

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 101 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각10점)

1. 철근콘크리트 보의 전단설계(관련된 식 포함) 절차를 설명하시오.
2. 다발철근(Bundled Bar)의 정착길이 산정시 고려사항에 대하여 설명하고, HD16 철근이 보에 표준갈고리(90°)로 정착될 때 보의 최소폭을 산정하시오.  
(단,  $f_{ck} = 24 \text{ MPa}$ ,  $f_y = 400 \text{ MPa}$ , 철근의 피복두께는 50 mm)
3. 연속보나 1방향 슬래브를 설계하는데 있어서 근사해법을 적용하는 경우 콘크리트 구조기준의 제한 조건을 설명하시오.
4. 부상(Floating)방지설계에 대해 설명하시오.
5. 강구조 한계상태설계법에서 정하고 있는 사용성 한계상태의 기준에 대해 설명하시오.
6. 건축물 구조체 공사중에 부득이한 사정으로 인하여 장기간 방치되어 철근이 녹슨 경우 허용되는 량 및 국내의 관련규정을 설명하시오.
7. 부정정구조물 해석방법 중 유연도법과 강성도법에 대하여 비교 설명하시오.
8. 환경친화형 콘크리트(Eco-Concrete)와 관련된 다음 용어에 대해 설명하시오.
  - 1) 환경부하 저감형콘크리트
  - 2) 생물대응형 콘크리트
9. 지진하중을 받는 철근콘크리트 구조물의 연성 정의 및 연성 개선방법에 대하여 설명하시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 101 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

10. 목재를 이용하여 100 m 스패의 체육관 지붕을 설계할 경우 적절한 구조시스템을 제안하고 그 이유에 대해 간략히 설명하시오.
11. 최근 신도시 아파트의 수직증축 리모델링에 대한 관심이 고조되고 있다. 구조 엔지니어가 리모델링 대상 아파트에 대해 관심을 갖고 확인 및 점검해야 할 사항을 설명하시오.
12. 철도 시설물위에 설치되는 인공지반 위에 건립공사하는 행복주택 구조계획 시 구조적으로 해결해야 하는 사항을 설명하시오.
13. 축력을 받고 있는 2.5 m × 2.5 m 대형기둥의 철근비가 2.5%일 때 HD29( $A_s = 642 \text{ mm}^2$ ) 철근으로 배근도를 스케치 하시오.  
(단, 다발철근(Bundled Bar)은 사용하지 않음)

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 101 회

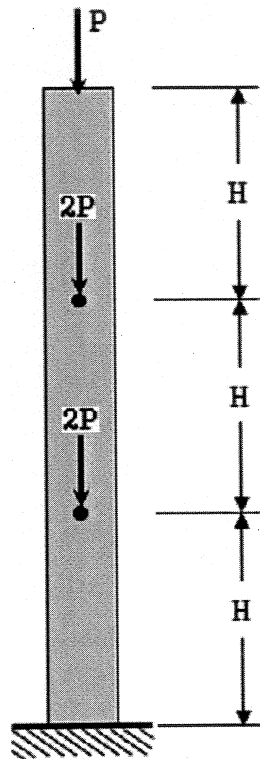
제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

- 3층 건물의 기둥이 각 층에서 그림과 같은 하중을 받을 때, 붕괴되지 않도록 지지되어 있는데 이 때 기둥에 저장되는 변형에너지를 구하시오.

(단,  $P = 150 \text{ kN}$ ,  $H = 3 \text{ m}$ ,  $A = 7,500 \text{ mm}^2$ ,  $E = 200 \text{ GPa}$  )



# 국가기술자격 기술사 시험문제

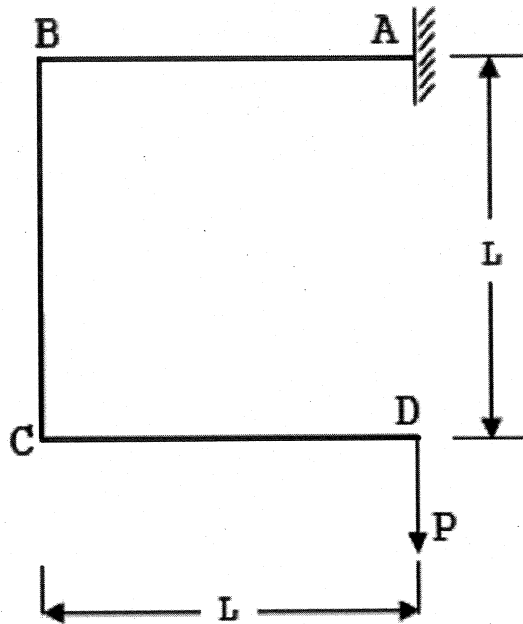
기술사 제 101 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

2. 아래 그림과 같은 프레임 ABCD에서 자유단 D에 하중 P가 작용할 때, D점의 수평처짐  $\delta_H$ , 수직처짐  $\delta_V$  를 구하시오.

(단, 모든 부재는 길이가 L 이고, 강성은 EI 이다.)



# 국가기술자격 기술사 시험문제

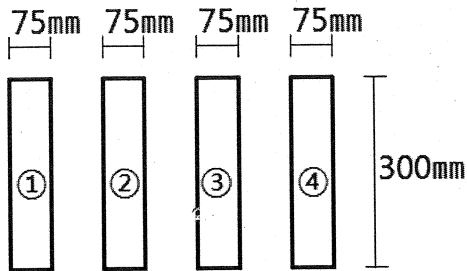
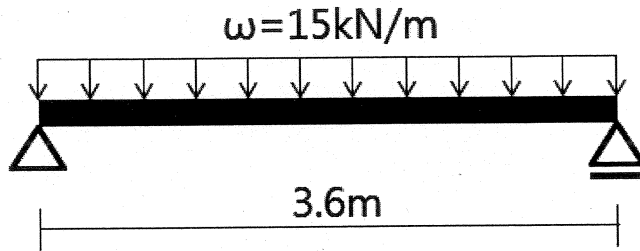
기술사 제 101 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

3. 형태는 동일하지만 강도가 다른 4개의 목재를 조합하여 다음 하중에 저항할 수 있는 집성재를 만드시오.

