

# 국가기술자격 기술사 시험문제

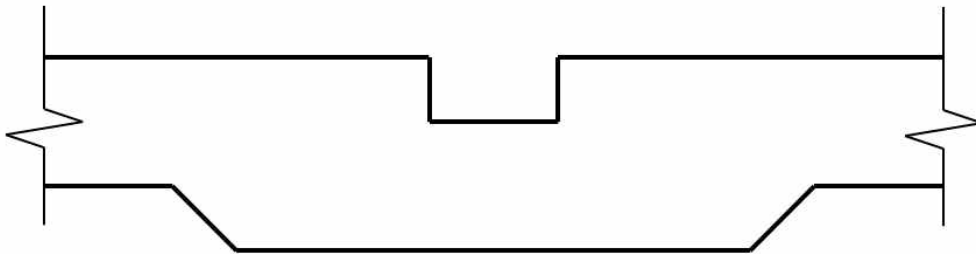
기술사 제 103 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각10점)

1. 우리나라 내진설계개념의 변화를 설명하되, 지진 재현주기와 설계방법의 관점에서 설명하시오.
2. 매입형 합성기둥의 콘크리트 피복과 철근 순간격의 요구조건을 설명하시오.
3. 강구조 설계에서 확률이론에 근거한 강도 한계상태설계의 개념에 대해 설명하시오.
4. 철근콘크리트 부재의 휨 설계 시 가정조건에 대해 기술하시오.
5. 철근콘크리트 슬래브에 트렌치가 설치되어 있다. 아래 슬래브 단면도에 부재 배근 상세도(인장철근 이음길이와 정착길이 포함)를 그리시오.



6. 철근콘크리트의 확대휨모멘트 설계법에서 횡구속 골조와 비횡구속 골조의 정의에 대해 설명하시오.

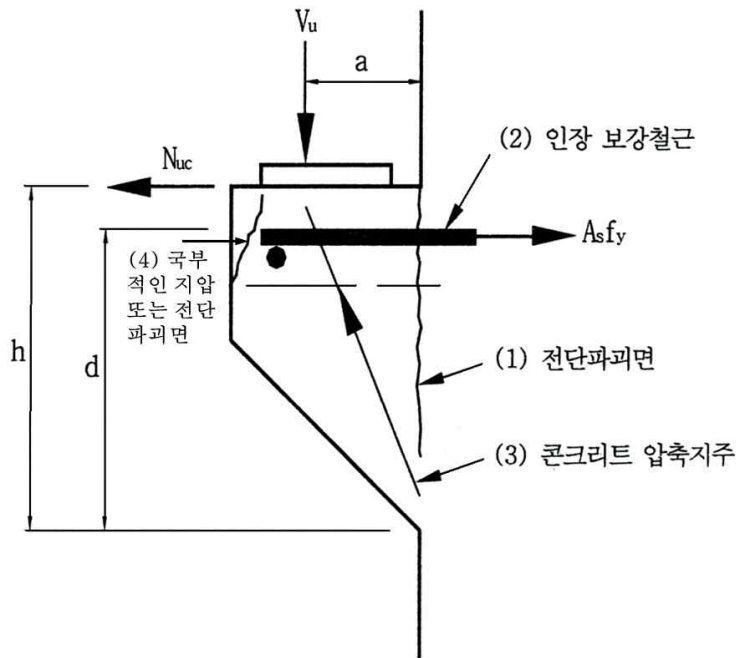
# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 103 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

7. 다음 그림을 참조하여 브래킷과 내민받침의 설계순서에 대해 설명하시오.



8. PEB(Pre-Engineered Building) 부재의 설계시 사용되는 단면은 웨브의 춤이 큰 세장한 단면을 사용한다. 이 때 설계 휨강도를 결정하기 위하여 사용해야 할 검토항들을 나열하시오.

9. 저강도강재와 고강도강재의 응력-변형도 곡선을 이용하여 소성변형시 에너지 흡수능력과 탄성에너지 차이점에 대하여 설명하시오.

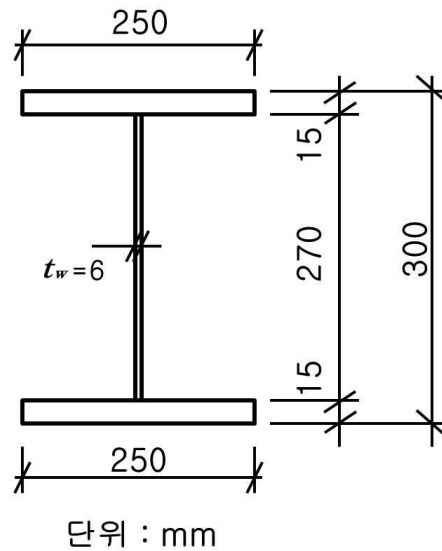
# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 103 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

10. 다음 단면의  $J$  (비틀림상수)와  $C_w$  (뒤틀림 상수) 값을 구하시오.



