



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제135회

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. (각10점)

- 건축물 내진설계기준(KDS 41 17 00)에 따른 지하구조물 내진설계에서 지진토압 산정에 대하여 다음 사항을 설명하십시오.
(1) 지진토압 산정의 기준면 (2) 등가정적법에 의한 지진토압 산정 과정
- 건축법 시행령에 따라 건축물 설계자가 건축물에 대한 구조의 안전을 확인하기 위해 건축구조기술사의 협력을 받아야 하는 대상 건축물을 제시하십시오.
- H형강 보에 수직 방향으로 집중하중이 작용할 때, 안전성을 검토해야 하는 사항들을 설명하십시오.
- 유한요소에서 평면응력요소(plane stress element)와 평면변형률요소(plane strain element)를 설명하고 적용 예를 제시하십시오.
- 건축물 프리캐스트 콘크리트구조 설계기준(KDS 41 20 10)에 의한 구조설계 시 동등성 설계와 비동등성 설계를 설명하십시오.
- 건축물 설계하중(KDS 41 12 00)에 따른 풍동실험의 종류 및 실험조건을 설명하십시오.
- 단순 지지된 H형강 보에서 세장비 변화(비지지길이 변화)에 따른 파괴양상(모멘트-비지지길이 관계 곡선)을 설명하십시오.
- 완전탄소성 거동을 하는 단자유도 시스템의 주기가 0.5초이고 감쇠율이 5%이고 연성 계수가 4이다. 해당 조건에 대한 비탄성 반응스펙트럼의 유사가속도의 값이 중력가속도의 20%일 때 이 시스템의 최대 변위를 구하십시오.

1 교시

국가기술자격 기술사 시험문제

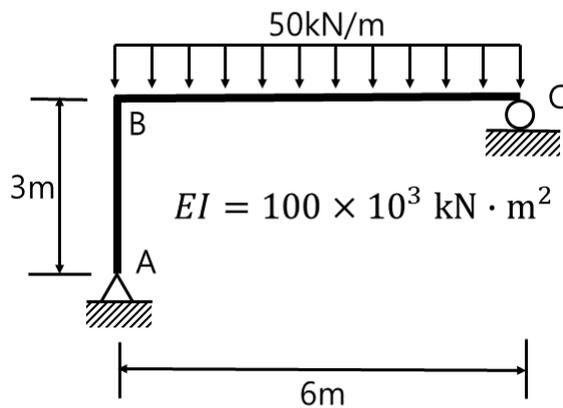
기술사 제135회

시험시간: 100분

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

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

9. 목구조 설계요구사항(KDS 41 50 15)에 따른 목구조 설계에서 수직하중 및 수평하중에 대한 계획을 설명하십시오.
10. 강구조 접합부 설계에서 부재의 소요강도를 결정하는 두 가지 방법을 설명하십시오.
11. 그림과 같이 등분포하중을 지지하는 강접골조에서 지점 C의 수평 변위를 구하십시오.
(단, 부재의 축방향 변형은 무시한다.)



12. 철근콘크리트 구조물에서 기둥 콘크리트의 강도가 바닥판 구조에 사용된 콘크리트 강도의 1.4배를 초과하는 경우 바닥판 구조를 통한 기둥하중의 전달 방법을 설명하고, 1.4배 이하인 경우 특별한 조치를 취할 필요가 없는 이유를 설명하십시오.
13. 콘크리트구조 전단 및 비틀림 설계기준(KDS 14 20 22)에서 전단철근에 의한 전단 강도의 상한규정을 기술하고, 상한규정을 둔 이유를 설명하십시오.

