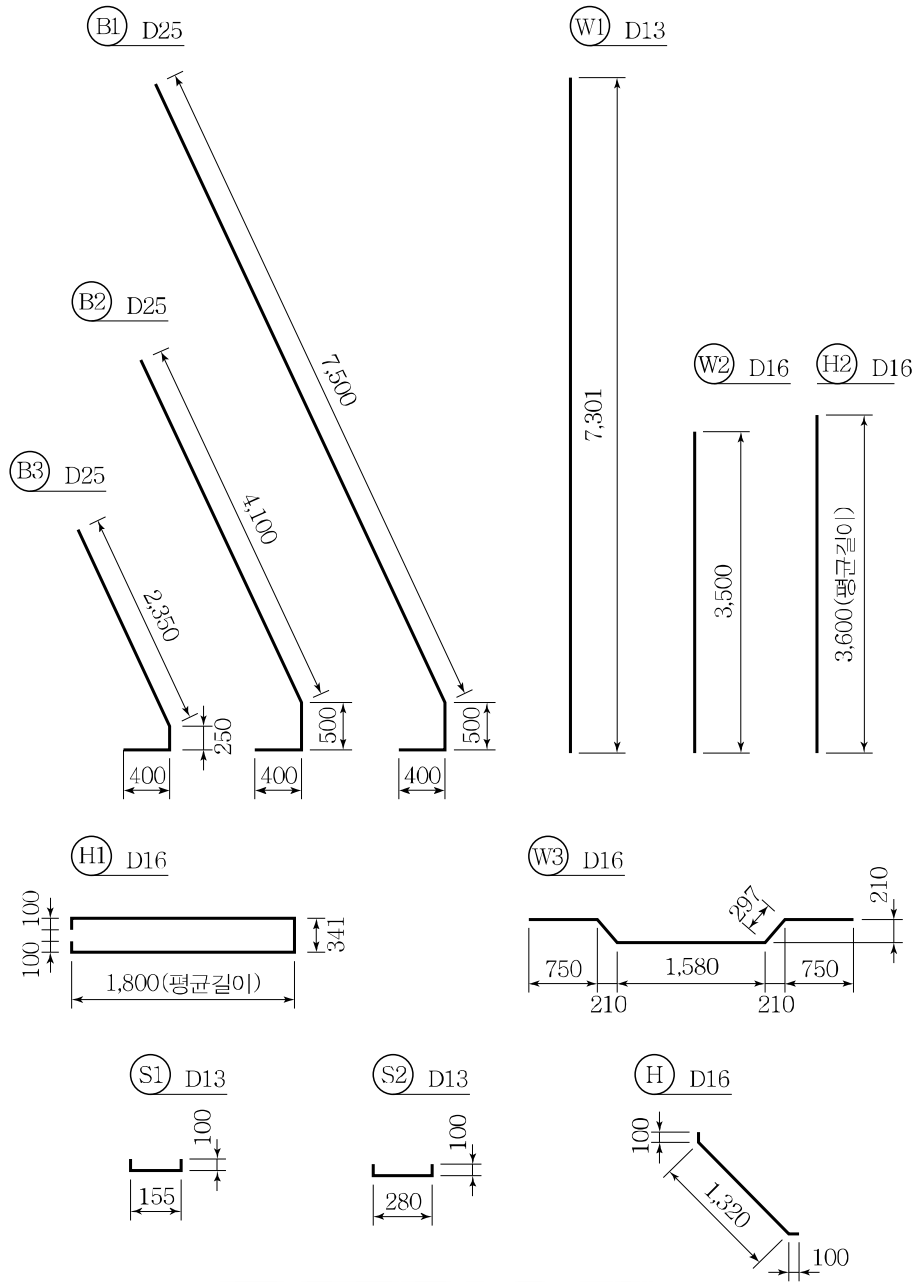
일 반 도



A-A'단 면 도



철근 상세도



【조 건】

- S1 철근은 지그재그(Zigzag)로 배치되어 있다.
- H 철근의 간격은 W1 철근과 같다.
- 물량산출에서 할증률 및 마구리는 없는 것으로 한다.
- 물량산출에서 전면벽의 경사를 반드시 고려해야 한다. (일반도 참조)
- 철근길이 계산에서 이음길이는 계산하지 않는다.
- 저판의 철근량은 계산하지 않는다.

- (1) 부벽을 포함하는 옹벽길이 3.5m에 대한 콘크리트량을 구하시오.
(단, 전면벽의 경사를 고려하여야 하며, 소수점 이하 4째자리에서 반올림하시오.)

계산 과정)

답: _____

- (2) 부벽을 포함하는 옹벽길이 3.5m에 대한 전체 거푸집량을 구하시오.
(단, 전면벽의 경사를 고려하여야 하며, 소수점 이하 4째자리에서 반올림하시오.)

