

2003 년도 기술사 제 71 회

분야 : 건 축

자격종목 : 건축구조

## 제 1 교시

※ 다음 13 문제중 10 문제를 선택하여 설명하십시오. (각 10 점)

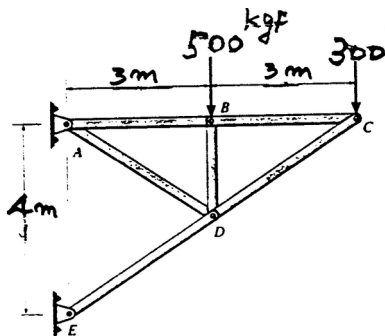
1. 콘크리트의 크리프(Creep)현상
2. 자유 물체도(Free-body Diagram)
3. 변형에너지(Strain Energy)
4. 철근 콘크리트 부재의 등가 단면적
5. 철근 콘크리트 구조물의 구조설계법의 종류를 비교 설명하십시오.
6. 면진(免震)구조, 방진(防振)구조, 제진(制振)구조
7. 기본 풍속과 지형에 의한 풍속 할증계수를 설명하십시오.
8. 철골구조의 각형강관 보, 기둥 접합부에 있어서 다이아 프램 방식 3 종류를 스케치하고 설명하십시오.
9. 부정정 구조물의 해법 종류를 비교 설명하십시오.
10. CFT(Concrete filled tube)기둥의 콘크리트 충전방식 2 가지를 스케치하고 설명하십시오.
11. 고층 건축의 진동제어 방식에 대하여 설명하십시오.
12. 소성힌지(Plastic Hinge)에 대하여 설명하십시오.
13. 철골부재 설계시 비틀림(Torsion)을 최소화 할 수 있는 방법을 설명하십시오.

## 제 2 교시

※ 다음 6 문제중 4 문제를 선택하여 설명하십시오. (각 25 점)

1. 그림과 같은 하중을 받는 트러스에서 다음에 대하여 답하십시오

kgf



분야 : 건 축

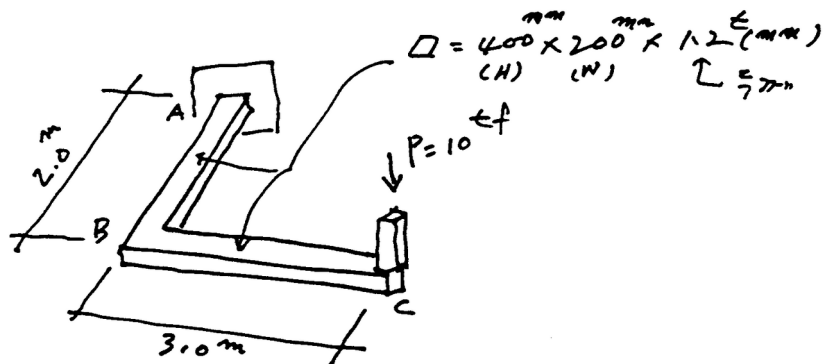
자격종목

## : 건축구조

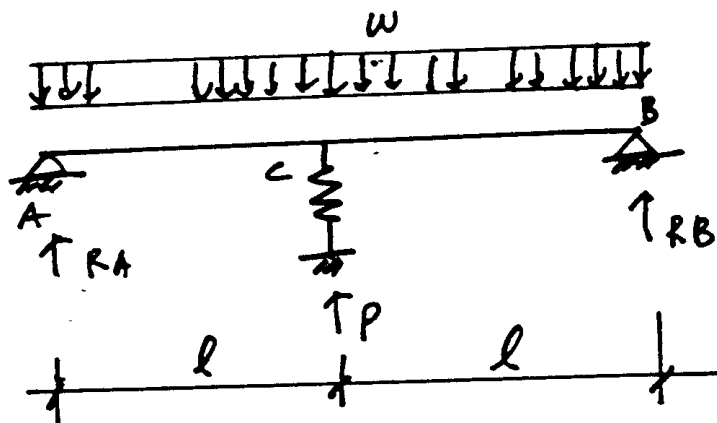
- (1) 힌지 지지저 E 에 작용하는 반력의 방향은 ED 부재 방향이 됨을 설명하라.
- (2) B 점에 500kgf, C 점에 300kgf의 수직하중이 작용할 때 각 부재에 작용하는 압축력과 인장력을 구하시오.-----
- (3) 트러스의 각 부재는 등단면 이고 무게는 10kgf/m 일 때 트러스 무게에 의한 하중이 각 부재에 작용하는 압축과 인장력을 구하라. 이때 B 점과 C 점에 작용하는 외부 하중은 제거하고 트러스 각부재의 무게는 양단에 등분하여 수직으로 작용한다고 가정한다.

