

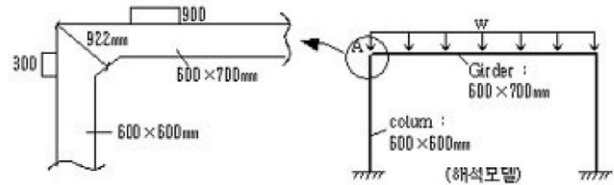
[ 제76회 기술사 · 시행일:2005년 6월 5일 ]

## 1교시 (13문제 중 10문제 선택, 각 10점)

1. 지진시 발생원인, 지진요소, 지진규모 및 진도에 대하여 간략히 설명하시오.
2. 1방향 슬래브를 설계하는데 있어서 실용해법 적용시 제한조건에 대하여 설명하시오.
3. Beam Column 부재에 대해 설명하시오.
4. 아파트 구조 설계시 단지 경계옹벽(L-자형)을 구조 설계하고자 한다. 이러한 캔틸레버 옹벽 구조에 필수적으로 수행할 구조적 안정검토사항에 대하여 설명하시오.
5. 휨응력( $\sigma$ )과 전단응력( $\tau$ )이 존재하는 일반적인 보에서 주응력( $\sigma_{max}$ )을 설명하고 중립축 및 연단에서의 주응력( $\sigma_{max}$ )의 크기를 기술하시오. 또한 주응력 계산이 필요한 보의 경우 3가지를 기술하시오.
6. 상·하층 기둥 단면 치수가 변하는 경우 단면차이에 따른 육셋 굽힘철근 배근상세(2005년 KBCS 및 2000년 대한건축학회 콘크리트 구조설계기준)를 스케치하고 주근과 띠철근 배근에 대해 기술하시오.
7. 지하터파기시 굴착 바닥면의 안정과 관련하여 히빙과 파이핑에 관해 설명하시오.
8. 전단탄성계수 G를 설명하고 탄성계수 E를 설명하시오.
9. 강재의 변형도 노화를 설명하시오.
10. 콘크리트의 크리프 연산과 강선의 이완 현상을 설명하시오.
11. 인성계수의 정의와 종류를 설명하시오.
12. 슬래브·단부, 상부 철근 처짐의 원인 및 내력 감소 그리고 방지대책에 대해 설명하시오.
13. 철근 부착력에 미치는 영향 요소를 설명하시오.

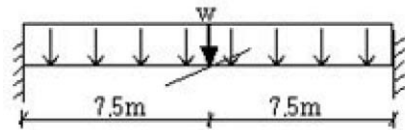
## 2교시 (6문제 중 4문제 선택, 각 25점)

1. 아래 그림과 같은 현치형 라멘 골조의 해석시 현치의 영향을 고려하지 않고 균열단면으로 해석하였다. 이 때 현치 부분의 보강 방법과 상세도를 그리시오.(단, 전단에 의한 보강 상세는 표기에서 제외할 것)



<설계조건>

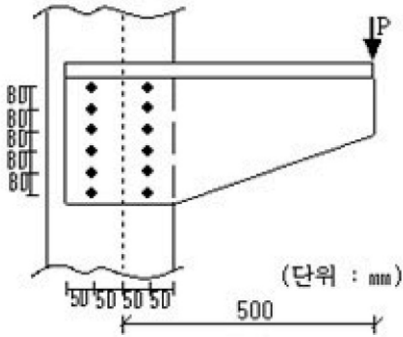
- A점의 부모멘트  $M_u = -34.88 \text{ tf} \cdot \text{m}$  (부모멘트  $M_u$ 에 의한 소요 철근량 : 5-HD22 ( $A_s = 19.35 \text{ cm}^2$ ))
  - $f_k = 240 \text{ kgf/cm}^2$ ,  $f_t = 4,000 \text{ kgf/cm}^2$ , 사용보강철근은 HD22( $a = 3.87 \text{ cm}$ )를 사용
  - 현치 인장 부분의 보강 철근량 산정은 인장응력  $\sigma_{max}$ 가 허용값을 넘었다고 가정하고 약산식으로 구하시오.
2. 그림과 같이 보 중앙이 횡방향으로 가새지지 되어 있고 스패인 15m인 양단고정 H형 강보의 휨강도에 대한 안정성을 검토하시오. (한계상태 설계법)



<설계조건>

- 사용강재 : H-482x300x11x15(SS400) ( $A = 145.5 \text{ cm}^2$ ,  $Z_x = 2500 \text{ cm}^3$ ,  $r_x = 20.4 \text{ cm}$ ,  $r_y = 68.2 \text{ cm}$ )
  - 적용하중 :  $W_b = 1.3 \text{ tf/m}$ ,  $W_l = 1.5 \text{ tf/m}$
3. 고층건물 구조시스템 중 골조-전단벽 구조시스템을 설명하고 전단벽 설계시 고려할 점들을 쓰시오.

