



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제134회

시험시간: 100분

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

▶수험자 응시 종목 일치 여부, 문제지 인쇄 상태 및 교시별 문제수를 반드시 확인하십시오◀

※ 총 13문제 중 10문제를 선택하여 설명하십시오. (각 10점)

1. KDS 41 30 20 건축물 강합성구조 설계기준에서 규정하는 매입형 합성부재의 압축부재에 대한 구조제한과 상세요구사항을 설명하십시오.
2. 강재의 항복조건에 대하여 본 미세스(Von Mises) 항복조건과 트레스카(Tresca) 항복조건을 사용하여 설명하십시오.
3. 구조용강재 SM재 A,B,C 구분과 SN재 A,B,C 구분에 대한 차이점을 설명하십시오.
4. 건축물 설계하중(KDS 41 12 00)에서 제시하는 환경사지붕의 최소설하중에 대하여 설명하십시오.
5. 유리구조 설계기준(KDS 41 80 20)에서 제시하는 비강화유리, 배강도유리, 강화유리에 대한 용어 및 설계기준강도를 각각 설명하십시오.
6. 기초 내진 설계기준(KDS 11 50 25)에서 기초구조물에 대한 다음 사항에 대하여 설명하십시오.
 - 1) 기능수행수준에 따른 설계거동한계
 - 2) 붕괴방지수준에 따른 설계거동한계
7. 철근콘크리트 단면에서 인장철근량이 증가하거나 항복강도가 증가하면 연성이 감소하는 이유에 대하여 평형조건과 적합조건을 이용하여 설명하십시오.

1
교시

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제134회

시험시간: 100분

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

▶수험자 응시 종목 일치 여부, 문제지 인쇄 상태 및 교시별 문제수를 반드시 확인하십시오◀

8. 콘크리트에 의한 전단강도 V_c 를 발휘하는 3가지 성분을 설명하고 V_c 를 계산할 때 콘크리트 설계기준압축강도의 제곱근인 $\sqrt{f_{ck}}$ 의 값을 8.4MPa 이하로 제한하는 이유를 설명하십시오.
9. 방호·방폭설계에서 철근콘크리트 및 강구조를 포함한 구조물 및 구조요소의 동적응답을 산정해야 한다. 이 동적응답을 산정하기 위한 해석방법은 근사적으로 해석하는 등가단자유도해석법과 보다 정밀한 유한요소해석법으로 구분할 수 있다. 방호·방폭설계에서 사용되는 등가단자유도해석의 특징과 최대변위 등을 도출하기 위한 절차에 대하여 설명하십시오.
10. 건축구조물은 사용목적에 맞추어 설계 초기단계에 구조계획을 수행한다. 구조설계자로서 구조계획 시 고려해야 할 4가지 중점사항을 설명하십시오.
11. 기존 철근콘크리트 구조물의 구조해석을 통한 안전성평가를 실시할 경우 해석결과를 최적화할 수 있는 평가기준과 주요 방법들을 설명하십시오.
12. 좌굴하중에 영향을 미치는 잔류응력(Residual Stress) 및 잔류응력 크기 증가에 따른 좌굴강도곡선의 변화에 대하여 세장비와 좌굴강도 곡선을 그려 설명하십시오.
13. 공학목재 CLT(Cross Laminated Timber)의 구조역학적 특성에 대하여 설명하고, CLT/콘크리트 합성바닥구조의 휨성능과 전단연결재와의 관계에 대하여 설명하십시오.

2
교시

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제134회

시험시간: 100분

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

▶수험자 응시 종목 일치 여부, 문제지 인쇄 상태 및 교시별 문제수를 반드시 확인하십시오◀

※ 총 6문제 중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각 25점)

1. 스패 10m의 양단 단순지지 되어 있는 압연 H형강보 H-390×300×10×16(SM275)에 등분포하중($\omega_D = 10kN/m, \omega_L = 5kN/m$)이 작용할 때 다음 물음에 답하십시오.

1) 보의 구조 안전성을 검토하십시오.

$$(I_x = 3.87 \times 10^8 \text{mm}^4, I_y = 7.21 \times 10^7 \text{mm}^4, S_x = 1.98 \times 10^6 \text{mm}^3, Z_x = 2.19 \times 10^6 \text{mm}^3$$

$$r_x = 169 \text{mm}, r_y = 73 \text{mm}, r = 22 \text{mm}, J_c = 9.39 \times 10^5 \text{mm}^4, E = 210,000 \text{MPa})$$

2) 중앙부 처짐(Δ)용 등분포하중이 상기조건에 주어진 하중과 동일한 조건에서 수직방향 진동에 대하여 가속도비(α_p/g)를 사용하여 사용성 평가를 하시오.

