

제 68 회 기술사 시행일 2002년 8월 25 일

1교시 (13문 중 10문 선택, 각 10점)

1. 축하중을 받는 철근콘크리트 띠철근 기둥과 나선철근 원형기둥의 하중-변형 곡선을 그리고 기둥의 차이점을 설명하시오.
2. 강제지수(reinforcement index)에 대하여 설명하시오.
3. 철근콘크리트 플랫 플레이트에서 기둥머리부분의 슬래브 전단 보강방법의 개념과 그 보강방법을 나열하시오.
4. 강제 단면에 있어서 초기 변형 및 잔류응력(residual stress)의 발생 및 영향에 대하여 간략하게 설명하시오.
5. 일렉트로 슬래그 용접(Electro Slag Welding)의 용접방법 및 용도에 대하여 설명하시오.
6. 최근 KSD 3861에 도입된 신강재 SN재의 특성에 대하여 설명하시오.
7. 원형강관 기둥(ϕ -300×20)에 비틀림 모멘트 $M_t=15tf \cdot m$ 가 작용할 때 비틀림 응력을 구하시오.
(강관의 전단탄성계수 $G=810tf/cm^2$)
8. 목조 왕대공 지붕틀(King Post Truss) 구조 방법을 그림을 그리고 설명하시오.
9. 비렌디일트러스(Vierendeel Truss) 기초에 대하여 설명하시오.
10. 철근콘크리트보의 보에서 발생하는 사인장 응력과 그 균열의 특징에 대해 설명하시오.
11. 철근 콘크리트보의 설계시 최대인장 철근을 제한하는 사유는?
12. 강재 기둥에 H형강보를 스칼랩(Scallap) 없이 강접합하는 경우 보의 상부 플랜지의 접합 형상을 그리고 설명하시오.
13. 최소 부착 철근량(minimum bonded reinforcement)에 대해 설명하시오.

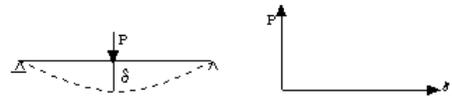
2교시 (6문 중 4문 선택, 각 25점)

1. 철근 콘크리트 보의 전단 설계에 대하여 다음에 답하시오.
 - (1) 최소 전단 보강근을 배근하여야 하는 경우와 전단 보강근을 배근할 필요가 없는 경우는?
 - (2) 최소 전단 보강근의 양은?
 - (3) 전단 보강근의 배근 간격 제한은?
 - (4) 최대 전단 보강근의 양은?

2. 현행 콘크리트 구조 설계기준(건설교통부 제정)에 규정되어 있는 지진에 지향하는 보의 규정에 대하여 다음에 답하시오.

- (1) 단면의 모멘트 강도에 대한 규정은?
- (2) 스테럽 간격, 구간, 위치 등 배근 방법에 대한 규정은?
- (3) 단면의 설계 전단 강도를 계산하는 방법은?

3. 철근콘크리트 보의 하중-처짐곡선을 그리고 처짐 거동을 (1) 균열전단계 (2) 허용 균열폭 이하의 균열발생단계 (3) 인장 철근이 항복하기 전까지의 단계 (4) 그 이후 파괴에 이르기까지의 단계 등 4단계로 나눌 때, 각 단계를 하중-처짐 곡선에 구간으로 표시하고, 구간별(단계별) 특성을 설명하시오.

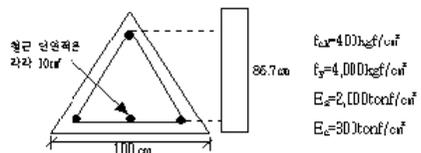


4. 직경이 D인 원형 목재에서 사각형 단면을 만들 때

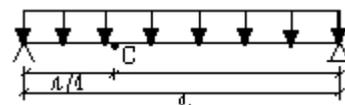
- (1) 처짐에 가장 유리한 직사각형 단면을 구하시오.
- (2) 휨모멘트에 가장 효율적인 직사각형 단면을 구하시오.

5. 그림과 같은 삼각형보에서 다음에 답하시오.

- (1) 등가 압축영역계수 β_1 의 값은?
- (2) 철근을 무시하고 콘크리트만을 고려할 때의 균열모멘트 M_{cr} 은?
- (3) 균형 변형율(balanced condition) 상태 일때의 철근량(Asb)은?
- (4) 인장 철근량이 $30cm^2$, 압축철근량이 $10cm^2$ 일 때 설계 모멘트 강도 ϕM_n 을 구하시오.
- (5) (2), (3), (4)의 결과에서 최소 철근량과 최대 철근량이 만족하는지 검토하시오.

