

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 120 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각10점)

1. 건축법에 의한 내진능력공개의 범위와 최대지반가속도 응답스펙트럼 방식에 따른 산정식을 쓰고 산정식에 포함된 용어 및 계수를 설명하시오.
2. 철근콘크리트 구조에서 연속 휨부재의 모멘트 재분배에 대한 해석기준을 설명하시오.
3. 한쌍의 전단벽이 독립적으로 있는 경우보다 연결보로 연결되어 있는 경우가 지진 등 횡하중 저항에 더 효율적인 이유와 연결보가 가져야 할 성능 및 요구조건에 대하여 설명하시오.
4. 철근콘크리트조 공동주택의 성능기반설계 시 설계기준에서 요구하는 내진성능을 확보하고 있음을 확인해야 하는 조건으로 제3자 검토보고서에 반드시 포함되어야 하는 사항들을 설명하시오.
5. 콘크리트의 취성파괴보다 철근의 연성파괴를 유도하기 위해 기준이 어떻게 변경되었는가에 대하여 설명하시오.
6. 특별풍하중을 적용해야 되는 조건 중 인접효과가 우려되는 건축물에 대하여 검토가 필요한 두 가지 경우를 각각 설명하시오. (단, KDS 41 기준)
7. 소규모건축구조기준(KDS 41 90 05)을 적용할 수 있는 건축물의 규모(층수, 연면적, 높이, 처마높이, 기둥간격)에 대하여 설명하시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 120 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

8. 지하구조물의 지진하중 산정 시 설계계수와 지상구조와 연결되는 부위의 연성상세에 대하여 설명하십시오. (단, KDS 41 기준)
9. 한계상태설계법에 따른 강구조 접합부의 설계인장강도, 설계전단강도 및 블록전단강도 산정방법에 대하여 각각 설명하십시오.
10. 5층 이하의 필로티 구조에서 필로티층의 전단벽과 기둥이 지진하중에 저항할 수 있도록 하기 위하여 요구되는 필요조건을 설명하십시오.
11. 건축법 제87조의2에 따라 설립하는 지역건축안전센터의 업무 및 이를 수행하는데 필요한 필수 전문인력의 자격에 대하여 설명하십시오.
12. 철근콘크리트 구조설계시  $f_{ck}=40\text{MPa}$ ,  $f_y=500\text{MPa}$ 일 때 최대·최소철근비  $\rho_{\max}$ ,  $\rho_{\min}$  값을 구하십시오.
13. KDS 41 30 00 건축물 강구조 설계기준에서 규정하는 매입형합성부재의 압축부재에 대한 구조제한과 상세요구사항을 기술하십시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 120 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

1. 다음 조건에 따라 각각의 항목에 대한 안정성을 검토하십시오.

[공통 설계조건]

- 기둥크기 :  $C_x=0.5m$ ,  $C_y=0.7m$
- SLAB 두께 (Drop panel 두께 적용) : 450mm
- 재료강도 :  $f_{ck}=24 MPa$ ,  $f_y=600MPa$ (D16이상)
- 설계하중 :  $V_u=820kN$

(1) 내부 기둥에 대한 2면 전단응력 검토

(2) 외부 기둥에 대한 불균형모멘트 검토

[설계조건]

- 설계하중 :  $M_{ux}=582kN\cdot m$ ,  $M_{uy}=105kN\cdot m$ (불균형모멘트)
- 상부배근 HD16@100, 하부배근 없음

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 120 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 그림과 같은 댄단부(Dapped end)에서 균열발생 후 극한응력상태의 하중전달형태를 스트럿-타이 모델을 이용하여 도식화하시오.



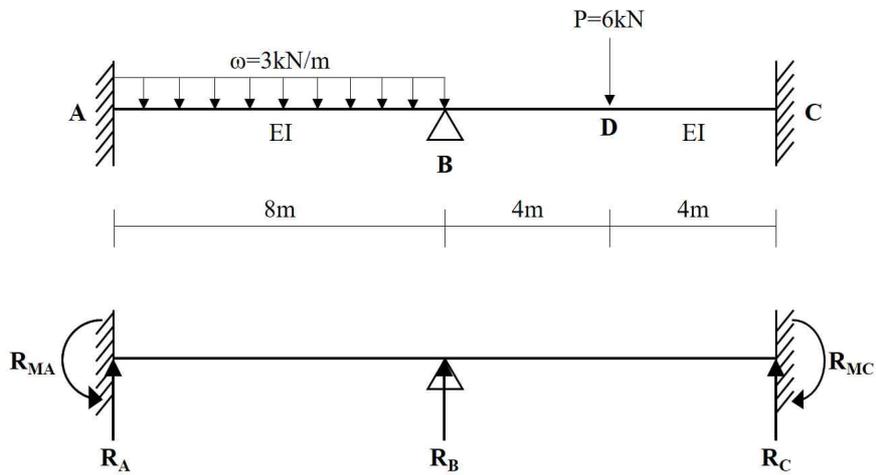
# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 120 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 그림과 같은 연속보에서  $\theta_B$ ,  $R_A$ ,  $R_{MA}$ ,  $R_B$ ,  $R_C$ ,  $R_{MC}$ 을 강성매트릭스법에 의해 구하고 모멘트도와 전단력도를 그리시오. (단, EI는 일정함.)



$$k = \frac{EI}{l^3} \begin{bmatrix} 12 & 6l & -12 & 6l \\ 6l & 4l^2 & -6l & 2l^2 \\ -12 & -6l & 12 & -6l \\ 6l & 2l^2 & -6l & 4l^2 \end{bmatrix}$$

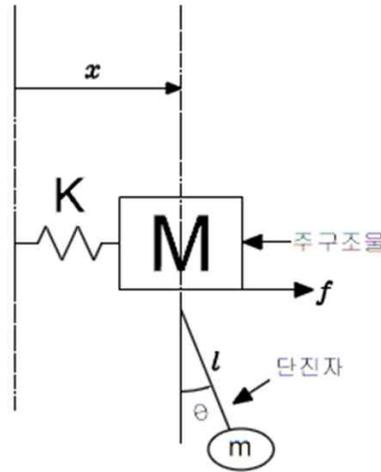
# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 120 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 질량  $M$ , 강성  $K$ , 비감쇠인 단자유도계의 주구조물에 질량이  $m$ 인 단진자가 연결되어 있다. 이 전체 구조물에 대한 (1) 운동방정식, (2) 기본주파수와 (3) 이에 해당하는 모드형상을 구하시오. (단,  $\theta$ 는 매우 작으며,  $M=10$ ,  $m=2$ ,  $K=500$ , 진자의 길이  $l=6$ , 중력가속도  $g=2$ 임.)



5. 건축비구조요소 내진설계에 관한 다음 항목에 대하여 각각 설명하시오. (단, KDS 41 기준)
- (1) 등가정적하중에 의한 수평설계지진력 산정식
  - (2) 동적해석에 의한 수평설계지진력 산정방법(5가지 열거)
  - (3) 칸막이벽 규정적용 예외조건
  - (4) 매달린 천장 규정적용 예외조건
  - (5) 이중바닥의 무게산정

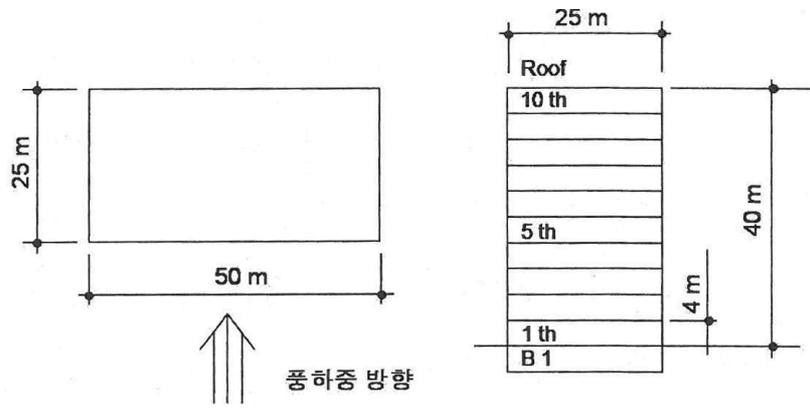
# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 120 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 다음 구조물의 설계하중을 산정하시오. (단, KDS 41 기준)



[설계조건]

- 지역 : 서울특별시
- 용도 : 기준층 - 사무실, 1층-로비
- 규모 : 지하 1층, 지상10층(층고 4.0m)
- 마감 : 모든층-인조석 깔기, 천장-석고보드 천장, 슬래브 두께 - 150mm
- 노풍도 B, 중층건물이 산재한 지역, 주위여건 평탄한 지역
- 풍압산정시 가스트 계수 2.2로 적용
- 하중산정시 명시되지 않은 계수들은 상황에 맞게 정하여 산정할 것

- (1) 고정하중
- (2) 기준층과 1층의 활하중
- (3) 적설하중(지붕층)

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 120 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

(4) 풍하중 방향에 대하여 지붕층에서의 주골조 설계용 설계풍압 및 기준층 한 개층의 설계풍하중

(단, 검토 편의상 지붕층에서의 설계 풍압이 전층에 등분포 되는 것으로 한다.)

평탄한 지역에 대한 풍속고도분포계수  $K_z$

지표면으로부터의 높이 $z$ (m)	지표면조도구분			
	A	B	C	D
$z \leq z_b$	0.58	0.81	1.0	1.13
$z_b < z \leq Z_g$	$0.22z^\alpha$	$0.45z^\alpha$	$0.71z^\alpha$	$0.98z^\alpha$

- 주 1)  $z$  : 지표면에서의 높이(m)  
 2)  $z_b$  : 대기경계층시작높이(m)  
 3)  $Z_g$  : 기준경도풍높이(m)  
 4)  $\alpha$  : 풍속고도분포지수

$z_b, Z_g, \alpha$

지표면조도구분	A	B	C	D
$z_b$ (m)	20 m	15 m	10 m	5.0 m
$Z_g$ (m)	550 m	450 m	350 m	250 m
$\alpha$	0.33	0.22	0.15	0.10

- 주 1)  $z_b$  : 대기경계층시작높이(m)  
 2)  $Z_g$  : 기준경도풍높이(m)  
 3)  $\alpha$  : 풍속고도분포지수

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 120 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

밀폐형건축물의 벽면 외압계수  $C_{pe}$

외압계수 $C_{pe}$		
	$D/B$	$C_{pe}$
풍상벽 $C_{pe1}$	모든 값	$0.8k_z + 0.03(D/B)$
풍하벽 $C_{pe2}$	$\leq 1$	-0.5
	$> 1$	$-0.5 + 0.25\ln(D/B)^{0.8}$
측벽	모든 값	-0.7

주)  $B$  : 건축물의 대표폭 (m),  $D$  : 건축물의 깊이(m),  $C_{pe}$  : 외압계수

높이방향 압력분포계수  $k_z$

$z \leq z_b$	$z_b < z < 0.8H$	$z \geq 0.8H$
$(z_b/H)^{2\alpha}$	$(z/H)^{2\alpha}$	$0.8^{2\alpha}$

주)  $H$  : 건축물의 기준높이(m),  $z$  : 지표면에서의 높이(m)

$z_b$  : 대기경계층시작높이(m)

$\alpha$  : 풍속고도분포지수

# 국가기술자격 기술사 시험문제

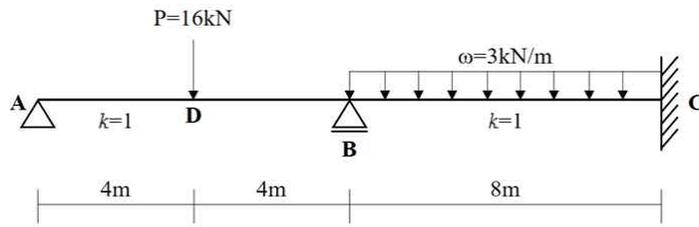
기술사 제 120 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

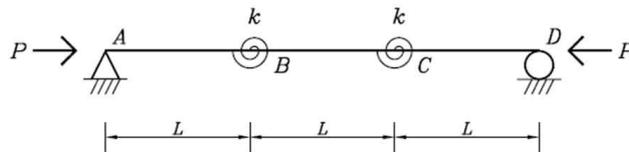
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 그림과 같은 보를 처짐각법, 모멘트분배법 및 3연모멘트법에 의해 해석하시오.  
(단, 반력 및 응력은 1회만 구하되 응력도는 반드시 그리시오.)



2. 그림과 같은 부재의 단부에 축력  $P$ 가 작용할 때, 좌굴하중(buckling load)  $P_{cr}$ 을 구하시오.  
(단,  $k$ 는 회전스프링의 스프링 계수이며, 각 절점에서의 처짐각은 매우 작은 것으로 한다.)



# 국가기술자격 기술사 시험문제

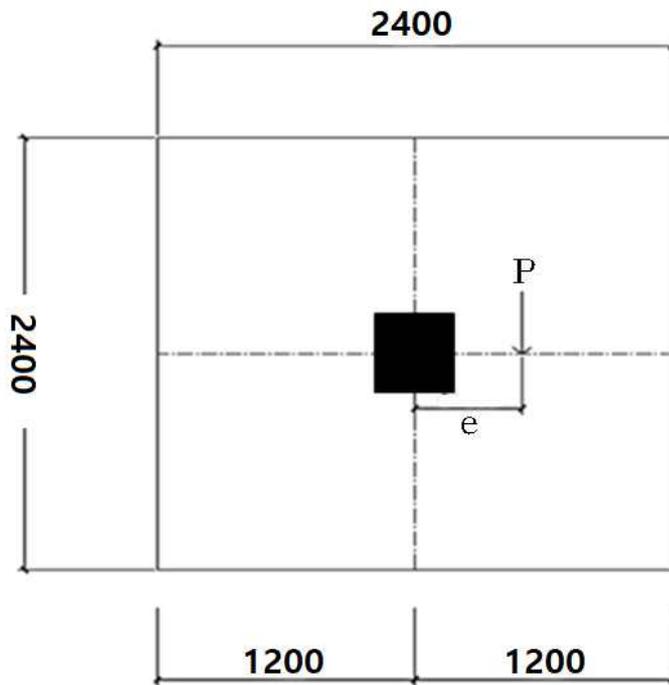
기술사 제 120 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 그림과 같은 기초판에 압축력  $P=1,200\text{kN}$ 이  $e=500\text{mm}$ 의 위치에 편심으로 작용하고 있을 때 독립기초를 설계하시오.

(단, 지반지지력 검토는 생략,  $f_{ck}=24\text{MPa}$ ,  $f_y=400\text{MPa}$ , 기둥크기 :  $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$   
 $\rho=0.005$ , 기초크기 :  $2.4\text{m}\times 2.4\text{m}$ , 기초유효두께 :  $d=0.6\text{m}$ )



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 120 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 다음의 조건에 대하여 KBC 2016과 KDS 41에 따라 각각 지반을 분류하고, KDS 41에 따른 단주기 설계스펙트럼가속도( $S_{DS}$ )와 1초주기 설계스펙트럼가속도( $S_{DI}$ )를 구하시오.  
(단, 대상지역은 서울이고, 유효지반가속도는 국가지진위험지도를 이용하여 산정할 것)

### 심도별 전단파속도

심도(m)	$V_s$ (m/sec)	심도(m)	$V_s$ (m/sec)	심도(m)	$V_s$ (m/sec)
1.0	194	11.0	478	21.0	759
2.0	202	12.0	509	22.0	792
3.0	231	13.0	610	23.0	869
4.0	229	14.0	643	24.0	965
5.0	235	15.0	656	25.0	930
6.0	254	16.0	704	26.0	942
7.0	263	17.0	713	27.0	1,034
8.0	439	18.0	710	28.0	1,154
9.0	432	19.0	718	29.0	1,232
10.0	445	20.0	724	30.0	1,214

### KDS 41에 따른 단주기 및 1초주기 지반증폭계수

지반종류	단주기 지반증폭계수, $F_a$			1초주기 지반증폭계수, $F_v$		
	지진지역			지진지역		
	$s \leq 0.1$	$s=0.2$	$s=0.3$	$s \leq 0.1$	$s=0.2$	$s=0.3$
$S_1$	1.12	1.12	1.12	0.84	0.84	0.84
$S_2$	1.4	1.4	1.3	1.5	1.4	1.3
$S_3$	1.7	1.5	1.3	1.7	1.6	1.5
$S_4$	1.6	1.4	1.2	2.2	2.0	1.8
$S_5$	1.8	1.3	1.3	3.0	2.7	2.4

$s$ 의 중간값에 대하여는 직선보간한다.

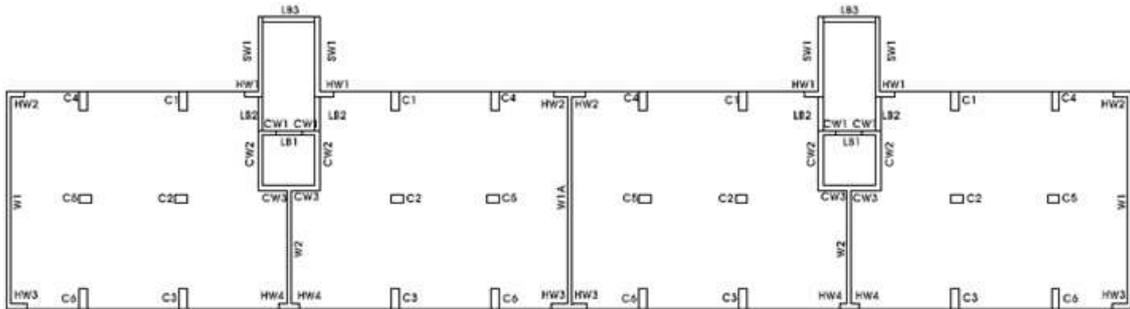
# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 120 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 필로티형식 건축물 구조계획 시 고려해야 할 사항을 5개 이상 기술하고, 현장점검 시 필로티층 기둥과 벽체에서 확인해야 할 배근상세를 그림으로 표현하시오.
  
6. 그림과 같은 관상형 무량판 아파트에서 장변방향은 전단벽의 양이 적어 일반적으로 모멘트골조의 횡력기여도를 지진력시스템에 고려하여 이중골조시스템을 적용한다. 이 경우에 이중골조시스템의 조건을 만족시키기 위한 해석절차 및 보통 철근 콘크리트 전단벽의 중간모멘트 골조에서 충족시켜야 할 골조에 대한 요구사항(설계전단강도 산정)을 기술하시오.



# 국가기술자격 기술사 시험문제

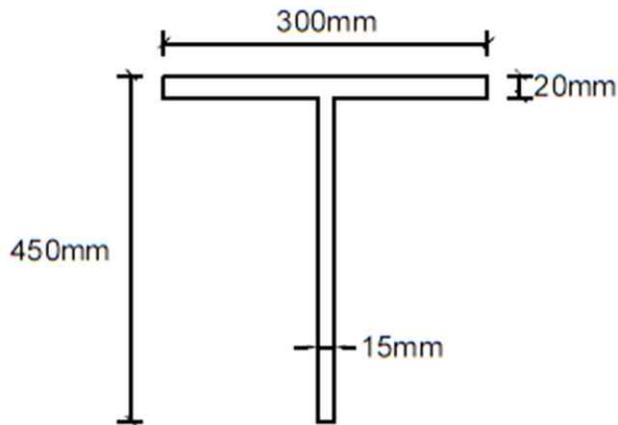
기술사 제 120 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

- 그림과 같은 단면의 단면계수(section modulus)에 대한 소성계수(plastic modulus)의 비인 형상계수(shape factor)를 구하시오.



# 국가기술자격 기술사 시험문제

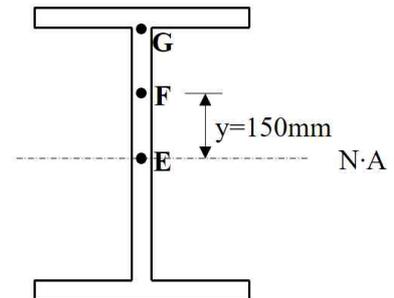
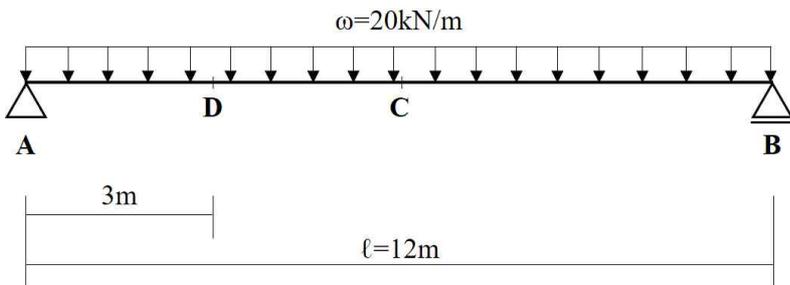
기술사 제 120 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 그림과 같은 단순보(H-600×200×11×17)에서

- (1) 최대휨응력도  $\sigma_{b,max}$ 와 최대전단응력도  $\tau_{max}$ 을 구하고 허용값과 비교하시오.
- (2) 지점에서 3m 떨어진 D위치의 단면에서, ① 중립축 E점, ② 중립축에서 150mm 떨어진 F점, ③ 중립축에서 283mm 떨어진 G점에서의 휨응력도  $\sigma_E, \sigma_F, \sigma_G$ 와 전단응력도  $\tau_E, \tau_F, \tau_G$ 를 구하고, 전단응력도를 그림으로 나타내시오.  
(단,  $f_b=160\text{MPa}$ ,  $f_v=92.4\text{MPa}$  )



3. 화재 시 고강도 콘크리트의 폭발현상 및 저감방안을 설명하시오.

4. 내진성능평가 절차를 설명하고, 기존 5층 RC조 학교건물을 기준으로 각 절차별 주요 결정 사항에 대하여 설명하시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

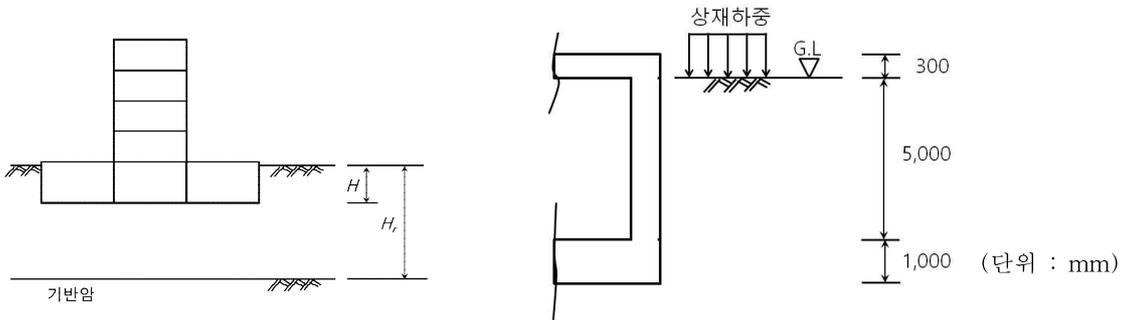
기술사 제 120 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 아래 대상건축물의 지하구조물 내진설계를 위해 지하외벽에 작용하는 토압분포를 다음 순서에 따라 산정하시오. (단, KDS 41 기준)

- (1) 정적토압분포
- (2) 등가정적법 적용성 검토
- (3) 설계지진토압분포
- (4) 정적토압과 설계지진토압의 조합



<b>[설계조건]</b>	
• 지진구역 1	• 상재하중: $12kN/m^2$
• 유효지반가속도: $0.2g$	• 지반종류 $S_2$
• $H = 6.0m$	• $H_r = 15.0m$
• 흙의 내부마찰각: $30^\circ$	• 흙의 단위체적 중량: $18kN/m^3$
• 지하외벽의 상부지점은 핀, 하부지점은 고정으로 가정	

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 120 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

## KDS 41에 따른 단주기 및 1초주기 지반증폭계수

지반종류	단주기 지반증폭계수, $F_a$			1초주기 지반증폭계수, $F_v$		
	지진지역			지진지역		
	$s \leq 0.1$	$s=0.2$	$s=0.3$	$s \leq 0.1$	$s=0.2$	$s=0.3$
$S_1$	1.12	1.12	1.12	0.84	0.84	0.84
$S_2$	1.4	1.4	1.3	1.5	1.4	1.3
$S_3$	1.7	1.5	1.3	1.7	1.6	1.5
$S_4$	1.6	1.4	1.2	2.2	2.0	1.8
$S_5$	1.8	1.3	1.3	3.0	2.7	2.4

(\*s의 중간값에 대하여는 직선보간한다.)

6. 그림과 같이 평면이  $30.75\text{m} \times 23.7\text{m}$ 인 건축물에  $2946\text{kN}$ 의 밀면전단력이 작용하고 있다. 장변방향 (X방향)과 단변방향 (Y방향)의 각 열에 골조들이 분담하는 전단력과 골조의 위치는 표와 같다. 또한 무게의 중심(center of mass, CM)은  $\bar{x}_M=16.13\text{ m}$ ,  $\bar{y}_M=12.02\text{m}$ 에 위치한다. 이 경우에 비틀림의 영향을 포함한 장변방향(X 방향)의 각 골조의 열에 작용하는 횡력을 구하시오.

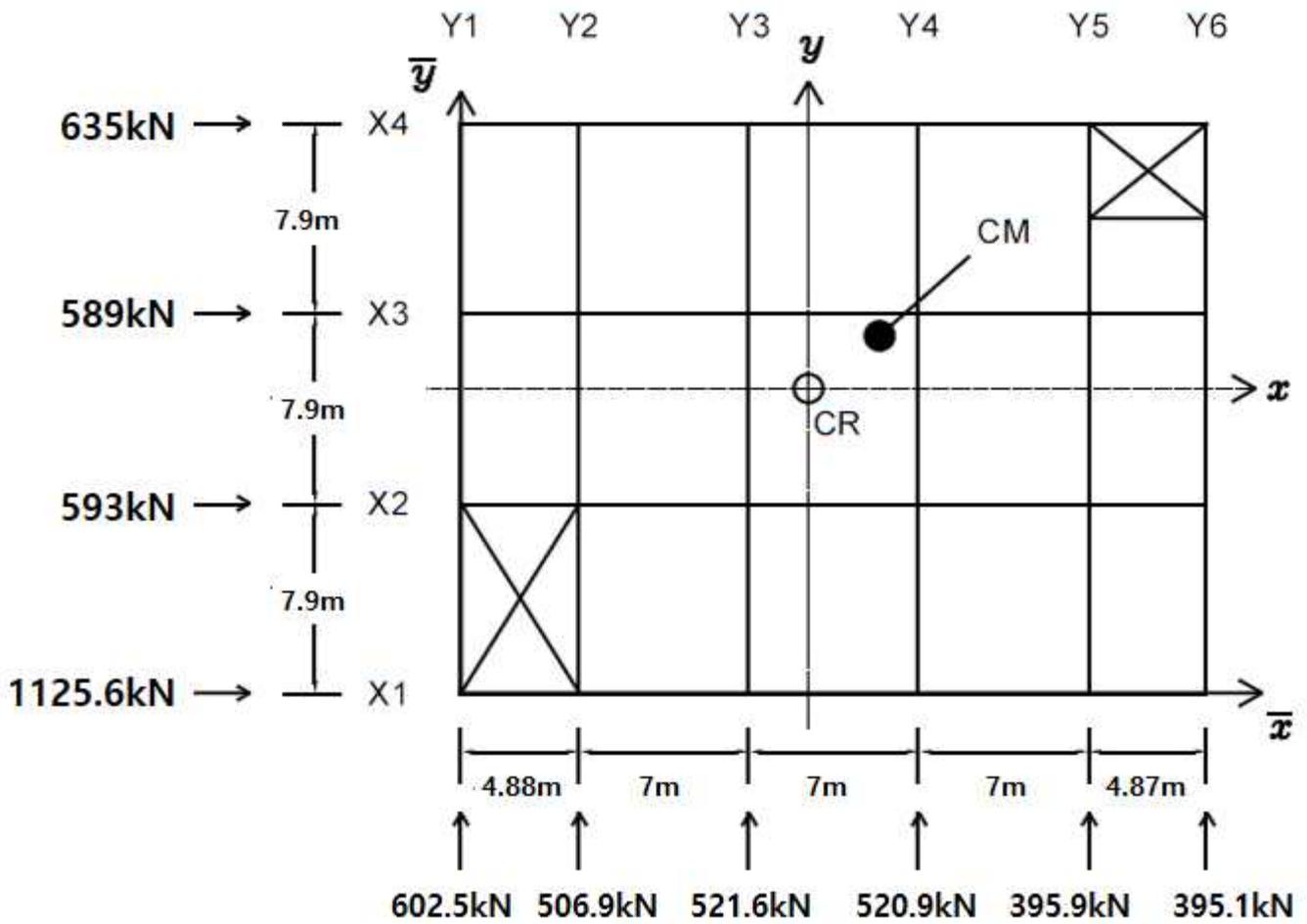
골조열	장변방향				단변방향					
	X1	X2	X3	X4	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6
분담전단력(kN)	1125.6	593	589	635	602.5	506.9	521.6	520.9	395.9	395.1
위치(m)	0	7.9	15.8	23.7	0	4.88	11.88	18.88	25.88	30.75

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 120 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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



# 국가기술자격 기술사 시험문제

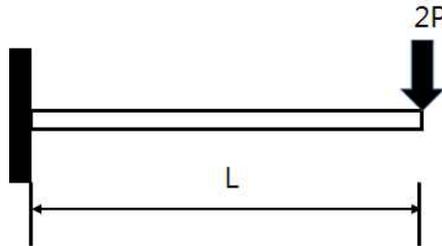
기술사 제 121 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하십시오. (각10점)

1. 경간이  $L$ 인 캔틸레버보의 자유단에 집중하중  $2P$ 가 작용할 때의 처짐식을 탄성곡선법을 사용하여 유도하십시오. (단, 보의 휨강성  $EI$ 는 일정)



2. 구조물 해석방법(유연도법과 강성도법)과 강성행렬(Stiffness Matrix)을 구성하는 각 요소(Element,  $k_{ij}$ ,  $i, j = 1, 2, 3, \dots, n$ )의 의미를 설명하십시오.
3. 내진설계일반(KDS 17 10 00)에서 정하고 있는 지반의 분류와  $S_6$ 지반에 대하여 설명하십시오.
4. 건축물 강구조 설계기준(KDS 41 31 00)의 내진설계 시 지진력저항시스템에 속하는 강구조물의 재료요구 사항과 보·기둥 접합부 회전능력 및 기둥의 휨강도에 대한 요구 사항에 대하여 설명하십시오.
5. 건축물 내진설계기준(KDS 41 17 00)에서 내진설계 시 수직비정형 구조로 분류하는 5개의 유형 및 이에 대한 정의를 설명하십시오.
6. L자형 평면을 갖는 건물의 내진설계 시 예상되는 구조적 문제 및 해결방안을 설명하십시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 121 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

7. 콘크리트의 최소피복두께를 규정하는 목적 4가지와 건축구조기준(KDS 14 20 50)에서 제시하는 프리스트레스하지 않는 부재의 현장치기콘크리트의 최소피복두께규정에 대하여 설명하시오.
8. 보행자 및 차량하중 등 동하중을 주로 받는 구조물의 1방향구조 처짐제한 중 최대 허용처짐에 대하여 설명하시오.
9. 다음에 대하여 설명하시오.
  - 1) SS 강재      2) SM 강재      3) SN 강재      4) TMCP 강재
10. 아래 용어에 대하여 구조적 역할을 설명하고 각각의 형상을 간략하게 스케치하시오.
  - 1) Purlin      2) Sag Rod      3) Turn Buckle      4) Gusset Plate
11. 강구조설계와 관련된 아래 용어를 설명하시오.
  - 1) 허용응력도설계법    2) 한계상태설계법    3) 강도한계상태    4) 사용성한계상태
12. 막과 케이블구조(KDS 41 70 01)에 따른 막구조의 해석순서 및 해석 시 고려사항, 해석방법의 종류에 대하여 설명하시오.
13. 최근 들어 가속도계를 사용하여 구조물의 진동이력을 측정하고 이를 분석하여 구조물의 성능을 평가하는 기술이 주목을 받고 있다. 이와 관련하여 아래의 용어에 대하여 설명하시오.
  - 1) Modal Parameters                      2) Sampling Frequency
  - 3) Nyquist Frequency                      4) Ambient Vibration Test

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 121 회

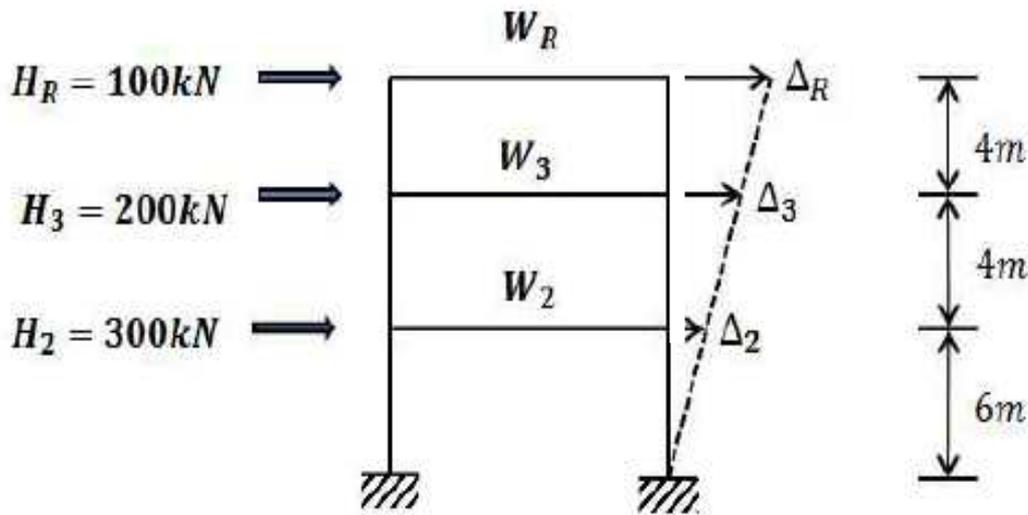
제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 그림과 같은 골조의 P- $\Delta$ 효과를 고려하여 층별 횡하중  $H_R$ ,  $H_3$ ,  $H_2$ 의 수정치  $H'_R$ ,  $H'_3$ ,  $H'_2$ 를 구하시오.

(단, 근사해법을 사용하되 P- $\Delta$ 효과는 1회만 고려, 층별 중력하중  $W_R = W_3 = W_2 = 3MN$ , 탄성해석에 의한 층별 횡변위  $\Delta_R = 28mm$ ,  $\Delta_3 = 18mm$ ,  $\Delta_2 = 14mm$ )



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 121 회

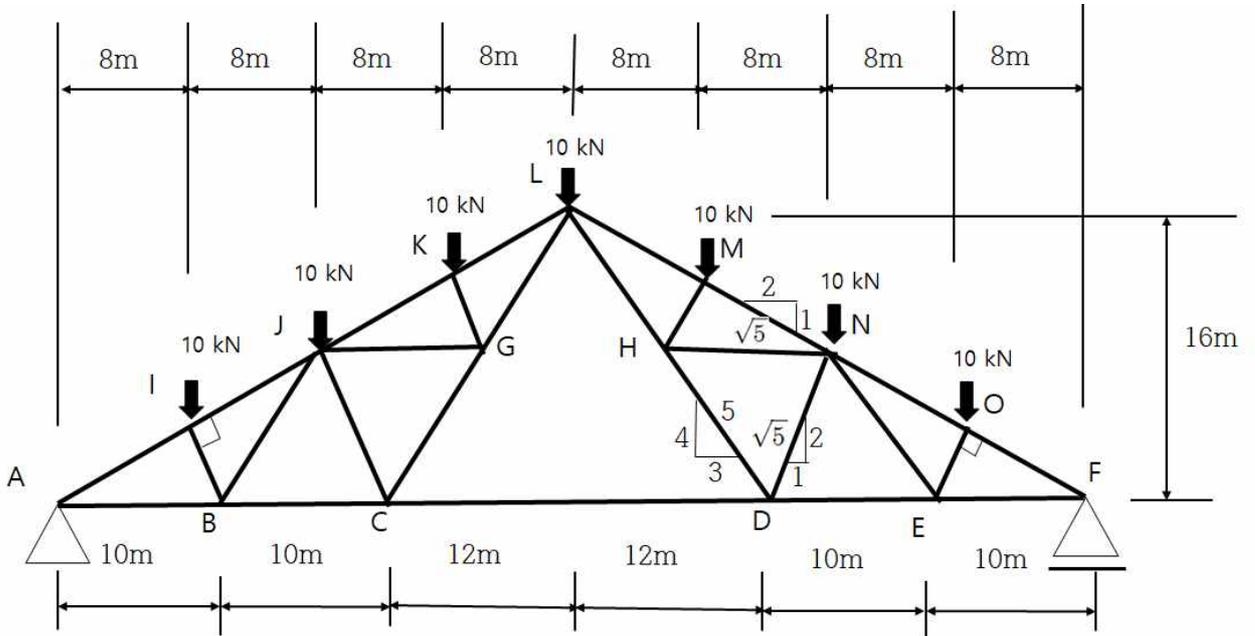
제 2 교시 (시험시간: 100분)

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



2. 그림과 같은 트러스의 부재력을 구하시오.

(단, 구하는 부재력은  $F_{AI}$ ,  $F_{IJ}$ ,  $F_{BJ}$ ,  $F_{CD}$ ,  $F_{CJ}$ ,  $F_{CG}$  이다.)



3. 건축물내진설계기준(KDS 41 17 00)의 지하구조물을 고려한 지진해석 및 내진설계 방법에 대하여 설명하시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

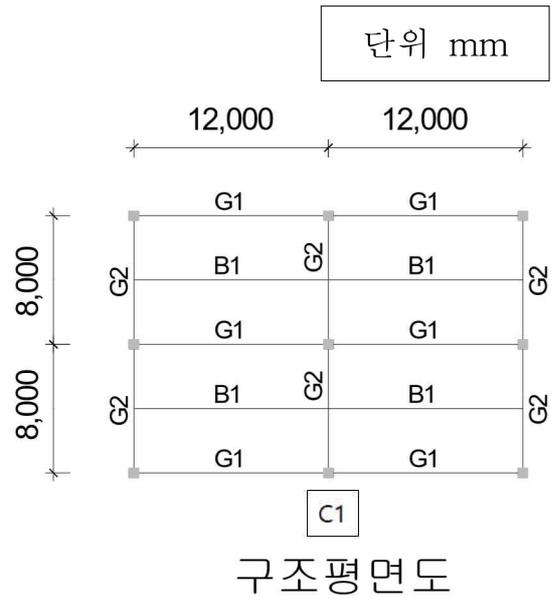
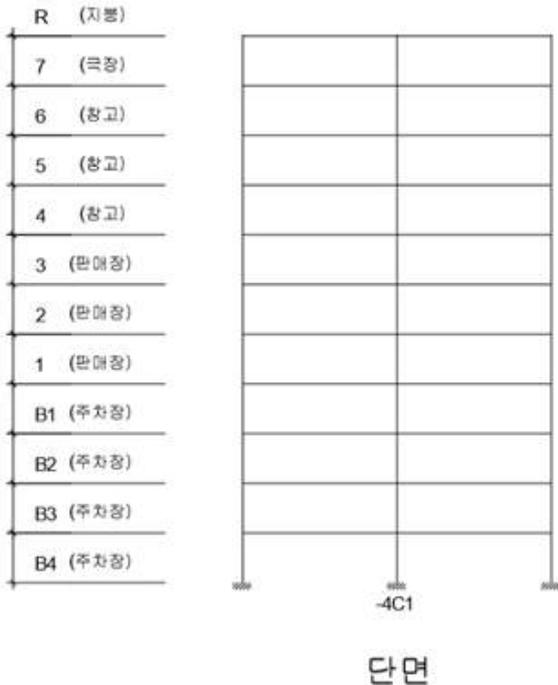
기술사 제 121 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 아래 용도의 건축물에서 건축구조기준(KDS 41 00 00)의 기본등분포활하중과 활하중의 저감을 적용하여 지하4층 기둥(-4C1)의 설계용 활하중을 구하시오.