[조건]

$$P_o(\text{사용자 보행에 대한 상수력})=0.29 \text{ kN}$$

$$g(\text{중력가속도})=9.81 \text{ m/sec}^2$$

$$\beta(\text{감쇠비})=0.015$$

$$W(\text{휨재에 의하여 지지되는 유효무게})=150 \text{ kN}$$

$$\alpha_o/g(\text{한계가속도비})=0.5\%$$

$$f_n(\text{기본고유진동수}) = 0.18 \sqrt{\frac{g}{\Delta}}$$

2
교시

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제134회

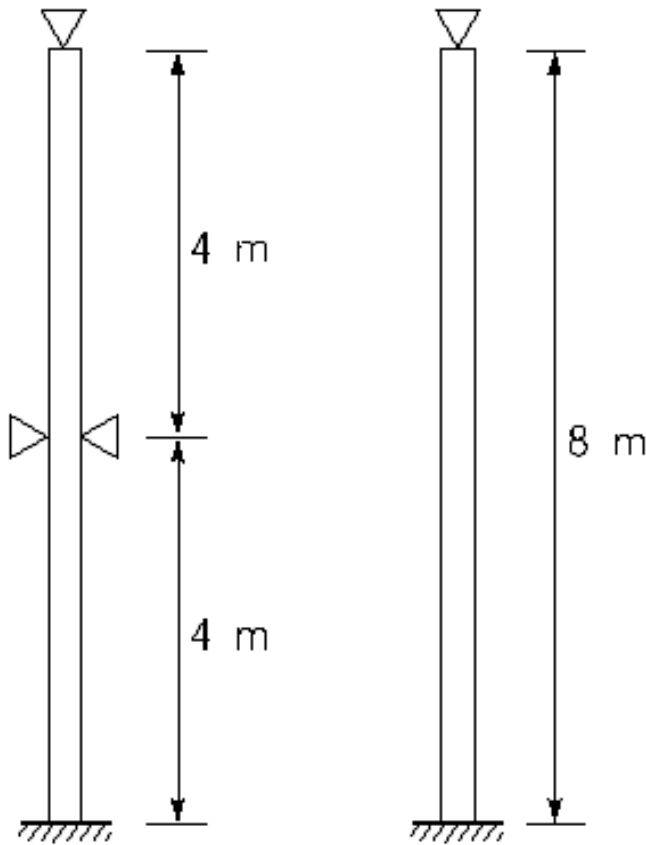
시험시간: 100분

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

▶수험자 응시 종목 일치 여부, 문제지 인쇄 상태 및 교시별 문제수를 반드시 확인하십시오◀

2. 아래 그림과 같이 절점이동이 없는 압축재에 소요압축강도(P_u) 1,500kN이 작용할 때 압축재의 안전성을 검토하십시오.

(단, 압축재의 길이는 8m이고 부재 중간에 약축 방향으로 횡지지 되어 있다.)



$H - 300 \times 300 \times 7 \times 10$ (SN275)
 $E = 210,000 \text{ MPa}$

2
교시

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제134회

시험시간: 100분

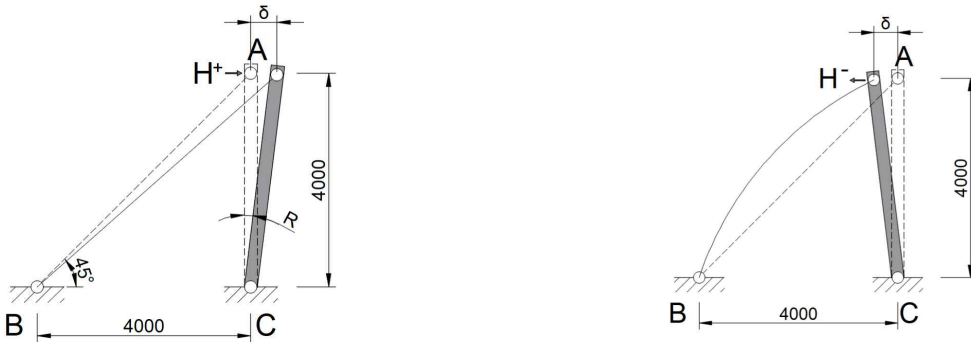
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

▶수험자 응시 종목 일치 여부, 문제지 인쇄 상태 및 교시별 문제수를 반드시 확인하십시오◀

3. 가새골조를 그림 1과 같이 부분트러스로 단순화하였다. 가새에 해당하는 부재 AB 단면형상은 그림 2와 같이 강관과 강봉의 2종류인 경우 수평력 H와 수평변위 δ 와의 관계를 도식화하여 설명하십시오.

(단, A는 단면적, I는 단면 2차모멘트이다. 강관과 강봉의 단면적은 동일하고, 강재 항복강도(F_y)는 275 MPa이고 탄성계수 $E = 210,000$ MPa이다. 기둥에 해당하는 부재 AC는 AB에 비해 매우 크다고 가정하며, 부재 AC의 축방향 변형은 무시한다.)

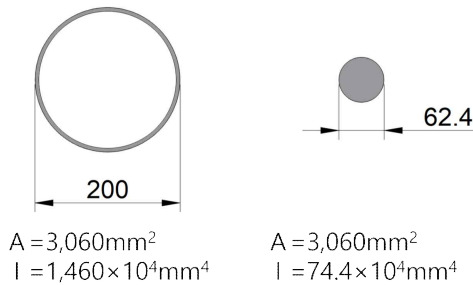
<그림 1. 수평하중을 받는 트러스 구조 (단위 : mm)>



(a) 부재 AB가 인장을 받는 경우

(b) 부재 AB가 압축을 받는 경우

<그림 2. 강관과 강봉의 단면적과 단면 2차모멘트 (단위 : mm)>





국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제134회

시험시간: 100분

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

▶수험자 응시 종목 일치 여부, 문제지 인쇄 상태 및 교시별 문제수를 반드시 확인하십시오◀

4. 콘크리트구조 전단 및 비틀림 설계기준(KDS 14 20 22)에서 제시하는 콘크리트에 의한 전단강도에 대하여 다음 사항을 설명하십시오.

