

2004 년도 기술사 제 73 회

분야 : 건 축

자격종목 : 건축구조



제 1 교시

※ 다음 13 문제중 10 문제를 선택하여 설명하십시오. (각 10 점)

1. 전단경간비의 영향선을 포함한 철근 콘크리트 전단 저항 기구에 대하여 기술하십시오.
2. 휨 부재에서 인장 철근비의 영향을 포함하여 부재의 연성(ductility)에 영향을 주는 요인들을 기술하십시오.
3. 인장 철근의 정착길이를 결정하는 요인들을 설명하십시오.
4. 콘크리트의 인장강성(tension stiffening) 효과를 설명하십시오.
5. 강관 말뚝의 구조적 특성과 이음 상세를 기술하십시오.
6. 구조 부재의 재하 시험에서 재하 할 하중 크기, 가력방법 및 변형 측정 방법을 기술하십시오.
7. 콘크리트의 파괴 계수를 실험 및 계산으로 결정하는 방법을 쓰시오.
8. 콘크리트 구조물의 균열 발생 원인과 평가 방법 및 보수 방법을 기술하십시오.
9. 강재부식에 관련하여 splash zone(비말대)에 대하여 설명하십시오
10. 콘크리트 구조 설계 기준에 규정된 내진 구조의 보, 기둥 및 2 방향 슬래브의 설계 전단강도를 설명하십시오.
11. 샤르피(Charpy) 충격 값에 대하여 설명하십시오.
12. 콘크리트 구조 설계 기준(건설교통부, 2003 년 제정)에 있는 축력을 받는 벽체의 수직 철근이 집중 배치되는 벽체 부분에 횡방향 띠 철근을 배근해야 하는 경우에 대하여 기술하십시오.
13. 강 구조물에 적용하는 한계 상태의 의미와 한계상태 종류를 설명하십시오.

제 2 교시

※ 다음 6 문제중 4 문제를 선택하여 설명하십시오. (각 25 점)

1. 그림과 같은 보에서 1) 양쪽날개(flange)와 압축철근(2-D29) 이 없는 단근 장방형 보 일 경우 균열 모멘트(M_{cr}), 허용 응력도 설계법에 따른 허용 모멘트(M_a), 강도설계법에 의한 설계모멘트(M_u)를 구하고, 2) 양쪽날개와 압축철근이 포함된 T 형보의 설계 모멘트(M_u)를 구하십시오.

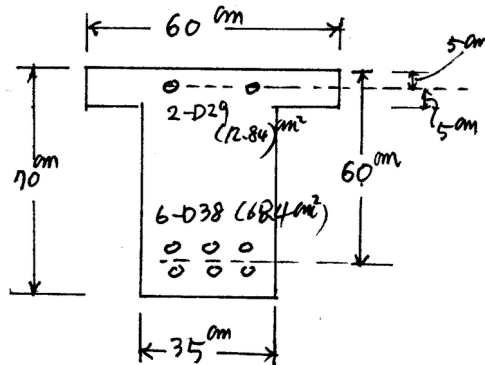
분야 : 건 축

자격종목 : 건축구조

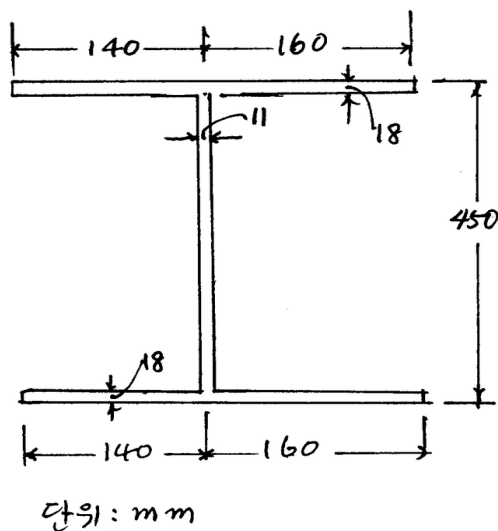
(단, $f_{ck}=300\text{kgf/cm}^2$, $f_g=4,000\text{kgf/cm}^2$, $f_r=2.0$
 허용압축응력),
 $f_t=0.5f_g$ (허용인장 강도(철근))



(균열강도), $f_c=0.4f_{ck}$ (



2. 콘크리트가 화재를 입었을 때 화재 온도의 육안추정 방법과, 콘크리트 구조물의 화재 피해시 중성화 조사를 하는 이유를 설명하시오.
3. 깊은보(Deep Beam)의 설계 방법을 기술하고, 단순보의 중앙에 집중하중을 받는 깊은보의 주응력도와 트러스 모델을 그리시오.
4. 철근콘크리트 휨 부재에서 유효단면 2 차 모멘트(effective moment of inertia)에 대하여 설명하시오.
5. 그림과 같은 단면의
 - 1) x 축 및 y 축 단면계수-----2) 단면 2 차 반경
 - 3) 비틀림 상수-----
 - 4) x 축에 $M_x=35.42\text{t.m}$ 의 모멘트를 받을 때 x 축의 최대 휨 응력과 곡률을 구하시오.



