

1  
교시

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제131회

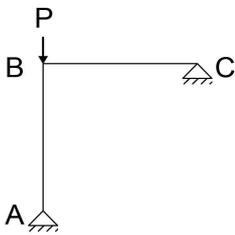
시험시간: 100분

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

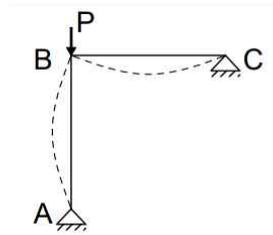
▶수험자 응시 종목 일치 여부 및 문제지 인쇄 상태를 반드시 확인하십시오◀

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하십시오. (각10점)

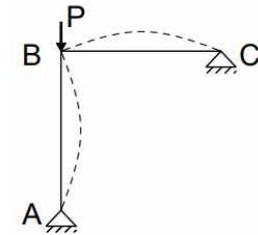
1. 그림과 같은 골조에서 AB 기둥에 발생하는 좌굴의 두 형상 중 어느 것이 지배적인지 그 이유를 설명하십시오.



<골조 구조물>



<좌굴형상 1>



<좌굴형상 2>

2. 건축물 콘크리트구조 설계기준(KDS 41 20 00)에 따른 철근콘크리트 구조물의 강도 감소계수( $\phi$ )와 순인장변형률( $\epsilon_t$ )의 관계를 그래프를 이용하여 설명하고, 변화구간 단면에서의  $\phi$  식을 유도하십시오.

(단, 철근의  $E_s = 2 \times 10^5 \text{MPa}$ ,  $f_y = 500 \text{MPa}$ 이며, 휨재와 띠철근 기둥에 대하여 설명)

# 1 교시

## 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제131회

시험시간: 100분

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

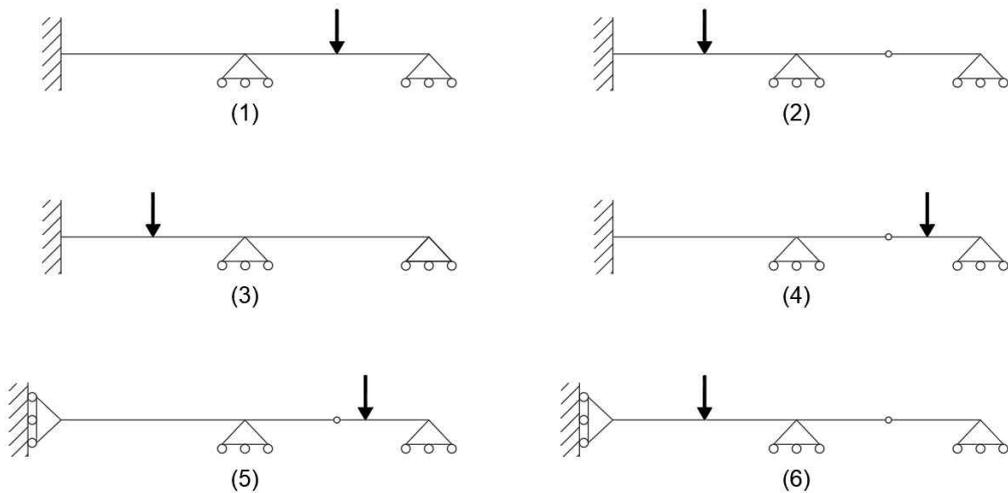
▶수험자 응시 종목 일치 여부 및 문제지 인쇄 상태를 반드시 확인하십시오◀

3. 건축물 강구조 설계기준(KDS 41 30 10)에 따른 고장력볼트의 미끄럼강도에 대하여 다음 물음에 답하십시오.

- 1) 고장력볼트의 설계미끄럼강도 산정식을 설명하십시오.
- 2) 아래 조건에 따라 3-M22(F13T)의 설계미끄럼강도를 구하십시오.

