

[제90회 기술사 · 시행일 : 2010년 2월 7일]

1교시

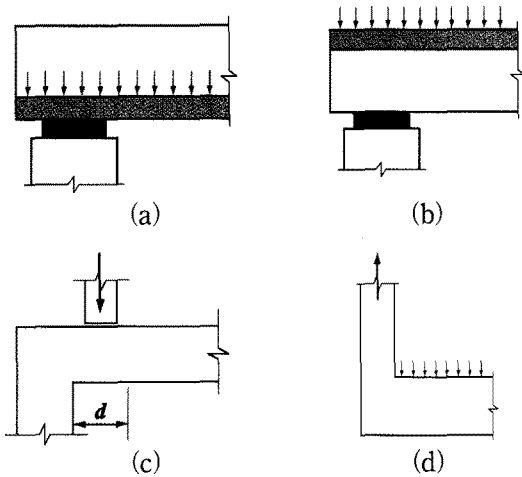
※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각10점)

1. 내진설계시 반응수정계수의 동역학적 의미를 설명하시오.
2. 지하구조물의 내진해석방법에 대해 설명하시오.
3. 지붕활하중의 정의와 특성을 설명하시오.
4. 인장강도가 압축강도에 비하여 약한 재료가 전단강도도 약한 이유를 설명하시오.
5. 내진갈고리의 형상과 용도를 설명하시오.
6. 지진력저항시스템 중 이중골조시스템의 요구조건을 설명하시오.
7. 인장철근 및 압축철근의 겹침이음길이에 대해 설명하시오.
8. 휨균열을 억제하기 위한 휨철근의 배근방법에 대해 설명하시오.
9. 인장지배단면과 압축지배단면에 대해 설명하시오.
10. 제진구조방식에서 능동제진(Active control)과 수동제진(Passive control)의 원리를 간단히 설명하시오.
11. 고성능 콘크리트의 폭발현상 발생원인과 영향인자 및 설계상의 대책을 설명하시오.
12. “초고층 건물의 구조형식 선정 시 고려해야 할 요소로서 사용성, 안정성, 경제성 및 서비스성에 관하여 설명하시오.
13. 연약지반의 문제점을 지적하고 연약지반을 이용하기 위한 설계 및 시공과정을 설명하시오.

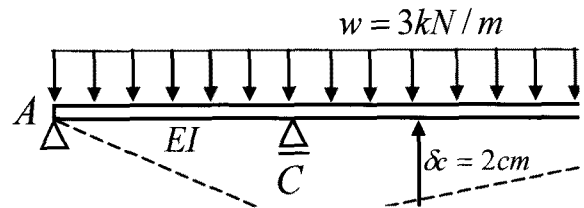
2교시

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 다음과 같은 하중조건과 받침부 조건을 가진 철근콘크리트 보에서 전단에 대한 위험단면을 도시하고 그 이유를 설명하시오.



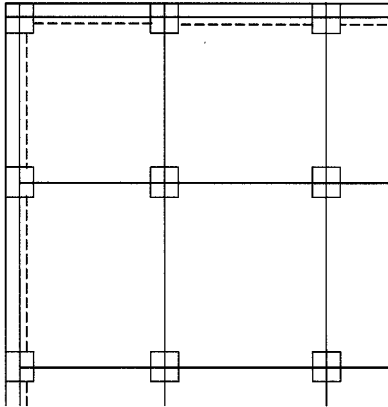
2. 다음 연속보의 C점에 2cm의 처짐이 발생하였을 때 재단모멘트를 구하시오. (단, $EI=4.0 \times 10^9 \text{kN} \cdot \text{m}^3$)



3. 플랫폼레이트에서 주열대, 중간대의 분배율에 따른 모멘트를 구하시오. (KBC2009 기준) (단, 면내 축방향은 무시한다.)

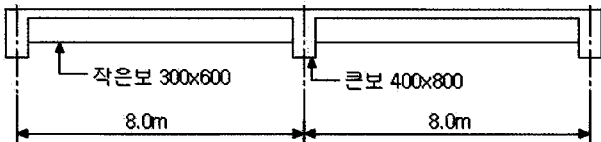
〈설계 조건〉

- 층고 4.0m , 기둥 500mm×500mm
- 슬래브 두께 250mm(d=200mm)
- 마감하중 1.5kN/m², 사하중 5.5kN/m², 활하중, 3.5kN/m²
- $f_{ck}=24\text{MPa}$, $f_y=400\text{MPa}$
- 기둥 간격 6m×6m



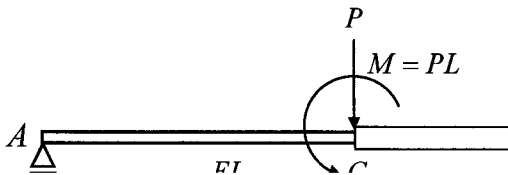
4. 그림과 같이 큰보(400×800mm)에 지지된 8.0m 길이의 2연속 경간의 작은보(300×600mm)가 3.0m 간격으로 배치되어 있다. 이 연속보를 다음 순서에 따라 해석하여 위험단면의 계수휨모멘트를 산정하시오. (단, 해석의 편의를 위하여 큰보의 비틀림강성은 무시한다.)