1) 철근콘크리트 부재의 콘크리트에 의한 전단강도

- ① 전단력과 휨모멘트를 받는 경우(약산식 및 정밀식 구분하여 기술)
- ② 축방향 압축력을 받는 경우(약산식 및 정밀식 구분하여 기술)
- ③ 현저히 큰 축방향 인장력을 받는 경우

2) 프리스트레스트콘크리트 부재의 콘크리트에 의한 전단강도

- ① 받침부 안쪽 면에서 $h/2$ 거리에 있는 단면부터 부재의 단부까지 거리가 프리텐셔닝 긴장재의 전달길이보다 짧거나 긴장재 일부의 부착이 부재의 단부까지 연장되어 있지 않은 프리텐션 부재인 경우
- ② 휨철근 또는 긴장재 인장강도의 40% 이상의 유효프리스트레스 힘이 작용하는 부재의 경우

2
교시

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제134회

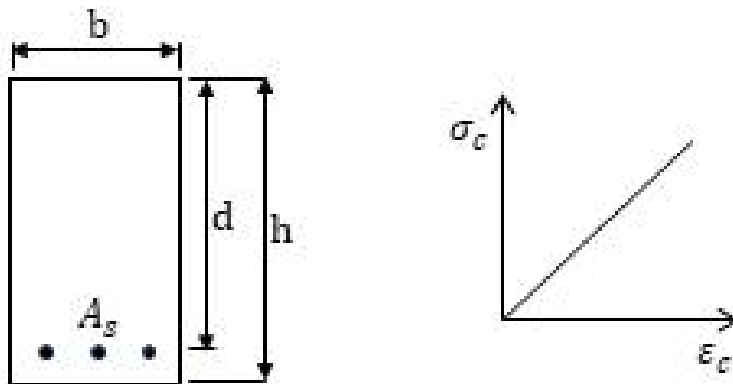
시험시간: 100분

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

▶수험자 응시 종목 일치 여부, 문제지 인쇄 상태 및 교시별 문제수를 반드시 확인하십시오◀

5. 사용상태에서 단면의 폭 $b = 300\text{mm}$, 깊이 $h = 600\text{mm}$ 인 단철근 직사각형 단면에 휨모멘트 $M_s = 100\text{kN}\cdot\text{m}$ 가 작용한다. 평형조건과 적합조건에 따른 단면의 탄성응력 해석을 수행하여 단면에 작용하는 콘크리트의 최대 압축응력과 인장철근의 응력을 구하십시오.

(단, 콘크리트의 설계기준압축강도 $f_{ck} = 30\text{MPa}$ 이고, 인장철근은 SD400 3-D25 ($A_s = 1,520\text{mm}^2$, $E_s = 200,000\text{MPa}$)가 유효깊이 $d = 530\text{mm}$ 인 위치에 배치되어 있으며, 콘크리트의 응력은 변형률에 비례한다고 가정한다.)



2
교시

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제134회

시험시간: 100분

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

▶수험자 응시 종목 일치 여부, 문제지 인쇄 상태 및 교시별 문제수를 반드시 확인하십시오◀

6. “기존 시설물(건축물) 내진보강 매뉴얼(2024 국토안전관리원)”에서 제시하는 시스템 내진보강공법 중 철골 끼움가새 신설 공법으로 보강할 경우, 다음 사항에 대하여 설명하십시오.
(단, 기존골조는 철근콘크리트 보통모멘트 골조, 보강골조는 철골 끼움가새 골조, 신·구접합은 케미컬앵커 연결재사용)

- 1) 보강부 구성요소의 파괴양상에 따른 대표적인 파괴모드 3가지를 도식화하여 설명
- 2) 1)에서 설명한 파괴모드 중 구조적으로 가장 바람직한 파괴모드를 선정하고 그 선정 이유를 설명

3 교시

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제134회

시험시간: 100분

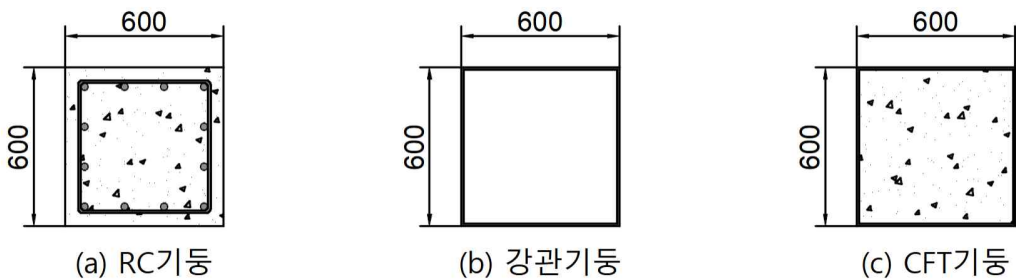
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

▶수험자 응시 종목 일치 여부, 문제지 인쇄 상태 및 교시별 문제수를 반드시 확인하십시오◀

※ 총 6문제 중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각 25점)

1. 콘크리트구조 내구성 설계기준(KDS 14 20 40)에서 제시하고 있는 탄산화 및 동결 용해의 노출범주에 대한 등급, 조건, 그리고 이에 대한 예를 들어 설명하고, 등급별 최소 설계기준 압축강도에 대하여 설명하십시오.
2. 표준화재 3시간 경과후 그림 1에 RC기둥, 강관기둥 그리고 CFT기둥 3종 기둥의 잔존 압축내력과 이에 대한 잔존 압축내력비를 구하십시오.

