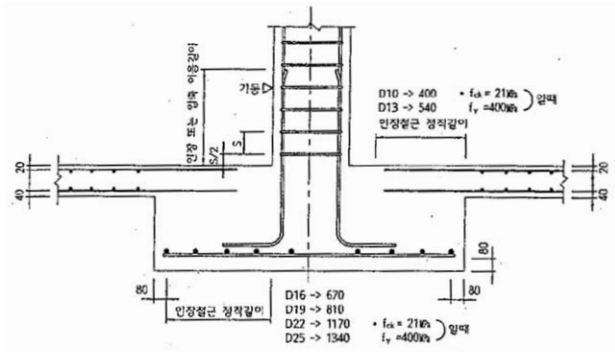


[제83회 기술사 · 시행일:2007년 8월 19일]

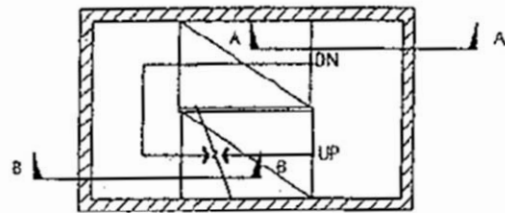
교시 (13문제 중 10문제 선택, 각 10점)

1. 평판재하시험 결과로 기초지력을 결정할 때 고려해야할 사항 3가지를 설명하시오.
2. 풍직각방향 진동을 설명하시오.
3. 합성기둥에서 매입형과 충전형 합성기둥의 공통적인 구조제한 (구조세직) 4가지를 설명하시오.
4. 활하중(live load)의 저감규정 적용시 건축구조설계기준 (KBC2005)을 바탕으로 영향면적(tributary area)에 따른 저감에 대하여 설명하시오.
5. H형강의 기둥·보에서 판폭두께비가 부족한 경우의 거동을 스케치하고, 플랜지 및 웨브의 보강방법을 3가지 정도 스케치하시오.
6. 철근콘크리트 휨재의 최소철근량과 최대철근량을 규정한 이유를 설명하시오.
7. 초고층건축물에서 골조와 전단벽구조의 수평력의 상호작용에 대해 간략하게 그림을 그리고 전단변형과 휨변형의 상호작용에 대하여 설명하시오.
8. 철골접합부에서 블록전단파단에 대하여 설명하시오.
9. 철근콘크리트 중간모멘트골조와 보통모멘트골조의 차이를 설명하시오.
10. 기둥과 보의 콘크리트강도가 서로 다를 경우 강도차가 1.4 배를 초과하는 콘크리트 타설시 조치해야할 방법에 대하여 설명하시오. 단, 기둥 $f_{ck}=50\text{MPa}$, 보 $f_{ck}=35\text{MPa}$
11. 철근콘크리트 강도설계법 및 강구조 한계상태설계법의 하중 조합에서 횡력과 고정하중이 조합될 때 고정하중계수를 0.9로 정한 이유를 설명하시오.
12. 눈의 퇴적량에 의한 추가하중(snow drift)을 정의하고 설명하시오.

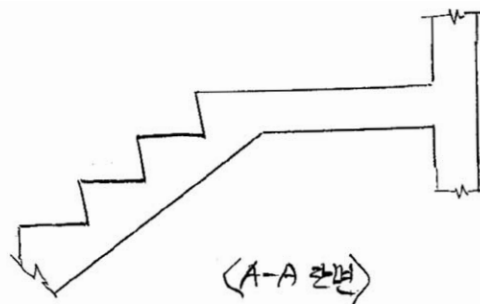
13. 좌측 기초와 기둥접합부상세처럼, 우측의 계단슬래브에 대하여 A-A 단면, B-B 단면에 배근을 도시하고 인장철근 정착길이 구간을 표시하시오.



