

1
교시

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제133회

시험시간: 100분

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

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

※ 총 13문제 중 10문제를 선택하여 설명하십시오. (각 10점)

1. 콘크리트구조 설계(강도설계법) 일반사항(KDS 14 20 01)에 제시된 휨모멘트 재분배를 고려한 선형탄성해석에 대하여 설명하고, 콘크리트구조 해석과 설계원칙(KDS 14 20 10)에 제시된 연속 휨부재의 모멘트 재분배에 대하여 설명하십시오.
2. 조적식구조 설계일반(KDS 41 60 15)에서 구조설계를 위한 기준압축강도(f_m')를 확인하는 방법 중 하나인 프리즘시험에서 프리즘의 제작과 시험에 대하여 설명하십시오.
3. 목구조재료 및 허용응력(KDS 41 50 10)에 의한 고임목재의 섬유직각방향 설계허용지압응력을 구하십시오.

<조건>

- 목재 규격 : 100 mm(폭) × 500 mm(길이) × 200 mm(높이)
하중은 상부면(100 mm × 500 mm)에 균등 재하
- 기준허용응력($F_{C\perp}$) = 3.0 MPa
- 사용환경 : 온도가 38℃인 습윤환경

4. 건축물 내진설계기준(KDS 41 17 00)에 따라 내진설계범주 C와 D에 대한 해석법을 설명하십시오.

1
교시

국가기술자격 기술사 시험문제

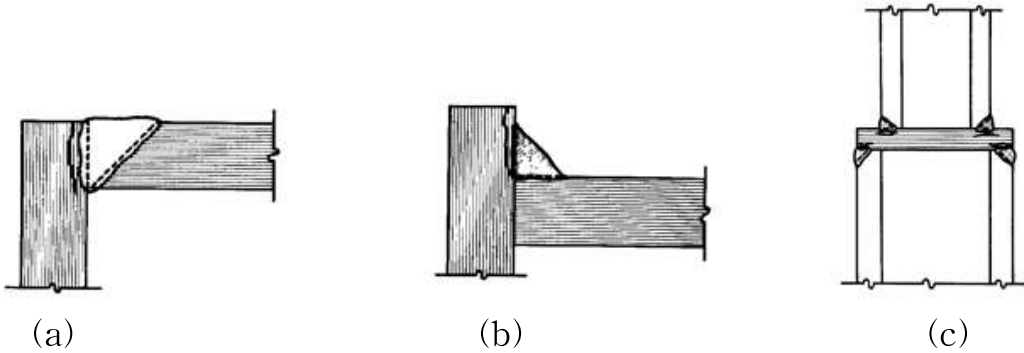
기술사 제133회

시험시간: 100분

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

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

5. 그림과 같은 강구조 접합부는 라멜라 테어링(Lamellar Tearing)에 민감한 대표적인 용접상세를 포함하고 있다. 라멜라 테어링에 대하여 간략히 설명하고, 이를 방지하기 위한 개선된 용접상세를 도시하십시오.



6. 강구조에서 발생하는 취성파괴(Brittle Fracture)에 대하여 일반적인 특성을 설명하고, 또한 취성파괴에 영향을 미치는 요인 및 이를 저감하기 위한 설계 시 고려사항을 설명하십시오.
7. 건축물 내진설계기준(KDS 41 17 00)에 따른 동적해석법 적용 시 건축물의 모델링 방안을 설명하십시오.

1
교시

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제133회

시험시간: 100분

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

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

8. 유한요소해석에서 자유도(Degree of Freedom) 개념을 설명하고, 다음 각 요소에 대한 절점 자유도를 도시하십시오.
- 1) 2차원 보요소 2) 3차원 보요소 3) 사각형 평면응력요소 4) 사각형 평판휨요소
9. 고층 건축물 바닥슬래브의 다이어프램(Diaphragm) 거동에서 단부 보강재와 수집재(Collector)의 설치위치 및 각각의 기능에 대하여 설명하십시오.
10. 콘크리트 구조물의 동해에 따른 열화현상에 대하여 설명하십시오.
11. 다음의 조건에 대하여 콘크리트 설계기준 압축강도를 평가하기 위한 시료채취 기준을 만족하는 공시체의 최소 개수를 구하십시오.

