

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 110 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

<b>분야</b>	건설	<b>종목</b>	건축구조기술사	<b>수험번호</b>		<b>성명</b>	
-----------	----	-----------	---------	-------------	--	-----------	--

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각10점)

1. 기존건물의 내진성능을 향상시키기 위한 방법을 설명하시오.
2. 콘크리트 구조물이 동해를 입었을 경우에 나타나는 열화(劣化)현상을 설명하시오.
3. 프리텐션 및 포스트텐션 긴장재의 긴장력 단기 및 장기손실에 대하여 설명하시오.
4. 기둥의 콘크리트 설계기준강도가 바닥판 구조에 사용한 콘크리트 강도의 1.4배를 초과하는 경우에 바닥판 구조를 통한 하중의 전달이 원활하도록 하기 위한 조치사항을 설명하시오.
5. 콘크리트의 압축강도시험결과가 설계시 적용된 강도에 미달할 경우에 건축구조기준(KBC2009)에서 제시한 절차를 설명하시오.
6. 벽보(wall girder)의 기능을 설명하시오.
7. 양단이 구속된 콘크리트 수평부재에서 변형이 전혀 없을 때, 부재온도가 20℃일 경우, 부재에 인장균열이 발생하기 시작하는 온도를 구하시오.
  - 중력 등 외력의 영향 없음
  - 콘크리트 설계기준압축강도  $f_{ck} = 24\text{MPa}$ , 콘크리트 인장강도  $f_{ct} = 3\text{MPa}$
  - 콘크리트 탄성계수  $E_c = 8500 \sqrt[3]{f_{ck} + 4}$  (MPa)
  - 콘크리트의 열팽창계수  $\alpha = 1.0 \times 10^{-5} (/^\circ\text{C})$
8. 내진설계시 특별지진하중을 고려하여야 하는 이유를 설명하시오.
9. 강성행렬(stiffness matrix)을 구성하는 각 요소(element,  $k_{ij}, i, j = 1, 2, 3, \dots, n$ )의 의미를 설명하시오.
10. 콘크리트공사에서 거푸집과 동바리의 설계시 고려해야 할 하중의 종류와 크기를 설명하시오.
11. 건축법시행령에 규정된 특수구조 건축물의 대상기준에 대하여 설명하시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 110 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

12. 철근콘크리트 기둥에서 최대, 최소철근비를 규정하는 이유에 대하여 설명하시오.

13. 아래 용어에 대하여 설명하시오.

- 1) 내진슬릿(earthquake slit)
- 2) 래티스 셸(lattice shell)
- 3) 케이블 넷(cable net)

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 110 회

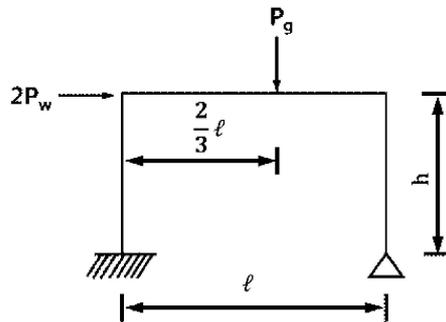
제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 그림과 같은 라멘의 붕괴기구를 설명하고, 그 때의 극한하중  $P_g$ 와  $P_w$ 을 구하시오.

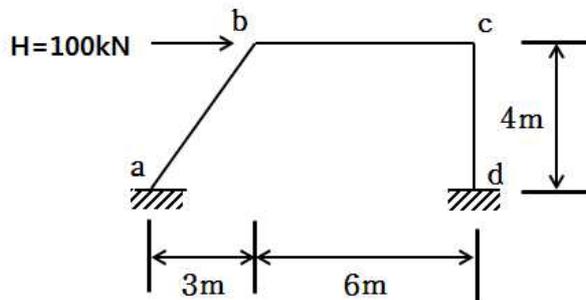
(단,  $h = \frac{2}{3}l$ ,  $P_w = \frac{P_g}{4}$  이다.)



2. 그림과 같은 골조의 b점에 수평하중 H가 작용할 때 c점의 수평변위  $\delta_c$ 을 구하시오.

(단, 휨변형만 고려함.  $\frac{2EI}{l} = 2 \times 10^5$  (kN m) : 모든 부재에서 동일함.)