화재발생 3시간 후 기둥 단면의 온도분포는 그림 2와 같이 표면 1,200℃부터 내부 200℃로 변한다. 그림 1 (a)의 RC 기둥의 주근은 그림 2의 구역②에 위치한다. 기둥단면 크기는 폭열 등에 의한 단면손실을 무시한다. 강재와 철근 항복강도(F_y)는 400 MPa, 콘크리트 압축강도(f_{ck})는 50 MPa, (a)RC기둥의 철근과 (b)강관기둥 및 (c)CFT기둥의 강재의 단면적은 24,000 mm²로 동일하게 단순가정한다. 기둥의 잔존 압축강도 산정 시 그림 3에서 보는 바와 같이 온도상승에 의한 동일한 패턴으로 단순화한 강도저감계수를 고려한다.



<그림 1. RC 기둥, 강관기둥, CFT 기둥 단면>

3 교시

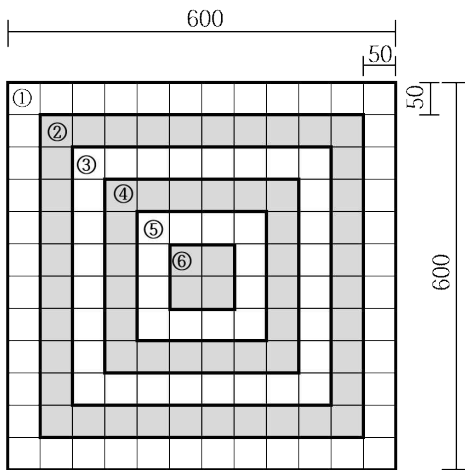
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제134회

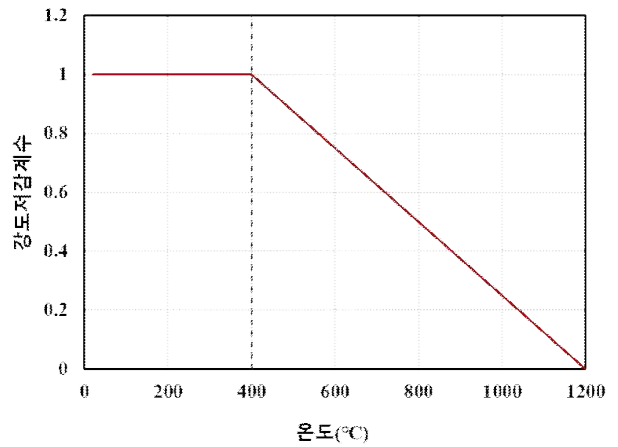
시험시간: 100분

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

▶수험자 응시 종목 일치 여부, 문제지 인쇄 상태 및 교시별 문제수를 반드시 확인하십시오◀



- 구역
- ① 1200°C
 - ② 1000°C
 - ③ 800°C
 - ④ 600°C
 - ⑤ 400°C
 - ⑥ 200°C



<그림 2. 표준화재 3시간 노출 후 기둥의 온도분포> <그림 3. 온도상승에 의한 강재, 철근, 콘크리트의 강도저감계수>

3. 시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침에 따른 정밀안전진단 실시 중 콘크리트의 내구성을 판단할 수 있는 필수조사항목을 열거하고, 최신의 시험 및 조사규정에 부합하도록 설명하십시오.

(단, 철근콘크리트모멘트골조 1개 동으로, 연면적은 2,741.22 m²으로 지상 3층이다.)

- 1) 조사항목과 지침에 따른 조사수량 산정
- 2) 개요 및 조사방법
- 3) 평가기준

3
교시

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제134회

시험시간: 100분

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

▶수험자 응시 종목 일치 여부, 문제지 인쇄 상태 및 교시별 문제수를 반드시 확인하십시오◀

4. 그림과 같이 기둥에서 축력이 기초로 전달되도록 다월철근(Dowel Bar)을 배근하려고 한다. 기둥 주근은 *HD22* 철근을 사용하고 소요 철근량은 배근 철근량의 0.8배이며, 띠철근은 *HD10@150*을 기둥 단면에 3가닥 배근하였다. 다월철근은 *HD19*를 사용하고 소요 철근량은 배근 철근량의 0.8배이다. 사용재료 강도는 아래와 같다.

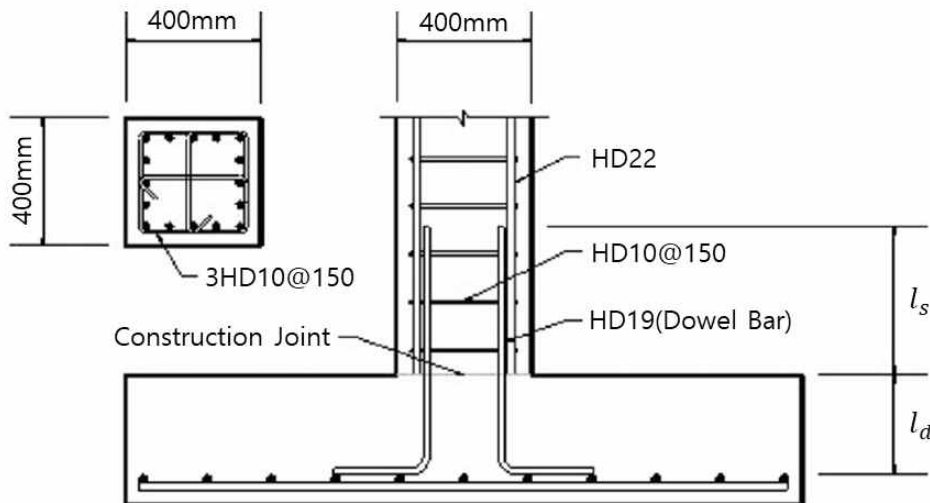
- 설계기준압축강도: f_{ck} (기둥) = 30 MPa(보통중량콘크리트)

f_{ck} (기초) = 24 MPa(보통중량콘크리트)

- 철근의 항복강도 : $f_y = 400$ MPa

1) 압축을 받는 다월철근의 기둥 내 겹침이음길이(l_s)를 산정하십시오.

