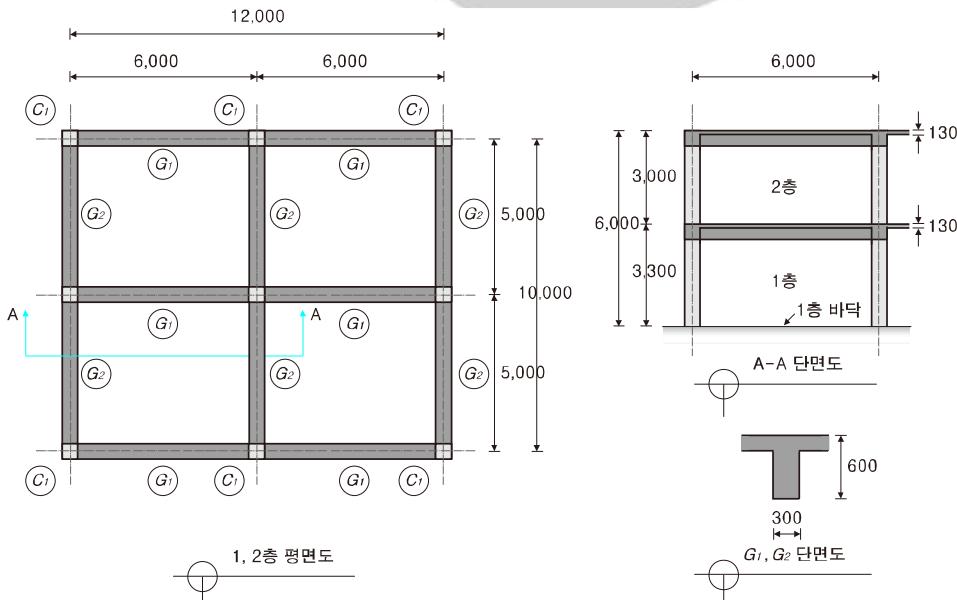


\* 다음 물음에 답을 해당 답란에 답하시오. (배점 : 100, 문제 수 : 26)

1. 아래 그림은 철근콘크리트조 경비실 건물이다. 주어진 평면도 및 단면도를 보고  $C_1$ ,  $G_1$ ,  $G_2$ ,  $S_1$ 에 해당되는 부분의 1층과 2층 콘크리트량과 거푸집량을 산출하시오. (8점)

- 단, 1) 기둥 단면 ( $C_1$ ) :  $30\text{cm} \times 30\text{cm}$   
 2) 보 단면 ( $G_1$ ,  $G_2$ ) :  $30\text{cm} \times 60\text{cm}$   
 3) 슬래브 두께 ( $S_1$ ) :  $13\text{cm}$   
 4) 층고 : 단면도 참조  
 단, 단면도에 표기된 1층 바닥선 이하는 계산하지 않는다.



(1) 콘크리트량

- ① 기둥( $C_1$ ) 1층 :  $(0.3 \times 0.3 \times 3.17) \times 9\text{개} = 2.567$   
 2층 :  $(0.3 \times 0.3 \times 2.87) \times 9\text{개} = 2.324$   
 ② 보( $G_1$ ) : 1층+2층 :  $(0.3 \times 0.47 \times 5.7) \times 12\text{개} = 9.644$   
 보( $G_2$ ) : 1층+2층 :  $(0.3 \times 0.47 \times 4.7) \times 12\text{개} = 7.952$   
 ③ 슬래브( $S_1$ ) : 1층+2층 :  $(12.3 \times 10.3 \times 0.13) \times 2\text{개} = 32.939$   
 ④ 합계 :  $2.567 + 2.324 + 9.644 + 7.952 + 32.939 = 55.426 \Rightarrow 55.43\text{m}^3$

(2) 거푸집량

- ① 기둥( $C_1$ ) 1층 :  $(0.3 + 0.3) \times 2 \times 3.17 \times 9\text{개} = 34.236$   
 2층 :  $(0.3 + 0.3) \times 2 \times 2.87 \times 9\text{개} = 30.996$   
 ② 보( $G_1$ ) 1층+2층 :  $(0.47 \times 5.7 \times 2) \times 12\text{개} = 64.296$   
 보( $G_2$ ) 1층+2층 :  $(0.47 \times 4.7 \times 2) \times 12\text{개} = 53.016$   
 ③ 슬래브( $S_1$ ) 1층+2층 :  $[(12.3 \times 10.3) + (12.3 + 10.3) \times 2 \times 0.13] \times 2\text{개} = 265.132$   
 ④ 합계 :  $34.236 + 30.996 + 64.296 + 53.016 + 265.132 = 447.676 \Rightarrow 447.68\text{m}^2$

2. 슛크리트(Shotcrete) 공법의 정의를 기술하고, 그에 대한 장·단점을 1가지씩 쓰시오. (4점)