장슬롯, 무기질 아연말 프라이머 도장한 표면, 끼움재를 사용하지 않음,  
전단면의 수 : 1, M22(F13T)의 최소 인장하중 : 394.4kN

4. 그림과 같이 집중하중이 작용하는 연속보의 처짐 형상을 개략적으로 그리시오.  
(단, 두 경간의 부재와 길이는 동일한 것으로 가정하며, 지점부의 이동도 표현)





# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제131회

시험시간: 100분

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

▶수험자 응시 종목 일치 여부 및 문제지 인쇄 상태를 반드시 확인하십시오◀

5. 건축물 콘크리트구조 설계기준(KDS 41 20 00)에 따른 용접이형철망의 정착길이 및 이음길이에 대하여 설명하십시오.
6. 건축물 내진설계기준(KDS 41 17 00)에 따른 내진구조계획 시 구조물의 내진안정성을 제고하기 위한 고려사항을 설명하십시오.
7. 시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침(안전점검·진단 편)에 따른 건축물의 재료 시험 기준수량 산정을 위한 표본 층(단위) 선정 시 고려사항을 설명하십시오.
8. 건축물 콘크리트구조 설계기준(KDS 41 20 00)에 따른 기둥 및 접합부 철근의 특별 배치 상세를 설명하십시오.
  - (1) 윗셋굽힘철근
  - (2) 강제 심부
  - (3) 접합부
9. 강구조 내진 설계기준(KDS 14 31 60)에 따른 좌굴방지 가새골조의 강제 코아에 대한 설계 요구사항을 설명하십시오.
10. 건축물 내진설계기준(KDS 41 17 00)에 따른 내진구조용 강재의 사용 목적과 재료 요구사항을 설명하십시오.

# 1 교시

## 국가기술자격 기술사 시험문제

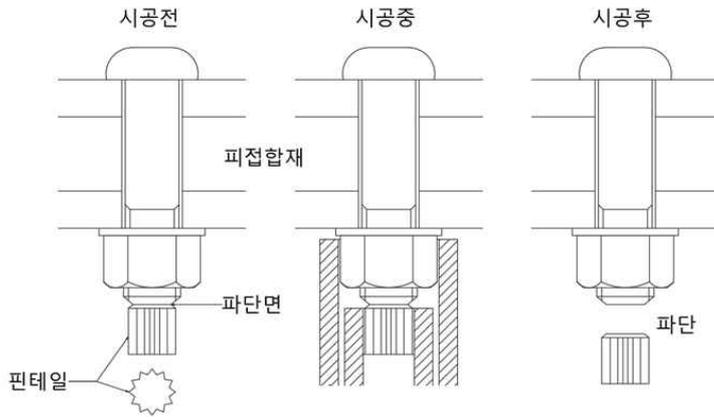
기술사 제131회

시험시간: 100분

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

▶수험자 응시 종목 일치 여부 및 문제지 인쇄 상태를 반드시 확인하십시오◀

11. 아래 그림은 건설현장에서 사용하는 고장력볼트(TS볼트)이다. 고장력볼트 조임 시 회전력인 토크와 볼트의 축력과 관계 설명하고 토크계수에 영향을 미치는 요소를 설명하십시오.



12. 막구조 설계기준(KDS 43 10 10)에 따라 구조설계 시 고려해야 할 막재의 최대변위 제한규정 및 허용인장응력에 대하여 설명하십시오.

13. 건축물 기초구조 설계기준(KDS 41 19 00)에 따른 깊은기초 설계 시 기초 종류별 말뚝재료의 허용압축응력에 대하여 설명하십시오.

- (1) 기성콘크리트말뚝
- (2) 현장타설콘크리트말뚝
- (3) 강말뚝

**2**  
교시

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제131회

시험시간: 100분

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

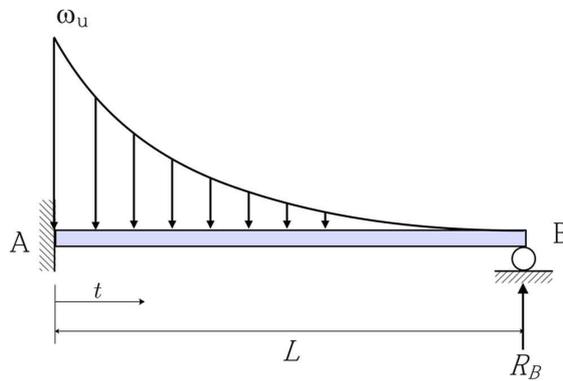
▶수험자 응시 종목 일치 여부 및 문제지 인쇄 상태를 반드시 확인하십시오◀

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

1. 그림의 압연 H형강보(H-500×200×10×16, SM275)에 강축 방향으로 포물선 계수 분포 하중이 작용할 때 다음 물음에 답하십시오.