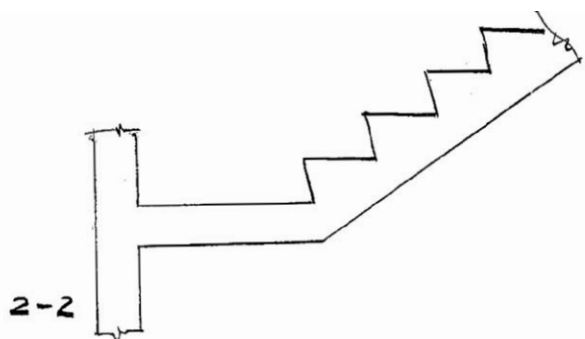
< 기초와 기둥 상세 >



< 계단슬라브 평면도 >



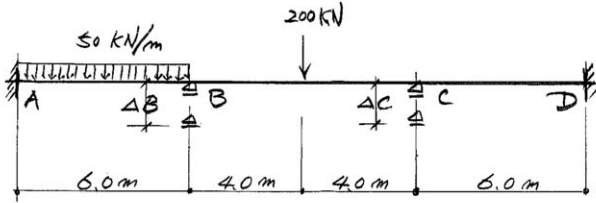
< A-A 단면 >



< B-B 단면 >

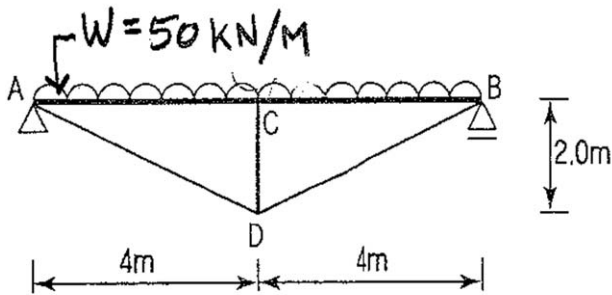
2교시 (6문제 중 4문제 선택, 각 25점)

1. 다음 그림과 같이 하중과 지점침하가 일어난 보의 모멘트도 (BMD)를 작성하시오. 단, $EI=2.4 \times 10^5 \text{kN} \cdot \text{m}^2$, $\Delta B=4\text{cm}$, $\Delta C=3\text{cm}$



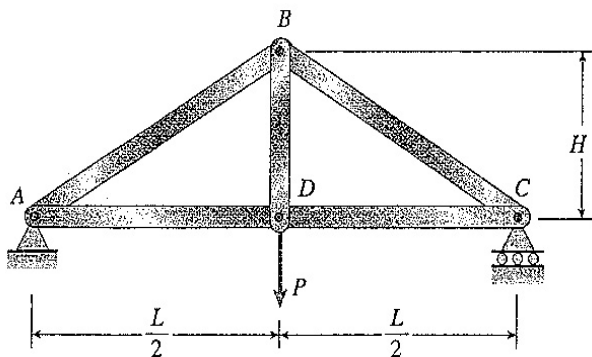
2. 다음 구조물의 부재력을 구하시오.

- (1) 보(AB) : 목재 300 × 450
- (2) 부재CD : 목재 300 × 300
- (3) AD, BD : 철봉 φ40
- (4) 탄성계수 : 목재=7,000MPa
강재=210,000MPa

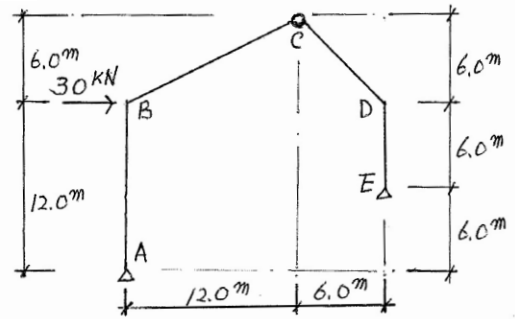


3. 핀절점의 트러스가 그림과 같이 스판 $L=8.0\text{m}$ 높이 $H=3.0\text{m}$ 이다. 트러스 철골단면 $A=4,000\text{mm}^2$ 탄성계수 $E=200\text{GPa}$, 하중 P 는 수직으로 D점에 작용한다.