- (1) 정의: 콘크리트를 압축공기로 노즐에서 뿜어 시공면에 붙여 만든 것
- (2) 장점: 시공성 우수, 가설공사 불필요
- (3) 단점: 표면이 거칠고 분진이 많음

3. 컨소시엄(Consortium) 공사에 있어서 페이퍼 조인트(Paper Joint)에 관하여 기술하시오. (3점)

공동도급으로 수주한 후 한 회사가 공사 전체를 진행하고 나머지 회사는 서류상으로 공사에 참여하는 방식

4. 다음 용어를 설명하시오. (4점)

- (1) 물시멘트비(Water Cement Ratio): 모르타르 또는 콘크리트에 포함된 시멘트페이스트 중의 시멘트에 대한 물의 질량 백분율
- (2) 물결합재비(Water Binder Ratio): 모르타르 또는 콘크리트에 포함된 시멘트페이스트 중의 결합재에 대한 물의 질량 백분율

5. 흙막이공사의 지하연속벽(Slurry Wall)공법에 사용되는 안정액의 기능을 2가지 쓰시오. (4점)

- ① 굴착벽면 붕괴 방지
- ② 굴착토사 분리·배출

6. 다음이 설명하는 용어를 쓰시오. (3점)

- (1) 가장 오래된 타일붙이기 방법으로 타일 뒷면에 붙임모르타르를 얇게 바탕면에 누르듯이 하여 1매씩 붙이는 방법: 떠붙임 공법
- (2) 평평하게 만든 바탕 모르타르 위에 붙임모르타르를 바르고 그 위에 타일을 두드려 누르거나 비벼 넣으면서 붙이는 방법: 압착붙임 공법
- (3) 온도변화에 따른 팽창·수축 또는 부등침하·진동 등에 의해 균열이 예상되는 위치에 설치하는 Joint: 신축줄눈(Expansion Joint)

7. 목재면 바니쉬칠 공정의 작업순서를 기호로 쓰시오. (2점)

- (1) 색올림      (2) 왁스 문지름      (3) 바탕처리      (4) 눈먹임

(3) ➡ (4) ➡ (1) ➡ (2)

8. 다음은 한중콘크리트에 대한 사항이다. 다음 ( )안의 사항을 완성하시오. (3점)

한중콘크리트는 일평균 기온이 ( ① ) 이하의 동결위험이 있는 기간에 타설하는 콘크리트를 말하며, 물시멘트비(W/C)는 ( ② ) 이하로 하고 동결위험을 방지하기 위해 ( ③ )를 사용해야 한다.

- ① 4°C      ② 60      ③ AE제

9. 다음 용어를 설명하시오. (4점)

- (1) 접합 유리(Laminated Glass): 두 장 이상의 판유리 사이에 합성수지를 겹붙여 댄 것으로 합판유리라고도 한다.
- (2) Low-E 유리(Low-Emissivity Glass): 유리 표면에 금속 또는 금속산화물을 얇게 코팅한 것으로 열의 이동을 최소화시켜주는 에너지 절약형 유리이며 저방사유리라고도 한다.

10. 다음이 설명하는 용어를 쓰시오. (3점)

건축주와 시공자가 공사실비를 확인정산하고 정해진 보수율에 따라 시공자에게 지급하는 방식

실비비율 보수가산식

11. 시멘트 500포의 공사현장에서 필요한 시멘트 창고의 면적을 구하시오. (단, 쌓기 단수는 12단) (3점)

$$A = 0.4 \times \frac{500}{12} = 16.67\text{m}^2$$

12. 다음 용어를 설명하시오. (4점)

- (1) 솟음(Camber): 보나 트러스 등에서 그의 정상적 위치 또는 형상으로부터 상향으로 구부러 올리는 것이나 구부러 올린 크기
- (2) 토퍼 콘크리트(Topping Concrete): 바닥판의 높이를 조절하거나 하중을 균일하게 분포시킬 목적으로 프리스트레스 도는 기성콘크리트 바닥판 위에 타설하는 현장치기콘크리트

13. 시공이 빠르고 이음이 없는 수밀한 콘크리트 구조물을 완성할 수 있는 벽체전용 System 거푸집의 종류를 3가지 쓰시오. (3점)

- ① 갱 폼
- ② 클라이밍 폼
- ③ 슬라이딩 폼

14. 다음이 설명하는 용어를 쓰시오. (3점)

영구배수공법의 일종으로 쇠석 대신 사용되고, 배수관 또는 양수관으로 물을 흘려 보내기 위해 롤 형태의 보드를 옹벽 뒤에 부착하여 시공하는 배수자재

드레인보드(Drain Board)

