

제 63 회 기술사 시험

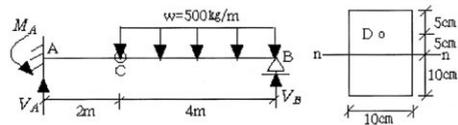
시행일 : 2001년 3월 11일

1교시 (13문 중 10문 선택, 각 10점)

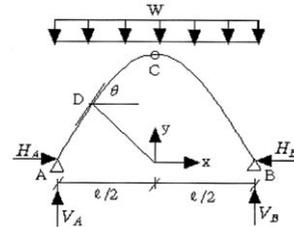
1. 옹벽의 기초 저면을 정하는데 필요한 조건을 쓰시오.
2. 하중(w), 전단력(V_x) 및 휨모멘트(M_x)와의 관계를 설명하시오.
3. 장주의 좌굴길이에 대하여 설명하시오.
4. 철근 콘크리트 구조물을 보강하기 위한 FRP(Fiber Reinforced Polymer)공법에서 FRP의 구성재료 및 특성에 대해 설명하시오.
5. 고층건물 시스템 중 골조 튜브 시스템(Framed Tube System)에 대해 설명하시오.
6. 허용 응력도설계법(Allowable Stress Design)과 한계상태 설계법(Limit State Design)을 비교 설명하시오.
7. E(Elastic Modulus), Et(Tangent Modulus), Er(Reduced Modulus)을 비교 설명하시오.
8. 파일의 부마찰력에 대해 설명하시오.
9. 안정성 지수(Stability Index) Q에 대해 설명하시오.
10. 지진의 규모(Magnitude)와 진도(Intensity)에 대해 설명하시오.
11. 강재의 잔류응력(Residual Stress)에 대해 설명하시오.
12. 철근 콘크리트 부재의 연성을 증가시킬 수 있는 방법에 대해 설명하시오.
13. 지압볼트 접합부(Bearing Type Bolt)의 파괴형태에 대해 설명하시오.

2교시 (6문 중 4문 선택, 각 25점)

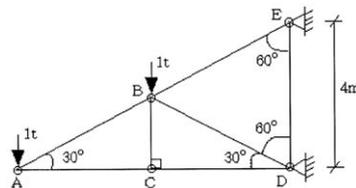
1. (1) 최대 휨모멘트(M_{max}), 최대전단력(V_{max})
 (2) 최대 휨응력(σ_{max}), 최대전단응력(τ_{max})
 (3) 단면의 D점에서의 휨응력(σ)과 전단응력(τ)
 (4) 이 보는 안전한가? (단, $f_b = 90 \text{ kgf/cm}^2$, $f_v = 7 \text{ kgf/cm}^2$)



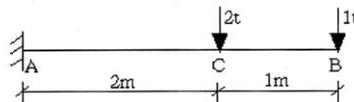
2. 임의의 위치 D에서의 단면력 (축력 N_D , 전단력 V_D , 휨모멘트 M_D)를 구하라.



3. A점의 수직처짐 δ 를 구하라. (단, 모든 부재의 단면적은 12.7 cm^2 탄성계수는 $2.1 \times 10^6 \text{ kgf/cm}^2$)



4. B점의 처짐각 θ 와 처짐 δ 를 구하라. (단, $EI = 1t \cdot \text{m}^3$)

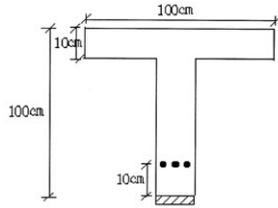


5. 21세기 전반부에 예상되는 건설산업 분야의 큰 프로젝트(세계 일원에서)를 열거하고 그 대책을 기술하시오.

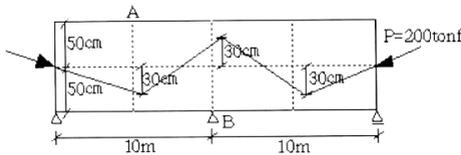
3교시 (6문 중 4문 선택, 1, 2번 문제 필수, 각 25점)

1. 그림과 같이 T-형보의 하부에 강판을 붙여 보강하였다. 최대한으로 가능한 보강판의 두께 t 와 그때의 공칭 휨강도 M_n 을 구하시오.

$f_{ck}=200\text{kgf/cm}^2$,
 철근의 $f_y = 4000\text{kgf/cm}^2$
 강판의 $f_y = 2400\text{kgf/cm}^2$
 철근과 강판의 $E=2000\text{tonf/cm}^2$
 철근의 총 단면적 $A_s = 30\text{cm}^2$

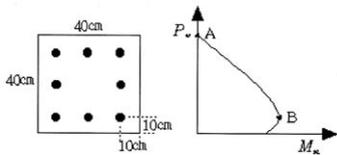


2. 프리스트레스 콘크리트 보에서 프리스트레스 힘에 의한 A, B위치에서의 모멘트와 B점의 지점반력을 구하라.