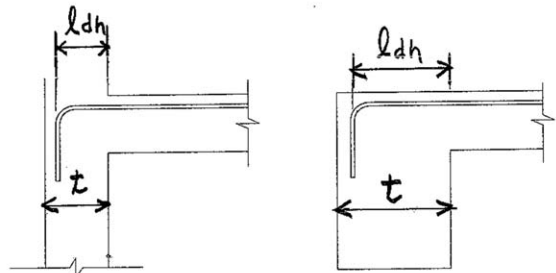
- (1) 하중 P 가 120kN이면 C절점의 변위는 얼마인가?
- (2) C절점의 변위가 2mm로 제한된다면 최대허용하중 P_{max} 는 얼마인가?



4. 다음 골조의 지점반력과 절점C에서의 단면력의 수평 및 수직 성분을 구하시오.



5. 다음 그림과 같이 D10 또는 D13 철근이 90° 표준갈고리로 벽체나 보에 인장정착 될 경우 ① 인장정착길이 ② 요구되는 최소 벽두께 또는 보폭을 구하시오. 단, $f_{ck}=27\text{MPa}$, $f_y=400\text{MPa}$, 피복두께 20mm 또는 50mm

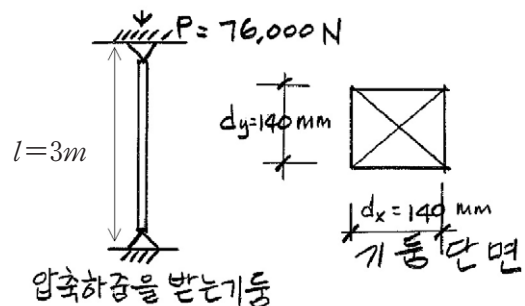


6. 낙엽송 2등급 목재를 사용하여 아래그림의 기둥설계의 적정성을 검토하시오.

단, 조건은 ① 단면의 x 축과 y 축 방향에 대하여 지점조건은 동일하다.

- ② 하중은 고정하중과 지붕활하중의 조합으로 한다.
- ③ 기둥부재의 함수율은 18% 이하이며 건조사용조건에서 사용된다.
- ④ 방부처리 및 인사이징 처리는 되지 않는다.
- ⑤ $F_c=6.0\text{N/mm}^2$, $E=10,500\text{N/mm}^2$

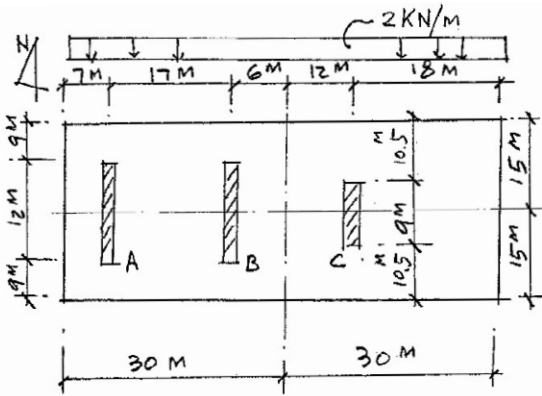
$$\text{안정계수 } C_p = \frac{1 + F_{cE}/F_c^*}{2_c} - \sqrt{\left(\frac{1 + F_{cE}/F_c^*}{2_c}\right)^2 - \frac{F_{cE}/F_c^*}{2_c}}$$



3교시 (6문제 중 4문제 선택, 각 25점)

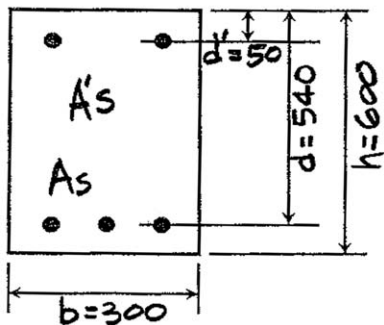
1. 콘크리트 구조물이 아래그림과 같이 전단벽들을 포함하고 있다. 풍하중이 그림과 같이 주어지고 벽두께가 동일하다고 가정하였을 때

- (1) 남북방향의 질량중심(center of mass) 및 강성중심(center of rigidity)
- (2) 질량중심과 강성중심의 편심거리(eccentricity)
- (3) 뒤틀림모멘트(torsional moment)
- (4) 강성중심을 기준하여 전단벽의 극관성모멘트(polar moment of inertia)
- (5) 남북방향의 전단벽에 작용하는 각각의 전단력(shear force)를 구하시오.