분야 : 건 축

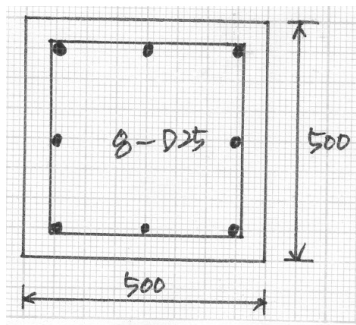
자격종목 : 건축구조

6. 휨 응력도 , 곡률 = 식과 전단 응력도 식을 유도하시오.
여기서 I : 단면 2 차 모멘트----- g : 중립축에서 단면의 각층까지 거리
 ρ = 중립면의 곡률반경----- E : 탄성계수
 S : g 층의 외측에 있는 단면의 중립축에 대한 1 차 모멘트
 b : g 층의 부재 폭

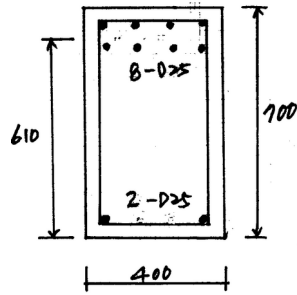
제 3 교시

※ 다음 6 문제중 4 문제를 선택하여 설명하십시오. (각 25 점)

1. 그림과 같은 기둥에 $PD = 2,400\text{kN}$, $PL=1,800\text{kN}$ 의 축하중이 작용 할 때 구조 안전성을 검토하고 기둥의 하중지지 성능이 부족한 경우 SS400 강판으로 보강 설계하십시오.
- 단, 세장효과는 무시하며, $f_{ck}=27\text{MPa}$, $f_g=400\text{MPa}$ 로 함.



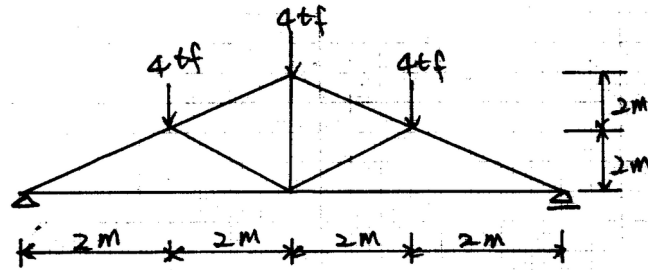
2. 철근 콘크리트 건물의 내진 설계시 보와 기둥의 배근 방법을 설명하십시오.
3. 그림과 같은 보강 부모멘트 재분배 규정 적용시 지지할 수 있는 최대 부모멘트 설계 강도를 계산하십시오.
단, $f_{ck}=21\text{MPa}$, $f_g=400\text{MPa}$, $d'=65\text{mm}$



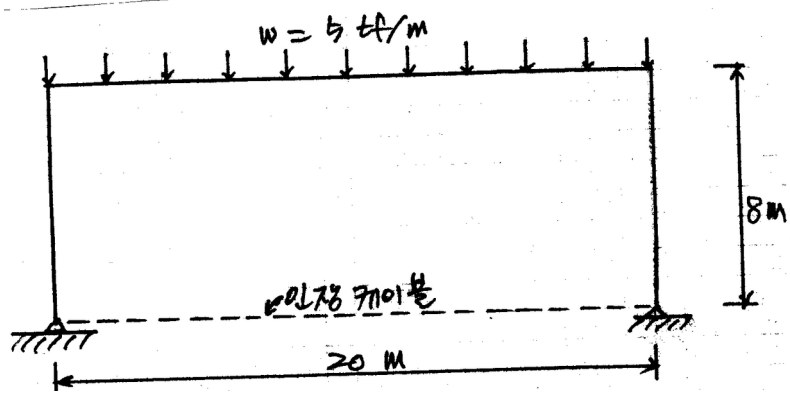
분야 : 건 축

자격종목 : 건축구조

4. 그림과 같은 트러스의 최대 처짐을 구하시오. 단, $E=2 \times 10^6 \text{ kgf/cm}^2$, 트러스 단면적은 10 cm^2 으로 함.