3. 기둥의 상관관계도에서 A, B점에서의 값을 구하시오.

$f_{ck} = 200\text{ kgf/cm}^2$ $f_y = 4000\text{ kgf/cm}^2$ $E = 2000\text{tonf/cm}^2$
 철근 한개의 단면적 = 5.0cm^2



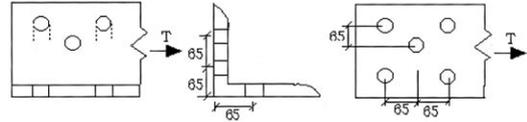
4. 단순보 $L=8.0\text{m}$, 고정하중 $W_s = 4\text{tonf/m}$, 이동하중 $W = 3.6\text{tonf/m}$, 철근콘크리트보의 최대 단면과 최소단면을 구하라. 단, $b:h=1:2$ 로 하고, $f_{ck} = 200\text{kgf/cm}^2$, $f_y=2400\text{kgf/cm}^2$, $E=2000\text{tonf/cm}^2$ 이다

$$(R_u = \phi f_y (1 - \frac{f_y}{2 \cdot 0.85f_{ck}}) \frac{M_u}{bd^2} = R_u)$$

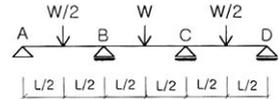
5. 철근콘크리트 구조의 강도설계법에서 안전기준(Safety provisions)에 대하여 설명하시오.
 6. 달에 건물 폭 30m, 길이 60m의 내부공간을 갖는 2층 건물을 건설하고자 한다. 현재 사용 가능한 재료와 기술을 고려하여 구조계획을 하시오.

4교시 (6문 중 4문 선택, 1, 2번 문제 필수, 각 25점)

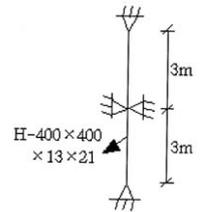
1. 다음과 같은 인장재의 설계강도를 한계상태 설계법을 사용하여 구하시오. (단, 형강의 재질은 $SS400$, $f_y = 2.4\text{ tf/cm}^2$, $f_u=4.0\text{tf/cm}^2$,)이며, 구멍의 크기는 22mm 이며, $L-150 \times 100 \times 12$ 의 단면적은 34.77cm^2 이다.



2. 다음 그림과 같이 $H-500 \times 200 \times 10 \times 16$ ($Z_p = 2,180$, $Z = 1,910$)인 연속보가 한계상태에 도달할 때의 최대하중 w_{max} 를 구하라. 단, 압축플랜지가 전구간에서 횡방향으로 지지되고 있는 것으로 가정한다. ($L=12.0\text{m}$, Z : 탄성단면 계수, Z_p : 소성단면계수)

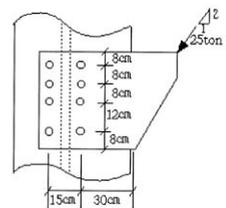


3. 한계상태해석(Limit Analysis)에서 upper-bound theorem과 lower-bound theorem을 비교 설명하시오.
 4. 철골 접합부를 분류할 수 있는 기준을 나열하고, 그 중 한 개에 대해서 설명하시오.
 5. 다음 그림과 같은 중심 압축재 $H-400 \times 400 \times 13 \times 21$ ($SS400$)에 350tonf 의 소요압축강도가 작용한다. 기둥의 길이는 6.0m 이며, 중간에 횡구속되어 있다. 이 기둥의 안전성을 한계상태설계법으로 검토하시오. H형강의 단면특성은 다음과 같다.



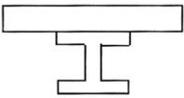
치 수	단면적			단위중량 (kg/m)	단면2차모멘트(cm^4)		단면2차 반경(cm)		단면계수(cm^3)		
	t_1	t_2	r		I_x	I_y	i_x	i_y	Z_x	Z_y	
400x400	13	21	22	218.7	172	66,600	22,400	17.5	10.1	3,300	1,120

6. 다음 그림과 같은 Bracket으로 연결된 접합면의 critical fastener force를 구하시오.



