

건축구조학

본 문제는 국토교통부에서 고시한 건설기준코드(구조 설계기준: KDS 14 00 00, 건축 구조기준: KDS 41 00 00)에 부합하도록 출제되었습니다.

문 1. 설계용 지붕적설하중 산정 시 고려하지 않는 것은?

- ① 건축물의 용도
- ② 건축물의 난방 상태
- ③ 지붕의 경사
- ④ 건축물의 중량

문 2. 건축물의 중요도 분류에서 중요도(1)에 해당하는 것은?

- ① 연면적 1,000 m²인 위험물 저장 및 처리 시설
- ② 연면적 100 m²인 긴급대피수용시설로 지정된 건축물
- ③ 연면적 3,000 m²인 진시장
- ④ 연면적 500 m²인 소방서

문 3. 조적구조에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 공간쌓기벽에서 홑겹벽에 걸친 벽체연결철물 부분은 모르타르나 그라우트 내부에 완전히 매립되어야 한다.
- ② 공간쌓기벽의 벽체연결철물 간의 수직간격과 수평간격이 각각 600 mm와 900 mm를 초과할 수 없다.
- ③ 그라우트의 압축강도는 조적개체 압축강도의 1.2배 이상으로 한다.
- ④ 조적구조를 위한 모르타르 또는 그라우트에는 동결방지용액을 사용할 수 없다.

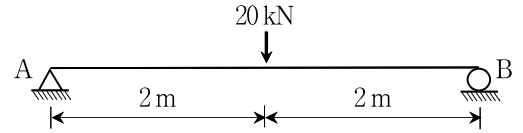
문 4. 기초구조에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 지정(base)은 기초판을 지지하기 위하여 기초판 하부에 제공되는 자갈, 잡석 및 말뚝 등의 부분을 의미한다.
- ② 액상화(liquefaction)는 물에 포화된 느슨한 모래가 진동, 충격 등에 의하여 간극수압이 급격히 상승하기 때문에 전단저항을 잃어버리는 현상을 의미한다.
- ③ 융기현상(heaving)은 모래층에서 수압 차로 인하여 모래입자가 부풀어 오르는 현상을 의미한다.
- ④ 흙막이구조물(earth retaining structure)은 지반굴착 공사 중 지반의 붕괴와 주변의 침하, 위험 등을 방지하기 위하여 설치하는 구조물을 의미한다.

문 5. 강재보와 골데크플레이트 슬래브로 이루어진 노출형 합성보에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 데크플레이트 상단 위의 콘크리트 두께는 최소 40 mm이어야 한다.
- ② 실험과 해석을 통하여 정당성을 증명하지 않는 한 데크플레이트의 공칭골깊이는 75 mm 이하이어야 한다.
- ③ 데크플레이트는 강재보에 450 mm 이하의 간격으로 고정되어야 한다.
- ④ 콘크리트슬래브와 강재보를 연결하는 스티드앵커의 직경은 19 mm 이하이어야 한다.

문 6. 폭 200 mm, 높이 300 mm인 직사각형 단면의 단순보 중앙에 그림과 같이 20 kN의 집중하중이 작용할 때, 보 단면 중심에 발생하는 최대 전단응력은? (단, 자중은 무시한다)



- ① 0.10 MPa
- ② 0.15 MPa
- ③ 0.20 MPa
- ④ 0.25 MPa

문 7. 철근콘크리트 깊은보 설계에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 깊은보는 순경간이 부재 깊이의 4배 이하이거나 하중이 받침부로부터 부재 깊이의 2배 거리 이내에 작용하는 보이다.
- ② 깊은보는 단면의 변형률이 선형분포로 나타나므로 스트럿-타이모델을 적용하여 설계할 수 있다.
- ③ 스트럿-타이모델에서 스트럿과 타이의 강도감소계수는 동일하지 않다.
- ④ 스트럿-타이모델에서 콘크리트 스트럿의 강도 산정 시 균열과 구속철근의 영향을 고려한 유효압축강도를 적용한다.

문 8. 목구조에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 층도리는 평기둥 및 통재기둥 위에 설치하여 위·아래층 중간에 대는 수평재이다.
- ② 버팀대는 가새를 댈 수 없는 곳에서 수평력에 저항하도록 모서리에 짧게 보강하는 부재이다.
- ③ 셋기둥은 본기둥 사이에 세워 벽체를 구성하며 가새의 힘을 방지하는 역할을 한다.
- ④ 인방은 기둥과 기둥 사이에 가로로 설치하여 창문틀의 상·하부 하중을 기둥에 전달한다.