5. 양단 단순지지된 높이 4.5m의 H-416×405×18×18 ($A=295.4 \text{ cm}^2$, $I_x=92,800 \text{ cm}^4$) 기둥에 축방향력 240tf, 휨 모멘트 $M_x=15 \text{ tf} \cdot \text{m}$ 가 작용할 때 한계 상태법을 사용하여 안전성을 검토하시오. 단, $f_g=2.4 \text{ tf/cm}^2$ 으로 함.
6. 그림과 같은 강구조물의 기둥, 보 및 인장케이블에 생기는 최대 부재력을 계산하고, 보-기둥 접합부(강접합) 및 기둥-기초접합부(핀접합)의 단면 상세를 그리시오. 단, 단면 상세에서 단면의 크기나 볼트 개수를 계산할 필요는 없음.



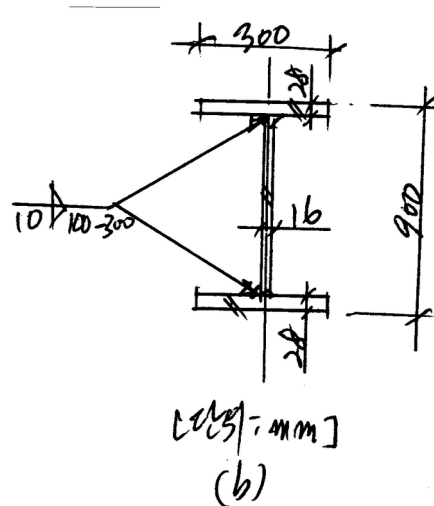
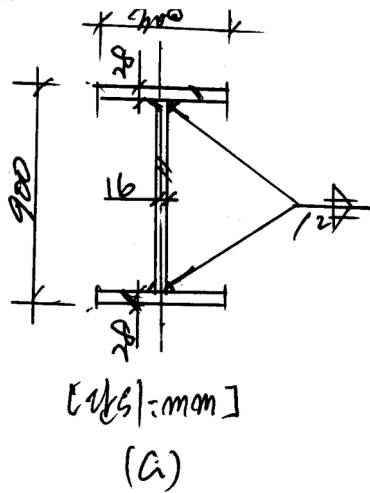
분야 : 건 축

자격종목 : 건축구조

제 4 교시

※ 다음 6 문제중 4 문제를 선택하여 설명하십시오. (각 25 점)

1. 다음과 같은 각각의 조건에 대하여 강구조 한계상태 기준(건설교통부/1997.11.25)을 사용하여 용접상태만을 고려한 설계전단 강도($\phi_s V_n$)를 구하십시오.

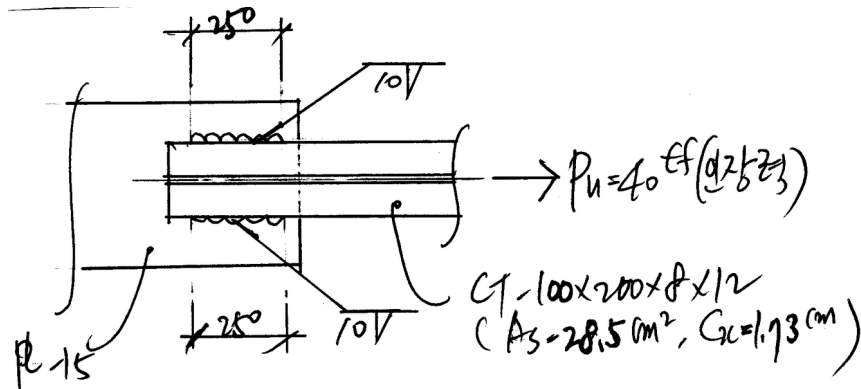


- 계산값의 단위는 tf 이며, 그 값은 반올림된 소수점 둘째자리로 한다.
 - 사용강재 : ss400($F_y=2.4\text{tf/cm}^2$, $F_u=4.1\text{tf/cm}^2$)
2. 최근 정부 턴키-대안 입찰제도가 변경시행됨에 따라 건축구조 계획의 중요도가 커지고 있다. 건축구조 기술자로서 구조계획의 기본 사항과 일반적으로 적용 할 수 있는 보편성이 큰 구조계획 요점을 설명하십시오.
3. 정부 입찰안내서등에 “친환경적인 건설요소를 설계시 최대한 반영하여야 한다”라는 요구 조건이 있는 경우가 있다. 건축구조 기술자로서 상기와 같은 요구조건이 있는 이유와 구조설계시 반영하여야 할 기술요소를 설명하십시오.