2
교시

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제135회

시험시간: 100분

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

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

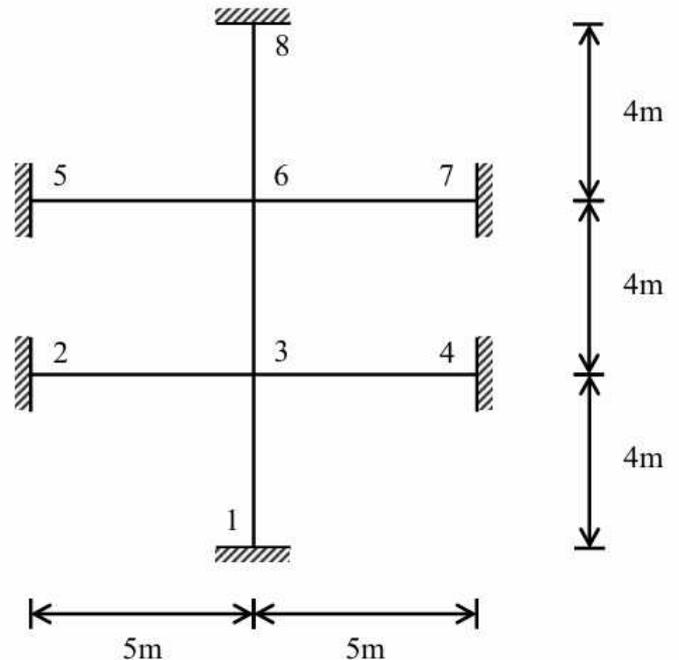
※ 총 6문제 중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

1. 건축물 내진설계기준(KDS 41 17 00)에 따른 지진하중 산정에서 내진설계범주 C와 D에 대한 구조해석방법과 지진하중의 방향을 설명하십시오.

2. 그림과 같은 골조 입면에서 절점 3과 6을 연결하는 기둥에 고정하중 2300kN과 활하중 2100kN이 작용하고 있다. 이 기둥의 유효좌굴길이계수를 도표로부터 산정하고 안전성을 검토하십시오.

(단, 골조는 횡이동이 구속되어 있으며, 모든 보는 H-390×300×10×16으로, 모든 기둥은 H-414×405×18×28로 설계되어 있다. 강축에 대한 면내 휨 변형을 고려하며, 면외방향의 좌굴은 고려하지 않는 것으로 가정한다. 사용 강재의 항복강도 $F_y = 345 \text{ N/mm}^2$,

탄성계수 $E = 2.1 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$, 강도감소계수 $\phi = 0.9$ 를 사용한다.)



2
교시

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제135회

시험시간: 100분

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

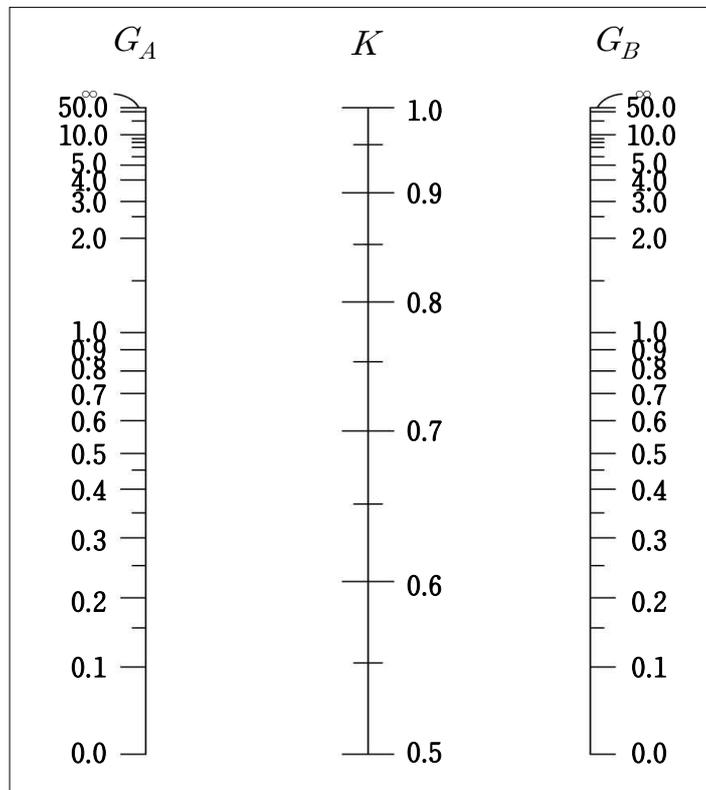
▶수험자 응시 종목 일치 여부, 문제지 인쇄 상태 및 교시별 문제수를 반드시 확인하십시오◀

