

국가기술자격 기술사 시험문제

1
교시

기술사 제128회

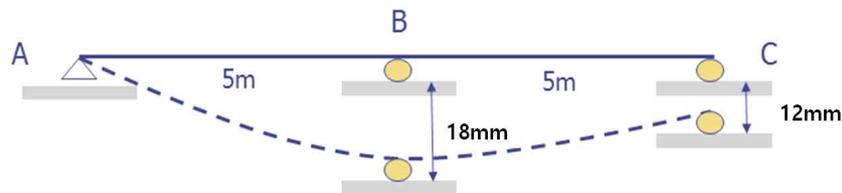
시험시간: 100분

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

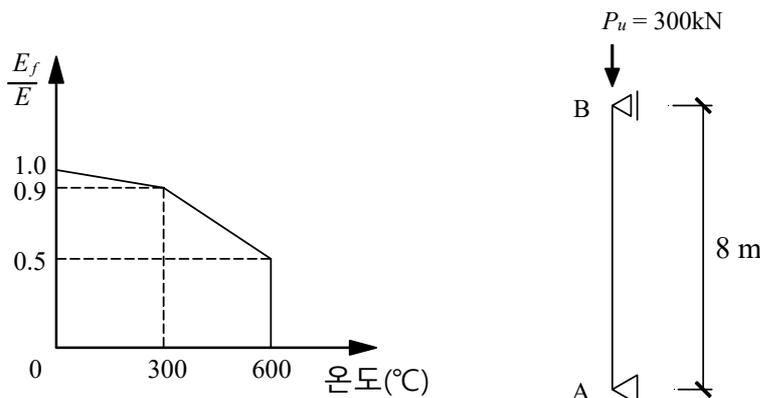
기술사 제128회

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

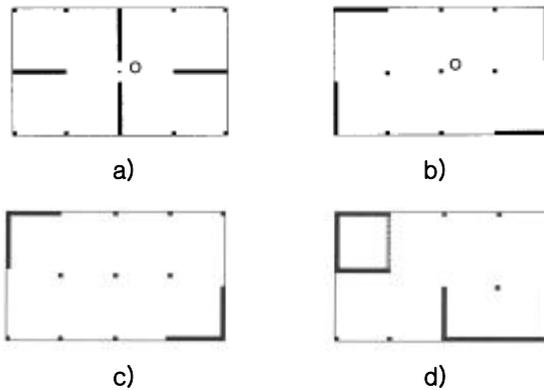
시험시간: 100분

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

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

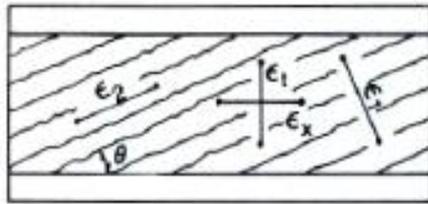
기술사 제128회

시험시간: 100분

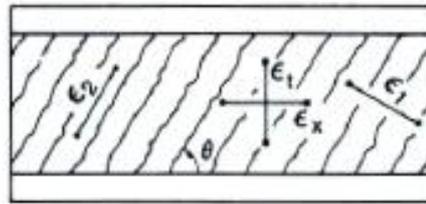
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

13. 아래 그림은 철근콘크리트 I형 보에서 웨브 부분의 균열형상 및 평면변형률(ϵ) 상태를 나타낸다. a)는 완만한 균열 경사각도(θ)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° 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(ϕ)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 10m 이다.
- C는 수평력 혹은 평면의 중심이며, O는 전단중심이다.

