

국가기술자격 기술사 시험문제

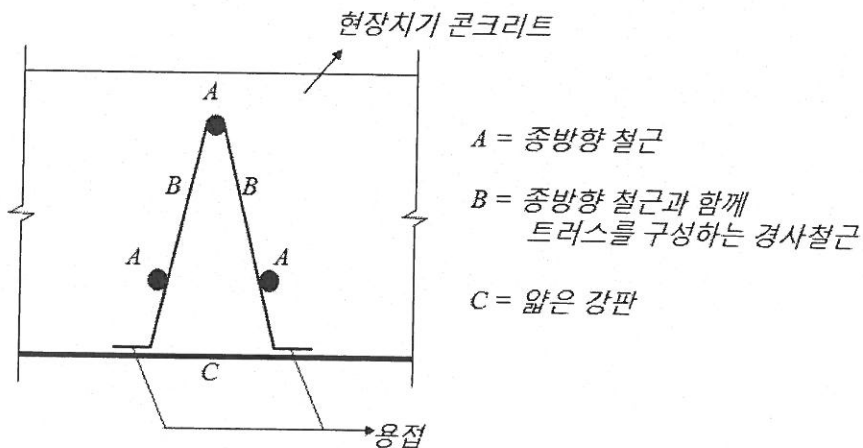
기술사 제 105 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각10점)

1. 강구조물 설계시 강도한계상태와 사용성한계상태에 대해서 각각 설명하시오.
2. 강재의 온도 변화에 따른 강재의 성질에 대해서 설명하시오.
3. 강재의 응력-변형관계를 각 단계별로 설명하고, 항복강도점이 불명확한 강재의 항복 강도를 정의하시오.
4. 다음 그림과 같이 건물 슬래브에 적용되는 합성슬래브(composite slab)를 구조설계 하고자 한다.



- (1) 이 합성슬래브의 장점과 단점을 각각 설명하시오.
- (2) 이 합성슬래브를 적용 시 구조적으로 검토할 사항을 설명하시오.
(단, 구체적인 식을 사용할 필요는 없음)

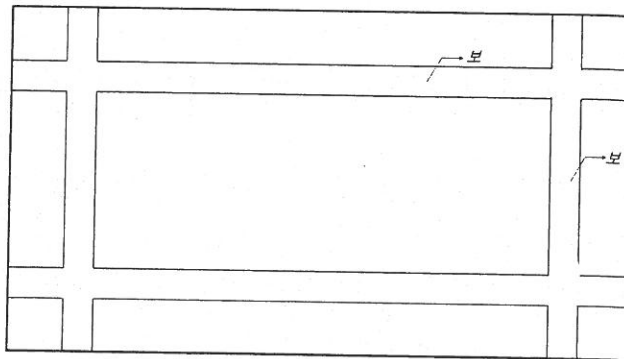
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 105 회

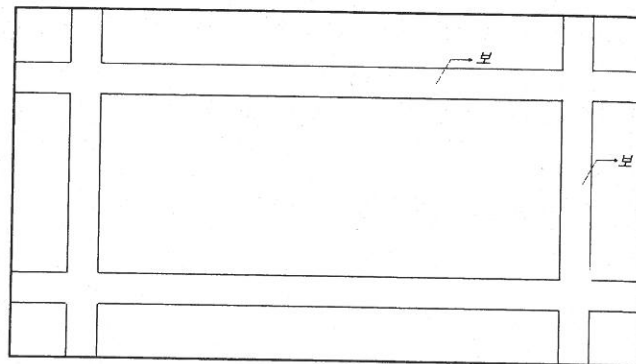
제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

- (3) 이 합성슬래브를 일방향 연속슬래브로 시공한 경우, 상부근과 하부근에 대한 배근도를 작성하시오.



<상부근 배근>



<하부근 배근>

국가기술자격 기술사 시험문제

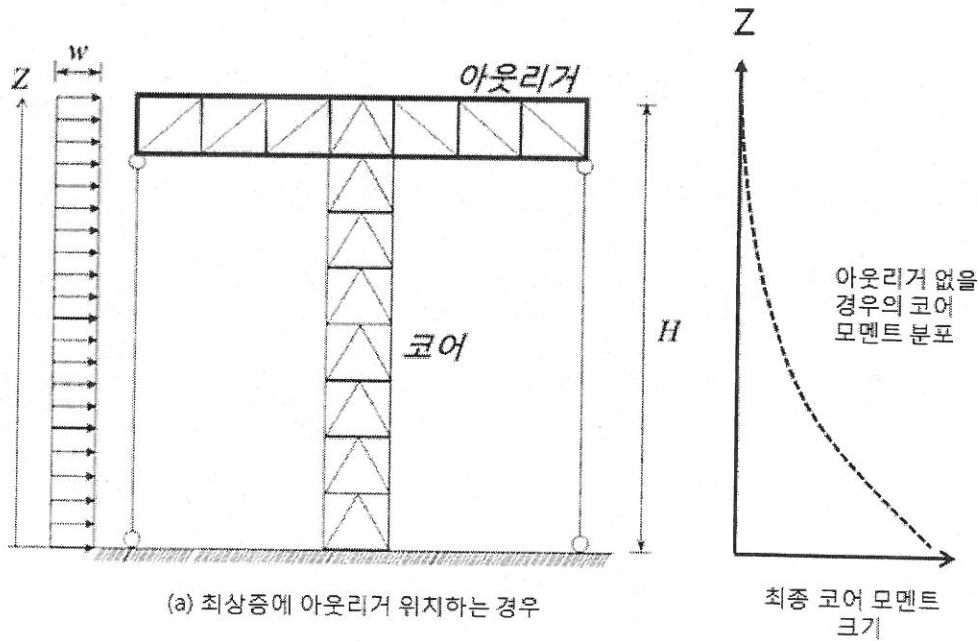
기술사 제 105 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 다음 그림과 같이 높이가 H 인 건물에 코어와 연결된 아웃리거(outrigger)가 상하부 편으로 된 외부기둥과 연결되어 있다. 이 건물은 높이(Z) 방향으로 일정한 크기의 등분포 횡하중(w)을 받고 있다. 그림에서 점선으로 표시한 모멘트 분포는 아웃리거가 없을 경우의 코어 내 모멘트 변화를 나타낸다.

- (1) 아래에서 아웃리거 위치에 따른 각 경우 (a), (b), (c)에 대하여 코어 내 모멘트 분포를 아웃리거가 없을 경우의 코어 모멘트 분포(그림에서 점선으로 표시한 모멘트 분포)에 대하여 상대적으로 나타내시오.
- (2) 한 개의 아웃리거를 코어와 연결할 경우, 코어의 횡변위를 최소화하기 위한 가장 최적인 아웃리거의 위치를 높이에 대하여 나타내고 그 이유를 설명하시오.