2. L 형 브라켓 선단 C 점에  $P=10.0\text{tf}$ 의 하중이 재하할 때 지점 A에서의

- ① 최대 인장응력 :  $\sigma_t$  구하라.
- ② 최대 압축응력 :  $\sigma_c$  구하라.
- ③ 최대 전단응력 :  $\tau_{\max}$  구하라.



3. 길이  $2l$ 의 단순보 A.B의 중간점 C에 스프링상수  $K$ 인 스프링을 사용하여 지지하려고 한다. 지점 A, B, C에 걸리는 반력이 같아지도록 스프링 상수  $K$ 를 구하시오. (다만, 카스치리아노 정리를 사용하시오.)

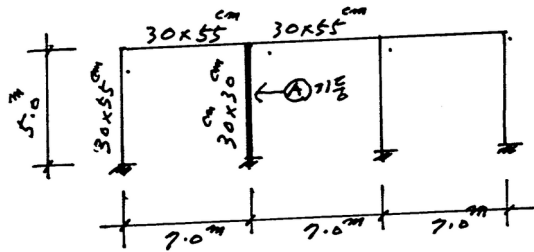


분야 : 건 축

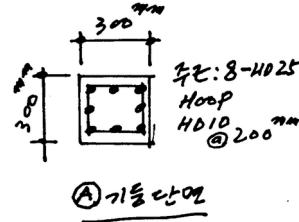
자격종목 : 건축구조

4. 아래 그림과 같은 단층 철근 콘크리트 구조물이 있다. 골조 부재인 기둥에 대해 아래 ① 과 ②를 검토하시오.

- ① 장주효과 고려여부 검토

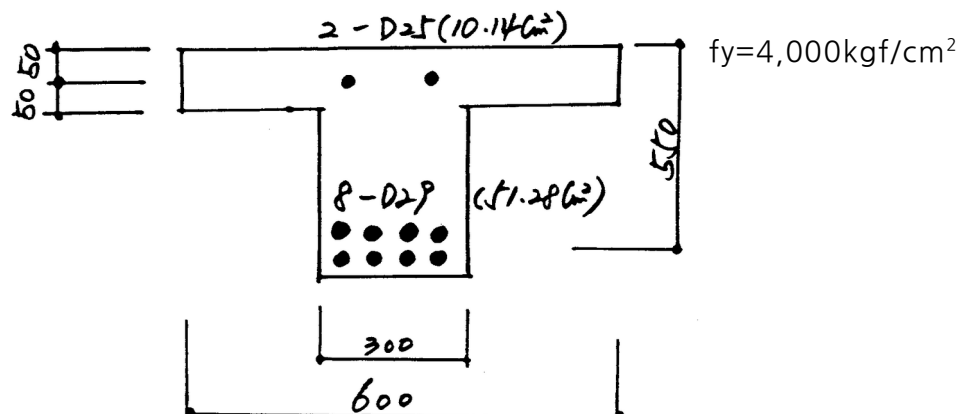


- 설계조건 :
- $P_D = 16.0$  t
  - $P_L = 48.0$  t
  - 축하모멘트 무시
  - $f_{ck} = 240$  kgf/cm<sup>2</sup>
  - $f_y = 4,000$  kgf/cm<sup>2</sup>
  - $K = 1.0$



② 장주 효과를 고려할 경우 모멘트 증대 계수  $\sigma_b$  산정

5. 다음과 같은 T형보의 공칭 모멘트 강도( $M_n$ )를 구하시오. 단,  $f_{ck} = 240$ kgf/cm<sup>2</sup>.