<조건> 지하4층, 지상7층 건물, 고정하중은 무시함, 기둥간격 8 × 12m  
 <용도> 지붕(산책로 용도), 7층 극장 및 집회장(고정 좌석),  
 4층~6층 창고(경량폼저장 창고), 1층~3층 판매장(백화점),  
 지하4층~지하1층 주차장(총중량 30kN이하의 차량(옥내))



# 국가기술자격 기술사 시험문제

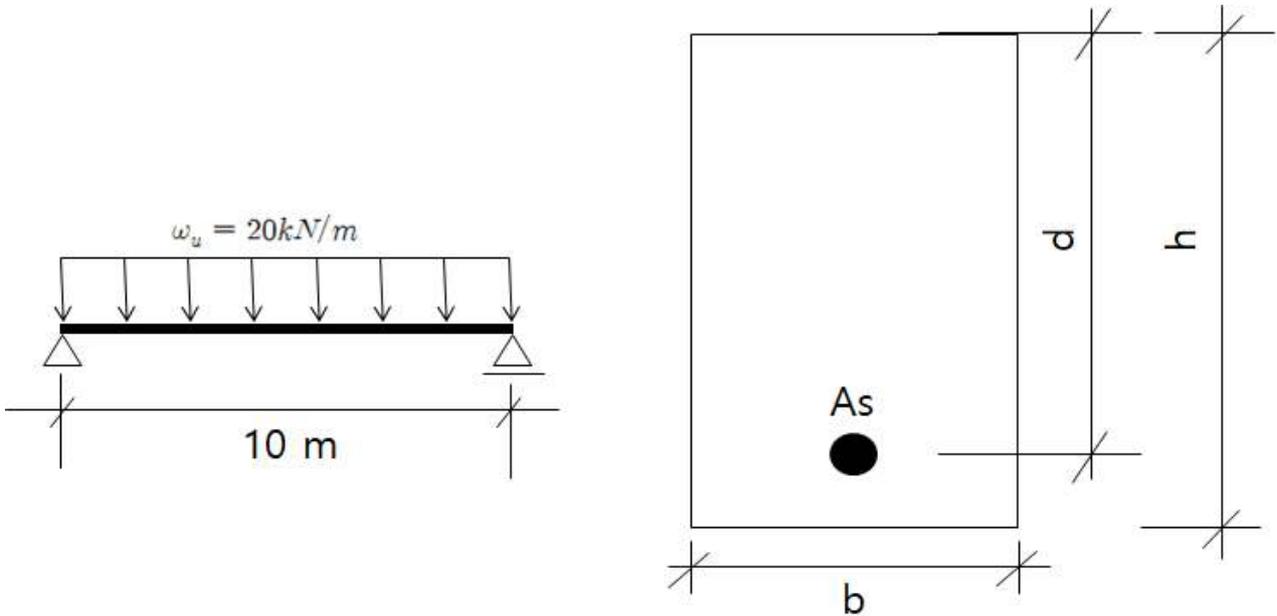
기술사 제 121 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 다음 그림에서 보의 곡률 연성비(Curvature Ductility)가 6이고,  $\omega_u$ (Ultimate Load)가 20kN/m일 때, 보의 유효춤(d)과 인장철근량( $A_s$ )를 구하시오.

<조건>  $f_{ck} = 24\text{MPa}$ ,  $f_y = 400\text{MPa}$ ,  $\omega = \rho \frac{f_y}{f_{ck}}$ ,  $\frac{\Phi_u}{\Phi_y} = \frac{1}{1.5\omega - 0.075}$   
 $b = 0.4d$ ,  $h = 1.1d$



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 121 회

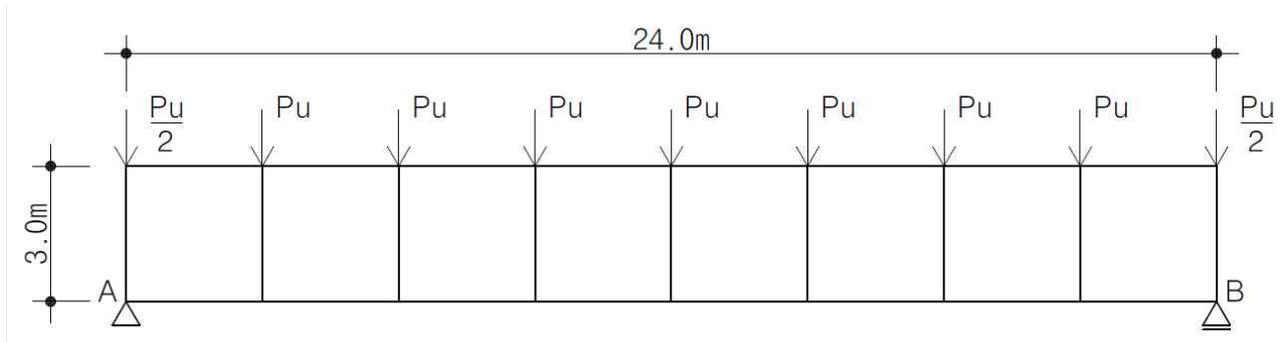
제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 수직재가 등간격으로 배치된 Vierendeel 트러스 철골 구조물을 해석하고 다음에 따라 답하시오.

(단,  $P_u = 116.9 \text{ kN}$ )

- 1) 인장력이 가장 큰 부재를 표시하고 인장력을 산정하시오.
- 2) 압축력이 가장 큰 부재를 표시하고 압축력을 산정하시오.
- 3) 전단력이 가장 큰 부재를 표시하고 전단력을 산정하시오.



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 121 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

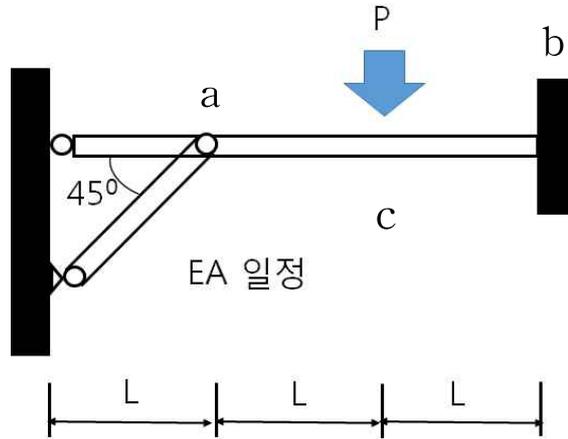
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험번호		성명	
----	----	----	---------	------	--	----	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)



1. 그림에서 a점의 처짐과 b점의 모멘트를 산정하시오.

( 단,  $\frac{I}{AL^2} = \frac{1}{12}$  )



2. 아래 조건의 공동주택 지하주차장 지붕에서 건축구조기준 (KDS 41 10 00)에서 정하는 중량차량의 주차장 활하중에 대하여 설명하고, 교량설계하중 (KDS 24 12 21)에 따라 표준트럭하중, 표준차로하중으로 설계 등분포활하중을 산정하시오.

<조건> 소방차량하중 320kN, 설계차로 수 1차로, 지하주차장 스패ن 8.0m,  
 중앙분리대 포함 교폭 및 계획 차로 폭 6.0m, 재하차로 폭 3.6m,  
 표준트럭하중 기준

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 121 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

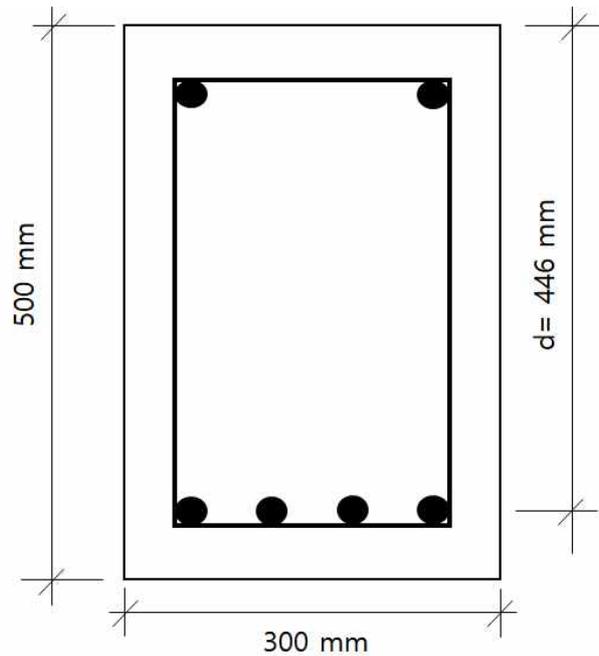
3. 아래 조건의 축방향 인장력을 받는 보의 부재축에 대하여 수직인 U형 전단철근 (D10)의 간격을 KBC 2016 기준에 의거해서 산정하시오.

<조건>

$$f_{ck} = 24\text{MPa} (\text{모래경량콘크리트 } \lambda = 0.85), f_{yt} = 400\text{MPa},$$

$$M_L = 40\text{kN}\cdot\text{m}, M_D = 60\text{kN}\cdot\text{m}$$

$$V_L = 40\text{kN}, V_D = 60\text{kN}, N_L = -70\text{kN} (\text{인장}), N_D = -10\text{kN} (\text{인장})$$



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 121 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 건축물내진설계기준(KDS 41 17 00)의 건축비구조요소에서 앵커지지 치장벽들의 사양 설계에 대하여 설명하시오.
5. 건물의 전체형상, 건물 내부에 배치된 구조요소 및 비구조요소의 크기, 특성 및 위치를 구조물 배치 형태(Configuration)라고 정의할 때, 내진설계 시 고려하여야 하는 구조체 배치의 주요사항을 열거하고 그 영향을 설명하시오.
6. 다음 조건과 그림의 구조물을 모멘트 분배법을 이용하여 해석하시오.
  - 1) 보 B1의 휨모멘트와 전단력을 산정하고 휨모멘트도와 전단력도를 그리시오.
  - 2) 보 G1과 기둥 C1은 강접합 되어 있다. X1열의 휨모멘트와 전단력을 산정하고 휨모멘트도와 전단력도를 그리시오.

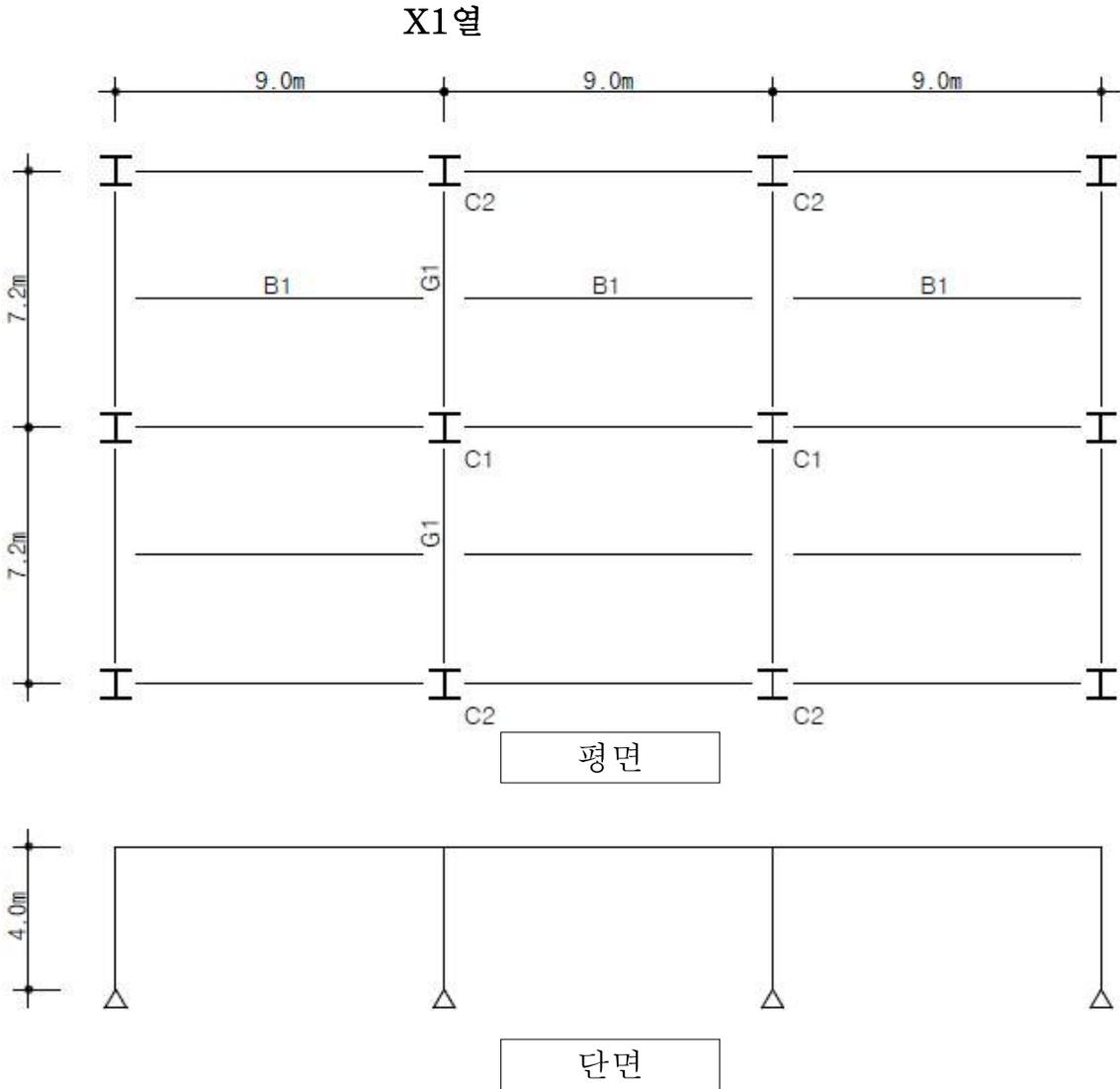
<p>&lt;조건&gt;</p> <p>용도 : 상가</p> <p>규모 : 1층</p> <p>지붕마감하중 : 3.0kN/m<sup>2</sup></p> <p>지붕활하중 : 2.0kN/m<sup>2</sup></p> <p>슬래브 두께 : 150mm</p> <p>보, 기둥 자중은 무시함</p> <p>패턴하중은 적용하지 않음</p>	<p>보(G1, B1) : H-582 × 300 × 12 × 17</p> <p><math>I_x = 1.03 \times 10^9 \text{ mm}^4</math>   <math>I_y = 7.67 \times 10^7 \text{ mm}^4</math></p> <p>기둥(C1, C2) : H-415 × 405 × 18 × 28</p> <p><math>I_x = 9.28 \times 10^8 \text{ mm}^4</math>   <math>I_y = 3.10 \times 10^8 \text{ mm}^4</math></p> <p>지점은 Pin 지점임</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 121 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 121 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 감쇠(Damping)가 없는 단자유도계(Single Degree Of Freedom System)의 운동방정식의 해를 구하시오.
2. KDS 14 20 10 에서 규정하는 연속보와 1방향슬래브를 탄성해석으로 근사해석하는 경우 다음에 대하여 설명하시오.
  - 1) 근사해석의 조건
  - 2) 구간별 정모멘트 계수, 부모멘트 계수 및 전단력 계수
3. 전단철근이 배치된 압축부재가 아래 하중조건에 의하여 설계되어있다. 계수 축력  $P_u$ 가 50kN으로 감소되었을 때 기둥의 전단에 대한 안정성을 검토하시오.  
(단,  $M_u$  및  $V_u$ 는 변하지 않고, 초기설계에서 횡방향 풍하중과 축방향 압축력의 조합에 의한 효과는 반영하지 않았음)

<하중조건>

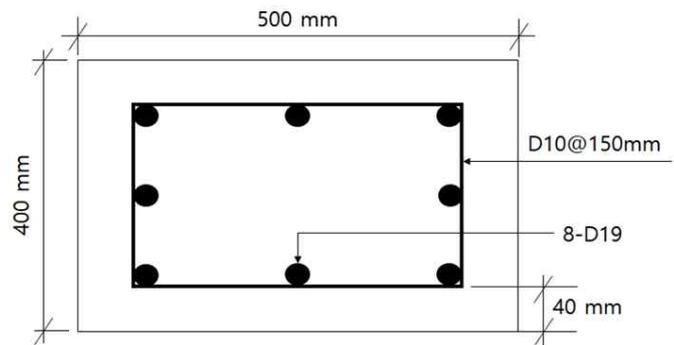
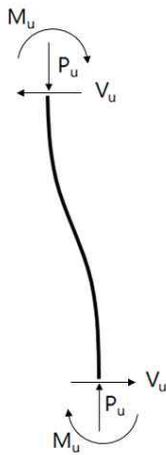
$M_u = 120 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$P_u = 650 \text{ kN}$

$V_u = 120 \text{ kN}$

$f_{ck} = 27 \text{ MPa}$

$f_{yt} = 400 \text{ MPa}$



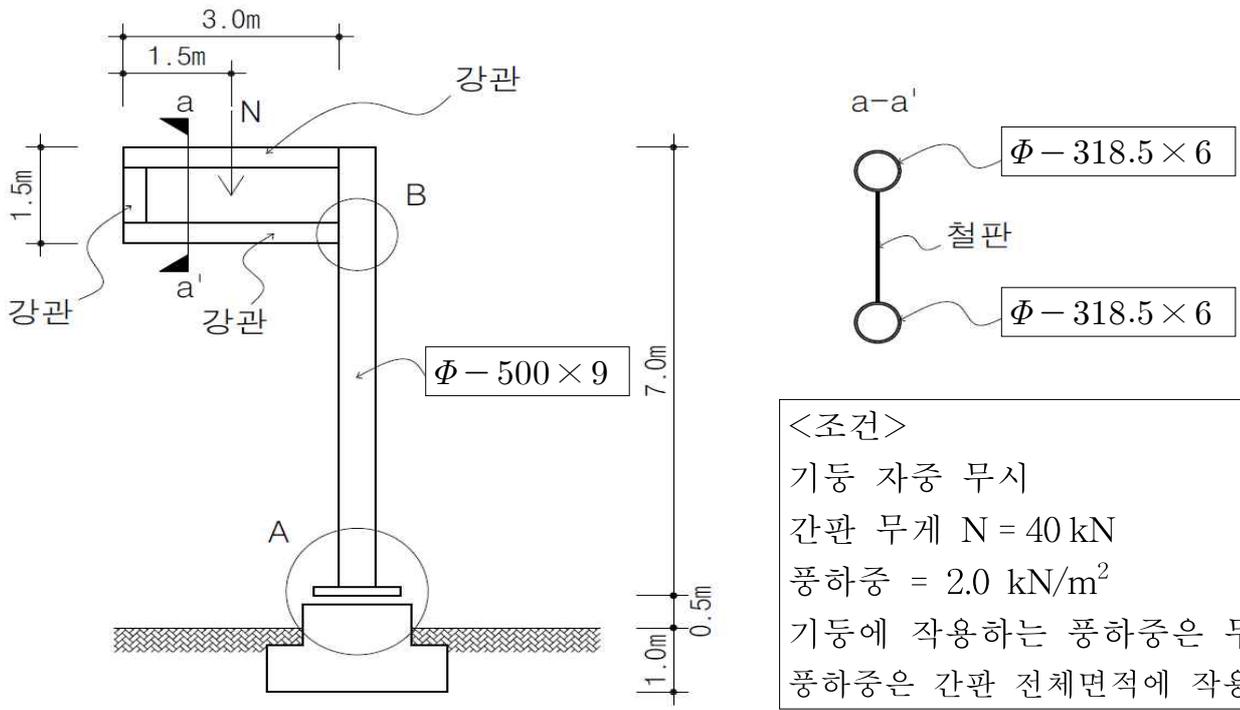
# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 121 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 아래와 같은 1.5m × 3.0m 크기의 간판을 지지하는 강관기둥과 베이스 플레이트 설계 시 다음에 대하여 설명하시오.
- 1) A지점(베이스 플레이트 위치)에서의 반력을 산정하시오.
  - 2) 기둥에 발생하는 비틀림응력을 산정하시오.
  - 3) A지점의 베이스 플레이트와 철근 콘크리트 주각부 상세를 스케치 하시오.
  - 4) B지점의 강관과 강관의 가능한 용접접합부(2가지 이상) 상세를 스케치 하시오.



<조건>  
 기둥 자중 무시  
 간판 무게  $N = 40 \text{ kN}$   
 풍하중 =  $2.0 \text{ kN/m}^2$   
 기둥에 작용하는 풍하중은 무시  
 풍하중은 간판 전체면적에 작용

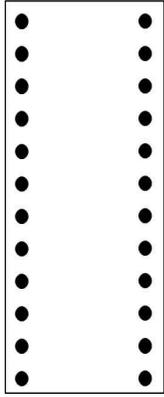
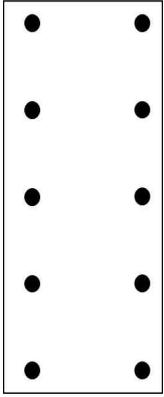
# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 121 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 기초 지지력 산정식과 재하시험의 하중-침하량 관계를 이용한 지지력 산정방법에 대하여 다음을 설명하시오. (KDS 41 20)
- 1) 직접기초 지반의 허용지지력 산정식
  - 2) 직접기초 평판재하시험으로 허용지지력을 구하는 방법
  - 3) 타입말뚝의 허용지지력 산정식
  - 4) 말뚝의 정재하시험으로 허용지지력을 구하는 방법
6. 축인장력을 지지하는 170 mm × 350 mm 단면의 콘크리트 부재에 철근비는 유사하게 유지하고, 철근 직경과 간격만을 변화시켜 아래와 같이 철근을 배치하였을 경우 각각의 부재에 축방향 입면상으로 발생하는 균열형상을 스케치하고 그 이유를 간략하게 설명하시오. (단, 언급되지 않은 조건은 모든 보에 동일한 것으로 가정)

		
(A) 24개-직경 4mm	(B) 10개-직경 6mm	(C) 4개-직경 10mm

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 122 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하십시오. (각10점)

- 철근콘크리트 건축물의 비선형해석 모델링 과정에서 다음을 설명하십시오.  
1) 1차부재와 2차부재 2) 변형지배거동과 휨지배거동
- 최대지반가속도(PGA, Peak Ground Acceleration)와 유효최대가속도(EPA, Effective Peak Acceleration)를 비교하여 설명하십시오.
- 건물의 보유수평내력에 대하여 기술하고 보유수평내력이 결정되는 메카니즘을 그림을 그려 설명하십시오.
- 중심가새 골조구조와 편심가새 골조구조의 특징 및 장단점을 설명하십시오.
- 강재의 개열(Lamellar Tearing)현상을 설명하고, 용접 시 개열의 발생원인 및 방지 대책을 설명하십시오.
- 강재의 화학적 조성이 용접성에 미치는 영향과 이에 대한 평가방법을 설명하십시오.
- 강구조 보-기둥 접합부인 패널존(Panel Zone)의 전단강도 검토방법 및 보강방안을 설명하십시오.
- 기존 건축물 내진성능평가에서 비선형 정적해석을 적용할 수 있는 조건을 설명하십시오.
- 지하구조물 내진설계 시 변위적합 내진설계에 대하여 설명하십시오.
- PC(Precast Concrete)구조 접합부의 설계방법 3가지에 대하여 설명하십시오.

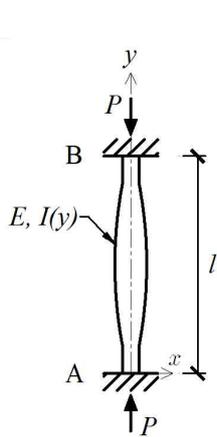
# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 122 회

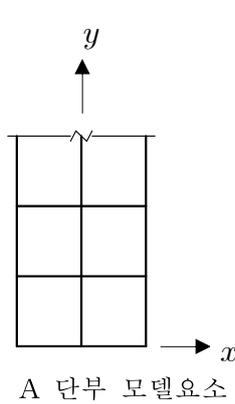
제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

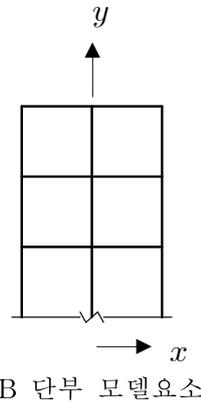
11. 그림 (a)와 같이 양단이 고정인 기둥의 좌굴하중을 구하기 위해 유한요소해석 모델링을 하고자 한다. A단과 B단을 그림 (b)와 같이 이차원 모델요소( $x, y$  변위 자유도만 갖는 요소)로 설정하여 면내 좌굴해석을 할 경우 경계조건(힌지 :  $\Delta$ , 롤러 :  $\triangle$ )을 그리시오.



(a) 해석 대상 기둥



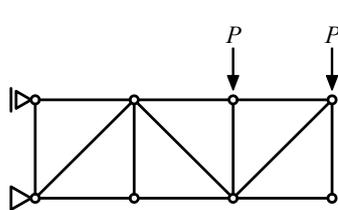
A 단부 모델요소



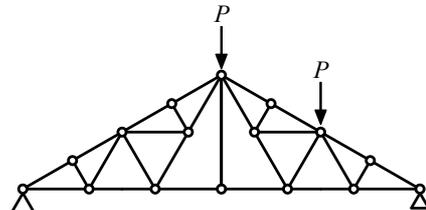
B 단부 모델요소

(b) 단부 모델요소

12. 다음과 같은 트러스에서 부재력이 발생하지 않는 영부재를 모두 표시(○)하시오.



(a)



(b)

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 122 회

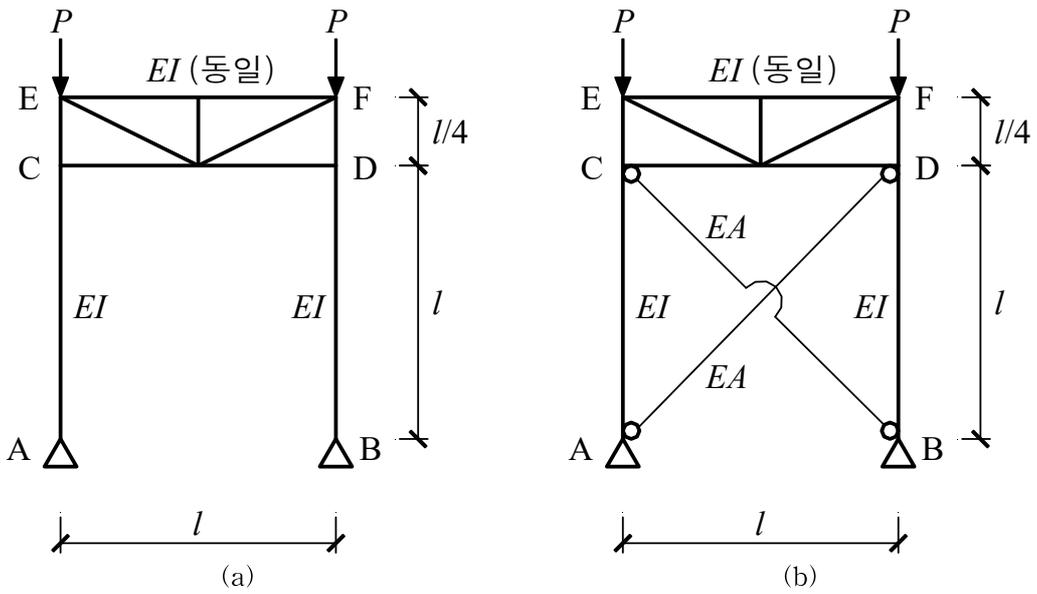
제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

13. 그림과 같은 구조물의 좌굴강도를 복잡한 해석 전에 약산식으로 추정하고자 한다.

상하 힌지조건의 기둥부재 좌굴강도를  $P_{cr} = \frac{\pi^2 EI}{(KL)^2}$ 로 나타낼 때, 다음 구조물의 각각에 대하여 유효좌굴길이계수  $K$ 값의 범위를 제시하시오.

- 1) 구조물 (a)의 AC 기둥부재의  $K$ 값의 범위를 제시하시오.
- 2) 구조물 (b)와 같이 가새를 추가로 설치할 경우, AC 기둥부재의  $K$ 값의 범위를 제시하시오.



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 122 회

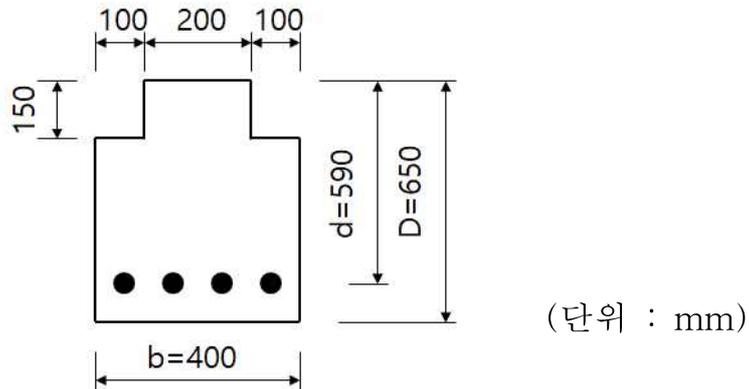
제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 그림과 같은 단면의 보가  $M_u = 400\text{kN}\cdot\text{m}$ 를 받을 때 필요한 인장철근량을 구하시오.

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



2. 시설물의 안전 및 유지에 관한 특별법에 따른 제3종시설물의 정기안전점검에서 수행해야 할 점검항목을 설명하시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 122 회

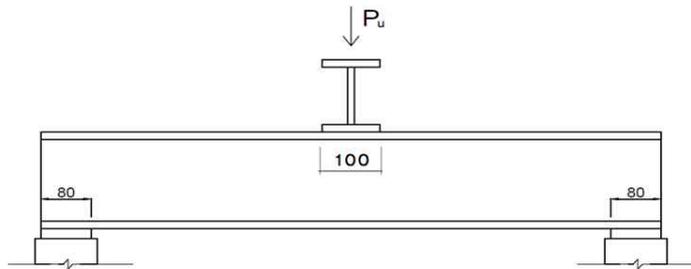
제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 그림과 같이 단순지지된 H형강보(H-450×200×9×14,  $r=18\text{mm}$ , SM275)의 중앙부에 H-150×100×6×9에 의한 집중하중( $P_u = 500\text{kN}$ )이 작용할 때 다음에 답하시오.

(단, 강재 자중은 무시함)

- 1) 웨브 필릿 선단부의 국부항복 현상을 설명하고, 중앙부와 단부에서 웨브 국부항복에 대한 안전성을 검토하시오. (강도감소계수  $\phi = 1.0$ )
- 2) 웨브의 크립플링 현상을 설명하고, 단부에서 웨브 크립플링에 대한 안전성을 검토하시오. (강도감소계수  $\phi = 0.75$ ,  $E = 210,000\text{N/mm}^2$ )



- $R_n = 0.8 t_w^2 \left[ 1 + 3 \frac{N}{d} \left( \frac{t_w}{t_f} \right)^{1.5} \right] \sqrt{\frac{E F_y t_f}{t_w}}$
- $R_n = 0.4 t_w^2 \left[ 1 + 3 \frac{N}{d} \left( \frac{t_w}{t_f} \right)^{1.5} \right] \sqrt{\frac{E F_y t_f}{t_w}}$
- $R_n = 0.4 t_w^2 \left[ 1 + \left( \frac{4N}{d} - 0.2 \right) \left( \frac{t_w}{t_f} \right)^{1.5} \right] \sqrt{\frac{E F_y t_f}{t_w}}$

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 122 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

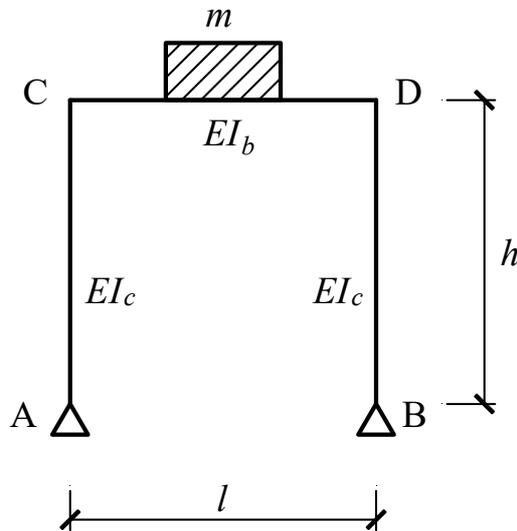
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

4. 그림과 같이 강절로 연결된 ACDB 골조가 A, B점에서 힌지로 지지되어 있다. CD부재에 질량  $m$ 이 고정되어 있고, 수평방향의 진동을 받는다.

(단, 질량  $m$ 은 CD부재의 휨강성에 영향을 주지 않도록 설치되어 있음)

1)  $I_b, I_c, h, l$  을 이용하여 구조물의 강성을 일반식으로 구하시오.

2)  $I_b = I_c = I, h = l$  일 때, 고유진동수( $\omega$ )를 구하시오.



# 국가기술자격 기술사 시험문제

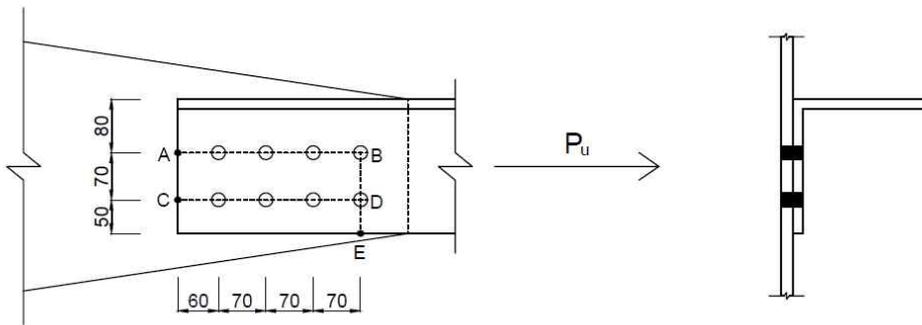
기술사 제 122 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 그림과 같은 인장재에  $P_u = 500\text{kN}$ 이 작용할 때 안전성을 검토하시오.

- L-200×200×15 ( $A_g = 5,775\text{mm}^2$ , 도심위치  $C_x = C_y = 54.7\text{mm}$ )
- SM275,  $F_u = 410\text{N/mm}^2$ , 고장력볼트 8-M20(F10T)
- 전단지연계수  $U$ 는  $(1 - \frac{x}{l})$ 으로 산정한 값을 적용할 것
- 블록전단파단 검토시 A-B-E 및 C-D-E 파단선을 고려할 것
- 인장응력은 균일함



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 122 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 그림과 같은 단일 기둥을 대상으로 푸쉬오버(Push Over)해석에 따른 ADRS(Acceleration Displacement Response Spectrum)를 이용하여 다음에 답하시오.

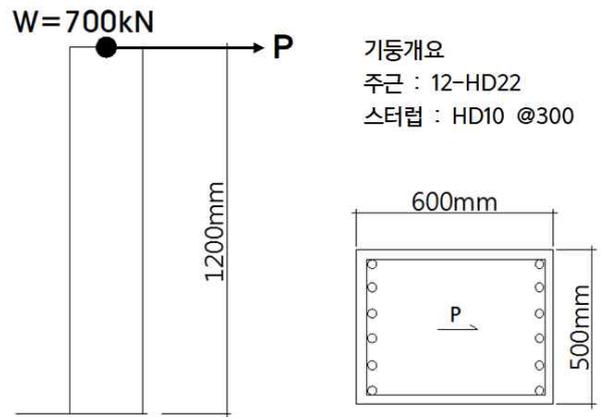
(단, 축력은 0이며, 전단은 취성파괴로 가정하고, 휨강도 산정시 압축철근은 고려치 않음)

- 1) 이력곡선을 작성하고 성능점 형성여부를 판단하시오.
- 2) 성능점이 미형성 되었을 경우 단면크기를 변경하지 않고 단순히 성능점이 형성 될 수 있는 방법 2가지를 설명하시오.

휨강성 :  $0.7EI$ , 전단강성 :  $0.4EA$   
 $f_{ck} = 24\text{MPa}$ ,  $f_y = 400\text{MPa}$ ,  $E_c = 25811\text{MPa}$ ,  
 $d = 540\text{mm}$   
 전단강도 산정식

$$V_n = k_1 \frac{A_s f_y d}{s} + \lambda \left( \frac{0.5 \sqrt{f_{ck}}}{M/Vd} \sqrt{1 + \frac{N_u}{0.5 \sqrt{f_{ck}} A_g}} \right) 0.8 A_g$$

응답스펙트럼 산정 시  $S_{DS} = 0.55$ ,  $S_{D1} = 0.22$   
 ADRS 변환식

$$S_D = \left( \frac{T_S}{2\pi} \right)^2 \times S_a, \quad S_a = \left( \frac{V/W}{\alpha_1} \right), \quad \alpha_1 = 1$$


# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 122 회

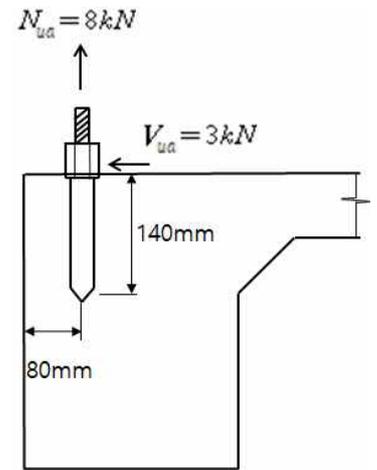
제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 인장하중 ( $N_{ua} = 8kN$ ) 과 전단하중 ( $V_{ua} = 3kN$ )이 작용할 때 그림과 같은 콘크리트 기초에 설치된 확장앵커의 안전 여부를 판단하시오.

- 콘크리트
  - $f_{ck} = 24MPa$ , 굽은골재 최대치수는 25mm
  - 연성강재 요건 및 연단거리 조건은 별도 검토 필요 없음
  - 사용하중상태에서 콘크리트 균열발생으로 가정
  - 균열콘크리트유효계수  $k_c = k_{cr} = 7$
- 후설치 앵커
  - 앵커는 단일 후설치 앵커로 인장영역에 설치
  - 확장앵커는 범주1(낮은 설치 민감도와 높은 신뢰도)에 해당하고 콘크리트 쪼개짐 제어를 위한 별도의 보조철근은 없는 것으로 가정
  - 앵커직경 12mm, 앵커유효단면적  $A_{se} = 84mm^2$ ,
  - 앵커인장강도  $f_{uta} = 500MPa$ , 앵커항복강도  $f_{ya} = 400MPa$
  - 앵커영향면적비  $\frac{A_{Nc}}{A_{Nco}} = 0.7$ ,  $\frac{A_{Vc}}{A_{Vcp}} = 1$
  - 앵커 뺏힘강도  $N_p = N_{pr} = 30kN$ , 프라이아웃 강도계수  $k_{cp} = 2.0$



# 국가기술자격 기술사 시험문제

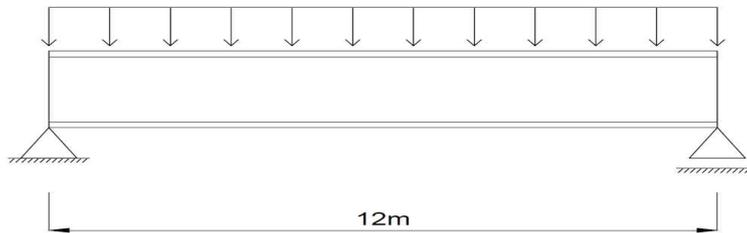
기술사 제 122 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 스패น 12m인 단순지지보에 등분포 고정하중(자중포함)  $\omega_D = 12\text{kN/m}$ , 등분포 활하중  $\omega_L = 8\text{kN/m}$ 이 작용할 때 H형강보에 대한 다음을 검토하시오.

- 1) 횡좌굴강도에 의한 휨검토 ( $\phi = 0.9$ )
- 2) 전단검토 ( $C_v = 1.0$ ,  $\phi = 1.0$ )
- 3) 처짐검토 (고정하중 및 활하중에 대한 허용처짐은 스패んの 1/300 적용)



- H-600×200×11×17 (SM355)  
 $r = 22\text{ mm}$ ,  $I_x = 7.76 \times 10^8 \text{ mm}^4$ ,  $I_y = 2.28 \times 10^7 \text{ mm}^4$ ,  $r_x = 240\text{ mm}$ ,  
 $r_y = 41.2\text{ mm}$ ,  $S_x = 2.59 \times 10^6 \text{ mm}^3$ ,  $S_y = 2.28 \times 10^5 \text{ mm}^3$ ,  $Z_x = 2.98 \times 10^6 \text{ mm}^3$ ,  
 $Z_y = 3.61 \times 10^5 \text{ mm}^3$ ,  $J = 9.06 \times 10^5 \text{ mm}^4$ ,  $E = 210,000 \text{ N/mm}^2$
- 보 중앙부 위치의 횡변위가 구속되어 있음
- $L_p = 1.76 r_y \sqrt{\frac{E}{F_y}}$ ,  $L_r = \pi r_{ts} \sqrt{\frac{E}{0.7 F_y}}$ ,  $r_{ts} = \sqrt{\frac{I_y h_o}{2 S_x}}$
- $M_n = C_b \left[ M_p - (M_p - 0.7 F_y S_x) \left\{ \frac{L_b - L_p}{L_r - L_p} \right\} \right]$
- $M_n = F_{cr} S_x$ ,  $F_{cr} = \frac{C_b \pi^2 E}{(L_b/r_{ts})^2} \sqrt{1 + 0.078 \frac{J}{S_x h_o} \left( \frac{L_b}{r_{ts}} \right)^2}$

# 국가기술자격 기술사 시험문제

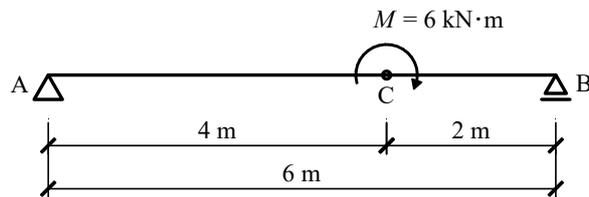
기술사 제 122 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

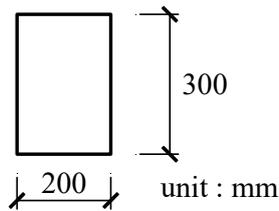
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

3. 그림 (a)와 같이 6m 스패의 단순지지보 C점에  $M = 6\text{kN}\cdot\text{m}$ 의 모멘트가 작용되고 있다. AB 부재의 단면( $b = 200\text{mm}$ ,  $h = 300\text{mm}$ )은 그림 (b)와 같다. 그림 (c)와 같이 모멘트  $M = 6\text{kN}\cdot\text{m}$ 을 우력모멘트  $P \cdot e$ 로 치환할 경우 다음 각 경우에 대하여 모멘트도, 전단력도, 부재에 발생하는 최대전단응력도를 구하시오.