2) 압축을 받는 다월철근의 기초 내 정착길이(l_d)를 산정하십시오.



3
교시

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제134회

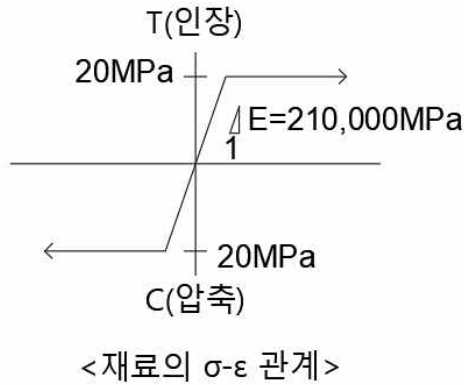
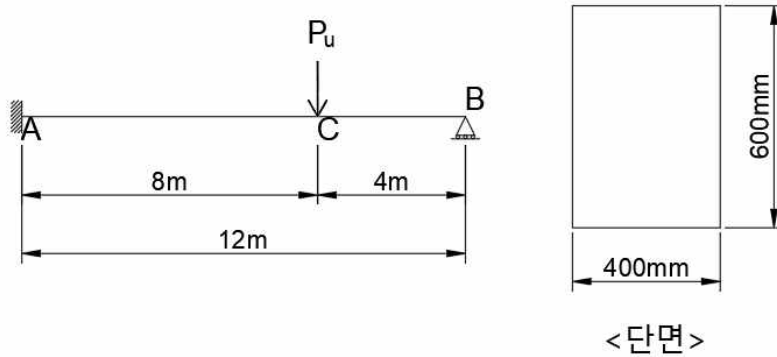
시험시간: 100분

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

▶수험자 응시 종목 일치 여부, 문제지 인쇄 상태 및 교시별 문제수를 반드시 확인하십시오◀

5. 다음 구조물에 대한 물음에 답하십시오.

- 1) 단면의 소성중립축 위치[mm] 및 소성단면계수 Z_p [mm³], 전소성모멘트 M_p [kN·m]를 구하십시오.
- 2) 소성붕괴기구(Collapse mechanism)를 가정하여 도식하고, 소성붕괴하중 P_u [kN]를 구하십시오.
(단, 재료는 인장 및 압축에 대하여 동일하게 거동하고, 항복강도 $F_y=20$ MPa이며 응력도(σ)-변형도(ϵ) 관계는 아래 그림과 같다.)



3
교시

국가기술자격 기술사 시험문제

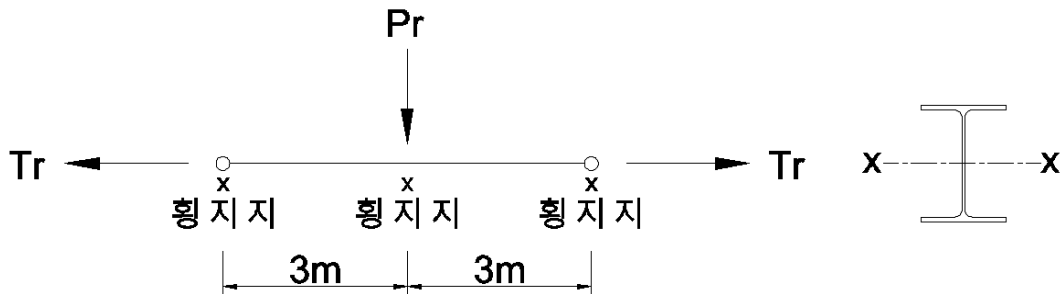
기술사 제134회

시험시간: 100분

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

▶수험자 응시 종목 일치 여부, 문제지 인쇄 상태 및 교시별 문제수를 반드시 확인하십시오◀

6. 길이 6m의 H형강 부재가 트러스 인장재로 사용되고 있다. 계수인장력은 $T_r = 400$ kN, 계수수직하중은 $P_r = 200$ kN이 부재 중앙부에 작용하여 강축힘을 유발하고 있다. 이 부재에 압연H형강 H - 340 × 250 × 9 × 14 ($r = 20$ mm, SM275)을 사용할 경우 구조안전성을 검토하십시오.



$$A_g = 10,150 \text{ mm}^2, I_x = 217,000,000 \text{ mm}^4, I_y = 36,500,000 \text{ mm}^4, S_x = 1,280,000 \text{ mm}^3$$

$$Z_x = 1,410,000 \text{ mm}^3, r_x = 146 \text{ mm}, r_y = 60 \text{ mm}, E = 210,000 \text{ MPa}, F_y = 275 \text{ MPa}$$

$$L_r = \pi r_{ts} \sqrt{\frac{E}{0.7 F_y}}$$

4
교시

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제134회

시험시간: 100분

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

▶수험자 응시 종목 일치 여부, 문제지 인쇄 상태 및 교시별 문제수를 반드시 확인하십시오◀

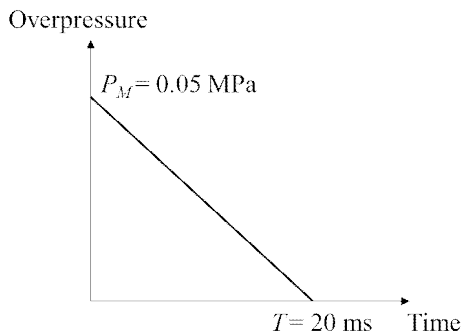
※ 총 6문제 중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각 25점)

1. 삼각형 시간-압력 충격하중을 받는 H-400×200×8×13 강재보(SM275)의 고유주기를 아래 설계조건 및 수식을 참고하여 구하십시오.