(단, 목재의 접착제는 충분한 강도를 가지는 것으로 가정하고, 사용 가능한 집성재 보의 최대 높이는 300 mm 로 제한한다.)



①, ② 목재의 허용강도		③, ④ 목재의 허용강도	
인장강도	5.5 MPa	인장강도	3.5 MPa
압축강도	9.0 MPa	압축강도	4.5 MPa
전단강도	0.65 MPa	전단강도	0.45 MPa

# 국가기술자격 기술사 시험문제

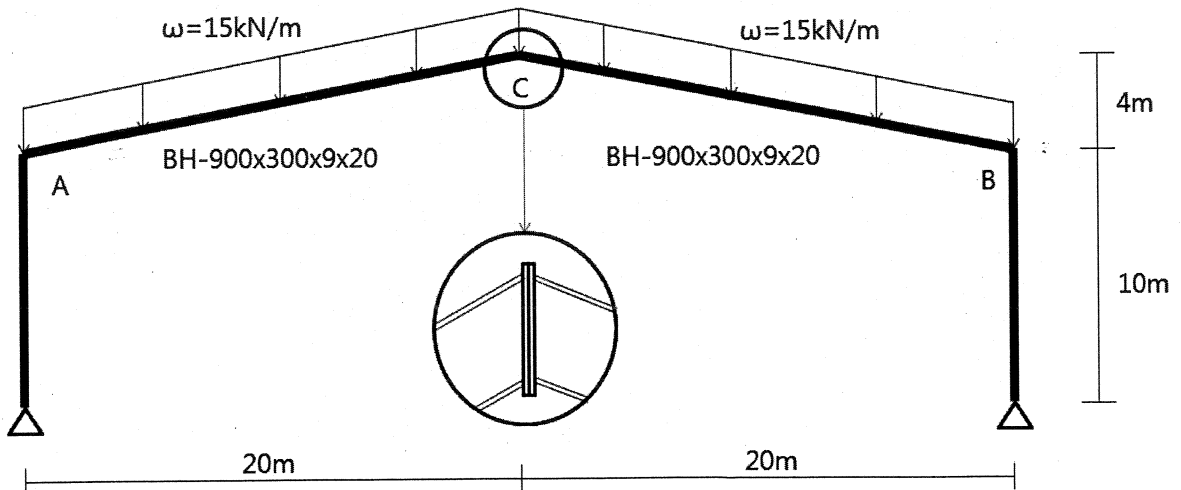
기술사 제 101 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

4. 다음 그림과 같은 Gable 구조물에서 A-C부재의 A점에서의 부재내력은 휨 모멘트가 1,582 kN·m (↺□), 전단력이 269 kN(↑□↓), 축력이 215 kN(→□←)이다. C점에서 End Plate를 적용하여 존재응력(압축력은 무시)에 근거한 경제적인 접합부를 설계하시오. (단, 지레작용(prying action)은 무시한다.)

<p>[설계조건]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- End plate 강재 : SM490</li> <li>- 볼트 : F10T M20</li> <li>- 볼트에서 플레이트 단부까지 40 mm 이상 확보</li> <li>- 부재면에서 볼트 중심까지 60 mm 이상 확보</li> <li>- 볼트간 간격은 60 mm 이상 확보</li> </ul>	M20 단면적	314 mm <sup>2</sup>
	M20 설계볼트장력 T <sub>0</sub>	165 kN
	볼트 설계용 인장강도 φR <sub>n</sub>	176.6 kN
	볼트 설계용 미끄럼강도 φR <sub>v</sub>	70 kN



# 국가기술자격 기술사 시험문제

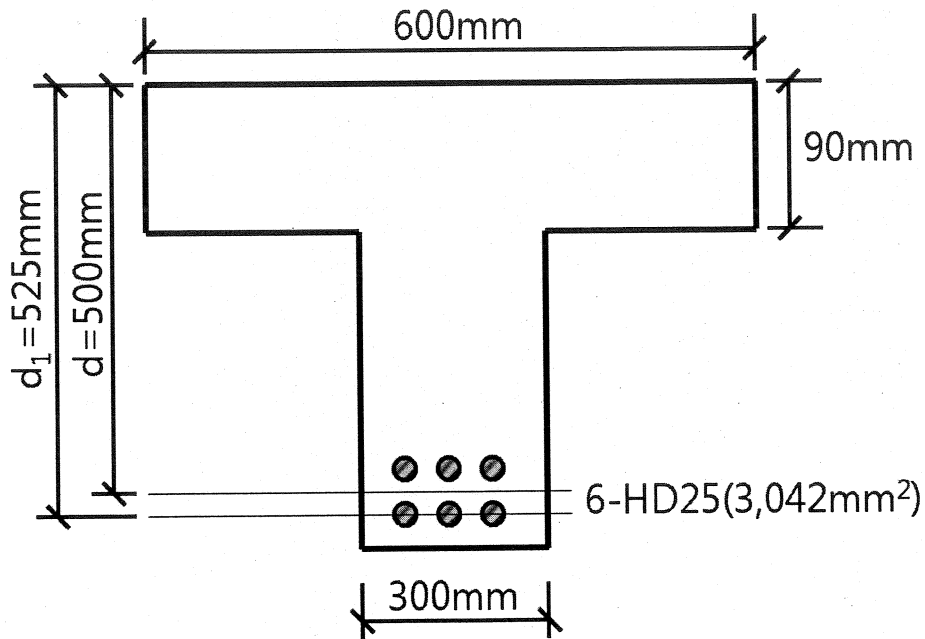
기술사 제 101 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

5. 다음 그림과 같은 T형보의 설계휨강도를 산정하시오.

