

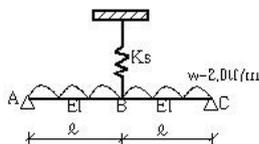
## 제74회 기술사 시행일: 2004년 8월 22일

### 1교시 (13문제 중 10문제 선택, 각 10점)

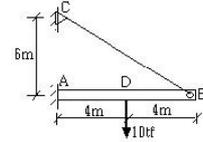
1. 철근콘크리트보에서 부모멘트 재분배의 의미와 기준의 내용을 기술하시오.
2. 내진설계시 건축물의 기본 진동 주기 적용 및 선정방법에 대해 설명하시오.
3. 지반조사 보고서의 TCR(Total Core Recovery)과 RQD(Rock Quality Designation)에 대하여 설명하시오.
4. 후판이나 고장력강을 용접할 때 대처 방법에 대하여 기술하시오.
5. 건축구조체에서 Soft Story와 Weak Story의 정의를 설명하고, 그 차이점을 간략히 기술하시오.
6. 내진설계시 고려되는 Orthogonal Effect에 대하여 간략히 기술하시오.
7. 보가 없는 2방향 슬래브의 부분 open 설치에 있어 특별한 구조해석없이 처리할 수 있는 open size에 대하여 기술하시오.
8. 철골구조의 소성해석에서 상계정리에 대하여 설명하시오.
9. Offset outrigger에 대하여 설명하시오.
10. 건물에 Damper를 설치할 때 그 효과에 대해 기술하시오.
11. Bonded Tendon과 Unbonded Tendon에 대해 설명하시오.
12. 내진설계시 모멘트 골조방식에서 특수모멘트 골조(SMRF), 중간모멘트 골조(MMRF), 보통모멘트 골조(OMRF)에 대한 보·기둥 내진상세를 간략히 그리고 설명하시오.
13. 건축물 하중기준에서 정하는 설계하중에 대하여 각 하중별 최대하중이 적용되는 지역을 기술하시오.

### 2교시 (6문제 중 4문제 선택, 각 25점)

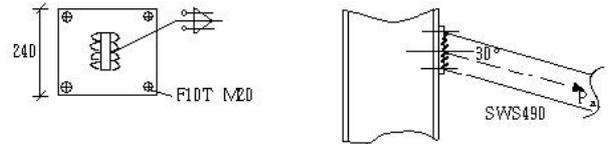
1. 다음 그림과 같은 구조물에서 C점의 처짐을 3cm으로 제한할 경우 필요한 스프링 강성  $K_s$ 를 구하시오. 단,  $E=2,100\text{tf/cm}^2$ ,  $I=47,800\text{cm}^4$ ,  $L=4.5\text{m}$



2. 아래의 구조물에서 BC(Tie Rod) 부재의 부재력을 구하라.(단, 축응력은 고려하며 최소일의 원리를 이용하여 해석하시오.)  
BC부재 :  $A_1=6,83\text{cm}^2$  AB부재 :  $A_2=683\text{cm}^2, I_2=12,800\text{cm}^4$



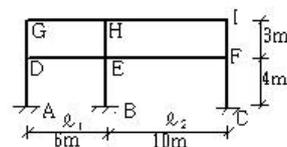
3. 철근콘크리트 직사각형보의 공칭모멘트  $M_n=34\text{tf}\cdot\text{m}$ 이고, 이 보의 소요모멘트  $M_u=40\text{tf}\cdot\text{m}$ 일 때, 탄소섬유시트를 사용하여 보강설계하시오. 단, 탄소섬유시트의 탄성계수  $E_{cfs}=2.35\times 10^6\text{kgf/cm}^2$ , 변형도  $\epsilon_{cfs}=0.011372$ , 설계두께 0.011cm,  $f_{ck}=210\text{kgf/cm}^2$ ,  $f_y=4,000\text{kgf/cm}^2$ ,  $A_{st}=19.35\text{cm}^2$ ,  $E_s=2.0\times 10^6\text{kgf/cm}^2$ , 보단면  $B\times D=40\times 60\text{cm}(d=54\text{cm})$
4. 다음 그림의 접합부에서 최대장기 허용력 Pa를 구하시오.  
(단, 설계볼트 장력  $T_0=16.5\text{tf/EA}$ )



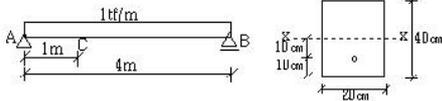
5. 장기응력에 대하여  $M=19\text{tf}\cdot\text{m}$ ,  $V=18\text{tf}$ 를 받고 있는 보와 기둥의 접합부를 Flange는 용접, Web는 고력볼트(F10T M20)를 설계하시오. 단, 기둥은 안전한 것으로 한다.  
보 :  $H=450\times 200\times 9\times 14(\text{SS400})$ , Bolt 간격 60mm, 연단거리 30mm,  $A_s=96.76\text{cm}^2$ ,  $I_x=335,000\text{cm}^4$ ,  $Z_x=1,490\text{cm}^3$ , 기둥 Flange에서 보 Web 볼트거리 50mm
6. 기둥콘크리트의 설계기준강도가 바닥판구조에 사용할 콘크리트 강도의 1.4배를 초과할 때 바닥판구조를 통한 하중의 전달방법을 콘크리트 구조설계 기준에 의한 3가지 방법을 제시하시오.

### 3교시 (6문제 중 4문제 선택, 각 25점)

1. 그림과 같이 수평하중이 작용하는 골조를 Portal Method에 따라 단면력을 구하고, SFD와 BMD를 그리시오.