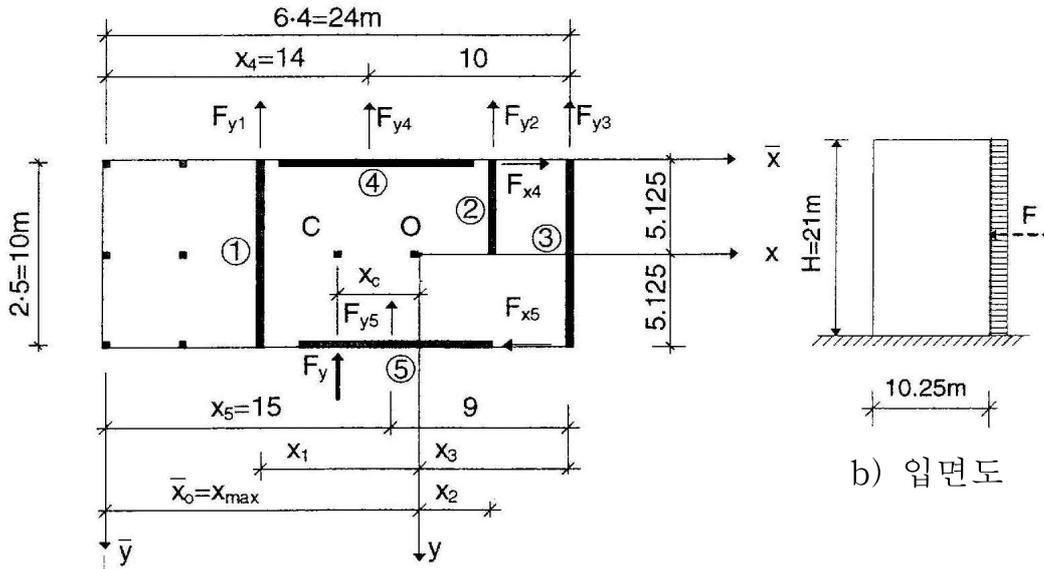
국가기술자격 기술사 시험문제

2
교시

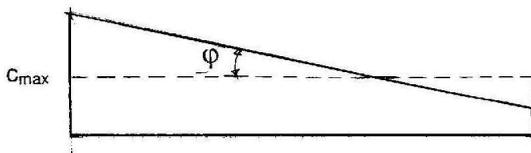
기술사 제128회

시험시간: 100분

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



a) 벽체 배치도



c) 수평 변위도

국가기술자격 기술사 시험문제

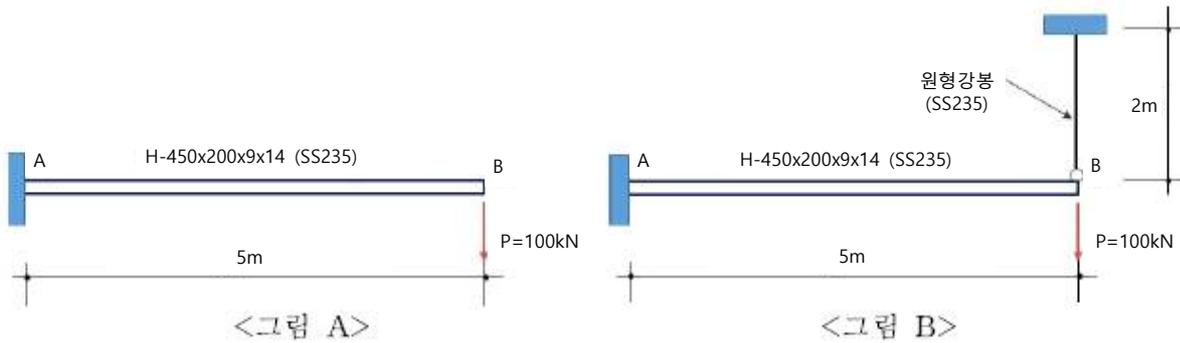
2
교시

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

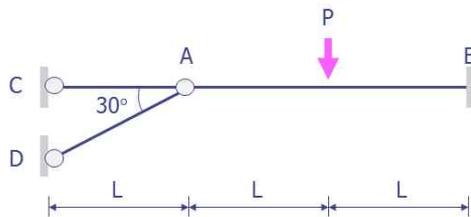
기술사 제128회

시험시간: 100분

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

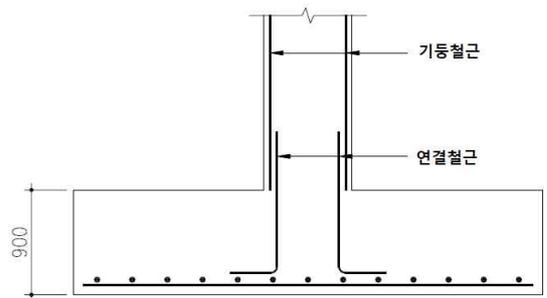
3. 다음 그림과 같은 구조물에서 A점의 처짐을 구하시오.