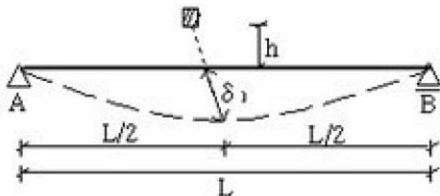
4. 다음 그림과 같은 고력 볼트 접합부에서 허용력 P를 구하라. (허용 응력설계법)



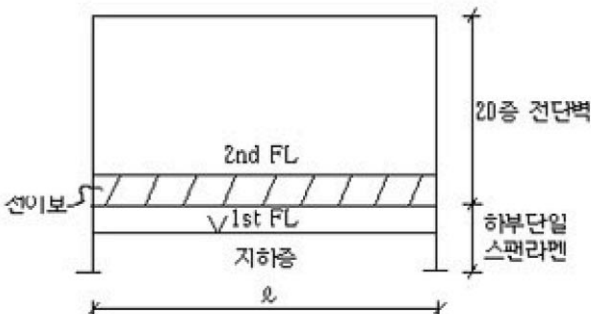
<설계조건>

- Bracket과 기둥내력은 충분하며, 볼트내력이 이접합의 내력을 결정하는 것으로 설계할 것
- 사용볼트 : 12-M24(F 10T)
- 허용전단력 : 1 Rs=6.78tf/EA

5. 아래 그림과 같이 건물 옥상 헬리콥터장 바닥 철골 단순보 AB 부재 중앙에 헬리콥터 낙하 물체(무게 w)가 미소높이 h에서 자유낙하 착륙하였다. 이 때 낙하물체(무게 w)에 의한 보의 최대동적처짐( $\delta_d$ )이 발생하였다고 하면, 최대동적처짐( $\delta_d$ )을 무게(w)에 의한 정적처짐( $\delta_s$ )에 의한 표시로 구하시오. (단, EI는 동일. 표시할 기호 동적 최대처짐 :  $\delta_d$ , 정적처짐 :  $\delta_s$ ,  $C=WL^3/48EI$ )

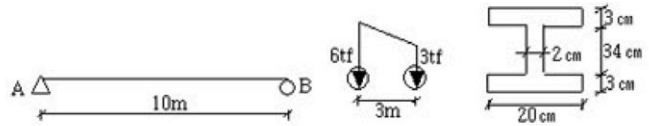


6. 다음 그림과 같이 지상 2층 바닥에 전이층을 설치하려 한다. 전이층 설계시 구조설계 기법을 실무차원에서 논하시오.

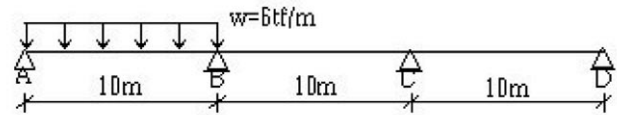


3교시 (6문제 중 4문제 선택, 각 25점)

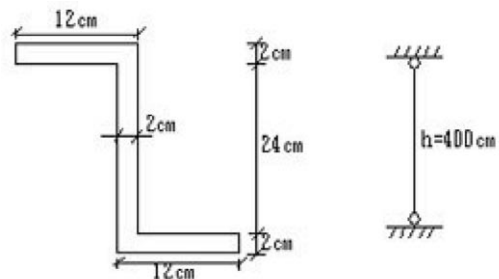
1. 그림과 같은 스패의 I형 단면 부재에 이동하중이 통과할 때 I형 단면에서 최대 휨응력과 최대 전단응력을 구하시오. (최종 답 응력 작성시 단위는  $\text{kgf} \cdot \text{cm}$ 로 표시하고 반올림된 소수 첫째 자리로 한다.)



2. 그림과 같은 보의 하중 조건에서 모멘트도와 전단력도를 도사하시오. 그리고 최대휨모멘트 값과 위치를 표시하시오. (단, EI는 동일. 지중은 무시한다.)

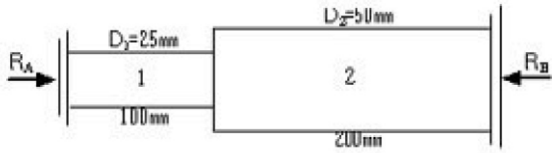


3. 건물 내부에서 조형물지지 기둥을 건축 의장상 다음 그림과 같은 철제단면을 사용하고 기둥은 양단힌지지점 조건의 기둥으로 사용할 경우 이 기둥단면의 주축을 구하고 주축에 의한 허용축하중을 구하여라. (단, 재질 SS400 ( $F_y=2400\text{kg}/\text{cm}^2$ ), 허용압축응력도  $f_c=0.277F_y/(\lambda/\lambda_c)^2$ ,  $\lambda_c=120$ )

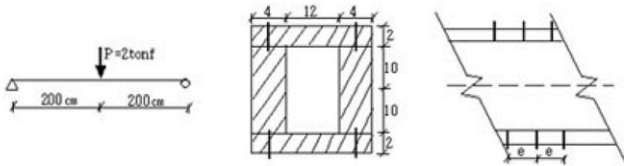


4. 2005. 4. 6 건설교통부령 제433호 건축물의 구조기준 등에 관한 규칙이 개정 고시되어 향후 건설교통부 장관이 고시한 건축구조 설계 기준에 따라 건축물 및 공작물의 구조설계, 구조분야, 공시감리 및 정밀안전진단은 책임 구조기술사의 책임하에 수행하고 설계도서와 감리 보고서에 당해 기술자가 서명 날인 하여야 한다. 이에 관련하여 공사감리자의 업무범위를 항목별로 열거하시오.