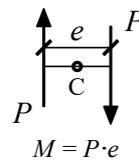
- 1)  $M = 6\text{kN}\cdot\text{m}$  ( $e = 0$ )
- 2)  $e = 1\text{m}$  일 때
- 3)  $e = 0.5\text{m}$  일 때



(a)



(b)



(c)

4. 콘크리트 구조와 조적식 구조에서 KDS 41 90 소규모건축구조기준을 적용할 수 있는 조건을 각각 설명하시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

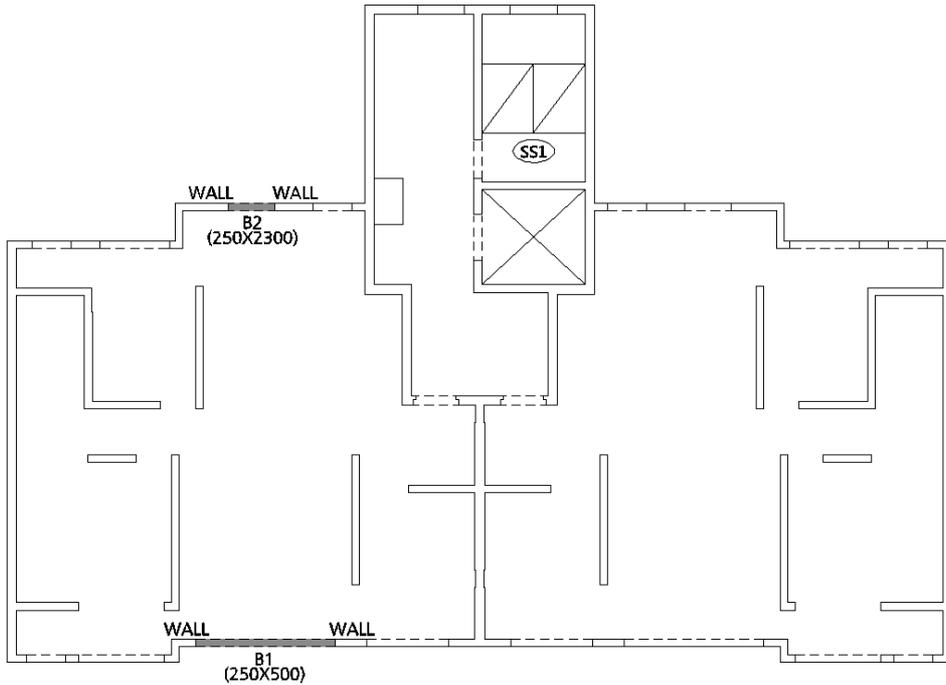
기술사 제 122 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 다음 그림은 아파트의 구조평면도 중 일부이다. 일반적으로 B1과 B2 보 부재는 강성을 줄여 구조해석을 수행한다. 다음 물음에 답하시오.

- 1) B1과 B2에 대해 KDS 41에서 제시하는 강성
- 2) 강성을 줄여 검토할 경우에 이에 대한 근거 (강성조절 이력곡선 작성 포함)
- 3) 강성을 줄여 해석할 경우 문제점과 유의사항



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 122 회

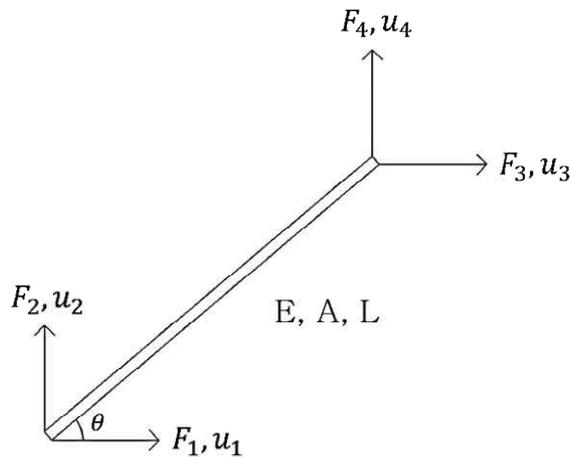
제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

✓

6. 그림과 같은 2차원 트러스의 요소강성행렬(Element Stiffness Matrix)  $[K]$ 를 유도하고 단계별 과정을 설명하시오.

(단,  $E$  : 탄성계수,  $A$  : 단면적,  $L$  : 부재길이,  $F_i$  : 힘,  $u_i$  : 변위,  $\cos\theta = \lambda$ ,  $\sin\theta = \mu$ )



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 122 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

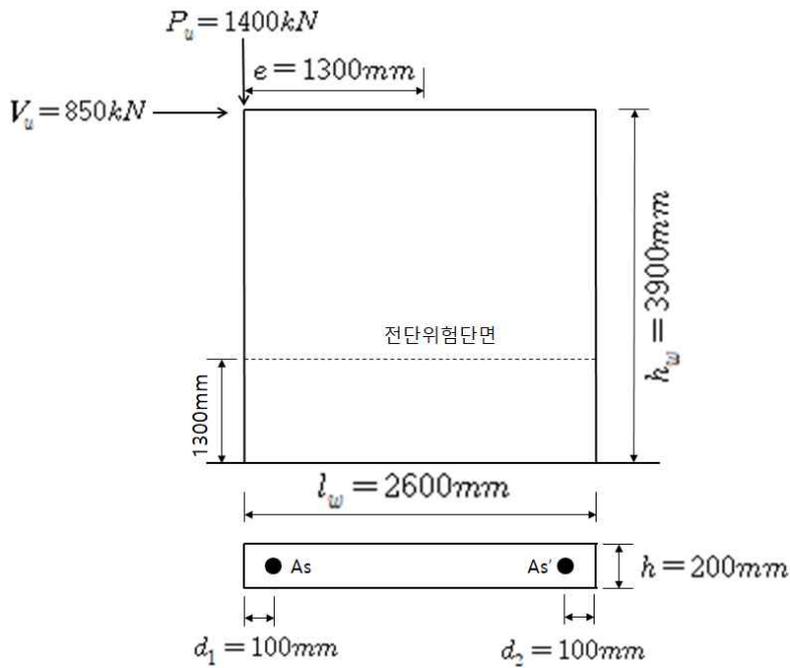
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 그림과 같은 하중조건에 대하여 철근콘크리트 전단벽을 설계하시오.

(단, 휨모멘트에 대한 면외편심은  $0.1h$  이하, 세장비영향은 고려하지 않음)

연직하중  $P_u = 1400\text{kN}$  (면내편심  $e = 1300\text{mm}$ ), 수평하중  $V_u = 850\text{kN}$   
 $f_{ck} = 24\text{MPa}$ ,  $f_y = 400\text{MPa}$ ,  $h = 200\text{mm}$ ,  $l_w = 2600\text{mm}$ ,  $h_w = 3900\text{mm}$ ,  
 $d_1 = 100\text{mm}$ ,  $d_2 = 100\text{mm}$   
 $A_s = A'_s$  (D19 사용,  $a_1 = 287\text{mm}^2$ ), 전단철근(D13 사용,  $a_1 = 127\text{mm}^2$ )



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 122 회

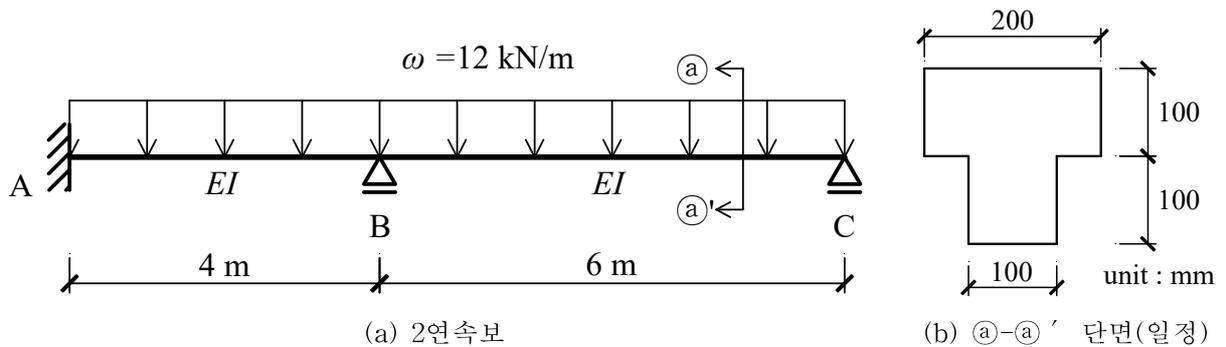
제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 그림 (a)와 같은 2연속보에 등분포하중(자중포함)  $\omega = 12\text{kN/m}$ 가 작용할 때, 보의 단면이 그림 (b)와 같이 일정할 경우 다음을 답하시오.

1) 모멘트분배법을 이용하여 모멘트도(Bending Moment Diagram)와 전단력도(Shear Force Diagram)를 그리시오.

2) 최대전단력이 발생하는 위치에서 주어진 단면 (b)의 최대전단응력도를 구하시오.



# 국가기술자격 기술사 시험문제

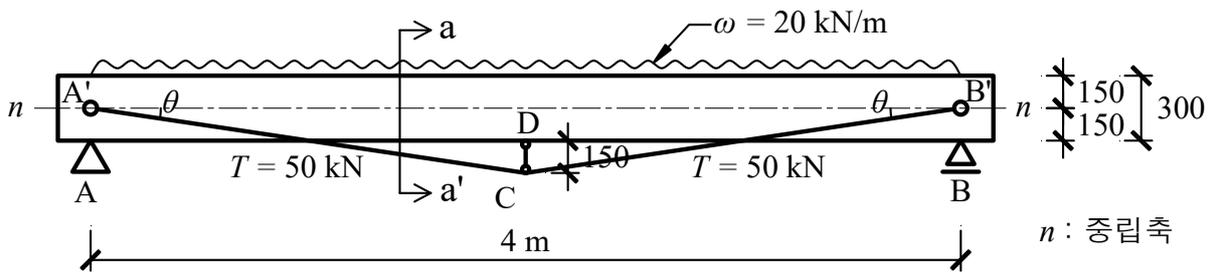
기술사 제 122 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

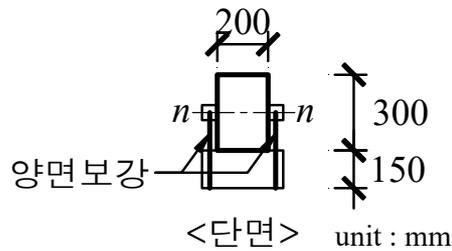
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

포스트텐션

3. 그림 (a)와 같은 4m 경간의 부재에  $\omega = 20\text{kN/m}$ 의 등분포하중(자중포함)이 작용한다. 강선 A'C, B'C를 보부재 ( $b \times h = 200\text{mm} \times 300\text{mm}$ ) 양 측면에 각각 장력  $T = 50\text{kN}$ 으로 포스트텐션 보강을 하였다. A'와 B'는 강선의 정착점으로 보의 중립축 상에 위치한다. CD부재는 보의 중앙에서 강선의 장력을 보의 상부에 전달하는 무한 강성을 갖는 부재이다.
- 1) 보에 발생하는 모멘트도와 전단력도를 그리시오.
  - 2) 보 부재의 단면이 그림 (b)와 같을 때, 최대휨응력도와 최대전단응력도를 구하시오.



(a) 구조물



(b) a-a' 단면

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 122 회

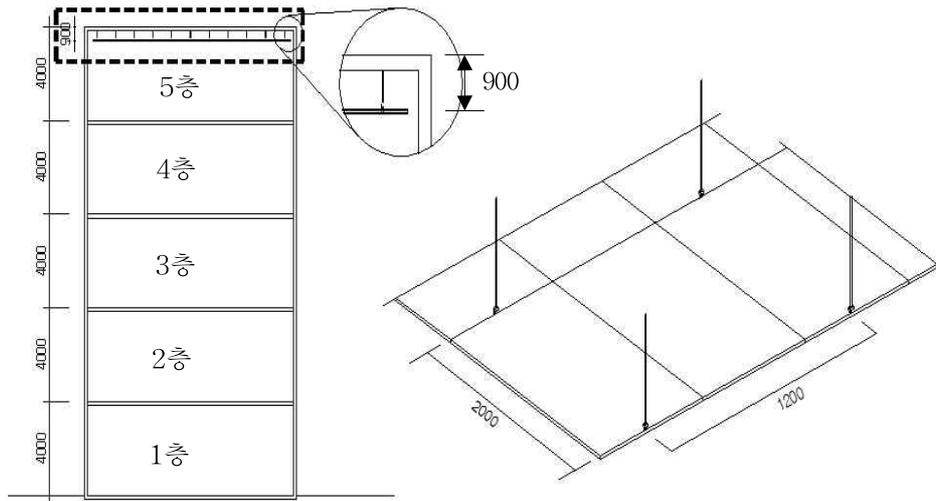
제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 그림과 같은 매달린 천정에 대하여 비구조재 내진설계를 수행할 때, 다음 물음에 답하시오.

- 1) 달대 한 개 당 작용하는 설계지진하중을 등가정적 하중산정방법으로 구하시오.
- 2) 달대가 수평저항능력이 없을 때, 적절한 구조보강방법을 예를 들어 스케치 하시오.

$S = 0.176$ , 지반 :  $S_4$ ,  $S_{DS} = 0.424$ , 내진설계범주 :  $D$ , 단위면적당 중량 :  $0.2\text{kN/m}^2$   
 $a_p = 1.0$  (천정),  $F_P = \frac{0.4a_p S_{DS} W_p}{\left(\frac{R_p}{I_p}\right)} \left(1 + 2\frac{z}{h}\right)$



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 122 회

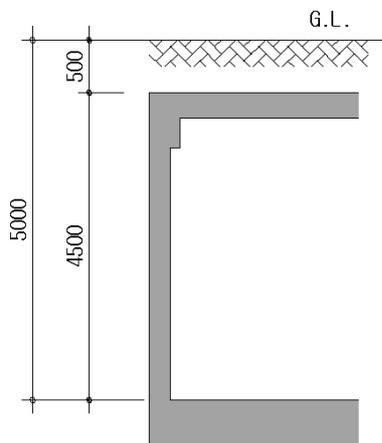
제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 아래와 같은 단면에 작용하는 지진토압을 산정하고자 한다. 다음에 답하시오.

- 1) 기반암 깊이에 따른 등가정적법 적용여부 검토
- 2) 등가정적법에 의한 토압산정

$S = 0.176$ ,  $F_a = 1.4$ (지반분류 :  $S_2$ ),  $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$ , 건물의 중요도 : 1



전단파속도 측정결과

심도(m)	토층분류	전단파속도 (m/s)	밀도 ( $\text{kN/m}^3$ )
1	매립토	211	18
2	풍화토	322	19
3	풍화토	355	19
4	풍화토	378	19
5	풍화토	406	19
6	풍화토	420	19
7	풍화토	458	19
8	경암	754	20
9	경암	768	26
10	경암	780	26

6. 2020년 6월 29일은 삼풍백화점 붕괴사고 25주기이다. 붕괴사고의 원인을 설계, 시공, 유지관리 등의 측면에서 설명하시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

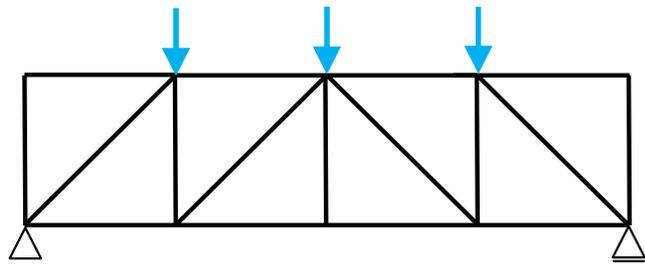
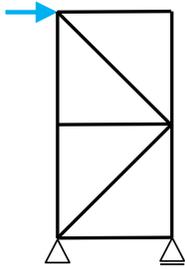
기술사 제 123 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

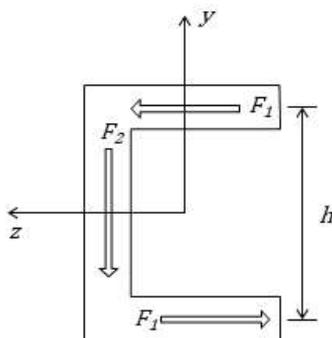
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험번호		성명	
----	----	----	---------	------	--	----	--

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각10점)

1. 학교시설 내진성능평가에서 m 계수법, 비선형정적절차, 비선형동적절차 선택을 위한 조건에 대하여 설명하시오.
2. 그림과 같은 각각의 트러스에서 부재력이 발생하지 않는 영부재를 표시(O)하시오. (단, 부재의 자중은 무시한다.)



3. 그림과 같은 z축에 대해 대칭인 ㄷ형 단면에서 전단흐름( $F_1$ ,  $F_2$ )에 대한 전단중심 (shear center)에 대하여 설명하고 그 위치(e)를 구하시오.



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 123 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

- ✓ 4. 모드해석(modal analysis)에서 1차 모드와 모드형상의 개념을 설명하시오.
- 5. 초고층 건축물에 사용되는 메가컬럼(mega column)의 개념과 하중전달경로 및 건축 계획/구조/시공 측면에서 장단점에 대하여 설명하시오.
- ✓ 6. 건축물 내진설계기준(KDS 41 17 00: 2019)에 따른 건축물 동적해석 시 응답스펙트럼 해석법에 의한 설계값의 산정방법에 대하여 설명하시오.
- 7. 건축물 강구조 설계기준(KDS 41 31 00: 2019)에 따른 비탄성해석 및 설계시 재료 조건 및 모멘트재분배에 대하여 설명하시오.
- 8. 학교시설 내진성능평가 및 보강 매뉴얼(MOE 2019)에 따른 철근콘크리트 채움벽 보강에 대하여 설명하시오.
- 9. 콘크리트 장기변형 특성 중 다음의 수축(shrinkage)에 대하여 발생하는 시기와 원인에 대하여 설명하시오.
  - 1) 소성수축(plastic shrinkage)
  - 2) 자기수축(autogeneous shrinkage)

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 123 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

10. 콘크리트구조 철근상세 설계기준(KDS 14 20 50: 2016)에 의한 철근콘크리트 보와 기둥 부재의 주철근 배근 시 최소 간격에 대하여 설명하시오.
11. 강구조 건축물의 강접합된 보-기둥 접합부에서 기둥에 설치하는 수평스티프너의 역할에 대하여 설명하시오.
12. 콘크리트 비파괴 시험방법 중 반발경도법과 초음파속도법의 시험방법 및 시험 시 유의사항에 대하여 설명하시오.
13. 건축물 내진설계기준(KDS 41 17 00: 2019)에 제시되어 있는 면진시스템 요구사항 중 5가지만 설명하시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 123 회

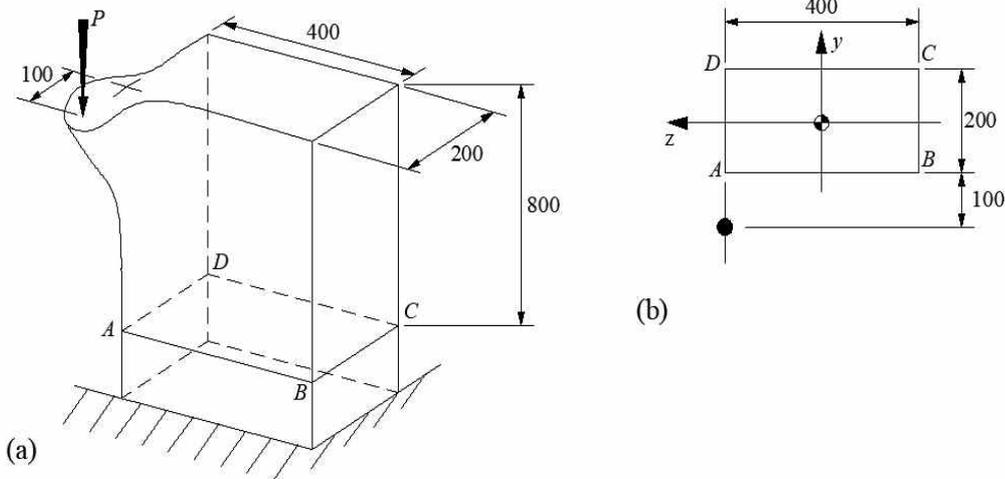
제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 공동주택 성능기반 내진설계 시 성능검증을 위한 허용기준에 대하여 설명하시오.
2. 그림과 같은 하중( $P=100\text{kN}$ )을 받는 기둥에서 다음을 구하시오.

(단, 기둥하단은 고정단, 압축은 (-), 인장은 (+)로 가정하며, 단면 수치의 단위는 mm이다.)



- (1) 기둥이 탄성상태에 있을 때, 단면 ABCD에서 A, B, C, D점에서의 응력크기
- (2) AD 변과 BC 변을 따라서 응력이 0이 되는 위치  
(단, AD 변에서는 A점으로부터 떨어진 위치, BC 변에서는 B점으로부터 떨어진 위치)

# 국가기술자격 기술사 시험문제

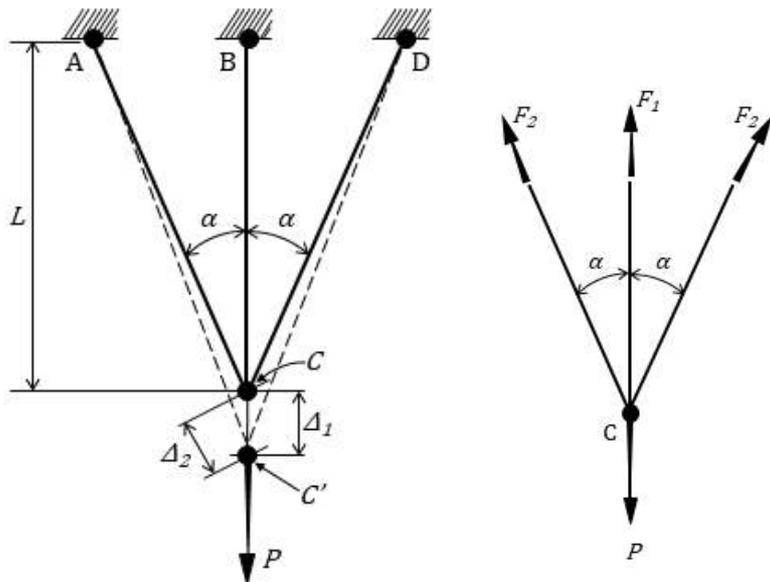
기술사 제 123 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 그림과 같이 완전 탄소성 재료인 세 개의 강봉이 대칭적으로 구성되어 하중  $P$ 를 받고 있을 때 다음을 구하시오.

- 모든 강봉의 항복강도  $\sigma_y$ 는 400 MPa
  - 탄성계수  $E_s = 200\text{GPa}$
  - 단면적  $A = 100\text{ mm}^2$
  - BC 부재의 길이  $L = 3000\text{ mm}$
  - 수직재와 경사재가 이루는 각  $\alpha = 15^\circ$
- (단, 각  $\alpha$ 는 이 시스템의 변형 후에도 동일하다고 가정)



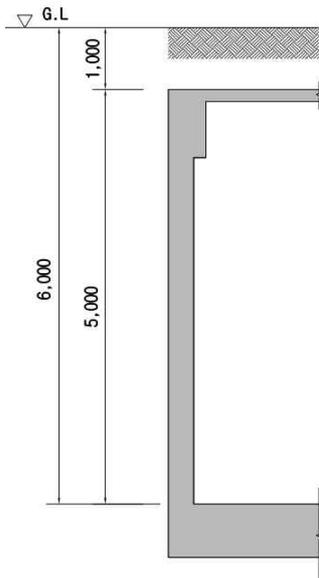
# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 123 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

- 1) 세 개의 강봉 중 최초 항복이 발생할 때 하중( $P_y$ )과 그 때의 수직변위( $\Delta_{1y}$ )를 C점에서 변형 적합조건을 이용하여 구하시오.
  - 2) 위 시스템이 저항할 수 있는 최대하중( $P_{max}$ )과 그 때의 수직변위( $\Delta_{1max}$ )를 구하시오.
4. 그림과 같은 지하외벽 단면에 작용하는 지진토압을 응답변위법으로 산정하고자 할 때 다음을 구하시오. (단, 건물의 중요도는 (1), 반응수정계수는 2.5이다.)
- 1) 가중평균을 사용한 토층의 평균전단파 속도와 속도
  - 2) 단일코사인법에 의한 토압



<전단파속도 시험 결과>

심도 (m)	토층분류	전단파속도 (m/s)	밀도 (kN/m <sup>3</sup> )
1	퇴적층	279	18
2	퇴적층	334	18
3	풍화토	420	19
4	풍화토	455	19
5	풍화토	463	19
6	풍화암	550	20
7	풍화암	603	20
8	연암	750	24
9	연암	790	24
10	연암	823	24

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 123 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

<심도별 지반변위>

수평지반반력계수( $K_H$ ) (kN/m <sup>2</sup> /m)		
지표면 ~ $H/3$	$H/3$ ~ $2H/3$	$2H/3$ ~ 기반암면
93,979	130,541	201,039

심도(m)	u(z) (mm)
1	0.895
2	0.793
3	0.688
4	0.597
5	0.496
6	0.379
7	0.247
8	0.104
9	0.000
10	0.000

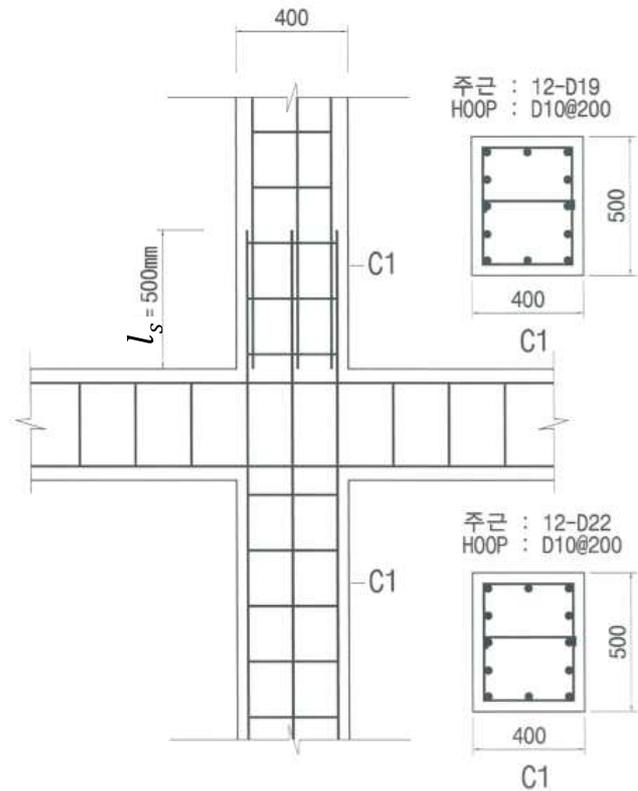
# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 123 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 그림과 같이 계수하중에 의해 모든 철근이 압축응력을 받는 철근콘크리트 기둥에서 바닥판 상부로의 기둥 주철근 겹침이음길이( $l_s$ )를 500mm로 시공하였을 때 적합성을 검토하시오.



- $f_{ck} = 24\text{MPa}$ 의 보통중량콘크리트
- $f_y = f_{yt} = 400\text{MPa}$ 의 도막되지 않은 철근
- 상하부 기둥의 스테럽은 D10@200
- 문힘길이에 의한 압축 이형철근의 보정계수는 1.0으로 가정
- 단면 수치의 단위는 mm

# 국가기술자격 기술사 시험문제

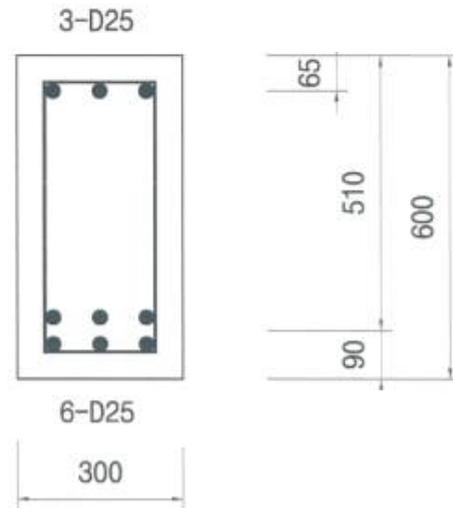
기술사 제 123 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 그림과 같은 복근 직사각형 보의 설계휨강도( $M_d$ )를 구하시오.

- 압축측에 3-D25( $A'_s=1,520\text{mm}^2$ )의 철근 배근
- 인장측에 6-D25( $A_s=3,040\text{mm}^2$ )의 철근 배근
- 보의 유효층은 510mm
- $f_{ck}=24\text{MPa}$ 의 보통중량콘크리트
- 철근은  $f_y=400\text{MPa}$ 이고,  $E_s=200\text{GPa}$ 의 도막되지 않은 철근
- 스테럽은 D13@200mm으로 배근
- 단면 수치의 단위는 mm임
- 피복두께는 40mm



<복근 직사각형 보의 단면>

# 국가기술자격 기술사 시험문제

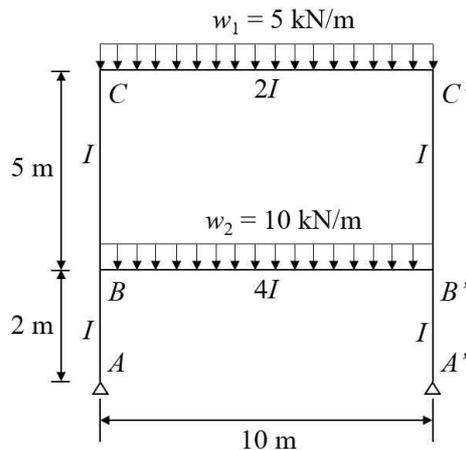
기술사 제 123 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 목구조의 방화설계(KDS 41 33 09)에 대하여, 다음 사항을 설명하시오.
  - (1) 방화설계 시 고려사항
  - (2) 주요 구조부의 내화성능기준
  - (3) 목조계단의 내화성능을 확보하기 위한 주요 목재의 조건
  
2. 그림과 같은 라멘구조에서 모멘트 분배법을 이용하여 각 절점(B, B', C, C')에서의 휨 모멘트를 구하고, 휨모멘트도(bending moment diagram : B.M.D)를 그리시오.  
(단, 모멘트분배는 2회까지 실시하고, 모든 부재의 재료 탄성계수는 동일하며, 부재의 자중은 무시한다.)



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 123 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 그림 (a), (b)와 같은 평면을 가지는 건축물에 대하여 그림 (c)와 같은 평면을 가지도록 수평증축과 함께 3개층 수직증축 리모델링하고자 한다. 이 때, 현행법 적용에 따른 구조설계 근거를 제시하고 효과적인 구조계획 및 보강계획을 구조안전성, 시공성, 품질, 공사기간 등을 고려하여 현실적으로 가능한 방법으로 제시하시오.

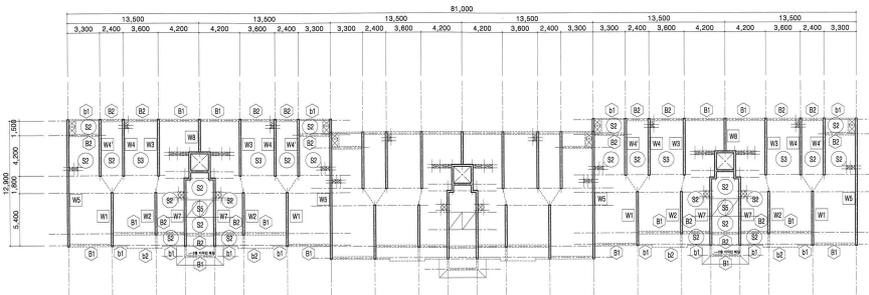
- 층수 : 기존 15층, 리모델링 후 18층
- 기존 공동주택 준공년도 : 1992년
- 리모델링 계획
  - ① 기존 구조벽체 위치는 변경없이 방문 위치변경으로 기존 벽체의 부분적 개구부 설치
  - ② 건축평면도 기준 가로방향, 세로방향으로 부분적 내력벽 신설
  - ③ 기존 슬래브 두께 135mm
  - ④ 왼쪽 2개 세대는 신축으로 중량충격음 기준에 따라 슬래브 두께 210mm
  - ⑤ 층고 : 기존 2.6m, 신축부분 2.8m
- 구조벽체 : 기존 180mm 기준

# 국가기술자격 기술사 시험문제

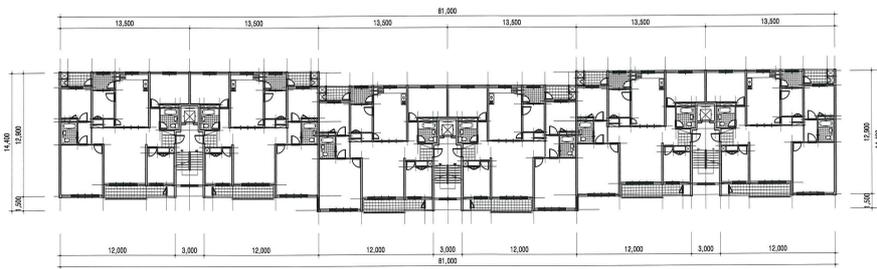
기술사 제 123 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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



(a) 구조평면도 - 리모델링전



(b) 건축평면도 - 리모델링전



(c) 건축평면도 - 리모델링 후

# 국가기술자격 기술사 시험문제

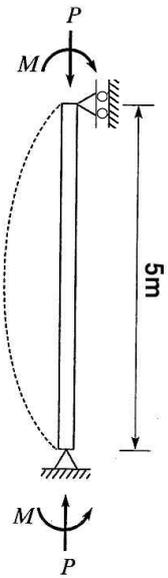
기술사 제 123 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 그림과 같은 강재 기둥에 대하여 다음 사항을 구하시오.

- (1) 소요휨강도( $M_r$ )
- (2) 설계압축강도( $P_c$ )
- (3) 설계휨강도( $M_{cx}$ )



[하중조건]

- 압축력 :  $P_D = 700 \text{ kN}$ ,  $P_L = 1800 \text{ kN}$
- 휨모멘트(강축방향) :  $M_{nt,D} = 60 \text{ kN} \cdot \text{m}$ ,  $M_{nt,L} = 170 \text{ kN} \cdot \text{m}$

[강재 기둥의 재료 및 단면 성질]

- 재료 :  $F_y = 345 \text{ MPa}$ ,  $E_s = 210 \text{ GPa}$
- 단면 :  
 $H - 414 \times 405 \times 18 \times 28$ ,  $A = 29,540 \text{ mm}^2$   
 $(Z_x = 5.03 \times 10^6 \text{ mm}^3, Z_y = 2.33 \times 10^6 \text{ mm}^3)$   
 $I_x = 9.28 \times 10^8 \text{ mm}^4, I_y = 3.10 \times 10^8 \text{ mm}^4,$   
 $S_x = 4.48 \times 10^6 \text{ mm}^3, S_y = 1.53 \times 10^6 \text{ mm}^3,$   
 $r_x = 177 \text{ mm}, r_y = 102 \text{ mm}, r_{ts} = 115.5 \text{ mm}, r = 22 \text{ mm})$

\* 면외방향 유효좌굴길이계수  $K_y = 1.0$

# 국가기술자격 기술사 시험문제

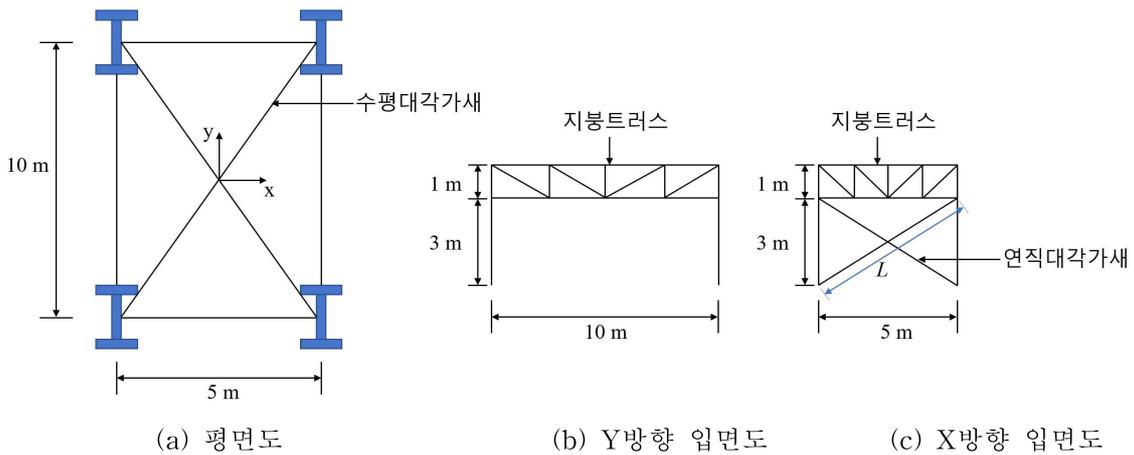
기술사 제 123 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 그림과 같이 평면이 5m×10m이며, 모든 기둥이 고정단으로 지지된 1층 높이의 구조물이 있다. 각 방향(X, Y방향)의 자유진동에 대한 지배방정식을 유도하고 고유주기를 구하시오.

- X방향으로는 가새골조이며, Y방향으로는 모멘트저항골조로 구성
- 전체 구조물의 무게는 지붕에 도입된 1.5 kPa의 등분포로 가정 (그 외 부재 자중을 무시함)
- 수평 대각가새는 지붕트러스의 하현재에 있으며 충분히 강한 것으로 가정
- 기둥의 X축 및 Y축에 대한 단면 2차 모멘트는 각각  $I_x = 30 \times 10^6 \text{ mm}^4$  및  $I_y = 8 \times 10^6 \text{ mm}^4$
- 탄성계수  $E_s = 200,000 \text{ MPa}$
- 연직 대각가새는 30 mm 지름의 강봉으로 제작(연직 대각가새는 편접합으로 가정)



# 국가기술자격 기술사 시험문제

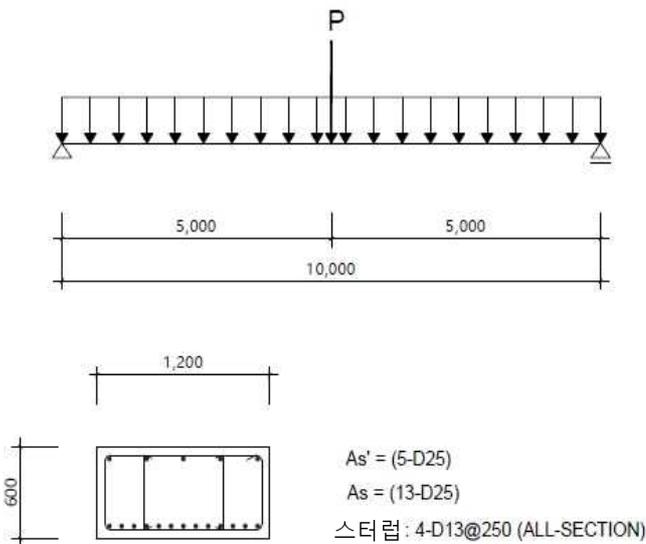
기술사 제 123 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 그림과 같은 철근콘크리트 단순보에 대하여 다음 사항을 검토하십시오.