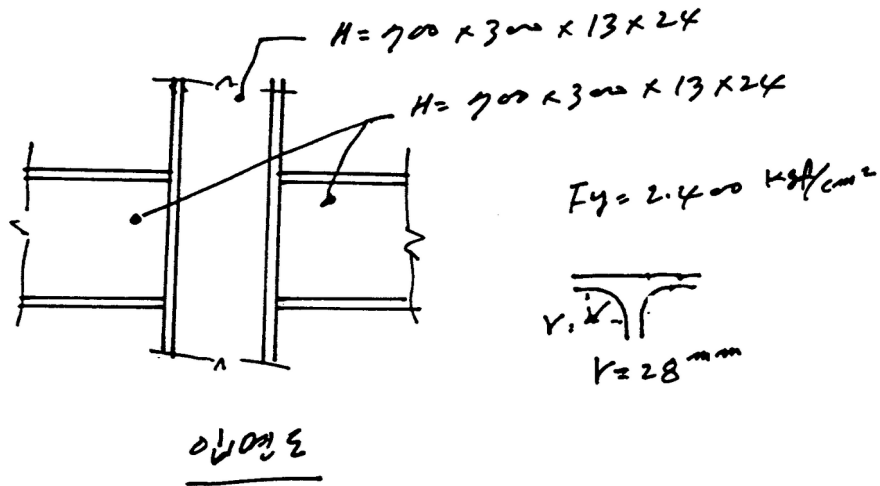


분야 : 건 축

자격종목 : 건축구조

6. 내부 기둥과 보의 접합부이다. 다음 조건에 대하여 기둥 web 의 수평보강을 설계

하시오.



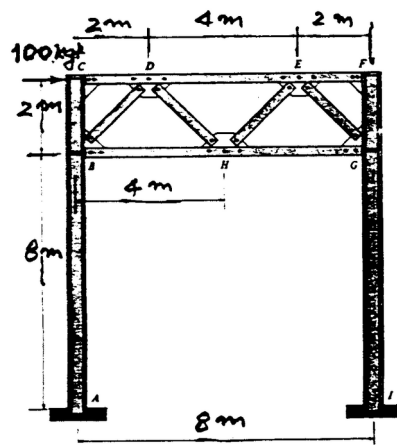
다음조건 :

- - ① 압축 플랜지의 스티프너를 검토하시오.
- - - ② 인장 플랜지의 스티프너를 검토하시오.
- - - ③ 폭 두께비 검토
- - - ④ 보강 단면 스캐치 하시오.

### 제 3 교시

※ 다음 6 문제중 4 문제를 선택하여 설명하십시오. (각 25 점)

1. 그림과 같은 하중을 받는 문형 트러스 구조에서 각 부재의 부재력을 근사적 방법으로 구하시오.



분야 : 건 축

자격종목 : 건축구조

2. 강재보 A.B.C 가 점 A 에 단순지지 되어 있고 점 B 에서 강선으로 매달려 있다.

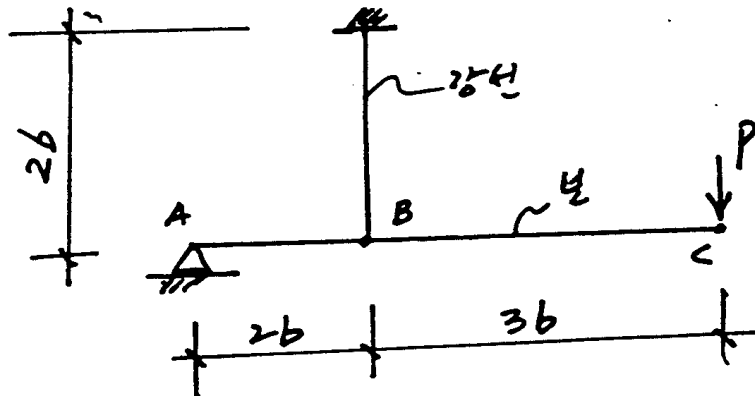
- 하중  $P=200\text{kgf}$  가 자유단 C 에 가해질 경우 점 C 의 처짐  $\delta_c$  를 구하시오.