- 1) 길이 방향  $t$ 에 대한 탄성처짐곡선의 미분방정식을 활용하여 B점의 반력을 구하십시오.
- 2) 휨과 전단에 대한 안전성을 검토하십시오.

(건축물 강구조 설계기준(KDS 41 30 10) 적용)



<조건>

- 포물선 계수 분포하중의 최대값  $\omega_u=200\text{kN/m}$
- $L=L_b=5\text{m}$ ,  $L_r=\pi r_{ts} \sqrt{\frac{E}{0.7F_y}}$ ,  $r_{ts} = \sqrt{\frac{I_y h_o}{2S_x}}$ ,  $C_b=1.0$ 으로 가정
- 단면성능:  $S_x=1.91 \times 10^6 \text{mm}^3$ ,  $Z_x=2.18 \times 10^6 \text{mm}^3$ ,  $r=20\text{mm}$ ,  $r_y=43.3\text{mm}$ ,  
 $J=702 \times 10^3 \text{mm}^4$ ,  $I_x=4.78 \times 10^8 \text{mm}^4$ ,  $I_y=21.4 \times 10^6 \text{mm}^4$

**2**  
교시

# 국가기술자격 기술사 시험문제

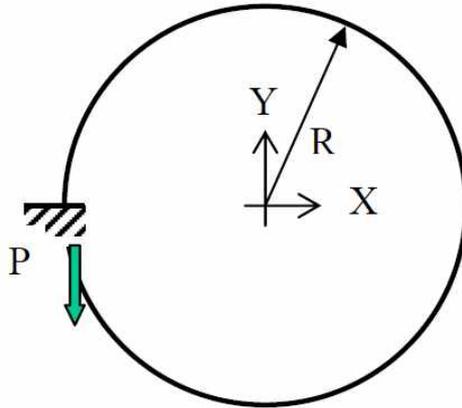
기술사 제131회

시험시간: 100분

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

▶수험자 응시 종목 일치 여부 및 문제지 인쇄 상태를 반드시 확인하십시오◀

2. 그림과 같이 원형 구조물의 자유단에 하중 P가 아래 방향으로 작용하고 있다. 단위 하중법을 활용하여 하중 작용점의 X 및 Y 방향에 대한 변위를 구하십시오.  
(단, 휨에 대한 영향만 고려하며( $EI$ 는 일정) 자유단과 고정단의 갭(Gap)은 무시)



3. 건축물 설계하중(KDS 41 12 00)에 제시된 성능기반 내풍설계에서 응답해석 및 구조 성능 단계별 목표성능수준을 설명하십시오.