- (1) 휨 모멘트에 대한 검토
- (2) 전단력에 대한 검토
- (3) 처짐 검토 여부의 확인
- (4) 모든 하중이 작용한 경우 즉시처짐 산정
- (5) 고정하중만이 작용하는 경우 즉시처짐 산정
- (6) 활하중의 즉시처짐 산정



[하중조건]

- $P_D=150$  kN,  $P_L=80$  kN
- $W_D=8$  kN/m (자중포함),  $W_L=2$  kN/m

[재료]

- $f_{ck}=27$  MPa,  $E_c=25,500$  MPa, 보통중량콘크리트
- $f_y=400$  MPa,  $E_s=200,000$  MPa
- $n=E_s/E_c=8$ 로 가정

[기타 조건]

- 유효층  $d=550$  mm
- $\phi M_n$  산정시 압축근 효과 무시
- 전단 검토 시 최대전단력  $V_{u(max)}$ 을 기준

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 123 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 단주 형태의 철근콘크리트 기둥에서 띠철근 기둥과 나선철근 기둥의 설계축강도와 관련하여 다음 사항에 대하여 설명하시오.
  - (1) 띠철근 기둥과 나선철근 기둥의 최대 설계축하중( $\emptyset P_{n, \max}$ )
  - (2) 강도감소계수가 서로 다른 이유
  - (3) 편심을 고려한 계수가 서로 다른 이유
  - (4) 콘크리트 강도를 설계기준 압축강도  $f_{ck}$ 에 계수 0.85를 적용하는 이유
  - (5) 띠철근 기둥과 나선철근 기둥의 구조제한

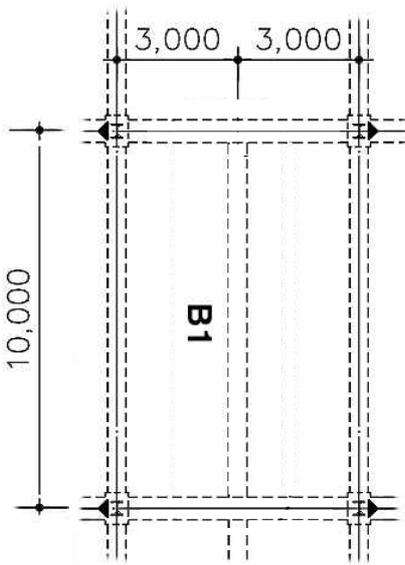
# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 123 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 그림과 같이 경간 10m의 양단단순지지된 작은보(B1)에 대한 안전성을 검토하시오.  
(단, 슬래브와의 합성효과는 고려하지 않는다.)



[하중조건]

- 용도 : 옥외차도(등분포활하중  $12\text{kN/m}^2$ )
- 슬래브 두께 :  $150\text{mm}$
- 마감하중 :  $3.0\text{kN/m}^2$

<보 조건>

- $F_y = 345\text{MPa}$ ,  $E_s = 210\text{GPa}$ ,  $C_b = 1.0$ ,  $c = 1.0$
- H -  $588 \times 300 \times 12 \times 20$   
 $(Z_x = 4.49 \times 10^6 \text{mm}^3, Z_y = 9.28 \times 10^5 \text{mm}^3$   
 $I_x = 1.18 \times 10^9 \text{mm}^4, I_y = 9.02 \times 10^7 \text{mm}^4,$   
 $S_x = 4.02 \times 10^6 \text{mm}^3, S_y = 6.01 \times 10^5 \text{mm}^3,$   
 $J = 2.41 \times 10^6 \text{mm}^4$   
 $r_x = 248 \text{mm}, r_y = 68.5 \text{mm},$   
 $r_{ts} = 79.8 \text{mm}, r = 28 \text{mm})$

# 국가기술자격 기술사 시험문제

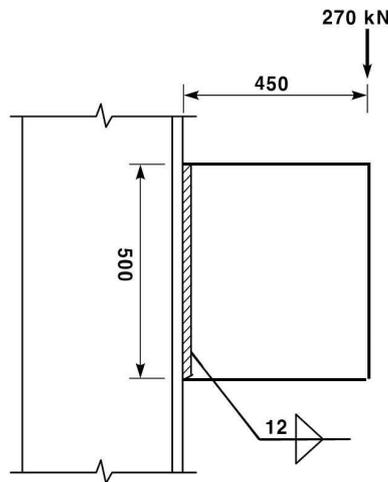
기술사 제 123 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 그림과 같이 소요압축강도  $P_u = 270\text{kN}$ 을 받고 있는 강재 이음면의 용접부 안정성을 검토하시오.

(단, 모재강도는 안정성을 확보하는 것으로 가정하며,  $F_{uw} = 490\text{MPa}$ , 길이 및 두께 단위는 mm이다.)



# 국가기술자격 기술사 시험문제

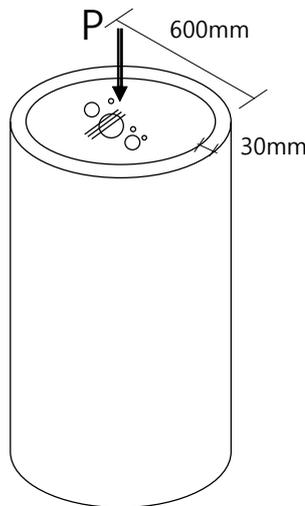
기술사 제 123 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 30mm 두께의 원형강관( $\phi 600$ )의 내부가 콘크리트로 채워져 있는 충전형 합성기둥이 있다. 강재와 콘크리트의 허용설계응력이 각각 50MPa과 8MPa일 때, 기둥 중앙에 작용하는 최대설계하중  $P$ 를 구하시오.

(단, 금속과 콘크리트의 수직변형은 동일하다고 가정하며, 강재의 탄성계수는  $E_1=100\text{GPa}$ 이고, 콘크리트의 탄성계수는  $E_2=20\text{GPa}$ 이다.)



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 123 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

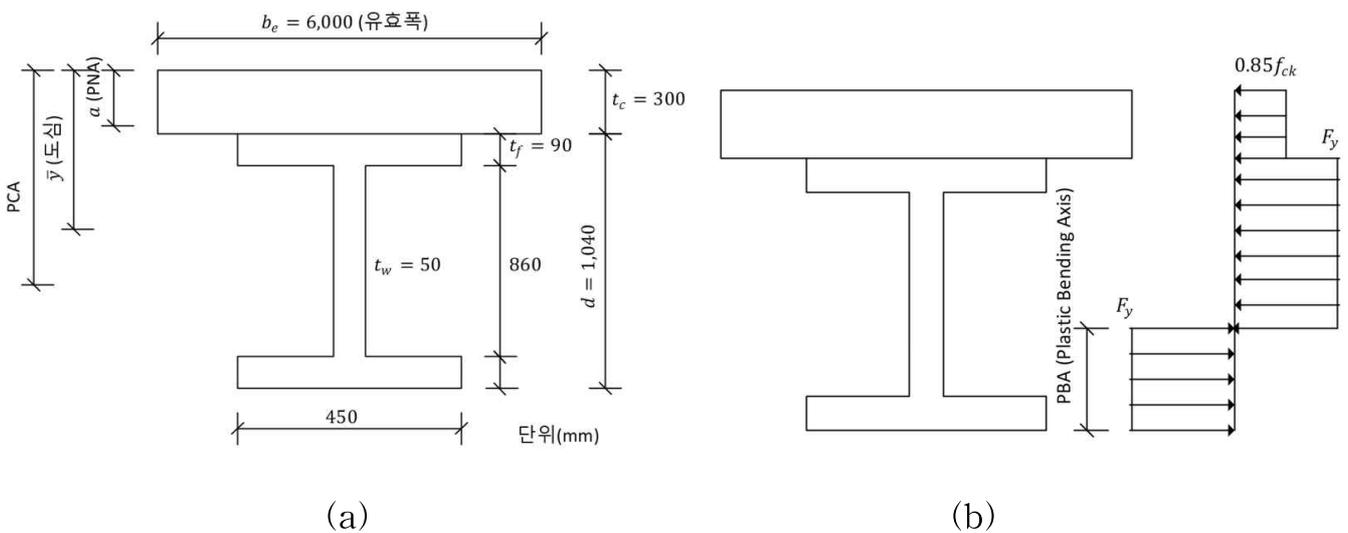
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험번호		성명	
----	----	----	---------	------	--	----	--

5. 그림 (a)와 같은 완전합성단면 보에 대하여 다음 사항을 구하시오.

(단, 콘크리트  $f_{ck} = 30\text{MPa}$ , 강재  $F_y = 345\text{MPa}$ 이며, 탄성계수비  $E_s/E_c=7$ 로 가정한다.

보 하단부에서 PBA까지의 거리는 245mm이다.)

- (1) 도심축, 소성중립축(PNA), 소성도심축(PCA, 소성중심축)
- (2) 합성단면의 소성모멘트( $M_p$ )
- (3) 압축력과 휨이 동시에 작용하여 그림 (b)와 같은 한계상태의 응력분포를 보일 때 최대모멘트( $M_u$ )와 최대축하중( $P_u$ )



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 123 회

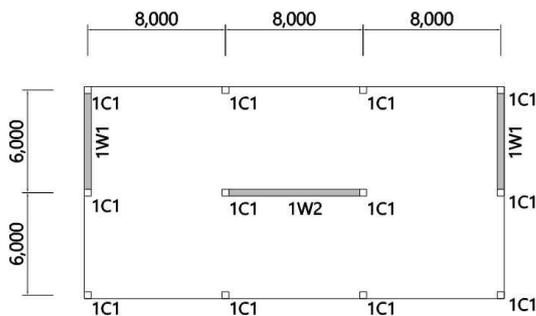
제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

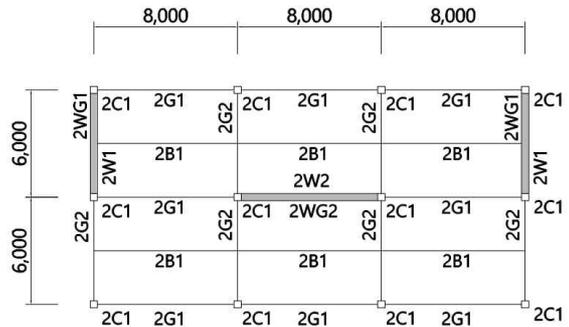
6. 기존 건축물 내진성능평가(기존 시설물 내진성능 평가요령, 한국시설안전공단 2019) 시 예비평가로 아래 건물의 층별 DCR을 구하고, 성능수준을 판정하시오.

[설계조건]

- 건설연도 2010년
- 내진설계 중요도계수  $I_E = 1.0$
- 비정형계수( $\lambda_s$ ) = 1
- 설계스펙트럼가속도( $s_{DS}$ ) = 0.53
- 벽체길이=기둥중심간격
- 지상2층의 RC조, 각층 층고 4.0m,
- 각층 중량 2,880kN,
- 건물주기에 따른 횡력분포계수( $k$ ) = 1
- 전단벽의 전단응력( $v_{sw}$ ) = 3.0MPa



<1층 구조평면도>



<2층 구조평면도>

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 123 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

<기둥의 평균전단응력 (단위: MPa)>

기둥분류		건설연도			
		1970년 이전	1971년 -1987년	1988년 -2000년	2001년 이후
전단파괴 $v_{sc}$	단주 $h_0/D < 2.0$	1.17	1.23	1.30	1.41
	일반기둥 $2.0 \leq h_0/D < 6.0$	0.71	0.74	0.79	0.86
휨파괴 $v_{fc}$	장주 $h_0/D \geq 6.0$	0.46	0.47	0.48	0.53

<RC조의 성능수준 판정을 위한 DCR 기준>

<부재단면>

DCR의 범위	성능수준		
$DCR \leq 0.5$	거주가능		
$0.5 < DCR \leq 0.75$	인명안전		
$0.75 < DCR \leq 1.0$	붕괴방지		
$1.0 < DCR$	붕괴위험		
\	이름	단면 (mm)	
보	2G1	$400 \times 600$	
	2G2	$400 \times 600$	
	2B1	$400 \times 600$	
기둥	1C1	$400 \times 400$	
	2C1	$400 \times 400$	
전단벽	1W1	두께	200
	2W1	두께	200

※ 채점기준 및 모범답안은 『공공기관의 정보공개에 관한 법률 제9조 제1항 제5호』에 의거 공개하지 않습니다.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

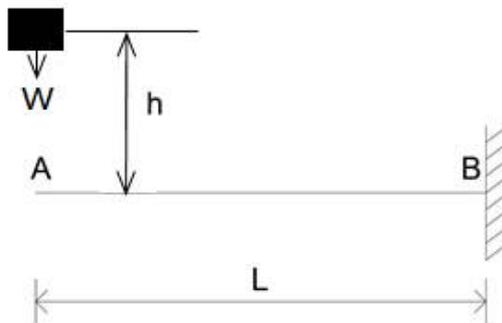
기술사 제124회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각10점)

1. 비틀림 해석의 기본 가정에 대해 설명하고, 속 빈 폐단면의 원형 강관(반지름:  $r$ )과 정방형 각형 강관(외변의 한쪽 길이:  $b$ )의 비틀림 각의 비를 비교하시오.  
(단, 두 강관의 각 부재의 길이, 두께( $t$ ), 단면적, 재료는 모두 같고, 균일한 전단응력으로 가정)
2. 내진설계에서 건물형상의 수직과 평면 비정형성 유형 중 다음을 설명하시오.  
(1) 기하학적 비정형 (2) 횡력저항 수직저항요소의 비정형 (3) 강도의 불연속-약층
3. 그림과 같은 캔틸레버보의 자유단 A에 중량이  $w$ 인 물체가 높이  $h$ 로부터 낙하하였다. 이 충격하중과 동등한 정하중과 최대휨응력을 산정하시오.  
(단, 전단의 영향은 무시하고, 에너지법을 사용할 것)



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제124회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 지하구조물 내진설계 시 지진토압을 산정하는 방법은 등가정적법, 응답변위법, 시간이력 해석법이 있다. 이 3가지 방법에 대해 간략하게 설명하시오.
5. KDS 41 20 00 4.4.13 말뚝기초의 내진상세에서 (7) 내진설계범주 D로 분류된 구조물에 사용하는 말뚝은 기초판과의 구속에 따른 인발력 및 휨모멘트에 의해 발생하는 축력을 조합하여 설계하여야 하며, 말뚝의 인장강도의 25 % 이상 발휘할 수 있도록 기초판속으로 정착하여야 한다. 이 때 말뚝머리의 정착이 만족해야 할 3가지 규정을 쓰시오.
6. 철근콘크리트구조의 고층건축물 구조설계 시 수평부재와 수직부재의 콘크리트 설계기준 압축강도를 다르게 할 경우, 콘크리트 타설 시 수평부재와 수직부재의 콘크리트 강도 차이에 따른 해당 접합부의 콘크리트 타설 기준을 구조적 관점에서 설명하시오.(KDS 14 20 20)
7. 철근콘크리트의 내구성 설계기준(KDS 14 20 40) 중 노출범주를 나열하고 각각의 노출범주에 대한 등급, 조건, 예를 설명하시오.
8. 다음 항목에 대하여 설명하시오.
  - (1) SM355C
  - (2) 샤프피 충격시험
9. 온도 변화에 따른 강재의 성질 변화에 대하여 설명하시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제124회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

10. 강구조물의 보-기둥 모멘트 내진접합부의 3가지 종류와 주요 구조적 설계요건에 대하여 설명하십시오.
11. KDS 41 17 00 건축물내진설계기준에 의하여 칸막이벽이 조적조 혹은 비구조콘크리트 벽으로 구성된 경우, 구조설계에서 취할 수 있는 2가지 방안을 설명하십시오.
12. 철근콘크리트 고층건물에서 기둥의 부등축소에 대하여 정의, 문제점, 대책을 설명하십시오.
13. 내진갈고리(seismic hook)에 대하여 설명하고, 내진갈고리상세를 1가지만 도시하십시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제124회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

1. 5층 이하 필로티 건축물에서 감리자의 내진설계 품질관리 체크리스트와 관련하여 다음 사항에 대하여 설명하십시오.
  - (1) 철근콘크리트 구조의 검토사항 및 세부검토 사항
  - (2) 필로티 기둥의 상세도
  - (3) 화단벽 및 수벽과 기둥의 이격
  
2. 그림과 같이 계수하중에 의한 부재력을 받는 기둥 웨브 패널존의 전단강도를 검토하고, 패널존 보강이 필요시에는 2중플레이트(SM355)로 보강하고 보강판의 소요두께와 크기를 산정하십시오.(단, 보강방법은 필릿용접, 필릿사이즈 5mm)

<p>- 기둥 :</p> <p>H-344×348×10×16 (SM355, r=20, A=14.60×10<sup>3</sup>mm<sup>2</sup>)</p> <p>- 보 :</p> <p>H-400×200×8×13 (SM275, r=16, A=8.412×10<sup>3</sup>mm<sup>2</sup>)</p>	<p style="text-align: right;">&lt;그림&gt;</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제124회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 그림과 같이 높이 5m인 캔틸레버식 옹벽을 설치할 경우 다음을 검토하시오.

- (1) 설계토압산정
- (2) 전도에 대한 안정성
- (3) 활동에 대한 안정성
- (4) 지지력(침하)에 대한 안정성

<p style="text-align: center;">&lt;설계조건&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 콘크리트 단위중량 <math>24\text{kN/m}^3</math></li> <li>- 흙의 단위중량 <math>\gamma=19\text{kN/m}^3</math></li> <li>- 상재하중 <math>\omega_s=10\text{kN/m}^2</math></li> <li>- 흙의 내부마찰각 <math>\phi =30^\circ</math></li> <li>- 흙의 점착력 <math>c=0</math></li> <li>- 옹벽의 밑면은 G.L.로부터 1.2m 아래에 위치하며 지표면에서 300mm는 표토부분으로 흙의 수동토압에서 무시한다.</li> <li>- 지반의 허용지내력 <math>q_a =250\text{kN/m}^2</math></li> <li>- 콘크리트와 흙의 마찰계수 <math>\mu=0.4</math></li> <li>- 활동저항력 검토 시 수동토압무시</li> <li>- 옹벽의 뒤채움 흙(배면토)의 경사각 <math>\delta=0^\circ</math></li> </ul>	<p style="text-align: center;">&lt;그림&gt;</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------

# 국가기술자격 기술사 시험문제

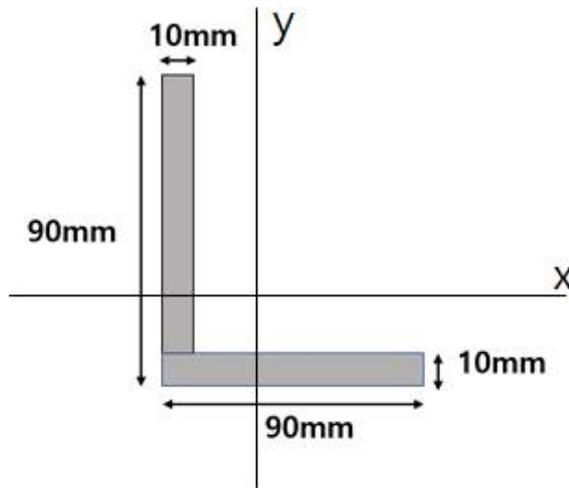
기술사 제124회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 그림과 같은 단면에 대하여 다음을 구하시오.

- (1) 도심에 대한 x축과 y축의 단면2차모멘트
- (2) 단면상승모멘트의 정의
- (3) xy축에 대한 단면상승모멘트
- (4) (1)과 (3)의 결과를 이용하여 산정한 주축에 대한 단면2차모멘트



<그림>

# 국가기술자격 기술사 시험문제

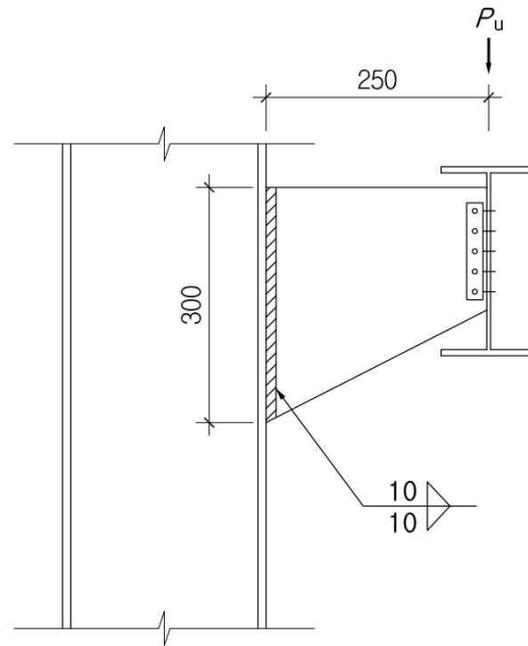
기술사 제124회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 그림과 같이 크레인 보를 지지하는 브라켓의 이음면을 양면 필릿용접으로 접합할 때 최대계수하중( $P_u$ )을 구하시오.

(단, 부재의 재질은 모두 SM355이고, 필릿사이즈는 10mm이며 이음부 플레이트는 안전한 것으로 가정한다. 용접재(KS D 7006 고장력강용 피복아크 용접봉)의 인장강도는  $F_{uw} = 490\text{N/mm}^2$  이다.)



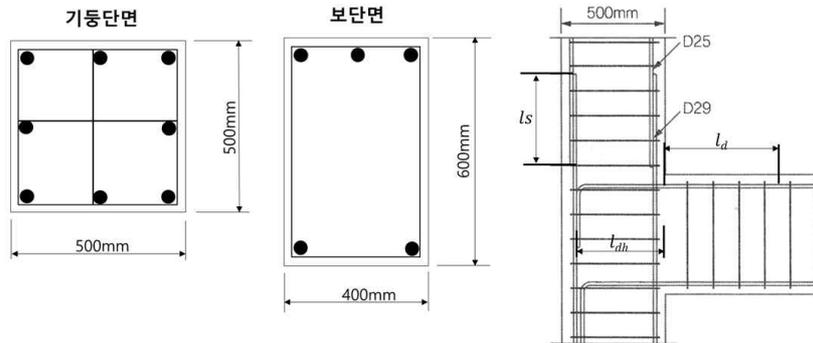
# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제124회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 그림과 같은 보-기둥 접합부에서 기둥주근 D25, D29 철근을 겹침이음하고 띠철근은 D10@150으로 배근하려고 한다. 또한 보 상단의 부모멘트에 의한 소요 철근량  $1,380\text{mm}^2$ 에 대하여 3-D25가 사용되고 D10@300 스티럽으로 횡보강 하였다. 아래 물음에 답하시오.
- (1) 기둥의 압축철근 겹침이음길이( $l_s$ )를 구하시오.(단, 소요철근량은 배근철근량의 0.86배)
  - (2) 보 상부철근의 기둥면에서 보 쪽으로의 인장정착길이( $l_d$ )를 구하시오.
  - (3) 보 상부철근의 기둥쪽으로는 90도 표준갈고리를 갖는 경우의 인장정착길이( $l_{dh}$ )를 구하시오.  
(단, 보 주근을 기둥 주근 안쪽에 배근 하는 것으로 가정)



### <검토조건>

- 사용재료강도 : 일반콘크리트  $f_{ck}=30\text{MPa}$ , 철근(도막되지 않음)  $f_y=400\text{MPa}$
- D10 : 직경 9.53mm, 단면적  $71.3\text{mm}^2$
- D25 : 직경 25.4mm, 단면적  $506.7\text{mm}^2$
- D29 : 직경 28.6mm, 단면적  $642.4\text{mm}^2$
- 피복두께 40mm
- KDS 14 20 52에 의해서 철근량(길이)은 최소화하여 산출

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제124회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 용접조립 충전형 합성기둥(강재 SM355, 콘크리트  $f_{ck}=50\text{MPa}$ )에서 내경이 350mm인 각형강관 단면으로 소요강도  $P_u=7,500\text{kN}$ 에 대해 안전하게 설계하기 위한 최소 강관 두께를 구하시오.

(단, 강관 두께는 N mm이며, N은 정수값. 콘크리트 탄성계수  $E_c$ 는 33,353MPa이고 부재의 유효좌굴길이  $KL$ 은 1,400mm이다.)

<참고식>

각형강관  $\lambda_p = 2.26\sqrt{E/F_y}$ ,  $\lambda_r = 3.00\sqrt{E/F_y}$ , 탄성계수  $E_s=210,000\text{MPa}$

$$\frac{P_{no}}{P_e} \leq 2.25, P_n = P_{no} \left[ 0.658 \left( \frac{P_{no}}{P_e} \right) \right]$$

$$\frac{P_{no}}{P_e} > 2.25, P_n = 0.877P_e$$

$$P_{no} = F_y A_s + F_{yr} A_{sr} + 0.85 f_{ck} A_c, P_e = \pi^2 (EI_{eff}) / (KL)^2$$

$$EI_{eff} = E_s I_s + 0.5 E_{sr} I_{sr} + C_1 E_c I_c, C_1 = 0.1 + 2 \left( \frac{A_s}{A_c + A_s} \right)$$

$$P_{no} = P_p, P_p = F_y A_s + F_{yr} A_{sr} + C_2 f_{ck} A_c$$

$$P_{no} = P_p - \frac{P_p - P_y}{(\lambda_r - \lambda_p)^2} (\lambda - \lambda_p)^2, P_y = F_y A_s + 0.7 f_{ck} \left( A_c + A_{sr} \frac{E_s}{E_c} \right)$$

$$P_{no} = F_{cr} A_s + 0.7 f_{ck} \left( A_c + A_{sr} \frac{E_s}{E_c} \right), F_{cr} = \frac{9E_s}{(b/t)^2}, EI_{eff} = E_s I_s + E_{sr} I_{sr} + C_3 E_c I_c, C_3 = 0.6 + 2 \left[ \frac{A_s}{A_c + A_s} \right]$$

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제124회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 그림과 같이 복근 직사각형 보의 단면크기( $300 \times 560$ )가 제한되어 있다. 사용된 재료의 강도는 보통중량콘크리트 설계기준 압축강도  $f_{ck}=30\text{MPa}$ 이고 도막되지 않은 이형철근의 항복강도  $f_y=400\text{MPa}$ , 탄성계수  $E_s = 200\text{GPa}$  이다.

(단, 휨 설계시 KDS 14 20 20 기준 직사각형보의 포물선-직선형상의 응력-변형률 관계에서 응력분포의 변수 및 계수는 아래에 제시된 값을 따른다.)

<p style="text-align: center;">&lt;그림&gt;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 콘크리트의 압축응력-변형률 관계에서 상승곡선부의 형상을 나타내는 계수 <math>n=2.0</math></li> <li>· 콘크리트의 압축응력-변형률 관계에서 최대응력에 처음 도달할 때의 변형률 <math>\epsilon_{co}=0.002</math></li> <li>· 콘크리트의 극한변형률 <math>\epsilon_{cu}=0.0033</math></li> <li>· 콘크리트 압축합력의 크기를 나타내는 계수 <math>\alpha=0.8</math></li> <li>· 콘크리트 압축합력의 작용위치를 나타내는 계수 <math>\beta=0.4</math></li> <li>· 그림에 제시된 철근 개수는 예시이므로 계산에 의해 철근량 산정 할 것</li> </ul>
-----------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(1) 계수하중에 의한 휨모멘트  $M_u = 500\text{kN}\cdot\text{m}$ 가 작용 시 상하부 철근량을 결정하시오.

(단, 상부철근 D19( $A'_s = 287\text{mm}^2$ ), 하부철근 D25( $A_s = 507\text{mm}^2$ ) 사용)

(2) 계수하중에 의한 전단력  $V_u = 320\text{kN}$ 이 작용 시 전단보강을 검토하시오.

- U형 수직 전단보강근 D13( $A_v = 127\text{mm}^2$ ) 사용

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제124회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 지진하중을 받는 고층 건축물의 구조계획 시 성능향상을 위해 적용하고 있는 면진구조와 관련된 다음 사항을 설명하시오.(KDS 41 17 00 : 2019)

- (1) 면진구조물의 설계 시 중요도 계수를 1.0으로 하는 이유
- (2) 면진시스템의 요구사항 중 5가지
- (3) 구조시스템의 요구사항

4. 다음 그림과 같은 보에서 지점 B가 15mm 침하했을 때 처짐각법을 사용하여 구조물을 해석하시오.

(단, 탄성계수  $E=200 \times 10^6 \text{ kN/m}^2$ , 단면이차모멘트  $I=400 \times 10^{-6} \text{ m}^4$ 이다.)



5. 건축구조기준(KDS 41)에 의거한 콘크리트 구조의 재하실험에 대해 아래 항목에 따라 설명하시오.

- (1) 재하실험 목적
- (2) 재하실험 시 세부평가 항목
- (3) 재하실험 시 책임 기술자의 역할

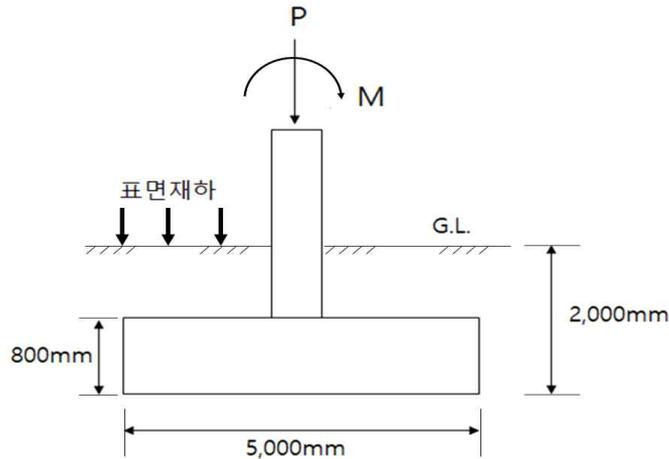
# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제124회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 그림과 같은 독립기초를 설계하시오.



<설계조건>

- 고정하중  $P_D=550\text{kN}$ ,  $M_D=550\text{kN}\cdot\text{m}$
- 활하중  $P_L=400\text{kN}$ ,  $M_L=400\text{kN}\cdot\text{m}$
- 상재하중  $5\text{kN}/\text{m}^2$ , 흙과 콘크리트의 평균 중량  $21\text{kN}/\text{m}^3$
- 장기허용지내력  $q_a=250\text{kN}/\text{m}^2$
- 기둥크기  $600\times 600\text{mm}$
- 철근항복강도  $f_y=400\text{MPa}$ , 보통중량 콘크리트 설계기준압축강도  $f_{ck}=24\text{MPa}$
- 기초판의 크기가  $5,000\text{mm}\times 5,000\text{mm}$ 일 때, 기초판의 춤은  $800\text{mm}$ 이며, 유효깊이( $d$ )는  $700\text{mm}$ 이다.

(단, 위험단면은  $0.75d$ 로 가정하며, 휨보강 철근은  $D19(A_s=286.5\text{mm}^2)$ 를 사용한다.)

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제124회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 시설물의 종별 구분과 안전점검, 정밀안전진단 및 성능평가에 대하여 설명하고, 안전등급 B, C를 기준으로 실시 시기를 정리하여 설명하시오.
2. 막구조의 구조적 안정성을 확보할 수 있는 막구조곡면의 개념과 막구조시스템의 종류에 따른 각각의 개념도를 도시하여 특징을 설명하시오.
3. 아래 그림과 같은 매입형 합성기둥에 고정하중 3,000kN과 활하중 3,000kN의 순수 압축력이 작용할 때 800mm×800mm 평면크기의 철근콘크리트 페데스탈 위에 위치한 합성기둥의 베이스플레이트를 설계하시오.  
(단, 합성기둥단면의 크기는 600mm×600mm)

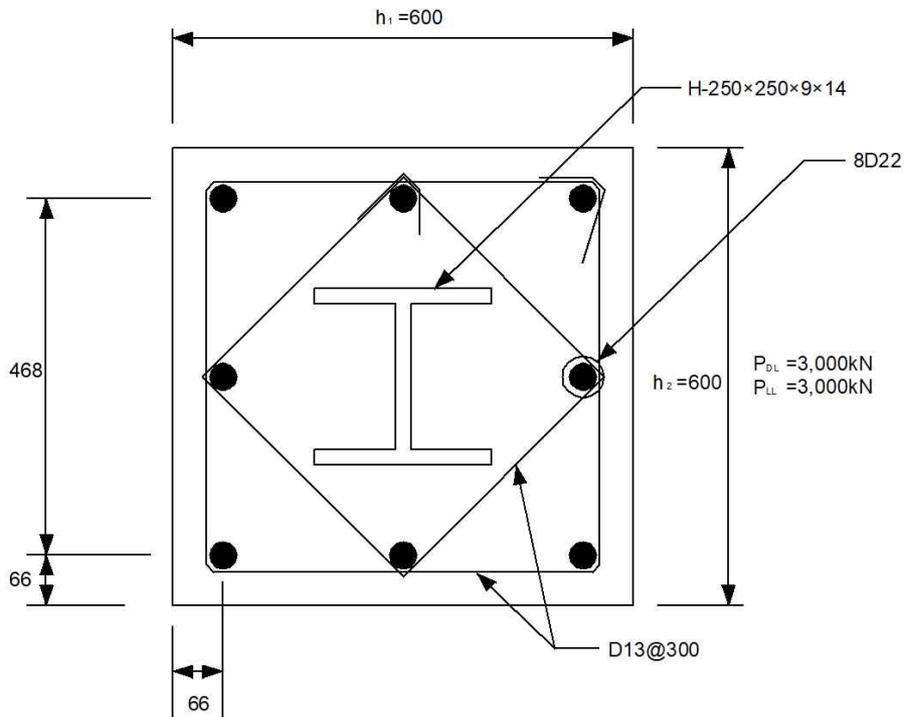
<p>1. 재료 정수</p> <p>강재코어 : <math>F_y = 355\text{MPa}</math>, <math>F_u = 490\text{MPa}</math>, <math>E_s = 210,000\text{MPa}</math></p> <p>콘크리트 : <math>f_{ck} = 35\text{MPa}</math>, <math>E_c = 28,800\text{MPa}</math></p> <p>철근 : <math>F_{yr} = 400\text{MPa}</math></p> <p>베이스플레이트 : <math>F_y = 355\text{MPa}</math>, <math>F_u = 490\text{MPa}</math></p> <p>2. 단면 특성</p> <p>내부강재코어 H-250×250×9×14 :</p> <p><math>A_s = 9,220\text{mm}^2</math>, <math>I_{sx} = 108 \times 10^6\text{mm}^4</math>, <math>I_{sy} = 36.5 \times 10^6\text{mm}^4</math></p> <p>내부주근 8-D22 : <math>A_{sr} = 3,096\text{mm}^2</math></p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제124회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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



<그림>

4. 국내 A지역의 2400년 최대예상지진의 유효지반가속도가  $S=0.2$ 이고, S2지반일 때 아래 물음에 답하시오.

(1) 아래에 주어진 위험도계수를 사용하여 이 지역에 건설되는 건축물의 설계응답가속도 스펙트럼을 작성하고 기능수행 성능레벨(재현주기 100년)을 평가하기 위한 응답가속도 스펙트럼을 작성하시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제124회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

(2)  $T=0.6\text{sec}$ 일 때 구조물의 설계응답가속도에 해당하는 지진과 재현주기 100년에 해당하는 지진에 대해 변위를 각각 구하시오.

평균재현주기 (년)	50	100	200	500	1000	2400	4800
위험도계수, I	0.40	0.57	0.73	1	1.4	2.0	2.6

- 단주기 지반증폭계수,  $F_a$

지반종류	지진지역		
	$S \leq 0.1$	$S = 0.2$	$S = 0.3$
S1	1.12	1.12	1.12
S2	1.4	1.4	1.3
S3	1.7	1.5	1.3
S4	1.6	1.4	1.2
S5	1.8	1.3	1.3

- 1초주기 지반증폭계수,  $F_v$

지반종류	지진지역		
	$S \leq 0.1$	$S = 0.2$	$S = 0.3$
S1	0.84	0.84	0.84
S2	1.5	1.4	1.3
S3	1.7	1.6	1.5
S4	2.2	2.0	1.8
S5	3.0	2.7	2.4

# 국가기술자격 기술사 시험문제

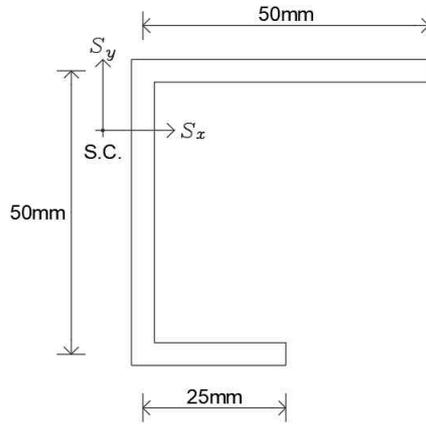
기술사 제124회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 그림과 같은 단면에 대해 좌표변환에 의한 도심, 주단면2차모멘트(최대 및 최소)와 전단중심을 결정하시오.

(단, 단면의 두께는 2 mm로 동일하고,  $I_{x0}$  및  $I_{y0}$ 는 무시한다.)



<그림>

$$- q_{sx} = \left[ \frac{(S_x I_{xy})}{(I_x I_y - I_{xy}^2)} \right] \int_0^s ty ds - \left[ \frac{(S_x I_y)}{(I_x I_y - I_{xy}^2)} \right] \int_0^s tx ds$$

$$- q_{sy} = \left[ \frac{(S_y I_{xy})}{(I_x I_y - I_{xy}^2)} \right] \int_0^s tx ds - \left[ \frac{(S_y I_x)}{(I_x I_y - I_{xy}^2)} \right] \int_0^s ty ds$$

-  $q_{sx}$ :  $x$ 방향의 전단흐름,      $q_{sy}$ :  $y$ 방향의 전단흐름

-  $S_x, S_y$ :  $x$ 와  $y$ 방향의 전단하중

-  $I_{xy}$ : 단면상승모멘트

# 국가기술자격 기술사 시험문제

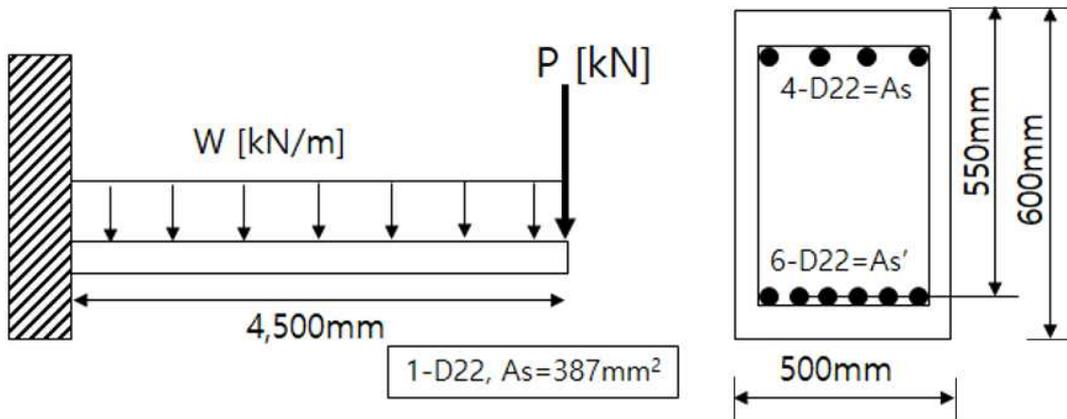
기술사 제124회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 그림과 같은 캔틸레버 보의 처짐을 구하시오.

(단, 활하중 50%가 5년 이상 지속 시의 장기처짐에 대해서도 검토 포함)



<조건>

- 고정하중  $P_D=18\text{kN}$
- 활하중  $P_L=5\text{kN}$
- $W_D=20\text{kN/m}$ (자중포함),  $W_L=5\text{kN/m}$
- 철근항복강도  $f_y=400\text{MPa}$ , 설계기준압축강도  $f_{ck}=24\text{MPa}$ , 경량콘크리트계수  $\lambda=1.0$
- 철근 탄성계수  $E_s=200,000\text{MPa}$ , 콘크리트 탄성계수  $E_c=25,500\text{MPa}$
- $n=E_s/E_c=8$ 로 가정
- 단, 캔틸레버보의 처짐을 계산할 때 모멘트가 최대인 지점의 유효단면2차모멘트가 전구간에 적용된다고 가정

5 - 5

※ 채점기준 및 모범답안은 「공공기관의 정보공개에 관한 법률 제9조 제1항 제5호」에 의거 공개하지 않습니다.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제125회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하십시오. (각10점)

1. 건축물 강구조 설계기준(KDS 41 31 00)에 따른 제작·설치도면에 대한 제작설치자의 책무에 대하여 설명하십시오.
2. 건축물 내진설계기준(KDS 41 17 00)에서 시간이력해석 관련 설계지진파에 대하여 설명하십시오.
3. 풍동실험에 따른 풍하중(KDS 41 10 15 기준)에 대한 제한사항들을 간단히 설명하십시오.
4. 건축물 내진설계기준(KDS 41 17 00)의 지진력 저항시스템에 속한 강구조의 경우 내진구조용 강재 및 기둥과 보에 대한 요구사항을 설명하십시오.
5. 고강도 콘크리트를 건축구조에 적용할 때 주의사항 4가지를 설명하십시오.
6. 콘크리트용 앵커설계 시 인장하중 및 전단하중에 대한 앵커 및 콘크리트의 파괴 모드에 대하여 설명하십시오.
7. 강재단면의 3가지 분류(조밀단면, 비조밀단면, 세장판단면)를 비교하여 설명하십시오. 또한, 압연 H형강보 단면에 대해 압축판요소의 폭두께비에 따른 단면을 구분하고 폭두께비 제한값을 설명하십시오.