보: H-390×300×10×16 단면성질

$$A_g = 1.36 \times 10^4 \text{ mm}^2, I_x = 3.87 \times 10^8 \text{ mm}^4, r_x = 1.69 \times 10^2 \text{ mm}, r = 22 \text{ mm}$$

기둥: H-414×405×18×28 단면성질

$$A_g = 2.954 \times 10^4 \text{ mm}^2, I_x = 9.28 \times 10^8 \text{ mm}^4, r_x = 1.77 \times 10^2 \text{ mm}, r = 22 \text{ mm}$$



2
교시

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제135회

시험시간: 100분

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

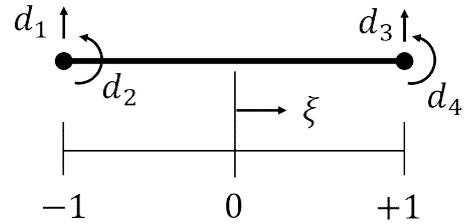
▶수험자 응시 종목 일치 여부, 문제지 인쇄 상태 및 교시별 문제수를 반드시 확인하십시오◀

3. 그림과 같이 자연좌표계로 정의된 4자유도의 평면 보 요소가 있다.

(1) 자유도 d_1 에 대한 형상함수 N_1 를 구하십시오.

(2) 다음 표에 주어진 가우스 적분을 이용하여

$$I = \int_{-1}^1 \left(\frac{d^2 N_1}{d\xi^2} \right)^2 d\xi \text{의 값을 구하십시오.}$$



차수	위치	가중값
1	0	2
2	$-1/\sqrt{3}, 1/\sqrt{3}$	1, 1
3	$-\sqrt{0.6}, 0, \sqrt{0.6}$	5/9, 8/9, 5/9

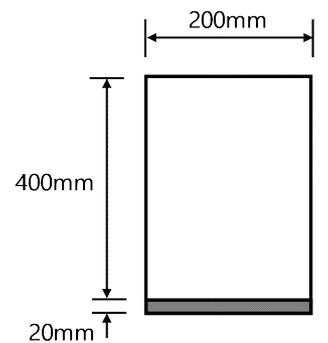
4. 초고층건물의 기둥축소량 검토 시 고려사항을 설계, 재료 및 시공 관점에서 설명하십시오.

5. 그림과 같이 목재 하부에 강판을 부착한 완전합성단면에 300 kN·m의 정모멘트가 작용할 때 다음을 구하십시오.

(단, 목재의 탄성계수는 12.5 GPa이고 강재의 탄성계수는 200 GPa이다.)

(1) 목재에 발생하는 최대 인장응력과 압축응력

(2) 강판 하단부의 변형률



2
교시

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제135회

시험시간: 100분

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

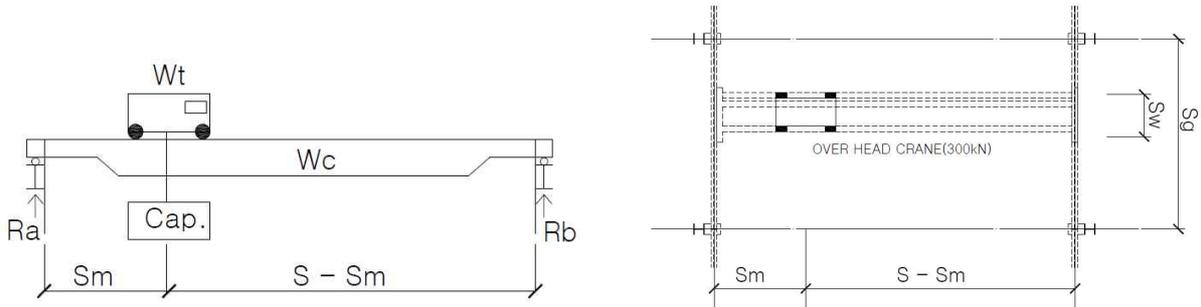
▶수험자 응시 종목 일치 여부, 문제지 인쇄 상태 및 교시별 문제수를 반드시 확인하십시오◀

6. 크레인 주행보 위에 크레인이 아래와 같이 운행될 때 다음을 구하십시오.