(단, 유효질량은 탄소성 범위에서 계산한다. 탄성계수 $E= 210,000 \text{ MPa}$, 단면2차모멘트 $I=237,000,000 \text{ mm}^4$)

<설계조건 및 수식 참고자료>

강재보의 길이 $L= 6000 \text{ mm}$, 간격 = 1500 mm
 강재보의 전체질량 $M= 655,310 \text{ kN/(m/ms}^2)$
 등가탄성휨강성 $K_E = \frac{384EI}{5L^3}$, 고유주기 $T_n = 2\pi \left(\frac{M_e}{K_E} \right)^{1/2}$



<삼각형 시간-압력 충격하중 곡선>

<1방향 부재의 변환계수(transformation factor)>

구분	하중계수	질량계수	하중-질량계수
탄성	0.64	0.50	0.78
소성	0.50	0.33	0.66

4
교시

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제134회

시험시간: 100분

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

▶수험자 응시 종목 일치 여부, 문제지 인쇄 상태 및 교시별 문제수를 반드시 확인하십시오◀

2. 층고 6.0 m 각형기둥 단면 100 mm × 100 mm인 C1기둥 주변에 그림 1과 같이 화재가 발생하였다. 시간 경과에 따른 부재 단면온도는 그림 2와 같이 상승하며, 그에 따라 부재 온도상승에 의한 탄성계수와 항복강도 값은 그림 3과 같이 저감한다. 상온시부터 0.2P_y하중 재하상태인 지점 조건별 ㉠, ㉡, ㉢ 각 기둥의 화재 발생후 좌굴 발생시간을 구하십시오.

(단, 선팽창계수 $\alpha = 1.2 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C}$, 탄성계수 $E=200,000 \text{ MPa}$, 항복강도 $F_y=200 \text{ MPa}$)

4 교시

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제134회

시험시간: 100분

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

▶수험자 응시 종목 일치 여부, 문제지 인쇄 상태 및 교시별 문제수를 반드시 확인하십시오◀

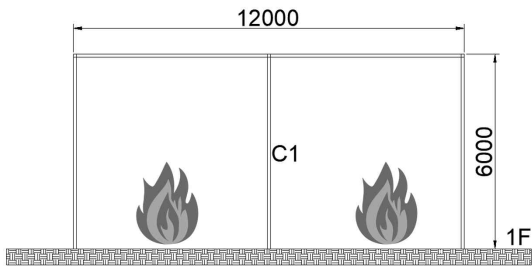


그림 1. 건물화재 발생위치(단위:mm)