<조건>

- 슬래브 : 30 m × 30 m × 0.21 m
- 레미콘 트럭 용량 : 6 m³

1 교시

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제133회

시험시간: 100분

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

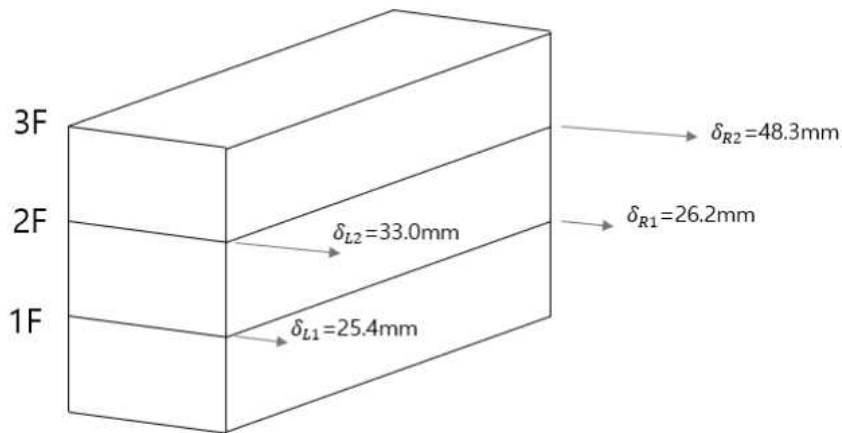
▶수험자 응시 종목 일치 여부, 문제지 인쇄 상태 및 교시별 문제수를 반드시 확인하십시오◀

12. 보($b=500\text{ mm}$, $h=900\text{ mm}$)의 휨균열을 제어하기 위한 철근 배근을 도시하십시오.

<조건>

- 소요철근량 $A_s=1,935\text{ mm}^2$ (5-HD22)
- 스테럽 HD10 사용
- HD22이상 ($f_y : 500\text{ MPa}$), HD19이하 ($f_y : 400\text{ MPa}$)
- 건조환경
- 휨철근 피복두께 50 mm
- f_s 는 근사식 적용

13. 우발편심을 고려한 지진하중에 의한 변위가 그림과 같을 때 2층에서의 비틀림비정형 존재여부에 대한 검토와 비틀림 증폭계수를 산정하십시오.



2
교시

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제133회

시험시간: 100분

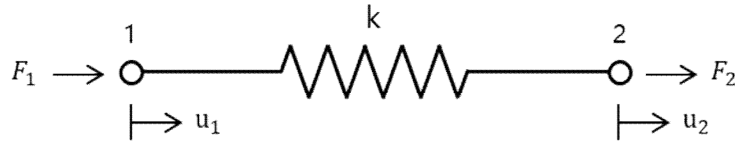
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험번호		성명	
----	----	----	---------	------	--	----	--

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

※ 총 6문제 중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각 25점)

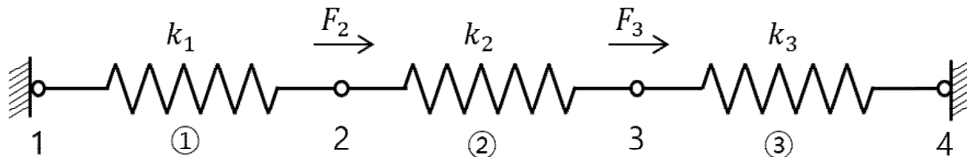
1. 스프링 구조물에 대한 다음 물음에 답하십시오.

(1) 다음과 같은 스프링요소에 대한 요소강성행렬의 유도과정을 설명하십시오.



(2) 다음과 같은 스프링 구조물의 절점변위와 반력을 산정하십시오.