- 설계조건

크레인 용량 Cap.	300 kN	휠 개수	총 4개 (양단 2개씩)
총 경간 길이 S	16 m	휠 간격 S_w	2.5 m
크레인 자중 W_c	312 kN	최소 후크 근접 거리 S_m	1.2 m
트롤리 자중 W_t	100 kN	크레인거더 경간 S_g	7 m

- 크레인 운행 조건 및 주행보 조건



- (1) 크레인 주행보에 작용하는 휠로드 R_a /휠개수 및 R_b /휠개수
- (2) 크레인 주행보에 작용하는 설계 휠로드 $P_{v,max}$ (단, 충격계수 1.25를 고려한다.)
- (3) 크레인 주행보에 작용하는 횡방향 수평력 P_h
- (4) $P_{v,max}$ 와 P_h 에 대응하는 기둥에서의 크레인 반력 $C_{f,max}$ (최대수직력)와 $C_{h,max}$ (최대수평력) (단, 주행보와 브라켓의 자중은 무시한다.)

3
교시

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제135회

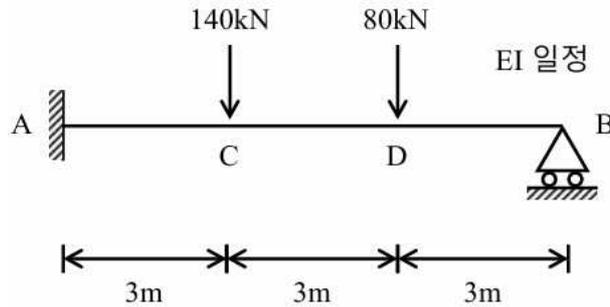
시험시간: 100분

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

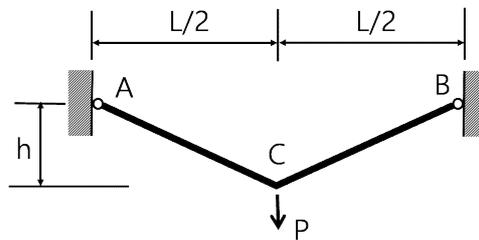
▶수험자 응시 종목 일치 여부, 문제지 인쇄 상태 및 교시별 문제수를 반드시 확인하십시오◀

※ 총 6문제 중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

1. 그림과 같이 일단은 고정, 타단은 이동단으로 지지된 보에 2개의 집중하중이 작용하고 있다. 소성파괴에 대한 2가지 이론인 상한치이론(upper bound theorem)과 하한치이론(lower bound theorem)을 사용하여 소성모멘트를 결정하십시오.
(단, 부재의 휨강성 EI 는 동일한 것으로 가정한다.)



2. 경간이 L 인 케이블 구조의 중앙에 집중하중 P 가 작용하고 있다. 케이블의 단면적이 케이블에 작용하는 인장력에 비례한다고 가정할 때 케이블의 부피가 최소가 되는 처짐 h 를 구하십시오. (단, 자중의 영향은 무시한다.)



3
교시

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제135회

시험시간: 100분

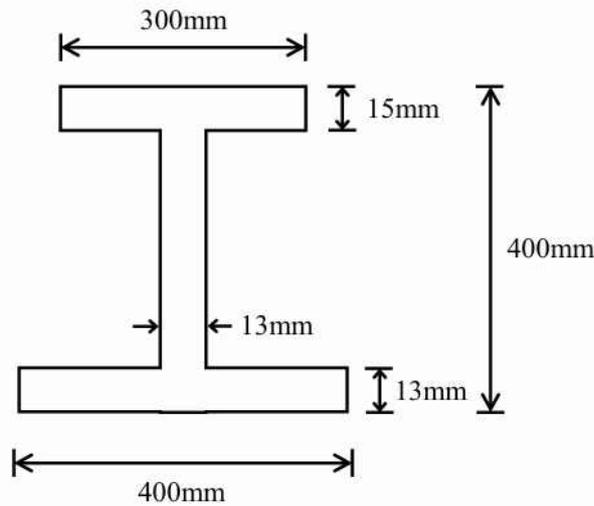
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