(단,  $f_{ck}$  : 24 MPa ,  $f_y$  : 400 MPa )



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 101 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

6. 아래 그림과 같이 보를 지지하는 500 mm × 500 mm 기둥에서 돌출된 브래킷(Bracket)에 다음과 같은 하중이 작용할 때 이 브래킷을 설계하시오.

(단, KBC2009에 의거)

-지점에 작용하는 하중

수직하중 : 고정하중  $P_D = 150 \text{ kN}$

활하중  $P_L = 200 \text{ kN}$

수평하중 : 인장력  $T = 120 \text{ kN}$

-콘크리트의 강도 :  $f_{ck} = 24 \text{ MPa}$

-철근의 강도 :  $f_y = 400 \text{ MPa}$

-마찰계수 :  $\mu = 1.4$

-콘크리트 종류 : 일반콘크리트

-브래킷 인장 주철근 : HD22 사용 ( $A_s = 387 \text{ mm}^2$ )

-철근의 피복두께 : 40 mm

-브래킷 띠철근 : HD10 사용 ( $A_s = 71 \text{ mm}^2$ )

-a는 전단경간

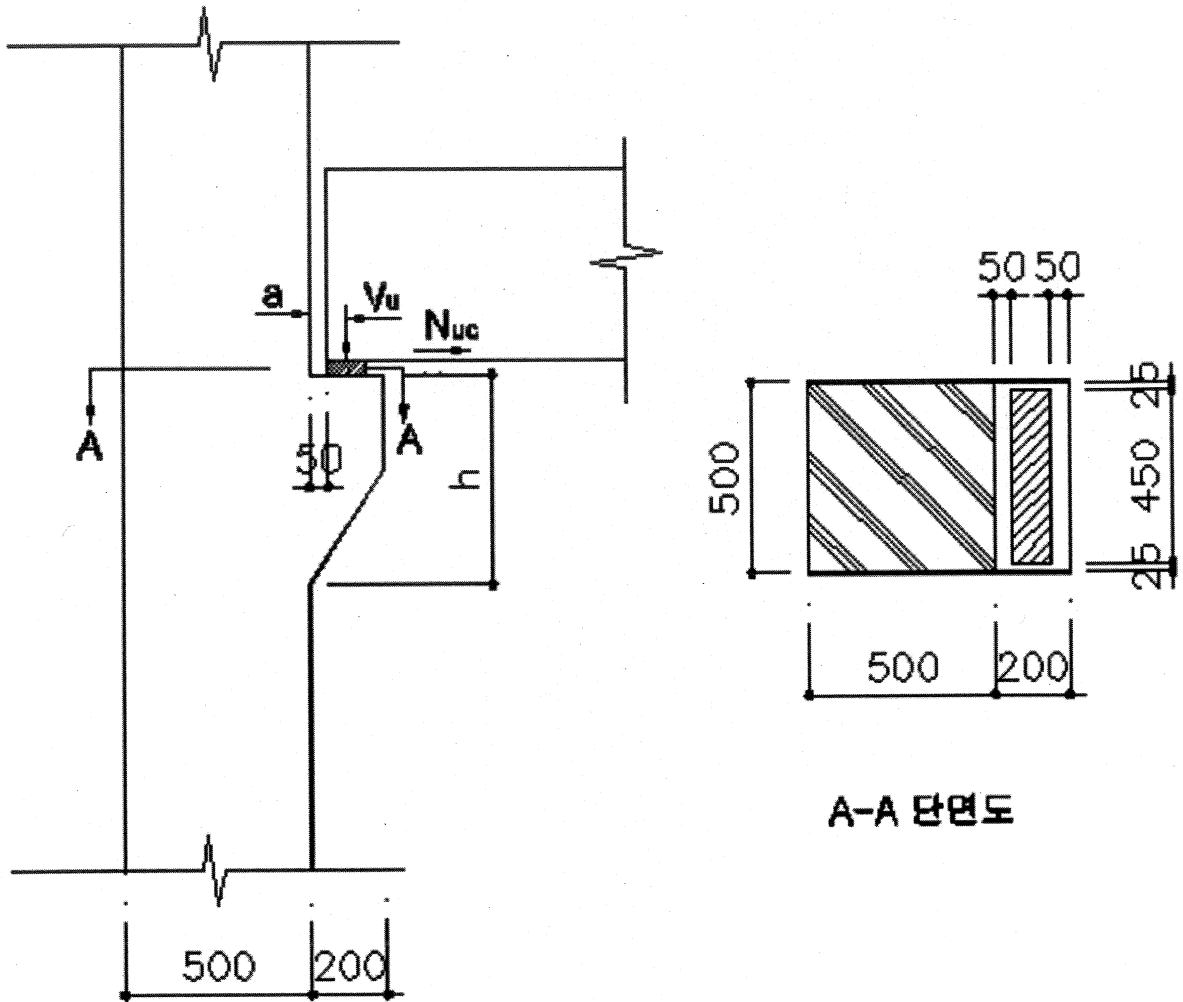


# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 101 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	건축	종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--



입면도 및 단면도

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 101 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 두 개의 동일한 부재 AB와 BC가 그림(a)에서와 같이 연직하중 P를 지지하고 있다. 부재의 단면적(A)은  $0.0015 \text{ m}^2$  인 알루미늄합금이며, 그림(b)와 같은 응력-변형률의 관계를 나타내고 있다. 이때 하중 P가 각각 45 kN, 108 kN, 180 kN 작용할 때 절점 B의 연직변위( $\delta_b$ )를 구하시오.

