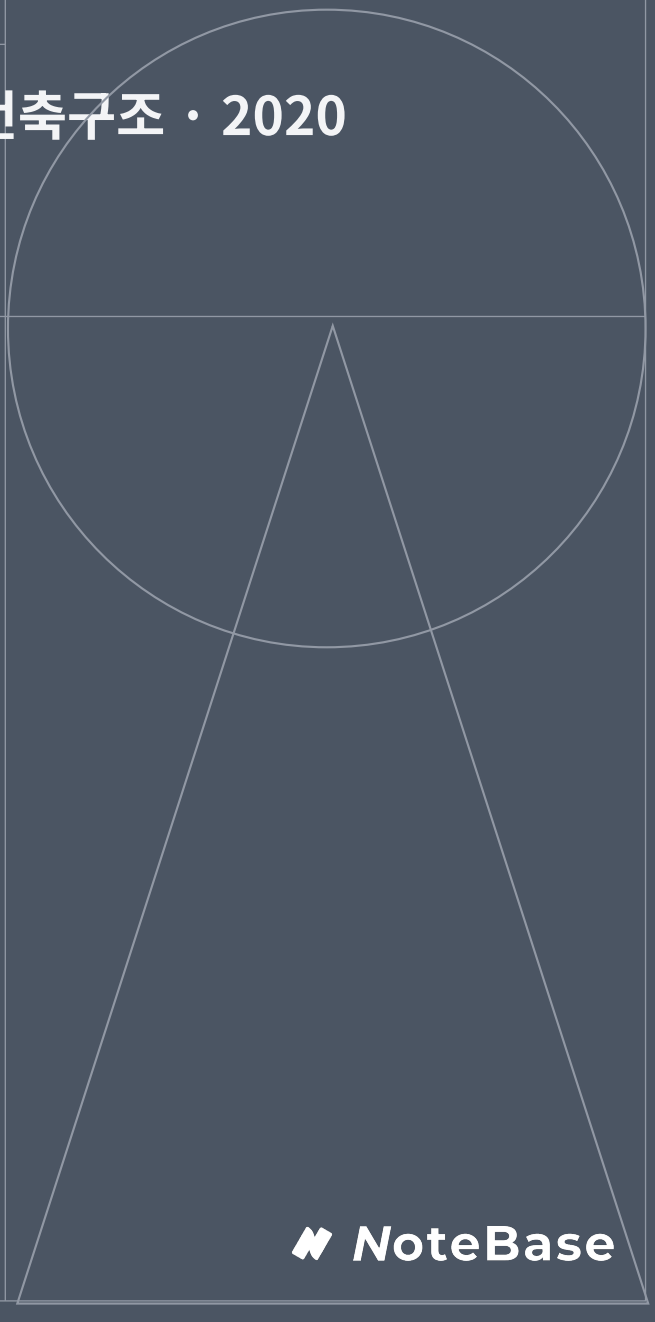
기출OX 해설집

공무원/지방직/9급 경력 · 건축구조 · 2020



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/지방직/9급 경력 · 건축구조 · 2020

공무원/지방직/9급 경력 · 건축구조 · 2020

문 1. 다음 설명을 모두 만족하는 구조 방식은?

> ○ 수직 하중과 수평 하중을 받는 기둥과 보를 조립하여 뼈대를 만드는 방식
> ○ 건축 시공 시 물을 사용하지 않고 부재를 접합하여 구조체를 완성하는 방식

① 목구조
② 벽돌 구조
③ 철근콘크리트 구조
④ 철골 철근콘크리트 구조

정답 1번

출제 포인트

기둥과 보로 뼈대를 이루는 가구식 구조이면서, 물을 거의 사용하지 않고 부재를 접합하는 건식 구조에 해당하는 구조 방식을 묻는 문제이다.

핵심 개념

목구조는 목재 기둥과 보를 조립하여 골조를 만들고, 못·볼트·철물 등의 접합으로 시공하는 대표적인 건식 구조이다.
벽돌 구조는 벽돌이나 블록을 모르타르로 쌓아 벽체가 하중을 지지하는 조적식 구조이다.
철근콘크리트 구조는 철근을 배근하고 물을 사용해 만든 콘크리트를 거푸집에 타설·양생하는 습식 구조이다.
철골철근콘크리트 구조는 철골과 철근을 함께 배치한 뒤 콘크리트를 타설하여 일체화하는 합성 구조이다.