**2**  
교시

# 국가기술자격 기술사 시험문제

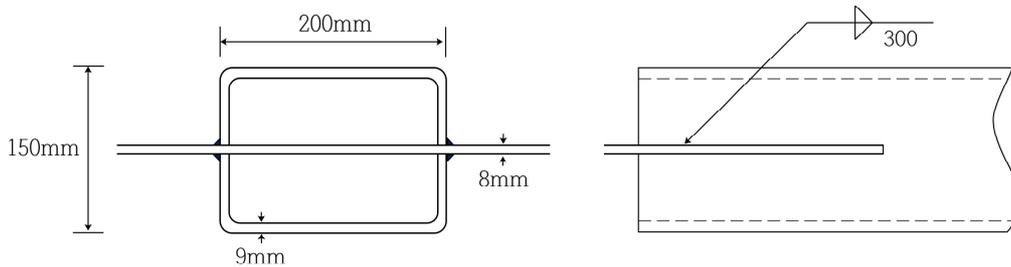
기술사 제131회

시험시간: 100분

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

▶수험자 응시 종목 일치 여부 및 문제지 인쇄 상태를 반드시 확인하십시오◀

4. 목구조 설계 요구사항(KDS 41 50 15)에 따라 목구조 건축물의 구조안전성, 사용성, 내구성 및 친환경성을 확보하기 위한 다음의 설계 요구사항에 대하여 설명하십시오.  
 (1) 구조해석 기본가정 (2) 수직하중 계획 (3) 수평하중 계획 (4) 지진하중 계획
5. 그림의 각형강관( $\square$ -200×150×9, SNRT275)이 두께 8mm의 거셋플레이트에 용접되어 있다. 부재에 축방향 인장력  $P_D = 200\text{kN}$ 과  $P_L = 500\text{kN}$ 이 작용할 때 안전성을 검토하십시오.  
 (단, 건축물 강구조 설계기준(KDS 41 30 10) 적용, 거셋플레이트의 안전성 검토는 생략)



<조 건>

- 각형강관:  $A_g=5,767\text{mm}^2$ ,  $L=7\text{m}$ ,  $r_y=59.3\text{mm}$ ,  $F_u=410\text{MPa}$
- 필릿용접치수  $s=6\text{mm}$ , 용접재 인장강도  $F_{uw}=490\text{MPa}$
- 각형강관과 거셋플레이트 상·하부 사이의 간격은 각 1mm

**2**  
교시

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제131회

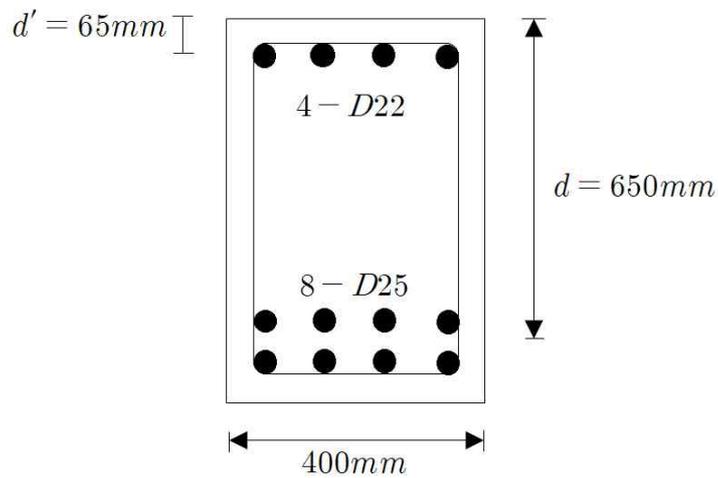
시험시간: 100분

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

▶수험자 응시 종목 일치 여부 및 문제지 인쇄 상태를 반드시 확인하십시오◀

6. 아래 그림과 같은 철근콘크리트 복근보의 설계휨강도  $\phi M_n$ 을 구하십시오.

(단, 건축물 콘크리트구조 설계기준(KDS 41 20 00) 적용)



<조 건>

- $f_{ck} = 27MPa$ ,  $f_y = 500MPa$ ,  $E_s = 2 \times 10^5 MPa$
- 콘크리트 압축응력의 분포는 등가 직사각형 압축응력블록으로 가정 ( $\eta = 1$ )
- D22의 단면적 =  $387mm^2$ , D25의 단면적 =  $507mm^2$
- 압축철근에 의한 콘크리트의 단면 손실은 무시