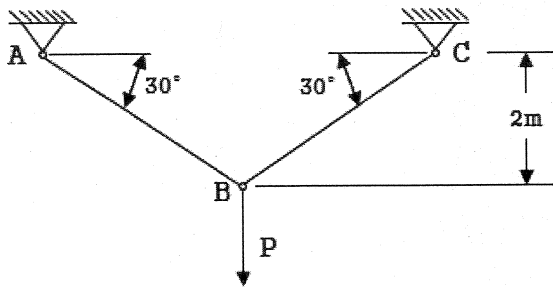


그림 (a)

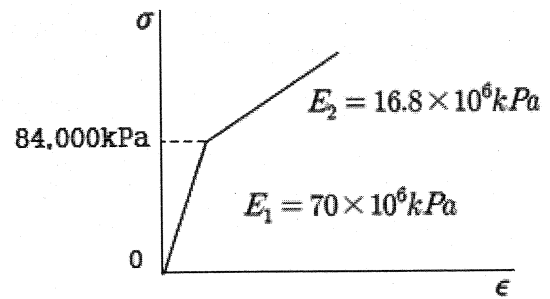


그림 (b)

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 101 회

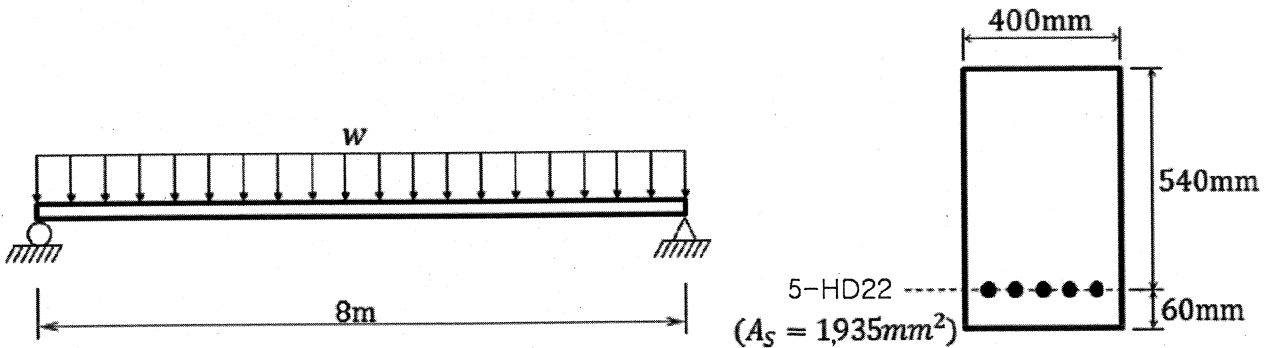
제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성명	
----	----	----	---------	----------	--	----	--

2. 다음 그림과 같은 보에 고정하중  $w_d=20 \text{ kN/m}$ (자중 미포함), 활하중  $w_l=12 \text{ kN/m}$  가 작용할 때, 현행 기준의 규정에 따라 순간처짐과 5년 뒤의 장기처짐을 계산하고 허용처짐의 조건을 만족하는지 검토하시오.

(단, 1) 순간 처짐에 대해서는 외부 지붕구조로 보고, 장기 처짐에 대해서는 큰 처짐에 의해서 손상 받을 염려가 없는 비구조 요소들을 지지하고 있다.

- 2) 활하중의 40%를 지속하중으로 고려한다.
- 3) 경량콘크리트  $f_{ck} = 24 \text{ MPa}$ ,
- 4) 철근  $f_y = 400 \text{ MPa}$
- 5) 경량콘크리트의 단위질량  $m_c = 2,150 \text{ kg/m}^3$  이다.)



# 국가기술자격 기술사 시험문제

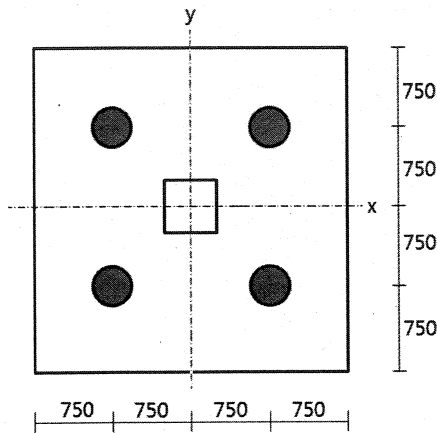
기술사 제 101 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

3. 다음 기초 부재를 x방향 철근에 대하여 Strut-Tie 모델을 이용하여 인장철근을 산정하고 휨 모멘트에 의하여 산정된 철근량과 비교하시오.

(단, x축 단면에 대하여 Strut-Tie 모델을 선정할 때 타이의 위치는 기초 하단부에서는 150 mm 떨어진 곳에 위치시키고 스트럿의 위치는 기둥 측면에서 150 mm 안쪽으로 기초 상부에서 50 mm 하부에 위치시키시오. 파일의 내력 및 스트럿 및 절점영역에서의 강도는 충분한 것으로 간주하고 이에 대한 검토는 생략하시오.)