(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 : 900mm
- 기초 철근 : D22@300 (T&B) ($d_b = 22.2\text{mm}$)
- 기초 피복두께 : 80mm
- 버림콘크리트 : 60mm



국가기술자격 기술사 시험문제

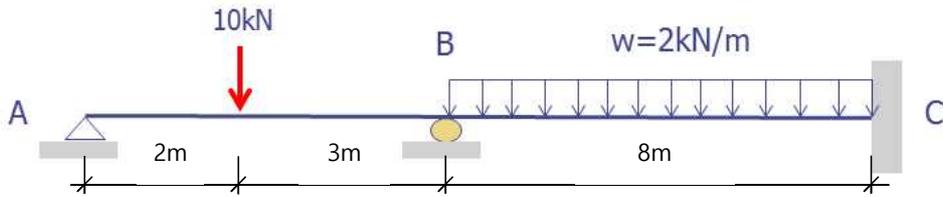
2
교시

기술사 제128회

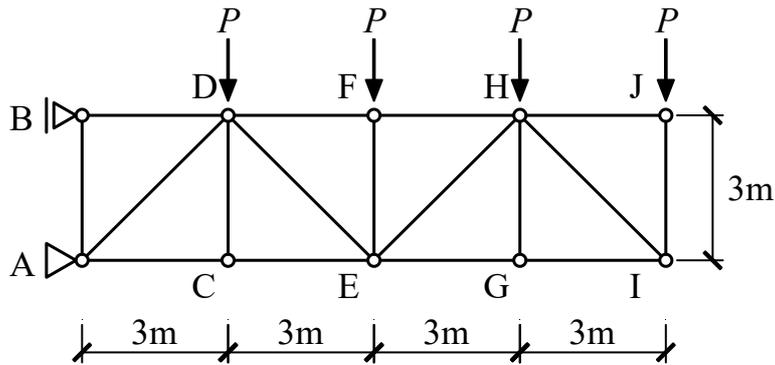
시험시간: 100분

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

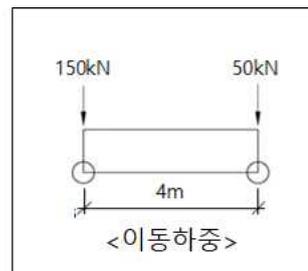
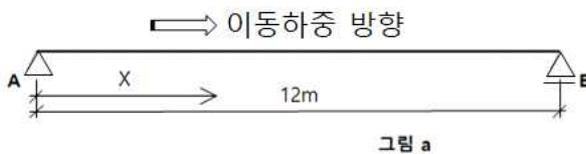
시험시간: 100분

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

※ 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.



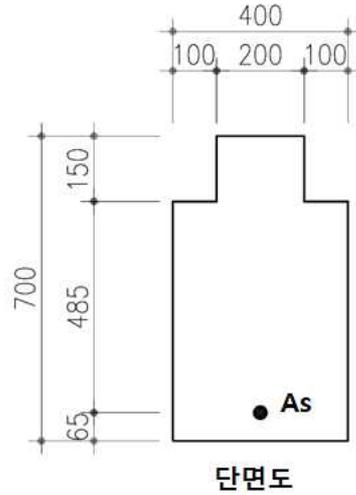
국가기술자격 기술사 시험문제

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 : $A_s = 4678 \text{ mm}^2$