15. 매스콘크리트(Mass Concrete) 시공과 관련된 선행 냉각(Pre-Cooling)에 대해 설명하고 공법에 사용되는 재료를 2가지 쓰시오. (4점)

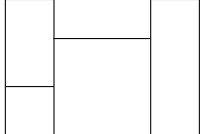
- (1) 선행냉각: 콘크리트 재료의 일부 또는 전부를 냉각시켜 콘크리트의 온도를 낮추는 방법
- (2) 사용되는 재료: 얼음, 액체질소

16. 다음 보기에서 설명하는 강구조공사에 사용되는 알맞은 용어를 쓰시오. (3점)

철골부재 용접시 이음 및 접합부위의 용접선이 교차되어 재용접된 부위가 열영향을 받아 취약해지기 때문에 모재에 부채꼴 모양의 모따기를 한 것

스칼롭(Scallop)

17. 다음 평면도에서 평균준틀과 귀기준틀의 개수를 구하시오. (4점)



- 귀기준틀: (    )개소
- 평균준틀: (    )개소

귀기준틀: ( 6 )개소, 평균준틀: ( 6 )개소

18. 콘크리트에서 크리프(Creep) 현상에 대하여 설명하시오. (3점)

하중의 증가 없이도 시간경과 후 변형이 증가되는 굳은 콘크리트의 소성변형 현상

19. 토질 종류와 지반의 허용응력도에 관해 (    )안을 채우시오. (4점)

- (1) ① 경암반: (                    )KN/m<sup>2</sup>
- ② 연암반: (                    )KN/m<sup>2</sup>
- ③ 자갈과 모래의 혼합물: (                    )KN/m<sup>2</sup>
- ④ 모래: (                    )KN/m<sup>2</sup>

(2) 단기허용지내력도 = 장기허용지내력도×1.5

20. 다음 조건에서의 용접유효길이( $L_e$ )를 산출하시오. (4점)

- 모재는 SM355( $F_u = 490\text{MPa}$ ),  
용접재(KS D7004 연강용 피복아크 용접봉)의 인장강도  $F_{uw} = 420\text{N/mm}^2$
- 필릿치수  $S = 5\text{mm}$
- 하중: 고정하중 20kN, 활하중 30kN

(1)  $P_U = 1.2P_D + 1.6P_L = 1.2(20) + 1.6(30) = 72\text{kN}$

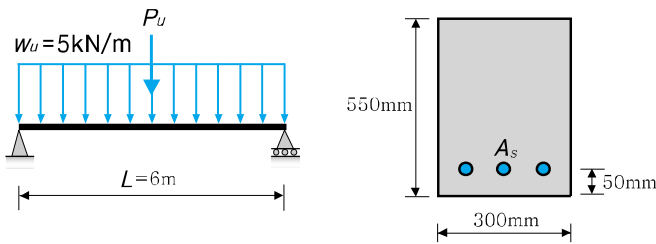
(2)  $a = 0.7S = 0.7(5) = 3.5\text{mm}$

$A_w = a \times 1 = 3.5 \times 1 = 3.5\text{mm}^2$

$\phi R_n = \phi F_w \cdot A_w = \phi(0.6F_{uw}) \cdot A_w = (0.75)(0.6 \times 420)(3.5) = 661.5\text{N/mm}$

(3)  $L_e = \frac{P_U}{\phi P_w} = \frac{(72 \times 10^3)}{(661.5)} = 108.844\text{mm}$

21. 그림과 같은 철근콘크리트 단순보에서 계수집중하중( $P_u$ )의 최대값(kN)을 구하시오. (단, 보통중량콘크리트  $f_{ck} = 28\text{MPa}$ ,  $f_y = 400\text{MPa}$ , 인장철근 단면적  $A_s = 1,500\text{mm}^2$ , 힘에 대한 강도감소계수  $\phi = 0.85$ 를 적용한다.) (4점)



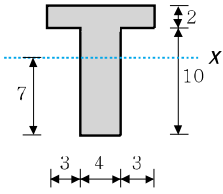
(1)  $a = \frac{A_s \cdot f_y}{\eta(0.85f_{ck})b} = \frac{(1,500)(400)}{(1.00)(0.85 \times 28)(300)} = 84.03\text{mm}$

(2)  $\phi M_n = \phi A_s \cdot f_y \cdot \left(d - \frac{a}{2}\right) = (0.85)(1,500)(400) \left(500 - \frac{84.03}{2}\right) = 233,572,350\text{N} \cdot \text{mm} = 233.572\text{kN} \cdot \text{m}$

(3)  $M_u = \frac{P_u \cdot L}{4} + \frac{w_u \cdot L^2}{8} = \frac{P_u(6)}{4} + \frac{(5)(6)^2}{8}$