설계하중 : 축하중  $P_u = 4,000 \text{ kN}$ (압축력)

$y$ 축 모멘트  $M_{uy} = 450 \text{ kN}\cdot\text{m}$

기초 두께 = 1,000 mm

기둥 크기 = 600×600 (mm)

콘크리트 강도 = 30 MPa

철근 강도 = 400 MPa

# 국가기술자격 기술사 시험문제

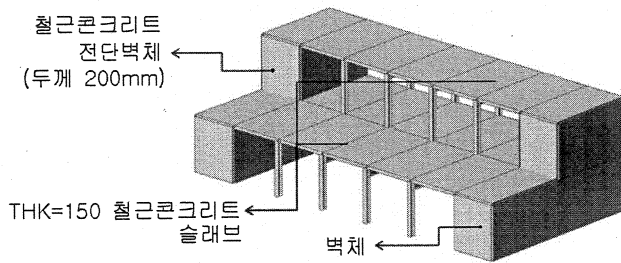
기술사 제 101 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

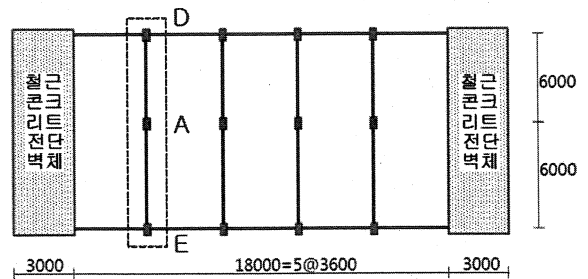
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험번호	성명
----	----	----	---------	------	----

4. 다음 그림(a)와 같은 2층 규모의 철골과 철근콘크리트의 복합구조물이 그림(c)와 같은 하중을 받고 있다.

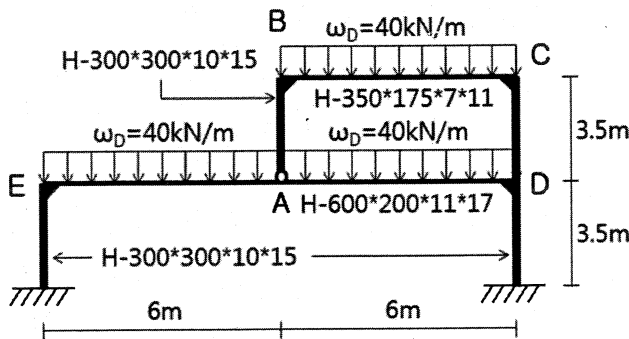
- (1) 구조물의 형태 및 접합 방법이 그림 (c)와 같을 때 2층 부분의 철골골조(ABCD)를 분리하여 구조물을 해석하기 위한 2층 부분 철골 골조의 이상화된 2차원 해석모델을 도시하시오.
- (2) A점의 수직변위가 36 mm(↓) 발생하였을 때 B-C 부재의 휨모멘트도와 전단력도를 도시하시오. (단, 모든 부재의 축변형 및 전단변형은 무시한다.)



(a) 3차원 구조물



(b) 바닥 구조평면



(c) 그림(b)의 점선부분 상세도 (철골 골조의 형태 및 접합 방법)

Es	2.05 × 10 <sup>5</sup> MPa
H-350 × 175 × 7 × 11의 단면 2차 모멘트, I <sub>G</sub>	1.36 × 10 <sup>8</sup> mm <sup>4</sup>
H-300 × 300 × 10 × 15의 단면 2차 모멘트, I <sub>C</sub>	2.04 × 10 <sup>8</sup> mm <sup>4</sup>

(d) 재료 및 단면 성질

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 101 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

5. 철근콘크리트 주거용 건물에서 정사각형 무근콘크리트 독립기초판을 검토하시오.

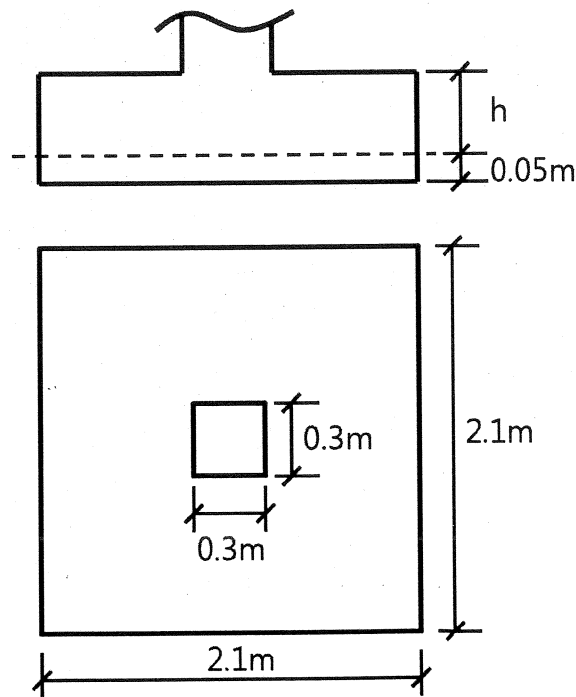
(단, KCI 2012 적용)

[검토조건]

고정하중 : 200 kN, 활하중 : 160 kN, 지붕활하중 : 40 kN, 적설하중 : 50 kN

기둥의 크기 : 300 × 300 mm      지반의 허용지지강도 : 100 kN/m<sup>2</sup>

$f_{ck}$  : 18 MPa, 기초판의 크기 : 2.1 m × 2.1 m



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 101 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험번호		성명	
----	----	----	---------	------	--	----	--

6. 아래 그림과 같은 강구조 건축물에서 원형강관( $\Phi$ -500×9(SM490))에 콘크리트( $f_{ck} = 24\text{MPa}$ )로 채워진 5m 높이의 충전합성기둥의 중심에 압축력이 작용 할 때 기둥의 구조안전성을 검토하시오. (단, KBC2009적용, 기둥의 양단부 경계조건은 편이고 베이스플레이트 상부에서 하중이 직접 지압콘크리트에 전달된다.)

