

건축구조학

본 문제는 2009년 국토해양부에서 고시한 건축구조기준(KBC 2009)과 2011년, 2013년 일부 개정 공고 또는 고시에 부합하도록 출제되었습니다.

문 1. 건축구조기준에서 사용하는 강구조 용어에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 다이아프램플레이트: 지지요소에 힘을 전달하도록 이용된 면내 휨강성과 휨강도를 갖고 있는 플레이트
- ② 서브머지드아크용접: 두 모재의 접합부에 입상의 용재, 즉 플럭스를 넣고 그 속에서 용접봉과 모재 사이에 아크를 발생시켜 그 열로 용접하는 방법
- ③ 구속판요소: 하중의 방향과 평행하게 양면이 직각방향의 판요소에 의해 연속된 압축을 받는 평판요소
- ④ 패널존: 접합부를 관통하는 보와 기둥의 플랜지의 연장에 의해 구성되는 보-기둥 접합부의 웹영역

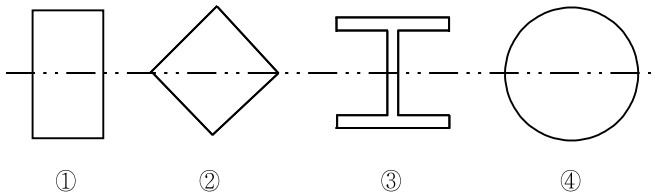
문 2. 조적벽이 구조물의 횡안전성 확보를 위해서 사용될 때는 전단벽들이 횡력과 평행한 방향으로 배치되어야 한다. 바닥판이 콘크리트 타설 철재 테크일 때, 건축구조기준의 경험적 설계법으로 조적벽을 설계하기 위한 전단벽체간 최대간격과 전단벽 길이의 비율은?

- ① 5:1 ② 4:1
- ③ 3:1 ④ 2:1

문 3. 건축구조물의 내진설계 시 내진설계범주에 따라 높이와 비정형성에 대한 제한, 내진설계 대상 부재, 구조해석 방법 등이 다르다. 건축구조기준의 내진설계범주에 영향을 미치지 않는 것은?

- ① 건축물의 중요도
- ② 건축물의 구조시스템
- ③ 내진등급
- ④ 단주기 및 주기 1초에서의 설계스펙트럼가속도

문 4. 강재 단면에서 형상계수(k)는 소성단면계수(Z)를 탄성단면계수(S)로 나눈 값으로 정의한다. 다음 단면 중 형상계수가 가장 작은 것은?



문 5. 건축구조기준에서 규정하는 시간이력해석에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 시간이력해석은 지반조건에 상응하는 지반운동기록을 최소한 3개 이상 이용하여 수행한다.
- ② 3개의 지반운동을 이용하여 해석할 경우 최대응답을 사용하고, 7개 이상의 지반운동을 이용하여 해석할 경우 평균응답을 사용하여 설계할 수 있다.
- ③ 탄성시간이력해석을 수행하는 경우 충전단력, 충전도모멘트, 부재력 등의 설계값은 해석값에 중요도계수를 곱하고 반응수정계수로 나누어 구한다.
- ④ 비선형시간이력해석으로 구한 충전단력, 충전도모멘트, 부재력 등 응답은 반응수정계수로 나누어 설계값으로 사용한다.

문 6. 건축구조기준에서 규정하는 기본등분포화하중을 큰 것에서 작은 순서대로 바르게 나열한 것은?

- ① 경량품 저장창고 → 백화점(2층 이상 부분) → 주택의 거실
- ② 체육시설(고정식 스탠드) → 병원의 병실 → 학교의 교실
- ③ 학교의 교실 → 주택의 거실 → 일반 사무실
- ④ 백화점(2층 이상 부분) → 주택의 거실 → 학교의 교실

문 7. 건축구조기준을 적용하여 합성보를 설계할 때, 보중심을 기준으로 정의하는 좌우 각 방향에 대한 콘크리트 슬래브의 유효폭으로 적합한 것은? (단, 바닥판 슬래브에 개구부가 없는 것으로 가정한다)