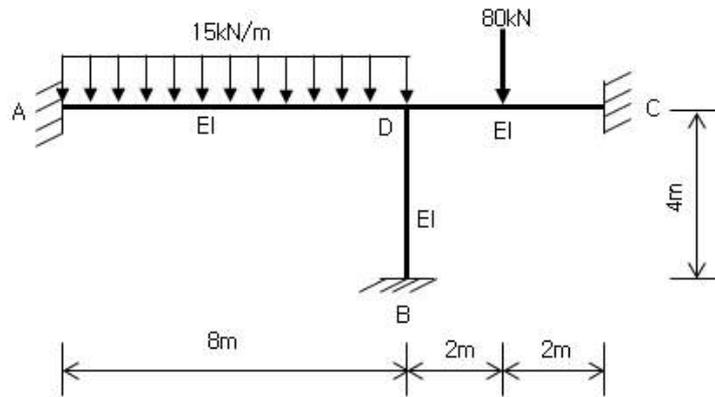
# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제125회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

8. 다음과 같은 부정정 구조물의 휨모멘트도(응력값)를 모멘트 분배법으로 구하시오.



9. 콘크리트구조 철근상세 설계기준(KDS 14 20 50) 다발철근의 피복두께제한 및 이음 규정에 대하여 설명하시오.
10. 구조물에 대한 재하시험에서 허용기준 및 이를 초과할 경우에 추가 시험에 따른 허용 기준을 설명하시오.
11. 슈미트 해머를 이용한 기존 구조물의 콘크리트 강도 조사 후 추정 강도의 보정 방법 4가지를 설명하시오.
12. 개정된 콘크리트 내진설계기준에 따라 특수내진용 S등급 철근을 사용해야 하는 구조 시스템의 범위 및 S등급 철근 대신 일반구조용 철근을 사용할 경우에 철근이 가져야 할 조건을 설명하시오.
13. 설계하중에서 활하중의 저감과 제한사항에 대하여 설명하시오.

※ 채점기준 및 모범답안은 『공공기관의 정보공개에 관한 법률 제9조 제1항 제5호』에 의거 공개하지 않습니다.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제125회

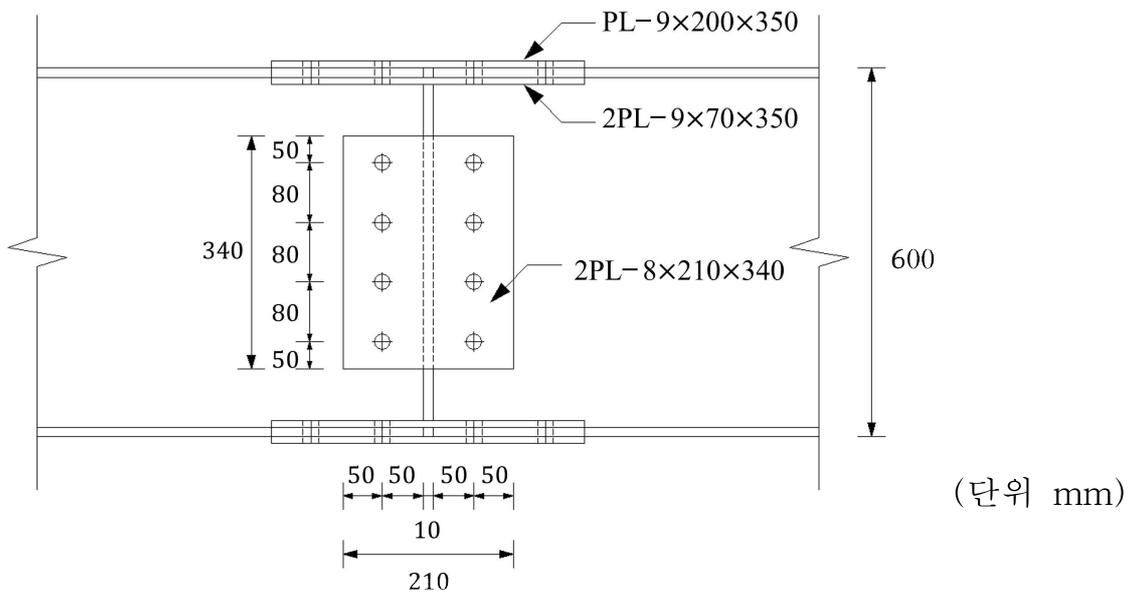
제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. H형강보 (H-600×200×11×17)의 이음부에  $M_u = 450 kN \cdot m$ ,  $V_u = 500 kN$ 이 작용할 때 접합부 설계에 대하여 다음을 검토하시오.

- (1) 플랜지 이음부의 고장력 볼트 검토
- (2) 웨브 이음부의 고장력 볼트 검토
- (3) 플랜지 이음부 이음판의 안전성 검토
- (4) 웨브 이음부 이음판의 안전성 검토

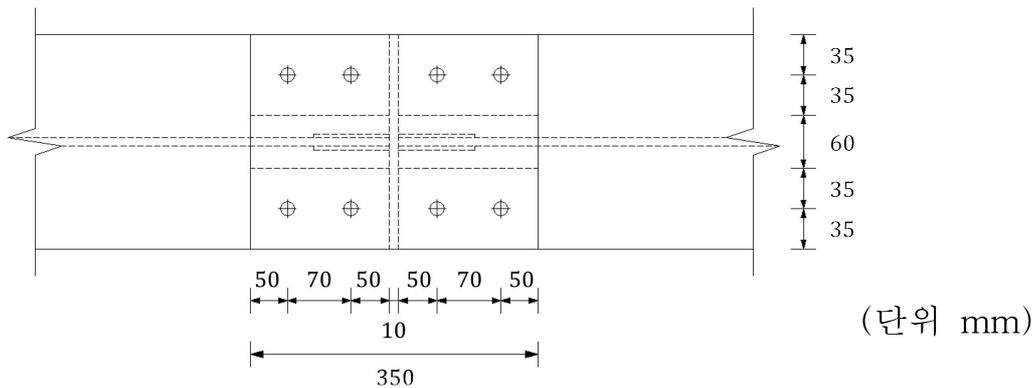


# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제125회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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



- 이음부 설계 시 부재설계강도의 50%와 존재응력 중 큰 값을 소요강도로 적용한다.
- 휨모멘트는 플랜지 이음부가 모두 부담하고, 전단력은 웨브 이음부가 모두 부담하는 것으로 가정한다.
- 고장력 볼트의 안전성은 설계미끄럼강도로 검토한다.
- 플랜지 이음판은 총단면 인장항복과 순단면 인장파단에 대해 검토한다.  
(외부 이음판 폭은 200 mm, 내부 이음판 2장의 폭은 각각 70 mm)
- 웨브 이음판은 총단면 전단항복과 순단면 전단파단에 대해 검토하며, 편심모멘트는 무시한다.
- $H-600 \times 200 \times 11 \times 17$   
( $r = 22\text{mm}$ ,  $S_x = 2.59 \times 10^6 \text{mm}^3$ ,  $Z_x = 2.98 \times 10^6 \text{mm}^3$ )
- $SM355$ ,  $E = 210,000 \text{N/mm}^2$ ,  $F_u = 490 \text{N/mm}^2$ ,  $F_y = 345 \text{MPa}$ 로 검토,  
 $M22-F10T$  (표준구멍, 설계볼트장력  $T_0 = 200 \text{kN}$ ),  
 $\mu = 0.5$ ,  $h_f = 1.0$ , 2면전단

# 국가기술자격 기술사 시험문제

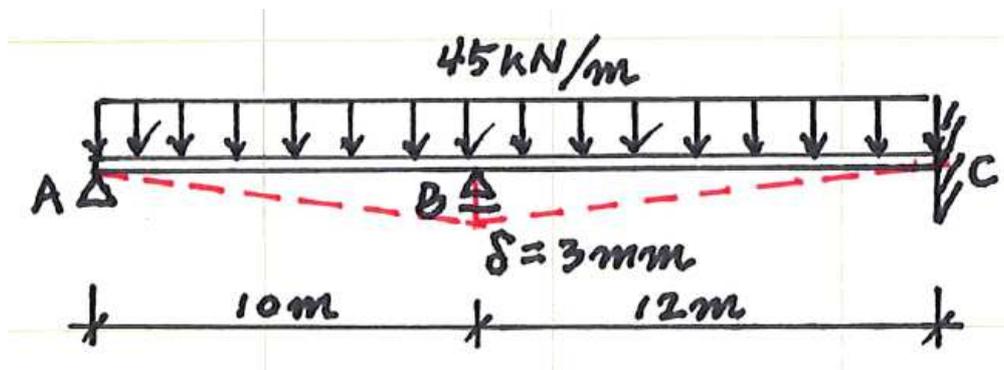
기술사 제125회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 그림과 같은 연속보에서 지점 B가 3mm 침하했을 때 처짐각법을 이용하여 재단모멘트를 구하시오.

(단,  $E=210\text{GPa}$ ,  $H=600\times 200\times 11\times 17(I=7.76\times 10^8\text{mm}^4)$ )



3. 내진설계 적용대상 건축물의 경우 구조부재와 유효하게 비구조요소도 구조내력상 안전하도록 설계를 하고 있는데 이와 관련하여 다음 사항에 대하여 설명하시오.

- (1) 건축물내진설계기준 KDS 41 17 00 비구조요소의 주요 개정사항
- (2) 건축구조기준 KBC2016과 건축물내진설계기준 KDS 41 17 00 설계범위 비교

4. 기둥축소량 보정방법을 철근콘크리트구조, 철골구조, 철골철근콘크리트 구조별로 각각 설명하시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제125회

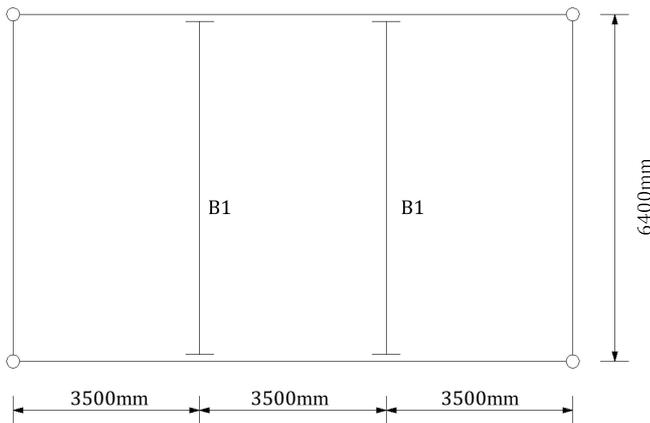
제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

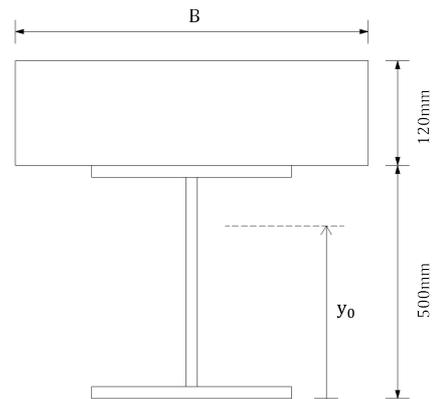
5. 그림 (a)와 같은 평면에서 합성보 B1(콘크리트슬래브와 강재보의 합성)의 단면이 그림 (b)와 같을 때 다음에 답하시오.  
(단, 합성보의 양단은 힌지접합이며, 등분포하중에 의한 정모멘트를 받는 것으로 가정한다.)

·  $H-500 \times 200 \times 10 \times 16$   
 ( $SM355, A_s = 11,420 \text{ mm}^2, I_x = 4.78 \times 10^8 \text{ mm}^4, E_s = 210,000 \text{ MPa}$ )  
 ·  $E_c = 25,000 \text{ MPa}, f_{ck} = 27 \text{ MPa}$

- (1) 유효폭 B를 산정하시오.
- (2) 합성단면의 도심위치  $y_0$ 를 산정하시오.
- (3) 도심위치에서 합성단면의 단면2차모멘트를 산정하시오.
- (4) 완전합성보로 설계 시  $\phi 19$ 스터드앵커의 공칭전단강도  $Q_n$  값이  $82 \text{ kN}$  일 때 스테드앵커의 개수를 구하고, 배치방안을 설명하시오.



(a)



(b)

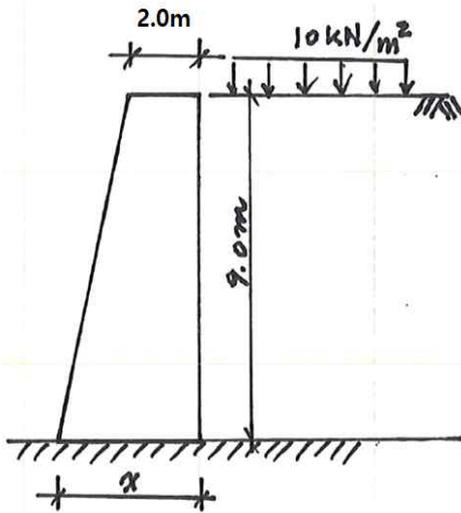
# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제125회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 높이 9m의 무근콘크리트 중력식 옹벽에 상재하중과 주동토압이 작용할 경우 옹벽의 상부 두께를 2.0m로 고정하고, 하부두께  $x$ 를 4m와 5m로 했을 때 안정성을 비교 검토하여 안정한 옹벽을 선정하고 옹벽저면의 응력도를 구하시오.  
(단, 전도에 대한 안전율은 고려하지 않음)



- 상재하중  $10kN/m^2$
  - 흙의 단위체적중량  $\gamma = 18kN/m^3$
  - 흙의 내부마찰각  $\phi = 30^\circ$ , 점착력  $c = 0$
  - 지하수위 무시, 사다리꼴의 중심
- $$y = \frac{h(2a + b)}{3(a + b)}$$

※ 채점기준 및 모범답안은 『공공기관의 정보공개에 관한 법률 제9조 제1항 제5호』에 의거 공개하지 않습니다.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제125회

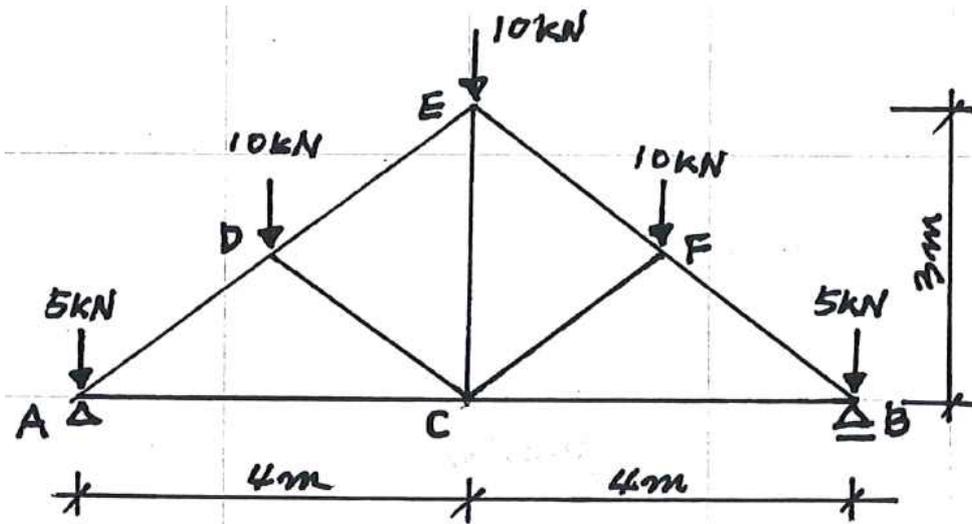
제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 그림과 같은 트러스에서 C점의 처짐량을 구하시오.

- 상, 하현재 : 단면적  $A_1 = 200mm^2$ , 탄성계수  $E = 60 \times 10^3 MPa$
- 기타부재 : 단면적  $A_2 = 100mm^2$ , 탄성계수  $E = 60 \times 10^3 MPa$



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제125회

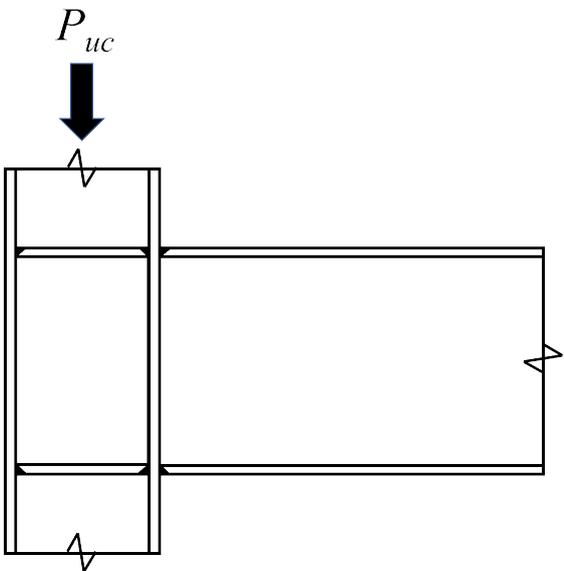
제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 건축물 강구조 설계기준(KDS 41 31 00)에 따라 다음 (1), (2)에 대하여 답하시오.

(1) 강구조 모멘트골조의 외부접합부의 기둥에 그림과 같이 축하중  $P_{uc}(=4,000 \text{ kN})$ 가 작용하는 경우에 대하여 보-기둥 접합부에서의 모멘트비를 산정하여 강기둥-약보 여부를 검토하시오.

(단, 소성힌지위치에서 기둥중심선까지의 전단증폭효과는 고려하지 않는다.)



- 보 부재: H-594×302×14×23  
( $A = 2.224 \times 10^4 \text{ mm}^2$ ,  $Z_x = 5.20 \times 10^6 \text{ mm}^3$ )
- 상하부 기둥 부재: H-414×405×18×28  
( $A = 2.954 \times 10^4 \text{ mm}^2$ ,  $Z_x = 5.03 \times 10^6 \text{ mm}^3$ )
- $R_y=1.1$ , 강재규격 SHN275

(2) 특수모멘트골조 보-기둥 접합부에서의 모멘트비 요건을 따르지 않아도 되는 조건에 대하여 설명하시오.

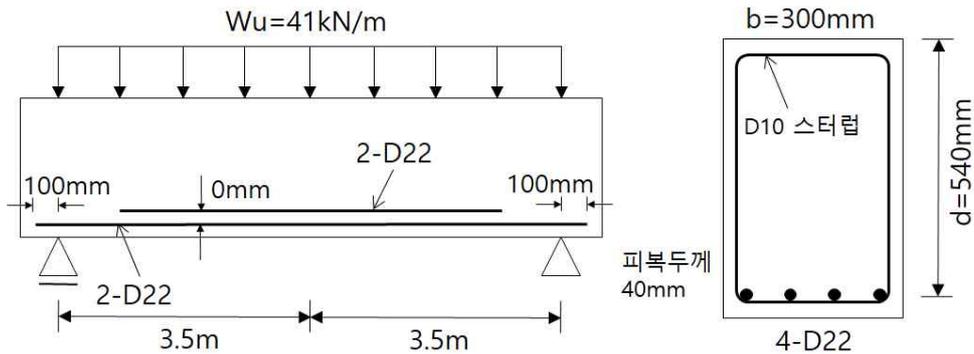
# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제125회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 최근 건축물 철거현장에서 발생하는 붕괴사고의 원인 및 재발방지를 위한 대책을 설명하시오.
4. 기존 건축물 내진성능 평가 시 구조체와 비구조요소 손상정도에 따른 각각의 성능수준 상태와 구조체와 비구조요소를 모두 고려한 종합적인 성능수준상태를 설명하시오.
5. 다음의 휨철근의 절단 위치 및 길이에 대하여 답하시오.  
(단,  $f_{ck} = 27 \text{ MPa}$ ,  $f_y = 400 \text{ MPa}$ , KDS 14 20 적용)
  - (1) 2-D22 철근을 절단할 수 있는 이론적인 절단점을 산정하시오.
  - (2) 단면상 중앙부 철근 2-D22를 경간 중심에서 연장해야 되는 최소길이를 산정하시오.
  - (3) 휨철근의 절단이 허용되지 않는 경우에 대하여 설명하시오.



6. 지하층 역타공법 시 선행 시공된 철골 H형강 기둥과 RC보의 접합방법 및 각 방법에 대한 개략적인 상세도 및 특징에 대하여 설명하시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제125회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 건축물 강구조 설계기준(KDS 41 31)에 따라 다음 (1), (2)에 대하여 답하시오.

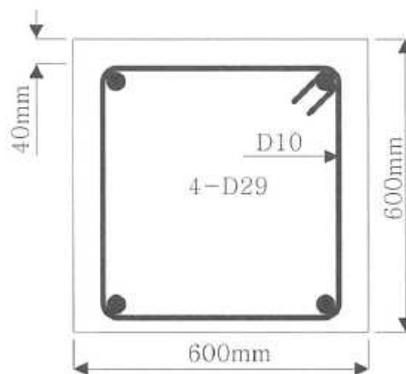
(1) 강구조 건물 지붕의 물고임과 그 대책에 대하여 설명하시오.

(2) 큰보 방향의 기둥간격이 12m이고 2차 부재(작은보)의 길이가 9m인 사무소 건물의 평지붕에 대한 물고임에 대하여 아래 조건을 적용하여 안전성을 검토하시오.

- 부재강도: SHN355
- 보: H-606×201×12×20( $I_x = 9.04 \times 10^8 \text{ mm}^4$ )
- 2차 부재(작은보): H-346×174×6×9( $I_x = 1.11 \times 10^8 \text{ mm}^4$ ), 배치 간격은 3.0 m

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

(단,  $E_s = 200,000 \text{ MPa}$ ,  $f_{ck} = 27 \text{ MPa}$ ,  $f_y = 400 \text{ MPa}$ ,  $A_s = 2569.6 \text{ mm}^2 (4 - D29)$ ,  
콘크리트구조 설계기준(KDS 14 20 적용))



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제125회

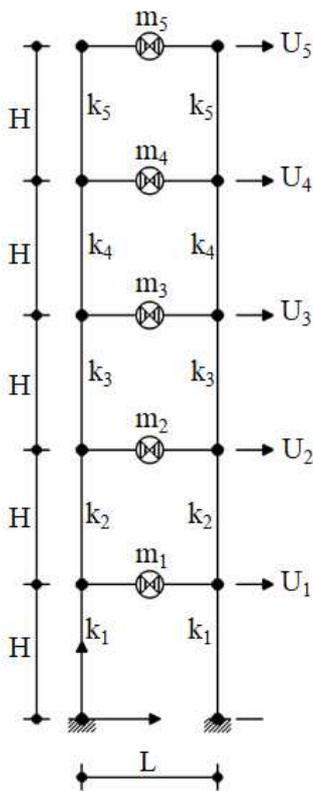
제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 아래 그림 1과 같은 구조물을 해석한 결과, 이 구조물의 고유주기와 모드벡터는 아래 표와 같은 것으로 나타났다. 건축물 내진설계 기준(KDS 41 17)에 따라, 1차모드에 대한 밀면전단력과 층지진하중을 구하시오.

[그림 1. 구조모형]

[기본가정]



- 질량  $m_1 \sim m_5 : 3.0 \text{ kN}$
- 감쇠(Damping)는 없는 것으로 가정
- 지진력저항시스템 : 철골중간모멘트골조( $R=4.5$ )
- 설계응답스펙트럼 : 그림 2 참조
- 중요도계수  $I_E : 1.0$ 으로 가정
- 계산 결과는 소수점 둘째 자리까지만 표시
- 중력가속도  $g = 10 \text{ m/sec}^2$ 으로 가정

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제125회

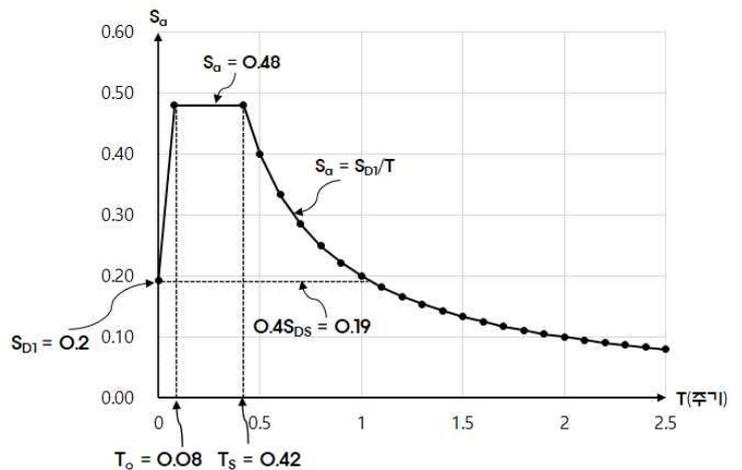
제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

[표 기본주기 및 모드벡터]

모드	주기 (초)	모드벡터				
		U <sub>1</sub>	U <sub>2</sub>	U <sub>3</sub>	U <sub>4</sub>	U <sub>5</sub>
1	2.0	0.3	0.6	0.9	1.1	1.2
2	0.7	-0.9	-1.2	-0.6	0.3	1.1
3	0.4	1.2	0.3	-1.1	-0.6	0.9
4	0.3	-1.1	0.9	0.3	-1.2	0.6
5	0.29	0.6	-1.1	1.2	-0.9	0.3

[그림 2. 설계응답스펙트럼]



4. 초고층 건물의 횡력저항 요소로 사용되는 아웃리거 시스템을 전단벽 시스템과 비교하여 설명하고, 아웃리거 시스템의 장단점을 구조적, 시공적, 경제적 측면에서 설명하시오.
5. 콘크리트구조 내구성 설계기준(KDS 14 20)에서 구조용 콘크리트 부재에 대해 예측되는 노출 정도를 고려하여 노출등급을 구분하는데, 다음의 범주 조건에 대한 설명과 최소 설계기준 압축강도에 대하여 설명하시오.
  - (1) 노출범주 일반 E0      (2) 노출범주 EC      (3) 노출범주 EF

# 국가기술자격 기술사 시험문제

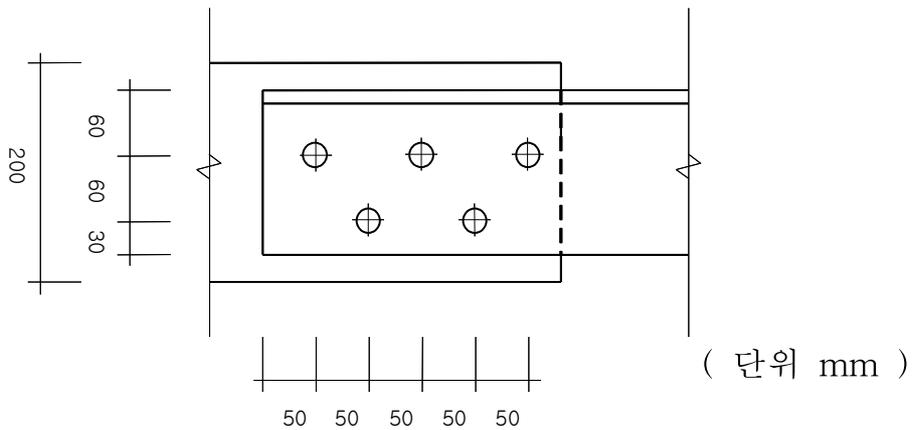
기술사 제125회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 그림과 같은 등변형강  $L-150 \times 150 \times 12$ 의 인장재를 고장력볼트로 마찰접합할 때, 설계인장강도를 구하시오.

- $L-150 \times 150 \times 12$   
 단면적  $A_g = 3,477mm^2$   
 도심위치  $C_x = C_y = 41.4mm$   
 재질 : SS275 ( $F_y = 275N/mm^2$ ,  $F_u = 410N/mm^2$ )
- 고장력볼트 : M22(F10T)  $T_0 = 200kN$ , 표준구멍 사용
- 거셋플레이트  $t = 12mm$
- 부재 접합면은 블라스트 후 페인트하지 않으며, 인장응력은 일정한 것으로 가정 ( $\mu = 0.5$ ,  $h_f = 1.0$ )



4 - 4

※ 채점기준 및 모범답안은 『공공기관의 정보공개에 관한 법률 제9조 제1항 제5호』에 의거 공개하지 않습니다.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 126 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각10점)

1. 다음 그림과 같은 부재에서 콘크리트 부재와 철골 부재 각각의 축방향응력과 변형율을 구하시오.

(단, 하중재하를 위한 강체의 무게 및 콘크리트와 철골부재 사이의 부착은 무시한다.)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 콘크리트 부재 단면적 : <math>A_c</math></li> <li>▪ 철골 부재 단면적 : <math>A_s</math></li> <li>▪ 콘크리트 부재 탄성계수 : <math>E_c</math></li> <li>▪ 철골 부재 탄성계수 : <math>E_s</math></li> <li>▪ 콘크리트 부재 축방향응력 및 변형율 : <math>\sigma_c, \epsilon_c</math></li> <li>▪ 철골 부재 축방향응력 및 변형율 : <math>\sigma_s, \epsilon_s</math></li> </ul>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2. 플랫플레이트(Flat Plate)구조에서 연속붕괴 방지용 철근배근 및 설계 주안점에 대하여 설명하시오.

3. 소성힌지(Plastic Hinge)에 대하여 설명하시오.

4. 지진하중의 흐름을 급격히 변화시키는 경우에 적용하는 특별지진하중 산정방법과 필로티 기둥 횡보강근의 내진상세에 대하여 설명하시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

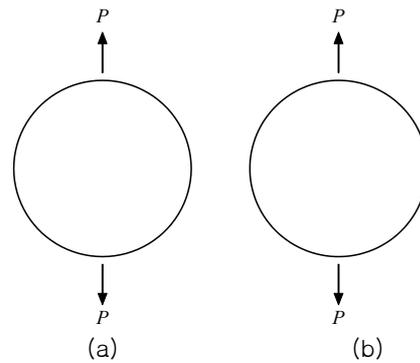
기술사 제 126 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 철근콘크리트 단순보에서 장기처짐량 감소방안에 대하여 설명하시오.
6. 철근콘크리트 연속 휨부재에서 모멘트재분배를 위한 제한조건을 설명하시오.
7. 탑다운(Top-Down)공법을 적용하는 이유와 구조설계시 고려되는 사항에 대하여 설명하시오.
8. 다음 그림과 같이 (a), (b) 형태의 구조물에 하중(P)이 작용할 경우 모멘트도, 전단력도, 축력도를 그리시오.

(단, 모멘트도는 인장측에 그릴 것,  
 모멘트도 작도 기준 (+): 안쪽, (-): 바깥쪽  
 전단력도 방향  $\uparrow \downarrow$ :(+),  $\downarrow \uparrow$ :(-),  
 축력도 방향  $\leftarrow \rightarrow$ :(+),  $\rightarrow \leftarrow$ :(-))



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 126 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

9. 조적조 구조설계를 경험적설계법으로 수행할 때 요구되는 구조기준(벽체높이, 횡안전, 측면지지, 최소두께)에 대하여 설명하십시오.
10. 건축물 내진설계기준(KDS 41 17 00)에 제시되어 있는 감쇠시스템을 적용한 구조물의 설계와 관련하여 감쇠시스템 요구사항 4가지를 설명하십시오.
11. 콘크리트 내진설계기준(KDS 14 20 80)에서 규정하고 있는 중간 및 특수 콘크리트 구조시스템에 사용되는 철근의 요구사항에 대하여 설명하십시오.
12. 매스콘크리트의 균열발생을 억제하기 위하여 사용하는 온도균열지수에 대하여 설명하십시오.
13. 안전관리계획서의 목적과 수립근거 및 수립대상에 대하여 설명하십시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

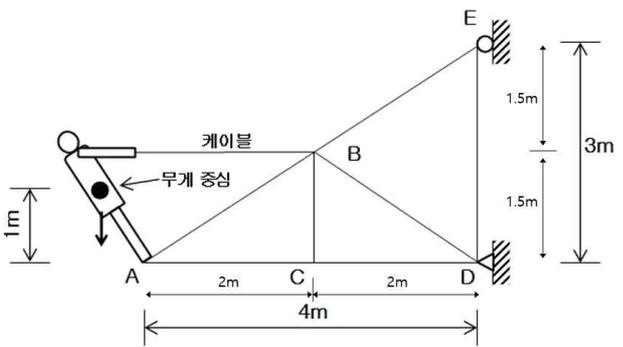
기술사 제 126 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

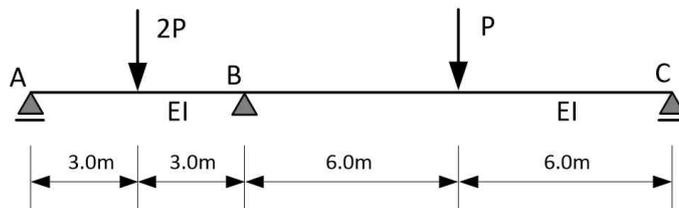
※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 그림과 같이 사람이 트러스 구조물에 매달려 있는 경우 트러스 A점의 수직 변위를 구하시오.

<p>[검토 조건]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 사람의 무게 : 1.0kN</li> <li>▪ 무게 중심은 그림과 같은 위치에 있다고 가정</li> <li>▪ 사람은 A점에 부재 AB에 대해 수직으로 서있음</li> <li>▪ 케이블은 트러스 B점에서 AC부재에 평행하다고 가정</li> <li>▪ 케이블을 제외한 트러스 부재의 탄성계수는 E, 단면적은 A</li> </ul>	
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

2. 다음의 연속보에 사용된 부재가 주문 제작(built-up)한 BH-500×200×15×20(SS275)일 때 다음의 물음에 답하시오.

- 1) 탄성범위내에서 연속보의 휨모멘트도(B.M.D.)를 그리시오.
- 2) 연속보가 항복하기 시작하는 하중  $P_y$ (kN)를 구하시오.
- 3) 연속보가 소성붕괴기구를 일으킬 때 극한하중  $P_u$ (kN)를 구하시오.



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 126 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

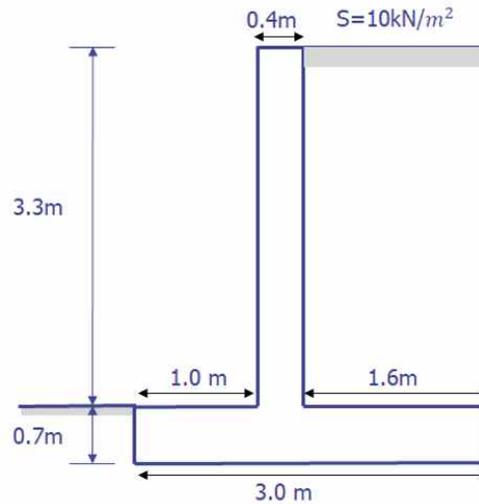
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험번호		성명	
----	----	----	---------	------	--	----	--

3. 다음 그림과 같이 지면에서 3.3m 높이의 캔틸레버 옹벽에 대한 아래의 사항에 대하여 검토하시오.

- 1) 활동에 대한 안정성
- 2) 전도에 대한 안정성
- 3) 접지압의 설계지내력 만족 여부

<검토 조건>

- 흙의 중량  $\gamma = 18\text{kN/m}^3$
- 상재하중  $S = 10\text{kN/m}^2$
- 흙의 내부마찰각  $\phi = 30^\circ$
- 점착력  $c = 0$
- 설계지내력  $q_a = 200\text{kN/m}^2$
- 흙과 콘크리트 마찰계수  $\mu = 0.6$



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 126 회

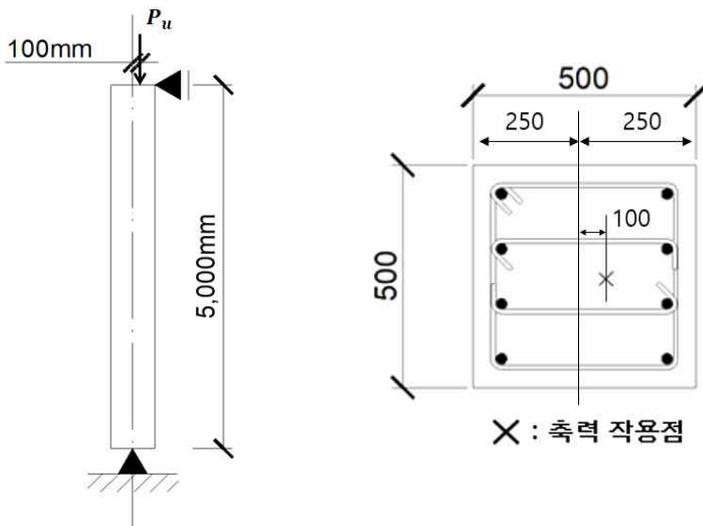
제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 고정하중에 의한 축력( $P_D$ )과 활하중에 의한 축력( $P_L$ )이 아래와 같은 500mm×500mm 단면을 가진 띠철근 기둥의 중심으로부터 100mm 편심된 위치에 가해질 때, 설계용 축하중( $P_u$ ) 및 휨모멘트( $M_u$ )를 산정하시오.

<검토 조건>

- $P_D = 1000\text{kN}$ ,  $P_L = 500\text{kN}$
- $f_{ck} = 30\text{MPa}$ ,  $f_y = 400\text{MPa}$
- 기둥 주철근 : 8-D25 ( $A_s = 506\text{mm}^2/\text{EA}$ )
- $E_c = 8500 \sqrt[3]{f_{ck} + \Delta f}$ ,  $E_s = 200,000\text{MPa}$ ,  $C_m = 1.0$  으로 가정
- 압축좌굴강도 산정 시  $EI = \frac{0.4E_c I_g}{1 + \beta_d}$  로 가정하고 균열발생은 무시



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 126 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 강재의 역학적 성질과 구조용 강재의 성능 및 용도를 구분하여 설명하십시오.
6. 해안매립지 환경에 놓인 철근콘크리트 구조물에서 내구성능을 확보하기 위해 구조설계 및 콘크리트 배합설계시 고려해야 하는 염해방지대책에 대하여 설명하십시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 126 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

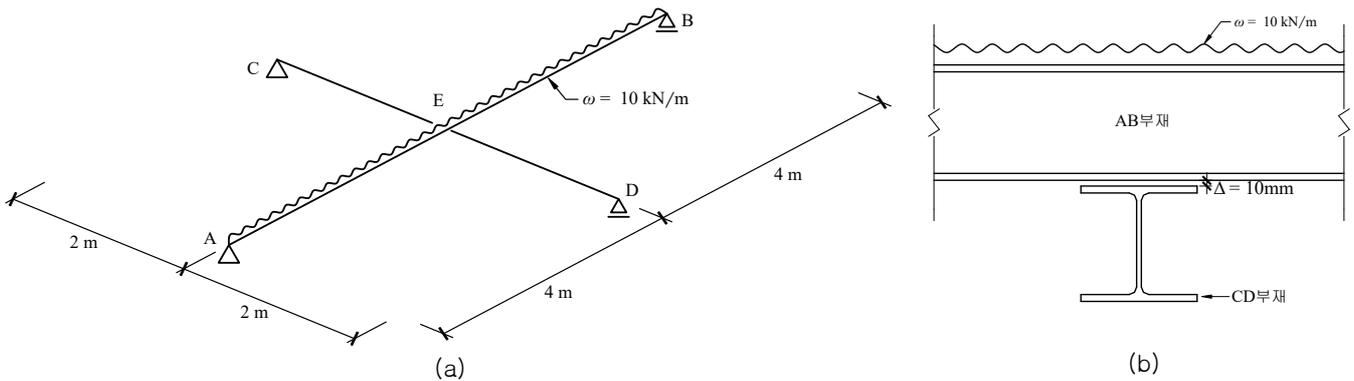
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 그림 (a)와 같이 CD부재 상부에 AB부재가 교차된다. 교차부에서 AB부재는 CD부재의 상부에  $\Delta=10\text{mm}$ 의 공간이 초기에 발생한다. AB부재에 등분포하중( $\omega=10\text{kN/m}$ )이 작용할 때 다음을 구하시오.