- (1) 활하중의 배치를 고려한 탄성해석(모멘트분배법 사용, 모멘트계수법 사용 불가)
- (2) 내부 받침부면(큰보의 측면)에서의 최대 부휨모멘트 산정
- (3) 경간 중앙부에서의 최대 정휨모멘트 산정



고정하중 : 4.0kN/m²(작은보의 자중 포함)
활하중 : 5.0kN/m²

5. 다음 부정정 변단면보를 해석하여 지점반력을 구하시오.



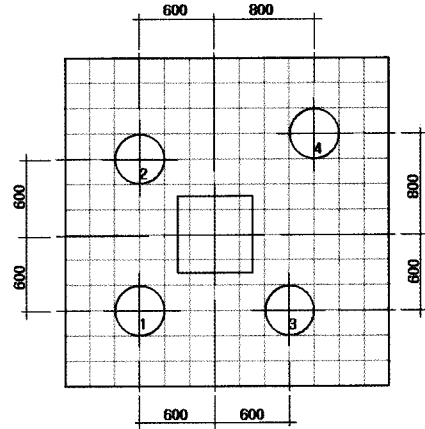
6. Plane Stress 상태에서 다음을 유도하시오.

- (1) 응력-변형률 관계식
- (2) 변형률-응력 관계식

3교시

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 다음 말뚝기초에서 4번 말뚝의 위치가 그림과 같이 잘못 시공되었다. 이러한 배치의 말뚝기초에서 각 말뚝의 반력을 구하시오. (단, 기둥의 축력은 4,000kN이며 기초판은 강체로 가정하고 기초판의 자중은 고려하지 않는다.)

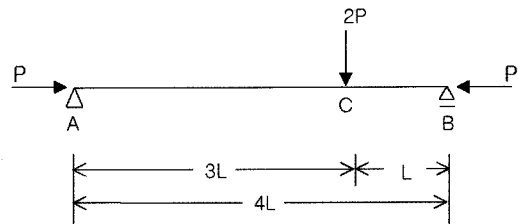


(단위는 mm 임)

2. 강구조 건축물의 경제적인 구조설계를 위하여, 강재량과 제작 및 설치 비용의 측면에서 다음 사항이 어떻게 작용하는지를 설명하시오.

- (1) 강재의 강도
- (2) 부재의 수
- (3) 모멘트접합(강접합)부의 수
- (4) 동일한 단면의 형강 사용
- (5) 압연형강과 용접제작 형강

3. 다음 보-기둥의 처짐 및 처짐각의 곡선식을 유도하시오. (단, EI=일정)



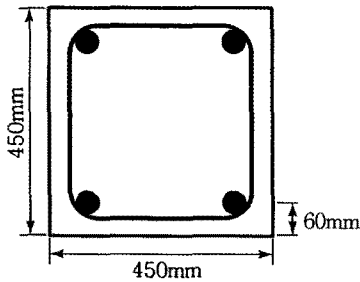
건축구조기술사 시험정보

4. 정사각형 기둥(단주)에 대하여 다음사항을 계산하시오.
(KBC2009 기준)

〈설계 조건〉

- $f_{ck}=27\text{MPa}$, $f_y=350\text{MPa}$, 사용철근 4-D29($A_s=2570\text{mm}^2$)
- 기둥단면 $450\text{mm} \times 450\text{mm}$ ($d=d'=60\text{mm}$)
- $E_s=2 \times 10^5\text{MPa}$

- (1) 편심이 없는 경우의 축하중
- (2) 균형하중시 P_b , M_b
- (3) 압축파괴 구역에 대한 축하중과 모멘트 ($c=30\text{cm}$)

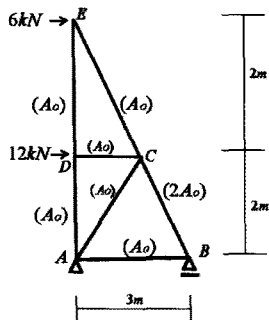


5. 압축판요소의 강재단면의 분류와 판폭두께비-공칭휨강도 관계를 도시하시오. (KBC2009 기준)

6. 탄성계수 $E=2 \times 10^5\text{MPa}$, 단면적 $A_0=10\text{cm}^2$ 인 그림의 트러스에서 E점의 수평처짐 δ_E 를 구하시오. (단, 현 하중상태에서의 각 부재력은 다음과 같다.)