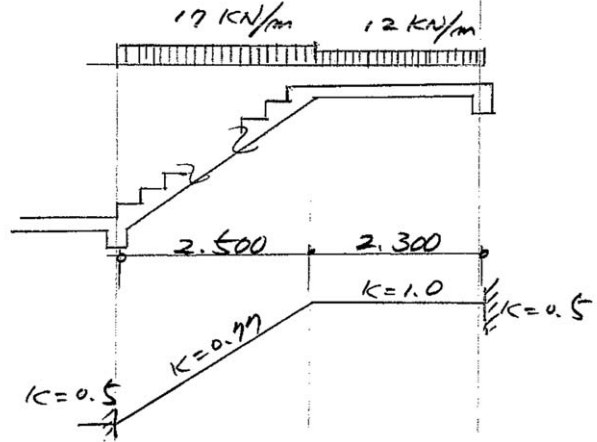
2. 다음 그림과 같은 직사각형 단순보의 재령3개월에서의 단기 처짐과 재령5년에서의 장기처짐을 구하시오.

- ① 고정하중(자중 불포함) = 2.5 N/mm
- ② 활하중 = 5.0 N/mm (50%가 지속하중으로 작용)
- ③ 보경간 = 8,000 mm
- ④ 재료강도 : $f_{ck} = 27 \text{ MPa}$ $f_y = 400 \text{ MPa}$
- ⑤ 배근 : $A_s = 1521 \text{ mm}^2$ (3-D25), $A'_s = 774 \text{ mm}^2$ (2-D22)
- ⑥ $E_s = 2.0 \times 10^5 \text{ MPa}$
- ⑦ $p = A_s/bd = 0.0094$, $p' = A'_s/bd = 0.0048$

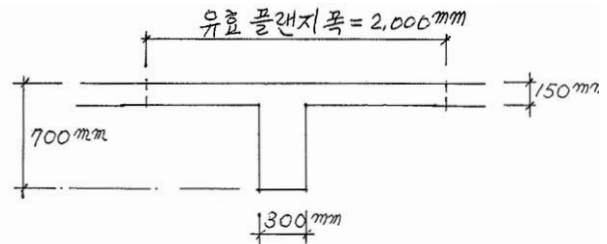


3. 다음 그림의 1방향 계단슬래브에 대하여 부재단면력을 계산하고 철근량을 산정하여 배근도를 그리시오.

- 단, ① k=강비, ② 오른쪽 벽보의 강비 $k=0.5$
- ③ 왼쪽지지(보와 연속슬래브)강비 $k=0.5$
- ④ $f_{ck} = 24 \text{ MPa}$ ⑤ $f_y = 400 \text{ MPa}$
- ⑥ D10 ($A_s = 71 \text{ mm}^2$), D13 ($A_s = 127 \text{ mm}^2$)
- ⑦ 보 및 벽보설계는 제외



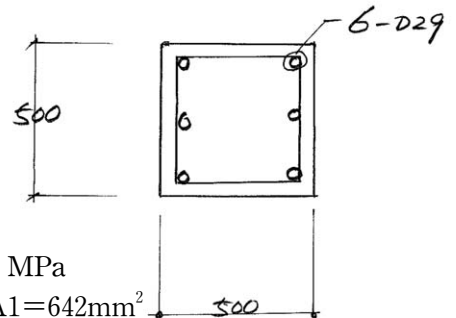
4. 다음과 같은 T형보의 단부에 부모멘트에 의한 소요철근이 9-D19 이다. 이철근을 건축구조설계기준(KBC2005)에 따라 배근하고 그 이유를 설명하시오. 보의 경간은 8.0m임.



5. 부정정구조물이 정정구조물에 비하여 어떠한 장·단점이 있는지 다음측면에서 설명하시오.

- (1) 안전성 (2) 사용성 (3) 경제성
- (4) 지점침하, 온도변화, 제작오차의 영향
- (5) 해석 및 설계

6. 다음 그림과 같은 장방형기둥의 공칭강도와 설계강도를 계산하여 P-M상관곡선을 작성하시오.