휨모멘트와 변형과의 관계식 :  $M_{ij} = \frac{2EI}{l}(2\phi_i + \phi_j - 3R)$ ,  $\phi$  : 절점회전각, R : 부재회전각)



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 110 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

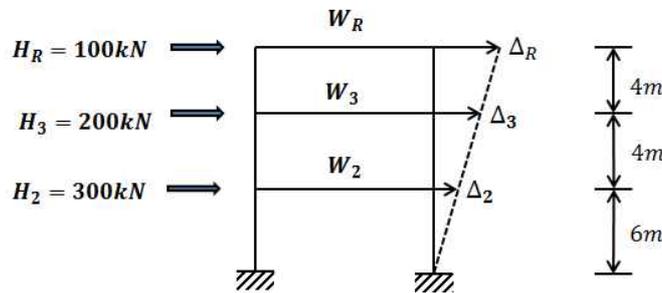
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

3. 그림과 같은 조건에 따라  $P - \Delta$  효과를 고려하여 층별 횡하중  $H_R, H_3, H_2$ 의 수정치  $H'_R, H'_3, H'_2$ 를 구하시오.

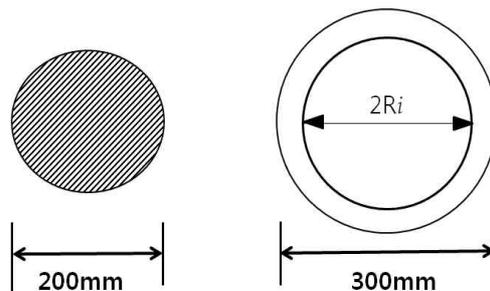
(단, 근사해석법을 사용하되  $P - \Delta$  효과는 1회만 고려함.)

층별 중력하중  $W_R = W_3 = W_2 = 2\text{MN}$ ,

탄성해석에 의한 층별 횡변위  $\Delta_R = 24\text{mm}, \Delta_3 = 14\text{mm}, \Delta_2 = 10\text{mm}$ )



4. 그림과 같이 환봉과 원형강관에 동일한 비틀림 모멘트에 의해 발생하는 최대전단응력도가 같을 경우, 원형강관의 두께를 구하고 환봉과 원형강관의 비틀림강성비와 단면적비를 구하시오.



5. 강구조에서 용접과 볼트를 병용하는 경우의 제한사항과 하중분담에 대하여 설명하시오.

6. 철근콘크리트 건물의 내진설계시 구조물의 연성능력 확보를 위해 적용되는 특수모멘트 골조 및 중간모멘트골조의 경우, 보와 기둥의 배근상세 규정을 그림으로 설명하시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 110 회

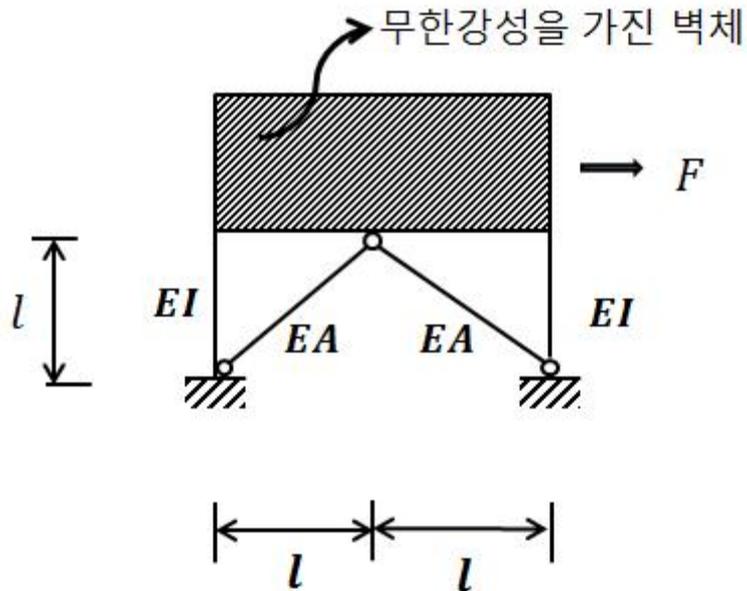
제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 그림과 같은 구조체에서 수평력  $F$ 에 의한 수평변위  $\delta_x$ 을 구하시오.

(단, 벽체 하부의 경사부재는 인장강도만 있음.)