11. 건축 구조물의 횡하중에 따른 수평변위 제한값을 적용하는 이유에 대해서 설명하시오.
12. 성능기반설계(Performance Based Design)시 검토 항목을 나열하시오.
13. 강구조물은 구조물 전체의 안전성(safety)과 구성요소의 안정성(stability)을 동시에 확보하여야 한다. 이러한 안전성 및 안정성 확보를 위해 고려할 사항 5가지를 나열하시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 103 회

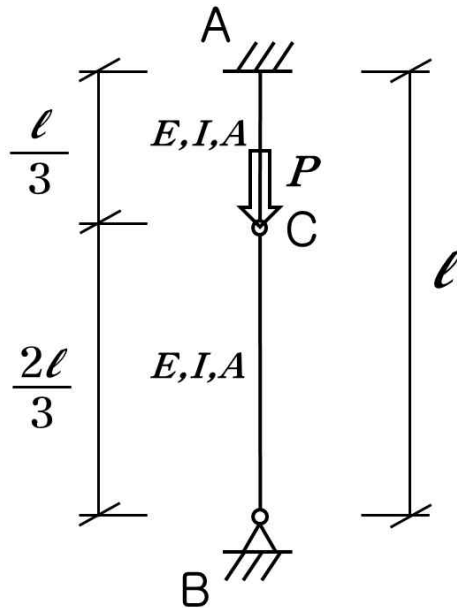
제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 그림과 같이 구조물에서 C점에 하중 P가 작용할 때 오일러 좌굴하중  $P_{cr}$ 을 구하시오.

(단, 단면은 원형단면이며 일정하고 C점에서 횡지지된 것으로 가정한다.)



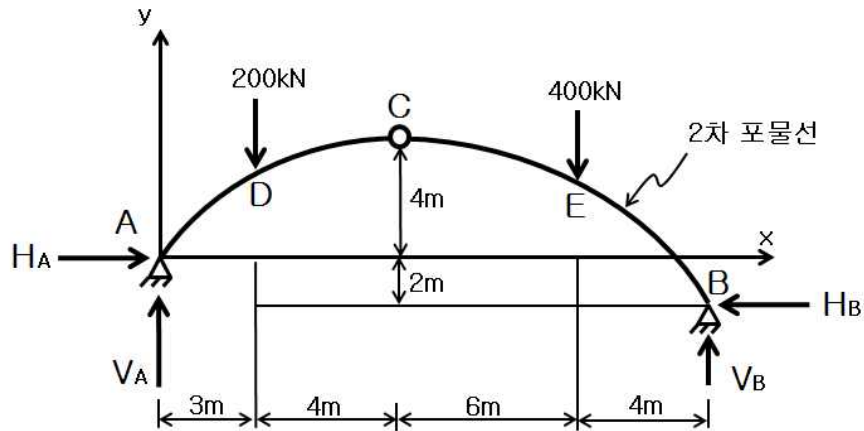
# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 103 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 그림의 3활절 아치의 반력을 구하고 점D와 E의 휨모멘트값을 산정하고 휨모멘트도를 그리시오. (단, 아치의 모양은 2차 포물선이다)



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 103 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 다음 항목의 내진설계범주에 따른 구조해석법을 서술하시오.

(1) 내진설계범주 A, B에 대한 해석법

(2) 내진설계범주 C에 대한 해석법

(3) 내진설계범주 D에 대한 해석법 : 구조물 형태별로 분류하여 작성하고, <표1>, <표2>를 참조하시오.

<표1. 평면비정형성의 유형>

유형번호	유 형
H-1	비틀림비정형
H-2	요철형평면
H-3	격막의 불연속
H-4	면외 어긋남
H-5	비평행시스템

<표 2. 수직비정형성의 유형>

유형 번호	유 형
V-1	강성비정형-연층
V-2	중량비정형
V-3	기하학적 비정형
V-4	횡력저항수직항요소의 비정형
V-5	강도의 불연속-약층

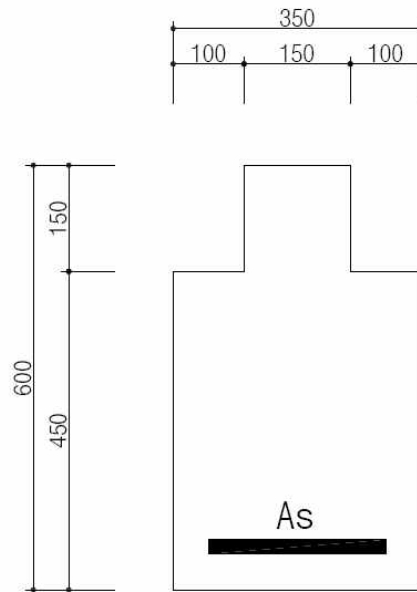
# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 103 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

<b>분야</b>	건설	<b>종목</b>	건축구조기술사	<b>수험번호</b>		<b>성명</b>	
-----------	----	-----------	---------	-------------	--	-----------	--

4. 다음 단면의 보가 계수 휨모멘트  $M_u = 270\text{kN}\cdot\text{m}$ 에 저항하기 위한 필요인장철근량을 산출하시오.