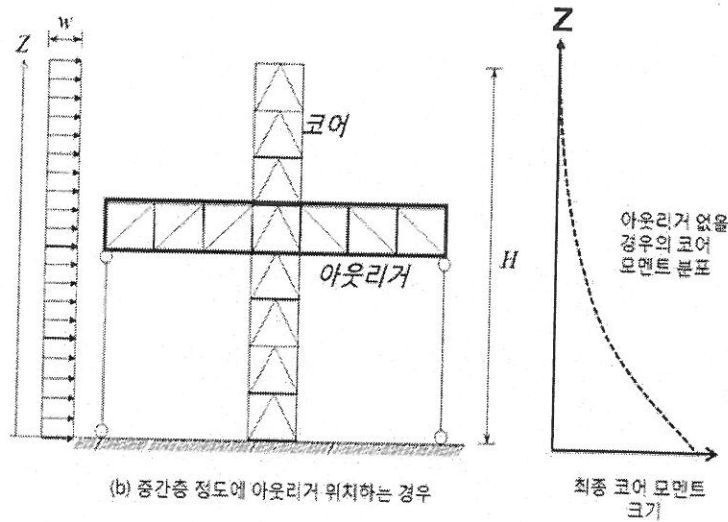


국가기술자격 기술사 시험문제

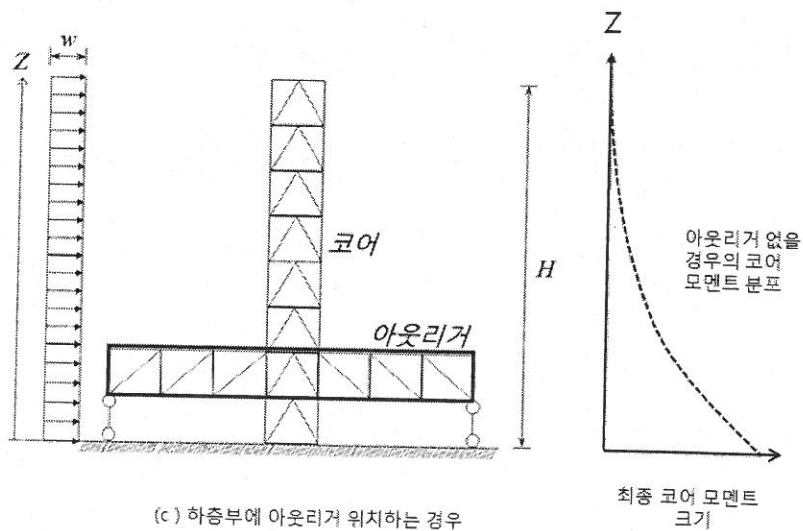
기술사 제 105 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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



(b) 중간층 정도에 아웃리거가 위치하는 경우



(c) 하층부에 아웃리거가 위치하는 경우

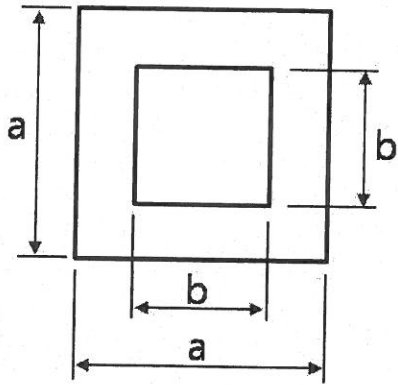
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 105 회

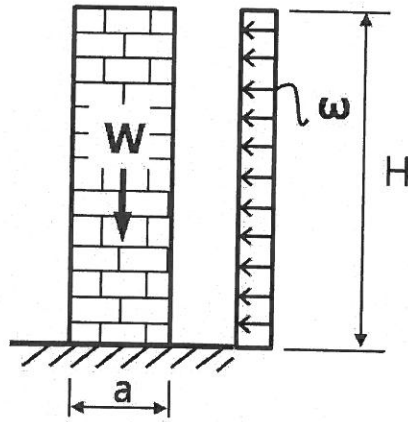
제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 아래 그림과 같은 굴뚝에서 인장응력도가 일어나지 않는 굴뚝의 최대 높이(H)를 구하시오.
(단, 벽돌의 단위중량은 ρ , 단위 길이당 풍하중은 ω)



[평면도]



[측면도]

7. 강구조 한계상태 설계법의 인장재 설계에서 인장접합부를 포함하여 검토할 항목을 제시하고 그림으로 도시하시오.
8. 강구조설계(KBC2009)에서 인장재와 압축재의 세장비 제한과 의미에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 105 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

9. 단부에 표준갈고리가 있는 인장 이형철근의 정착을 위한 갈고리 철근상세와 보정 계수(0.8)를 적용하기 위한 띠철근 또는 스테럽으로 둘러싼 경우를 그림으로 그려 설명하시오.
10. 강섬유보강 콘크리트만을 적용하여 물류센타의 바닥슬래브를 구조설계 하고자 한다. (단, 바닥 슬래브는 직접 지반에 의하여 지지되도록 설계한다.)
- (1) 고려해야 할 하중 종류와 이들 각 하중에 대하여 슬래브가 갖추어야 할 내력 (strength)들을 설명하시오.
(단, 구체적인 식을 기술할 필요는 없음)
 - (2) 극한 시 집중하중에 의하여 강섬유보강 콘크리트 바닥 밑면에 휨인장에 의한 균열이 발생한 경우, 이 집중하중점을 중심으로 슬래브 단면 내에 발생하는 반경방향 모멘트(radial moment)와 접선방향 모멘트(tangential moment)에 대한 단면저항 메카니즘에 대하여 설명하시오.
(단, 구체적인 내력식을 기술할 필요는 없음)
11. 철근콘크리트 구조 설계에 있어서 처짐을 특별하게 계산하지 않는 경우에 적용되는 보 또는 1방향 슬래브의 최소 두께 기준에 대해 설명하시오. 또한 종합적인 해석에 의하지 않고 산정하는 휨부재의 크리프와 건조수축에 의한 장기처짐에 대해 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 105 회

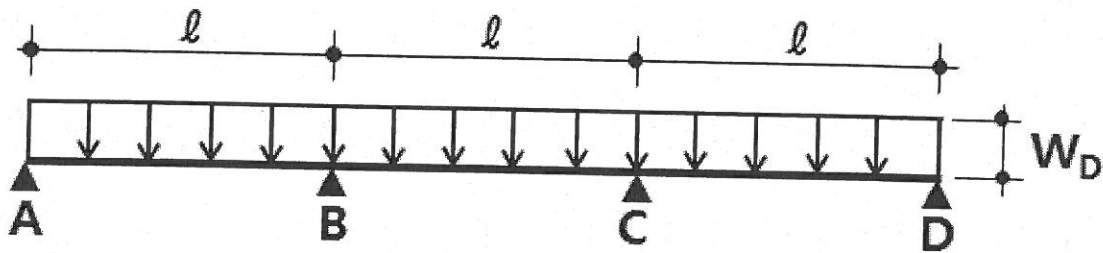
제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

12. 다음은 강구조에서 사용하는 용어들이다. 각각의 용어들에 대해 그림으로 스케치하고 설명하시오.

- | | |
|---------------------------|---------------------|
| (1) 가셋플레이트(gusset plate) | (2) 가우징(gouging) |
| (3) 앵커 플레이트(anchor plate) | (4) 패널존(panel zone) |

13. 그림과 같은 3연속 철근콘크리트 1방향 슬래브에 등분포의 고정하중(W_D)이 작용하고 있을 때 등분포 활하중의 배치에 따라 각 지점(A, B, C, D)과 각 구간(AB구간, BC구간, CD구간)의 최대 휨모멘트가 달라지게 된다. 활하중의 배치에 따른 각각의 휨모멘트도를 그리고, 최대 휨모멘트(정 또는 부모멘트)가 생기는 지점 또는 구간을 표기하시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 105 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

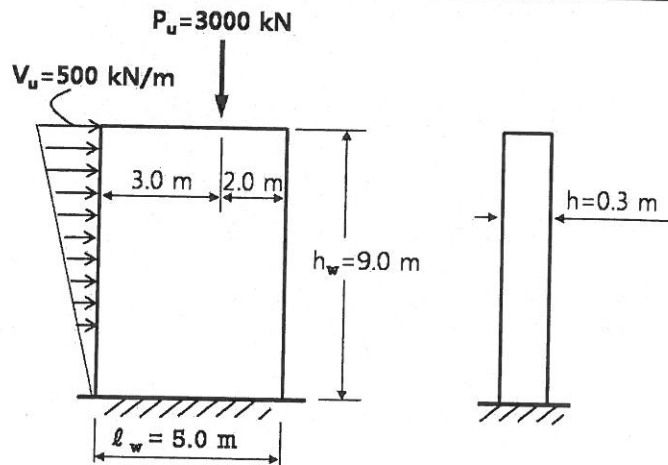
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 아래 그림과 같이 전단벽체에 횡력과 수직력이 작용시, 전단벽체를 전단과 휨모멘트에 대하여 각각 설계하여라. 벽체 측면 및 상단에 계수전단하중과 계수축하중이 작용한다.