(단, $F_2 = 20\text{kN}$, $F_3 = 10\text{kN}$, $k_1 = 1,000\text{kN/m}$, $k_2 = 2,000\text{kN/m}$, $k_3 = 1,500\text{kN/m}$)



2
교시

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제133회

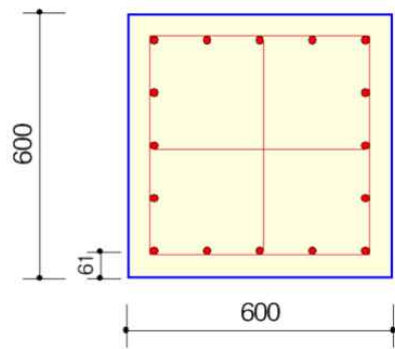
시험시간: 100분

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

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

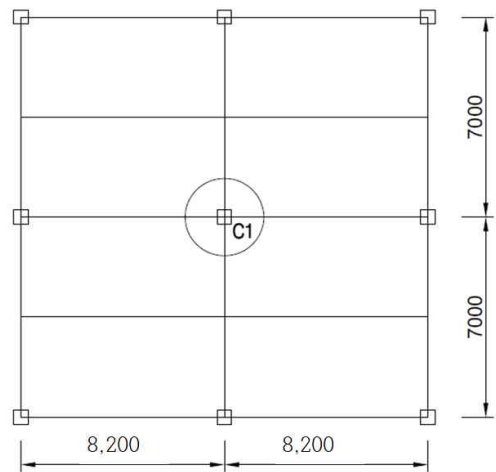
2. 10층 규모의 승용차 전용 주차장 건축물(H:35 m)에서 영향면적에 따른 활하중 저감계수 C를 고려하여 1층 기둥(1C1)의 소요압축강도(P_u)를 구하고, 안전성을 검토하십시오.

- 건축물 설계하중(KDS 41 12 00)에 따름
- 활하중 저감계수 C
- 건축물의 용도 : 승용차 전용 주차장 건축물
- 설계하중 (고정하중 D.L 활하중 L.L 만 고려)
- 기둥 B × D = 600 mm × 600 mm (층고 :3.5 m)
- 콘크리트의 설계기준강도 f_{ck} : 30 MPa
- 철근(HD22)의 항복강도 f_y : 500 MPa



<기둥 배근도>

	D.L(kN/m ²)	L.L(kN/m ²)
ROOF	4.8	3.0
1F~10F	4.8	3.0



<평면>

2
교시

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제133회

시험시간: 100분

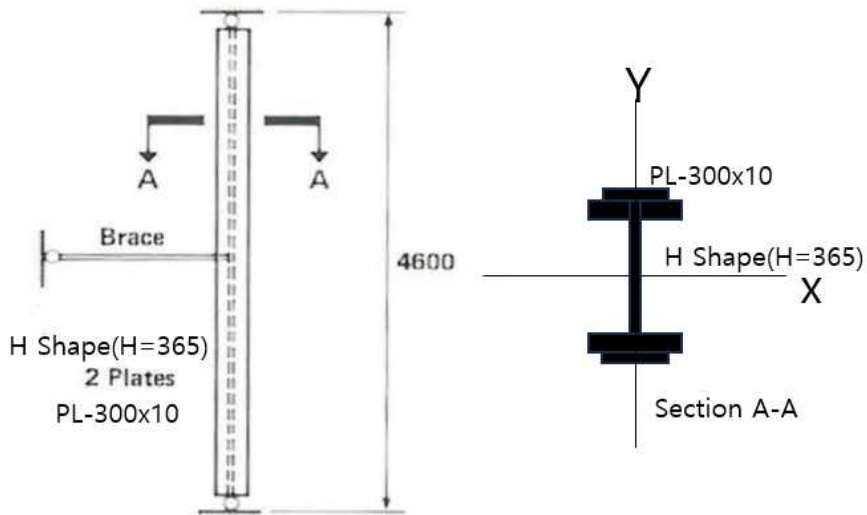
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

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

3. 그림과 같은 단면성능을 보유한 H형강 단면의 상, 하부 플랜지 바깥면에 2개의 판(PL-300 mm × 10 mm)을 각각 용접하여 Built-Up 단면을 구성하였다. 기둥의 길이 4600 mm, 양단이 핀(Pin) 지지이며, 스팬 중앙에 x-축 이동을 방지하기 위한 브레이스를 설치한 기둥으로 설계할 경우 Built-Up 단면 기둥의 압축내력을 산정하십시오. (단, 소수점 첫째 자리에서 반올림하여 계산한다.)