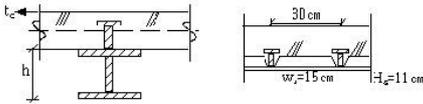
2. 그림과 같은 직사각형 단면의 단순보가 등분포하중을 받을 때 A지점에서 1m 위치의 단면 D의 부분 주응력과 그 방향을 구하시오.



3.  $b=40\text{cm}$ ,  $h=60\text{cm}$ 의 직사각형보가 소모 모멘트  $M_u=90\text{tf}\cdot\text{m}$ 를 지지할 수 있도록 D25 철근량을 계산하고, 철근간격, 피복두께 등을 기준에 맞추어 배근된 단면을 그리시오. (단,  $f_{ck}=270\text{kgf}/\text{cm}^2$ ,  $f_y=4,000\text{kgf}/\text{cm}^2$ ,  $d=51\text{cm}$ ,  $d'=6.5\text{cm}$ , 늑근 D10, 최대골재 20mm)

4. 노출형 완전합성보를 설계하시오. (강구조 한계상태설계법에 의해 설계하며, 사용성 검토는 생략한다.)

(조건) Span  $L=12\text{m}$  (양단단순지지),  $f_{ck}=240\text{kgf}/\text{cm}^2$ ,  $H=506\times 201\times 11\times 19$ (SS40,  $A=131.3\text{cm}^2$ ), stud bolt  $\phi 22$ , Effective width  $b=300\text{cm}$ ,  $D.L=400\text{kgf}/\text{m}^2$ ,  $L.L=350\text{kgf}/\text{m}^2$ , Beam 간격 = 3m



5. 초고층 건물에서 기둥의 부등축소에 따른 아래 사항들에 대해 기술하시오.

- 1) 사용성 및 구조적인 문제점
- 2) 구조계획적인 해결방안
- 3) 시공적인 해결방안
- 4) 시공시 기둥 축소장 예측을 위한 조치사항

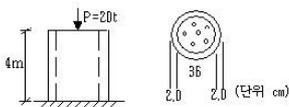
6. CEF 구조와 관련 다음 사항을 기술하시오.

- 1) 철골보, 기둥 접합부의 종류를 제시하고, 각 접합부의 장·단점을 설명하시오.
- 2) CEF 기둥과 RC보 System의 특징을 기술하시오.

## 4교시 (6문제 중 4문제 선택, 각 25점)

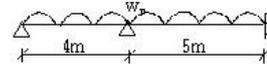
1. 그림과 같은 강관 콘크리트 기둥에 축력 20ton이 작용할 때 수축량을 구하시오.

$$E_c=2.0\times 10^5\text{kgf}/\text{cm}^2, E_s=2.0\times 10^6\text{kgf}/\text{cm}^2$$



2. 다음과 같은 부정정보의 완전봉괴에 대응하는 극한하중(WD kg f/m)를 구하시오.

단, 사용강재(SS400 :  $f_y=2.4\text{tf}/\text{cm}^2$ ,  $H=300\times 300\times 10\times 15$  ( $S_x=1,360\text{cm}^3$ ,  $A_s=119.8\text{cm}^2$ ))



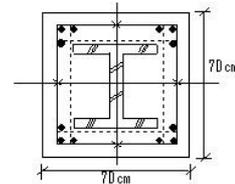
3. 다음의 복합기초를 설계하시오.

- 조건
- 외측기둥 :  $50\times 50\text{cm}$  축력 :  $D.L=100\text{tf}$   $L.L=70\text{tf}$
  - 내측기둥 :  $60\times 60\text{cm}$  축력 :  $D.L=150\text{tf}$   $L.L=100\text{tf}$
  - 기둥중심 간격 : 3m
  - 허용지내력  $q_a=60\text{tf}/\text{m}^2$
  - 사용재료 강도  $f_{ck}=240\text{kgf}/\text{m}^2$   $f_y=4,000\text{kgf}/\text{m}^2$
  - 표면재하 및 상부 흠하중은 무시
  - 기초의 전체길이는 4.0m를 초과할 수 없으며, 외측기둥의 외측면을 넘어가서는 안됨
  - 철근 정착 검토는 생략

4. 그림과 같이 매립형 합성기둥이 순수압축력만을 받을 경우 설계 압축강도를 구하시오. (한계상태 설계법 적용)

조건 부재유효 좌굴길이  $KL=4.5\text{m}$   $H=406\times 403\times 16\times 24$  (SM490)  $A_s=254.9\text{cm}^2$ ,  $I_{sy}=26,200\text{cm}^4$  주근 12-HD25(SD400) 부근 HD10@200(SD400)

$$E_c=15\sqrt{1,000f_{ck}} \quad \lambda_c=\sqrt{\frac{kl}{r_{ys}\pi}} \sqrt{\frac{F_{ys}}{E_{ys}}}, f_{ck}=C.24\text{tf}/\text{cm}^2$$



5. 고층건물의 구조형태 중 튜브구조(Tubular structure)의 아래사항을 설명하시오.

- 1) 튜브구조의 종류를 들고 설명하시오.
- 2) Shear Lag(전단지연)현상을 설명하시오.

6. 초고층 건물 설계시 풍하중 관련 다음사항을 설명하시오.

- 1) 풍동실험의 종류 및 목적
- 2) 풍동실험 의뢰시 구조설계자의 제출자료
- 3) 사용성 검토방법
- 4) 사용성 문제 있을시 해결방법