- 벽체두께 : 300 mm
- 콘크리트 압축강도 : $f_{ck} = 24 \text{ MPa}$
- 수직철근 : D16 ($A_s = 198.6 \text{ mm}^2$)
- 수평철근 : D13 ($A_s = 126.7 \text{ mm}^2$)
- 수직보강철근 : D32 ($A_s = 794.2 \text{ mm}^2$)
- 철근항복강도 : $f_y = 400 \text{ MPa}$

- 수평 철근량 : $A_{vh} = \frac{(V_u - \phi V_c) S_h}{\phi f_y d}$ ($d = 0.8 l_w$ 가정)
- 수직 철근비 : $\rho_l \geq 0.0025 + 0.5(2.5 - \frac{h_w}{l_w})(\rho_h - 0.0025)$
- 벽체 중립축 깊이 : $C = \frac{A_s f_y + P_u}{2A_s f_y + 0.85\beta_1 l_w h f_{ck}} \cdot l_w$
- 수직 추가 철근량 : $A_s = \frac{M_u - \phi M_n}{\phi f_y z}$ ($z = 0.9 l_w$ 가정)



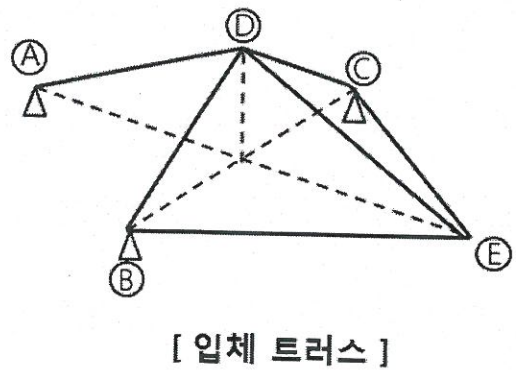
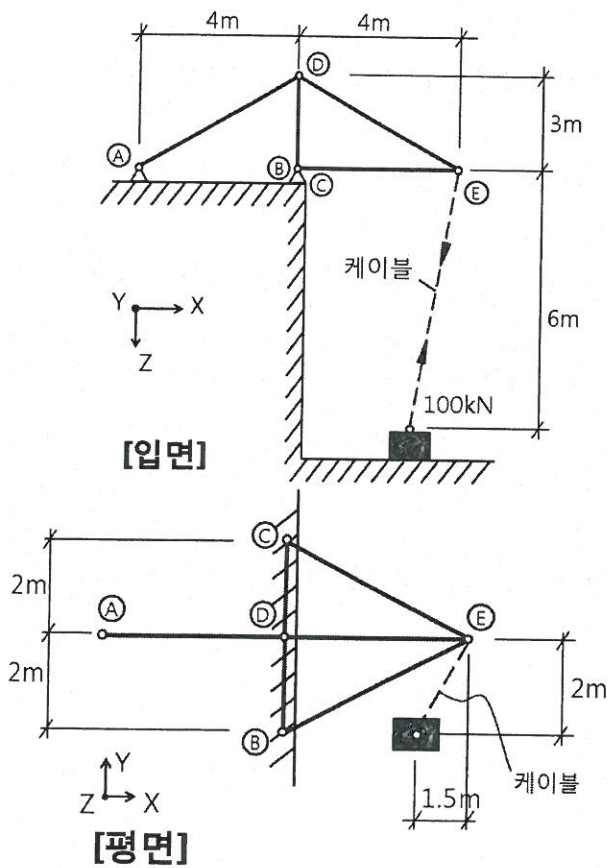
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 105 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 아래 그림은 기중기의 평면 및 입면인데, ⑤점 아래에 수직으로 작용하지 않는 하중을 끌어올리려 하고 있다. 양중 케이블에 걸린 하중의 크기가 100kN일 때, 구조물의 전 부재에 걸리는 부재력을 구하시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 105 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 그림 1과 같은 구조체는 2개의 골조 요소(①번 부재와 ②번 부재)와 1개의 트러스 요소(③번 부재)로 구성되어 있으며 집중하중 P 를 받고 있다. 각 절점 및 요소 번호와 각 절점에서의 자유도 번호는 그림 1과 그림 2에 주어진 것과 같다. 각 절점 및 부재내력을 구하기 위하여 강성행렬법을 적용한다. 계산의 편의 상 단위는 생략한다.

요소 번호	요소 절점 번호		단면적	길이	탄성계수	단면이차모멘트
	시작점	끝점				
①	1	2	1.0	1.0	1.0	1.0
②	2	3	1.0	1.0	1.0	1.0
③	4	2	1.0	1.0	1.0	1.0

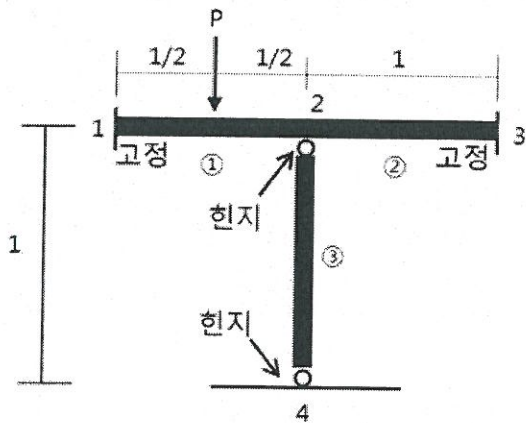


그림 1. 하중, 요소번호, 절점번호

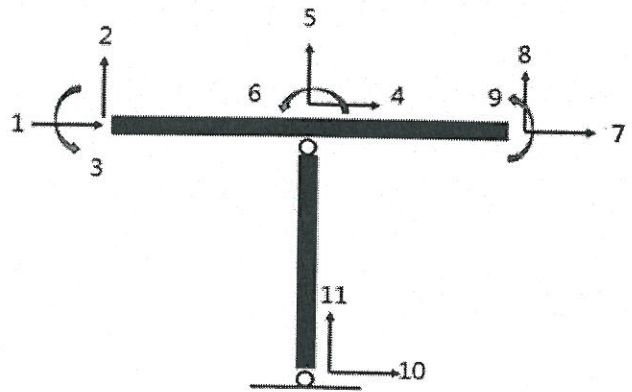


그림 2. 자유도 번호

국가기술자격 기술사 시험문제

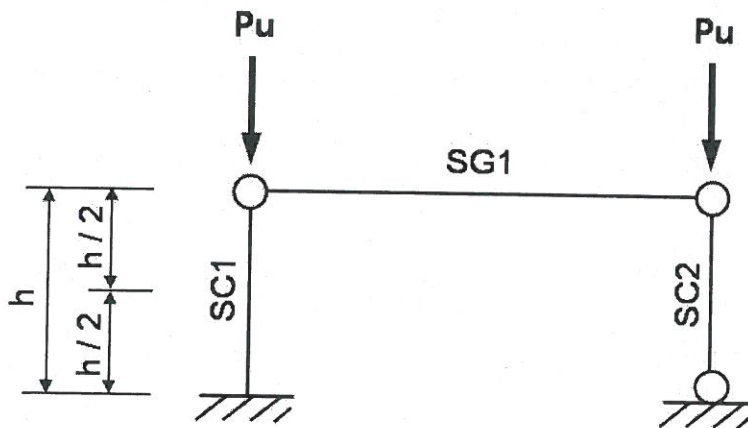
기술사 제 105 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

- (1) ①번 요소의 양단에 발생하는 고정단 모멘트를 구하라.
 - (2) 부재 전체에 대한 $[S]_{11 \times 11}$ 강성행렬을 구하라.
 - (3) 상기 (2)에서 구한 강성행렬과 경계조건을 이용하여 절점 2에서의 수평변위, 수직변위, 그리고 회전각(U_4, U_5, U_6)을 구하라.
 - (4) ①번 보 요소의 자유물체도를 그리고 양단에서의 내력을 방향과 함께 나타내어라.
4. 다음 그림과 같은 강구조 골조에서, 양방향으로 횡이동이 구속되어 있고 부재의 중간에 약축 방향(면외)으로 횡지지 되어 있다고 가정할 때, 주어진 H형강 단면을 사용하여, SC1 부재($h=12m$)의 안전성을 검토하시오.