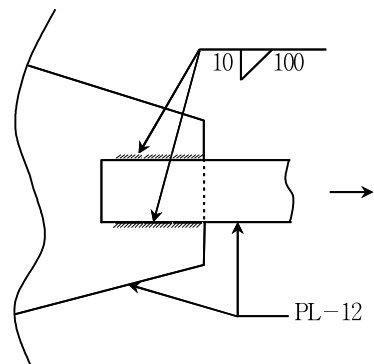
- ① 내부 합성보의 경우, 보스팬(지지점의 중심간)의 1/6과 보중심선에서 인접보 중심선까지 거리의 1/2 중 작은 값
- ② 내부 합성보의 경우, 보스팬(지지점의 중심간)의 1/8과 보중심선에서 인접보 중심선까지 거리의 1/2 중 작은 값
- ③ 외부 합성보의 경우, 보스팬(지지점의 중심간)의 1/6과 보중심선에서 슬래브 가장자리까지의 거리 중 작은 값
- ④ 외부 합성보의 경우, 보스팬(지지점의 중심간)의 1/8과 보중심선에서 슬래브 가장자리까지의 거리 중 작은 값

문 8. 다음은 프리캐스트콘크리트(PC)부재의 제작, 운반, 설계, 시공에 대한 설명이다. 옳은 것만을 모두 고르면?

- ㄱ. PC부재를 설계할 때에는 제작, 운반, 조립 과정에서 발생할 수 있는 충격하중과 구속조건을 고려해야 한다.
- ㄴ. PC부재의 콘크리트 설계기준강도는 21 MPa 이상으로 하여야 한다.
- ㄷ. PC벽판을 기둥의 수평연결부재로 설계하는 경우 PC 벽판의 높이와 두께의 비는 제한하지 않아도 된다.
- ㄹ. 경간이 20m인 보의 경우, 단일보로 설계하고 제작한 PC보를 차량으로 운반하여 시공할 수 있다.

- ① ㄱ, ㄷ
- ② ㄴ, ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ, ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

문 9. 두께 12mm의 강판 두 장을 겹쳐 모살용접으로 이음하였다. 다음 그림에서 용접기호를 바탕으로 계산한 용접부의 용접유효면적(A_w)은?



- ① 1,020 mm²
- ② 1,120 mm²
- ③ 1,220 mm²
- ④ 1,320 mm²

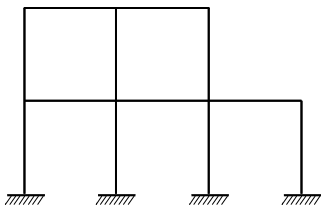
문 10. 건축구조기준에서 규정하는 등가정적해석을 사용한 건축구조물의 내진설계에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 층간변위는 각 층의 상·하단 질량 중심의 횡변위 차이로서 내진등급에 따른 허용층간변위는 층고의 0.01 ~ 0.02배이다.
- ② 철근콘크리트와 철골모멘트저항골조에서 12층을 넘지 않고 층의 최소높이가 3m 이상일 때, 건축물의 근사고유주기는 층수를 10으로 나눈 값으로 구할 수 있다. (단, 단위는 초이다)
- ③ 구조물의 중심과 강심간의 편심에 의한 비틀림모멘트는 편심 거리에 층전단력을 곱하여 산정하고, 우발비틀림모멘트는 지진력 작용 방향에 직각인 평면치수의 5%에 해당하는 우발 편심에 그 층전단력을 곱하여 산정한 모멘트이다.
- ④ 공용차고의 경우 밀면전단력 산정에 사용하는 유효 건물 중량은 설계 활하중의 최소 25%를 포함하여야 한다.

문 11. 콘크리트구조기준(KCI 2012)의 내진설계 시 특별 고려사항에서 규정하는 특수모멘트 골조의 휨부재에 대한 요구사항을 만족하지 않는 것은?

- ① 부재의 계수 축력은 $\frac{A_g f_{ck}}{10}$ 를 초과하지 않아야 한다. (단, A_g 는 콘크리트 부재의 전체단면적, f_{ck} 는 콘크리트의 설계기준압축 강도를 나타낸다)
- ② 부재의 폭은 200mm 이상이어야 한다.
- ③ 깊이에 대한 폭의 비가 0.3 이상이어야 한다.
- ④ 부재의 순경간이 유효깊이의 4배 이상이어야 한다.