- 설계조건 : --- 강선의 축강성  $EA = 300 \times 10^3 \text{kgf}$

- 보의 굽힘강도

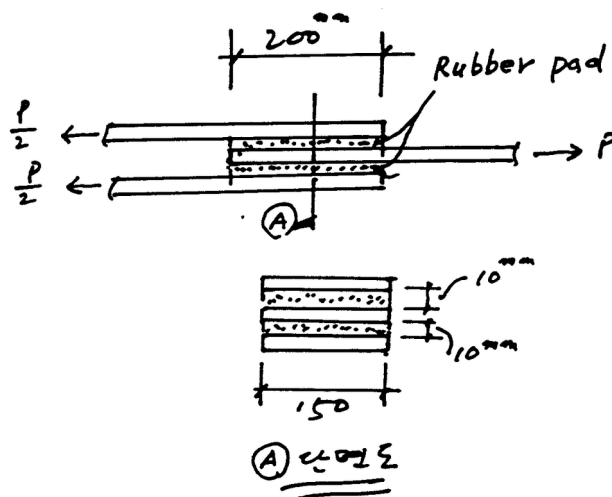
$$EI = 30 \times 10^6 \text{kgf} \cdot \text{m}^2$$

-  $b = 1.0\text{m}$



3. 철판 사이에 고무판을 접착시킨 인장재의 다음 사항을 검토하시오.

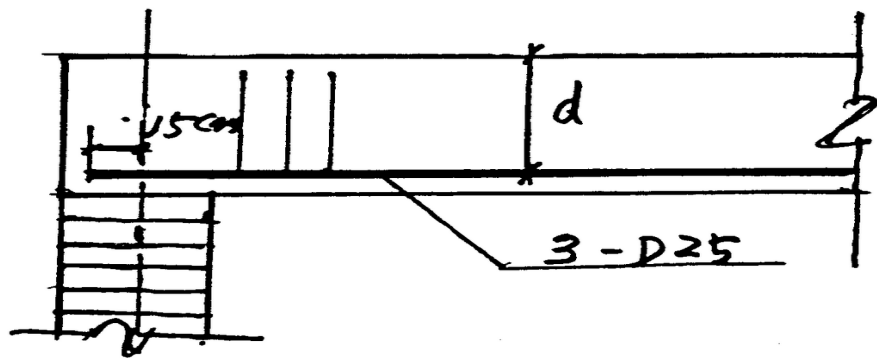
- 설계조건 :  $P = 16.0\text{tf}$ ,  $G = 800\text{tf/m}^2$  (전단 탄성계수)



다음 : ① 고무의 평균 전단 변형율( $r$ ) 구하시오.

② 내면의 판과 외면의 판 사이의 상대수평 변위( $\delta$ ) 구하시오.

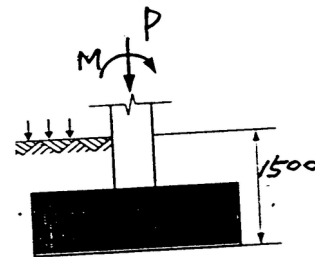
③ 철판이 강성체라 가정할 때 인장재의 강성 ( $K$ ) 값을 구하시오.



분야 : 건  
축  
자격종목 :  
건축구조

4. 그림과 같이 단순지지된 보에서 단부철근 3-D25 철근이 최대 휨모멘트인 곳에서부터 연장 되었을 때 이 철근의 규격은 허용정착 길이를 만족하는지 검토하라.

- - 다만,  $b \times d = 30\text{cm} \times 60\text{cm}$
- - 스트럽 HD 10 @250
- -  $f_{ck} = 210\text{kgf/cm}^2$
- -  $f_y = 4000\text{kgf/cm}^2$ -----
- $V_u = 35\text{tf}$



철근 (단면적)  
1-D22 (3.81cm<sup>2</sup>)  
1-D25 (5.07cm<sup>2</sup>)  
1-D29 (6.42cm<sup>2</sup>)

5. 다음과 같은 조건의 일축편심 하중을 받는 직사각형 독립기초를 설계하라.

