

[제78회 기술사 · 시행일:2006년 2월 19일]

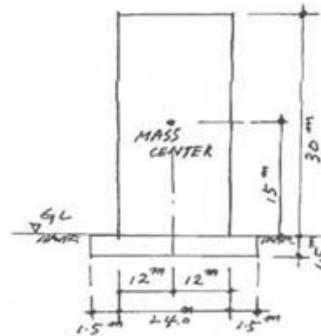
1교시 (13문제 중 10문제 선택, 각 10점)

1. Soil Nailing(소일 네일링) 공법의 개념을 설명하고 적용되는 용도와 장·단점에 대해 설명하시오.
2. 레질리언스 계수(Modulus of Resilience)에 대해 설명하고, 계수를 구하는 방법을 설명하시오.
3. 전단지연(Shear Lag)에 대해 설명하시오.
4. 파일의 부마찰력에 대해 설명하고 부마찰력 감소방안을 열거하시오.
5. Outrigger 구조시스템에 대해 설명하고 변형모드와 휨모멘트의 관계를 그림으로 설명하시오.
6. 구조용 무근콘크리트에 대해 설명하시오.
7. 고력볼트 접합설계에서 지레작용(Prying Action)에 대해서 설명하시오.
8. 강재 후판 용접에서 라멜라 티어링(Lamellar Tearing)에 대해서 설명하시오.
9. 캔틸레버 옹벽의 안전성에 대해 설명하시오.(토압산정 및 전도, 활동에 대해)
10. 철근 콘크리트보의 유효단면 2차 모멘트(Effective Moment of Inertia, I_e)에 대해서 설명하시오.
11. 강재의 제조과정에 대해서 설명하시오.
12. 강재의 응력도-변형도(σ - ϵ)관계에 대해서 설명하시오.
13. 강구조 설계법인 허용응력도설계법, 소성설계법, 한계상태설계법의 기본개념을 설명하시오.

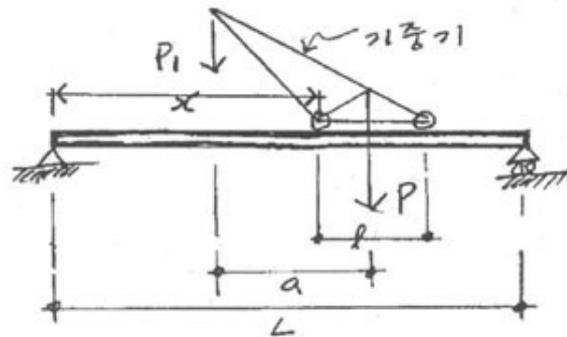
2교시 (6문제 중 4문제 선택, 각 25점)

1. 다음과 같은 철근콘크리트 건물에 대해 KBC 2005 내진설계 기준을 적용하여 지진하중(등가정적지진하중)을 구한 후 전도에 대한 안전성을 검토하시오.
[설계조건]

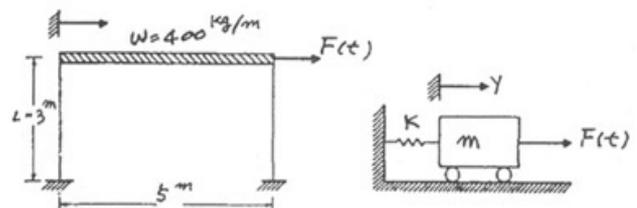
- 1) 건물의 규모 및 용도 : 연면적 $A=8,000\text{m}^2$ 인 업무시설
- 2) 건물의 높이 : $h_n=30\text{m}$
- 3) 지역 : 서울
- 4) 지방의 전단파속도(30m 평균) : $V_s=250\text{m/sec}$
- 5) 건물의 총 중량 : 고정하중(DL)=2,500ton(자중포함), 활하중(LL)=1,000ton
- 6) 기본 지지력저항시스템 : 건물골조시스템(기본진동주기 $T_a=0.049h_n^{3/4}$)
- 7) 전도에 대한 안전율 : 2.0 적용
- 8) 소숫점 6자리수부터 버림