- $F_y = 350 \text{ MPa}$, $E = 200 \text{ GPa}$
- 순수 H형강 단면만의 성능

$A = 36000 \text{ mm}^2$	$I_x = 787 \times 10^6 \text{ mm}^4$
$I_y = 246 \times 10^6 \text{ mm}^4$	
$H = 365 \text{ mm}$	$r_x = 148 \text{ mm}$
	$r_y = 82.7 \text{ mm}$



2
교시

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제133회

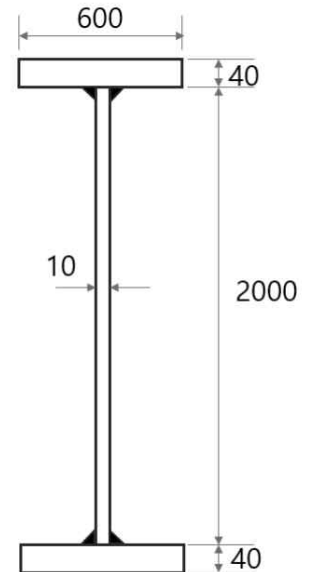
시험시간: 100분

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

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

4. 3000 mm 간격으로 중간 수직 스티프너(Intermediate Transverse Stiffener)가 배치된 그림과 같은 플레이트 거더(Plate Girder) 단면의 휨내력 및 내부 패널의 전단내력을 산정하십시오.

- 충분히 횡지지된 것으로 가정
- $I_{xx} = 56.612 \times 10^9 \text{ mm}^4$
- $S_{xx} = 54.435 \times 10^6 \text{ mm}^3$
- $F_y = F_{yf} = F_{yw} = 300 \text{ MPa}$
- $E_s = 2 \times 10^5 \text{ MPa}$
- $R_{pg} = 1 - \frac{a_w}{1200 + 3000a_w} \left(\frac{h_c}{t_w} - 5.7 \sqrt{\frac{E}{F_y}} \right)$
- $C_v = \frac{1.51 E k_v}{(h/t_w)^2 F_y}$



5. 건축물에서 평면 비정형성과 수직 비정형성의 유형과 정의를 설명하고, 수직 비정형성을 적용하지 않아도 되는 예외 조건을 설명하십시오.

2
교시

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제133회

시험시간: 100분

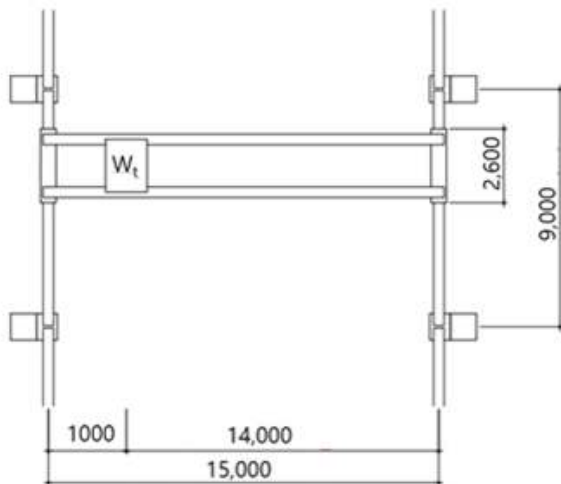
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험번호		성명	
----	----	----	---------	------	--	----	--

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

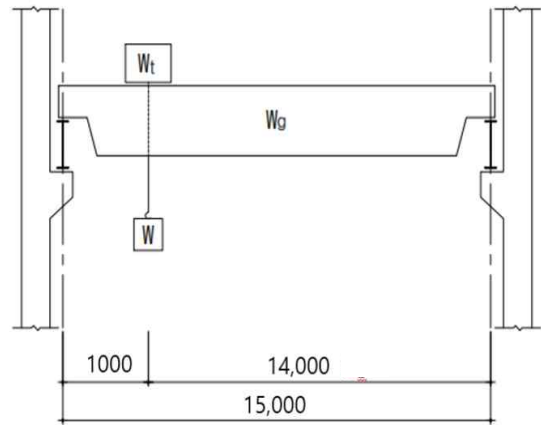
6. 원격조작 브리지크레인 운행 시 최대차륜하중을 구하고, 크레인 거더에 작용하는 최대 모멘트 및 기둥의 브라켓에 작용하는 최대 축력을 산정하십시오.