문 12. 건축물은 하중조합에 의한 하중효과에 저항하도록 설계하여야 한다. 다음 그림에 제시된 건축물의 기둥, 벽체 등 수직부재에 인장력을 발생시킬 가능성이 가장 큰 하중조합은? (단, 하중조합에서 고정하중(D), 활하중(L), 지진하중(E)만 고려하며, 모든 층의 경간에 작용하는 고정하중과 활하중의 크기는 동일하다고 가정한다)



- ① 0.9D + 1.0E
- ② 1.2D + 1.6L
- ③ 1.2D + 1.0E + 1.0L
- ④ 1.4D

문 13. 건축구조기준에서 규정하는 목구조에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 경골목구조는 주요 구조부가 공칭두께 50mm(실제두께 38mm)의 규격재로 건축된 목구조를 뜻한다.
- ② 건조사용조건이란 목구조물의 사용 중에 평형습수율이 18% 이하로 유지될 수 있는 온도 및 습도 조건을 뜻한다.
- ③ 섬유판으로 덮은 목재전단벽의 설계 시 높이-나비의 최대 비율은 1.5:1을 사용한다.
- ④ 지진력 저항을 위한 건물골조시스템으로 경골목조전단벽을 사용할 때, 변위증폭계수는 4.0으로 한다.

문 14. 건축구조기준을 적용하여 철근콘크리트 구조를 설계할 때, 인장이형 철근의 기본정착길이를 결정하는 인자와 가장 거리가 먼 것은?

- ① 철근의 공칭지름
- ② 철근의 설계기준항복강도
- ③ 인장철근비
- ④ 콘크리트의 설계기준압축강도

문 15. 기둥에 사용한 콘크리트의 설계기준압축강도(이하 '콘크리트강도')가 바닥판구조의 콘크리트강도보다 클 경우, 건축구조기준을 적용하여 바닥판구조를 통한 기둥하중의 전달을 위한 조치로 옳지 않은 것은?

- ① 기둥 및 바닥판의 콘크리트강도가 각각 27 및 21 MPa인 경우, 기둥 주변 바닥판의 콘크리트강도는 21 MPa를 사용한다.
- ② 기둥 및 바닥판의 콘크리트강도가 각각 40 및 24 MPa인 경우, 기둥 주변 바닥판의 콘크리트강도는 24 MPa를 사용하고 바닥판을 통과하는 기둥의 강도는 소요 연직다월철근과 나선 철근을 가진 콘크리트강도의 하한값을 기준으로 평가한다.
- ③ 기둥 및 바닥판의 콘크리트강도가 각각 40 및 27 MPa이고 슬래브에 의해 기둥(또는 접합부)의 4면이 횡방향으로 구속된 경우, 기둥 콘크리트강도의 75%와 바닥판 콘크리트강도의 25%를 합한 값을 콘크리트의 설계기준압축강도로 가정하여 접합부 및 기둥의 강도를 계산할 수 있다.
- ④ 기둥 및 바닥판의 콘크리트강도가 각각 40 및 27 MPa인 경우, 기둥 주변 바닥판의 콘크리트강도는 40 MPa를 사용하고 기둥콘크리트 상면은 슬래브 내로 600mm 확대하며 기둥 콘크리트가 굳지 않은 상태에서 바닥판 콘크리트를 시공한다.

문 16. 건축구조기준을 적용할 때, 중심축 압축력을 받는 강구조 압축재의 설계에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