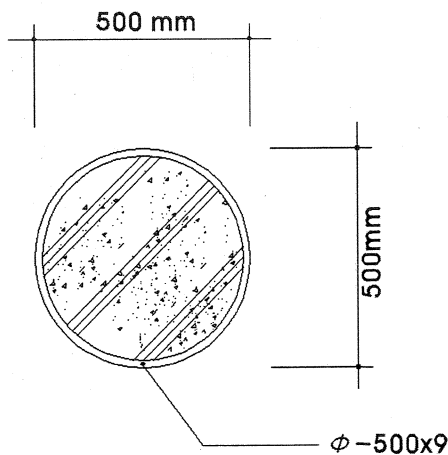
[검토조건]

-원형강관 :  $\Phi$ -500×9 (SM490강재)

- $F_y = 325\text{MPa}$ ,  $F_u = 490\text{MPa}$ ,  $E_s = 2.05 \times 10^5\text{MPa}$ ,  $A_s = 13,880\text{mm}^2$

-콘크리트 :  $f_{ck} = 24\text{MPa}$ ,  $E_c = 2.98 \times 10^4\text{MPa}$

- $P_{DL} = 1,000\text{kN}$ ,  $P_{LL} = 1,400\text{kN}$



원형강관 충전합성기둥 단면도

# 국가기술자격 기술사 시험문제

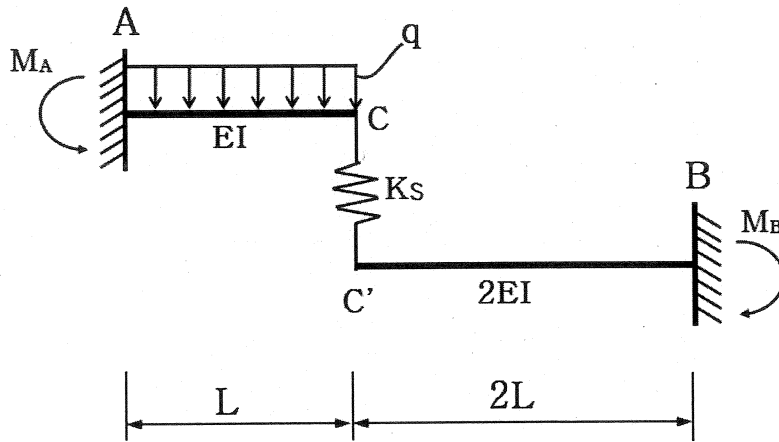
기술사 제 101 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성명	
----	----	----	---------	----------	--	----	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 아래 그림에서  $M_A = 4M_B$  일 때 스프링상수  $K_S$  값을 구하고, C점에서의 처짐  $\delta_c$  및 C'점에서의 처짐  $\delta_{c'}$  를 산정하시오.





# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 101 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험번호		성명	
----	----	----	---------	------	--	----	--

2. 다음과 같은 조건하에서 경간이 12m인 강재 철골보의 설계휨강도 및 설계전단강도를 검토하시오.

(단, KBC2009 적용, 철골보 자중은 무시한다.)

[검토조건]

-작용하중; P (고정하중( $P_D$ ) = 71 kN, 활하중( $P_L$ ) = 88 kN)

-경계조건(강재보) 양단고정, 3등분점 횡지지

-강재 철골보; H-600×200×11×17 (SS400강재)

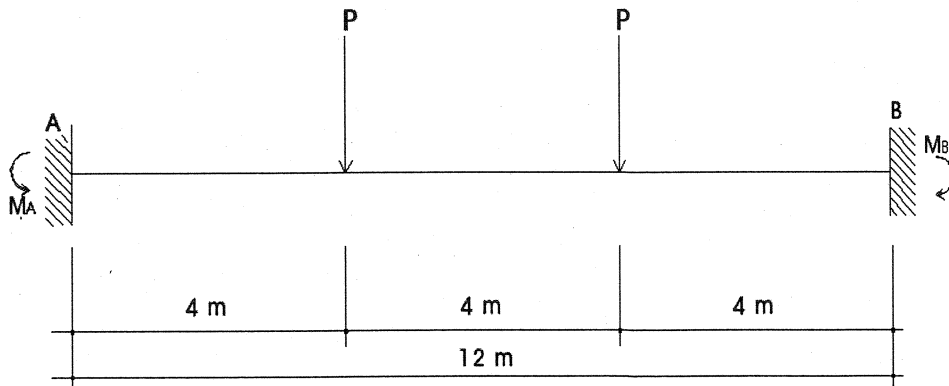
(단면성능)

$$I_x = 776 \times 10^6 \text{ mm}^4, S_x = 2.59 \times 10^6 \text{ mm}^3, Z_x = 2.98 \times 10^6 \text{ mm}^3,$$

$$I_y = 22.8 \times 10^6 \text{ mm}^4, J = 1.13 \times 10^6 \text{ mm}^4, C_w = 1.94 \times 10^{12} \text{ mm}^6,$$

$$h_o = 583 \text{ mm}, r_y = 41.2 \text{ mm}, r = 22 \text{ mm}$$

-강재의 탄성계수 ;  $E = 2.05 \times 10^5 \text{ MPa}$



강재 철골보 단면: H-600X200X11X17(SS400)