(단, 수직충격계수는 건축물 설계하중(KDS 41 12 00) 기준으로 한다.)

- 크레인 양중하중(W) : 150 kN, 트롤리 무게(W_t) : 40 kN
 - 크레인 자중(W_g) : 200 kN(트롤리 제외)
 - 크레인 레일 간격(L) : 15,000 mm, 크레인 거더 스패น(l) : 9,000 mm
 - 최소 후크 접근 거리(L_a) : 1,000 mm
 - 차륜 간격(a) : 2,600 mm, 차륜 개수(n) : 2개(편측)
- ※ 크레인 거더 자중은 무시하고 계산



<평면>



<단면>

3
교시

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제133회

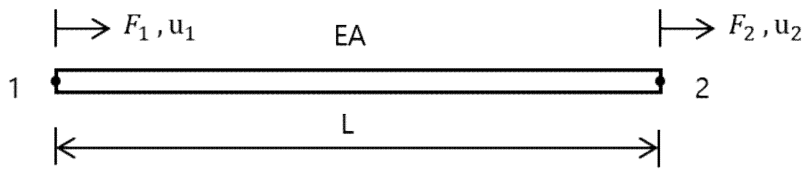
시험시간: 100분

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. 그림과 같은 트러스요소에 대하여 다음 물음에 답하십시오.



(1) 응력 - 변형도 및 힘 - 변위 관계식을 이용하여 요소강성행렬을 유도하십시오.

(2) 1번 절점에서 임의의 수평거리 x 위치에서의 변위함수 $u(x) = a_1 + a_2x$ 를 이용하여 요소강성행렬을 유도하십시오.

2. 보폭 $b=300$ mm, 유효깊이 $d=540$ mm, 인장철근 4-HD25($A_s=2,028$ mm²)인 단근직사각형 단순보의 피로에 대하여 검토하십시오.

- $M_D=50$ kN · m
- $M_L=90$ kN · m(충격 포함)
- $f_{ck} : 27$ MPa, $f_y : 500$ MPa
- 탄성계수비(n) : 8

3
교시

국가기술자격 기술사 시험문제

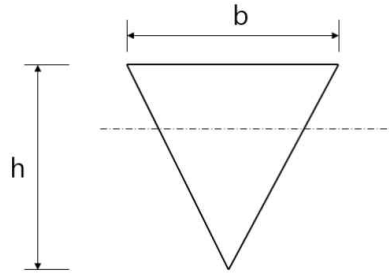
기술사 제133회

시험시간: 100분

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

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

3. 그림과 같은 삼각형 단면에서 수평축에 대한 휨이 발생하는 경우 다음 물음에 답하십시오.
(단, 강재단면으로 가정하며 항복강도는 F_y 이다.)
- (1) 소성중립축(Plastic Neutral Axis)을 구하십시오.
 - (2) 소성단면계수(Plastic Sectional Modulus)를 표현하는 관계식을 유도하십시오.



4. 콘크리트 구조물에 보강된 탄소섬유시트의 품질검사 중 인발접착강도 시험방법 및 시험결과 평가기준에 대하여 설명하십시오.

