

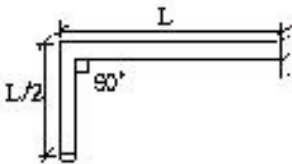
## [ 제72회 기술사 시행일:2004년 2월 22일 ]

### 1교시 (13문제 중 10문제 선택, 각 10점)

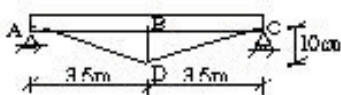
1. 초기 가소성 수축 균열의 발생원인, 균열형태, 보강방법에 대해 설명하시오.
2. 구조물 보수, 보강 방법중에서 콘크리트 증타공법, 강관보강공법, 탄소섬유шит 보강 방법에 대해서 장·단점을 간략하게 기술하시오.
3. 콘크리트 PSC(?)
4. 철근 콘크리트 기둥에서 최소철근비를 규정하는 이유에 대해서 설명하시오.
5. 활하중 부분재하의 영향에 대해서 설명하시오.
6. 슬래브 단부 상부철근 처짐에 의한 내력감소에 대해서 설명하시오.
7. 철근콘크리트 슬래브의 개구부 보강에 대해서 설명하시오.
8. 코아 벽체 선행공법에 대해서 설명하시오.
9. 성능기반 설계법에 대해서 설명하시오.
10. 철근 선조립공법에 대해서 설명하시오.
11. 철근 이음공법에 대해서 설명하시오.
12. 내진설계 층간변위를 제한하는 이유를 설명하시오.
13. 리히터 규모가 7.2인 지진은 리히터 규모가 5.0인 지진에 대하여 몇 배의 에너지를 방출했는지와 그 이유를 설명하시오.

### 2교시 (6문제 중 4문제 선택, 각 25점)

1. 다음 그림과 같이 7자로 꺾인 캔틸레버 원형봉의 자유단에 수직 처짐을 구하시오. 다만, 전단력에 의한 변형은 무시한다.(P : 하중, E : 탄성계수, I : 단면 2차 모멘트, G : 전단탄성계수, J : 극관성 모멘트)



2. 모든 부재의 축력을 구하고 AC부재의 휨모멘트도를 그리시오.  
AC부재: A=75cm<sup>2</sup>, I=18,000cm<sup>4</sup>, AD, DC부재: A=20cm<sup>2</sup>(강봉), BD: A=12cm<sup>2</sup>(강봉)



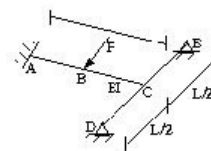
3. 다음 조건의 하중 및 모멘트를 부담할 수 있는 최적의 말뚝기초 (Pile Cap)를 설계하시오  
하중조건 : PD=240tf MD=180tf·m(X 또는 Y 중 한방향)  
PL=120tf ML=60tf·m(X 또는 Y 중 한방향) PS=36tf  
파일조건 : 파일 직경 = 400mm PHC 파일  
파일 허용 지지력 = 45tf/본 (상기 하중이며, 인장력이 발생하지 않도록 할 것)  
기둥크기=800mm×800mm 콘크리트 강도 fck=270kgf/cm<sup>2</sup>(SD40)  
파일 간격=2.5D 기준
4. 다음 그림과 같이 1.5m 부재 끝단에 140tf·m의 비틀림 모멘트가 작용할 때 (1) 원형강관 (2) 각형강관 (3) H형강 각각의 최대 전단 응력을 구하시오.



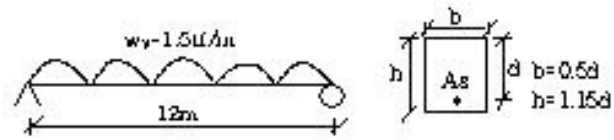
5. 지하 구조물 하부에 지하수에 의한 부력의 방지공법으로 사용되는 기초 바닥 영구배수공법 (Permanent Under Drainage System)의 기본재료와 사용가능한 지반상태, 지하수위 영향 그리고 지하바닥에 미치는 구조적 영향에 대하여 기술하시오.
6. 매스 콘크리트 (Mass Concrete)의 온도 균열 제어에 대하여 다음 사항을 설명하시오.  
1) 적용범위 2) 수화열과 균열 3) 온도균열지수 4) 온도균열 제어방법

### 3교시 (6문제 중 4문제 선택, 각 25점)

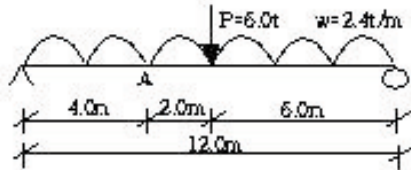
1. 캔틸레버보 AC가 단순보 DE의 중앙에 올려져 있으며, B점에 집중 하중 P가 작용되고 있는 구조물에서 단순보와 캔틸레버보 사이에 적용되고 있는 구조물에서 단순보와 캔틸레버보 사이에 작용되고 있는 힘(contact force)을 구하시오.