# 국가기술자격 기술사 시험문제

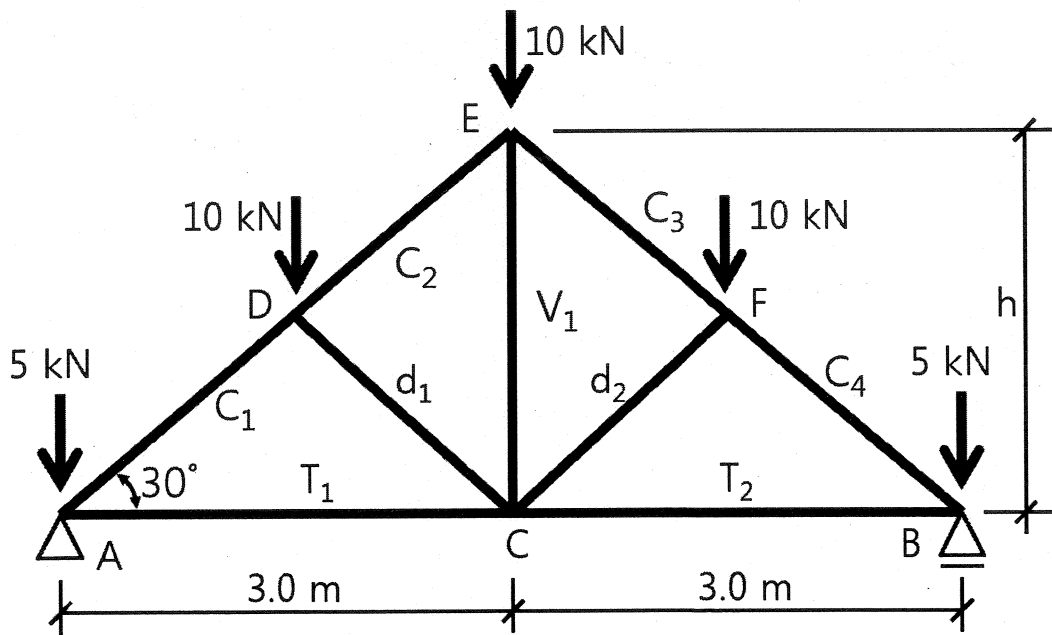
기술사 제 101 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성명	
----	----	----	---------	----------	--	----	--

3. 다음 트러스의 C점 수직처짐과 B점의 수평변위를 구하시오.

(단,  $d_1, d_2$  부재의 단면적 :  $5,000 \text{ mm}^2$ , 그외 부재 :  $10,000 \text{ mm}^2$ ,  
 각 부재의 탄성계수 :  $8.0 \text{ kN/mm}^2$  )



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 101 회

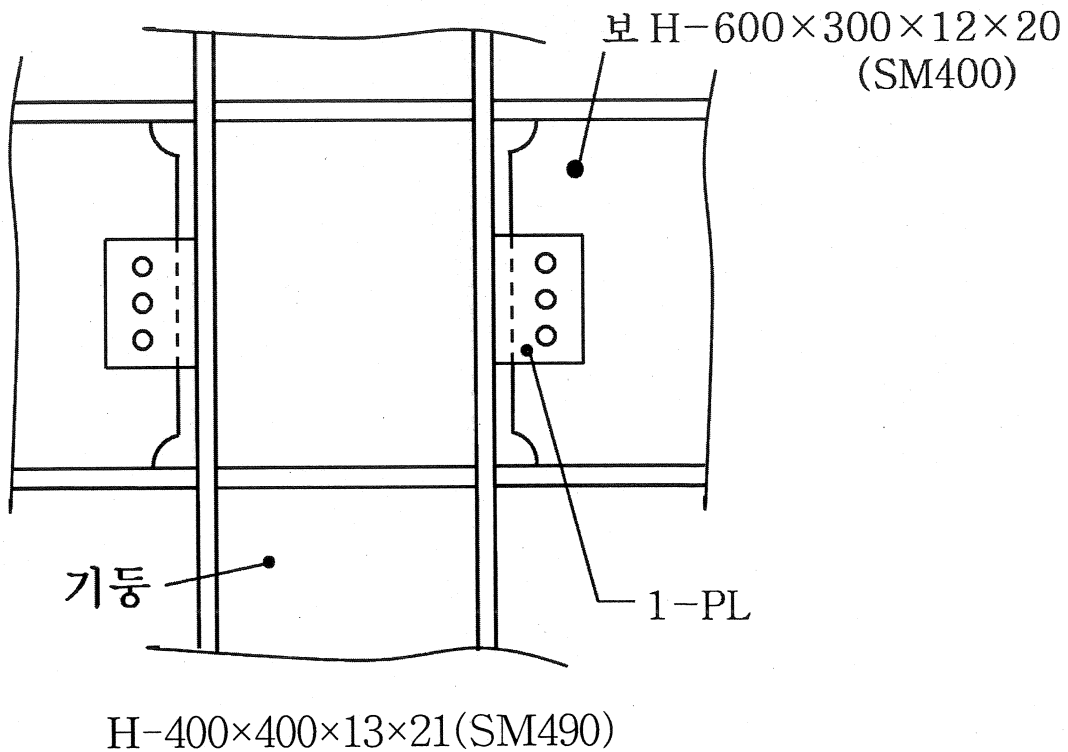
제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

4. 계수하중에 의한 부재력  $M_u = 450 \text{ kN}\cdot\text{m}$ ,  $V_u = 190 \text{ kN}$ 을 받는 강접합부에 대해서 안전성을 검토하시오.