콘크리트  $f_{ck} = 27\text{MPa}$ , 철근  $f_y = 500\text{MPa}$ , 유효춤 = 537.5mm

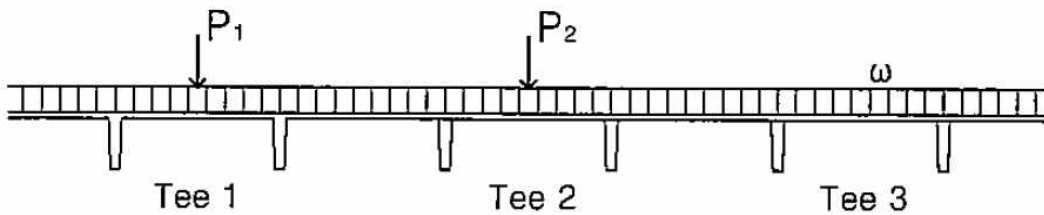
# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 103 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 다음 조건을 가진 3개의 더블티의 계수모멘트와 전단력을 각각 계산하시오.



더블티 자중 =  $7\text{kN/m}$ ,  $h = 0.6\text{m}$ , 폭 =  $3\text{m}$ , 경간 =  $18\text{m}$

고정하중 =  $0.7\text{kN/m}^2$ , 활하중 =  $1.4\text{kN/m}^2$

Tee 1 에서의 집중하중,  $P_1$  = 왼쪽지점으로부터  $1\text{m}$  위치에  $100\text{kN}$

Tee 2 에서의 집중하중,  $P_2$  = 경간중심위치에  $100\text{kN}$

$P_1$ 은 지점에 근접해 있으므로 인접 더블티에 하중분산이 되지 않는 것으로 가정한다.

$P_2$ 는 인접 더블티에 25%의 하중이 분산되고, 50%는 직접 작용하는 것으로 가정한다.



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 103 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 고정하중 4500 kN과 활하중 7450 kN의 순수 압축력이 작용하는 매입형 합성기둥을 다음 설계도움표를 이용하여 설계하시오.

(단, 기둥의 순 높이는 6.2m, 양단부의 경계조건은 핀, 단면크기는 700×700mm로 한다. 콘크리트의 설계기준강도는 최소로 결정하고, 내부 코아 H형강의 재질은 SHN490, 길이방향철근은 재질 SD400을 사용하고 철근비는 4% 이내로 한다.)

<b>도움표 : 매입형 합성기둥의 설계압축강도 <math>\phi P_n</math> (kN)</b>													
<b><math>b \times d = 700 \times 700</math> mm</b>		$A_s = 12000 \text{ mm}^2$ (2.44 %)						<b>H-300×300×10×15</b>					
H형강 재질		SHN400 ( $F_y = 235$ MPa)						SHN490 ( $F_y = 325$ MPa)					
철근	KL	$f_{ck}$ (MPa)						$f_{ck}$ (MPa)					
	m	27	30	35	40	45	50	27	30	35	40	45	50
<b>20-D35</b> (19100) 3.91 %	0.0	15800	16600	18100	19600	21000	22500	16600	17400	18900	20400	21800	23300
	3.0	15100	15900	17300	18600	20000	21300	15900	16700	18000	19400	20700	22000
	4.0	14700	15400	16700	17900	19200	20400	15300	16100	17400	18600	19900	21100
	5.0	14100	14800	15900	17100	18200	19300	14700	15400	16600	17700	18800	19900
<b>D13@400</b> ( $F_{yr} = 400$ MPa)	6.0	13400	14000	15100	16100	17100	18100	14000	14600	15600	16600	17600	18600
	7.0	12600	13200	14100	15000	15900	16700	13100	13700	14600	15500	16300	17200
	12.0	8210	8430	8750	9020	9260	9460	8350	8550	8840	9100	9320	9500