**3**  
교시

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제131회

시험시간: 100분

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

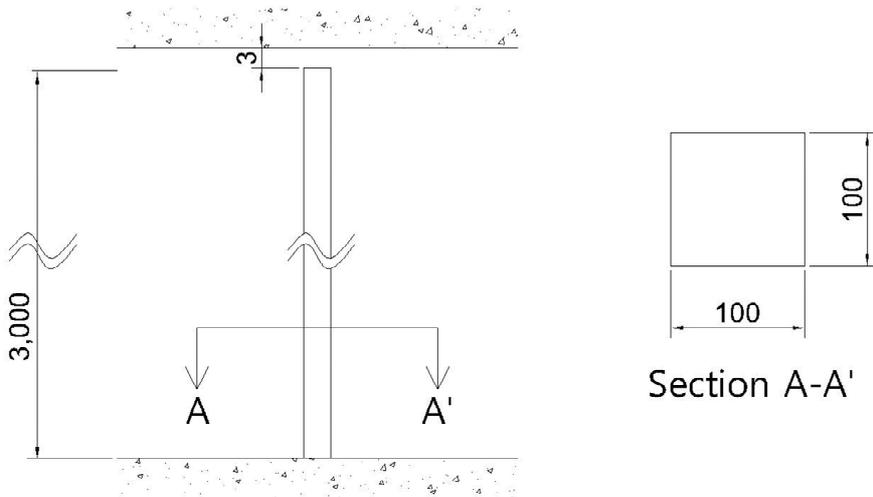
▶수험자 응시 종목 일치 여부 및 문제지 인쇄 상태를 반드시 확인하십시오◀

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

1. 아래 그림과 같이 길이가 3m인 정사각형 각재를 상부 콘크리트면과 3mm 이격하여 설치하였다. 다음 물음에 답하십시오.

(단, 각재의 항복강도  $F_y = 275\text{MPa}$ ,  $E = 210,000\text{MPa}$ , 선팽창계수  $\alpha = 15 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ )

- 1) 화재가 발생하여 실내 온도가  $50^\circ\text{C}$  상승하였을 때 각재에 발생하는 압축응력을 구하십시오.
- 2) 온도가 지속적으로 상승하는 경우에 각재에 발생하는 축력과 온도의 관계를 그래프로 표현하십시오. (단, 최초 온도는  $0^\circ\text{C}$ 로 가정)



**3**  
교시

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제131회

시험시간: 100분

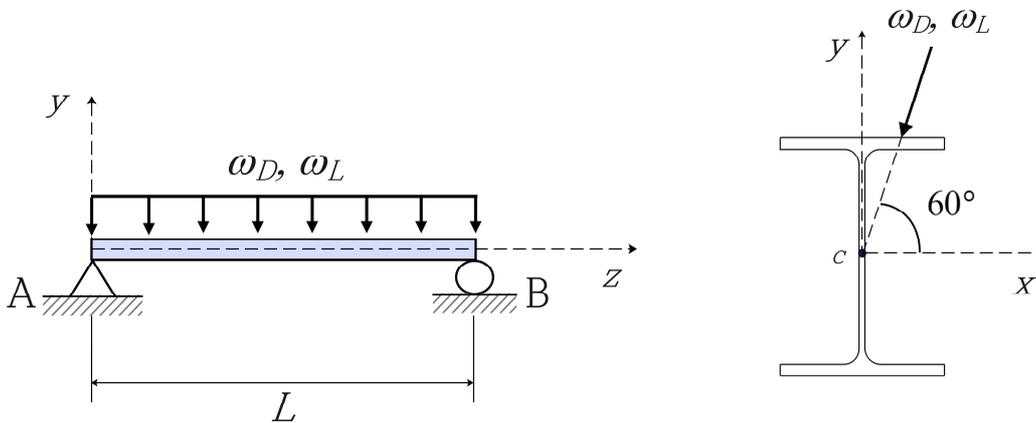
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성명	
----	----	----	---------	----------	--	----	--

▶수험자 응시 종목 일치 여부 및 문제지 인쇄 상태를 반드시 확인하십시오◀

2. 그림의 압연 H형강보(H-440×300×11×18, SM275)가 단면의 도심을 향하는 경사 등분포 하중  $w_D = 15\text{kN/m}$ ,  $w_L = 5\text{kN/m}$ 를 받고 있다. 다음 물음에 답하십시오.