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

3. 철근콘크리트 다층 구조물의 전이층(n층) 시공 시 콘크리트를 2차에 걸쳐 분할 타설하고자 한다. 1차 타설 후 일정 기간이 경과한 다음 동바리 바꾸어 세우기(reshoring)를 하고자 할 때, 그 순서 및 유의사항을 설명하십시오.

(단, 1차 타설 시 (n-1)층과 (n-2)층 하부에는 동바리가 세워져 있다.)

4. 그림과 같은 강재 단면의 탄성단면계수 S , 소성단면계수 Z , 항복모멘트 M_y , 소성모멘트 M_p 를 각각 구하십시오. (단, 강재의 항복강도는 $F_y = 400 \text{ N/mm}^2$ 를 사용한다.)



5. 내진설계 일반(KDS 17 10 00) 및 건축물 내진설계기준(KDS 41 17 00)에 따른 내진설계에서 지반분류를 설명하십시오.

3 교시

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제135회

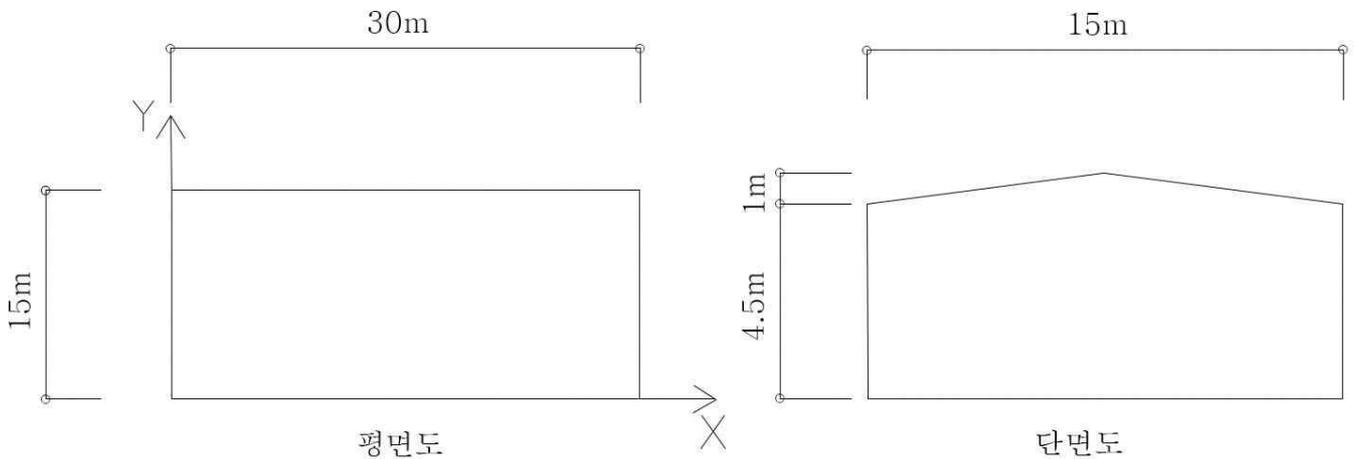
시험시간: 100분

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

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

6. 단층 철골조 공장에 대한 구조설계를 하고자 할 때 다음을 답하십시오.

설계조건: 30m×15m×4.5m 단층, X방향 및 Y방향 주기둥 간격 7.5m, 철골부재는 H형강, 지붕과 외벽 경량마감 지지용 퍼린(purlin)과 거스(girth)는 경량 C형강 적용, 횡력은 브레이스가 저항



- (1) 지상1층 구조평면도와 지붕층 구조평면도를 작성하십시오. 이 때, 기둥 주축, 큰보와 기둥 접합부, 큰보와 작은보 접합부, 퍼린 방향을 표기하십시오.
- (2) 풍하중에 대한 횡력저항시스템을 X, Y방향으로 나누어 도시하고 그 이유를 설명하십시오. 이 때, 접합형태와 거스 방향을 표기하십시오.
- (3) 주기둥과 보조기둥의 베이스 플레이트 접합부를 도시하십시오.