제 64 회 기술사 시험 시행일 : 2001년 6월 24일

1교시 (13문 중 10문 선택, 각 10점)

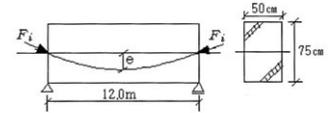
1. TMCP강의 특성을 설명하시오.
 2. 무리말뚝에 대하여 설명하시오.
 3. 고력볼트 조임(체결)작업은 부재의 밀착에 주의하여 3단계로 시행한다. 조임 3단계를 순서대로 설명하시오.
 4. 건축물 골조해석시 온도변화의 범위를 설정할 경우 기준이 되는 온도에 대하여 설명하시오.
 5. 동일 단면형상을 갖는 압연 H형강과 용접 H형강의 경우, 압연 H형강이 웹(web)의 크립플링(crippling)에 유리한 이유를 설명하시오.
 6. 말뚝 지지력 선정방법과 신뢰도 순서에 대하여 설명하시오.
 7. 강재의 인성(Toughness)과 연성(Ductility)을 간단하게 설명하시오.
 8. 건축물 설계시 설계상 수위 가정방법에 대하여 설명하시오.
 9. 그림과 같은 합성보에 정모멘트가 작용하고 있다. 이 때 합성보의 스티드코넥터 산정방법을 설명하시오.
- 
10. 강구조의 한계상태 설계법에서 세장판요소 단면(Slender Section)의 보단면 형태에 대하여 설명하시오.
 11. 주단면 2차 모멘트에 대하여 설명하시오.
 12. 오일러 장주식(長柱式)의 적용범위와 적용범위를 벗어난 부분에 대하여 설명하시오.
 13. 토압의 종류 및 크기 순서에 대하여 설명하시오.

2교시 (6문 중 4 선택, 각 25점)

1. 다음과 같은 프리텐션 부재의 최적긴장힘 (F_i)과 위치(e)를 응력개념에 의한 방법으로 콘크리트 구조설계기준에 따라 구하시오.(고정하중은 자중이 포함된 값임).

$$\begin{aligned} \cdot f_{ck} &= 350 \text{ kgf} / \text{cm}^2 & \cdot f_{ci} &= 250 \text{ kgf} / \text{cm}^2 \\ \cdot W_{DL} &= 0.9 \text{ tf} / \text{m} & \cdot W_{LL} &= 1.9 \text{ tf} / \text{m} \end{aligned}$$

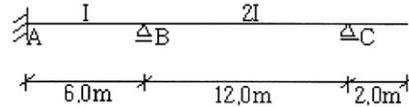
· 긴장재의 도심과 콘크리트 표면까지의 최소거리 (dc) : 7.5cm



· 콘크리트의 건조수축, 크리프 및 긴장재의 릴렉세이션에 의한 프리스트레스의 시간적 감소율 : 25%

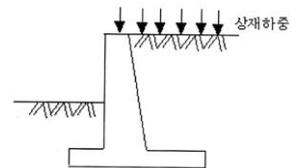
2. 다음과 같은 구조물의 지점이 침하하였을 때 각 부재의 재단 모멘트와 전단력을 구하시오. (단, 연직하중은 작용하지 않는다.)

$$\begin{aligned} \cdot A \text{ 지점} &: \text{연직하향 } 0.5\text{cm}, 0.002\text{rad}(\text{시계방향 회전}) \\ \cdot B \text{ 지점} &: \text{연직하향 } 3.5\text{cm} & \cdot C \text{ 지점} &: \text{연직하향 } 1.5\text{cm} \\ \cdot E &= 2.1 \times 10^6 \text{ kg} / \text{cm}^2, I = 60,000 \text{ cm}^4 \end{aligned}$$

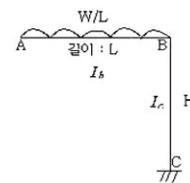


3. 콘크리트 충전 강관구조(CFT)의 개념, 특성 및 국내의 적용현황을 설명하시오.
4. 아우트리거(Outrigger) 구조 시스템에 대하여 설명하시오.

5. 그림과 같은 철근 콘크리트 반 T형 옹벽의 외적안정조건과 각 부분(벽체, 압굽, 뒷굽)에 작용하는 하중의 패턴(pattern)을 도시하고 설계방법을 설명하시오.



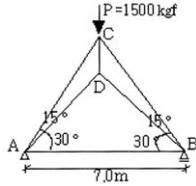
6. 그림과 같은 구조물 AB보에 등분포 하중 W/L 가 작용할 때 A점의 수직(δ_v) 및 수평(δ_H) 이동거리와 회전각(θ_A)을 구하시오. 다만 보와 기둥의 단면 2차 모멘트 값은 각각 I_b, I_c 이다.(B점은 강절점임)



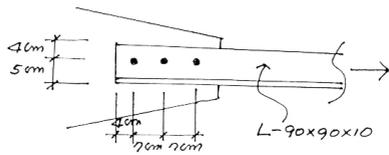
3교시 (6문 중 4문 선택, 각25점)

1. 구조물에 대하여 전체 부정정차수, 내적 및 외적 부정정차수와 트러스 부재력을 구하시오.