- 사용단면은 H-300×300×10×15 (SS400)
- $A_s = 11,980 \text{ mm}^2, r_x = 131 \text{ mm}, r_y = 75.1 \text{ mm}, r = 18 \text{ mm}$
- 계수하중 $P_u =$ 사용단면의 형상계수(f)×소성단면계수(mm^3)이며 계산된 값의 하중단위는 N으로 한다.
- 계수하중 산정 시 단면계수는 강축에 대한 값이며 곡률반경 r 은 무시한다.



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 105 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 그림 1과 같이 단면이 $300 \times 600 \text{ mm}$ 인 단순지지된 철근콘크리트보에 두 개의 $\phi 12.7 \text{ mm}$ 직경의 긴장재(단면적, 98.7 mm^2 /긴장재)로 외부긴장을 가하였다. 보 경간 중앙부에 외부긴장재 받침부(deviator)를 두었으며 긴장재와 받침부 사이에 마찰에 의한 저항은 없다. 보가 극한하중 P 를 받을 때에 경간을 따라 단면의 곡률분포는 그림2 와 같다. 사용된 긴장재의 인장응력-변형률도는 그림3과 같다.

[긴장재]

- $2-\phi 12.7 (A_p = 2 \times 98.7 \text{ mm}^2)$
- 항복강도 : $f_{py} = 1,600 \text{ MPa}$
- 탄성계수: $E_p = 2 \times 10^5 \text{ MPa}$
- 받침부에서의 긴장재 편심(A-A 단면): $e = 150 \text{ mm}$
- 콘크리트 설계기준 압축강도 $f_{ck} = 40 \text{ MPa}$
- 최대응력 : $f_{pu} = 1,850 \text{ MPa}$
- 유효긴장력 $f_{pe} = 1,200 \text{ MPa}$

[철근]

- $3-D22$ (총단면적 $A_s = 1,161 \text{ mm}^2$)
- 항복강도 $f_y = 400 \text{ MPa}$
- 극한하중 시 철근은 이미 항복한 것으로 가정한다.

- (1) 주어진 곡률분포를 이용하여 극한하중 시 이 보의 경간 중간에서의 처짐을 구하라.
- (2) 극한하중에 의하여 유효긴장력(f_{pe})에 추가로 증가되는 외부긴장재의 인장응력을 구하라.
- (3) 극한 시 이 보에 가하여진 집중하중 P 의 크기를 구하라.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 105 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

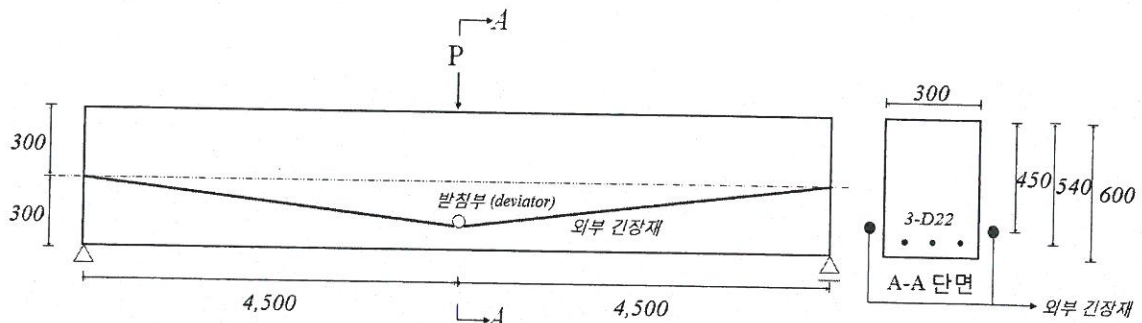


그림1. 외부 긴장된 철근 콘크리트 보

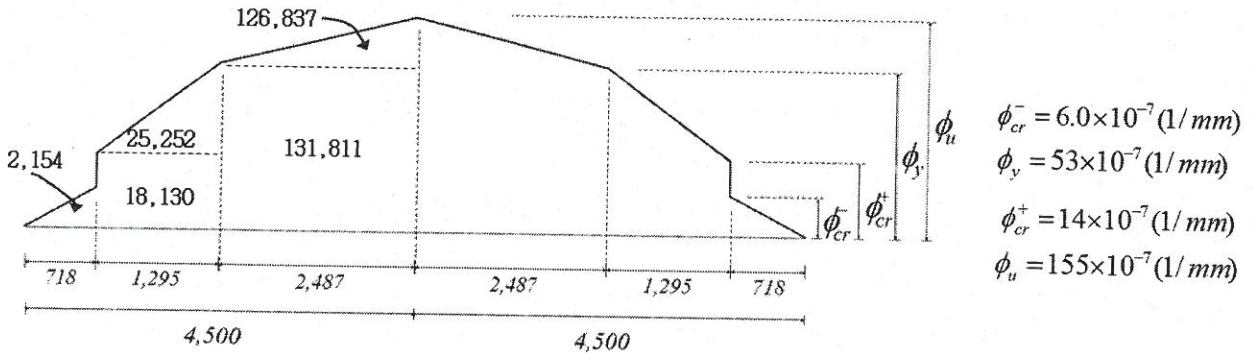


그림2. 곡률분포(곡률내 숫자 x 10^{-7} = 면적)

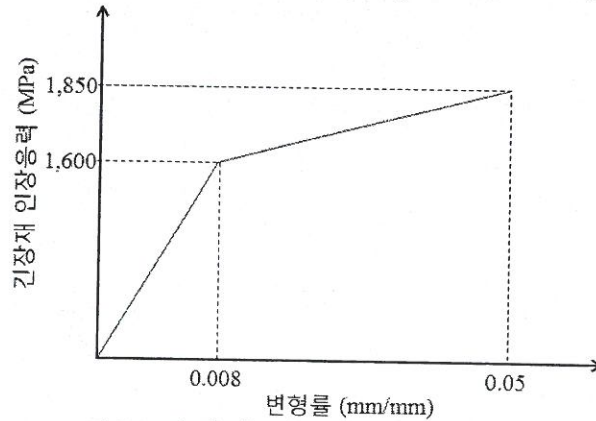


그림3. 긴장재 인장응력-변형률도

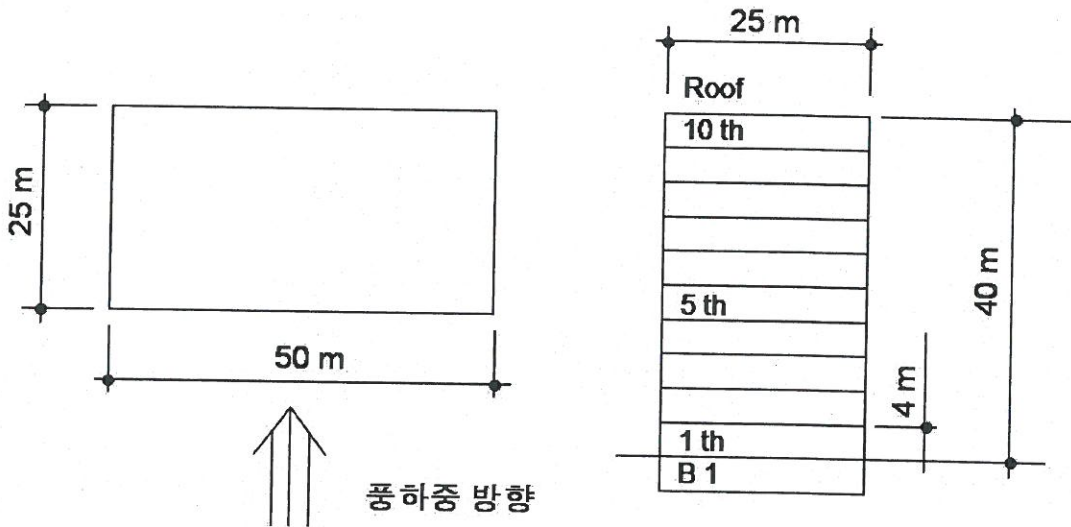
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 105 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 다음의 구조물의 설계하중을 산정하시오.