$f_{ck} = 24 \text{ MPa}$

$f_y = 400 \text{ MPa}$

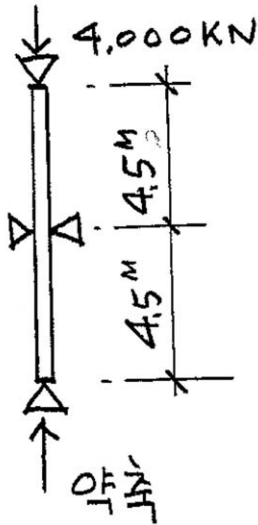
$E_s = 2.1 \times 10^5 \text{ MPa}$

D29 철근단면적 $A_1 = 642 \text{ mm}^2$

4교시 (6문제 중 4문제 선택, 각 25점)

1. H-400×400×13×21(SM490)의 H형강이 양단 단순 지지되어 4,000kN의 중심압축력을 받고 있다. 압축재의 길이가 9m이고 약축방향으로는 부재중간에서 가새로 횡지되어 있으며 횡변위가 구속되어 있다. 이때의 안전성을 검토하시오.

(H-400×400×13×21:A=2.187×10E4mm²,
 $r_x=175\text{mm}$, $r_y=101\text{mm}$, $r=22\text{mm}$,
 $I_x=6.66\times 10E8\text{mm}^4$, $I_y=2.24\times 10E8\text{mm}^4$,
 축력은 계수하중이며, 한계상태 설계법을 적용하시오.)



2. 강구조 인장재의 파단한계상태 공칭인장강도산정시 유효순단면적을 사용하는 이유를 설명하고 유효순단면적에 영향을 미치는 요소를 설명하시오.

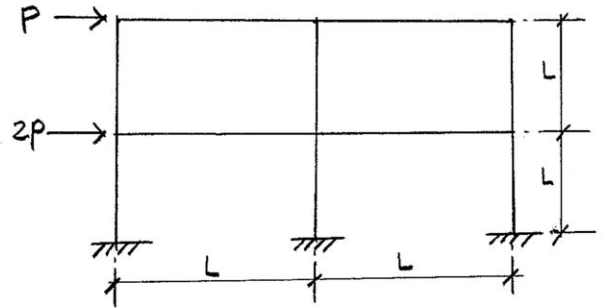
3. H형강보 H-500×200×10×16(SS400)의 이음부를 한계상태 설계법으로 설계하시오.

단, 이음부의 소요휨모멘트 $M_u=350\text{kN}\cdot\text{m}$, 소요전단력 $V_u=300\text{kN}$ 이고, 고력볼트는 M22(F10T)를 사용한다.

H-500×200×10×16의 소성단면계수
 $Z=2180\times 10E3\text{mm}^3$, $F_y=235\text{MPa}$, $F_u=400\text{MPa}$,
 볼트 $F_{ss}=220\text{N/mm}^2$ $\phi S_s=0.9X(n\cdot A_b\cdot F_{ss})$

4. 크레인이 설치되는 철골조 공장건축물에서 크레인의 인양하중이 증가함에 따라 크레인용량별 크레인거더와 기둥형상의 종류를 스케치하고 주요부분의 상세를 도시하시오. 부재는 H형강, C형강, L형강을 주로 사용함

5. 포탈법(portal method)을 이용하여 아래그림의 구조물에 대하여 휨모멘트도(BMD)를 작성하고 지점의 축력(axial force)을 계산하여 다이어그램(AFD)을 작성하시오.



6. 중간모멘트골조에 속하는 순경간 6m의 보에 고정하중 30.0kN/m(자중포함), 활하중 20.0kN/m이 작용하고 있다. 이 보 양단부 배근이 아래와 같을 때 이 보가 지진력에 저항하기 위한 전단력도를 작도하시오. (단, 보의 공칭모멘트 산정시 압축 철근은 무시한다.)

$f_{ck}=21\text{MPa}$

$f_y=400\text{MPa}$

D22 철근단면적 $A_1=38\text{mm}^2$

피복두께=40mm