(단, 모든부재는 H-250×250×14×14,  $E=210,000\text{MPa}$ ,  $I=115\times 10^6\text{mm}^4$ )

- 1) 각 지점(A, B, C, D)의 반력
- 2) 상부부재(AB)의 최종 모멘트도
- 3) E점에서 상부부재(AB) H형강에 발생하는 최대휨응력



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 126 회

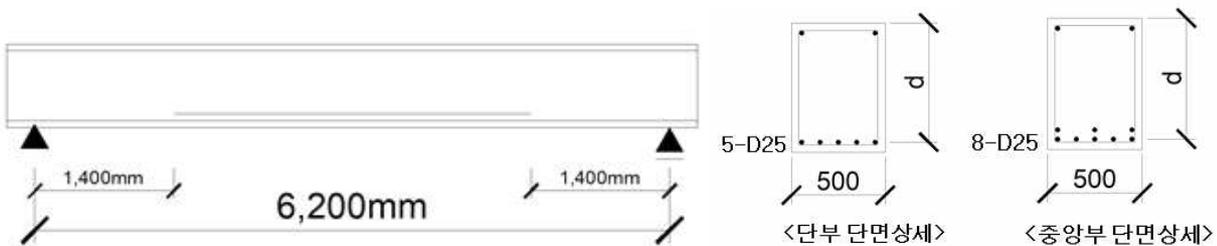
제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 다음과 같은 6.2m 단순보가 고정하중에 의한 등분포하중( $W_D$ )과 활하중에 의한 등분포하중( $W_L$ )을 지지하고 있다. 등분포하중에 대한 단순보의 구조안전성을 검토하고 지지점의 중심을 지나 200mm 연장되는 휨철근(5-D25)과 중앙부 휨보강철근(3-D25)이 정착요구 조건을 만족하는지 검토하시오.

<검토 조건>

- $W_D=80\text{kN/m}$ ,  $W_L=15\text{kN/m}$   
(단, 등분포하중은 지점간 6.2m 구간에만 작용한다고 가정)
- $f_{ck} = 30\text{MPa}$ ,  $f_y = 400\text{MPa}$
- 콘크리트 응력-변형율 : 등가 직사각형 응력분포  $\eta=1.0$
- 보통중량콘크리트, 정착철근 순간격  $d_b$ 이상, 피복두께  $d_b$ 이상, 도막되지 않은 철근
- 내력산정 시 유효깊이( $d$ )는 650mm로 가정, 압축철근은 무시
- D25 철근의 단면적  $A_s : 506\text{mm}^2$ , D13 철근의 단면적  $A_s : 127\text{mm}^2$  적용
- 보의 스테럽은 전길이에 걸쳐 D13 철근이 150mm 간격으로 배치되어 있음



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 126 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

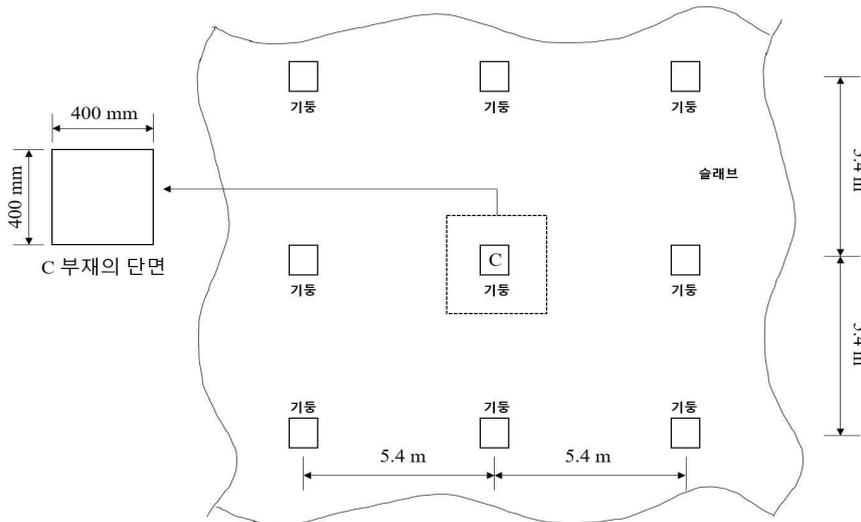
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

3. 다음의 설계조건을 갖는 플랫 플레이트의 내부기둥(c 부재)에서 1방향 및 2방향 전단의 안전성을 검토하시오.

(단, KDS 14 20 00 적용)

<검토 조건>

- 콘크리트압축강도( $f_{ck}$ ) : 24MPa, 보통중량콘크리트
- 슬래브 두께( $h$ ) : 150mm
- 슬래브 인장철근비( $\rho_s$ ) : 0.002
- 전단철근은 배근되지 않음
- 슬래브에서 기둥으로의 휨 모멘트의 전달은 무시할 만큼 작아 상호작용은 고려하지 않음
- 슬래브 유효 깊이( $d$ ) : 110mm
- 등분포계수하중( $\omega_u$ ): 10kN/m<sup>2</sup>



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 126 회

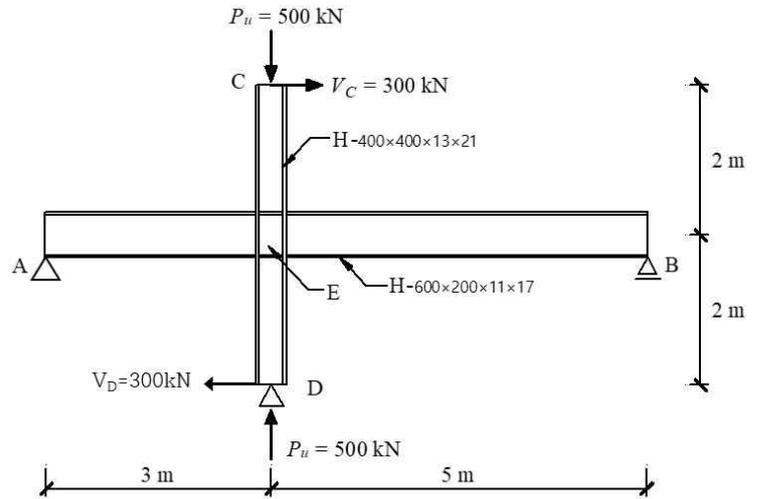
제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 그림과 같은 기둥보접합부의 하중상태에서 기둥 패널존(E점)의 전단강도를 검토하고, 패널존 강도가 부족할 경우 보강 설계하시오.

<검토 조건>

- 기둥과 보부재는 SM355 ( $F_{yw} = 345\text{MPa}$ )
- 기둥 면적  $A=21.87 \times 10^3\text{mm}^2$
- 보 면적  $A=13.44 \times 10^3\text{mm}^2$
- 기둥 CD는 연속됨
- $F_{uw} = 490\text{MPa}$



5. 콘크리트 거푸집공사에 관한 아래의 내용에 대하여 설명하시오.

- 1) 콘크리트 시공(타설)시 거푸집 및 동바리의 구조안전성 검토를 위해 적용되는 고정하중, 활하중(작업하중)과 수평하중(동바리 및 가새 검토 시)
- 2) 수직가새의 설치목적과 설치방법

6. 콘크리트구조 설계기준 (KDS 14 20 00)에서 기존 콘크리트 구조물의 안전성 평가방법 중 정적재하시험과 동적재하시험의 시험방법 및 결과 분석방법에 대하여 설명하시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 126 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

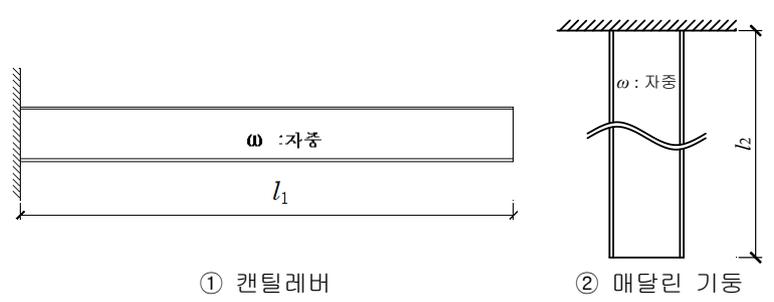
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 다음 그림과 같은 각각의 H형강(H-300×300×10×15)이 자중( $\omega$ )만 받고 있을 때 항복시 최대 부재길이의 비( $l_1 : l_2$ )를 구하시오.

<검토 조건>

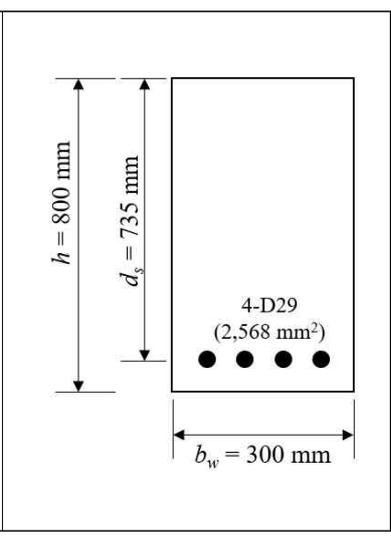
- 강재의 밀도  $\rho = 78 \text{ kN/m}^3$
- 항복강도  $F_y = 300 \text{ MPa}$
- 단면적  $A = 11.98 \times 10^3 \text{ mm}^2$
- 단면계수  $S = 1.36 \times 10^6 \text{ mm}^3$



2. 다음의 설계조건을 갖는 직사각형 단면에서 전단과 비틀림이 조합된 보강 스테럽 및 종방향 철근을 설계하시오.

<검토 조건>

- 콘크리트 압축강도( $f_{ck}$ ) : 24MPa, 보통중량콘크리트
- 전단철근 및 종방향 철근의 항복강도( $f_y$ ) : 400MPa
- 비틀림모멘트( $T_u$ ) : 50kN·m
- 전단력( $V_u$ ) : 200kN
- 콘크리트 압축대에 작용하는 사방향 압축력의 각도 :  $\theta = 45^\circ$
- 속이 짝찬 단면으로서 전단 및 비틀림 보강 철근은 D10 사용
- 피복두께 : 40 mm
- 휨 보강 설계에서 필요한 소요 주철근량은  $1,600 \text{ mm}^2$ 임



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 126 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

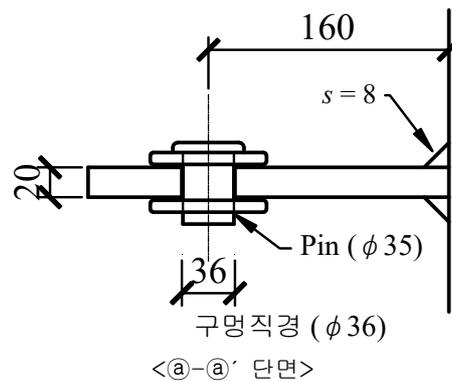
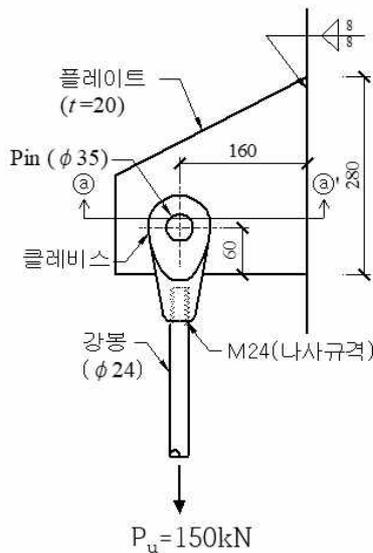
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험번호		성명	
----	----	----	---------	------	--	----	--

3. 다음과 같은 강봉( $\phi 24$ )이 클레비스를 통해 플레이트에 핀으로 체결되어 있다. 구조물의 안전성에 대하여 다음 항목을 검토하시오.

- 1) 강봉의 설계인장강도 검토
- 2) 플레이트의 pin에 의한 설계지압강도
- 3) 플레이트의 필릿용접부 설계강도

<검토 조건>

- 강봉의 항복강도  $F_y = 400 \text{ MPa}$ , 인장강도  $F_u = 600 \text{ MPa}$
- 플레이트의 항복강도  $F_y = 345 \text{ MPa}$ , 인장강도  $F_u = 490 \text{ MPa}$
- 용접재의 인장강도  $F_{uw} = 420 \text{ MPa}$
- 하중( $P_u$ )은 계수하중으로 가정
- 클레비스와 pin은 기성품으로 안전한 것으로 가정 (클레비스에 강봉이 나사가공되어 삽입됨)



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 126 회

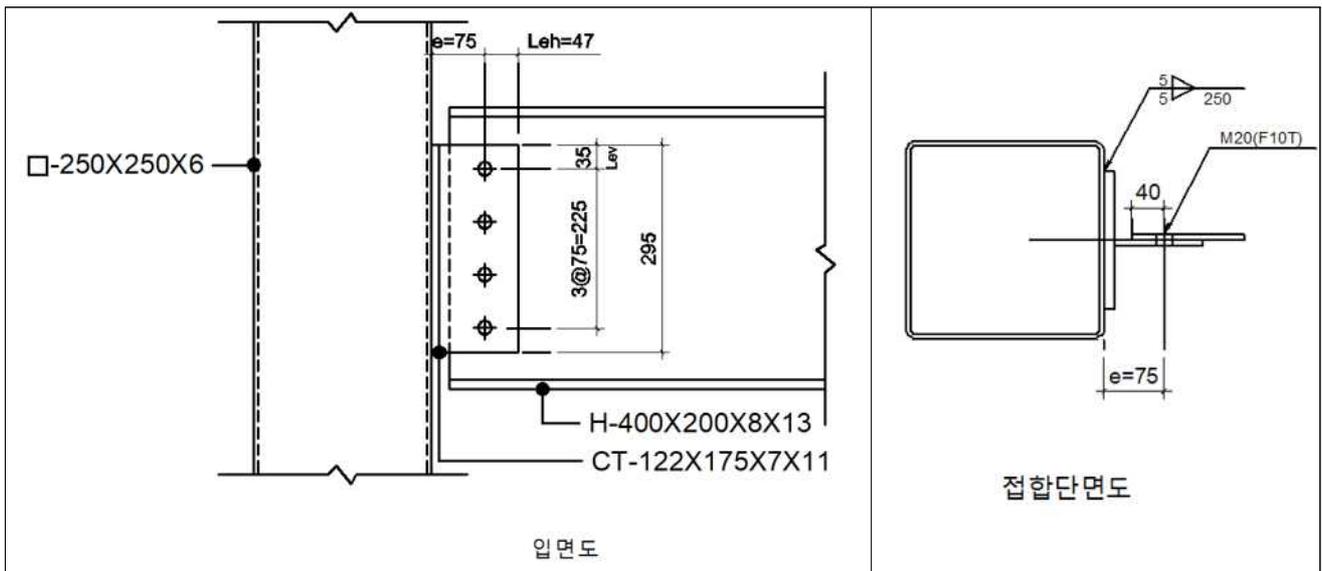
제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 아래 그림과 같은 각형강관 기둥(□-250×250×6)과 보(H-400×200×8×13)의 접합부를 CT-122×175×7×11 부재를 이용하여 접합할 때 볼트 및 용접부의 안전성을 검토하시오.

<검토 조건>

- 각형강관에 세폭 CT형강을 필릿용접으로 한다.
- 고장력 볼트는 M20(F10T)를 사용, 볼트 간격  $s = 75\text{mm}$
- 수직볼트 구멍의 연단거리  $L_{ev} = 35\text{mm}$ 로 표준볼트구멍을 갖는다.
- 각형강관은 SNRT355, H형강과 CT형강은 SM355
- 용접재(KS D 7006 고장력강용 피복아크 용접봉)의 인장강도  $F_{uw} = 490\text{MPa}$
- H형강 보 단부의 전단력은  $P_D = 30\text{kN}$ ,  $P_L = 90\text{kN}$



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 126 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 지상 21층 (지상층 높이 : 81m) 규모의 철근콘크리트 구조물에서 전이층(Transfer Girder)인 지상5층을 기준으로 상부층은 내력벽식 구조이고, 하부층은 보(거더)-기둥의 골조구조로 계획되었다. 내진설계범주는 C이며 코어벽체가 기초까지 설치되어 있을 때 지상층에 대해 구조계획 시 건축물 내진설계기준 (KDS 41 17 00)에서 적용 가능한 지진력저항시스템들과 이때 적용되는 설계계수에 대하여 설명하시오.
6. 건축물 기초구조 설계기준 (KDS 41 20 00)에서 내진설계범주에 따라 적용해야 하는 말뚝기초의 내진상세에 대하여 설명하시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

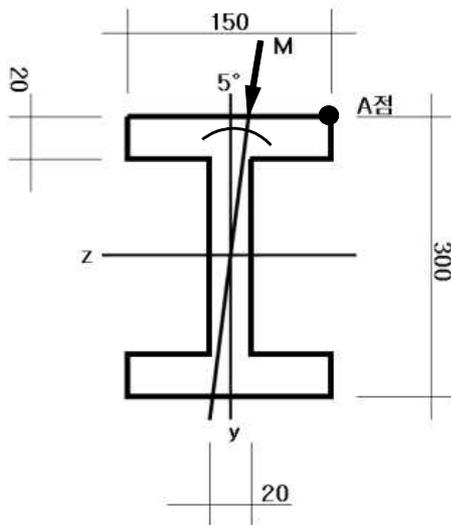
기술사 제127회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하십시오. (각10점)

- 소성해석(plastic analysis)에서 3가지 기본이론인 상한치이론(upper bound theorem), 하한치이론(lower bound theorem), 유일성이론(uniqueness theorem)에 대하여 설명하십시오.
- 지진력 저항시스템 중 건물골조시스템 선정 시, 선정 근거와 관련 기준 등 고려해야 할 사항에 대하여 설명하고, 내진설계범주 D인 경우에 설계 시 추가 고려해야 할 사항 및 설계방법에 대하여 설명하십시오.
- 그림과 같은 단면의 보에 정모멘트가 5°의 경사방향으로 작용하는 경우, 수직으로 작용하는 경우보다 A점의 압축응력이 몇 배 증가하는지 구하십시오.



1.5

< 그림 단위 : mm >

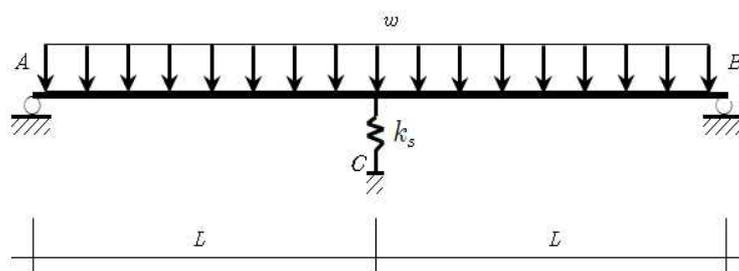
# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제127회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 「시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침」에서 건축시설물을 대상으로 정하는 중대한 결함의 적용 범위를 설명하시오.
5. 내진성능평가에서 구조체의 손상정도에 따른 성능수준으로써, 기능수행성능수준 (operational level), 즉시거주성능수준(immediate occupancy level), 인명안전성능수준 (life safety level), 붕괴방지성능수준(collapse prevention level)의 피해상태를 설명하시오.
6. 건축물의 내진설계기준(KDS 41 17 00)에서 응답스펙트럼해석 시 밀면전단력의 과도한 감소를 제한하기 위하여 설계값에 사용하는 보정계수  $C_m$  에 대하여 설명하고 산정 방법을 기술하시오.
7. 그림과 같은 보에서 C점의 반력이 A, B점 반력의 두 배가 되는 스프링계수  $k_s$ 를 구하시오.  
(단, 구조물의 지점 A, B의 수평변위는 발생하지 않는 것으로 가정)



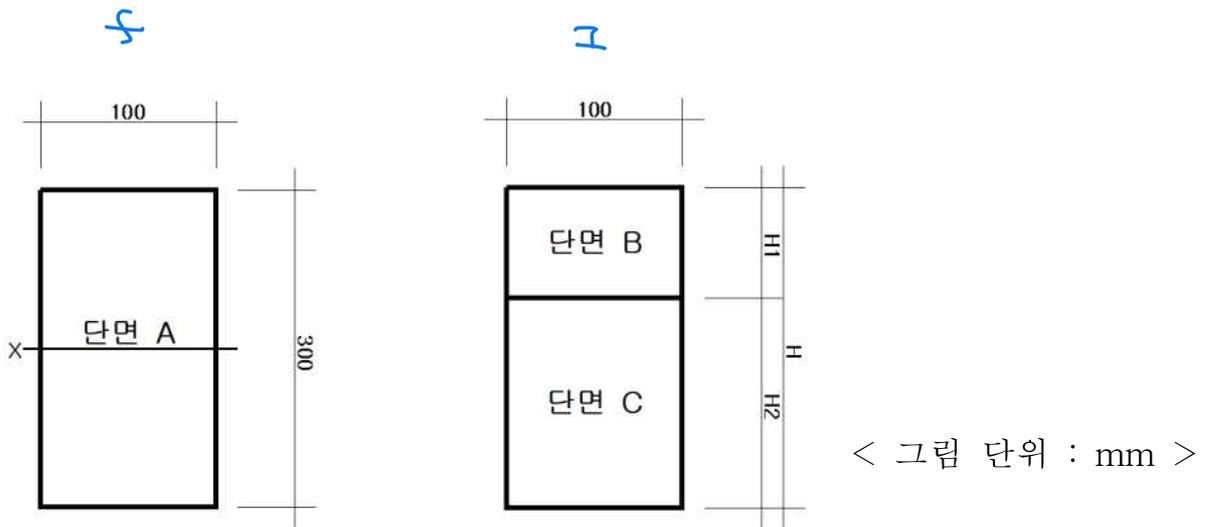
# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제127회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

8. 건축법 시행령상의 특수구조건축물의 정의를 설명하고, 관계전문기술자 구조감리 협력사항에 대하여 설명하십시오.
9. 그림과 같은 부재단면 A의 x축에 대한 휨응력과 처짐량을 모두 만족시킬 수 있는 H를 구하십시오.
- (단,  $H_1 : H_2 = 1 : 2$ 이며, 단면 B와 단면 C 사이의 마찰은 무시하고, 단면 A, B, C의 탄성계수(E)는 동일한 것으로 가정)



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제127회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

10. 목구조에서 흰개미 방지공법 중 구조법 및 토양처리법에 대하여 설명하시오.
11. 다음 풍하중 관련 용어를 설명하시오.
- 1) 가스트 영향계수
  - 2) 대기경계층시작높이
  - 3) 기본 풍속
12. 막구조 설계 시 하중조합 및 재료의 강도, 내구성기준(KDS 41 70 01)에 대하여 설명하시오.
13. 건축구조기준 총칙(KDS 41 10 05)의 시공상세도 정의와 구조안전확인 사항에 대하여 설명하시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

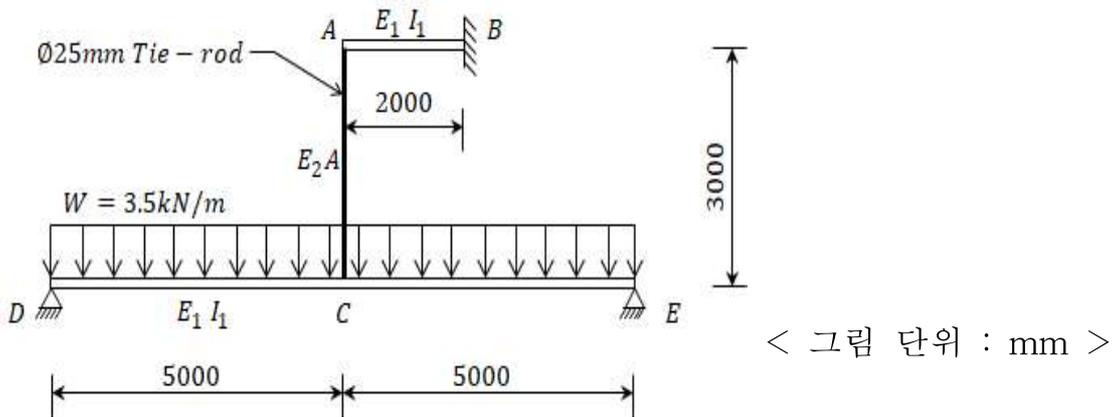
기술사 제127회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

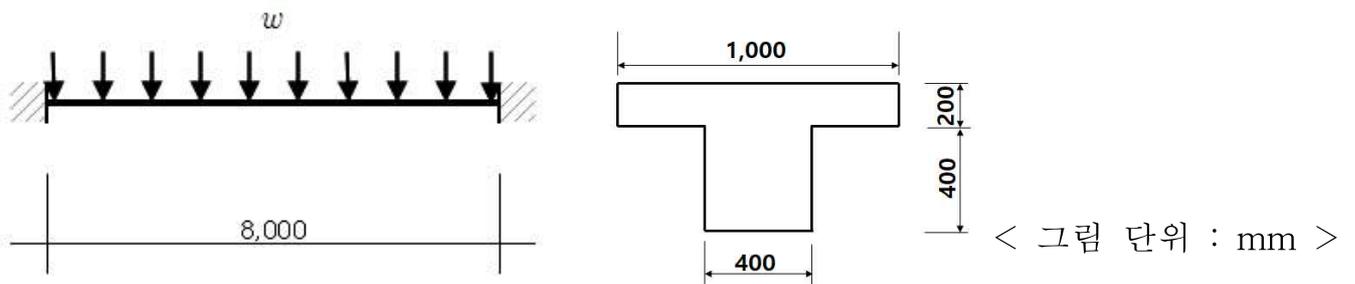
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 그림과 같이 타이로드가 설치된 구조물에서 타이로드의 축력과 모든 부재의 휨모멘트를 도시하시오. (단,  $E_1=210 \text{ kN/m}^2$ ,  $I_1=0.00071 \text{ m}^4$ ,  $E_2=210 \text{ kN/m}^2$ )



2. 그림과 같은 보에서 극한하중은 항복하중의 몇 배가 되는지 구하시오.



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제127회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

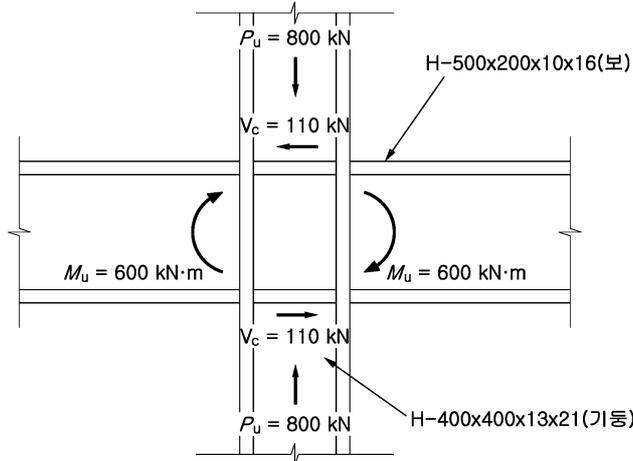
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

3. 다음 물음에 대해 답하시오.

1) 그림과 같이 계수하중에 의한 부재력을 받는 패널존의 전단강도를 검토하고, 패널존 보강이 필요시에는 2중플레이트(SM355, doubler plate)로 하고 소요두께와 크기를 산정하시오.

(단, 보강방법은 필릿용접, 필릿사이즈는 7mm로 가정,  $F_y$  및  $F_{yw}$ 는 부재 두께와 상관없이 355 MPa 적용)

2) 패널존의 두께가 부족한 경우 보강방법을 그림과 함께 설명하시오.



기둥 : H-400×400×13×21(SM355,  $r=22$  mm,  $A=2.187 \times 10^4$  mm<sup>2</sup>)

보 : H-500×200×10×16(SM275,  $r=20$  mm,  $A=1.142 \times 10^4$  mm<sup>2</sup>)

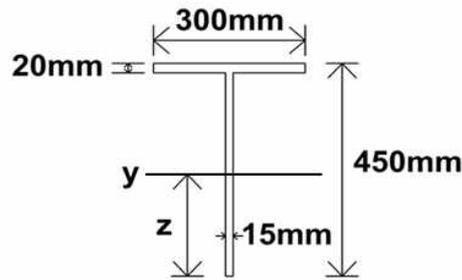
# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제127회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 건축구조기준(KDS 41 10 15)에 의한 활하중의 저감과 유사활하중에 대하여 설명하시오.
5. 그림과 같은 T형단면에서 y축에 대한 휨모멘트를 고려할 때, 단면계수(section modulus)와 소성계수 (plastic modulus) 및 형상계수 (shape factor)를 결정하시오.



6. 철근콘크리트 구조물의 내화성에 대한 정의와 그 특징에 대하여 설명하시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제127회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

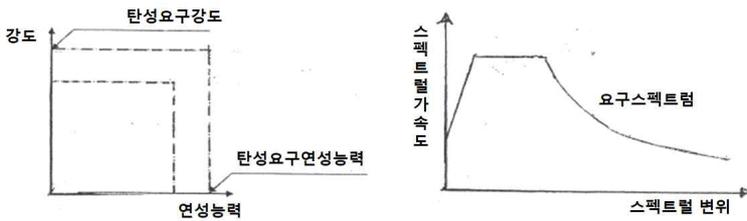
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험번호		성명	
----	----	----	---------	------	--	----	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

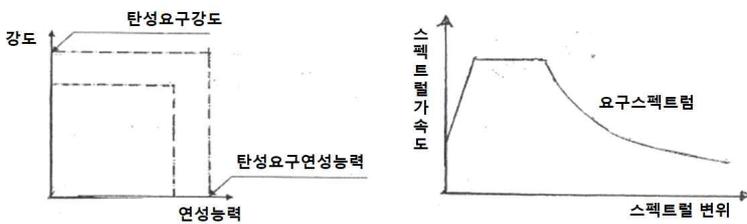
- 일반적으로 합리적인 내진보강목표를 달성하기 위해서는 내진성능평가에서 분석된 상세, 부재 그리고 시스템의 내진취약성을 종합적으로 분석 및 검토하여 보강 설계의 기본방향을 설정하여야 한다. 내진성능 보강을 위해서 보강 전략적인 측면에서 강도 향상, 연성능력 향상, 강도와 연성능력을 향상 시키는 방법을 선택할 수 있다.

아래 그림을 이용하여 각각에 대하여 도식적으로 표현하십시오.

- 내진성능의 향상 방법으로 - 강도 향상



- 내진성능의 향상 방법으로 - 연성능력 향상



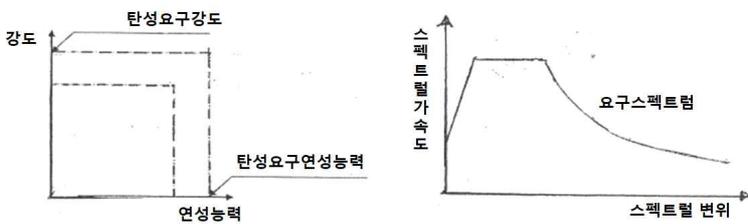
# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제127회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

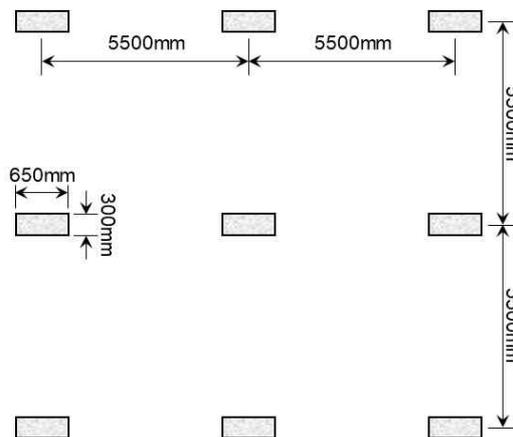
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

3) 내진성능의 향상 방법으로 - 강도와 연성능력 향상



2. 아래 그림은 대규모 무량판 슬래브(두께 210mm)에서 내부 기둥 배치를 나타내고 있다. 기둥의 크기가 모두 동일할 때, 내부기둥 주변의 슬래브 전단(1방향 및 2방향)에 대해 안전성을 검토하시오.

(단,  $f_y = 400\text{MPa}$ ,  $f_{ck} = 24\text{MPa}$ , 슬래브의  $d = 180\text{mm}$ , 주철근비  $\rho = 0.005$ 이다. 슬래브에는 계수하중  $\omega_U = 11.9\text{kN/m}^2$ 이 작용한다. 여기서,  $v_c = \lambda k_s k_{bo} f_{te} \cot\psi (c_u/d)$ ,  $\lambda = 1.0$ (보통중량콘크리트))



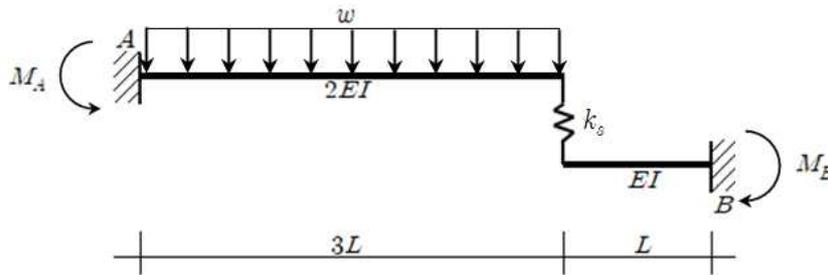
# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제127회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 초고층 건축물의 구조계획 시 고려해야 할 주요사항에 대해서 설명하시오.
4. 그림과 같은 보에서  $M_A = 2.5M_B$ 일 때, 스프링의 탄성계수( $k_s$ )를 구하시오.



5. 아래 표와 같은 5개의 직사각형 철근콘크리트 단근보에 대하여 각 보의  $\phi M_n$  값을 비교하여 1번 보를 기준으로 했을 때 4개의 설계인자  $A_s, f_y, f_{ck}, d$  가  $\phi M_n$ 에 영향을 미치는 정도를 논하고, 설계인자를 증가시킬 때 유의할 점이 있으면 언급하시오.  
(단, 5개의 보 모두 순인장변형률이 0.005 이상이고 최소철근량을 만족하며, 콘크리트의 응력-변형률은 포물선-직선형상을 적용한다.)

번호	$b$ (mm)	$d$ (mm)	주철근*	$f_{ck}$ (MPa)	$f_y$ (MPa)
1	300	550	3-D22	27	400
2	300	550	2-D29 & 1-D25	27	400
3	300	550	3-D22	27	550
4	300	550	3-D22	40	400
5	300	850	3-D22	27	400

\*3-D22 = 1,161mm<sup>2</sup>, 2-D29 & 1-D25=1,792mm<sup>2</sup>

# 국가기술자격 기술사 시험문제

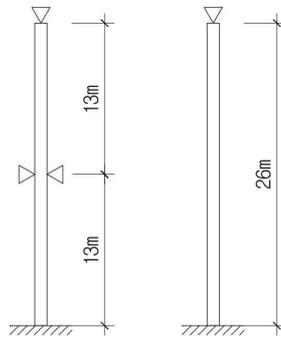
기술사 제127회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 아래 그림을 참고하여 1), 2) 항목에 대하여 답하시오.

- 1) 강재의 단면을 관요소의 폭두께비에 따라 구분하여 설명하시오.
- 2) 그림과 같이 1단 고정, 타단 핀이고 절점이동이 없는 중심압축재(H-428×407×20×35, SM355)의 설계압축강도를 산정하시오.(단, 부재 중간에 약축방향으로 횡지지 됨)



- 단면성질 :  $E=210,000\text{N/mm}^2$ ,  $A_s=36,070\text{mm}^2$ ,  $I_x=1.19 \times 10^9\text{mm}^4$ ,  $I_y=3.94 \times 10^8\text{mm}^4$ ,  
 $r_x=182\text{mm}$ ,  $r_y=104\text{mm}$ ,  $r=22\text{mm}$
- $\lambda_r = 0.56 \sqrt{E/F_y}$ ,  $\lambda_r = 0.45 \sqrt{E/F_y}$
- $\lambda_r = 1.49 \sqrt{E/F_y}$ ,  $\lambda_r = 1.40 \sqrt{E/F_y}$
- $F_{cr} = (0.658^{\frac{F_y}{F_e}})F_y$ ,  $F_{cr} = 0.877F_e$

※ 채점기준 및 모범답안은 『공공기관의 정보공개에 관한 법률 제9조 제1항 제5호』에 의거 공개하지 않습니다.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제127회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

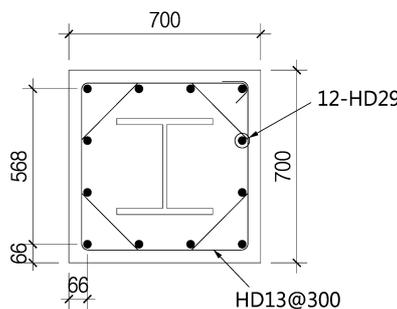
※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 그림과 같은 매입형 합성기둥을 대상으로 설계 조건에 따라 다음 항목을 구하시오.

< 설계 조건 >

- 고정하중 2500kN, 활하중 5000kN의 축력 작용
- 부재의 길이 5.0m, 양단 핀으로 지지, 하중은 매입콘크리트에 직접 작용
- 내부강재 : H-400×400×13×21(SM355A,  $A_s=21,870\text{mm}^2$ ,  $I_{sx}=6.66\times 10^8\text{mm}^4$ ,  $I_{sy}=2.24\times 10^8\text{mm}^4$ ,  $E_s=210,000\text{N/mm}^2$ )
- 보강철근 : 12-HD29(SD400),  $A_1=642.4\text{mm}^2$
- 콘크리트 :  $f_{ck}=24\text{MPa}$ ,  $E_c=28,800\text{N/mm}^2$     ▪ 띠철근 : HD13@300(SD400)
- 스테드앵커 : 직경  $\varnothing 19$ ,  $A_{sa}=283.5\text{mm}^2/\text{ea}$ ,  $F_u=450\text{MPa}$

- 1) 구조적 안전성을 검토하시오.
- 2) 하중전체가 콘크리트에만 직접 가해질 경우에 축력의 일부가 강재기둥에 적절하게 전달되도록 스테드앵커의 소요개수와 간격을 구하시오.



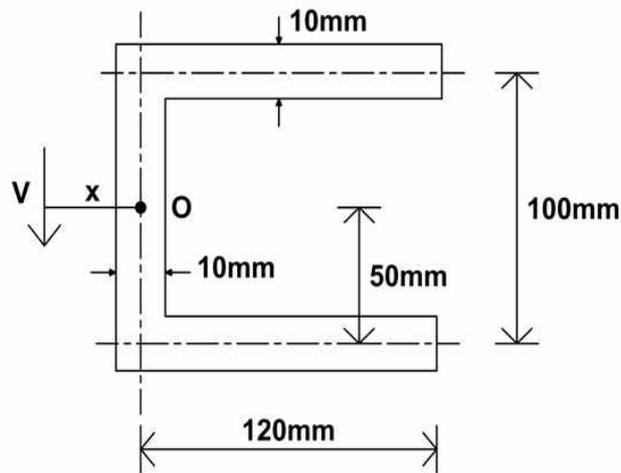
# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제127회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 그림과 같이 상하대칭인  $\pi$ 형 단면에 전단력  $V$ 가 작용할 때에 전단흐름을 도시하고 전단중심( $x$ )을 결정하시오. 플랜지와 웨브의 두께  $t = 10\text{ mm}$ 로 동일하다.



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제127회

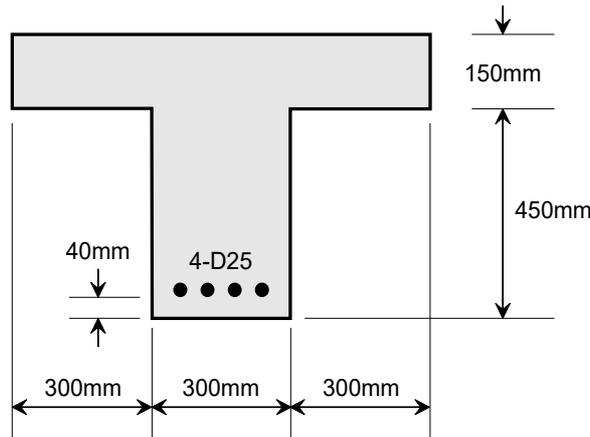
제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 그림과 같은 철근콘크리트 보를 대상으로 아래 조건에 따라 유효단면2차모멘트를 구하시오.