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 103 회

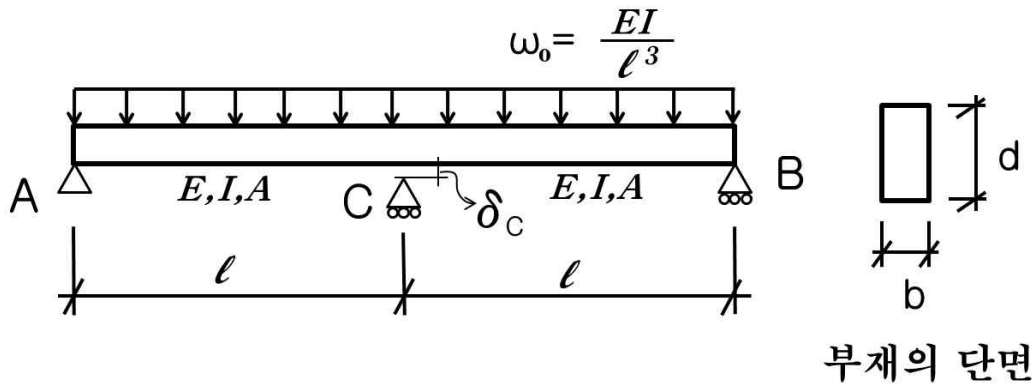
제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 그림과 같은 2연속보에서 부재와 C지점의 간격이 초기에  $\delta_C = \frac{l}{24}$ 만큼 떨어져 있다.

하중  $\omega_0 = \frac{EI}{l^3}$ 에 의해 부재의 처짐이 C지점에 접촉한 후에도 탄성거동을 한다고 가정할 때 C점에서 부재의 휨응력도를 구하시오.



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 103 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 다음 조건으로 설계 스펙트럼 가속도(단주기, 1초주기)를 산정하고, 내진설계범주 (SDC)를 결정하십시오.

[조건]

건물위치 : 서울특별시, 지역계수 0.22, 건축물의 중요도(1) 지반종류 =  $S_B$

<단주기 설계스펙트럼가속도에 따른 내진설계범주>

$S_{DS}$ 의 값	내진등급		
	특	I	II
$0.50 \leq S_{DS}$	D	D	D
$0.33 \leq S_{DS} < 0.50$	D	C	C
$0.17 \leq S_{DS} < 0.33$	C	B	B
$S_{DS} < 0.17$	A	A	A

<주기 1초에서 설계스펙트럼가속도에 따른 내진설계범주>

$S_{D1}$ 의 값	내진등급		
	특	I	II
$0.20 \leq S_{D1}$	D	D	D
$0.14 \leq S_{D1} < 0.20$	D	C	C
$0.07 \leq S_{D1} < 0.14$	C	B	B
$S_{D1} < 0.07$	A	A	A

# 국가기술자격 기술사 시험문제

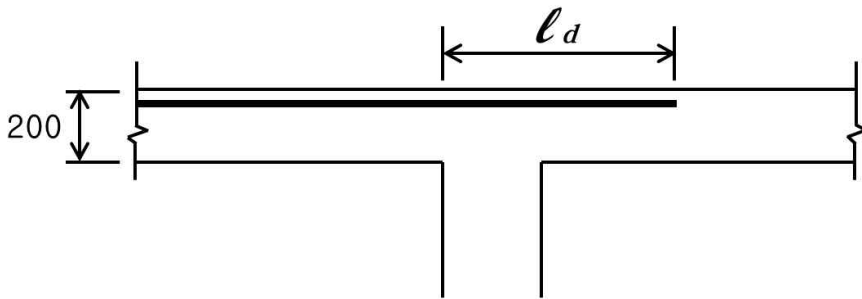
기술사 제 103 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 슬래브 두께가 200mm이고, 상단 철근이 HD13@200으로 배근된 경우 철근의 정착길이를 기본식과 정밀식에 따라 계산하고 비교하시오.

(단, 일반 콘크리트  $f_{ck} = 27\text{MPa}$ , 철근  $f_y = 400\text{MPa}$ , 피복두께 25mm)



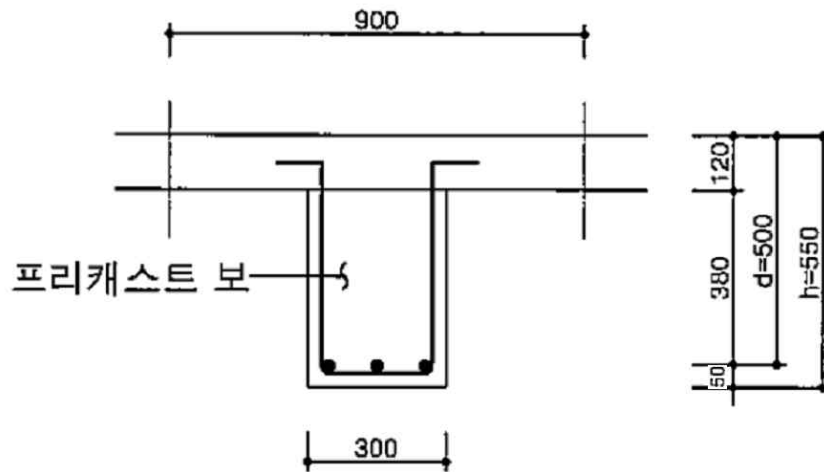
# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 103 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 그림과 같은 합성슬래브와 프리캐스트보 구조에서 슬래브와 보 접촉면의 스테럽을 설계하시오.