3 교시

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제133회

시험시간: 100분

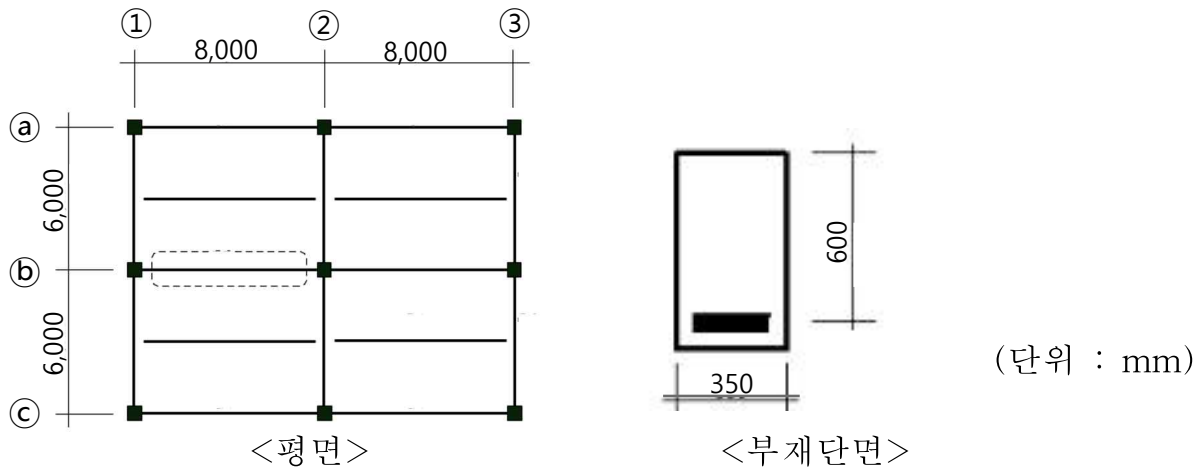
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

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

5. 그림과 같은 철근콘크리트 건축물의 기준층 골조도에서 다음 물음에 답하십시오.

- (1) 구조계획을 위한 보의 부재번호를 부여하십시오.
- (2) ㉔열의 모멘트를 근사적으로 구하고 도시하십시오.
- (3) 점선으로 표시된 부재의 중앙부 정모멘트에 대한 휨철근량 및 내단부 전단철근의 간격을 구하십시오.

(단, $f_{ck} = 27\text{MPa}$, $f_y = 400\text{MPa}$, 자중을 포함한 계수설계하중은 25kN/m^2 , 사용 전단철근은 HD10으로 한다.)



(단위 : mm)

ω	.000	.001	.002	.003	.004	.005	.006	.007	.008	.009
0.06	.0579	.0588	.0597	.0607	.0616	.0625	.0634	.0643	.0653	.0662
0.07	.0671	.0680	.0689	.0699	.0708	.0717	.0726	.0735	.0744	.0753
0.08	.0762	.0771	.0780	.0789	.0798	.0807	.0816	.0825	.0834	.0843
0.09	.0852	.0861	.0870	.0879	.0888	.0897	.0906	.0915	.0923	.0932
0.10	.0941	.0950	.0959	.0967	.0976	.0985	.0994	.1002	.1011	.1020
0.11	.1029	.1037	.1046	.1055	.1063	.1072	.1081	.1099	.1098	.1106
0.12	.1115	.1124	.1133	.1141	.1149	.1158	.1166	.1175	.1183	.1192

3
교시

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제133회

시험시간: 100분

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

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

6. 건축물 내진설계 기준(KDS 41 17 00)에 따라 다음 조건의 건축구조물에 대한 내진 설계범주를 구하고, 설계응답스펙트럼에 의한 스펙트럼가속도, 등가정적해석법에 의한 지진응답계수(C_s)를 산정하시오.

- 위치 : 서울(국가지진위험지도 적용)
- 건물 최고 높이 : 50 m(건물골조시스템 철근콘크리트 보통전단벽)
- 건물 용도 : 종합병원
- 지반종류 : S_3
- 평균재현주기 : 2400년
- 건축구조물의 고유주기는 약산법으로 산정

<단주기 지반증폭계수, F_a >

지반종류	지진지역		
	$S \leq 0.1$	$S=0.2$	$S=0.3$
S_1	1.12	1.12	1.12
S_2	1.4	1.4	1.3
S_3	1.7	1.5	1.3
S_4	1.6	1.4	1.2
S_5	1.8	1.3	1.3

<단주기 설계스펙트럼가속도에 따른 내진설계범주>

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

<1초주기 지반증폭계수, F_v >

지반종류	지진지역		
	$S \leq 0.1$	$S=0.2$	$S=0.3$
S_1	0.84	0.84	0.84
S_2	1.5	1.4	1.3
S_3	1.7	1.6	1.5
S_4	2.2	2.0	1.8
S_5	3.0	2.7	2.4