2. 다음 그림에서 보의 곡률 연성비(curvature ductility)가 5이고 wu(ultimate load)가 1.5tf/m일 때, 보의 유효춤(d)과 인장 철근량 (As)를 구하시오. 다만, fck=270kgf/cm<sup>2</sup>, fy=4,000kgf/cm<sup>2</sup>



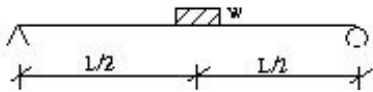
3. 다음과 같은 하중조건인 H형강보(H-600×300×12×20)의 A 점 위치의 웨브에 설비 덕트용 개구부(크기는 1500mm×350mm)를 설치하려고 한다. H형강 보의 안정성 검토와 필요시 개구부 보강설계 및 상세를 그리시오.(ASD 적용) 하중  $P=6.0t$ ,  $w=2.4t/m$  보의 중앙지점이 횡지지 되어 있음. H-600×300×12×20(SM 490A),  $A=192cm^2$ ,  $I_x=118,520cm^4$ ,  $I_y=9,020cm^4$ ,  $Z_x=4,020cm^3$ ,  $Z_y=601cm^3$ 을 기준으로 한다.



4. 3층 이상의 프리캐스트 콘크리트 내력벽 구조의 일체성을 확보하기 위한 철근중에서 종방향 철근, 횡방향 철근, 그리고 수직연결 철근에 관한 최소규정을 콘크리트 구조설계기준에 따라 기술하시오.

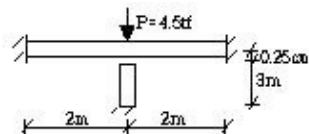
5. 초고층 건물이나 장스팬보 구조물에서 기둥의 주각부에 큰 압축력이 작용할 때 주각 구조 시스템에 대하여 설명하시오.

6. 그림과 같이 길이가 L이고, 휨강성(EI)이 일정한 단순보의 중앙에 무게가 w인 기계가 설치되어 있다. 보의 질량을 무시할 때 이 구조물의 고유진동주기( $T_0$ )를 구하시오. 그리고 보의 질량을 고려하면 이 구조물의 고유진동주기( $T_1$ )는  $T_0$ 에 비하여 어떻게 달라지는지를 설명하시오.(EI는 일정함)



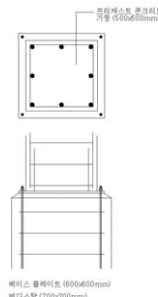
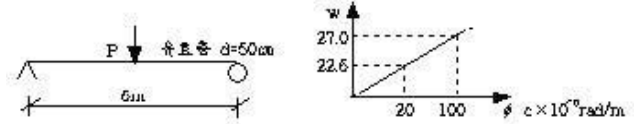
### 4교시 (6문제 중 4문제 선택, 각 25점)

1. 그림과 같이 길이가 4m인 양단고정보의 밑에 0.25cm의 여유를 두고 길이가 3m인 기둥이 설치되어 있다. 기둥에서 좌굴이 발생



하지 않는다고 가정할 때 B점에 가해진 집중하중( $P=4.5tf$ )에 대한 B점의 처짐을 구하시오.  $IAC=200cm^4$ (보),  $ABD=32cm^4$ (기둥),  $E=2100tf/cm^2$ (보, 기둥)

2. 다음 조건을 갖는 보의 처짐 연성비를 구하시오.



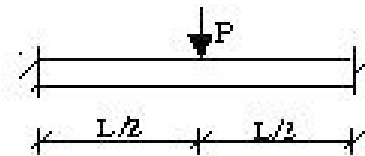
3. 그림과 같은 프리캐스트 콘크리트 기둥과 베이스 플레이트 사이, 베이스 플레이트와 페데스탈 사이의 힘의 전달을 검토하고 필요시 다음 열 철근(Dowel-bar)과 앵커볼트를 설계하시오.

- 설계용 하중  $P_u=580tf$
- 기둥의 콘크리트 설계기준강도  $f_{ck}=350kgf/cm^2$

- 페데스탈 콘크리트 설계기준강도  $f_{ck}=240kgf/cm^2$
- 철근의 설계기준강도  $f_y=4000kgf/cm^2$ (SD40)

4. 아래의 그림과 같이 계수하중에 의한 부재력을 받는 패널존의 전달 강도를 검토하고, 패널존 보강이 필요하면 보강 설계하시오. 기둥부재는 H-400×400×13×21 ( $A_g=219cm^2$ , SD490)이고, 보부재는 H-488×300×11×18 ( $A_g=164cm^2$ , SS400)이다. (한계상태 설계법을 사용하시오.)

5. 그림과 같이 단면  $a \times a$ 인 정사각형 강재보의 중앙에 집중하중 P가 작용할 때 보의 단면에서 발생하는 최대응력이 항복응력( $\sigma_y$ )에 도달하였다면, 이 보가 견딜수 있는 최대하중(PL)을 구하시오.



6. 구조물의 연성능력이 내진성능에 미치는 영향을 설명하고 철골부재와 철근콘크리트 부재의 연성능력을 향상시킬 수 있는 방법을 설명하시오.

☞ 상기문제는 수검자의 기억을 토대로 작성된 것입니다.