(단, 건축물 강구조 설계기준(KDS 41 30 10) 적용)

- 1) 계수하중에 의해 보의 단면에 발생하는 최대 휨응력의 크기 및 위치를 구하십시오.
- 2) 강축 및 약축에 대한 설계휨강도를 구하고 2축 휨에 대한 안전성을 검토하십시오.



<조 건>

- $L=L_b=8\text{m}$ ,  $L_r=\pi r_{ts} \sqrt{\frac{E}{0.7F_y}}$ ,  $r_{ts} = \sqrt{\frac{I_y h_o}{2S_x}}$
- 단면 성능:  $S_x=2.55 \times 10^6 \text{mm}^3$ ,  $S_y=5.41 \times 10^5 \text{mm}^3$ ,  $Z_x=2.82 \times 10^6 \text{mm}^3$ ,  
 $Z_y=8.28 \times 10^5 \text{mm}^3$ ,  $r=24\text{mm}$ ,  $r_x=189\text{mm}$ ,  $r_y=71.8\text{mm}$ ,  
 $J=1.35 \times 10^6 \text{mm}^4$ ,  $I_x=5.61 \times 10^8 \text{mm}^4$ ,  $I_y=8.11 \times 10^7 \text{mm}^4$

**3**  
교시

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제131회

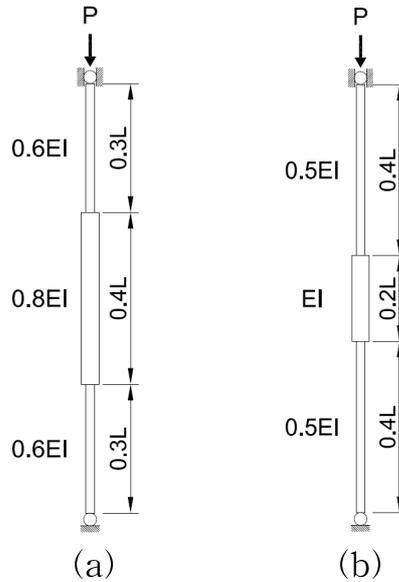
시험시간: 100분

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

▶수험자 응시 종목 일치 여부 및 문제지 인쇄 상태를 반드시 확인하십시오◀

3. 시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침(안전점검·진단 편)에 따른 건축물의 정밀 안전진단 현장조사 요령 중 정밀조사의 항목과 방법을 설명하십시오.
4. 아래 그림과 같은 두 변단면 기둥의 좌굴하중을 Rayleigh-Ritz method로 구하고 좌굴 하중의 비( $\frac{P_{cr,a}}{P_{cr,b}}$ )를 구하십시오.

(단, 변위 함수는  $y = \alpha \sin \frac{\pi x}{L}$ 로 가정)



**3**  
교시

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제131회

시험시간: 100분

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

▶수험자 응시 종목 일치 여부 및 문제지 인쇄 상태를 반드시 확인하십시오◀

5. 가시설물 설계기준(KDS 21 00 00)에 따라 해체공사 시 설치하는 비계 및 안전 시설물의 설계에 반영하는 하중에 대하여 다음 각 내용을 설명하십시오.
- (1) 연직하중 (2) 수평하중 (3) 풍하중(단, 풍력계수( $C_f$ )와 풍력저감계수( $\gamma$ )만 서술)  
 (4) 특수하중
6. 기둥으로부터 축방향 고정하중 2,600kN, 활하중 2,400kN을 받는 철근콘크리트 직사각형 독립기초를 설계하십시오.
- (단, 건축물 콘크리트구조 설계기준(KDS 41 20 00) 적용)

<조 건>

- 기초와 흙의 무게는 수직하중의 15%
- 허용지내력  $q_a = 300\text{kN/m}^2$
- 기둥의 크기 =  $600\text{mm} \times 600\text{mm}$ , 기둥은 기초의 중심부에 위치
- 기초 축  $D = 1,000\text{mm}$  ( $d = 900\text{mm}$ )
- 단변의 길이는 3.6m
- 콘크리트는 보통중량골재를 사용,  $f_{ck} = 27\text{MPa}$ ,  $\eta = 1$
- 기초판의 휨보강철근은  $D22(387\text{mm}^2)$ ,  $f_y = 500\text{MPa}$
- 기초판의 전단에 대한 검토는 생략