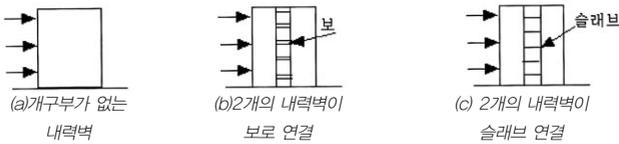
- AB 부재 : $\phi 19mm(A=2.84cm^2)$
- AB부재를 제외한 나머지 부재 : $L-75 \times 75 \times 12(A=16.56cm^2)$
- $E_s = 2.1 \times 10^6 kgf/cm^2$
- 압축재는 좌굴하지 않는 것으로 가정한다.



2. 건축물의 기초가 침하하는 경우에 침하의 종류 및 건축물에 미치는 영향에 대하여 설명하시오.
3. 한계상태 설계법에서 인장재의 블록전단파괴를 설명하고, 다음 그림의 인장재의 블록전단파괴강도를 구하시오.(단, 강재의 $E = 2.1 \times 10^6 kgf/cm^2$, 구멍의 크기는 22mm임)

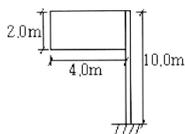


4. 그림과 같은 내력벽에 수평력이 작용하는 경우 지반부분에서 내력벽의 응력분포를 그리고 그에 따른 내력벽보에 대하여 기술하시오.



5. 그림과 같은 $2 \times 4m$ 크기의 간판이 높이 10m인 원형강관(외경 30cm, 두께 1cm)에 강접합되어 있다.

풍하중 $200kgf/m^2$ 가 간판에 작용하는 경우 강관기둥에 생기는 비틀림응력도와 기둥최상부의 회전각을 구하시오. 단, 원형강관의 전단탄성계수는 $850tf/cm^2$ 이다.

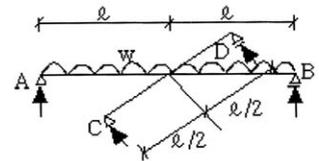


6. 지하실이 있는 건축물의 부력에 대한 설계방법을 설명하고 시공중 또는 시공완료후 부력에 의하여 구조물에 피해가 발생하는 경우 이에 조치에 대하여 기술하시오.

4교시 (6문 중 4문 선택, 각 25점)

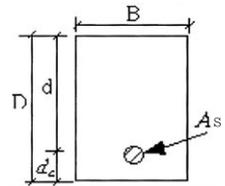
1. 정방향 내부 기둥($65cm \times 65cm$)에 고정하중 250tf와 적재하중 140tf이 작용한다. 이 기둥에 대한 정방향 독립확대기초를 설계하시오. 다만, 기초 두께를 75cm로 가정하고 기초저면의 허용지내력 $Q_a = 70tf/m^2$ 이다. 기초 자중과 이 기초위에 작용하는 흙의 무게는 이 기둥에 작용하는 전체 하중의 10%로 가정한다. 콘크리트 압축강도 $f_{ck} = 240kgf/cm^2$, 철근의 항복강도 $f_y = 4000kgf/cm^2$ 이다.

2. 그림과 같은 평면 격자 시스템에서 AB부재위에 등분포하중 ω 가 작용할 때 AB, CD부재의 반력을 구하시오. 다만, 이 두 부재의 EI값은 동일하다.



3. 다음 철근 콘크리트 직사각형 보의 공칭 모멘트는 $29.9tf \cdot m$ 이다. 이 보의 소요모멘트 $M_u = 35.0tf \cdot m$ 때 탄소 섬유 시트를 사용한 휨 보강 설계를 하고 최대 철근비(ρ_{max})를 검토한 후 보강된 보의 설계 모멘트를 구하시오. 다만,

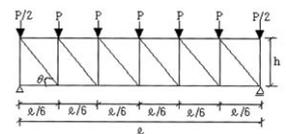
- $B = 30cm, D = 60cm, d = 54cm, d_c = 6cm$
- 탄소 섬유시트 탄성계수 : $E_{fs} = 2.35 \times 10^6 kgf/cm^2$
- 탄소 섬유시트 변형도 : $\epsilon_{fs} = 0.011372$
- 탄소 섬유시트 설계두께 : 0.011cm
- 콘크리트 압축강도 : $f_{ck} = 210kgf/cm^2$
- 철근의 항복강도 : $f_y = 4000kgf/cm^2$
- 철근의 총 단면적 : $A_s = 15.48cm^2$



4. 건축물에 수평이동을 일으키는 원인과 대책에 대하여 설명하시오.

5. 각형강관 기둥의 기둥·보 접합부의 다이어 프램 형식을 그림으로 그리고 특성을 설명하시오.

6. 그림과 같은 트러스에서 휨모멘트도와 전단력도를 이용한 트러스 부재응력 산정에 대하여 설명하시오.



※ 상기문제는 수검자의 기억을 토대로 작성된 것입니다.