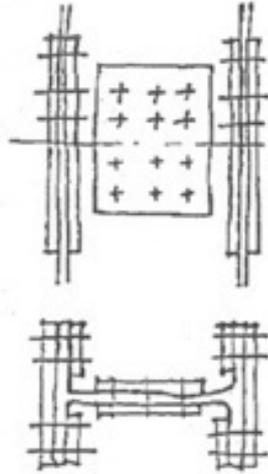
2. 2개의 I형보를 기중기의 레일로 사용할 때 최대 휨모멘트를 일으키는 기중기의 위치 x 를 구하시오.(단, $L=10\text{m}$, $a=3.0\text{m}$, $\ell=2\text{m}$, $P_1=1,000\text{kg}$, $P=6,000\text{kg}$)



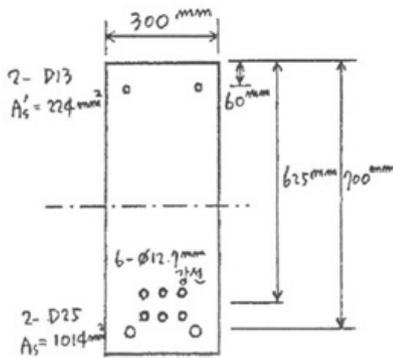
3. 아래 그림의 골조에서 1)강성(K) 2)진동(f) 3)고유주기(T)를 구하시오. 조건 $E=2.1 \times 10^6\text{kg/cm}^2$, $I=237,000\text{cm}^4$, 골조자중 무시, 보 강성은 충분히 강함.



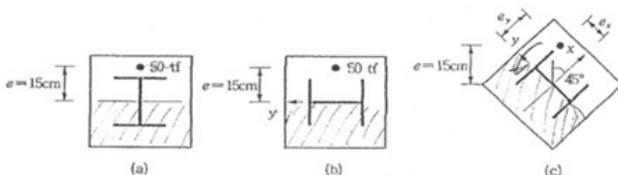
4. H-350×350×12×19(A=174cm², Z_p=2,550cm³)를 사용한 기둥의 이음부를 한계상태 설계법으로 설계하시오.
 Mu=17tf·m, Vu=20tf, Pu=300tf, 강재는 SM490, 볼트는 M22(F10T) 사용



5. 변형도 적합조건을 이용한 정산법에 의해서 "fps" 및 "설계강도" 계산하시오.
 fse=1,225MPa, fy=420MPa, fck=35MPa, fcu=23.8MPa, Es=200,000MPa, fps(공칭긴장응력)

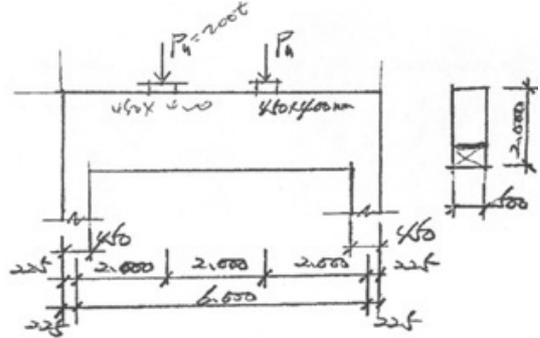


6. 길이 2m인 부재의 단면에서 편심거리 15cm인 지점에 계수 하중 50tf의 인장력이 작용할 경우
 그림에 나타난 각각의 경우에 대해 검토하시오. 단, 국부좌굴은 발생하지 않고, 부재의 단부는 횡지지 되어 있는 것으로 가정한다.(Cb=1.0)
 단면 H형강(SS400), 부재 H-244×175×7×11, A_g=56.2cm², r=4.18, Z_x=558cm³, Z_y=173cm³, S_y=113cm³