**4**  
교시

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제131회

시험시간: 100분

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

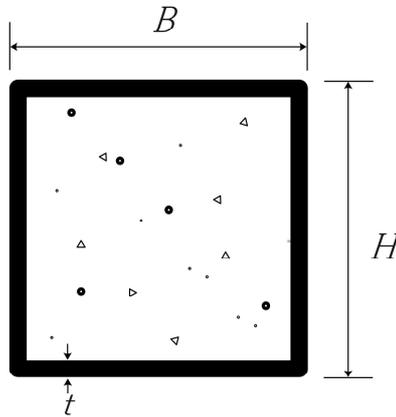
▶수험자 응시 종목 일치 여부 및 문제지 인쇄 상태를 반드시 확인하십시오◀

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

1. 충전형 합성부재에 대하여 다음 물음에 답하십시오.

(단, 건축물 강합성구조 설계기준(KDS 41 30 20) 적용)

- 1) 힘을 받는 충전형 합성부재의 국부좌굴에 대한 단면 분류를 설명하십시오.
- 2) 그림과 같은 충전형 각형강관 합성단면의 설계휨강도를 구하십시오.



<조 건>

- 각형강관:  $B=H=500\text{mm}$ ,  $t=12\text{mm}$ ,  $F_y=355\text{MPa}$ ,  $E_s=210,000\text{MPa}$
- 콘크리트:  $f_{ck}=35\text{MPa}$
- 모서리 곡률 반지름은 0으로 가정, 필요한 단면성능은 직접 계산

**4**  
교시

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제131회

시험시간: 100분

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

▶수험자 응시 종목 일치 여부 및 문제지 인쇄 상태를 반드시 확인하십시오◀

2. 특수철근콘크리트 구조벽체의 연결보에 대하여 다음 물음에 답하십시오.  
(단, 콘크리트 내진설계기준(KDS 14 20 80) 적용)
  - 1) 세장비에 따른 연결보의 보강방법을 설명하십시오.
  - 2) 연결보의 대각선 철근을 횡철근으로 감싸주는 대신에 보 전체 단면을 횡구속하려는 경우 보강상세를 도시하고 설명하십시오.
3. 건축물 해체공사 현장에서 붕괴사고가 빈번하게 발생하고 있다. 건축물관리법에 따른 건축물 해체계획서의 작성 및 감리업무 등에 관한 기준에서 해체계획서의 작성 시 사전준비단계를 설명하십시오.
4. 강구조 건축물 및 주요구조부의 내화성능 평가는 설계화재, 구조물의 열전달, 강재의 온도특성 등을 고려하여 수행하여야 한다. 강구조 물고임 및 내화 설계기준(KDS 14 31 50)에 따른 구조해석에 의한 내화성능 평가방법을 설명하십시오.

**4**  
교시

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제131회

시험시간: 100분

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

▶수험자 응시 종목 일치 여부 및 문제지 인쇄 상태를 반드시 확인하십시오◀

5. 방호구조물이 폭발, 충돌 등의 충격하중을 받을 경우 가장 많이 사용하는 방식 중 하나는 삼각형 펄스 형태로 충격하중을 단순화하여 구조물의 응답을 계산하는 것이다. 강성  $k = 2,500\text{kN/m}$ 이고 고유주기  $T_n = 0.2$ 초인 구조물에 대하여 아래의 삼각형 펄스 하중에 대한 강제진동구간 및 자유진동구간의 변위 식들을 활용하여 다음 물음에 답하십시오.

- 1)  $t_d = 0.5$ 초에 대한 최대변위를 구하십시오.
- 2)  $t_d = 0.5$ 초,  $0.1$ 초,  $0.05$ 초 3가지 경우에 대하여 동적변위-시간 그래프와 정적변위-시간 그래프를 개략적으로 그리고 비교하여 설명하십시오.