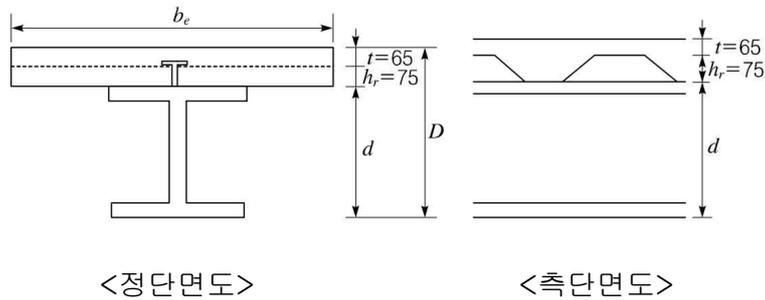
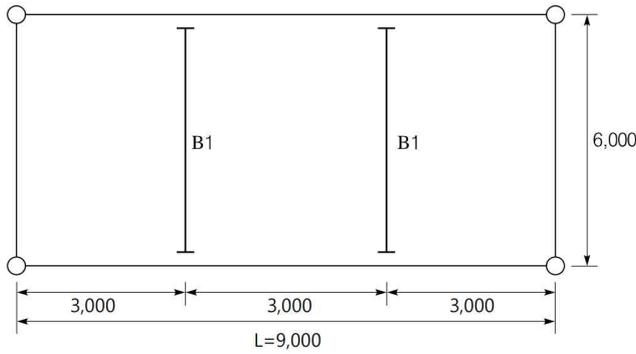
국가기술자격 기술사 시험문제

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 3.0kN/m^2 로 한다.)