2. H형강 보에 집중하중이 작용할 때, 웨브의 변형 형상의 종류를 설명하시오.

3. 강구조에서 보의 안정용 가새에 대하여 설명하시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

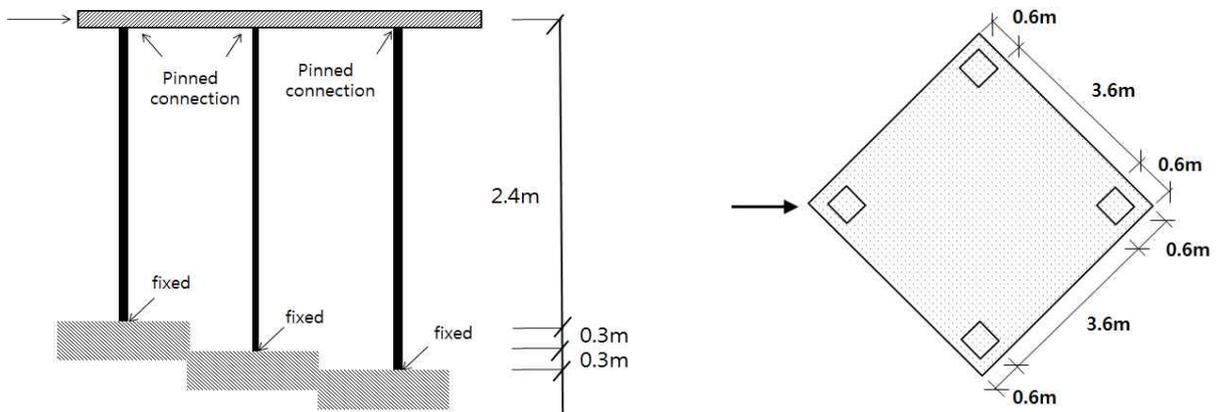
기술사 제 110 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

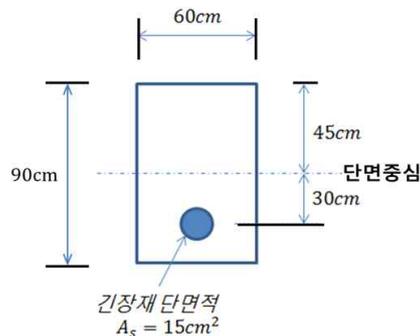
4. 그림과 같이 4개의 철골기둥이 하부는 콘크리트 기초에 고정되어 있고 상부는 두께 200mm의 슬래브(4.8m×4.8m)를 핀접합으로 지지하는 구조물에서 0.2g의 지진가속도가 작용할 때, 기둥에 발생하는 최대 휨응력을 구하시오.

[단, 기둥부재는 각형강관  $-125 \times 125 \times 6$  ( $I_x = I_y = 6,410,000\text{mm}^4$ ),  $E=205,000\text{MPa}$ ]



5. 그림과 같은 프리스트레스트 콘크리트(prestressed concrete)보에서, 고정하중에 의한 휨모멘트  $M_D = 200\text{kN} \cdot \text{m}$ , 활하중에 의한 휨모멘트  $M_L = 500\text{kN} \cdot \text{m}$  긴장재의 초기허용인장강도  $f_{si} = 1,200\text{MPa}$ , 긴장재의 긴장력 손실률이 20%일 때

- 1) 긴장재의 긴장직후 단면 상하연단에 발생하는 응력도를 구하시오.
- 2) 사용시 긴장재의 긴장력 손실 후 단면 상하연단에 발생하는 응력도를 구하시오.



# 국가기술자격 기술사 시험문제

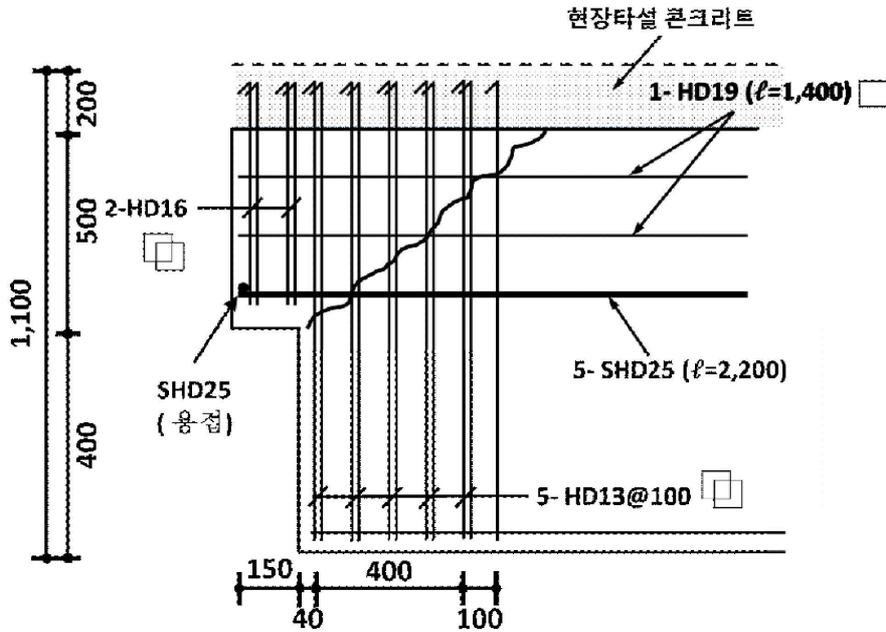
기술사 제 110 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 프리캐스트 콘크리트보가 조립후 상부 콘크리트 타설과정에서 그림과 같은 균열이 발생하였다. 균열의 발생원인과 이를 방지하기 위한 설계시 고려사항을 설명하시오.