$$f_{ck} = 27 \text{ MPa}, f_y = 400 \text{ MPa},$$

$$\text{스팬 } 9,000\text{mm}(\text{단순지지}), d = (h - 50)\text{mm}$$

$$DL = 4.8 \text{ kN/m}, LL = 15 \text{ kN/m}$$

$$\lambda = 1.0 \text{의 경우 (보통 콘크리트)}$$

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 103 회

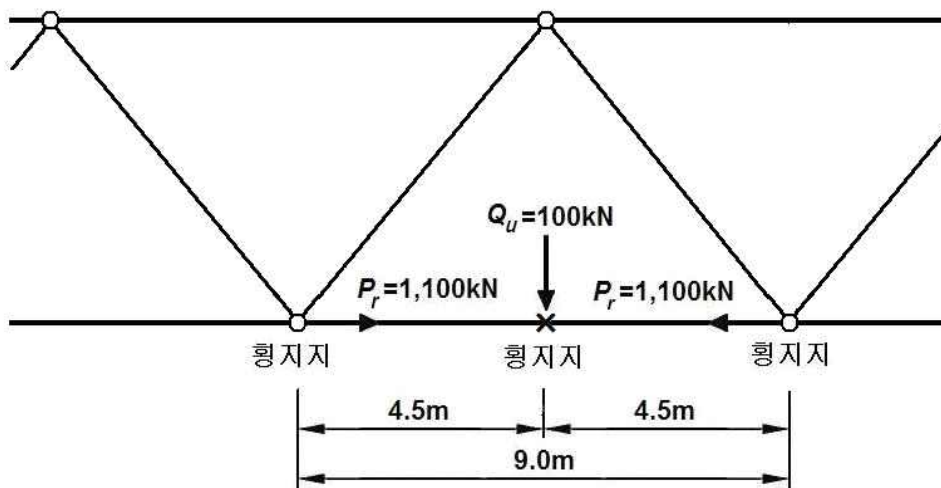
제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 그림과 같이 소요인장력  $P_r = 1,100\text{kN}$  인 트러스 하현재의 중앙부에 계수중력하중  $Q_u = 100\text{kN}$  이 강축 힘을 유발하고 있다. 이 부재로 H-500×200×10×16이 적합한지를 검토하시오. (단, 부재의 양단은 힌지로 가정한다.)

[조건]

- SHN400 강재,  $F_y = 235\text{MPa}$
- $P_{ey} (KL)^2 = 43.3 \times 10^3$ ,  $t_y = 0.414 \times 10^{-3}$ ,  $t_r = 0.390 \times 10^{-3}$ ,
- $L_b = 4.5\text{m}$  일 때  $b_x = 2.34 \times 10^{-3}$  이고, 최소값은  $b_x = 1.93 \times 10^{-3}$
- 보정전  $C_b = 1.66$



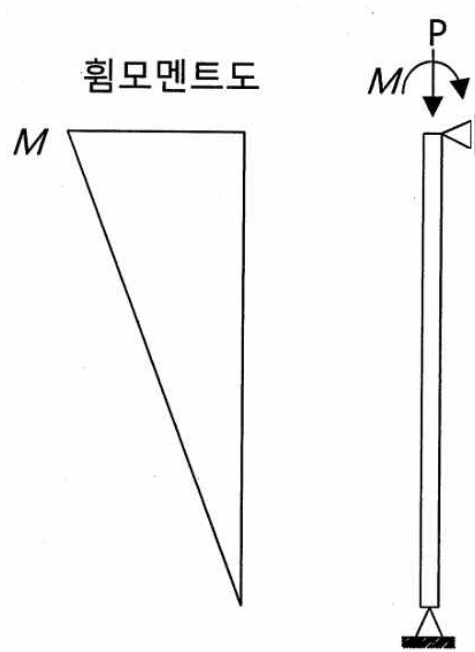
# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 103 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 그림과 같이  $H-400 \times 400 \times 13 \times 21$ (SM490) 단면을 가진 기둥이 양단 모두 핀으로 고정되어 있다. 이 기둥에  $P_D = 600 \text{ kN}$  및  $P_L = 1500 \text{ kN}$ 의 압축력이 작용하고 있고, 강축방향의 휨모멘트가 기둥상단에  $M_{ntx,D} = 70 \text{ kN} \cdot \text{m}$  및  $M_{ntx,L} = 120 \text{ kN} \cdot \text{m}$ 만큼 작용하고 있다. 그리고 기둥은 골조 내에서 양방향으로 횡지지 되어 있고, 기둥의 비지지길이는  $4.0\text{m}$  이다. ( $k_x = k_y = 1.0$ ) 이 기둥의 안전성을 검토하시오.