[설계조건]

- 지역;서울특별시
- 용도;기준층-사무실, 1층 -로비
- 규모;지하 1층,지상10층(층고 4.0M)
- 마감;모든층-인조석 깔기, 천장-석고보드 천장, 슬래브 두께-150mm
- 노풍도 B, 중층건물이 산재한 지역
- 주위여건 평탄한 지역
- 풍압산정시 가스트 계수 2.2로 적용
- 하중산정시 명시되지 않은 계수들은 상황에 맞게 정하여 산정할 것

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 105 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

- (1) 고정하중을 산정하시오
- (2) 기준층과 일층의 활하중(적재하중)을 산정하시오
- (3) 적설하중(지붕층)을 산정하시오
- (4) 구조물의 풍하중 방향의 지붕층 높이의 주 골조 설계용 설계 풍압을 산정하시오.
그리고 기준층의 한 개층 설계 풍하중을 산정하시오.
(단 검토 편의상 지붕층 높이의 설계 풍압이 전층에 등분포 된다고 본다)

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 105 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

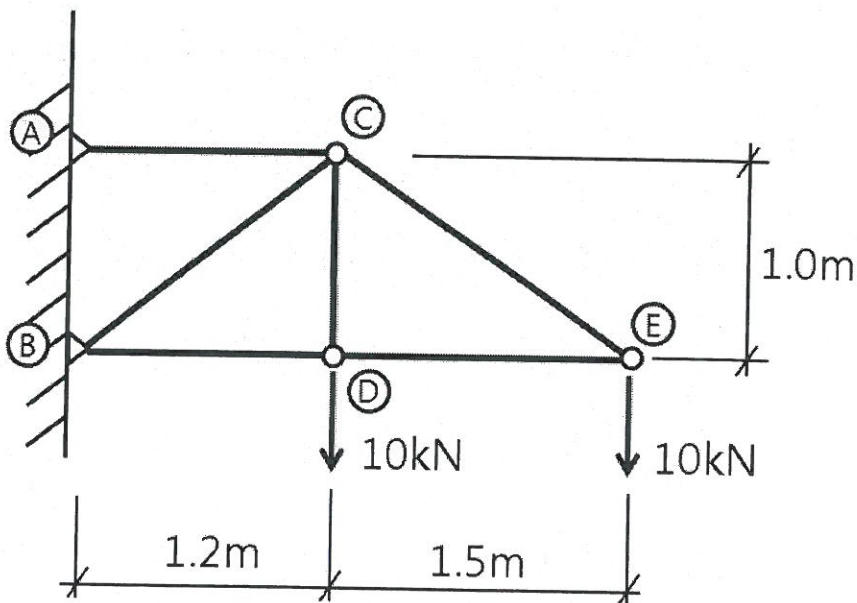
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

1. 그림과 같은 트러스에 하중이 작용할 때, ㉔점에서 처짐을 구하십시오.

(단, 부재의 단면적은 다음 표와 같으며 철골의 탄성계수는 $E_s=205,000\text{MPa}$ 이다.)

부재	단면적(mm^2)
\overline{AC} , \overline{CE} , \overline{CD}	182
\overline{BD} , \overline{DE}	254
\overline{BC}	325



국가기술자격 기술사 시험문제

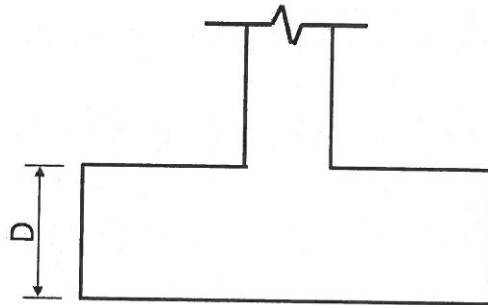
기술사 제 105 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 구조용 무근콘크리트를 사용할 수 있는 경우를 열거하고, 다음과 같은 설계조건외 독립 기초를 무근콘크리트로 설계하시오. (단, KCI2012 기준)

<ul style="list-style-type: none"> • 고정하중 $P_D = 250\text{kN}$ • 활하중 $P_L = 150\text{kN}$ • 기둥의 크기 = $300\text{mm} \times 300\text{mm}$ 	<ul style="list-style-type: none"> • 기초의 크기 = $1,800\text{mm} \times 1,800\text{mm}$ • 콘크리트 설계기준압축강도 $f_{ck} = 21\text{MPa}$ • 지반의 허용지지력 $f_e = 150\text{kN/m}^2$
---	---

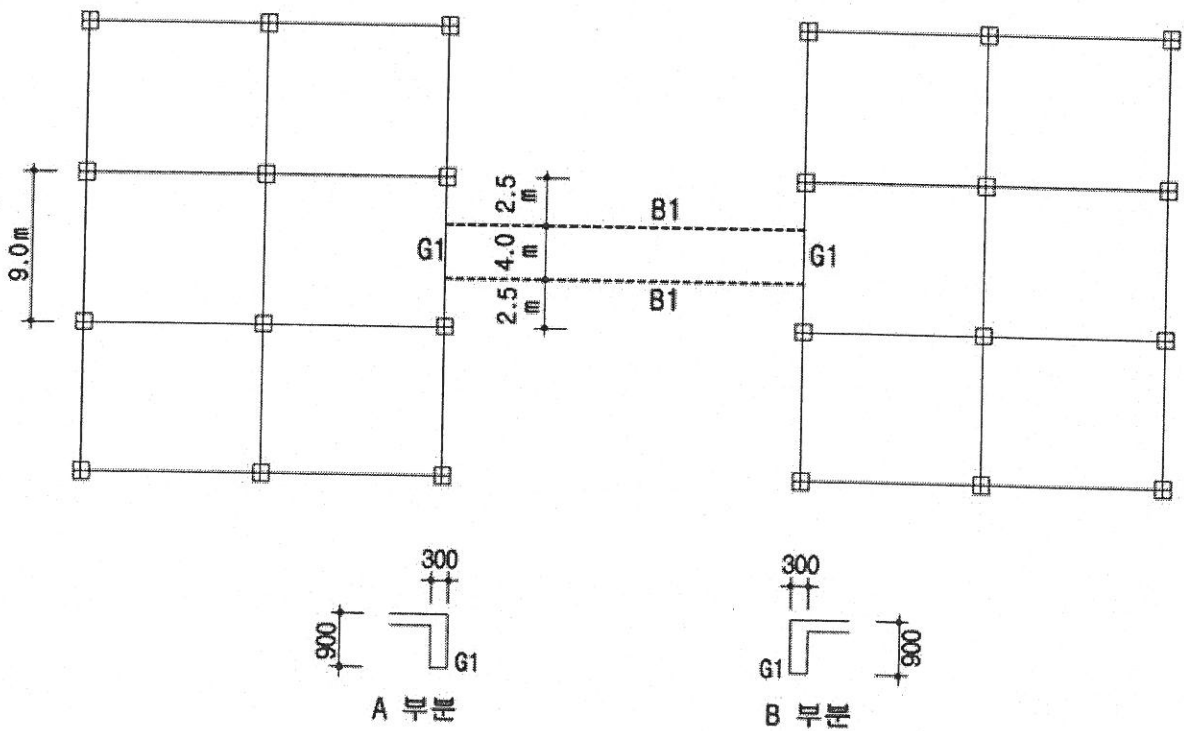


국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 105 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 105 회