- - 조건 : 고정하중,  $P_D = 150\text{tf}$ ,  $M_D = 16\text{t.m}$ ,
- - 활하중,  $P_L = 90\text{tf}$ ,  $M_L = 14\text{t.m}$
- - 상재하중,  $0.5\text{tf/m}^2$
- - 흙의 중량,  $1.8\text{tf/m}^3$

- -----장기허용 지내력,  $q_a = 30\text{tf/m}^2$
- -----기둥의 크기,  $45\text{cm} \times 65\text{cm}$
- -----콘크리트 강도  $f_{ck} = 210\text{kgf/cm}^2$
- -----철근의 항복점 강도  $f_y = 4,000\text{kgf/cm}^2$
- -

6. 고층 건물의 횡력저항 구조 시스템에 영향을 미치는 요소에 대하여 자세히 설명하시오.

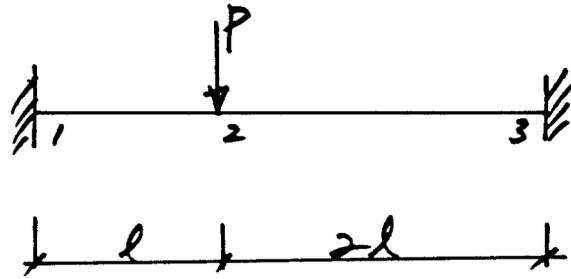
분야 : 건 축

자격종목 : 건축구조

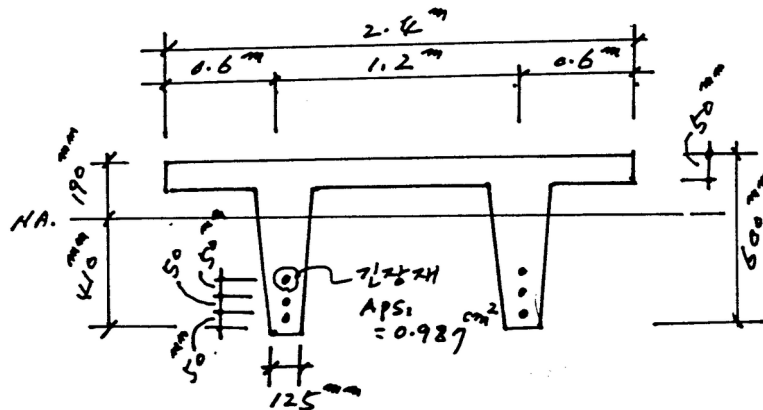
### 제 4 교시

※ 다음 6 문제중 4 문제를 선택하여 설명하십시오. (각 25 점)

1. 다음 그림과 같은 부정정보의 변형과 단면력을 강성 매트릭스법으로 구하고 전단력도와 휨모멘트도를 도시하십시오. 단,  $E.I$ 는 일정함.



2. 그림과 같은 Double Tee 부재에서 프리스트레스 도입 직후 ① 단부 및 ② 중앙부에서 압축 및 인장응력을 검토하십시오. (단순보 스패 :  $l=8.0m$  이다. 등분포 하중 :  $W = 2.0tf/m$ )



설계조건:

- $AL = 2850cm^2$ -----
- $I = 977,700cm^4$
- $f_{ck} = 350kgf/cm^2$
- $f_{ci} = 0.7f_{ck}$ (프리스트레스 도입시 압축강도)
- 긴장재료 :  $\phi=12.7mm$ (7 연선),  $APS1 = 0.987cm^2$
- $f_{pu} = 19tf/cm^2$
- Jacking stress =  $0.75f_{pu}$
- 응력손실 10% 가정

분야 : 건 축

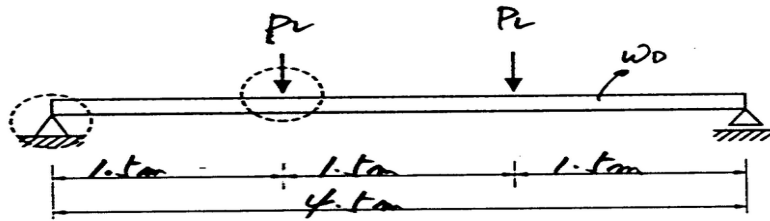
자격종목 : 건축구조

3. 다음과 같은 철골보에서 단부 및 하중점의 web 에 대한 국부적 안정성을 한계 상태 설계법으로 검토하시오.