4
교시

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제135회

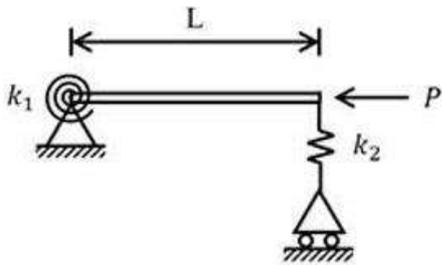
시험시간: 100분

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

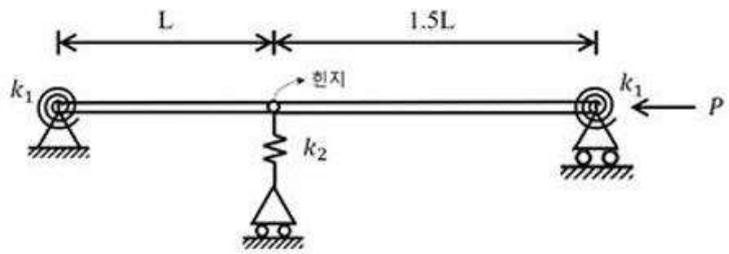
▶수험자 응시 종목 일치 여부, 문제지 인쇄 상태 및 교시별 문제수를 반드시 확인하십시오◀

※ 총 6문제 중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

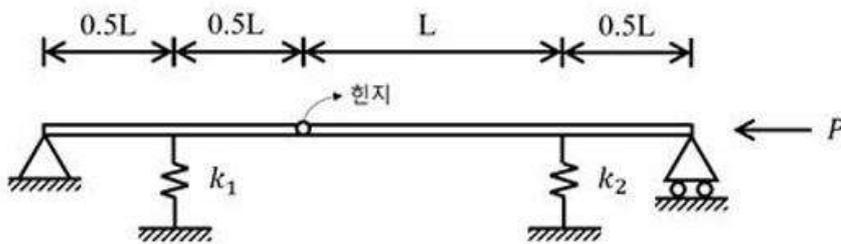
1. 동역학의 수치해석 방법에서 중앙차분법(central difference method)을 이용한 명시적 방법(explicit method)을 설명하십시오.
2. 그림과 같은 3가지 형태의 구조부재에 대한 임계하중 P_{cr} 을 각각 구하십시오.
(단, 모든 부재는 강체로 가정한다.)



(a)



(b)



(c)

4 교시

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제135회

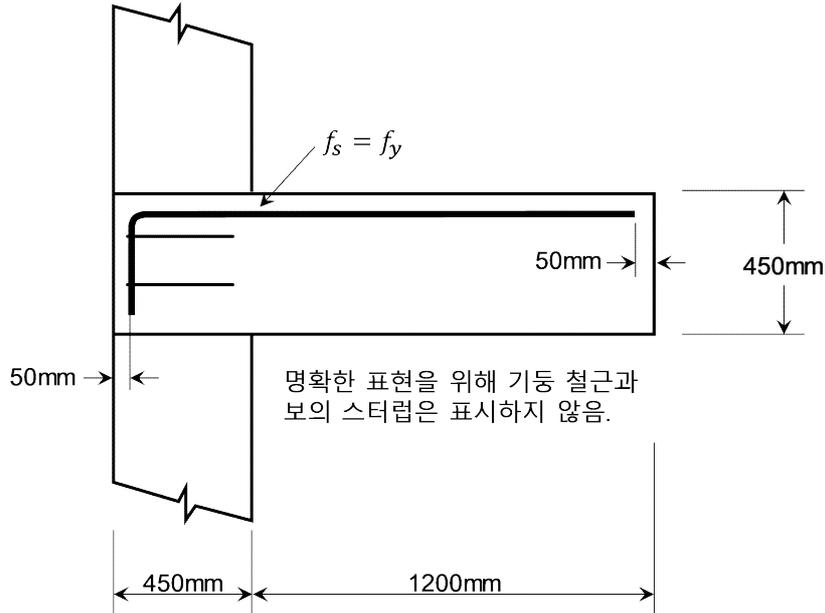
시험시간: 100분

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

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

3. 건축물 설계하중(KDS 41 12 00)에 따른 평지붕 설하중과 경사지붕 설하중의 산정 과정을 설명하십시오.