분야 : 건 축

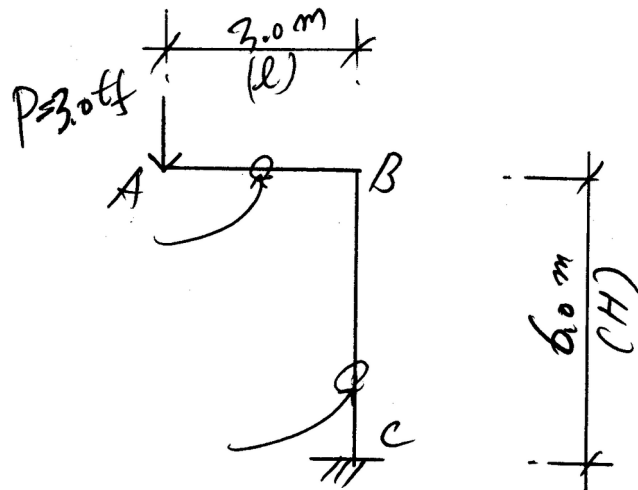
자격종목 : 건축구조

4. 다음과 같은 조건에 대하여 강구조 한계 상태 설계기준(건설교통부/1997.11.25)에 따라 접합부의 적합성을 검토하시오.



[단위 : mm]

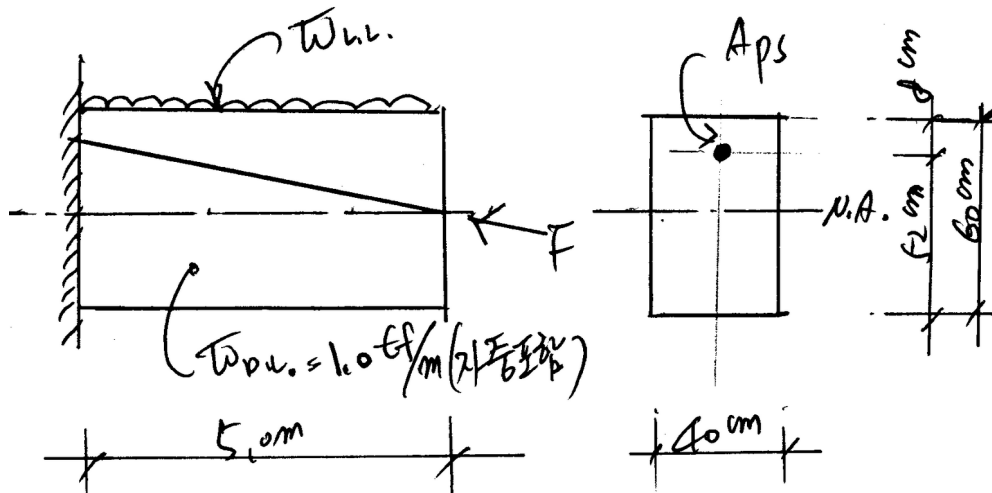
- 계산값의 단위는 tf 이며, 그 값은 반올림된 소수점 첫째자리로 한다.
 - 사용강재 : ss400 ($F_y=2.4\text{tf/cm}^2$, $F_u=4.1\text{tf/cm}^2$)
5. 다음과 같은 구조물의 조건에 대하여 가상일법을 사용하여 A 점에서의 수직변위(δ_y)의 허용한계를 $l/250$ 로, 수평변위(δ_x)의 허용한계를 $H/300$ 로 각각 제한 값으로 하는 경우에 이에 따른 적정성 여부를 검토하고, A 점에서의 처짐각(θ_A)를 구하시오.



- H-440×300×11×18 ($I_x=56,100\text{cm}^4$, $E_s=2.1\times 10^6\text{kgf/cm}^2$)
- H-582×300×12×17 ($I_x=103,000\text{cm}^4$, $E_s=2.1\times 10^6\text{kgf/cm}^2$)

- 변위값의 단위는 cm 이며, 그 값은 반올림된 소수점 둘째자리로 한다.
 - 처짐값의 단위는 도(°)이며, 그 값은 반올림된 소수점 둘째자리로 한다.
- 분야 : 건 축 자격종목 : 건축구조

6. 다음과 같은 캔틸레버 콘크리트프리텐션 부재에 대하여 콘크리트 구조 설계기준(건설교통부, 1999)에 따라 단부에서의 프리스트레스 도입직후 응력도 검토와 최대 적재하중(WL,L ; tf/m)를 구하시오.



- 강선 - $\Sigma A_{ps} = 1.387 \times 6 = 8.322 \text{ cm}^2$, 프리스트레스 도입 직후 응력도 :
 $f_{pi} = 11,025 \text{ kgf/cm}^2$
- 콘크리트 - $f_{ck} = 350 \text{ kgf/cm}^2$, $f_{ci} = 250 \text{ kgf/cm}^2$
- 콘크리트의 건조수축, 크리프 및 긴장재의 릴랙세이션에 의한 프리스트레스의 시간적 감소율 : 25%
- 계산값의 단위는 kgf.cm 이며, 그 값은 반올림된 소수점 둘째자리로 한다.
- Partial Prestressing 으로 설계한다.