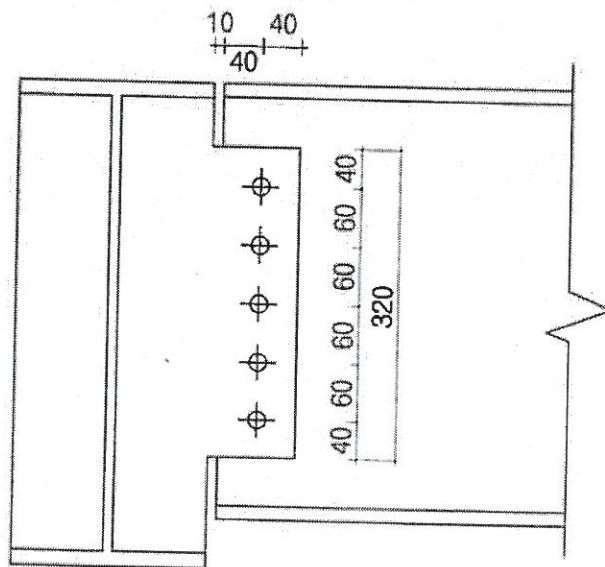
제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 다음 그림과 같이 두께 8mm 웨브 이음판에 고력볼트 마찰접합된 큰 보 H- 500×200×10×16과 작은 보 H-450×200×9×14에 소요전단력 $V_u = 250\text{kN}$ 이 작용하고 있을 때 아래 사항의 안전성을 검토하시오.

(단, KBC2009 기준, 강재의 재질은 SS400, 고력볼트는 M20(F10T), 고력볼트 설계장력 $T_o = 165\text{kN}$, 표준구멍을 사용한다.)

- (1) 고력볼트의 설계미끄럼강도
- (2) 보 웨브의 설계전단항복강도
- (3) 보 웨브의 설계전단파단강도
- (4) 보 웨브의 설계블록전단파단강도
- (5) 웨브 이음판의 설계전단파단강도



국가기술자격 기술사 시험문제

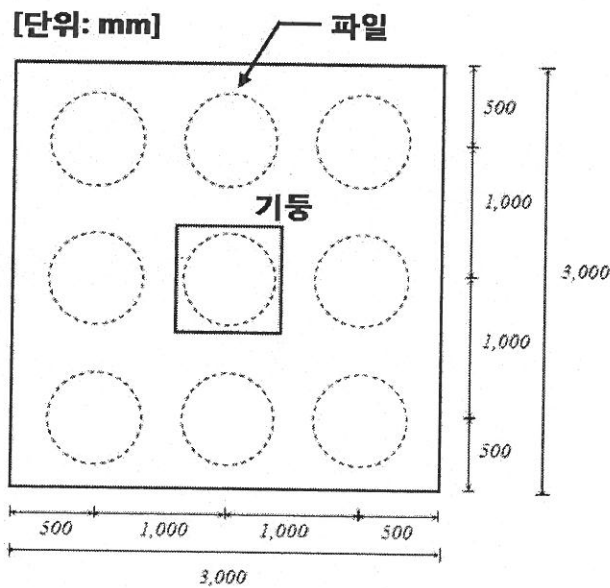
기술사 제 105 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 다음 그림과 같이 내부기둥을 지지하는 말뚝지지 철근콘크리트 기초두께가 $h = 650\text{mm}$ 일 때, 일방향 및 이방향 전단에 대하여 안전한지를 검토하라.
(단, KCI2012 기준)

- $P_D = 100\text{kN}$, $P_L = 50\text{kN}$
- 기둥크기: $450 \times 450\text{mm}$
- $f_{ck} = 24\text{MPa}$ (보통콘크리트),
- 기초판 휨철근비: $\rho = 0.0035$
- 파일직경: $d_p = 300\text{mm}$,



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 105 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 최근 학교시설물의 내진성능 평가 후 내진 보강이 이루어지고 있다. 이러한 학교시설물의 내진 보강을 학교시설물의 구조적인 특징을 고려하여 계획할 때, 학교시설물의 구조적 특징에 대해 설명하시오.

또한 학교시설물의 구조적 특징을 고려하여 내진성능 향상을 위해 내진 보강을 하여야 하는데 이러한 기존 구조물의 성능곡선이 성능요구곡선과 성능점을 형성하지 못했을 때, 각각의 내진보강방법(전략)에 따라 어떻게 변경된 성능곡선과 요구 곡선이 만나 성능점을 확보하는지 그림을 그려 설명하고, 각각의 보강방안에 대한 특징 및 장단점에 대해 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 105 회

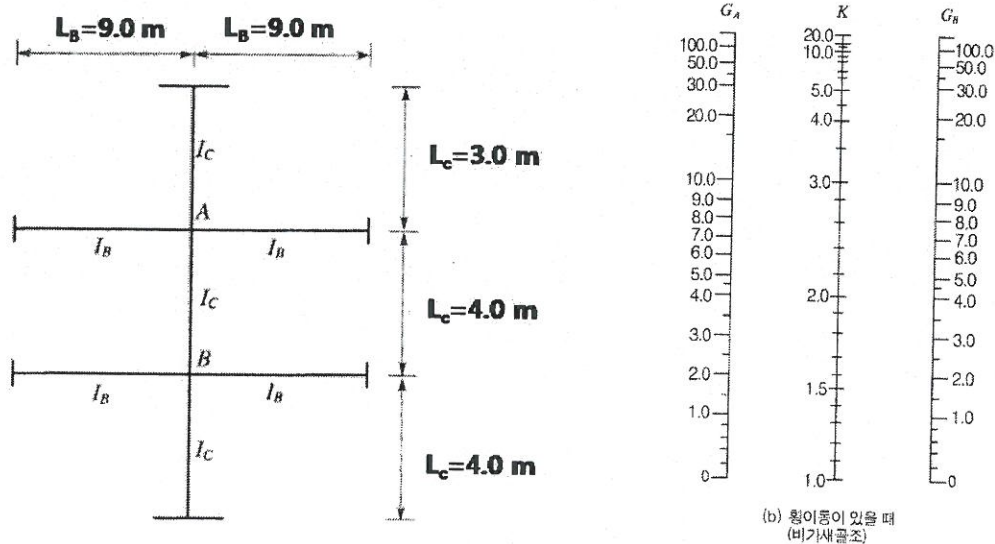
제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 아래 그림에서 골조의 2층 AB의 압축재(H형강 H-400×408×21×21)에 고정하중 $P_D=2,000\text{kN}$, 활하중 $P_L=1,500\text{kN}$ 이 작용할 때, 이 부재의 안전성을 검토하시오.(단, KBC2009 적용)

- 골조는 횡 이동이 있고, 압축재 길이(L_c)는 3층은 3.0m, 1층과 2층은 각각 4.0m, L_B 는 9.0m이고 강종은 SM490 이다.
- SM490은 $f_y=325\text{N/mm}^2$, $E=205,000\text{N/mm}^2$ 이다.
- 보부재 단면은 H형강 H-606×201×12×20 ($I_x=9.04\times 10^8\text{mm}^4$) 이다.
- 1층, 2층 기둥은 H-400×408×21×21 ($A_s=2.5070\times 10^4\text{mm}^2$, $I_x=7.09\times 10^8\text{mm}^4$, $r_x=1.68\times 10^2\text{mm}$, $r_y=9.75\times 10\text{mm}$, $r=22\text{mm}$), 3층 기둥은 H-350×350×12×19 ($I_x=4.03\times 10^8\text{mm}^4$) 이다.