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 103 회

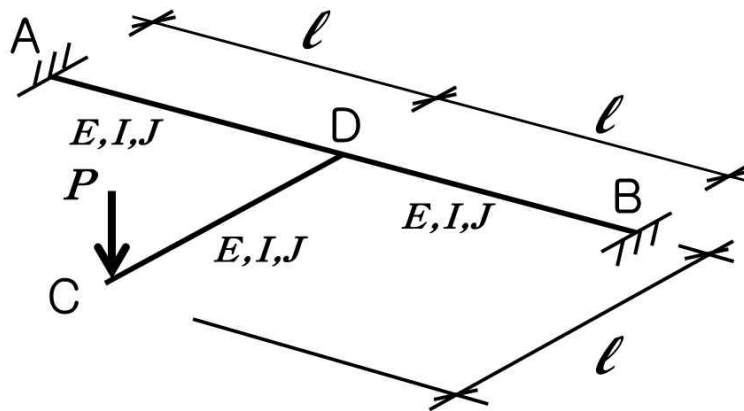
제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

- 동일한 파이프단면으로 구성된 그림과 같은 구조물이 있다.  $D$ 점에서  $CD$ 부재와  $AB$ 부재는 강접되어 있다. 휨에 의한 단면2차모멘트를  $I$  라고 하고 전단탄성계수  $G$ 는 탄성계수  $E$ 의 0.5배( $G=0.5E$ )라고 가정할 때  $C$ 점의 처짐을 구하시오.

(단, 휨변형과 비틀림변형만 고려하여 처짐을 구하시오.)





# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 103 회

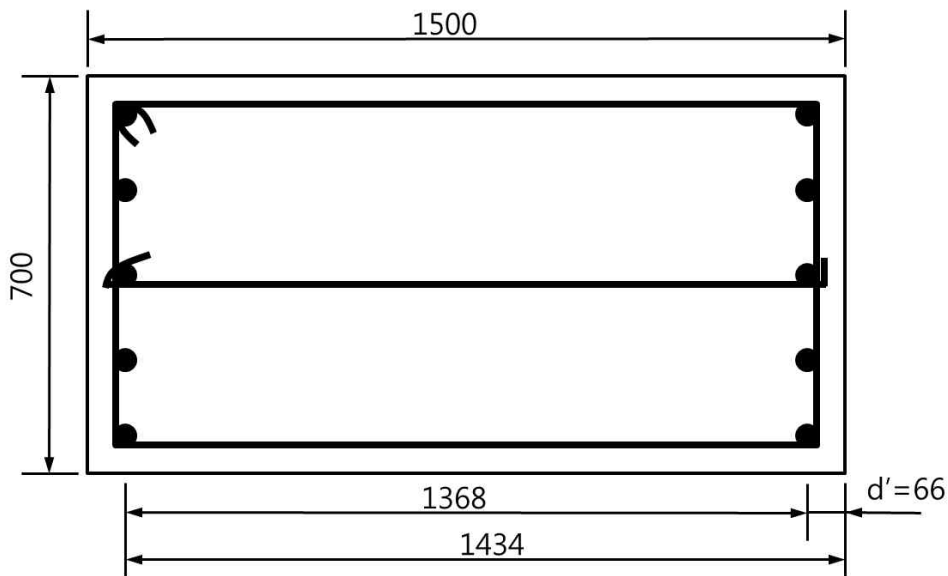
제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 강구조 특수모멘트 골조(SMF)와 강구조 중간모멘트 골조(IMF)의 요구사항중에서 층간변위각, 접합부의 휨강도, 접합부의 전단강도를 비교하여 서술하시오.

3. 다음 단면을 가진 철근콘크리트 기둥의 균형변형률 상태에서의 축력  $P_b$ 와 편심  $e_b$ 를 구하시오.

(단,  $E_s = 200,000 \text{ MPa}$ , 콘크리트 설계기준 압축강도  $f_{ck} = 30 \text{ MPa}$ ,  
철근의 설계기준 항복강도  $f_y = 500 \text{ MPa}$ )



10-D32( $A_s=7,940 \text{ mm}^2$ )