강제진동구간 변위 :  $u(t) = u_{st} \left\{ \frac{t}{t_d} - \frac{1}{2\pi} \left( \frac{T_n}{t_d} \right) \sin \left( \frac{2\pi t}{T_n} \right) \right\} \quad (0 \leq t \leq t_d)$

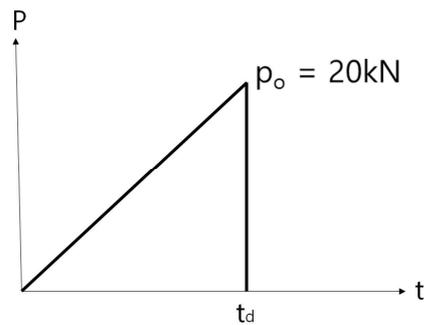
자유진동구간 변위 :

$$u(t) = u_{st} \left\{ \cos \left( \frac{2\pi}{T_n} (t - t_d) \right) + \frac{1}{2\pi} \left( \frac{T_n}{t_d} \right) \sin \left( \frac{2\pi(t - t_d)}{T_n} \right) - \frac{1}{2\pi} \left( \frac{T_n}{t_d} \right) \sin \left( \frac{2\pi t}{T_n} \right) \right\} \quad (t \geq t_d)$$

여기서  $t$  : 시간

$u_{st}$  :  $p_o$ 에 의한 정적변형( $=p_o/k$ )

$T_n$  : 구조물의 고유주기



# 4 교시

## 국가기술자격 기술사 시험문제

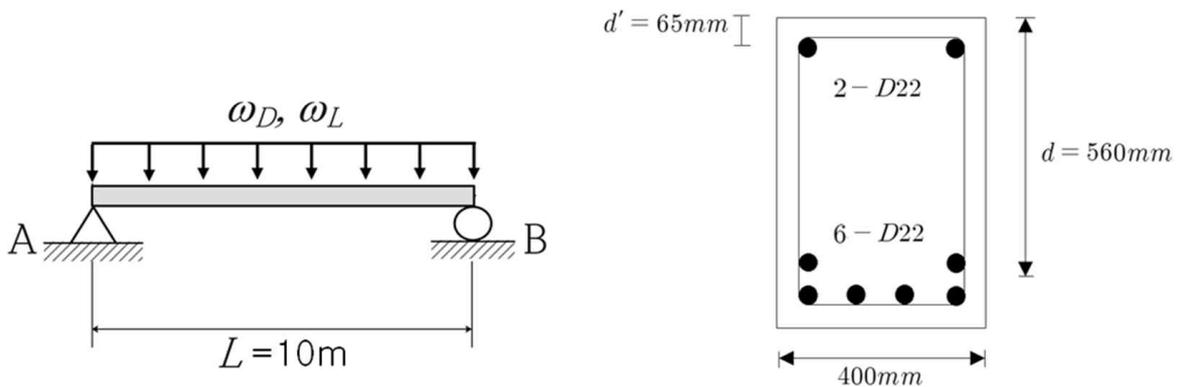
기술사 제131회

시험시간: 100분

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

▶수험자 응시 종목 일치 여부 및 문제지 인쇄 상태를 반드시 확인하십시오◀

6. 다음 그림과 같은 단순보에서 크리프와 건조수축에 의한 추가 장기처짐  $\Delta_{cp+sh}$  를 구하십시오.  
(단, 건축물 콘크리트구조 설계기준(KDS 41 20 00) 적용)



**<조 건>**

- 보 춤  $h = 650\text{mm}$ , 고정하중( $\omega_D$ ) =  $40\text{kN/m}$ , 활하중( $\omega_L$ ) =  $35\text{kN/m}$
- 건물이 완공된 후 5년이 경과
- 지속하중은 고정하중의 100%와 활하중의 20%
- 콘크리트는 보통중량골재를 사용,  $f_{ck} = 27\text{MPa}$ ,  $\eta = 1$
- D22 단면적 =  $387\text{mm}^2$ ,  $E_s = 2 \times 10^5\text{MPa}$