문 9. 그림과 같이 길이가 2.0 m인 강봉의 온도가 50 °C만큼 상승할 때, 강봉에 발생하는 길이방향 응력(σ)은? (단, 강봉의 선팽창계수는 $\alpha = 1.2 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C}$ 이고, 탄성계수는 $E = 2.0 \times 10^5$ MPa로 하며, 자중은 무시한다)



- ① 60 MPa
- ② 120 MPa
- ③ 180 MPa
- ④ 240 MPa

문 10. 단순지지된 노출형 합성보에서 강재보와 콘크리트슬래브 사이 접합면에 설치하는 강재앵커(전단연결재)의 설계에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 스티드앵커, ㄷ형강 또는 ㄱ형강을 강재앵커로 사용한다.
- ② 강재보와 콘크리트슬래브 접합면에 작용하는 수평전단력은 강재앵커에 의해서만 전달된다고 가정한다.
- ③ 정모멘트가 최대가 되는 위치와 모멘트가 0인 위치 사이 구간에 배치되는 강재앵커 소요개수는 해당 구간에 작용하는 총 수평전단력(V')을 강재앵커 1개의 공칭전단강도(Q_n)로 나누어 결정한다.
- ④ 별도의 시방이 없는 한 강재앵커는 정모멘트가 최대인 위치와 모멘트가 0인 위치 사이 구간에 일정한 간격으로 배치한다.

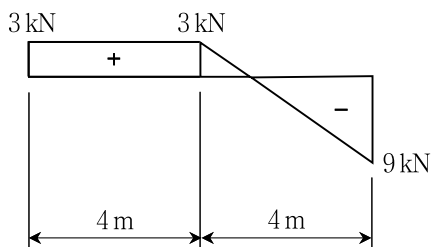
문 11. 건축물의 내진구조계획에 대한 설명으로 적절하지 않은 것은?

- ① 각 방향의 지진하중에 대하여 충분한 여유도를 갖도록 횡력 저항시스템을 배치한다.
- ② 한 층의 유효질량이 인접 층의 유효질량보다 과도하게 크지 않도록 계획한다.
- ③ 긴 장방향 평면의 건축물에서는 평면의 중앙에 지진력저항 시스템을 배치한다.
- ④ 증축 계획이 있는 경우 내진구조계획에 증축의 영향을 반영한다.

문 12. 철근콘크리트구조의 철근상세에 대한 설명으로 옳은 것은?

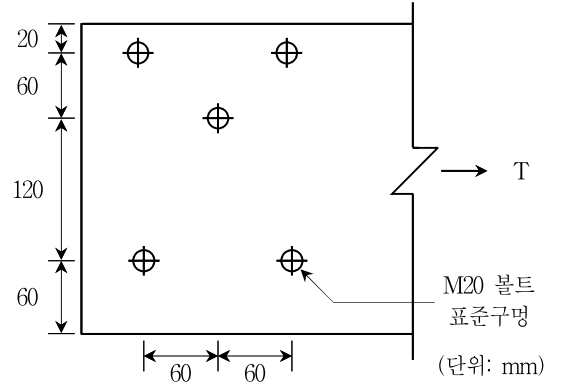
- ① 기둥의 나선철근 순간격은 20mm 이상이어야 한다.
- ② D25 축방향 철근으로 배근된 기둥에 사용되는 띠철근은 D10 이상이어야 한다.
- ③ 단부에 표준갈고리가 있는 인장 이형철근에 대한 정착길이는 135mm 이상이어야 한다.
- ④ 인장 용접이형철망의 겹침이음길이는 150mm 이상이어야 한다.

문 13. 길이 8m인 단순보의 전단력도가 다음과 같을 때 최대 휨모멘트의 크기는? (단, 외력으로 가해지는 휨모멘트는 없다)



- ① 12.0 kN·m
- ② 13.5 kN·m
- ③ 15.5 kN·m
- ④ 18.0 kN·m

문 14. 그림과 같은 인장재의 순단면적은? (단, 인장재의 두께는 10mm이고, 모든 볼트 구멍은 M20 볼트의 표준구멍이다)



- ① 1,940 mm²
- ② 2,160 mm²
- ③ 2,165 mm²
- ④ 2,200 mm²

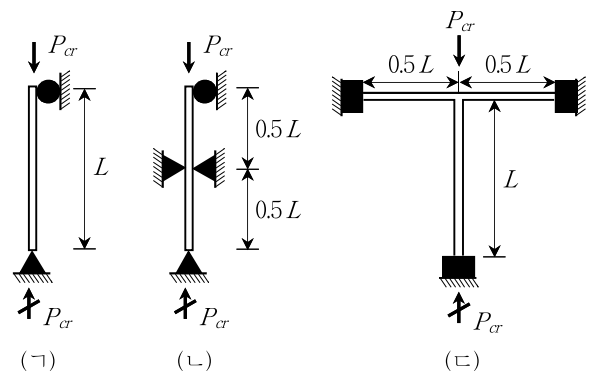
문 15. 철근콘크리트 2방향 슬래브의 해석 및 설계에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 슬래브 시스템은 평형조건과 기하학적 적합조건을 만족한다면 어떠한 방법으로도 설계할 수 있다.
- ② 중력하중에 저항하는 슬래브 시스템은 유한요소법, 직접설계법 또는 등가골조법으로 설계할 수 있다.
- ③ 슬래브 시스템이 횡하중을 받는 경우, 횡하중 해석 결과와 중력하중 해석 결과에 대하여 독립적인 설계가 가능하다.
- ④ 횡하중에 대한 골조해석을 위하여 슬래브를 일정한 유효폭을 갖는 보로 치환할 수 있다.