[단, 현장타설 콘크리트의 압축강도  $f_{ck}' = 24\text{MPa}$ , 프리캐스트 콘크리트의 압축강도  $f_{ck} = 40\text{MPa}$ , 철근의 항복강도  $f_y = 500\text{MPa}$ (D22 이상),  $f_y = 400\text{MPa}$ (D19 이하), 작용전단력  $V_u = 564\text{kN}$ , 폭(B)=600mm, 유효춤(d)=431.5mm, 전단경간(a)=355mm 이다.]



# 국가기술자격 기술사 시험문제

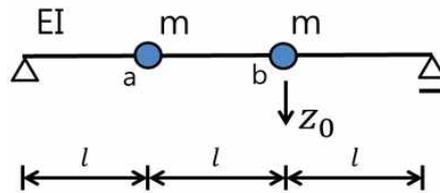
기술사 제 110 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

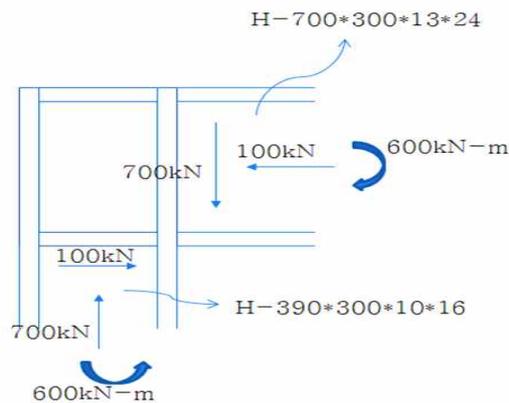
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험번호		성명	
----	----	----	---------	------	--	----	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

- 그림과 같은 시스템에서 b점에 초기강제변위  $z_0$ 가 주어진 경우, 시간에 따른 a점 질량의 z 방향 변위  $z(t)$ 를 구하시오.  
(단, 진동방정식  $z = A_1 \sin \omega t + A_2 \cdot \cos \omega t$  이다.)



- 패널 존(panel zone)에 그림과 같은 부재력(unfactored force)이 작용할 때, 패널존에 면한 플랜지의 전단응력을 확인하고, 전단응력이 허용전단강도보다 클 경우, 대각선방향의 스티프너(stiffener)를 설계하시오.  
(단, 작용하는 힘들은 보와 기둥의 플랜지를 통하여 전달된다고 가정함. 강재의 허용압축강도  $f_t = 160\text{MPa}$ , 강재의 허용전단강도  $f_v = 92\text{MPa}$  이다.)



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 110 회

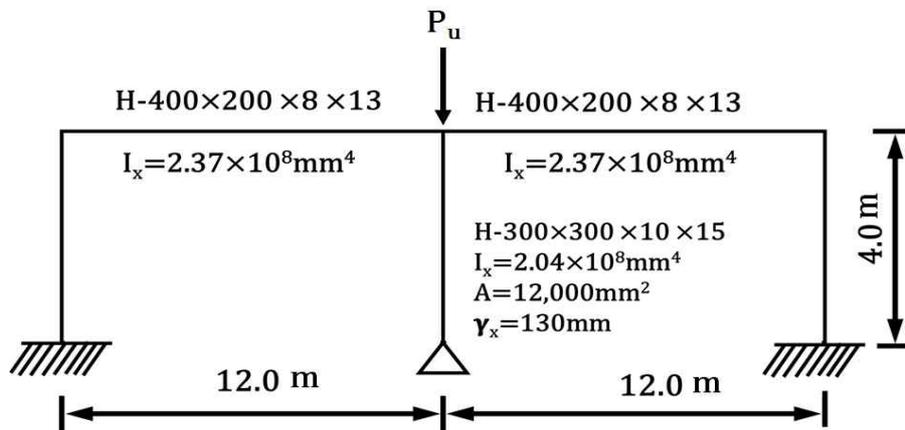
제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 그림과 같은 비가새 골조의 내부기둥에  $P_u = 3500\text{kN}$ 의 중력하중이 작용할 때, 이 기둥의 안전성을 검토하시오.