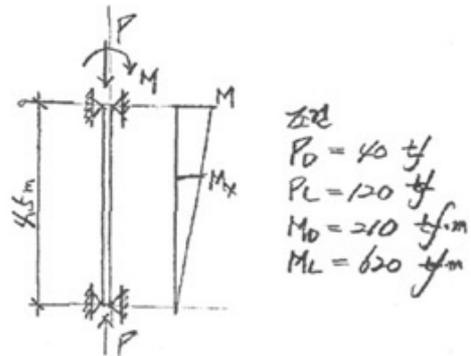


3교시 (6문제 중 4문제 선택, 각 25점)

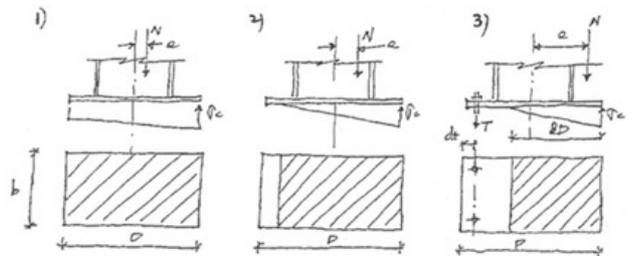
1. 다음 그림의 깊은 보(Deep Beam)를 설계하시오.
 단, fy=4,000kgf/cm², fck=270kgf/cm² 철근 D32(As=7.94cm²), D13(As=1.27cm²), D16(As=1.99cm²)
 극한강도설계법 적용



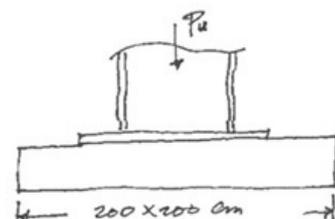
2. 그림과 같은 하중을 받고 있는 휨압축재를 검토하시오.
 조건) 한계상태설계법 적용, 부재 H-350×350×12×19, A=174cm², r=20mm rx=15.2cm ry=8.84cm 재질 SS400



3. 철골 주각부의 3가지 형태와 설계법에 대해 설명하시오.

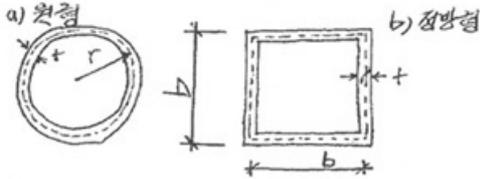


4. 그림과 같은 주각이 중심축하중 Pu=500tf 받을 때, 베이스 플레이트를(SM490) 설계하시오.



단, H-428×407×20×35(SM490), 기초크기 : 200×200cm, $f_{ck}=210\text{kgf/cm}^2$, 한계상태 설계법 사용할 것

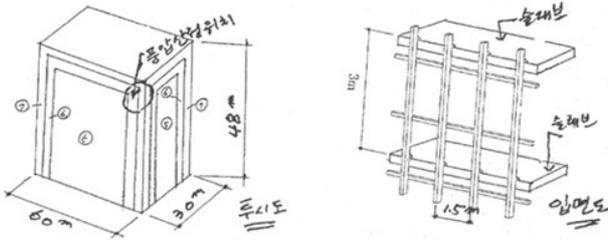
5. 다음 그림과 같은 원형 강관과 각형 강관은 길이, 두께, 단면적과 재료가 같다. 같은 비틀림 모멘트를 받을 때 전단 응력비와 비틀림각의 비를 구하시오. (단, 정사각형 강관의 모서리에서 응력집중의 영향은 무시)



6. "지붕면의 평균높이 20m 이상인 아래 그림과 같은 일반 사무소 용도 건물의

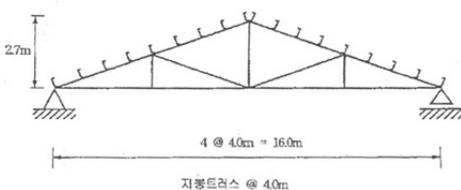
- 외장재 설계용 풍압을 산정하고, (단위는 N, m로 계산)
- 층고 3m, 수직간격 1.5m인 수직재(멀리언)를 SPSR400, 두께 2.3mm 이상 강재 ($E=2.1 \times 10^6 \text{kg/cm}^2$)로 설계하시오.