(단, 기둥 부재는 H-400×400×13×21(SM490,  $r=22 \text{ mm}$ ),

보 부재는 H-600×300×12×20(SM400), 고력볼트는 M22(F10T, 표준구멍)를 사용하고, H형강 기둥과 보 플렌지는 맞댐용접으로 한다.)



# 국가기술자격 기술사 시험문제

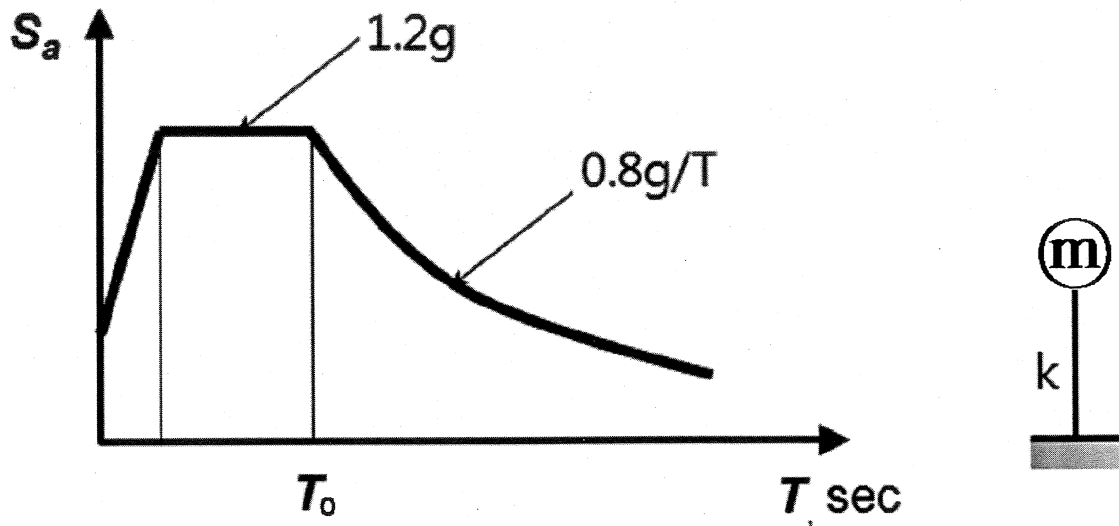
기술사 제 101 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

5. 최대 탄성 횡변위가 250 mm 인 구조물에 요구되는 최소 횡강성(Lateral Stiffness)  $K$ 값을 아래의 유사가속도 응답스펙트럼을 이용하여 구하시오.

(단, 이 구조물의 질량은  $0.175 \text{ kN}\cdot\text{sec}^2/\text{mm}$  이다.)



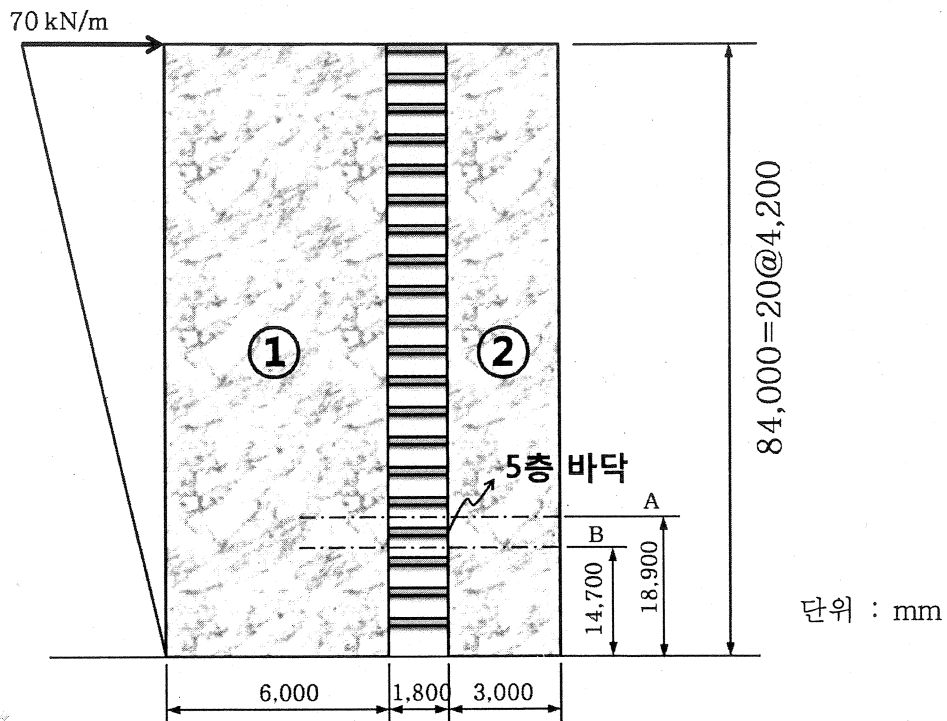
# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 101 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험번호		성명	
----	----	----	---------	------	--	----	--

6. 그림과 같이 Link Beam으로 연결된 철근콘크리트 전단벽 구조물의 A와 B의 위치에서 각각 전단벽의 휨모멘트가 다음과 같을 때 5층 바닥 Link Beam에 작용하는 전단력을 구하고 대각철근으로만 설계시 철근량을 구하고, 배근도를 스케치 하시오.



A레벨에서 ① 벽체 모멘트 $M_{A,①}$	19,355.6 kN·m
B레벨에서 ① 벽체 모멘트 $M_{B,①}$	21,535.6 kN·m
벽체 두께	400 mm
Link Beam 높이, h	1,500 mm
$f_y$	400 MPa
$f_{ck}$	24 MPa