문 16. 그림과 같은 2차원 평면골조에서 <조건>에 따른 기둥 탄성좌굴 하중(P_{cr})의 크기가 큰 순서대로 바르게 나열한 것은?

<조건>

- 기둥과 보의 휨변형은 면내방향으로만 발생하며, 면외방향의 변형은 발생하지 않는다.
- 원형, 삼각형 및 사각형 표식은 각각 이동단, 회전단 및 고정단의 지점조건을 나타낸다.
- 모든 부재에서 탄성계수(E)와 단면2차모멘트(I)는 동일하며, 축방향 변형은 발생하지 않는 것으로 가정한다.
- 자중이 기둥 탄성좌굴에 미치는 영향은 무시한다.



- ① ㄱ > ㄴ > ㄷ
- ② ㄴ > ㄱ > ㄷ
- ③ ㄴ > ㄷ > ㄱ
- ④ ㄷ > ㄴ > ㄱ

문 17. 지진력에 저항하는 철근콘크리트 특수모멘트골조 부재의 철근이음에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 용접이음에는 용접용 철근을 사용하여야 하며 철근 설계기준 항복강도의 125% 이상을 발휘할 수 있는 완전용접이어야 한다.
- ② 기둥이나 보 단부로부터 부재 단면깊이의 2배만큼 떨어진 거리 안에서는 용접이음을 사용할 수 없다.
- ③ 기계적 이음을 사용하는 경우 철근 설계기준항복강도의 125% 이상을 발휘할 수 있는 완전 기계적 이음이어야 한다.
- ④ 기둥이나 보 단부로부터 부재 단면깊이의 2배만큼 떨어진 거리 안에서는 기계적 이음을 사용할 수 없다.

문 18. 프리스트레스트 콘크리트 슬래브 설계에서 긴장재와 철근의 배치에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 기둥 위치에 배치된 비부착긴장재는 기둥 주철근으로 둘러싸인 구역을 지나거나 그 구역에 정착되어야 한다.
- ② 비부착긴장재가 배치된 슬래브에는 최소 부착철근을 배치하여야 한다.
- ③ 경간 내에서 단면 두께가 변하는 경우 유효프리스트레스에 의한 콘크리트의 평균압축응력이 모든 단면에서 0.7 MPa 이상이 되도록 긴장재의 간격을 정하여야 한다.
- ④ 등분포하중에 대하여 배치하는 긴장재의 간격은 최소한 1방향으로는 슬래브 두께의 8배 또는 15m 이하로 해야 한다.

문 19. 다음은 중력하중에 저항하는 철근콘크리트 보에 대한 <전단강도 검토 결과>이다. 이에 대하여 설계기준에 따라 수립한 <조치 계획> 중 옳은 것만을 모두 고르면?

—<전단강도 검토 결과>—

- 단면의 계수전단력(V_u): 400 kN
- 단면 유효깊이(d): 500 mm
- 부재축에 직각으로 배치된 전단철근의 간격(s): 300 mm
- 콘크리트에 의한 전단강도($V_c = \frac{1}{6} \sqrt{f_{ck}} b_w d$): 150 kN
- 전단철근에 의한 전단강도(V_s): 350 kN

—<조치 계획>—

- ㄱ. 전단철근에 의한 전단강도를 400 kN으로 증가시켜 강도요구조건($\phi V_n \geq V_u$)을 만족시킨다.
- ㄴ. 전단철근을 200 mm 간격으로 배근하여 간격 제한조건을 만족시킨다.
- ㄷ. 전단철근에 의한 전단강도가 설계기준의 제한값 ($[2\sqrt{f_{ck}}/3]b_w d$)을 초과하므로, 보 단면 유효깊이를 600 mm로 증가시킨다.

- ① ㄱ
- ② ㄱ, ㄴ
- ③ ㄴ, ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

문 20. 상부 콘크리트 내력벽구조와 하부 필로티 기둥으로 구성된 3층 이상의 수직비정형 골조에서 필로티층의 벽체와 기둥에 대한 설계 고려사항으로 옳지 않은 것은?

- ① 필로티층에서 코어벽구조를 1개소 이상 설치하거나, 평면상 두 직각방향의 각 방향에 2개소 이상의 내력벽을 설치하여야 한다.
- ② 지진하중 산정 시 반응수정계수 등 지진력저항시스템의 내진설계계수는 내력벽구조에 해당하는 값을 사용한다.
- ③ 필로티 기둥과 상부 내력벽이 연결되는 층 바닥에서는 필로티 기둥과 내력벽을 연결하는 전이슬래브 또는 전이보를 설치하여야 한다.
- ④ 필로티 기둥의 전 길이에 걸쳐서 후프와 크로스타이로 구성되는 횡보강근의 수직간격은 단면 최소폭의 1/2 이하이어야 한다.