유효좌굴길이계수 산정 계산도표

국가기술자격 기술사 시험문제

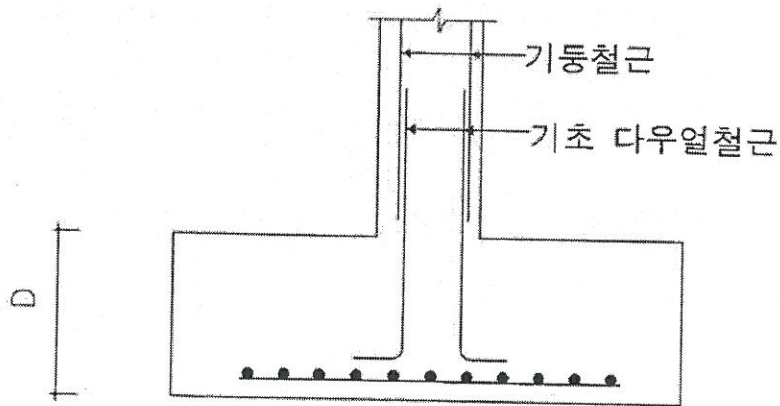
기술사 제 105 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 다음 그림에서 기둥과 기초의 접촉부분에서의 지압강도, 연결철근의 정착에 대하여 검토하시오.(단, KCI2012 기준)

- 기둥 콘크리트 설계기준압축강도 $f_{ck}=35\text{MPa}$
- 기초 콘크리트 설계기준압축강도 $f_{ck}=21\text{MPa}$
- 철근의 설계기준항복강도 $f_y=400\text{MPa}$
- 사용철근 D22($d_b = 22.2\text{mm}$)
- 설계용 계수하중 $P_u = 3,000\text{kN}$
- 기둥의 크기 = $300\text{mm} \times 600\text{mm}$
- 기초의 크기 = $4,000\text{mm} \times 4,000\text{mm}$
- 기초두께 $D = 900\text{mm}$



국가기술자격 기술사 시험문제

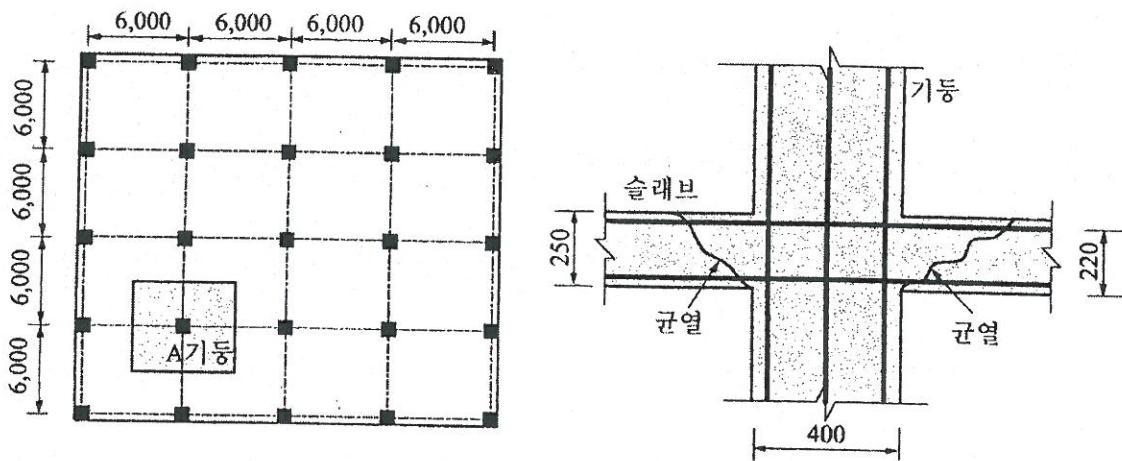
기술사 제 105 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 아래 그림과 같은 플랫 플레이트 슬래브의 내부기둥의 2방향 전단을 검토하시오.
(단, KCI 2012기준에 의한 2방향 전단에 대하여 보강설계를 하시오.)

슬래브 두께 : 250mm, 기둥단면 크기 : 400mm×400mm
 슬래브 작용하중 : $\omega_D=15\text{kN/m}^2$, $\omega_L=10\text{kN/m}^2$
 콘크리트 압축강도 : $f_{ck}=24\text{MPa}$
 슬래브의 주철근은 D13 양방향으로 250mm간격으로 배근
 보강철근 : D13($A_s=126.7\text{mm}^2$), 항복강도 : $f_y=400\text{MPa}$ 을 사용



슬래브 평면과 슬래브의 위험단면 (단위: mm)

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 105 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

① 전단 응력식: $V_c = \lambda K_s K_{bo} f_{te} \cot \psi \frac{C_u}{d}$

여기서, $K_s = (300/d)^{0.25}$

$$K_{bo} = \frac{4}{\alpha_s (b_o/d)} < 1.25$$

$$f_{te} = 0.21 \sqrt{f_{ck}}, \quad f_{cc} = \left(\frac{2}{3}\right) f_{ck}$$

$$\cot \psi = \frac{\sqrt{f_{te} (f_{te} + f_{cc})}}{f_{te}}$$

$$C_u = 25 \left[\sqrt{\frac{\rho}{f_{ck}}} - 300 \left(\frac{\rho}{f_{ck}} \right) \right] d$$

② 전단보강 간격식: $s = \frac{\phi A_v f_{yt} d}{2(V_u - \phi V_c)}$

③ 기둥중심에서 전단보강 길이 약산식: $\frac{C_1}{2} + \frac{3}{4} \left(l_u - \frac{c}{2} \right) = \frac{b_o}{4} \cos 45^\circ$

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 105 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 다음의 철골 구조물의 가새부재를 설계하시오.(단, KBC2009 기준)

- 주골조용 설계풍압은 2.0kN/m^2 로 등분포 작용
- 봉강 SS400, $F_y=235\text{N/mm}^2$, $F_u=400\text{N/mm}^2$

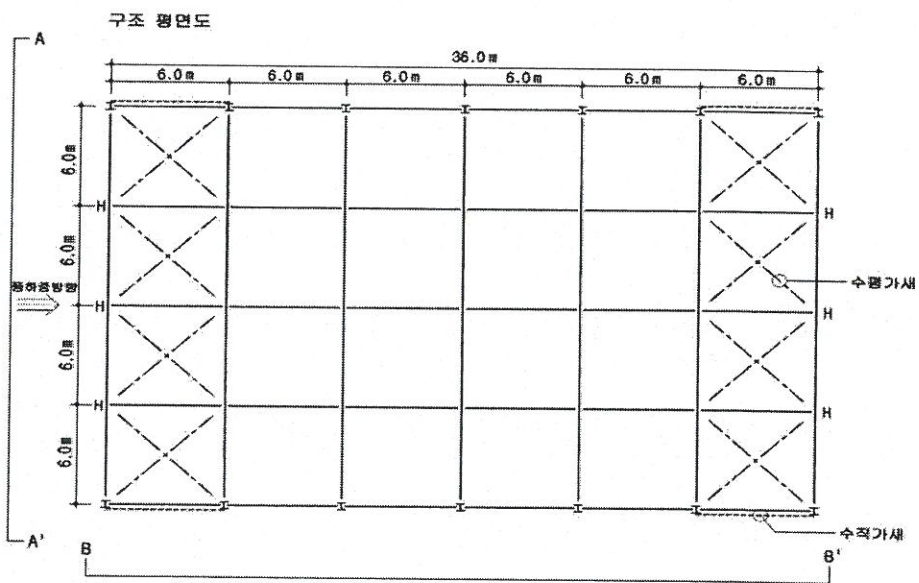
- (1) wC1(wind column)의 소요 휨강도와 소요 전단력을 구하시오.
- (2) 지붕 수평가새의 최대 소요 인장 강도를 구하시오.
(단, 가새는 인장력만 부담 하는 것으로 검토하고 압축력은 전혀 부담하지 않는 것으로 해석 시 압축부재를 무시하고 검토한다.)
- (3) 수직 가새의 최대 소요 인장 강도를 구하시오.
(단, 가새는 인장력만 부담 하는 것으로 검토하고, 압축력은 전혀 부담하지 않는 것으로 해석시 압축부재를 무시하고 검토한다.)
- (4) 지붕수평가새와 수직가새를 봉강으로 설계하고 소요 인장강도에 따른 안전성을 검토하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