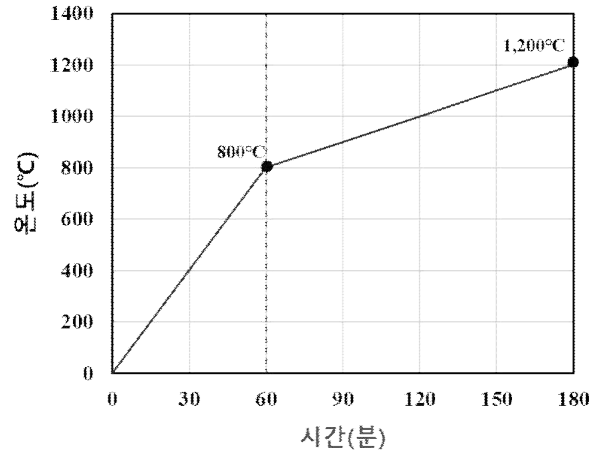


그림 2. 구획공간 내 시간경과에 의한 온도상승

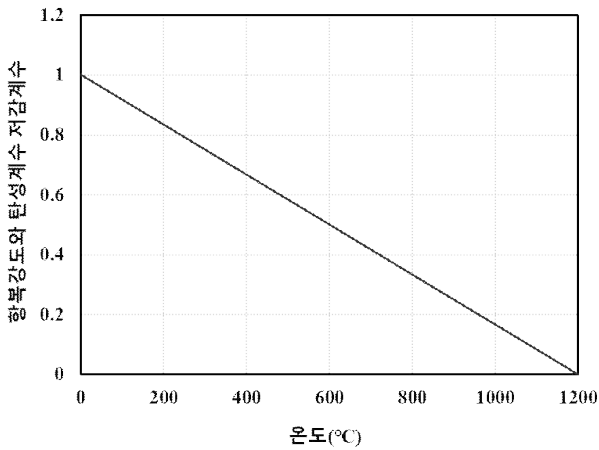


그림 3. 시간경과에 의한 항복강도와 탄성계수의 저감계수

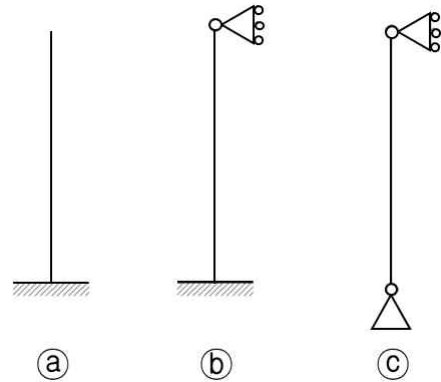


그림 4. C1 기둥의 지점 조건

4
교시

국가기술자격 기술사 시험문제

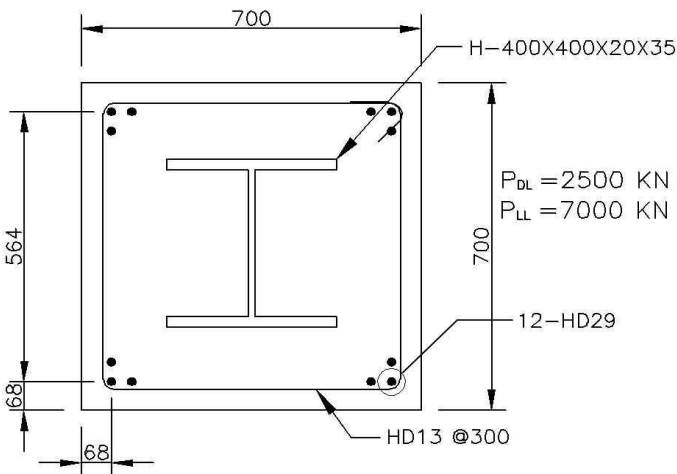
기술사 제134회

시험시간: 100분

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

▶수험자 응시 종목 일치 여부, 문제지 인쇄 상태 및 교시별 문제수를 반드시 확인하십시오◀

3. 매입형 합성기둥이 고정하중 2,500 kN, 활하중 7,000 kN의 축압축력을 받는 경우 안전성을 검토하십시오. 부재의 길이는 5.0m이고, 양단 핀으로 지지되어 있으며, 하중은 매입콘크리트에 직접 작용한다.



(단위:mm)

내부강재 : H - 400 × 400 × 20 × 35(조립H형강, SM355) $E_s = 205,000\text{N/mm}^2$

보강철근 : 12-HD29(SD400) $E_{sr} = 205,000\text{N/mm}^2$

콘크리트 : $f_{ck} = 24\text{N/mm}^2$ $E_c = 27,000\text{N/mm}^2$

띠 철근 : HD13@300(SD400)

4
교시

국가기술자격 기술사 시험문제

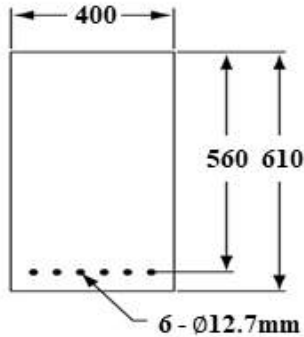
기술사 제134회

시험시간: 100분

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

▶수험자 응시 종목 일치 여부, 문제지 인쇄 상태 및 교시별 문제수를 반드시 확인하십시오◀

4. 다음 부착긴장재를 가진 프리스트레스트 부재의 설계휨강도(ϕM_n)를 계산하십시오.
 (단, 이 단면은 철근이 사용되지 않은 완전 프리스트레스트 부재이고 f_{pe} 의 값은 $0.5 f_{pu}$ 이상이다.)



(단위:mm)

$$f_{ck} = 40 \text{ MPa}$$

$$f_{pu} = 1,860 \text{ MPa}$$

$$f_{py} = 0.85 f_{pu}$$

6 - ϕ 12.7 mm (저릴랙세이션 긴장재)

$$A_{ps} = 6 \times (98.71 \text{ mm}^2) = 592.26 \text{ mm}^2$$

5. 건축물 내진설계기준(KDS 41 17 00)에서 제시하는 평면비정형성 및 수직비정형성의 유형, 정의, 적용내진 설계범주에 대하여 설명하십시오.