--단, H-496×199×9×14, -----사용강재 SS400

보의 자중 0.06tf/m,  $r=20\text{mm}$ , 지압폭  $l_c = 10\text{cm}$

-- PL= 15tf, WD = 1.5tf/m-----



4. 그림의 합성기둥의 ① BASE PLATE 와 ② 콘크리트 부분의 압축 응력을 구하시오.

--설계조건 : -  $P_s = 500\text{t}$ (순수압축력만 적용)

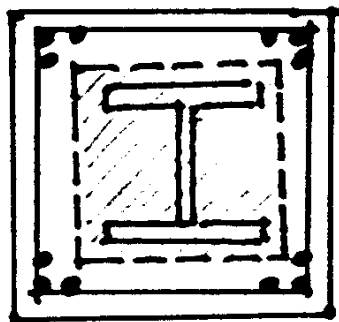
----- 기둥단면 :  $800 \times 800\text{mm}$

----- BASE PLATE SIZE :  $500 \times 500\text{mm}$

----- 강재단면 : H=400×408×21×21 (SM 490),  $A_s = 250.7\text{cm}^2$

----- 철근 : 12-HD29(SD400)

----- 콘크리트 강도 :  $f_{ck} = 240\text{kgf/cm}^2$



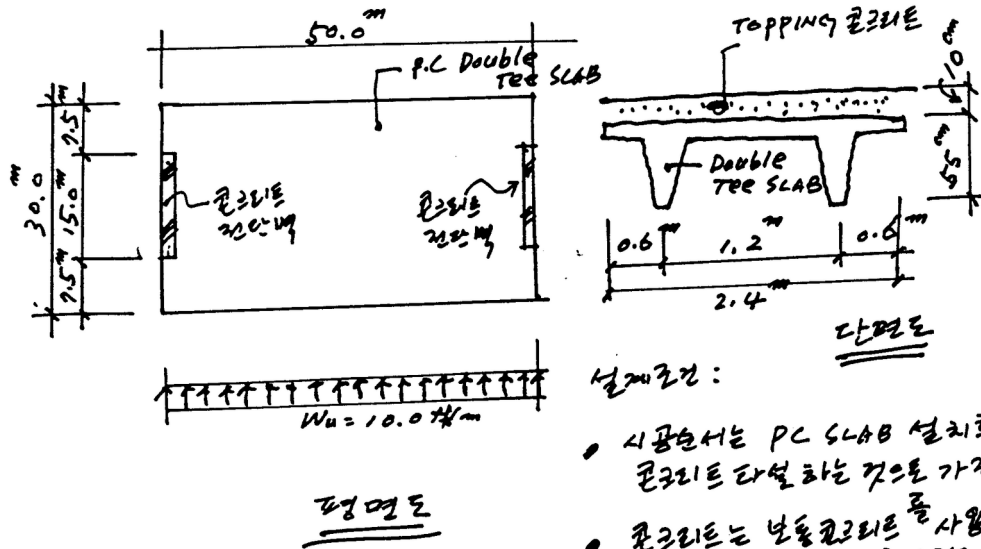
5. 최근 도심지에 초고층(50 층 규모)의 건축물을 신축하고자 한다. 바람에 의하여 건축물에 발생하는 진동 현상에 대하여 구조 기술자가 고려하여야 할 3 종류 이상 특징을 기술하시오.

분야 : 건 축

자격종목 : 건축구조

6. 다음 그림은 프리캐스트 콘크리트 슬래브로 계획되어 있고 전단 벽체는 철근 콘크리트 계획된 상업용 건물이다. 연직하중은 기둥이 부담하는 것으로 가정하고 수평하중  $W_u = 10.0 \text{ tf/m}$  이다.

- ① 슬래브와 전단벽체에 접합되는 Dowel Bar 검토
- ② 바닥판 다이어프램(Diaphragm) 배근 검토



설계조건 :

- 시공순서는 PC SLAB 설치후 콘크리트 타설 하는 것으로 가정
- 콘크리트는 보통콘크리트 를 사용하고 접합면은 개곳이 형상임
- $f_{ck} = 240 \text{ kg/cm}^2$ ,  $f_y = 4,000 \text{ kg/cm}^2$

③ 상기 ①, ② 에 대한 배근도 스캐치(Sketch)를 하시오.