국가기술자격 기술사 시험문제

3
교시

기술사 제128회

시험시간: 100분

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

가) 콘크리트 양생 전

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

나) 콘크리트 양생 후

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

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

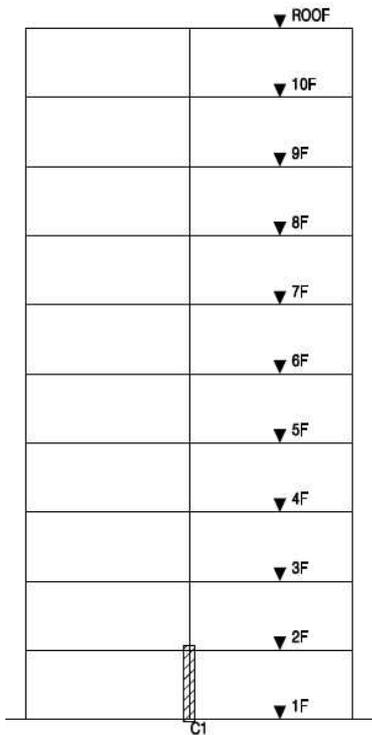
3
교시

기술사 제128회

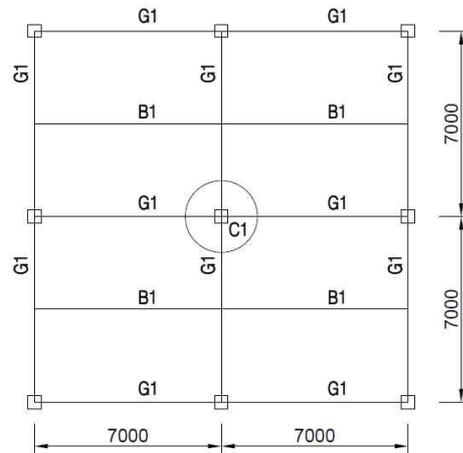
시험시간: 100분

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

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



<단면>



<평면>

국가기술자격 기술사 시험문제

3
교시

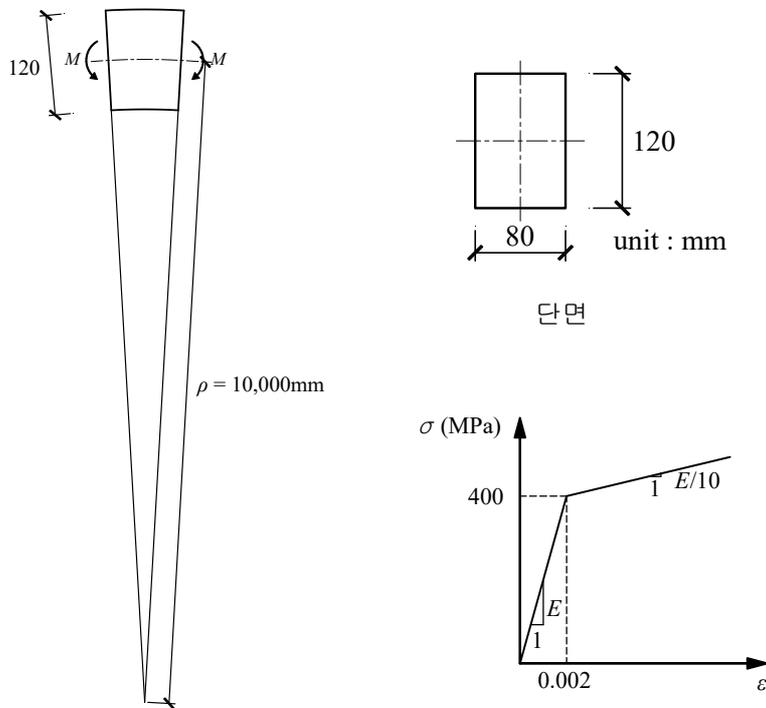
기술사 제128회

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

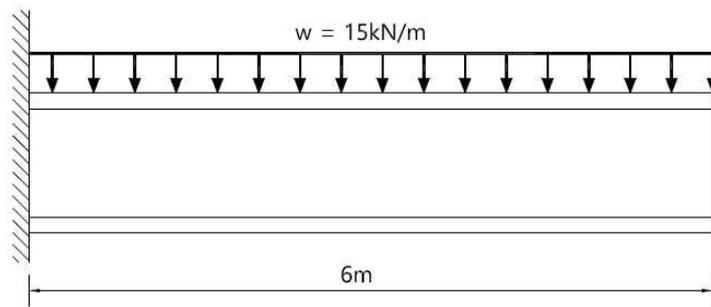
기술사 제128회

시험시간: 100분

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

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

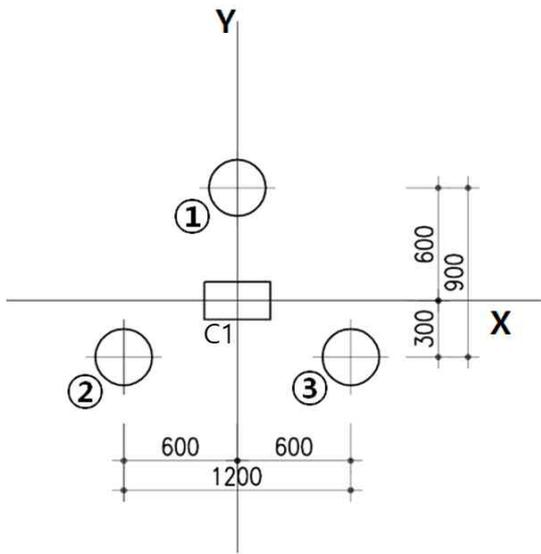
3
교시

기술사 제128회

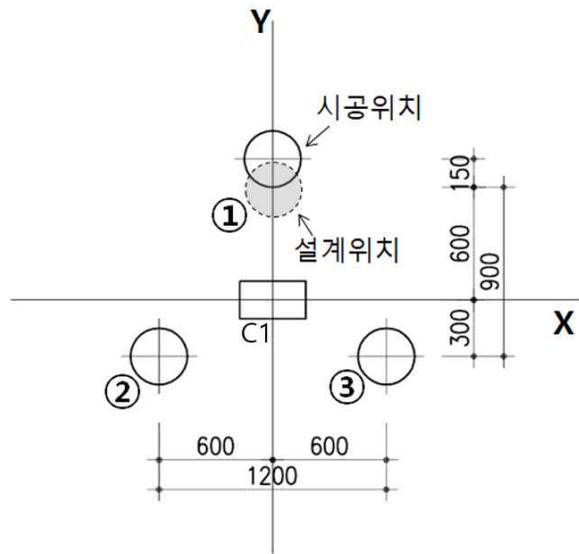
시험시간: 100분

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

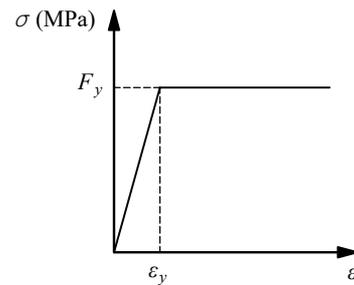