4 교시

국가기술자격 기술사 시험문제

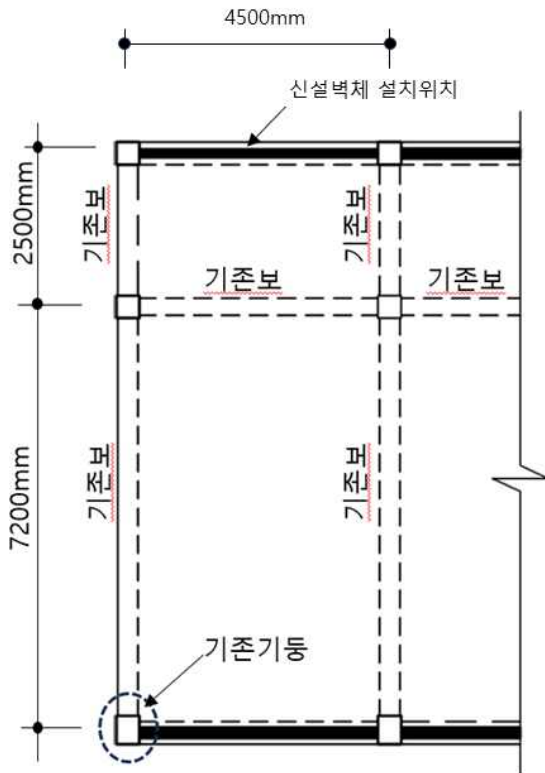
기술사 제134회

시험시간: 100분

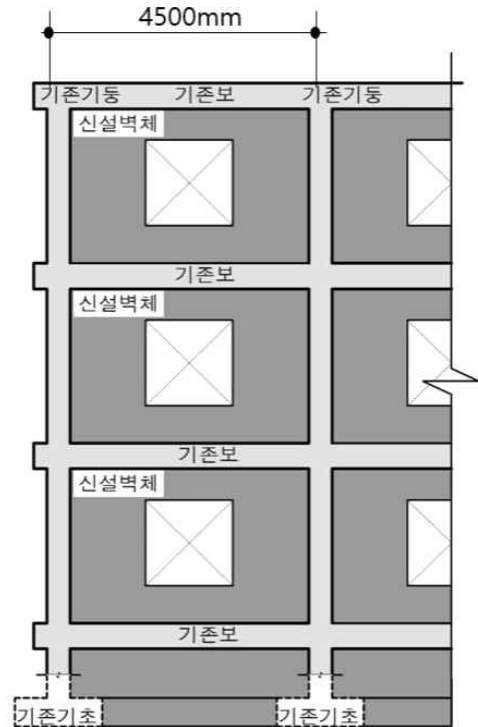
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성명	
----	----	----	---------	----------	--	----	--

▶수험자 응시 종목 일치 여부, 문제지 인쇄 상태 및 교시별 문제수를 반드시 확인하십시오◀

6. 최근 교육부는 학교시설 내진성능평가 및 보강매뉴얼(MOE 2021)에 따라 학교시설 내진보강사업을 추진하고 있다. 다음과 같은 내진보강공법을 적용하여 설계하고 시공하려 한다.
- 1) 보강설계단계에서 구조해석 및 설계 시 중점사항을 설명하십시오.
 - 2) 시공단계에서 내진보강 기술감리자로서 현장 주요점검항목을 설명하십시오.



(보강위치 평면도)



(보강입면도)

4
교시

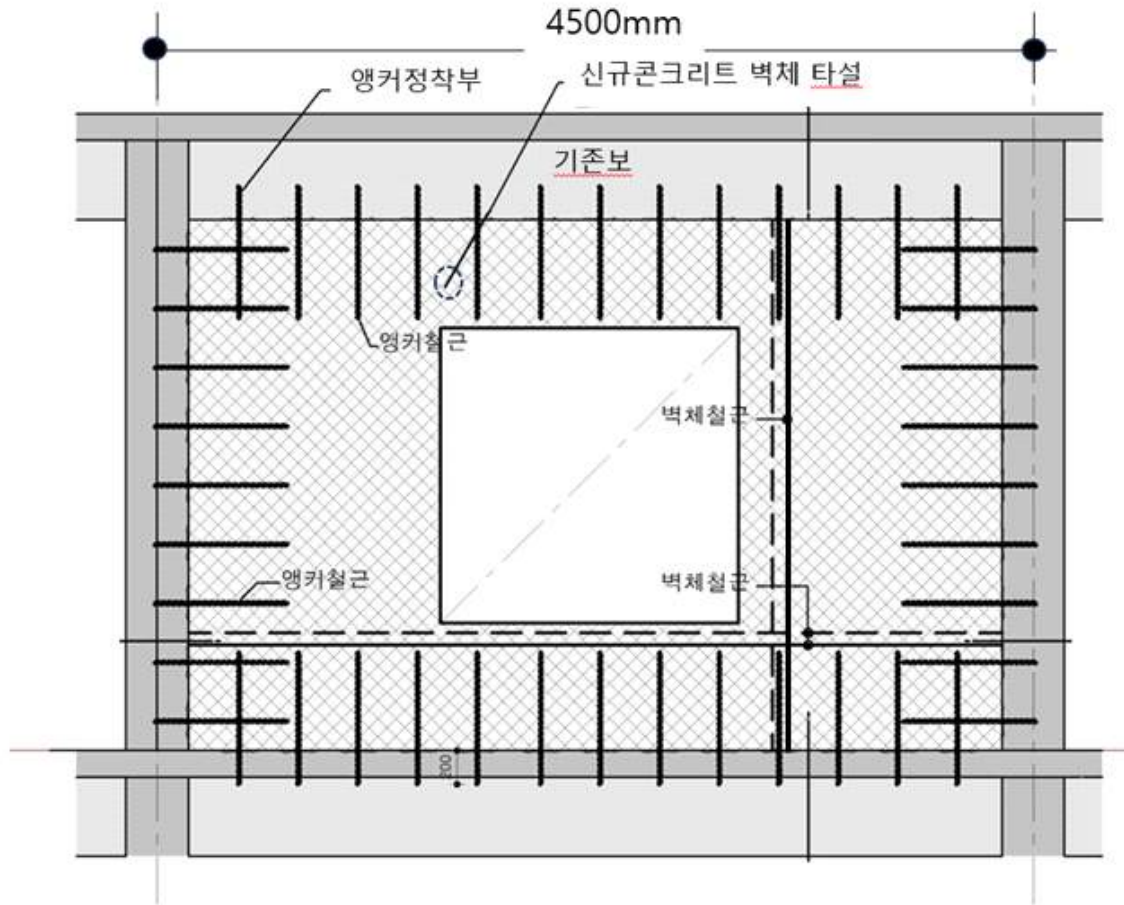
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제134회

시험시간: 100분

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

▶수험자 응시 종목 일치 여부, 문제지 인쇄 상태 및 교시별 문제수를 반드시 확인하십시오◀



(보강 상세도)

<보강공법 : 철근콘크리트 채움전단벽 공법>