# 국가기술자격 기술사 시험문제

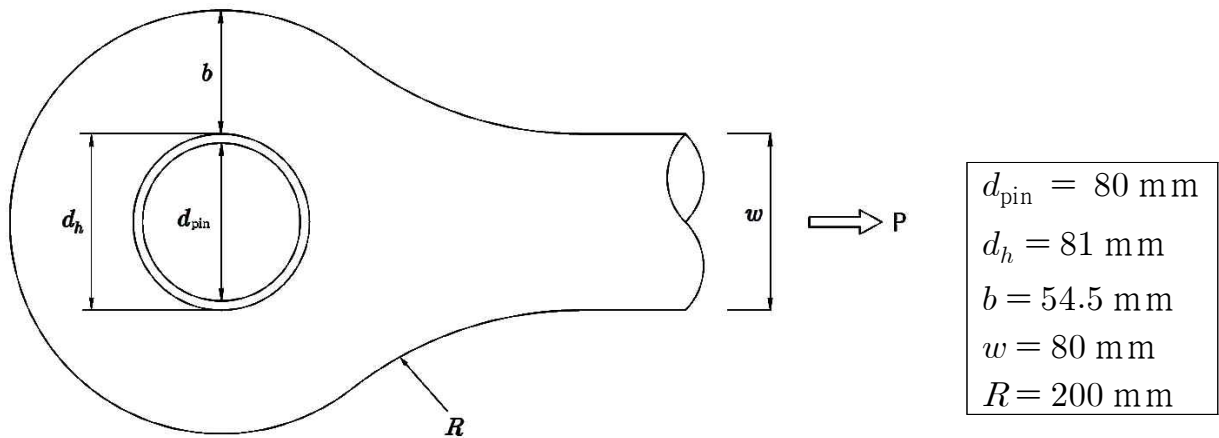
기술사 제 103 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 그림과 같은 아이바에 고정하중 120kN, 활하중 90kN이 작용한다. 이때의 안전성을 검토하시오.

(단, 사용강재는 SM490, 아이바의 두께는 15mm, 핀의 직경은 80mm이다.)



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 103 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

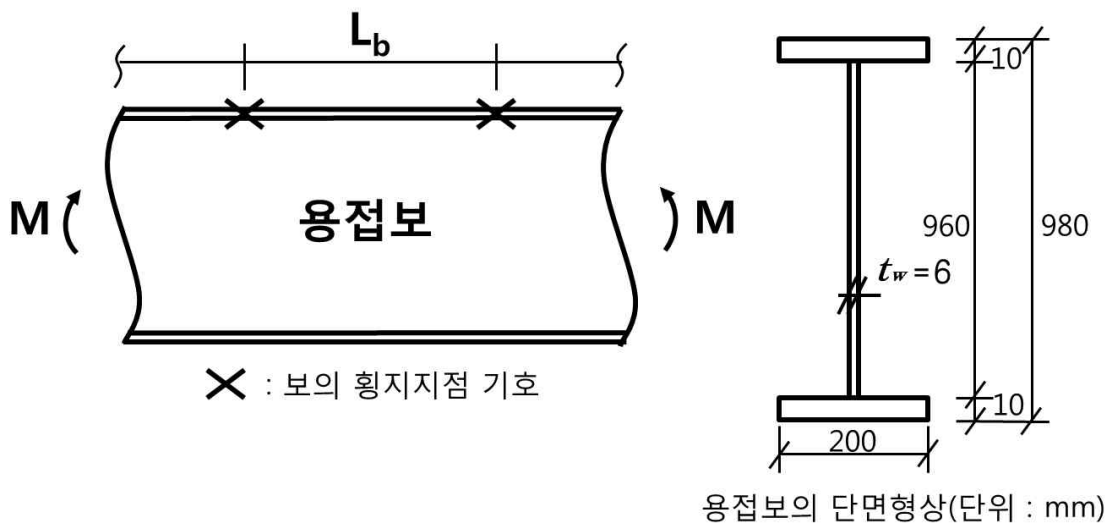
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

5. 그림과 같은 춤이 큰 용접보를 상·하플랜지의 트러스부재로 가정하여 최대 횡지지 길이  $L_b$  를 재료강도가  $F_y = 235 \text{ MPa}$  일때와  $F_y = 325 \text{ MPa}$  일 때 각각 계산하시오.

설계가정조건

- 1) 휨모멘트  $M$ 은 부재길이에 걸쳐서 일정하게 받는 것으로 가정
- 2) 상·하현재의 단면적은 플랜지의 단면과 웨브높이의 1/6만 유효한 것으로 가정
- 3) 상·하현재의 항복압축력이 오일러 좌굴하중과 동일하다고 가정하여 횡좌굴 지지 길이  $L_b$  를 계산한다.

$E = 205000 \text{ MPa}$ , ①  $F_y = 235 \text{ MPa}$ , ②  $F_y = 325 \text{ MPa}$