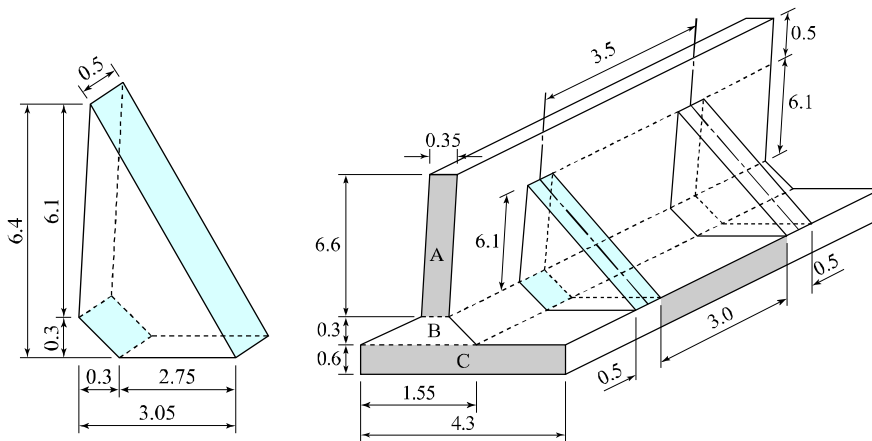
계산 과정)

답: _____

- (3) 부벽을 포함하는 옹벽 길이 3.5m에 대한 철근 물량표를 완성하시오.

기호	직경	길이(mm)	수량	총길이(mm)	기호	직경	길이(mm)	수량	총길이(mm)
W1					H1				
W3					B1				
H					S1				

해답 가.



■ 1개의 부벽에 대한 콘크리트량

$$\left(\frac{3.05 + 0.122}{2} \times 6.4 - \frac{0.122 \times 6.1}{2} - \frac{0.3 \times 0.3}{2} \right) \times 0.50 = 4.8667 \text{ m}^3$$

($\because 6.1 \times 0.02 = 0.122\text{m}$)

■ 옹벽에 대한 콘크리트량

$$\bullet A = 0.35 \times 6.6 = 2.310 \text{ m}^2$$

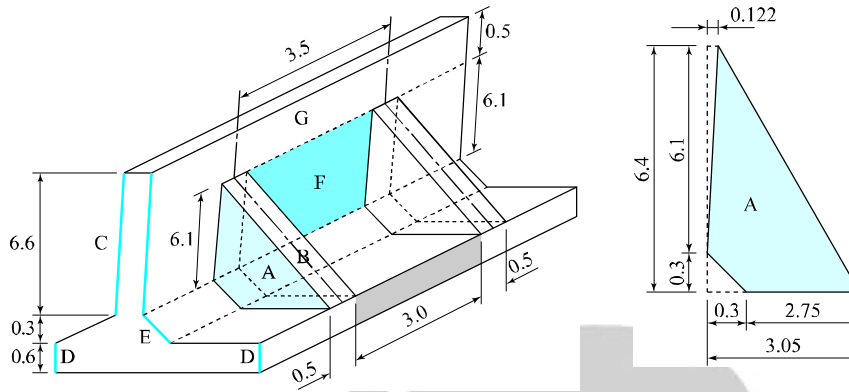
$$\bullet B = \frac{0.35 + 1.55}{2} \times 0.30 = 0.285 \text{ m}^2$$

$$\bullet C = 4.30 \times 0.6 = 2.58 \text{ m}^2$$

$$\therefore (2.310 + 0.285 + 2.58) \times 3.5 = 18.1125 \text{ m}^3$$

$$\therefore \text{총콘크리트량} = 4.8667 + 18.1125 = 22.979 \text{ m}^3$$

나.



■ 1개의 부벽에 대한 거푸집량

- A면 = $\left\{ \left(\frac{0.122 + 3.05}{2} \right) \times 6.4 - \left(\frac{0.3 \times 0.3}{2} \right) - \left(\frac{6.1 \times 0.122}{2} \right) \right\} \times 2 = 19.467\text{m}^2$
- B면 = $\sqrt{6.4^2 + (3.05 - 0.122)^2} \times 0.5 = 3.519\text{m}^2$
- C면 = $\sqrt{6.6^2 + (6.6 \times 0.02)^2} \times 3.5 = 23.105\text{m}^2$
- D면 = $0.6 \times 2 \times 3.5 = 4.2\text{m}^2$
- E면 = $\sqrt{0.3^2 + 0.3^2} \times 3 = 1.273\text{m}^2$
- F면 = $\sqrt{6.1^2 + 0.122^2} \times 3.0 = 18.304\text{m}^2$
- G면 = $\sqrt{0.5^2 + 0.01^2} \times 3.5 = 1.750\text{m}^2$ (∵ $0.5 \times 0.02 = 0.01\text{m}$)

∴ 총거푸집량

$$\Sigma A = 19.467 + 3.519 + 23.105 + 4.2 + 1.273 + 18.304 + 1.750 = 71.618\text{m}^2$$

다.

기호	직경	길이(mm)	수량	총길이(mm)	기호	직경	길이(mm)	수량	총길이(mm)
W1	D13	7,301	26	189,826	H1	D16	4,141	19	78,679
W3	D16	3,674	8	29,392	B1	D25	8,400	2	16,800
H	D16	1,520	13	19,760	S1	D13	355	10	3,550

“합격을 기원합니다.”