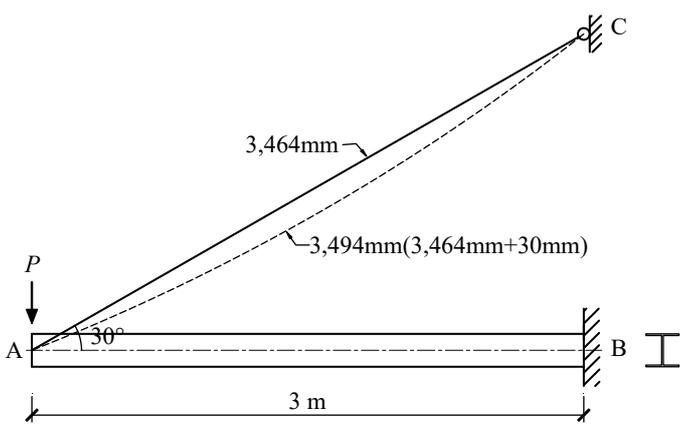
시험시간: 100분

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

※ 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(δ) 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

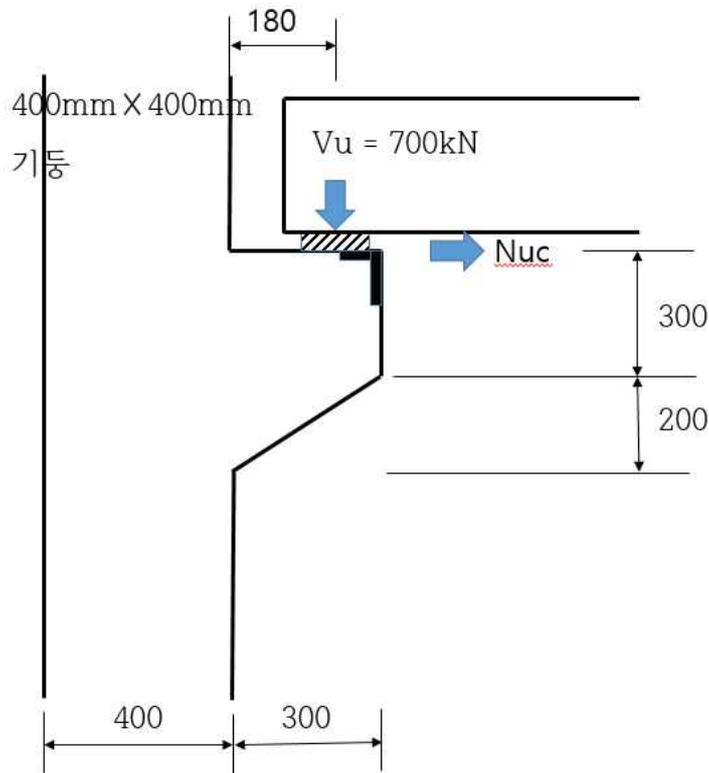
4
교시

기술사 제128회

시험시간: 100분

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

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 스톱럽 단면적도 추가로 검토하시오.(단, $f_{ck} = 27\text{MPa}$, $f_y = 400\text{MPa}$, 유효깊이 $d = 450\text{mm}$ 로 함)



국가기술자격 기술사 시험문제

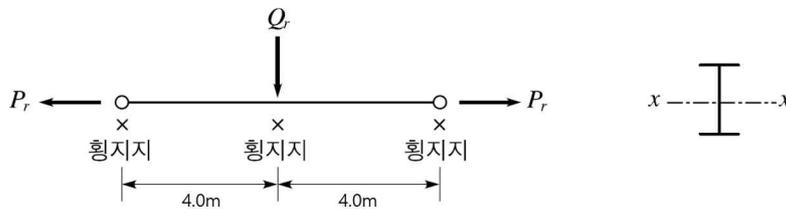
4
교시

기술사 제128회

시험시간: 100분

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

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, S₁ 지반일 때 아래 물음에 답하시오.

- 아래에 주어진 위험도계수를 사용하여 이 지역에 건설되는 건축물의 설계응답가속도 스펙트럼을 작성하고 기능수행 성능레벨(재현주기 50년)을 평가하기 위한 응답가속도 스펙트럼을 작성하시오. ($T_L = 5.0 \text{ sec}$)
- $T = 0.8 \text{ sec}$ 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, Fa

지반종류	지진지역		
	S≤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, Fv

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