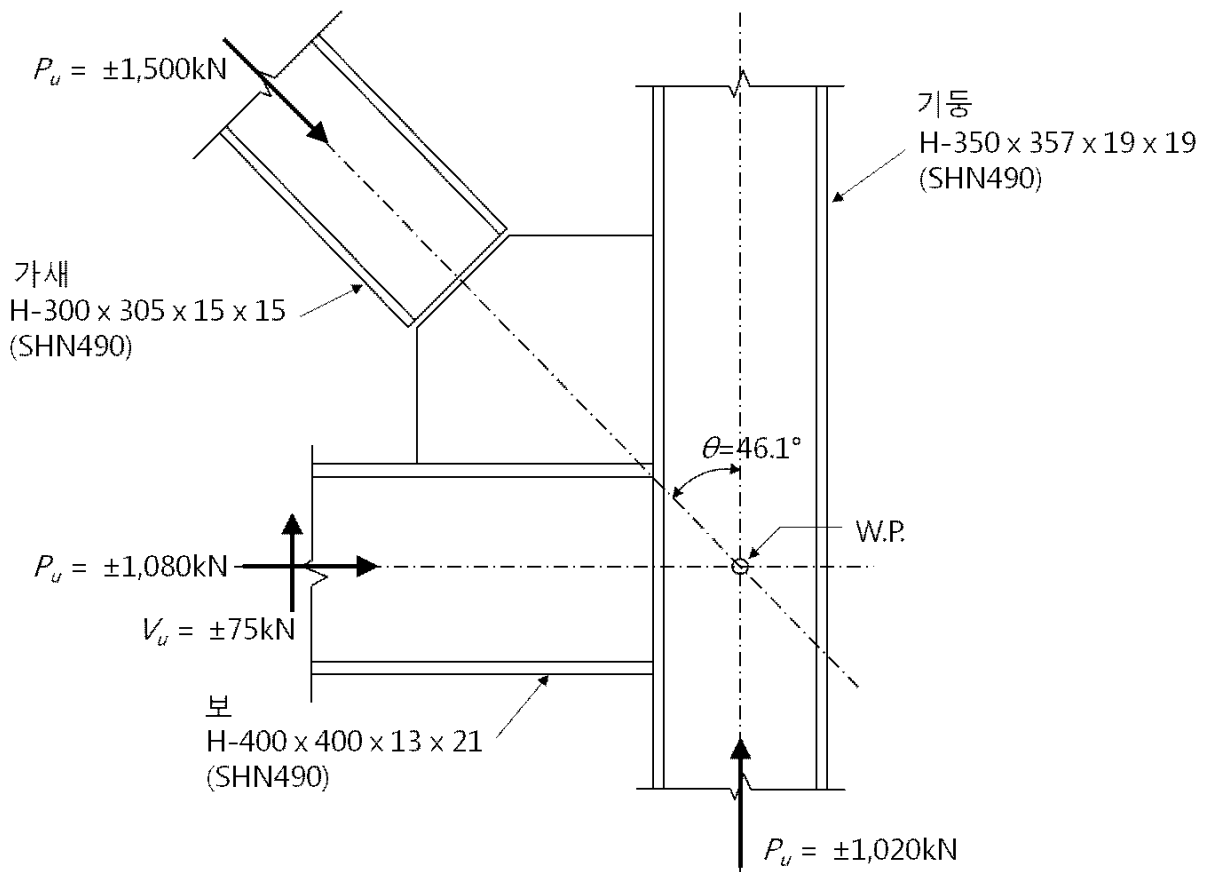
# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 103 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 그림과 같은 하중을 받는 가새골조를 사용한  $R \leq 3$ 인 건물골조시스템의 H형강 가새접합부를 고력볼트(M22, F10T)를 이용하여 설계하시오.  
(단, 가새부재의 길이는 5.5m 이다.)



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 103 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

<b>분야</b>	<b>건설</b>	<b>종목</b>	<b>건축구조기술사</b>	<b>수험 번호</b>		<b>성 명</b>	
-----------	-----------	-----------	----------------	------------------	--	----------------	--

보; H-400×400×13×21,  $r = 22$  (SHN490)

가새; H-300×305×15×15,  $r = 18$  (SHN490) 단면적은  $13.48 \times 10^3 \text{mm}^2$

기둥; H-350×357×19×19,  $r = 20$  (SHN490)

거셋플레이트( $t=15\text{mm}$ ); SN490( $F_y = 325\text{MPa}$ ,  $F_u = 490\text{MPa}$ )

이음판 두께: 12mm(2 plate), 볼트(2면 전단접합); M22, F10T

표준구멍간격 75mm, 연단거리 50mm, 게이지거리는 135mm로 한다.

용접재;  $F_u = 490\text{MPa}$

거셋플레이트 비지지 길이 :  $l_1 = 240\text{mm}$ ,  $l_2 = 98\text{mm}$ ,  $l_3 = 35\text{mm}$

(평균 비지지길이를 한다.)

거셋플레이트 유효좌굴계수  $K = 0.5$

이음판 유효좌굴길이계수  $K = 0.65$ , 이음판 유효좌굴길이=110mm

거셋플레이트의 유효폭  $L_w = 395\text{mm}$ , 단면2차반경  $r = 4.33\text{mm}$

유효순단면 계수  $U = 1.0$ ,  $\phi_c P_n = 2,680\text{kN}$

검토항목

1. 접합부의 소요강도 산정
2. 거셋플레이트 설계
3. 거셋플레이트와 가새 이음판 설계