<주기 1초 설계스펙트럼가속도에 따른 내진설계범주>

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

4
교시

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제133회

시험시간: 100분

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

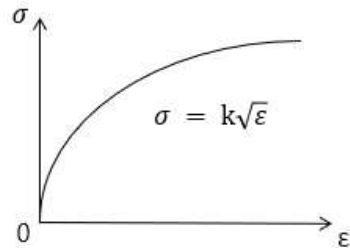
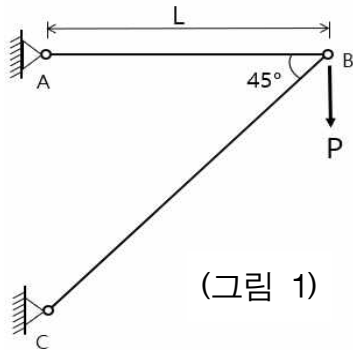
▶수험자 응시 종목 일치 여부, 문제지 인쇄 상태 및 교시별 문제수를 반드시 확인하십시오◀

※ 총 6문제 중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각 25점)

1. 진동 문제 $my'' + cy' + ky = p(t)$ 에 대한 다음 물음에 답하십시오.

- (1) $my'' + ky = 0$ ($w_0 = \sqrt{\frac{k}{m}}$) 의 해를 구하고 이를 도시하십시오.
- (2) $p(t) = F_0 \cos wt$ 이고, $c = 0$ 일 때 공진 현상을 설명하십시오.
- (3) $p(t) = F_0 \cos wt$ 이고, $c \neq 0$ 일 때 c 값에 따른 진폭의 변화를 설명하십시오.

2. 그림과 같은 비선형 탄성 트러스 구조물에 대하여 다음 물음에 답하십시오.



(1) 각 부재의 단면적이 A 일때, 절점 B에서의 수평변위 d_x 와 수직변위 d_y 를 이용하여 전체 변형에너지(Strain Energy)를 산정하십시오.

(단, 그림 1에서 AB부재의 전체 늘어난 길이는 d_x 이고, BC부재의 전체 줄어든 길이는 $(d_y - d_x)/\sqrt{2}$ 로 가정한다. 또한, 그림 2는 인장과 압축에서 동일한 비선형 응력-변형도 관계를 보여주며, k 는 상수이다.)

(2) 절점 B에서 수평변위 d_x 와 수직변위 d_y 를 산정하십시오.

4
교시

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제133회

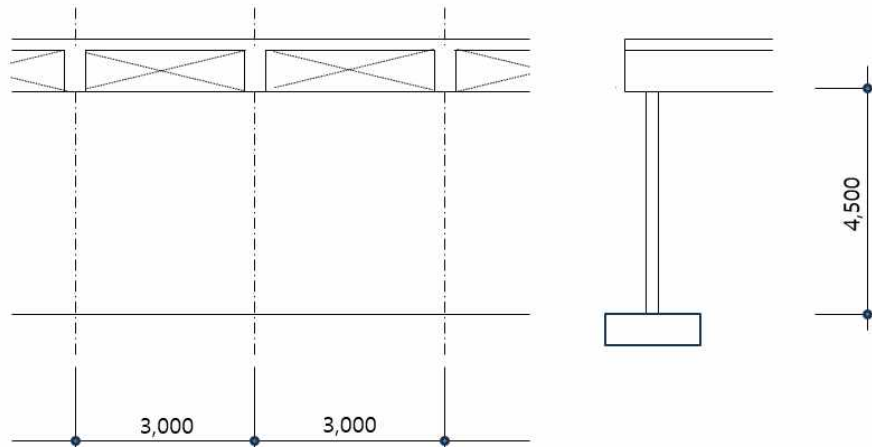
시험시간: 100분

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

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

3. 높이(H)가 4.5 m인 콘크리트 연속벽체에 고정하중 200 kN, 활하중 150 kN이 중심거리 3.0 m, 재하폭 200 mm로 작용할 때, 실용설계법을 이용하여 설계축강도(ϕP_{nw})를 산정하고 지압 및 벽체두께, 철근배근을 검토하십시오.