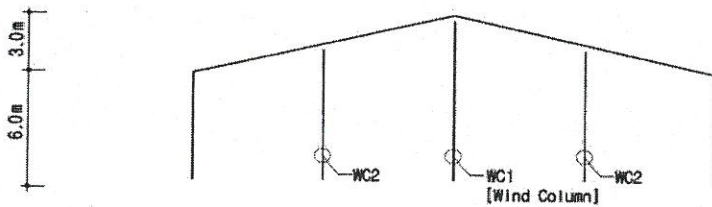
기술사 제 105 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

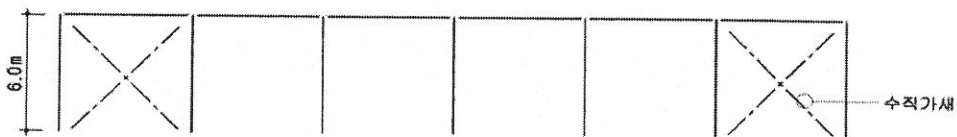
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--



A-A' 입면



B-B' 입면



국가기술자격 기술사 시험문제

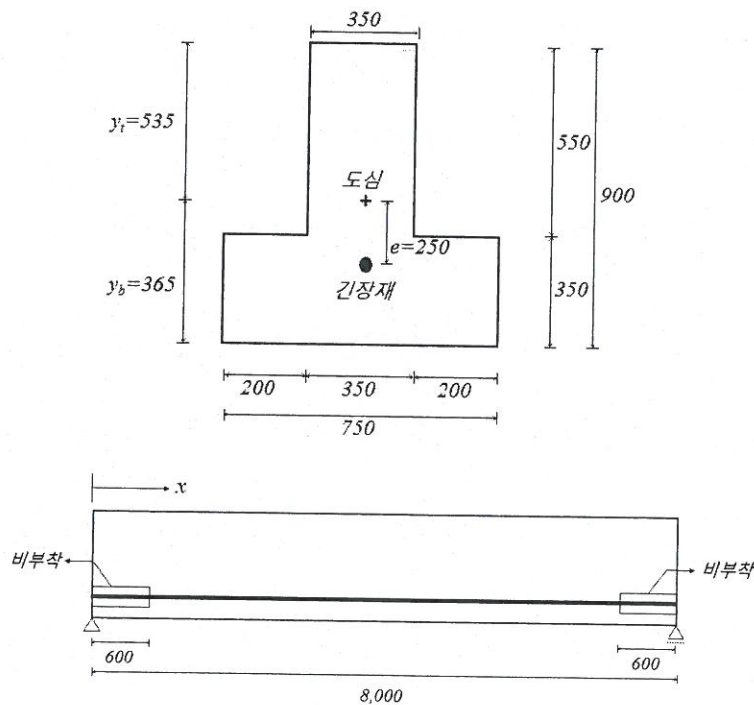
기술사 제 105 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 다음과 같이 8,000mm 경간을 갖는 단순지지된 역-T형의 프리텐션된 프리스트레스트 보가 있다. 긴장재는 강연선을 사용하였고 직선 형태로 배치되어 보 길이방향으로 일정한 편심인 $e = 250\text{mm}$ 를 갖는다.

(단, 각 긴장재는 지점에서 경간 안쪽으로 600mm 씩 비부착 되어 있다.)



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 105 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

- 하중조건: 등분포 사용 고정하중 $w_d = 70\text{kN/m}$ (자중포함)
- 등분포 사용 활하중 $w_l = 60\text{kN/m}$
- 단면특성: 단면적 $A = 455,000\text{mm}^2$
- $y_t =$ 단면 도심으로부터 상단면까지 거리, 535mm
- $y_b =$ 단면 도심으로부터 하단면까지 거리, 365mm
- $S_t = 5.6 \times 10^7\text{mm}^3$, $S_b = 8.2 \times 10^7\text{mm}^3$, $I = 3.0 \times 10^{10}\text{mm}^4$
- 긴장재: $14 - \phi 12.7$ (단면적 $14 \times 98.7 = 1,382\text{mm}^2$)
- $d_p = 785\text{mm}$, 편심, $e = 250\text{mm}$
- 초기 긴장 후 단기손실 및 장기손실이 발생한 긴장재 유효응력, $f_{pe} = 1,200\text{MPa}$
- 콘크리트 $f_{ck} = 35\text{MPa}$ (보통콘크리트)

- (1) 사인장 균열이 전단력과 휨모멘트의 조합에 기인할 때 콘크리트에 의한 단면의 공칭전단강도(V_{ci})를 $x = 1.0\text{m}$ 에서 구하시오.
- (2) V_{ci} 값에 근거하여 $x = 1.0\text{m}$ 에서 전단철근이 필요한지 판단하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 105 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 다음 물음에 대하여 답하시오.

- (1) 그림 1과 같은 보의 모멘트(M)와 회전각(θ)의 관계를 나타내는 K 를 E, I, L 로 나타내어라. (단, 여기서 E, I, L 은 각각 탄성계수, 단면이차모멘트, 보 길이를 나타낸다.)

$$M = K \cdot \theta$$

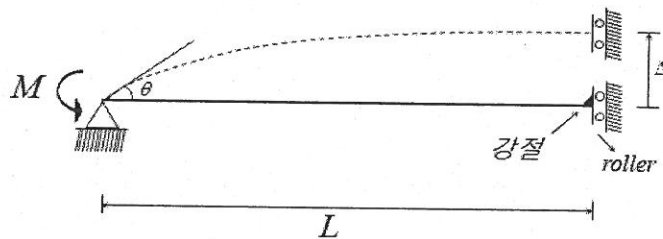


그림 1.

- (2) 그림 2(a)와 같은 2층 평면 골조가 있다. 모든 부재는 동일한 탄성계수 E 와 단면이차모멘트 I 값을 갖는다. 각층 보에는 수직 등분포하중 $w = 12\text{kN/m}$ 가 작용하고 있다. 대칭성을 고려하여 그림 2(a)의 골조를 그림 2(b)와 같이 모델링 한 후, 상기 (1)항에서 구한 K 와 모멘트 분배법을 적용하여 골조의 모멘트를 구하시오.

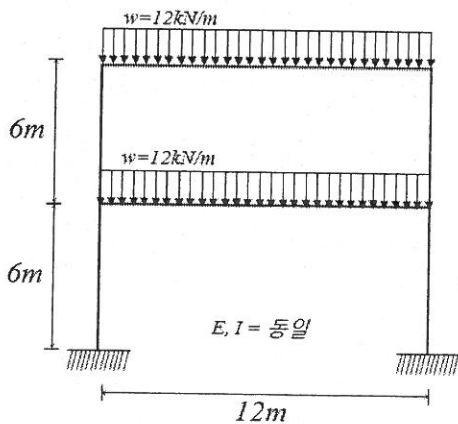


그림 2(a). 2층 골조

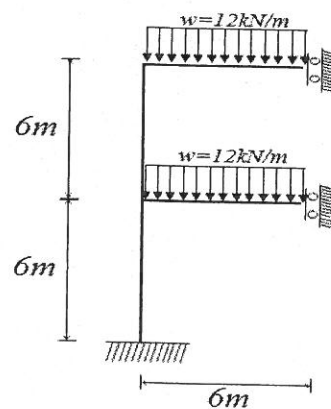


그림 2(b). 대칭을 고려한 축소 골조