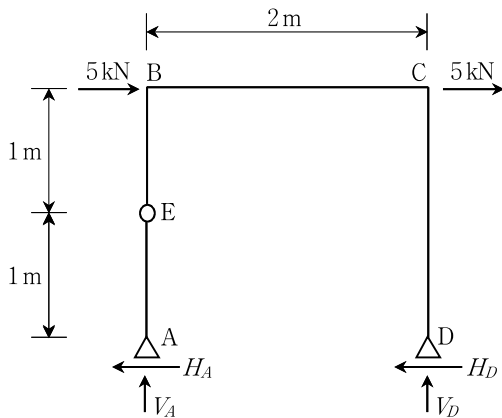
- ① 공칭압축강도는 휨좌굴, 비틀림좌굴, 휨-비틀림좌굴의 한계상태 중에서 가장 작은 값으로 한다.
- ② 얇은 판으로 된 십자형 또는 조립기둥과 같은 2축대칭 압축재는 휨-비틀림과 비틀림좌굴에 의한 한계상태를 고려하여 공칭 압축강도를 계산해야 한다.
- ③ 적합한 구조해석에 의하여 검증된 경우, 가새골조와 트러스의 압축부재는 1.0 보다 작은 유효좌굴길이계수(K)를 사용할 수 있다.
- ④ 휨좌굴에 대한 압축강도 산정 시, 한계세장비($= 4.71 \sqrt{E/F_y}$) 이상의 세장비를 갖는 압축재의 경우 휨좌굴응력은 탄성좌굴 응력과 동일한 값을 사용한다.

문 17. 건축구조기준을 적용할 때, 기초구조에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?

- ㄱ. 기초는 상부구조를 안전하게 지지하고, 유해한 침하 및 경사 등을 일으키지 않도록 해야 한다.
- ㄴ. 나무말뚝 설계 시, 장기허용압축응력은 단기허용압축응력의 1.5배로 한다.
- ㄷ. 흙막이의 설계에서 지하수위가 깊을 경우 연결 점토지반의 측압계수는 0.2 ~ 0.4로 한다.
- ㄹ. 말뚝체의 전부 또는 일부의 콘크리트가 물 또는 흙탕물 중에 타설될 경우, 현장타설 콘크리트말뚝의 장기허용압축응력은 사용하는 콘크리트의 설계기준강도의 1/5 또는 5 MPa 이하로 한다.

- ① ㄱ, ㄹ
② ㄴ, ㄷ
③ ㄴ, ㄹ
④ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

문 18. 다음 그림의 골조에서 절점 B와 C에 각각 5kN의 수평력이 작용할 때 절점 D에서의 수평 반력(H_D)과 수직 반력(V_D)은? (단, 골조의 자중은 고려하지 않는다)



- ① $H_D = 5 \text{ kN}$, $V_D = 5 \text{ kN}$
② $H_D = 0 \text{ kN}$, $V_D = 10 \text{ kN}$
③ $H_D = 5 \text{ kN}$, $V_D = 10 \text{ kN}$
④ $H_D = 10 \text{ kN}$, $V_D = 10 \text{ kN}$

문 19. 콘크리트의 설계기준압축강도는 25 MPa이고 철근의 설계기준 인장강도는 500 MPa인 직사각형 단면의 철근콘크리트보를 건축구조기준의 강도설계법으로 설계하고자 한다. 압축지배단면 중에서 최소 압축대 깊이와 인장지배단면 중에서 최대 압축대 깊이에 각각 가장 가까운 값은? (단, d 는 보의 유효깊이를 나타내며, 인장철근은 1열로 배치된다)

- ① $0.65d$, $0.4d$
② $0.55d$, $0.3d$
③ $0.45d$, $0.25d$
④ $0.35d$, $0.2d$

문 20. 건축구조기준을 적용할 때, 기초지반과 말뚝의 설계에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 지반의 허용지지력을 산정할 때, 정방형 기초저면의 형상계수는 점토지반과 사질지반의 경우 각각 1.3과 0.4를 사용한다.
- ② 타입말뚝의 허용지지력은 장기허용압축응력에 최소단면적을 곱한 값 이하로, 재하시험을 할 경우에는 극한하중 값의 1/3 이하로 한다.
- ③ PHC말뚝의 허용압축응력 산정 시, 재료의 허용압축응력을 저감하지 않아도 되는 세장비의 한계값(m)과 상한값은 각각 85와 110이다.
- ④ 타격력을 전혀 사용하지 않고 시공하는 말뚝의 이음에 대해서는 타입말뚝의 이음저감률의 1/2을 택하여 말뚝재료의 허용압축응력을 저감할 수 있다.