- 횡구속벽체로 상단은 힌지이고 하단은 회전이 구속됨
- 벽체의 자중은 고정하중에 포함됨
- f_{ck} : 27 MPa, f_y : 500 MPa
- 수직, 수평철근 : HD10



[단위 : mm]

4 교시

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제133회

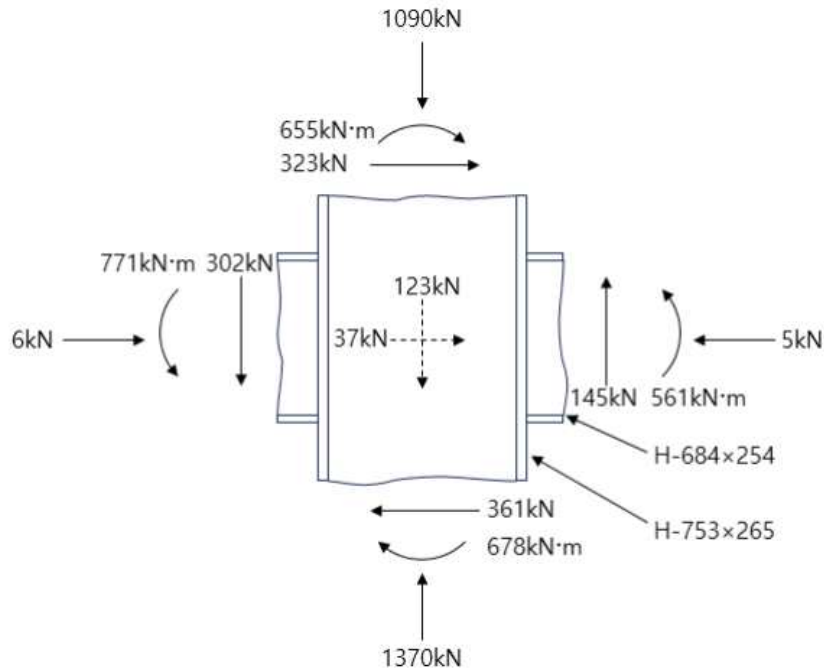
시험시간: 100분

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

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

4. 그림과 같이 계수하중이 작용하는 보-기둥 접합부 패널존의 전단강도를 검토하고, 필요시 보강 강판의 두께 및 안정성을 검토하십시오.

- $F_y = F_{yf} = F_{yw} = 300\text{MPa}$, $E = 200\text{GPa}$
- 보단면 (H형강) : $A = 17800\text{mm}^2$ $H = 684\text{mm}$ $B = 254\text{mm}$
 $t_w = 12.4\text{mm}$ $t_f = 18.9\text{mm}$
- 기둥단면 (H형강) : $A = 18700\text{mm}^2$ $H = 753\text{mm}$ $B = 265\text{mm}$
 $t_w = 13.2\text{mm}$ $t_f = 17\text{mm}$



4
교시

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제133회

시험시간: 100분

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

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

5. 다음과 같은 조건의 슬래브 거푸집 가설재에 대하여 구조안정성을 검토하십시오.

- 콘크리트 타설 시 충격계수 : 1.5
- 콘크리트 타설두께 : 200 mm
- 합판 : t=12mm ($f_b = 24\text{N/mm}^2$ $E = 11,000\text{N/mm}^2$)
- 장선 : Pipe($\phi 48.6 \times 2.4$) @400 ($A = 348\text{mm}^2$, $I = 93,200\text{mm}^4$, $S = 3,835\text{mm}^3$
 $f_b = 240\text{N/mm}^2$, $E = 2.1 \times 10^5\text{N/mm}^2$)
- 띠장 : 미송재(105×105) @800 ($f_b = 13\text{N/mm}^2$, $f_s = 0.78\text{N/mm}^2$
 $E = 11,000\text{N/mm}^2$)
- 동바리 : Pipe($\phi 48.6 \times 2.4$) @800×800 ($F_c = 20\text{kN/분}$)

4
교시

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제133회

시험시간: 100분

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

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

6. 그림과 같은 옹벽의 안정성(활동, 전도, 지내력)을 검토하십시오.

- 옹벽 높이 : 6.0 m
- 흙의 단위 중량(γ) : 19.0 kN/m³
- 내부 마찰각(ϕ) : 30°
- 흙과 콘크리트 사이 마찰계수(μ) : 0.5
- 상재하중 : 10 kN/m²
- 허용지내력(q_a) : 300 kN/m²