〈부재력〉

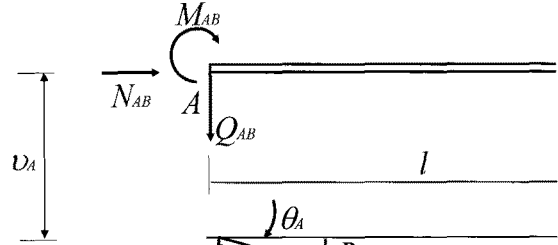
- $N_{AB}=12\text{kN}$
- $N_{BC}=-20\text{kN}$
- $N_{CE}=-10\text{kN}$
- $N_{AD}=8\text{kN}$
- $N_{DE}=8\text{kN}$
- $N_{DC}=-12\text{kN}$
- $N_{AC}=10\text{kN}$



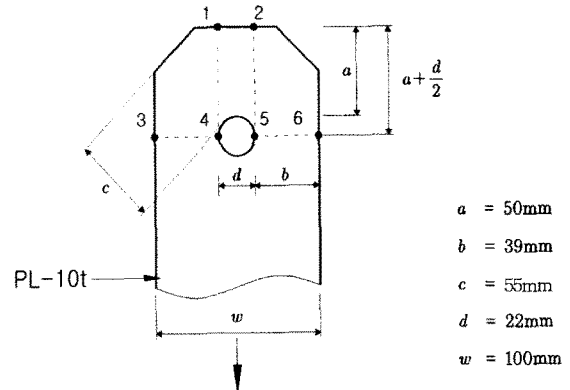
4교시

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각 25점)

1. 그림의 보에서 처짐각법에 의해 힘과 변위의 관계를 나타내는 6×6 강성매트릭스를 유도하시오. (단, 축방향변위는 v_A, v_B , 수직변위는 v_A, v_B , 처짐각은 θ_A, θ_B 이고 R 은 부재회전각이다.)

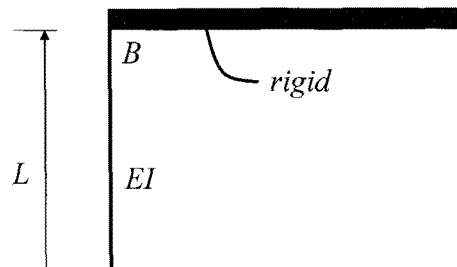


2. 핀접합 인장재의 구조제한 사항과 안전성을 검토하시오. (KBC2009 기준) (단, 인장재의 재질은 SS400, 고정하중 48kN, 활하중 4kN이다.)



- $a = 50\text{mm}$
- $b = 39\text{mm}$
- $c = 55\text{mm}$
- $d = 22\text{mm}$
- $w = 100\text{mm}$

3. 다음 골조의 강성계수를 구하시오.



4. 구강구조의 기둥과 보에서는 휨좌굴과 횡좌굴을 방지하기 위하여 여러가지 유형의 안정용가새를 사용한다.

- (1) 다음 그림 1과 같이 보와 기둥으로 이루어진 구조입면도에 각층 기둥의 유효좌굴길이계수(K)가 1.0이 되기 위한 기둥 안정용가새의 설치 유형들을 도시하고 간단히 설명하시오.
- (2) 다음 그림 2와 같이 보와 기둥으로 이루어진 구조평면도에 보(X 표시)의 비지지길이를 1/2로 줄이기 위한 보 안정용가새의 설치 유형들을 도시하고 간단히 설명하시오.

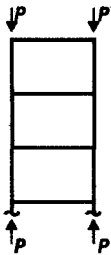


그림1 구조입면도

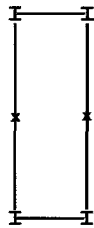
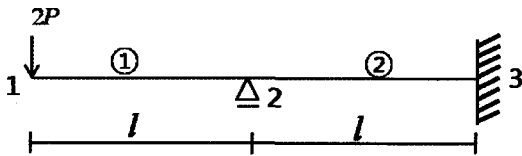


그림2 구조평면도

5. 그림의 부정정보에서 절점변위 v_1, θ_1, θ_2 를 강성매트릭스법에 의해 구하시오.

(단, EI는 일정하고 수평변위는 무시한다.)



6. 다음 그림과 같은 10층 건물을 건축구조기준의 “확대휨모멘트에 대한 일반사항”에서 요구하는 단면특성을 사용하여 고정하중(D), 활하중(L), 지진하중(E)에 대한 1계 탄성해석을 수행하여 다음과 같은 해석결과를 얻었다.

- (1) 하중조합 1.2D+1.0E+1.0L에 대하여, 비횡구속골조의 휨 모멘트확대계수 δ_s 를 층안정지수 $Q = \frac{\sum P_u \Delta_o}{V_{dc}}$ 를 이용하여 구하시오.

- (2) 하중조합 1.2D+1.6L에 대하여, 1층 전체 구조물의 안정성을 층안정지수(Q)를 이용하여 검토하시오. (단, 활하중감소는 고려하지 않으며 고정하중만을 지속하중으로 가정한다.)

〈설계 조건〉

- 지진하중(1.0E)에 의한 1층의 층전단력 : $V_U = 1,540 kN$
- 지진하중(1.0E)에 의한 1층의 층간변위 : $\Delta_o = 12mm$
- 1층 전체 기둥의 고정하중(1.0D) 축력의 합 : $\sum P_o = 54,200 kN$
- 1층 전체 기둥의 활하중(1.0L) 축력의 합 : $\sum P_L = 21,500 kN$