설계조건 : 기본풍속 $V_0=36\text{m/s}$, 노풍도 "B", 평탄지 조건, 공기밀도 $1.25(\text{Ns}^2/\text{m}^4)$, 고도분포계수 $K_{ZT}=0.45Z^{\alpha}$ ($\alpha=0.22$) 가스트 내압계수(GCP)는 0 또는 -0.52 , 가스트 외압계수(GCPE)는 $+1.2, -3.1$



4교시 (6문제 중 4문제 선택, 각 25점)

1. 지붕트러스 상현재 위에 있는 중도리를 설계하시오.
 재질 : SS400 경량 C형강 사용
 하중 : $w_D=50\text{kgf/m}^2$ (중도리 자중포함), $w_L=80\text{kgf/m}^2$ (지붕평면에 대해) 단면 C-125×50×20×4.0 $A=9.55\text{cm}^2$
 $S_x=34.7\text{cm}^3$ $S_y=9.32\text{cm}^3$ $I_x=217\text{cm}^4$ $I_y=30.9\text{cm}^4$
 $r_y=1.8\text{cm}$ $Z_x=42.5\text{cm}^3$ $Z_y=16.3\text{cm}^3$ $J=0.509\text{cm}^4$
 $C_w=1,120\text{cm}^6$ $X_1=184$ $X_2=1.03$

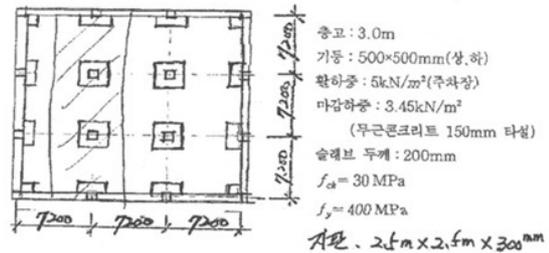


2. 고온에서 고강도 콘크리트의 폭발현상이 발생하게 되는 원인, 폭발메카니즘, 구조적 손상 및 저감방안에 대해 설명하시오.

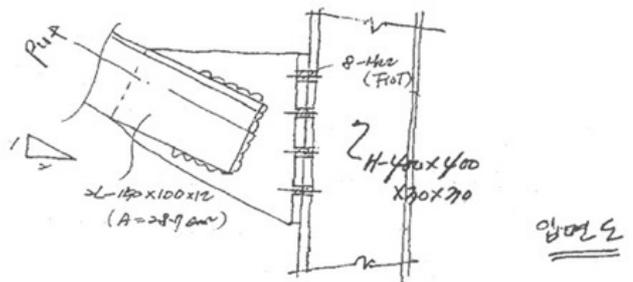
3. 건축물의 형상이 비정형적이거나 초고층일 경우에는 풍동실험을 실시한 후 그 결과에 의거하여 내풍설계를 행하고 있다. 이때 수행해야 할 풍동실험의 종류 3가지를 들고 각각에 대한 실험목적 및 실험방법을 설명하시오.

4. 다음 조건의 플랫슬래브 내부 경간의 주열대와 중간대의 배근을 도시하시오.

- 내부경간
- 1) 주열대 : 양단 $M_u=533.36\text{kN}\cdot\text{m}$ 중앙부 $64.06\text{kN}\cdot\text{m}$
- 2) 중간대 : 양단 $M_u=177.78\text{kN}\cdot\text{m}$ 중앙부 $42.70\text{kN}\cdot\text{m}$



5. 가새 접합부에 인장력 $P_u=70\text{tf}$ 가 작용할 때 고력볼트의 안정성을 검토하고 용접길이를 산정하시오. (조건 : 한계상태설계법 적용, F10T M22($A_b=3.8\text{cm}^2$), 설계볼트장력 $T_D=20.5\text{tf}$, 재질 SM490, 모살용접치수 $S=10\text{mm}$, 편심영향은 무시)



6. 그림의 케이블구조에서 1)케이블 AB에서의 최대장력 2)케이블 BC의 장력을 산정하시오.