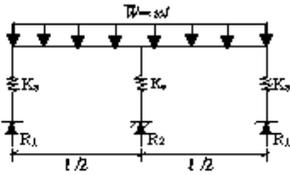


6. 그림과 같은 등분포하중 w 을 받는 단순보에서 C점의 처짐 δ_c 와 처짐각 θ_c 를 탄성곡선법(elastic curve method)을 이용하여 구하시오.(보의 EI는 일정함)

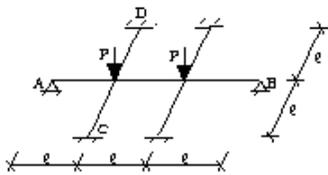


3교시 (6문 중 4문 선택, 각 25점)

1. 강구조 설계에서 슬래브를 테크플레이트를 이용하여 설계하고자 한다. 테크플레이트를 거푸집용 또는 합성 슬래브용으로 이용하는 경우 두 설계방법에 대해 비교 설명하시오.
2. 강구조의 기둥이음을 허용응력 설계법으로 설계하고자 한다. 다음 각 항에 대해 설명하시오.
 - (1) 기둥 이음의 위치
 - (2) 기둥 이음의 방법
 - (3) 기둥 이음시 유의사항
 - (4) 고력 볼트를 이용한 이음설계 경우 존재 응력 설계법과 전장도 설계법
3. 그림과 같이 등분포 하중을 받는 보가 스프링 정수 K_s 인 3개의 탄성지점에 지지되어 있다. 이때 K_s 가 $192/5(EI/\beta)$ 인 경우에 대하여 지점의 반력 R_1 과 R_2 를 구하고 휨모멘트를 그리시오.
4. 다음 그림과 같은 구조에서 고정단 C점에서의 모멘트와 E점의 처짐을 구하시오. 모든 보의 EI는 일정하다.

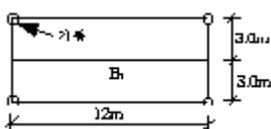


5. 그림과 같은 바다 뜰보에서 스패น 12m인 B1보를 H-488×300×



11×18(A=163.5cm²)를 사용하여 75% 불완전 합성보로 설계하고자 한다. 허용응력설계법에 의해 스티트 코넥터를 산정하시오. 사용강재 SS400 콘크리트 $f_{ck}=210\text{kgf/cm}^2$ 스티트 코넥터 $\phi 19$ (재질 Sm 400, 스티트 높이 9m)를 사용하여 콘크리트 슬래브 두께는 12cm이다.

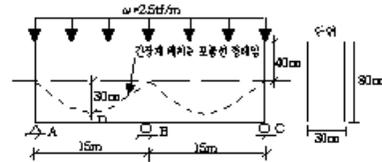
6. 양단이 단순지지되어 있는 길이 5m의 압축부재 H-300×300×10×15(A=119.8cm², $r_y=7.51\text{cm}$, 필렛부 반경 1.8cm)에 중심축하중,



고정하중 100tf, 활하중(적재하중) 60tf가 작용할 때 부재의 안전성을 검토하시오.(한계상태 설계법을 이용하시오.)

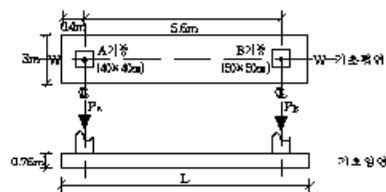
4교시 (6문 중 4문 선택, 각 25점)

1. 튜블러 구조(framed tubular structure) 시스템의 구조개념, 구조형식, 거동, 전단변형 형상과 설계상의 유의점을 설명하시오.
2. 지진에 대한 면진방법으로 사용되는 지진과의 분리 차단 방식(seismic base isolation)과 에너지 방출방식(energy dissipation)에 대하여 설명하시오.
3. 강구조의 주각을 핀(pin)으로 하여 허용응력설계법에 따라 설계하고자 한다. 설계방법을 설명하시오.(기본적인 식이 필요한 경우에는 제시할 것)
4. 철근 콘크리트 기초의 파괴형태를 유형별로 설명하고 각각에 대하여 설계시 고려하여야 할 사항을 기술하시오.
5. 그림과 같은 프리스트레스(포스트 텐션) 구조에서 프리스트레싱 긴장력이 150tf일 때 다음에 답하시오.
 - (1) A지점 및 B지점에서의 반력을 구하시오.
 - (2) B지점 및 점 D(경간의 중앙)의 위치에서 보의 상연단 및 하연단에서의 응력(σ_{top} 및 σ_{bot})을 구하시오.



6. 그림과 같이 2개의 기둥을 지지하는 복합 기초를 설계하고자 한다. A기둥의 축하중 $P_A=90\text{tf}$ (고정하중) 및 60tf(활하중), B기둥의 축하중 $P_B=120\text{tf}$ (고정하중) 및 80tf(활하중)이고 기초의 춤은 75cm로 가 정하며 허용지내력은 24tf/m²이다.

- (1) 주어진 조건에 따라 기초의 길이(L)와 폭(w)을 정하고
- (2) 철근 배근을 위한 길이 방향의 계수전단력도와 계수 휨모멘트도를 그린 다음
- (3) 기초 배근의 설계순서를 설명하시오.



※ 상기문제는 수검자의 기억을 토대로 작성된 것입니다. KSEA