[단, 사용강종은 SM490, 약축방향은 연속으로 횡지지되어 있으며, 비가새 골조의 유효좌굴 길이계수(K)는 다음 식(French식)을 사용하여 구한다.]

$$K = \sqrt{\frac{1.6G_A G_B + 4(G_A + G_B) + 7.5}{G_A + G_B + 7.5}}, E = 205,000\text{MPa}$$



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 110 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

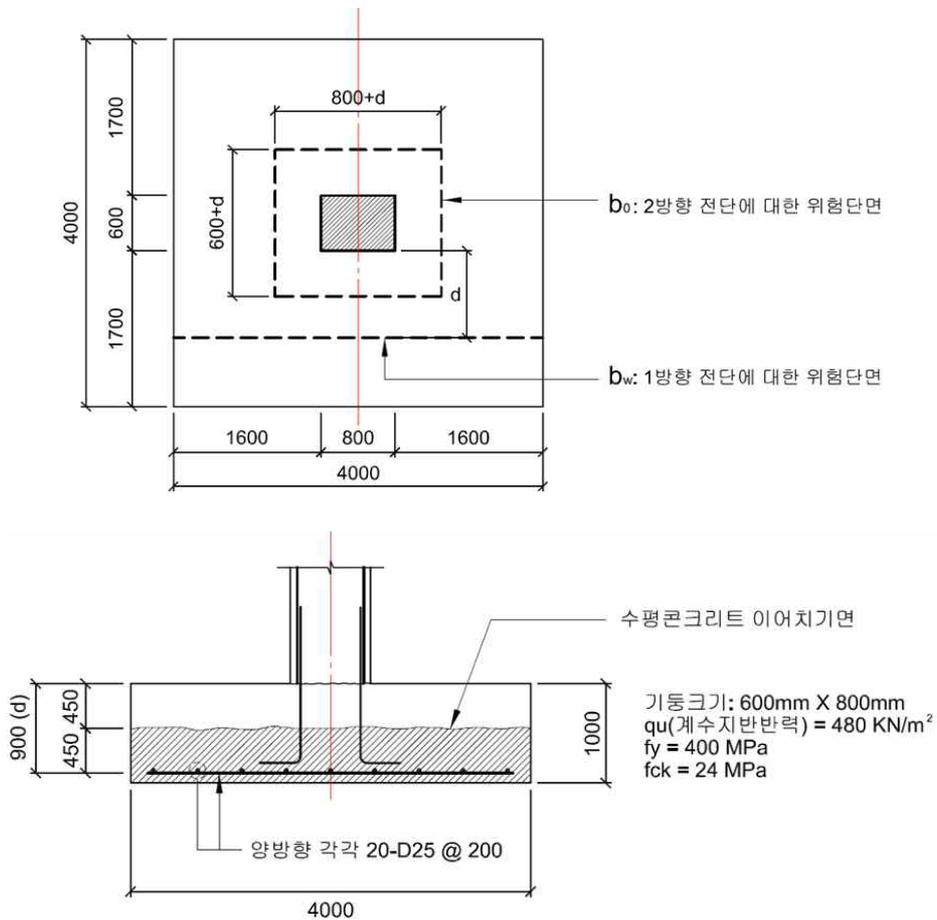
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험번호		성명	
----	----	----	---------	------	--	----	--

4. 아래와 같은 기초판에서 수평이어치기면의 전단 연결재를 설계하시오.

[단, 이어치기면은 청결하고 부유물이 없으며, 표면은 약 6mm깊이로 거칠게 마감.

기둥크기 :  $600\text{mm} \times 800\text{mm}$ , 계수지반반력  $q_u = 480\text{kN/m}^2$ ,  $f_y = 400\text{MPa}$ ,  $f_{ck} = 24\text{MPa}$

※ KBC2009를 적용하여 설계하시오.



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 110 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 흙막이 주변 지반침하의 여러가지 원인과 방지대책을 설명하시오.
6. 내진설계범주 'D'인 건물설계시 고려해야할 사항 중 '해석법'과 '상호작용효과 및 변형의 적합성'에 대하여 설명하시오.