NoteBase

선지별 해설

① O — 목구조는 목재 기둥과 보를 조립해 뼈대를 만들며, 부재를 못·볼트·철물 등으로 접합하므로 제시된 두 조건을 모두 만족한다.
② X — 벽돌 구조는 기둥과 보를 조립하는 가구식 구조가 아니라 벽돌이나 블록을 모르타르로 쌓아 벽체가 하중을 지지하는 조적식 구조이다. 틀린 표현인 '기둥과 보를 조립하여 뼈대를 만드는 방식'과 '물을 사용하지 않고 부재를 접합하는 방식'은 '벽돌이나 블록을 모르타르로 쌓아 내력벽을 만드는 습식 방식'으로 고쳐야 한다.
③ X — 철근콘크리트 구조는 기둥과 보로 골조를 만들 수 있지만, 콘크리트를 배합·타설·양생하는 과정에서 물을 사용하는 습식 구조이므로 두 번째 조건을 만족하지 않는다. 틀린 표현인 '물을 사용하지 않고 부재를 접합하여 구조체를 완성하는 방식'은 '철근을 배근하고 콘크리트를 타설·양생하여 구조체를 일체화하는 방식'으로 고쳐야 한다.
④ X — 철골철근콘크리트 구조는 철골과 철근을 배치한 뒤 콘크리트를 타설해 일체화하므로 건식 구조가 아니다. 틀린 표현인 '물을 사용하지 않고 부재를 접합하여 구조체를 완성하는 방식'은 '철골과 철근을 함께 배치하고 콘크리트를 타설하여 구조체를 일체화하는 습식 방식'으로 고쳐야 한다.

오답 포인트

철근콘크리트 구조와 철골철근콘크리트 구조도 기둥과 보로 골조를 만들 수 있다는 점만 보고 고르면 틀린다. 이 문항은 두 조건을 모두 만족해야 하므로, 콘크리트 타설에 물이 필요한 습식 구조라는 점까지 함께 확인해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 '기둥·보 골조'로 가구식 구조인지 확인하고, 이어서 '물 없이 부재 접합'이라는 표현으로 건식 구조인지 확인한다. 두 조건이 동시에 제시되면 목재 부재를 조립하는 목구조를 우선 판단한다.

암기 포인트

목구조는 기둥·보를 조립하는 가구식 구조이자 대표적인 건식 구조이다.

NoteBase

문 2. 공기 중의 탄산가스와 작용하여 경화하는 기경성 미장 재료가 아닌 것은?

① 점토
② 소석회
③ 돌로마이트플라스터
④ 석고플라스터

정답 4번

출제 포인트

기경성 미장 재료의 경화 원리를 구분하고, 탄산화가 아니라 물과의 수화 반응으로 굳는 재료를 찾는 문제이다.

핵심 개념

기경성 재료는 주로 공기 중에서 건조되거나 탄산화되어 굳는 재료이다. 소석회와 돌로마이트 플라스터는 공기 중 이산화탄소와 반응하여 탄산염을 만들면서 경화한다. 점토는 수분의 증발에 따라 건조·고화하는 기경성 재료이다. 반면 석고 플라스터는 물과 반응하여 이수석고 결정이 생기는 수화·결정 작용으로 경화하므로 탄산화형 재료와 구별된다.

선지별 해설

① X(정답 아님) — 점토는 수분이 증발하면서 공기 중에서 굳는 기경성 미장 재료이다. 올바른 판정은 '점토는 건조에 의해 고화하는 기경성 재료이다'이다.
② X(정답 아님) — 소석회는 공기 중 이산화탄소와 반응하여 탄산칼슘을 만들면서 경화하는 대표적인 탄산화형 기경성 재료이다. 올바른 판정은 '소석회는 탄산화로 경화한다'이다.
③ X(정답 아님) — 돌로마이트 플라스터는 석회질·마그네시아질 성분이 공기 중 이산화탄소와 반응하여 탄산염을 형성하면서 경화한다. 올바른 판정은 '돌로마이트 플라스터는 탄산화형 기경성 미장 재료이다'이다.
④ O(정답) — 석고 플라스터는 이산화탄소와의 탄산화가 아니라 물과의 수화 반응 및 결정 생성으로 굳는다. 따라서 공기 중 탄산가스와 작용하여 경화하는 재료가 아닌 것에 해당한다.

오답 포인트

'공기 중에서 굳는다'와 '공기 중 이산화탄소와 반응하여 굳는다'를 같은 뜻으로 보면 혼동하기 쉽다. 특히 점토는 기경성이지만 주된 고화 원리는 탄산화가 아니라 건조이며, 석고는 수화·결정 작용으로 경화한다는 차이를 구분해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

경화 원인을 먼저 확인한다. 소석회·돌로마이트는 이산화탄소와의 탄산화, 점토는 수분 증발에 따른 건조, 석고는 물과의 수화·결정 작용으로 구분한다.

NoteBase

암기 포인트

석회·돌로마이트는 탄산화, 점토는 건조, 석고는 수화·결정이다.

NoteBase

문 3. 벽돌 구조에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 수평 하중에 강하다.
② 구조 및 시공법이 간단하다.
③ 공사비가 비교적 적게 든다.
④ 벽체가 두꺼워 실내 면적이 감소한다.

정답 1번

출제 포인트

벽돌 구조의 구조적 성질과 시공·경제성, 벽체 두께가 실내 면적에 미치는 영향을 구분하는 문제이다.

핵심 개념

벽돌 구조는 벽돌을 쌓아 만든 벽체가 건물의 하중을 지지하는 조적식 구조이다. 압축력에는 강하지만 인장력과 전단력에는 약하므로 지진·바람과 같은 수평 하중에 취약하다. 구조와 시공법이 비교적 단순하고 공사비가 적게 들지만, 필요한 벽체 두께 때문에 실내 유효 면적이 줄어드는 특징이 있다.