<조건>

- 사용하중 :  $M_a = 0.5M_n$
- 보강철근 : 4-D25,  $f_y = 400 \text{ MPa}$ ,  $A_s = 2027 \text{ mm}^2$ ,  $E_s = 200,000 \text{ MPa}$
- 콘크리트 :  $f_{ck} = 27 \text{ MPa}$ ,  $\lambda = 1.0$  (보통중량콘크리트 기준)
- 콘크리트의 응력-변형률은 포물선-직선 형상 적용
- 유효깊이  $d = 547.5 \text{ mm}$  적용



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제127회

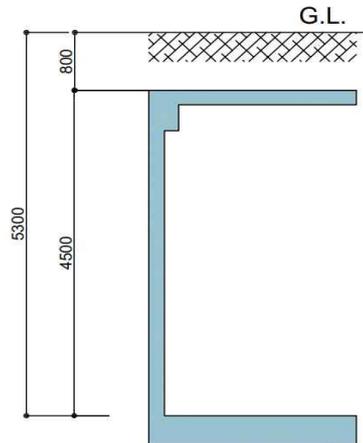
제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 아래와 같은 단면에 작용하는 지진토압을 산정하고자 한다. 다음 항목에 대해 답하시오.

- 1) 기반암 깊이에 따른 등가정적 해석법 적용여부 검토
- 2) 등가정적법에 의한 토압 산정

<p>&lt;조건&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <math>S=0.176</math></li> <li>▪ <math>F_a = 1.4</math>(지반분류 : <math>S_2</math>)</li> <li>▪ <math>\gamma = 19\text{kN/m}^3</math></li> <li>▪ 건물의 중요도(I) : 1</li> </ul>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



< 전단파 속도 측정 결과 >

심도 (m)	토층분류	전단파속도 (m/s)	밀도 ( $\text{kN/m}^3$ )
1	매립토	211	18
2	풍화토	322	19
3	풍화토	355	19
4	풍화토	378	19
5	풍화토	406	19
6	풍화토	420	19
7	풍화토	458	19
8	경암	754	20
9	경암	768	26
10	경암	780	26

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제127회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 포항 지진의 경우에 필로티 건물의 기둥은 주로 주철근이 이탈 좌굴하여 파괴되는 현상이 발생하였다. 이와 관련된 파괴를 방지하기 위한 기준(건축물 내진설계기준, KDS 41 17 00 : 2019)에 따른 “필로티 기둥에 대한 고려사항”에 대하여 설명하시오.
6. 시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침상의 건축물의 안전진단 시 책임기술자의 역할과 시설물 육안조사 요령 및 균열조사 요령을 설명하시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

1  
교시

기술사 제128회

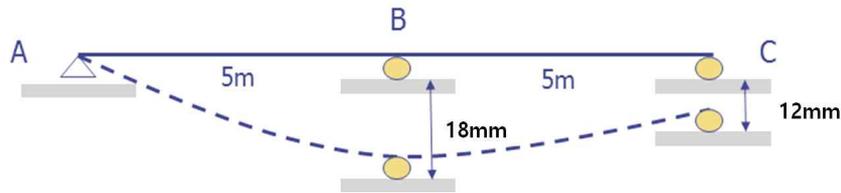
시험시간: 100분

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

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각10점)

1. 레일리 감쇠모델(Rayleigh damping model)을 구조물 해석모델에 사용하였다. 2.0초와 1.0초 주기의 감쇠비를 5%로 가정할 때, 0.2초 주기의 감쇠비를 구하시오.
2. 콘크리트 탄산화의 정의와 「KDS 14 20 40 : 2022 콘크리트구조 내구성 설계기준」의 ES(해양환경, 제빙화학제 등 염화물) 범주의 노출 등급에 따른 최소 설계기준압축강도( $f_{ck}$ ), 해당하는 환경 조건 및 적용부에 대해 설명하시오.
3. 그림과 같은 연속보에서 지점 B가 18mm, 지점 C가 12mm 침하했을 때 지점 A, B, C의 반력을 구하시오.

(단,  $E = 21000 \text{ N/mm}^2$ ,  $I = 2.88 \times 10^7 \text{ mm}^4$ )



4. 건축물 내진설계기준(KDS 41 17 00)에서 증축구조물의 설계, 용도변경, 구조변경에 대하여 설명하시오.
5. 시공 중에 발생하는 시공 하중과 관련하여, 관련 기준에서 명시하고 있는 거푸집 및 동바리 설계 시 고려해야 할 연직하중(고정하중 및 활하중)에 대한 요구사항에 대하여 설명하시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

1  
교시

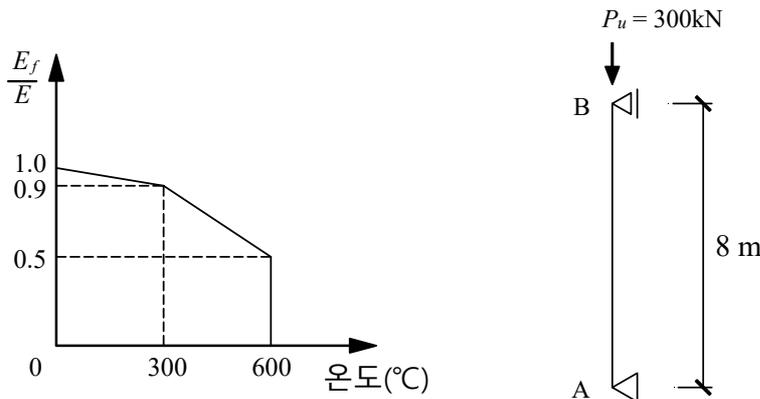
기술사 제128회

시험시간: 100분

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

6. 내진설계 시 건물의 내진등급에 따라 분류하는 허용층간변위와 층간변위값에 대해서 설명하십시오.
7. 성능기반 내진설계 시 결과의 검증방법에 있어서 검증의 절차와 검토보고서에 포함되어야 할 내용을 설명하십시오.
8. 철근콘크리트 전단벽의 구조적 특성 및 구조계획 시 고려할 점들에 대하여 설명하십시오.
9. H형강 보 웨브의 국부좌굴과 웨브 크리플링(Web crippling)의 차이점에 대하여 설명하십시오.
10. 다음과 같은 AB기둥에 계수하중( $P_u = 300\text{ kN}$ )이 작용하고 있을 때, 화재가 발생하여 온도가 상승할 경우 몇 °C에서 기둥의 좌굴이 발생하는지 계산하십시오.

(단,  $E = 210 \times 10^3 \text{ MPa}$ ,  $E_f$  : 온도에 따른 탄성계수, AB부재 :  $H-200 \times 200 \times 8 \times 12$ ,  
 $I_x = 4.72 \times 10^7 \text{ mm}^4$ ,  $I_y = 1.60 \times 10^7 \text{ mm}^4$ )



# 국가기술자격 기술사 시험문제

1  
교시

기술사 제128회

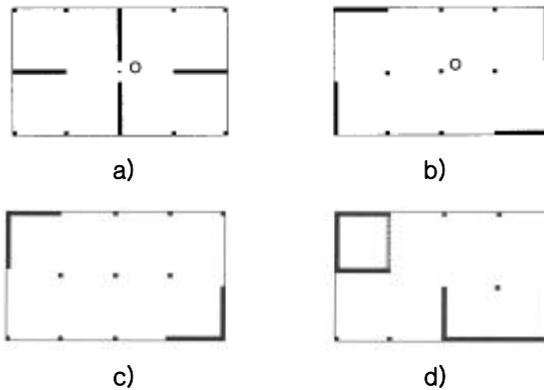
시험시간: 100분

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

11. 수직증축 리모델링을 계획하고 있다. 증축 전 벽체의 기초에 수직하중 1000kN(고정하중 700kN + 마감 및 활하중 300kN)이 작용할 때 허용내력 500kN/EA인 2개의 말뚝이 지지하고 있다. 증축 후 동일 벽체의 수직하중이 1300kN으로 증가할 경우 추가로 보강해야 할 말뚝 갯수를 산정하시오.

(단, 추가하는 말뚝은 리모델링 전 마감 및 적재하중이 없는 상태에서 보강 완료하는 매입말뚝이며, 보강말뚝의 내력은 500kN/EA로 동일하지만 매입말뚝으로서 수직강성은 기존 말뚝의 2/3이다.)

12. 아래 그림은 고층건물에서 동일하거나 유사한 벽량으로 구성된 벽체의 배치 유형을 나타낸 것이다. 비틀림 모멘트를 지지하는 관점에서 각 구조의 장/단점을 역학적으로 설명하시오.



# 국가기술자격 기술사 시험문제

1  
교시

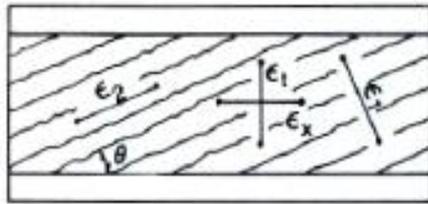
기술사 제128회

시험시간: 100분

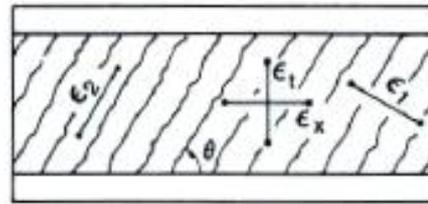
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

13. 아래 그림은 철근콘크리트 I형 보에서 웨브 부분의 균열형상 및 평면변형률( $\epsilon$ ) 상태를 나타낸다. a)는 완만한 균열 경사각도( $\theta$ )를, b)는 a)보다 가파른 균열 경사각도를 나타내고 있다.

- 1) 서로 다른 각도의 사인장 균열이 발생하는 주근 및 스테럽의 배근 상태에 대하여 설명하시오.
- 2) 경사각  $45^\circ$ 에 근거하여 유도된 기준상의 스테럽의 전단 기여분의 안전성에 대하여 a)와 b)를 비교하여 설명하시오.



a)



b)

# 국가기술자격 기술사 시험문제



기술사 제128회

시험시간: 100분

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 아래 그림의 7층 전단벽식 건물에서 벽체 ① 및 벽체 ⑤가 분담하는 수평력을 산정하고, 전체건물에서 발생하는 최대 수평변위( $c_{max}$ ) 및 비틀림에 의한 회전각( $\phi$ )을 산정하시오.

- 수평력 및 비틀림에 대한 골조의 기여는 무시한다.
- 슬래브는 격막작용(Diaphragm Action)을 한다.
- Saint-Venant 비틀림에 대한 벽체의 저항은 무시한다.
- 벽체 단면 자체의 Warping 상수는 무시한다. ( $I_{w0} = 0$ )
- 캔틸레버의 수직처짐은  $\frac{wl^4}{8EI} = \frac{Fl^3}{8EI}$  ( $w =$  등분포하중,  $F = wl$ )이다.
- 작용 수평력  $F_y = 1000\text{kN}$ , 영계수  $E = 23\text{kN/mm}^2$ , 벽체두께  $t = 250\text{mm}$ , 층고  $h = 3\text{m}$ , 벽체 ④ 및 ⑤의 길이는  $10\text{m}$ 이다.
- C는 수평력 혹은 평면의 중심이며, O는 전단중심이다.

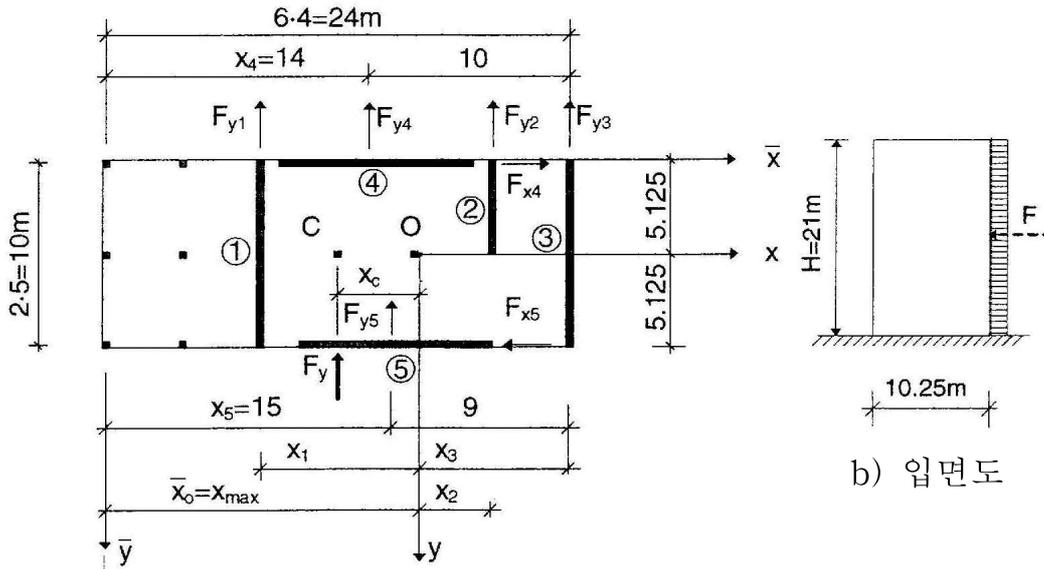
# 국가기술자격 기술사 시험문제

2  
교시

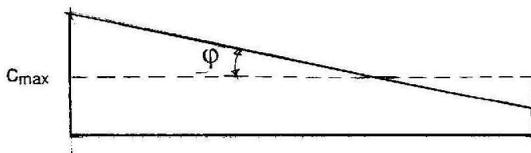
기술사 제128회

시험시간: 100분

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



a) 벽체 배치도



c) 수평 변위도

# 국가기술자격 기술사 시험문제

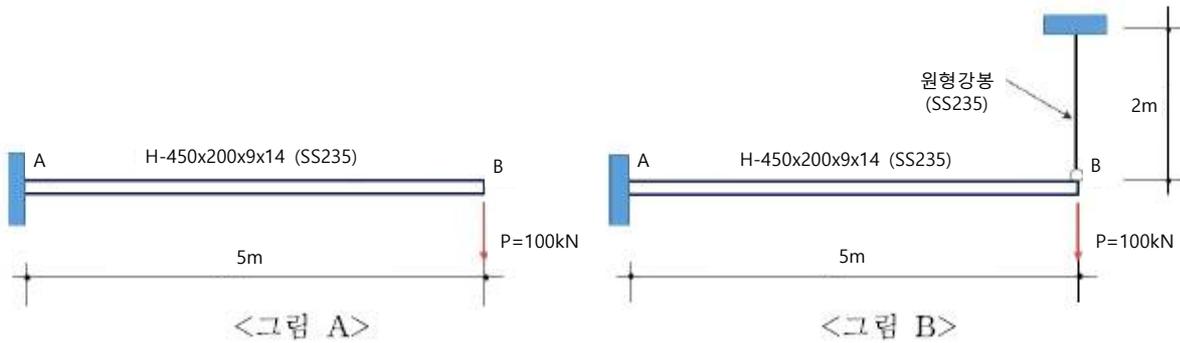
2  
교시

기술사 제128회

시험시간: 100분

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

2. <그림 A>와 같은 H-형강 캔틸레버 보의 처짐이 과도하게 발생하여 강봉을 이용하여 <그림 B>와 같이 매달고자 한다.



- 1) <그림 A>에서 B점의 처짐량을 구하시오.
- 2) <그림 B>와 같이 강봉으로 매달았을 때, B점의 처짐량이 10mm 이하로 되기 위해 필요한 강봉(SS235)의 최소직경을 구하고, 이 최소직경 강봉을 적용했을 때, B점의 처짐량을 구하시오.

(단, 재료성질은 완전탄소성이고 강봉은 탄성상태를 유지하며, 자중은 고려하지 않음)

- H-450×200×9×14(SS235,  $A = 9676\text{mm}^2$ ,  $I_x = 3.35 \times 10^8\text{mm}^4$ )
- H-형강 및 강봉의 탄성계수 : 205GPa
- SS235 :  $F_y = 235\text{MPa}$

# 국가기술자격 기술사 시험문제

2  
교시

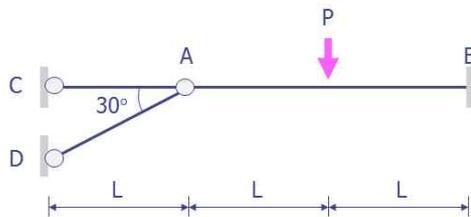
기술사 제128회

시험시간: 100분

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

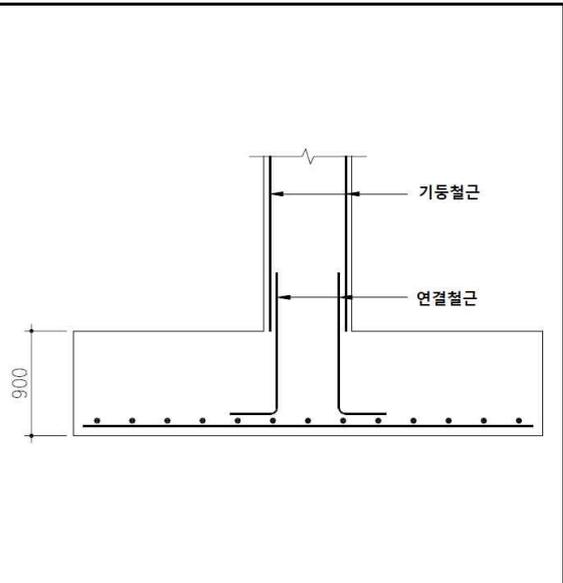
3. 다음 그림과 같은 구조물에서 A점의 처짐을 구하시오.

(단,  $\frac{I}{AL^2} = 0.1$ , A : 단면적, 트러스 AC, AD 부재의 단면은 동일함. )



4. 다음 그림에서 기둥과 기초의 접촉면에서의 지압강도, 연결철근 정착에 대하여 검토하시오.

- 기둥 콘크리트 설계기준강도 :  $f_{ck} = 35\text{MPa}$
- 기초 콘크리트 설계기준강도 :  $f_{ck} = 24\text{MPa}$
- 철근 항복강도 :  $f_y = 400\text{MPa}$
- 연결철근 : D19 ( $d_b = 19.1\text{mm}$ )
- 기둥에 작용하는 하중 :  $P_u = 4500\text{kN}$
- 기둥의 크기 :  $300\text{mm} \times 750\text{mm}$
- 기초의 크기 :  $4000\text{mm} \times 4000\text{mm}$
- 기초의 높이 :  $900\text{mm}$
- 기초 철근 : D22@300 (T&B) ( $d_b = 22.2\text{mm}$ )
- 기초 피복두께 :  $80\text{mm}$
- 버림콘크리트 :  $60\text{mm}$



# 국가기술자격 기술사 시험문제

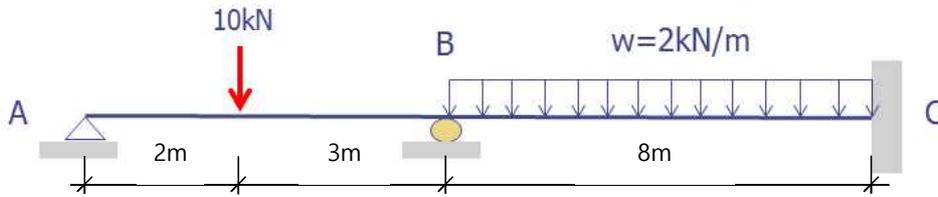
2  
교시

기술사 제128회

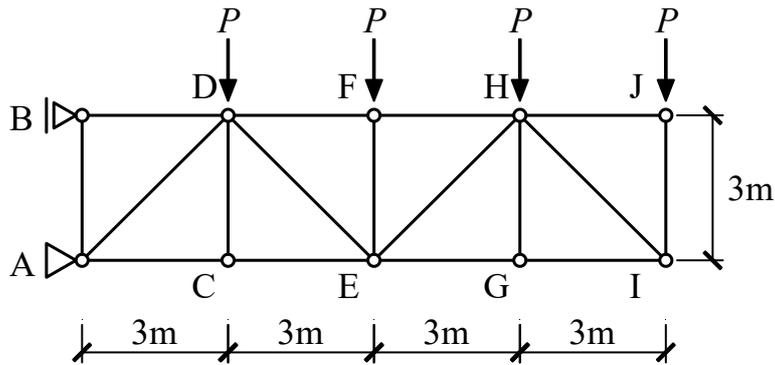
시험시간: 100분

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

5. 그림과 같은 연속보를 처짐각법을 이용하여 반력을 계산하고, BMD 및 SFD를 작성하시오.  
 (단, AB, BC 보의 EI는 동일)



6. 각 부재의 오일러강도를 붕괴하중으로 가정하여, 다음 트러스의 붕괴하중( $P_{cr}$ )을 구하시오.  
 (단, 상·하현재는  $\phi 90 \times 3t$ , 웨브재(복재)는  $\phi 80 \times 3t$ ,  $E = 200 \times 10^3 \text{MPa}$ ,  
 $F_y = 355 \text{MPa}$ , 면외좌굴은 무시)



# 국가기술자격 기술사 시험문제

3  
 교시

기술사 제128회

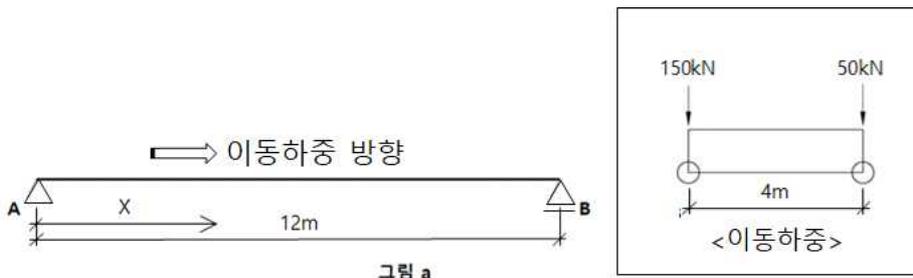
시험시간: 100분

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 아래 그림 a와 같이 계수 이동하중(150kN, 50kN)이 단순보 위를 지나갈 때, A점 기준 절대최대 휨모멘트가 일어나는 위치 X와 절대최대 휨모멘트를 산정하고, 단순보의 콘크리트 단면이 아래 그림과 같을 때 필요 휨철근량( $A_s$ )를 산정하시오.

- 콘크리트 설계기준강도 :  $f_{ck} = 30\text{MPa}$
- 보통콘크리트
- 철근 항복강도 :  $f_y = 400\text{MPa}$
- 스패 : 12m
- 이동하중간의 거리 : 4m
- $\eta = 1.0$
- ※ 콘크리트 압축응력의 분포와 변형률 사이의 관계는 등가직사각형 압축응력블록을 적용한다.



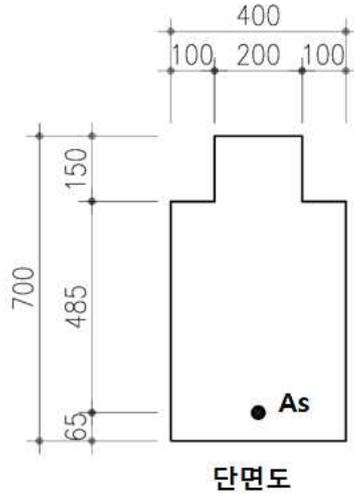
# 국가기술자격 기술사 시험문제

3  
교시

기술사 제128회

시험시간: 100분

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



2. 아래 그림과 같이 스패น 6m, 간격 3.0m인 합성보  $B_1$ 을 H-300×150×6.5×9인 강재와 데크플레이트 슬래브(리브춤 75mm, 토평콘크리트 두께 65mm)로 구성된 합성보로 설계하고자 한다.

- 강재 : SM275A ( $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ ,  $E_s = 210000 \text{ N/mm}^2$ )
- 콘크리트 :  $f_{ck} = 27 \text{ N/mm}^2$ ,  $E_c = 27000 \text{ N/mm}^2$
- H-300×150×6.5×9 :  $A_s = 4678 \text{ mm}^2$

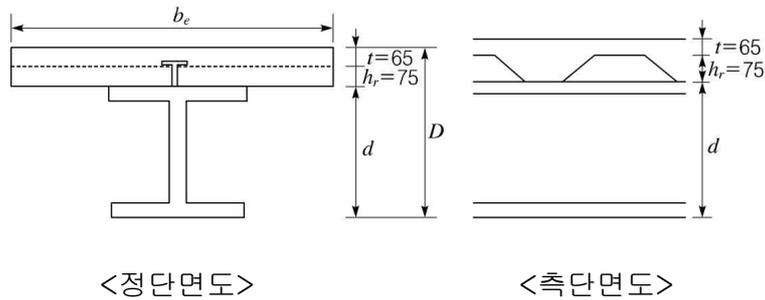
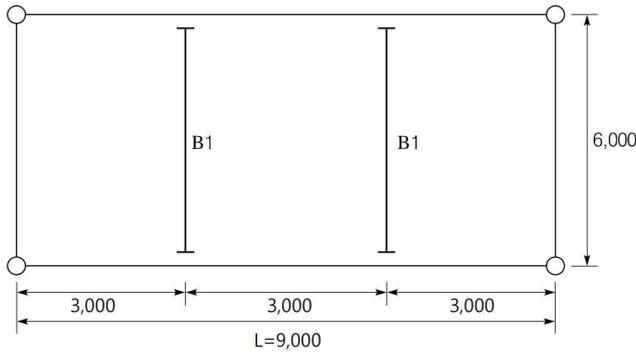
# 국가기술자격 기술사 시험문제

3  
교시

기술사 제128회

시험시간: 100분

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



- (1) 합성보의 슬래브 유효폭  $b_e$ 를 산정하시오.
- (2) SM275A강재와  $f_{ck} = 27\text{N/mm}^2$ 의 콘크리트를 사용하여 완전합성보와 불완전합성보로 설계할 경우 각각에 대하여 설계휨강도  $\phi_b M_n$ 을 구한 후 안전성을 검토하시오.  
 (단, 동바리를 설치하지 않은 경우로서, 강재보의 횡좌굴은 데크플레이트에 의해 방지된 것으로 가정한다. 또한 불완전합성보의 경우 공칭강도  $Q_n = 85.1\text{kN}$ 인 스티드앵커가 8개 시공된 것으로 가정한다. 고정하중은 다음과 같으며, 활하중은  $3.0\text{kN/m}^2$ 로 한다.)

# 국가기술자격 기술사 시험문제

3  
 교시

기술사 제128회

시험시간: 100분

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

가) 콘크리트 양생 전

데크플레이트 + 탑핑콘크리트 (t = 75 + 65)mm	2.6
강재보	0.5
합 계	3.1 kN/m <sup>2</sup>

나) 콘크리트 양생 후

경량 칸막이	1.0
천장 및 덕트	0.3
OA 바닥	0.5
합 계	1.8 kN/m <sup>2</sup>

3. 10층 규모의 승용차 전용 주차장 건축물(H : 30m)에서 영향면적에 따른 활하중 저감계수 C를 고려하여 1층 기둥의 소요압축강도( $P_u$ )에 따른 기둥을 설계하고 기둥단면을 그리시오.

- KDS 41 10 15 건축구조기준 설계하중 3.5 활하중 저감
- 활하중 저감계수 C
- 건물의 용도 : 승용차 전용 주차장 건축물
- 설계하중 (고정하중 D.L 활하중 L.L 만 고려. 단, 자중은 고정하중에 포함되어 있음)
- 기둥 B × D = 600mm × 600mm (층고 : 3.0m)
- 콘크리트 설계기준 압축강도 :  $f_{ck} = 30\text{MPa}$
- 철근 항복강도  $f_y = 500\text{MPa}$ (D22)

# 국가기술자격 기술사 시험문제

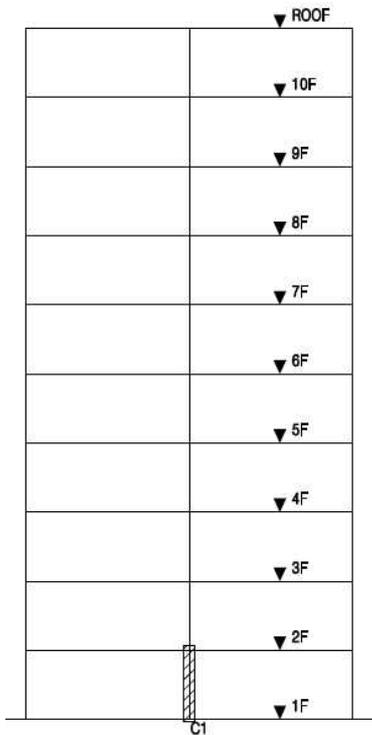
3  
교시

기술사 제128회

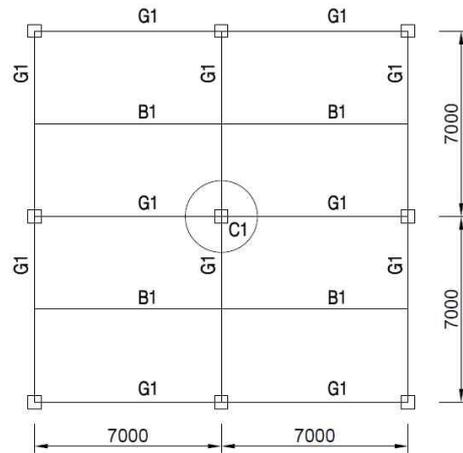
시험시간: 100분

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

	D.L.(kN/m <sup>2</sup> )	L.L.(kN/m <sup>2</sup> )
ROOF	6.2	3.0
1F~10F	6.2	3.0



<단면>



<평면>

# 국가기술자격 기술사 시험문제

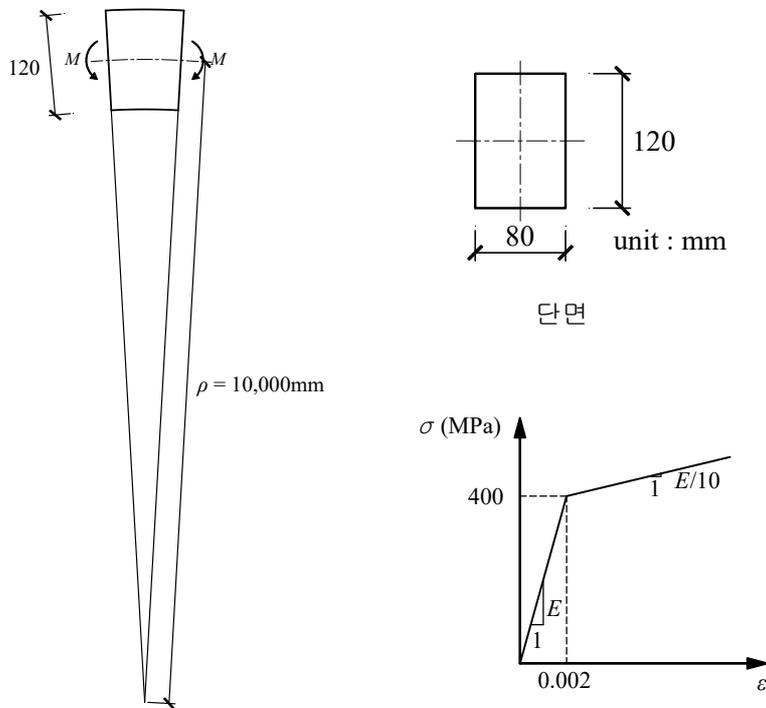
3  
교시

기술사 제128회

시험시간: 100분

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

4. 그림과 같이 단면(80mm × 120mm)을 가진 보가 순수모멘트( $M$ )를 받아 곡률반경( $\rho = 10000\text{mm}$ )이 발생할 경우, 휨응력분포를 그리고 연단에서 최대휨응력을 구하시오.  
 (단,  $F_y = 400\text{MPa}$ ,  $E = 200 \times 10^3\text{MPa}$ ,  $E_{sh} = 0.1E = 20 \times 10^3\text{MPa}$ )



# 국가기술자격 기술사 시험문제

3  
교시

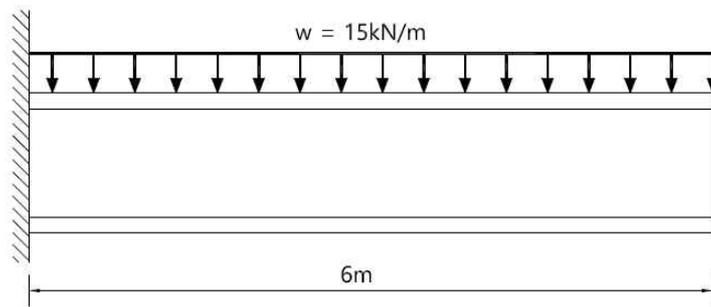
기술사 제128회

시험시간: 100분

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

5. 아래 그림과 같이 스패น 6.0m 캔틸레버보에 강축방향으로 15kN/m의 계수 등분포하중이 작용하고 있고, 보의 횡변위는 구속되어 있지 않다. H-600×200×11×17(SM275A)의 압연H형강을 사용할 때, 안전성을 검토하시오.

H형강  
 $r = 22\text{mm}$ ,  $r_y = 41.2\text{mm}$ ,  $S_x = 2.59 \times 10^6 \text{mm}^3$ ,  $I_y = 22.8 \times 10^6 \text{mm}^4$ ,  $C_b = 1.0$  으로 가정



6. 5층 건축물에서 C1 기둥의 Service Load에 의한 조합하중은 3000kN이다. 기초 하부 파일 공사 중 ①번 파일이 Y방향으로 150mm 시공오차가 발생하였다. 다음에 대하여 검토하시오.

- 1) 설계 시 파일의 안전성을 검토하시오.
- 2) 오시공 시 파일의 안전성을 검토하시오.
- 3) 파일 오시공에 대해서 추가로 검토되어야 하는 부분에 대해서 설명하시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

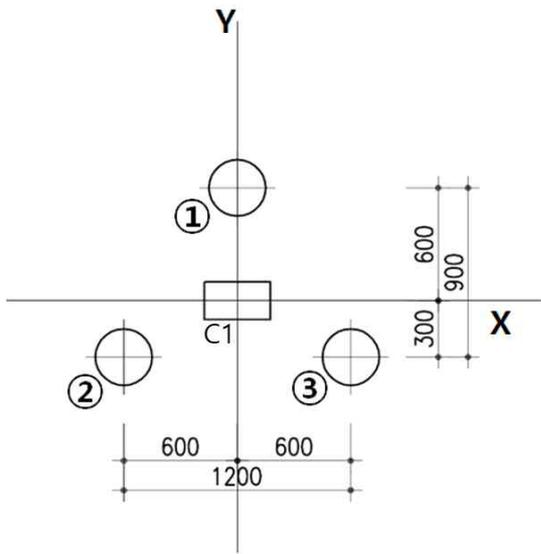
3  
교시

기술사 제128회

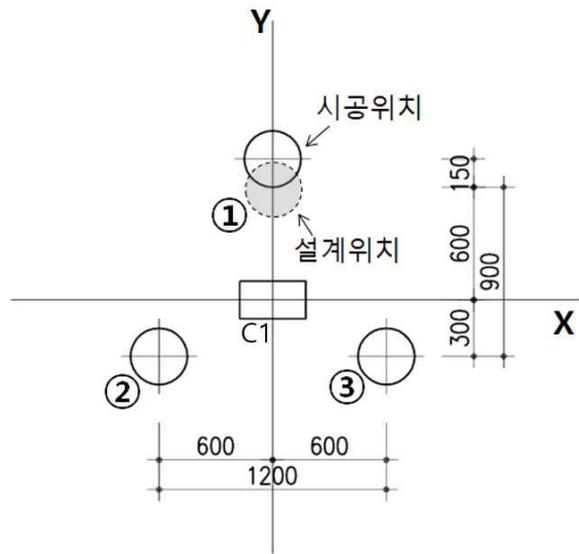
시험시간: 100분

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

- 파일의 지지력 :  $Q_a = 1200\text{kN/EA}$
- 기초의 콘크리트 강도 :  $f_{ck} = 24\text{MPa}$
- 파일 검토 시, 기초자중은 무시함
- 기초판은 강체로 가정함



a. 설계도면



b. 시공현황

# 국가기술자격 기술사 시험문제

4  
교시

기술사 제128회

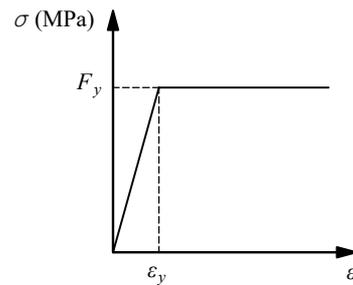
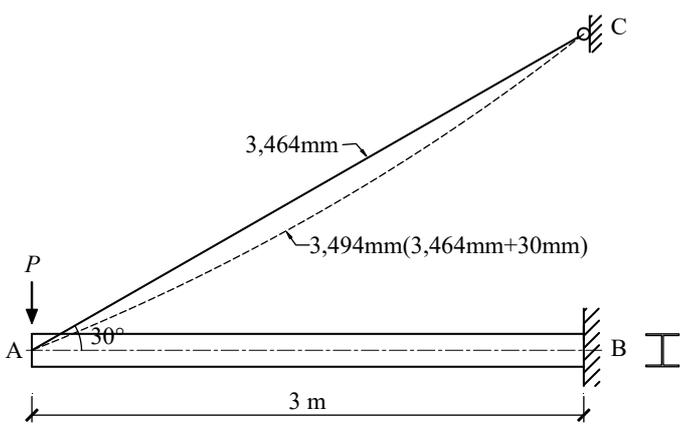
시험시간: 100분

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 다음과 같은 H형강 캔틸레버 보(AB부재)가 와이어(AC부재)로 보강되어 있다. 와이어(AC부재)는 길이가 3464mm로 설계되었으나(실선), 시공 상의 문제로  $\Delta l_{AC} = 30\text{mm}$ 가 추가되어 3494mm(3464mm + 30mm, 점선)로 느슨하게 연결되어 시공되었다. A점에 하중( $P$ )이 점차 증가 할 경우 A점에서의 단계별 하중( $P$ )-처짐( $\delta$ ) 곡선을 그리시오.

- H형강 및 와이어부재는 그림과 같이 완전탄소성 거동하는 것으로 가정
- H형강 부재 : H - 200 × 200 × 10 × 10,  $E = 200 \times 10^3 \text{MPa}$ ,  $F_y = 275 \text{MPa}$
- 와이어 부재 :  $d = 20\text{mm}$ ,  $A_w = 314 \text{mm}^2$ ,  $E = 200 \times 10^3 \text{MPa}$ ,  $F_y = 500 \text{MPa}$



<강재의 탄소성거동>

# 국가기술자격 기술사 시험문제

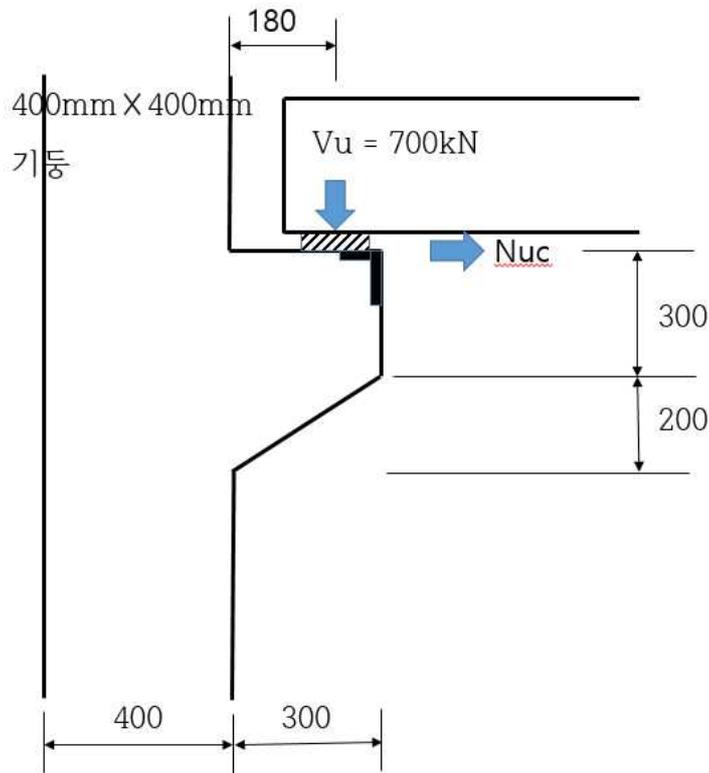
4  
교시

기술사 제128회

시험시간: 100분

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

2. 다음 그림과 같이 400mm × 400mm 기둥에서 300mm 돌출된 브래킷의 기둥면에서  $a_v=180\text{mm}$  위치에  $V_u = 700\text{kN}$ 의 수직하중이 작용할 때 브래킷을 설계하시오.  
 또한, 배근도를 그리고 갈고리 철근의 정착길이 및 폐쇄형 스톱rup 단면적도 추가로 검토하시오.(단,  $f_{ck} = 27\text{MPa}$ ,  $f_y = 400\text{MPa}$ , 유효깊이  $d = 450\text{mm}$ 로 함)



# 국가기술자격 기술사 시험문제

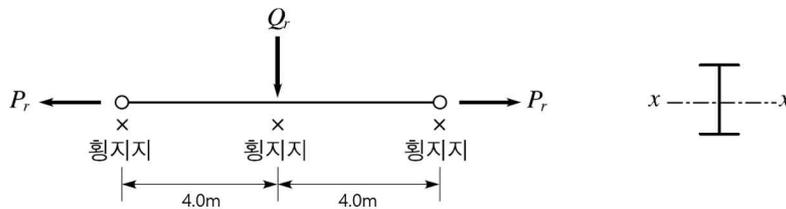
4  
교시

기술사 제128회

시험시간: 100분

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

3. 아래 그림과 같이 길이 8m의 H형강 부재가 트러스 인장재로 사용되고 있다. 계수인장력은  $P_r = 1200\text{kN}$ 이고, 계수중력하중  $Q_r = 100\text{kN}$ 이 부재 중앙부에 작용하여 강축 휨모멘트가 작용하고 있다. 이 부재를 H형강  $H-500 \times 200 \times 10 \times 16$  (SM275A)으로 사용할 경우 적정성 여부를 검토하시오.