4. 아래 그림과 같이 폭 300 mm인 철근콘크리트 캔틸레버 보의 3-D22 주철근이 90도 표준갈고리로 한 변이 450 mm인 정사각형 기둥에 정착되어 있다. 기둥과 보가 만나는 지점에서 주철근이 항복 상태에 도달하였을 때, 기둥과 보에서 각각 주철근의 정착 길이의 적정성을 검토하십시오.
 (단, 보의 피복두께는 측면에서 60 mm, 상단에서 50 mm 이고, 기둥 띠철근 (D10) 간격은 150 mm, 보 스테럽 (D10) 간격은 200 mm, 사용된 일반콘크리트의 강도는 $f_{ck} = 35 \text{ MPa}$, 철근의 강도는 $f_y = 400 \text{ MPa}$ 이고 도막되지 않았다.)



4
교시

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제135회

시험시간: 100분

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

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

5. 철근콘크리트 공동주택 지하층 외벽에 의해 지지된 슬래브에 외벽과 직각 방향으로 1.5m 간격의 건조수축 균열이 발생하였다. 슬래브의 건조수축 균열이 외벽에 의한 구속으로 발생하였다는 가정 하에 다음 현장 조건에 의해 균열의 폭을 구하시오.
(단, 1개월은 30일이다.)

- 슬래브의 균열 확인 시점: 외벽 콘크리트 타설 후 26개월 경과 시점
- 슬래브 콘크리트 타설 시점: 외벽 타설 후 2개월 경과 시점
- 부재 두께: 외벽 400 mm, 슬래브 150 mm
- 콘크리트 설계기준강도: 외벽과 슬래브 모두 24 MPa
- 양생 방법: 타설 후 5일 동안 습윤양생
- 상대습도: 경과된 기간 동안의 평균 50%
- 크리프 효과와 슬래브 철근에 의한 균열 제어 효과는 무시
- 개념부재 치수(h) 산정 시, 부재 단면 테두리를 계산할 때 부재 두께 무시

건조수축 계산식 (KDS 14 20 01)

$$\epsilon_{sh}(t, t_s) = \epsilon_{sho} \beta_s(t - t_s) \qquad \beta_{RH} = -1.55 \left[1 - \left(\frac{RH}{100} \right)^3 \right]$$

$$\epsilon_{sho} = \epsilon_s(f_{cm}) \beta_{RH}$$

$$\epsilon_s(f_{cm}) = \left[160 + 50 \left(9 - \frac{f_{cm}}{10} \right) \right] \times 10^{-6}$$

$$\beta_s(t - t_s) = \sqrt{\frac{(t - t_s)}{0.035h^2 + (t - t_s)}}$$

$$h = 2A_c/u$$

4 교시

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제135회

시험시간: 100분

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

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

6. 공동주택의 기준층 슬래브에 자재인양구를 설치할 때, 다음을 설명하십시오.
- (1) 콘크리트 슬래브와 기초판 설계기준(KDS 14 20 70)에 따라 슬래브 개구부 설치 시 구조검토해야 할 사항을 설명하십시오.
 - (2) 자재인양구로 인해 주철근이 끊어지는 문제가 발생할 때, 보강상세도(평면도, 단면도)를 작성하십시오.
- (단, 기준층 슬래브 두께는 210 mm, 슬래브 배근은 SHD10@300(상하, 가로세로), 자재인양구 크기는 500 mm×1000 mm이다.)
- (3) 구조감리협력 시 자재인양구 주변 배근검측사항을 설명하십시오.