5. 아래 그림과 같이 2개의 재료로 결합한 봉강의 양단이 구속되어 있으며 온도가 10℃ 상승할 때 단부에 발생하는 수평반력을 구하시오. (선팽창계수  $\alpha_1=0.000012$ ,  $\alpha_2=0.000024$ , 탄성계수  $E_1=2100 \text{ tonf/cm}^2$ ,  $E_2=700 \text{ tonf/cm}^2$ , 부재자중과 자중은 무시)



6. 중앙에 집중하중 2tonf이 작용하는 지간 4m의 단순보를 아래 그림과 같이 나사못을 사용하여 목재조립보로 설계하려 한다. 이 보의 1) 긴결나사못의 간격 e를 구하고 2) 휨응력과 3) 전단응력을 검토하시오. (목재 허용휨응력도  $F_b=180 \text{ kgf/cm}^2$ , 허용전단응력도  $F_v=10 \text{ kgf/cm}^2$ , 연결나사못 1개당 전단응력  $F=150 \text{ kgf/개}$ 이다.)



### 4교시 (6문제 중 4문제 선택, 각 25점)

1. 등분포 하중이  $w=6.5 \text{ tf/m}$  이고 허용인장응력도  $f_t=1.6 \text{ tf/cm}^2$ 인 보의 양단 고정조건이 1) 회전단과 이동단으로 된 단순보일 때와 2) 양단이 고정단으로 된 고정보일 때 각각의 경우에 대하여 탄성설계와 소성설계를 하고 그 계산결과를 비교하시오.

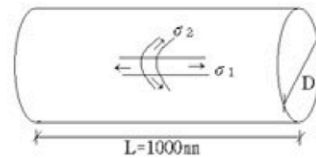
〈설계조건〉 span:  $l=6 \text{ m}$  사용강재 목록  
· 탄성설계, 소성설계는 휨응력만으로 할 것.

부재	$Z_x(\text{cm}^3)$	부재	$Z_x(\text{cm}^3)$
H-396×199×7×11	1010	H-400×200×8×13	1190
H-446×199×8×12	1290	H-450×200×9×14	1490
H-500×200×10×16	1910	H-506×201×11×19	2230

2. 기성 콘크리트 말뚝의 시공시 생기는 균열의 종류, 발생원인, 대책 및 균열발생시 보강요령을 쓰시오.

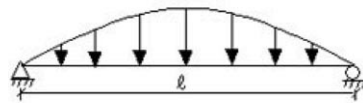
3. 국내 고층건물의 지하층 구조설계시 합성기둥(철골+철근콘크리트)에 철근콘크리트 거더로 구조설계를 하는 경우가 많다. 이러한 적정수준의 구조설계된 합성기둥이 시공된 후 외부 콘크리트 표면에서 수직으로 균열이 발생하는 경우가 있는데 균열 발생원인과 이러한 수직 균열 방지를 위한 구조설계안(스케치)을 기술하시오.

4. 균일한 내압을 갖는 아래 밀폐 원통형 탱크의 막응력  $\sigma_1$ 과  $\sigma_2$ 를 구하시오. (단, 내압  $P=20 \text{ kgf/cm}^2$ , 외경=210mm, 내경=199mm, 탄성계수  $E=2100 \text{ kgf/cm}^2$ , 선팽창계수  $\alpha=0.000012$ )



5. 다음 그림과 같은 하중을 받는 보에서 하중(w), 전단력(V), 휨모멘트(M)의 관계를 이용하여 전단력도와 휨모멘트도를 그리고 중요점의 값을 구하시오.

(단, 곡선방정식  $y(x) = \frac{wl}{2}x - \frac{w}{2}x^2$ ,  $\frac{dV}{dx} = -w$ ,  $\frac{dM}{dx} = V$ )



6. 그림과 같이 2.5m 간격으로 폭 25cm의 철근 콘크리트 보를 지지하는 내력벽을 실용설계법으로 설계하시오. 보에서 전달되는 하중을  $PD=15 \text{ tf}$ ,  $PL=12 \text{ tf}$ 이며, 두께는 15cm이고 배근 간격을 콘크리트 구조설계기준(2003년 개정기준)을 적용하시오.

〈설계조건〉

- 벽체 유효길이 계수  $k=0.8$
- $f_{ck}=240 \text{ kgf/cm}^2$ ,  $f_y=4000 \text{ kgf/cm}^2$
- 배근형태는 single로 하고 HD10을 사용할 것