부재의 단면성능 :

$A = 11,420\text{mm}^2$ ,  $Z_x = 1.91 \times 10^6\text{mm}^3$ ,  $Z_y = 2.14 \times 10^5\text{mm}^3$   
 $I_x = 4.78 \times 10^8\text{mm}^4$ ,  $I_y = 21.4 \times 10^6\text{mm}^4$ ,  $r_x = 205\text{mm}$ ,  $r_y = 43.3\text{mm}$ ,  $r = 20\text{mm}$   
 $S_x = 1.91 \times 10^6\text{mm}^3$ ,  $r_{ts} = 52.1\text{mm}$

4. 슬래브에 휨모멘트가 작용하고 있다. 배근된 철근은 D10@200으로서 공칭모멘트는  $10\text{kN} \cdot \text{m}$ 이다. 수직중축 리모델링 후 계수하중에 의한 정모멘트가  $20\text{kN} \cdot \text{m}$ 로 증가하였다. 다음 슬래브 보강안의 안전성을 검토하시오.

- 기존 슬래브 : THK 120mm,  $f_{ck} = 21\text{MPa}$ ,  $f_y = 400\text{MPa}$ , 순경간 4000mm
- 보강안 : 보강철판 SM400 PL-200×3,  $F_y = 235\text{MPa}$ ,  
강도감소계수=0.7, M16 앵커볼트 전단내력 30kN/EA

# 국가기술자격 기술사 시험문제



기술사 제128회

시험시간: 100분

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

5. 국내 A지역의 2400년 최대예상지진의 유효지반가속도  $S = 0.2(g)$  이고, S<sub>1</sub> 지반일 때 아래 물음에 답하시오.

- 1) 아래에 주어진 위험도계수를 사용하여 이 지역에 건설되는 건축물의 설계응답가속도 스펙트럼을 작성하고 기능수행 성능레벨(재현주기 50년)을 평가하기 위한 응답가속도 스펙트럼을 작성하시오. ( $T_L = 5.0 \text{ sec}$ )
- 2)  $T = 0.8 \text{ sec}$ 일 때 구조물의 설계응답가속도에 해당하는 지진과 재현주기 50년에 해당하는 지진에 대한 변위( $S_d$ )를 각각 구하시오. ( $S_d = \sin \omega t$ ,  $S_a = -\omega^2(\sin \omega t)$ )

평균재현주기 (년)	50	100	200	500	1000	2400	4800
위험도계수, I	0.40	0.57	0.73	1	1.4	2.0	2.6

- 단주기 지반증폭계수,  $F_a$

지반종류	지진지역		
	$S \leq 0.1$	$S = 0.2$	$S = 0.3$
S1	1.12	1.12	1.12
S2	1.4	1.4	1.3
S3	1.7	1.5	1.3
S4	1.6	1.4	1.2
S5	1.8	1.3	1.3

- 1초주기 지반증폭계수,  $F_v$

지반종류	지진지역		
	$S \leq 0.1$	$S = 0.2$	$S = 0.3$
S1	0.84	0.84	0.84
S2	1.5	1.4	1.3
S3	1.7	1.6	1.5
S4	2.2	2.0	1.8
S5	3.0	2.7	2.4

# 국가기술자격 기술사 시험문제

4  
교시

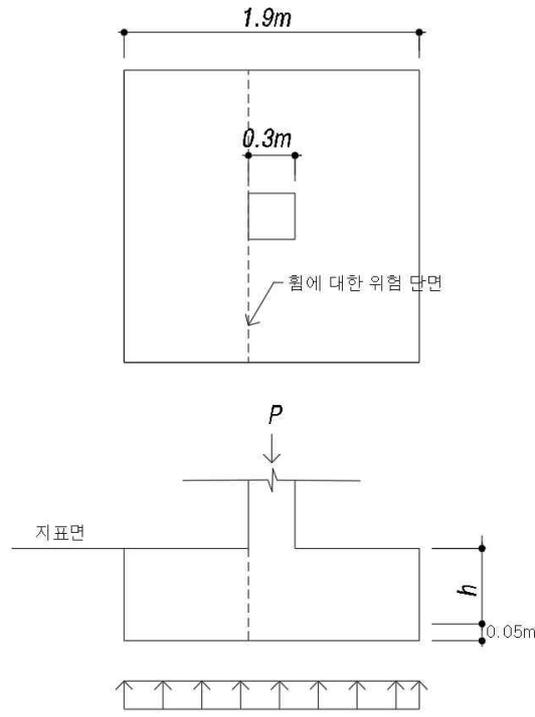
기술사 제128회

시험시간: 100분

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

6. 아래와 같은 설계조건의 정사각형 무근콘크리트 독립 기초판의 휨강도, 전단강도, 기둥과 기초판 경계면의 지압강도를 검토하시오.

- [설계조건]
- 고정하중 = 180 kN
  - 활하중 = 180 kN
  - 지붕활하중 = 35 kN
  - 적설하중 = 45 kN
  - 상재하중 = 0
  - 기초크기 = 1.9m×1.9m
  - 기둥크기 = 0.3m×0.3m
  - h(기초판 유효깊이) = 0.55m
  - $f_{ck} = 17\text{MPa}$



5 - 5

**1**  
교시

# 국가기술자격 기술사 시험문제

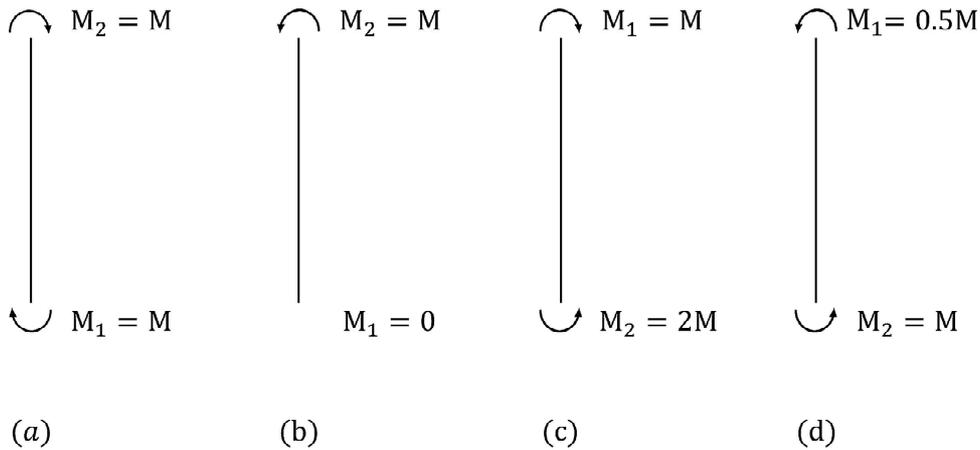
기술사 제129회

시험시간: 100분

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

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각10점)

1. 감쇠비( $\xi$ )가 0.1인 단자유도계 구조물에서 변위응답에 대한 동적증폭계수의 최댓값과 공진진동수비를 구하시오.
2. 바람에 의한 구조물의 동적 거동 중 하나인 와류진동의 특성 및 진동저감 대책에 대하여 설명하시오.
3. 평면응력 상태에 있는 재료요소와 평면변형률 상태에 있는 재료요소를 비교 설명하시오.
4. 휨모멘트와 압축력의 조합력을 받는 강재 부재에 대하여 다음을 답하시오.
  - (1) 2차 효과를 설명하시오.
  - (2) 횡구속 부재효과에 따른 모멘트 증폭계수 산정에서  $C_m$  계수의 의미를 설명하고, 다음 그림의 각각에 대한  $C_m$  계수값을 구하시오.





# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제129회

시험시간: 100분

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

5. 항복점이 명확한 SS275 강재의 인장시험을 통한 응력-변형도 곡선에서 다음을 설명하시오.
  - (1) 탄성영역, 소성영역, 변형도 경화영역
  - (2) 소성영역에서 소성변형에 의한 에너지 흡수 개념
6. 활하중의 부분재하 효과를 설명하고, 이를 고려하기 위해 콘크리트구조설계기준 (KDS 14 20 00)에서 제시된 고정하중과 활하중의 배치 조건을 3연속 경간에 대하여 도시하시오.
7. 콘크리트의 건조수축(Drying Shrinkage)과 자기수축(Autogenous Shrinkage)에 대하여 설명하고, 콘크리트 배합에서 물시멘트비(w/c) 변화에 따른 건조수축과 자기수축의 크기 변화를 설명하시오.
8. 막구조 설계기준(KDS 43 10 10)에서 제시된 막구조의 설계하중 및 하중조합에 대하여 설명하시오.
9. 소규모건축구조기준 일반사항(KDS 42 10 00)에 제시된 소규모 건축구조 계획 시 고려해야 할 사항에 대하여 설명하시오.



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제129회

시험시간: 100분

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

10. 콘크리트구조 내구성 설계기준(KDS 14 20 40)의 보수·보강 및 유지관리 부분에서 보수·보강 설계에 대하여 5가지를 설명하시오.
11. 건축물 설계하중기준(KDS 41 12 00)에 제시된 다음 사항에 관하여 설명하시오.
  - (1) 시공하중의 수평방향력
  - (2) 홍수하중의 설계 요구조건
12. 케이블구조 설계기준(KDS 43 10 20)에서 제시된 케이블 단부, 교차부, 굴곡부 및 정착부 등의 접합부상세 설계 시 고려사항을 설명하시오.
13. 건축물 내진설계기준(KDS 41 17 00)에서 제시된 지하구조물의 지진해석 및 내진설계 방법에 관하여 설명하시오.

**2**  
교시

# 국가기술자격 기술사 시험문제

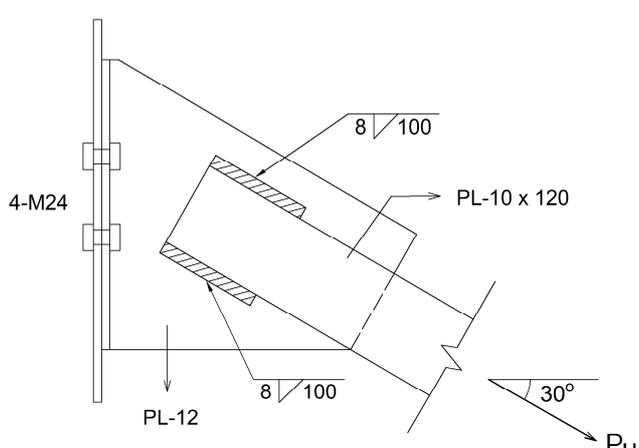
기술사 제129회

시험시간: 100분

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 그림과 같은 강구조 접합부에 고정하중  $P_D = 50\text{kN}$ , 활하중  $P_L = 70\text{kN}$ 이 작용할 때 다음을 검토하시오.
  - (1) 필릿용접부에서 필릿사이즈( $s=8\text{mm}$ )가 최대사이즈 및 최소사이즈 범위 내에 있는지 확인하고 필릿용접부의 안전성을 검토하시오.
  - (2) 마찰접합인 고장력볼트 접합부의 설계미끄럼강도를 구하고 안전성을 검토하시오.

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 건축물 강구조 설계기준(KDS 41 30 10) 적용</li> <li>▪ 강재 : SM355</li> <li>▪ 고장력볼트 : 4-M24 (F10T, 표준구멍)</li> <li>▪ 미끄럼계수 <math>\mu = 0.5</math></li> <li>▪ 필러계수 <math>h_f = 1.0</math></li> <li>▪ 설계볼트장력 <math>T_o = 237\text{kN}</math></li> <li>▪ 필릿용접부의 설계강도는 용접재강도로 결정함</li> <li>▪ 용접재의 인장강도 <math>F_{uw} = 490\text{N/mm}^2</math></li> </ul>	 <p style="text-align: center;">(단위: mm)</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**2**  
교시

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제129회

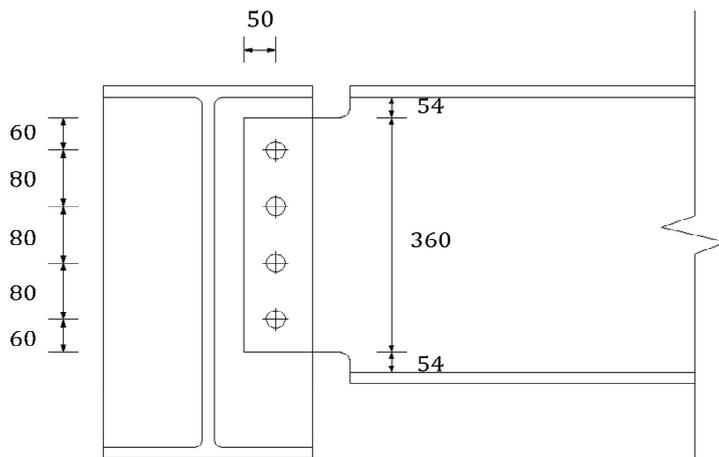
시험시간: 100분

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

2. 그림과 같이 큰보(H-700×300×13×24)의 스틱프너에 작은보(H-500×200×10×16)의 웨브가 고장력볼트(4개)로 마찰접합되어 있을 때 다음을 검토하시오.

- (1) 고장력볼트의 설계미끄럼강도 및 설계전단강도 검토
- (2) 작은보 웨브 이음판의 안전성 검토 ( $F_y = 355 \text{ N/mm}^2$ )

- 건축물 강구조 설계기준(KDS 41 30 10) 적용
- SM 355,  $F_{nw} = 500 \text{ N/mm}^2$ ,  $F_u = 490 \text{ N/mm}^2$ ,  $U_{bs} = 1.0$
- 고장력볼트 M20(F 10T), 표준구멍,  $\mu = 0.5$ ,  $h_f = 1.0$ , 설계볼트장력  $T_0 = 165 \text{ kN}$
- 존재응력설계법에 의한 전단강도( $V_u$ )는 300kN이고, 편심모멘트는 무시함
- 접합부는 1면 전단이며, 큰 보의 스틱프너(두께 : 10mm)는 안전한 것으로 가정함



(단위: mm)

**2**  
교시

# 국가기술자격 기술사 시험문제

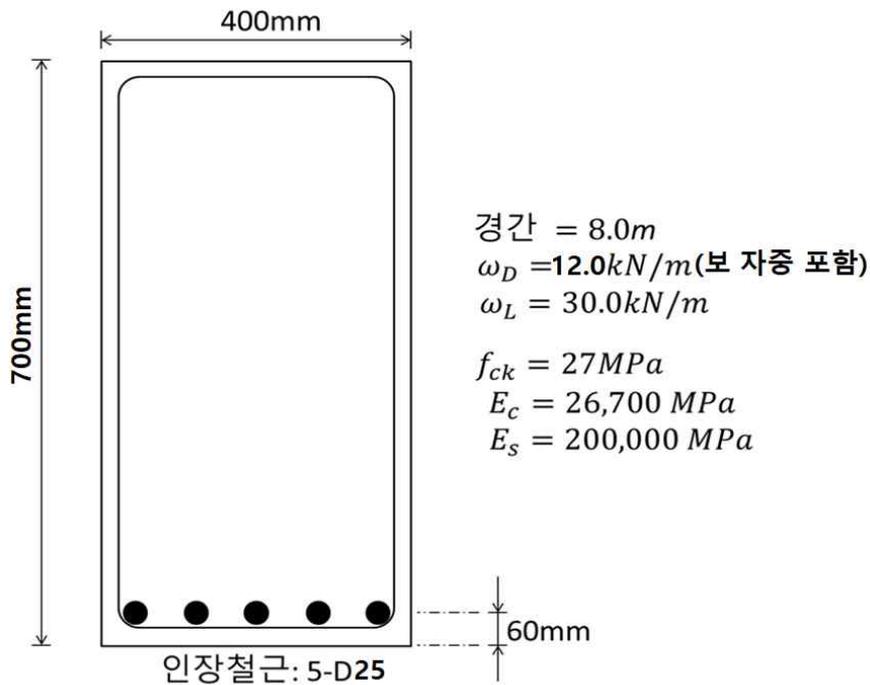
기술사 제129회

시험시간: 100분

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

3. 그림과 같은 단면을 갖는 단순보의 활하중에 의한 즉시 처짐 및 활하중 제거 후 고정하중에 의한 처짐을 계산하시오.

- 건축물 콘크리트구조 설계기준(KDS 41 20 00) 적용
- 보통 콘크리트 사용
- 균열단면을 고려하고, 압축철근은 무시함
- 장기처짐 효과는 고려하지 않음



**2**  
교시

# 국가기술자격 기술사 시험문제

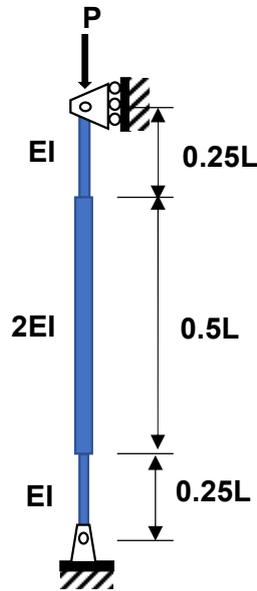
기술사 제129회

시험시간: 100분

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

4. 그림과 같은 변단면 기둥의 탄성좌굴하중을 변형에너지와 위치에너지를 이용하여 계산하시오.

(단, 자중은 고려하지 않으며, 변위함수는  $y = \alpha \sin \frac{\pi x}{L}$  로 가정한다.)



5. 콘크리트구조 사용성 설계기준(KDS 14 20 30)에서 제시된 내구성 확보에 관한 내용 중 다음 사항을 설명하시오.

- (1) 철근과 긴장재의 허용균열폭을 강재의 부식에 대한 환경조건에 따라 구분하여 설명하시오.
- (2) 수처리 구조물의 내구성과 누수방지를 위한 허용균열폭에 대하여 설명하시오.

**2**  
교시

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제129회

시험시간: 100분

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

6. 그림과 같이 최상층에 매달린 천장에 대하여 비구조재 내진설계를 수행할 때 다음 물음에 답하십시오.

- 1) 행거볼트 1개당 작용하는 설계지진하중을 등가정적 하중 산정법으로 구하십시오.
- 2) 행거볼트가 수평저항능력이 없어서 그림과 같이 브레이스로 보강하였을 때 행거볼트와 브레이스의 안전성을 검토하고 수평변위를 계산하십시오.

- 건축물 내진설계기준(KDS 41 17 00) 적용
- 서울소재 5층규모(h=25m) 사무소 건물, 내진 특등급, 층고 5m, 천장고 3m
- 브레이스 부재는 행거볼트 3개마다 배치하고 브레이스가 배치된 한쪽 방향에 대해서만 검토함
- $S = 0.176$ , 지반 :  $S_4$ , 내진설계범주 : D,  $S_{DS} = 0.417$
- 단위면적당 중량  $w = 0.25\text{kN/m}^2$ ,  $a_p = 1.0$  (천장),  $F_p = \frac{0.4a_p S_{DS} W_p}{\left(\frac{R_p}{I_p}\right)} \left(1 + 2\frac{z}{h}\right)$
- 하중조합은  $(1.2 + 0.2S_{DS}) \times D + Q_E$  적용
- 행거볼트 :  $\Phi 9\text{mm}$ ,  $A = 63.6\text{mm}^2$ , SS275
- 브레이스 :  $L - 50 \times 50 \times 4$ ,  $A = 389.2\text{mm}^2$ ,  $r_{\min} = 9.8\text{mm}$ , SS275

$$\frac{KL}{r_{\min}} > 4.71 \sqrt{\frac{E}{F_y}}, F_e = \frac{\pi^2 E}{\left(\frac{KL}{r_{\min}}\right)^2}, F_{cr} = 0.877 F_e$$

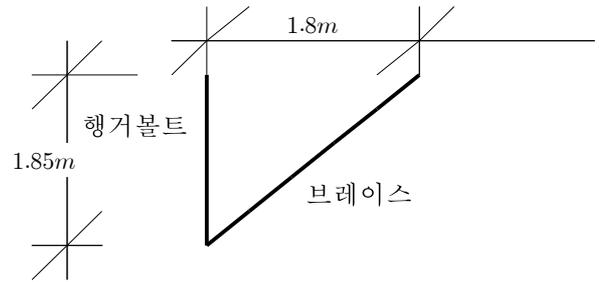
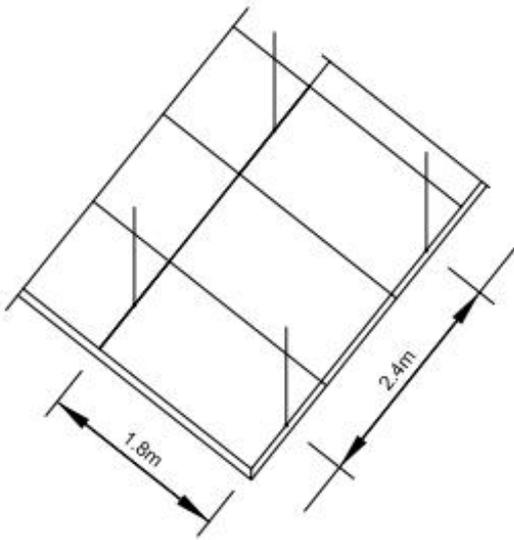
**2**  
교시

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제129회

시험시간: 100분

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



**3**  
교시

# 국가기술자격 기술사 시험문제

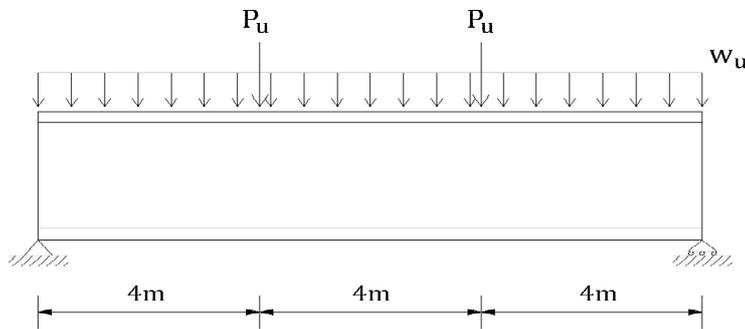
기술사 제129회

시험시간: 100분

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 경간 12m인 H형강 단순보에 등분포하중(자중포함)  $w_u = 20\text{kN/m}$ , 집중하중  $P_u = 30\text{kN}$ 이 작용하고 있으며, 경간의 3등분 지점마다 횡변위가 구속되어 있을 때, 휨 및 전단에 대한 안전성을 검토하시오.



- 건축물 강구조 설계기준(KDS 41 30 10) 적용
- 휨검토에서  $\phi = 0.9$ 이며, 횡좌굴강도를 고려함
- 전단검토에서  $\phi = 1.0$ 임
- H-500×200×10×16 (SM 355)
  - $r = 20\text{ mm}, I_x = 4.78 \times 10^8\text{ mm}^4, I_y = 2.14 \times 10^7\text{ mm}^4,$
  - $r_x = 205\text{ mm}, r_y = 43.3\text{ mm},$
  - $S_x = 1.91 \times 10^6\text{ mm}^3, S_y = 2.14 \times 10^5\text{ mm}^3, Z_x = 2.18 \times 10^6\text{ mm}^3,$
  - $Z_y = 3.35 \times 10^5\text{ mm}^3, J = 7.02 \times 10^5\text{ mm}^4, E = 210,000\text{ N/mm}^2$
- $L_r = \pi r_{ts} \sqrt{\frac{E}{0.7F_y}}$

**3**  
교시

# 국가기술자격 기술사 시험문제

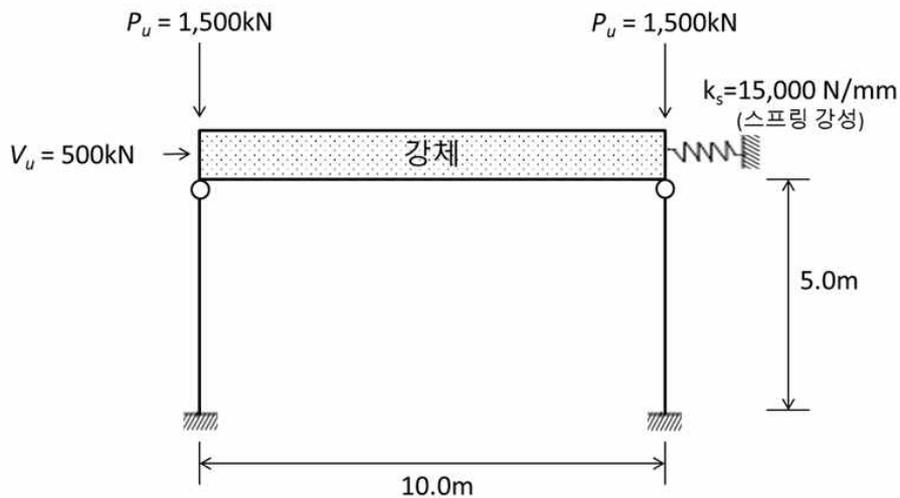
기술사 제129회

시험시간: 100분

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

2. 그림과 같은 콘크리트 골조에서 장주 효과를 고려한 기둥의 휨모멘트 확대계수를 산정하고, 기둥의 횡안정성을 검토하시오.

- 건축물 콘크리트구조 설계기준(KDS 41 20 00) 적용
- 기둥 단면: 500mm×500mm
- 횡구속 골조로 가정
- 기둥의 좌굴하중 계산 시  $EI = 0.25E_cI_g$ 를 적용
- $E_c = 26,700\text{MPa}$



**3**  
교시

# 국가기술자격 기술사 시험문제

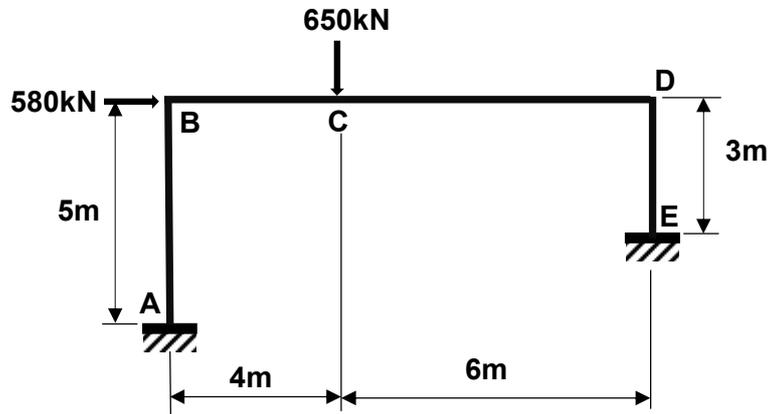
기술사 제129회

시험시간: 100분

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

3. 그림과 같은 골조에 대한 소성붕괴여부를 판정하고, 휨모멘트도를 그리시오.

- 기둥의 소성 휨모멘트 :  $750\text{kN}\cdot\text{m}$
- 보의 소성 휨모멘트 :  $1050\text{kN}\cdot\text{m}$
- 부재의 자중 무시



4. 기존 콘크리트구조물의 안전성 평가기준(KDS 14 20 90)에서 제시된 안전성 평가를 위한 입력값 중 다음 항목에 대하여 설명하시오.

- 1) 재료의 평가입력값
- 2) 평가를 위한 강도감소계수
- 3) 평가를 위한 하중 및 하중계수



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제129회

시험시간: 100분

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

5. 건축물 설계하중(KDS 41 12 00)에 제시된 성능기반 내풍설계의 적용범위와 응답해석 방법을 설명하시오.

6. 그림과 같이 지하외벽에 작용하는 지진토압을 응답변위법으로 산정하고자 할 때 다음을 구하시오.

- 건축물 내진설계기준(KDS 41 17 00) 적용
- 건축물의 중요도: 중요도(1)
- 반응수정계수: 3.0
- 유효지반가속도:  $0.176g$ ,  $g=9.8m/sec^2$
- $H_1 = 6m$ ,  $H_2 = 5.1m$ ,  $H_3 = 0.9m$
- $S_a = \text{유효지반가속도} \times 2.5 \times 2/3$ ,  $u(z) = \frac{2}{\pi^2} s_v T_G \cos\left(\frac{\pi}{2} \frac{z}{H}\right)$
- 지반반력계수는 표 2를 이용하여 직선보간함

- (1) 가중평균을 사용한 토층의 평균전단파 속도
- (2) 심도별 지반변위
- (3) 단일코사인법에 의한 지진토압

**3**  
교시

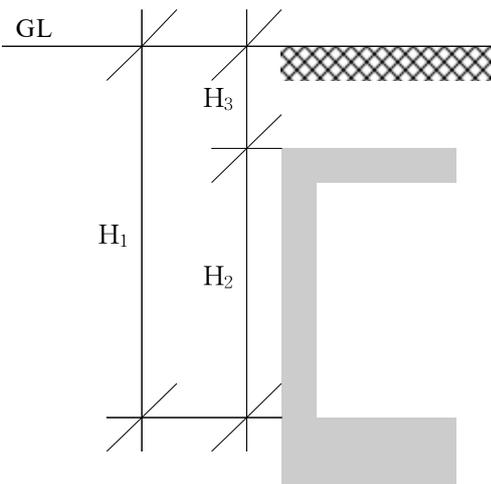
# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제129회

시험시간: 100분

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

표 1. 전단파속도( $V_s$ ) 시험 결과



심도 (m)	토층분류	전단파속도 (m/sec)	밀도 (kN/m <sup>3</sup> )
1	매립토	200	18
2	매립토	250	18
3	풍화토	300	19
4	풍화토	350	19
5	풍화토	400	19
6	풍화토	450	19
7	풍화암	460	20
8	풍화암	730	20
9	풍화암	740	20
10	경암	780	26

<그림> 지하외벽 단면

표 2. 측벽에 작용하는 수평지반반력계수,  $K_H$

$V_s$ (m/sec)	수평지반반력계수(kN/m <sup>2</sup> /m)		
	지표면 ~ H/3	H/3 ~ 2H/3	2H/3 ~ 기반면
200	16360	22725	34997
300	36809	51130	78743
400	69074	95948	147764
500	107929	149919	230881

**4**  
교시

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제129회

시험시간: 100분

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 그림과 같이  $P_u = 120\text{kN}$ ,  $V_u = 100\text{kN}$ 이 작용하는 고장력볼트 접합부에서 설계 미끄럼강도에 따른 안전성을 검토하시오.

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 건축물 강구조 설계기준(KDS 41 30 10) 적용</li> <li>▪ 고장력볼트 12-M24(F10T)</li> <li>▪ 1면 전단</li> <li>▪ 강도감소계수 <math>\phi = 1.0</math></li> <li>▪ 미끄럼계수 <math>\mu = 0.5</math></li> <li>▪ 필러계수 <math>h_f = 1.0</math></li> <li>▪ 설계볼트장력 <math>T_o = 237\text{kN}</math></li> </ul>	<p style="text-align: center;">(단위: mm)</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------

4  
교시

# 국가기술자격 기술사 시험문제

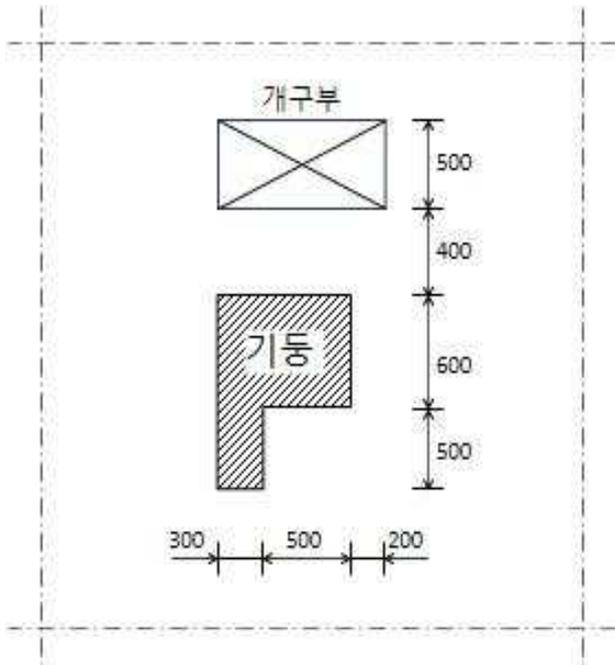
기술사 제129회

시험시간: 100분

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

2. 그림과 같은 슬래브의 내부 기둥 받침부에서 개구부를 고려한 슬래브의 2방향 설계 전단강도를 콘크리트구조 전단 및 비틀림 설계기준(KDS 14 20 22)에 따라 계산하시오.

- 슬래브 두께  $h = 280\text{mm}$
- 슬래브 유효깊이  $d = 250\text{mm}$
- 평균 주인장철근비  $= 0.003$
- 보통콘크리트,  $f_{ck} = 27\text{MPa}$



(단위: mm)

$$k_s = (300/d)^{0.25} \leq 1.1$$

$$k_{bo} = 4 / \sqrt{\alpha_s (b_o/d)} \leq 1.25$$

$$f_{te} = 0.2 \sqrt{f_{ck}}$$

$$\cot\psi = \sqrt{f_{te} (f_{te} + f_{cc})} / f_{te}$$

$$c_u = d [25 \sqrt{\rho / f_{ck}} - 300 (\rho / f_{ck})]$$

$$f_{cc} = (2/3) f_{ck}$$

# 4 교시

## 국가기술자격 기술사 시험문제

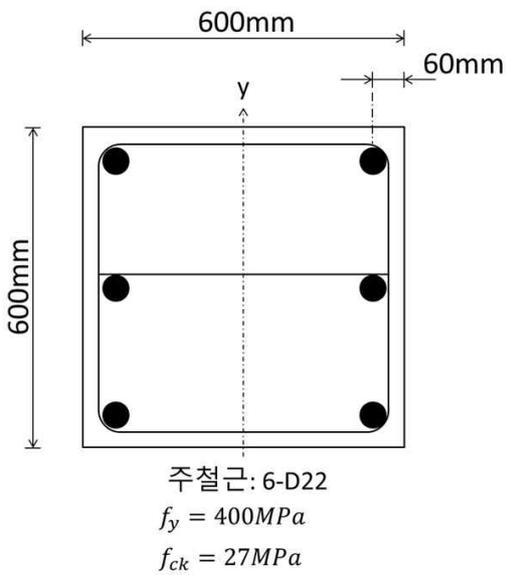
기술사 제129회

시험시간: 100분

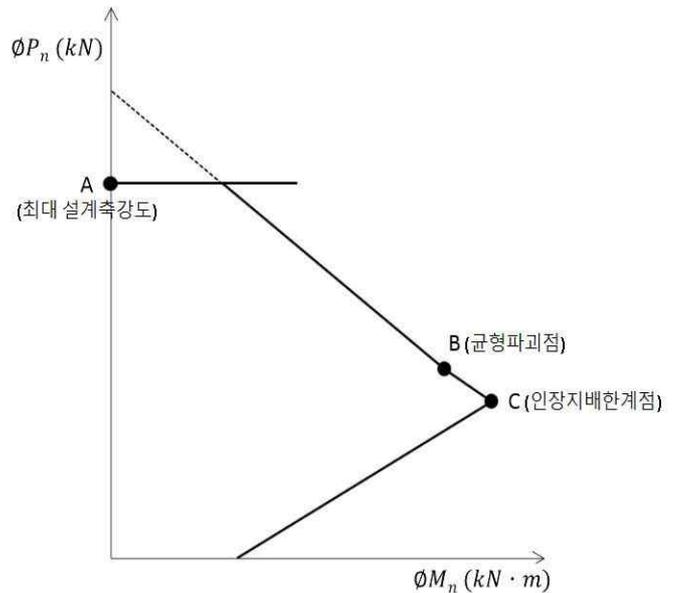
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성명	
----	----	----	---------	----------	--	----	--

3. 그림 1과 같은 철근콘크리트 기둥 단면의 y축에 대한 설계 축력-휨모멘트(PM) 상관도를 약식으로 작성하려고 할 때, 그림 2의 A, B, C 점에 대한 설계축력과 설계휨모멘트를 콘크리트구조 휨 및 압축 설계기준(KDS 14 20 20)에 따라 구하시오.

(단, 보통콘크리트로 가정함)



<그림 1>



<그림 2>

**4**  
교시

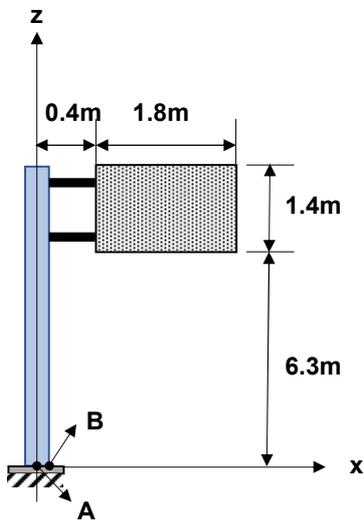
# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제129회

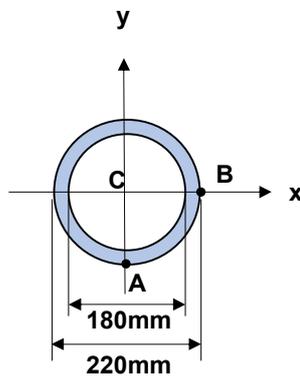
시험시간: 100분

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

4. 그림 1과 같이 크기가 1.8m×1.4m인 간판을 강관기둥이 지지하고 있을 때, 지반과 접하는 z=0m에서 원형 강관기둥 단면(그림 2)의 점 A와 점 B의 주응력과 최대전단응력을 구하시오.



<그림 1>



<그림 2>

- 풍하중: 2.0kN/m<sup>2</sup>
- 풍하중은 간판 전체 면적에 수직으로 작용
- 기둥 및 기둥과 간판사이의 연결 철물에 작용하는 풍하중은 무시
- 기둥, 간판, 기둥과 간판사이의 연결철물 등에 대한 자중 무시

5. 콘크리트구조 철근상세 설계기준(KDS 14 20 50)에서 제시된 기둥 및 접합부 철근의 특별 배치 상세에 대해 읍셋굽힘철근, 강제심부, 접합부로 구분하여 설명하시오.

**4**  
교시

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제129회

시험시간: 100분

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

6. 그림과 같은 조건에서 보(G1, B1)의 진동에 대한 사용성을 식(1)에 따라 검토하시오.

- 식 (1):  $f_o = 0.18 \sqrt{\frac{g}{\Delta_b + \Delta_g}} \geq 2.86 \ln\left(\frac{K}{\beta W}\right)$   
 $K = 58, \beta = 0.03$
- 고정하중  $D = 2.2\text{kN/m}^2$  (슬래브 자중 포함)  
 활하중  $L = 5.0\text{kN/m}^2$
- 슬래브 토핑콘크리트 두께 80mm,  
 데크플레이트 춤 75mm,  
 평균 콘크리트슬래브 두께 118mm
- 작은보 B1 : H-450×200×9×14  
 (SM355,  $A=9,676\text{mm}^2$ ,  $I_x=335 \times 10^6\text{mm}^4$ ,  $\omega(\text{자중})=0.75\text{kN/m}$ )
- 큰보 G1 : H-692×300×13×20  
 (SM355,  $A=21,150\text{mm}^2$ ,  $I_x=1,720 \times 10^6\text{mm}^4$ ,  $\omega(\text{자중})=1.63\text{kN/m}$ )
- $f_{ck} = 30\text{MPa}$ ,  $E_c = 27,000\text{MPa}$ ,  $E_s = 210,000\text{MPa}$ ,  $n = E_s/1.35E_c$
- 콘크리트 슬래브 유효폭은 부재간격으로 하되 부재길이의 0.4배를 넘지 않음
- $B_b = C_b \left(\frac{D_s}{D_b}\right)^{1/4} L_b$ ,  $C_b = 2.0$ ,  $B_g = C_g \left(\frac{D_b}{D_g}\right)^{1/4} L_g$ ,  $C_g = 1.8$

(단위: mm)