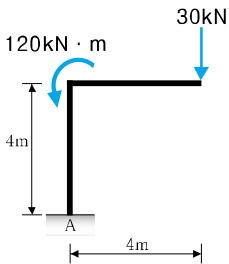
(4)  $M_u \leq \phi M_n$  으로부터  $\frac{P_u(6)}{4} + \frac{(5)(6)^2}{8} \leq 233.572$  이므로  $P_u \leq 140.715\text{kN}$

22. 그림과 같은 T형 단면의  $x$ 축에 대한 단면2차모멘트를 계산하시오. (단, 그림상의 단위는 cm이고  $x$ 축은 도심축이다.) (3점)



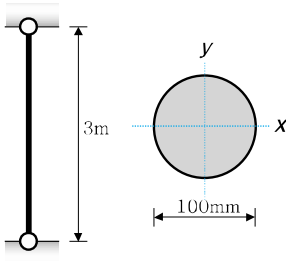
$$I_x = \left[ \frac{(10)(2)^3}{12} + (10 \times 2)(4)^2 \right] + \left[ \frac{(4)(10)^3}{12} + (4 \times 10)(2)^2 \right] = 820 \text{cm}^4$$

23. 그림과 같은 구조물의 지점반력(H, V, M)을 구하시오. (3점)



- (1)  $\sum H = 0: H_A = 0$
- (2)  $\sum V = 0: +(V_A) - (30) = 0 \quad \therefore V_A = +30 \text{kN} (\uparrow)$
- (3)  $\sum M = 0: +(M_A) + (30)(4) - (120) = 0 \quad \therefore M_A = 0$

24. 지지조건은 양단 힌지이고, 기둥의 길이 3m, 직경 100mm 원형 단면의 세장비를 구하시오. (3점)



$$\lambda = \frac{KL}{r_{\min}} = \frac{KL}{\sqrt{\frac{I_{\min}}{A}}} = \frac{(1)(L)}{\sqrt{\frac{\left(\frac{\pi D^4}{64}\right)}{\left(\frac{\pi D^2}{4}\right)}}} = \frac{4L}{D} = \frac{4(3 \times 10^3)}{(100)} = 120$$

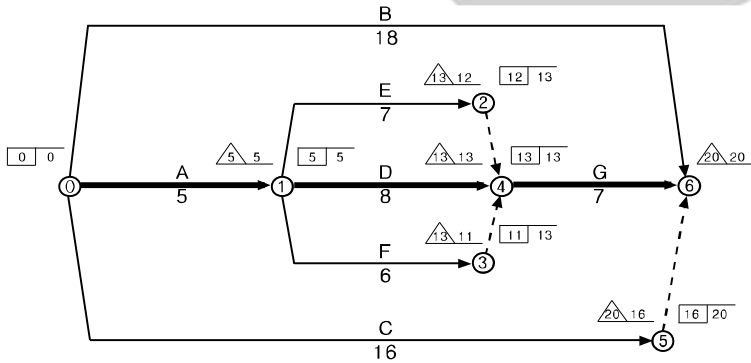
25. TQC에 이용되는 다음 도구를 설명하시오. (4점)

- (1) 파레토도: 데이터를 불량 크기순서대로 나열해 놓은 그림
- (2) 특성요인도: 결과에 어떤 원인이 관계하는지를 알 수 있도록 작성한 그림
- (3) 층별: 집단을 구성하고 있는 데이터를 특징에 따라 몇 개의 부분집단으로 나누는 것
- (4) 산점도: 대응되는 두 개의 짝으로 된 데이터를 하나의 점으로 나타낸 그림

26. 주어진 자료(DATA)에 의하여 다음 물음에 답하시오. (10점)

작업명	선행작업	표준(Normal)		급속(Crash)		비 고
		공기(일)	공비(원)	공기(일)	공비(원)	
A	없음	5	170,000	4	210,000	결합점에서의 일정은 다음과 같이 표시하고, 주공정선은 굵은선으로 표시한다. 
B	없음	18	300,000	13	450,000	
C	없음	16	320,000	12	480,000	
D	A	8	200,000	6	260,000	
E	A	7	110,000	6	140,000	
F	A	6	120,000	4	200,000	
G	D,E,F	7	150,000	5	220,000	

(1) 표준(Normal) Network를 작성하시오.



(2) 표준공기 시 총공사비를 산출하시오.

$$170,000 + 300,000 + 320,000 + 200,000 + 110,000 + 120,000 + 150,000 = 1,370,000 \text{ 원}$$

(3) 4일 공기단축된 총공사비를 산출하시오.

$$20 \text{ 일 표준공사비} + 4 \text{ 일 단축시 추가공사비} = 1,370,000 + 200,000 = 1,570,000 \text{ 원}$$

	단축대상	추가비용
19일	D	30,000
18일	G	35,000
17일	B+G	65,000
16일	A+B	70,000

“합격을 기원합니다.”