선지별 해설

① X — 벽돌 구조는 수평 하중에 강한 구조가 아니다. 벽돌과 줄눈은 인장력과 전단력에 약하므로 지진이나 바람에 의한 수평력에 취약하다. 틀린 표현인 '수평 하중에 강하다'는 '수평 하중에 약하다'로 고쳐야 한다.
② O — 벽돌을 일정한 방식으로 쌓아 벽체를 만드는 조적식 구조이므로 구조 원리와 시공법이 비교적 간단하다.
③ O — 재료를 쌓는 방식이 단순하고 일반적으로 거푸집과 복잡한 골조 공정이 적어 공사비가 비교적 적게 든다.
④ O — 하중을 지지하려면 벽체가 두꺼워져야 하므로 같은 건축 면적에서도 벽체가 차지하는 면적이 커지고 실내 유효 면적은 감소한다.

오답 포인트

'벽체가 두껍고 무겁다'는 인상 때문에 수평 하중에도 강하다고 착각하기 쉽다. 그러나 조적 벽체의 핵심은 압축에는 강하고 인장·전단에는 약하다는 점이며, ①의 '수평 하중에 강하다'가 반대로 제시된 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

벽돌 구조의 하중 성능은 '수직 압축에는 강함, 수평력에는 약함'으로 구분한다. 이어서 시공은 비교적 단순하고 경제적이지만, 두꺼운 벽체 때문에 실내 유효 면적이 감소한다고 판단한다.

암기 포인트

벽돌 구조는 압축에 강하고 수평력에 약하며, 시공은 간단하지만 두꺼운 벽이 실내 면적을 줄인다.

NoteBase

문 4. 철근콘크리트 기둥에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 띠철근과 나선철근은 주근의 좌굴을 방지하고 심부 콘크리트를 구속하는 역할을 한다.

② 띠철근의 간격은 기둥 단면의 최소 치수, 주근 지름의 16배, 띠철근 지름의 48배 중 최댓값으로 한다.

③ 띠철근을 갖는 사각형 단면 기둥은 4개 이상의 주근을 배근한다.

④ 나선철근을 갖는 원형 단면 기둥은 6개 이상의 주근을 배근한다.

정답 2번

출제 포인트

철근콘크리트 기둥에서 띠철근과 나선철근의 역할, 주근의 최소 개수, 띠철근 간격의 상한을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

띠철근과 나선철근은 주근의 좌굴을 억제하고 심부 콘크리트를 구속하는 횡방향 철근이다. 띠철근의 수직 간격은 기둥 단면의 최소 치수, 주근 지름의 16배, 띠철근 지름의 48배 가운데 가장 작은 값을 넘지 않아야 한다. 사각형 띠철근 기둥은 주근을 4개 이상, 원형 나선철근 기둥은 주근을 6개 이상 배근한다.

선지별 해설

① O — 띠철근과 나선철근은 횡방향으로 주근을 붙잡아 좌굴을 방지하고, 심부 콘크리트를 구속하여 변형 능력을 높이는 역할을 한다.

② X — 틀린 표현은 '세 값 중 최댓값'이다. 띠철근 간격은 기둥 단면의 최소 치수, 주근 지름의 16배, 띠철근 지름의 48배 중 최솟값 이하로 해야 한다.

③ O — 띠철근을 갖는 사각형 단면 기둥에는 모서리마다 주근이 필요하므로 4개 이상의 주근을 배근한다.

④ O — 나선철근을 갖는 원형 단면 기둥에는 원주 방향으로 6개 이상의 주근을 배근한다.

오답 포인트

②는 간격 제한에 쓰이는 세 수치 자체는 맞게 제시하고 마지막의 '최댓값'만 바꾸었다. 간격의 상한은 세 제한을 모두 만족해야 하므로 가장 엄격한 값인 최솟값으로 정한다.

다시 나오면 이렇게 판단

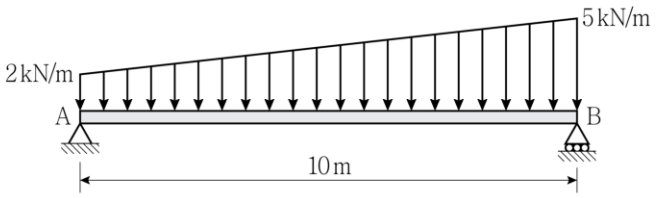
띠철근 간격처럼 여러 상한이 동시에 제시되면 모든 조건을 만족시키는 가장 작은 값을 적용한다. 주근 최소 개수는 사각형 띠철근 기둥 4개, 원형 나선철근 기둥 6개로 구별한다.

암기 포인트

띠철근 간격은 '최소 치수·주근 16배·띠철근 48배 중 최솟값', 주근은 '사각 4개·원형 6개'이다.

NoteBase

문 5. 그림과 같은 조건의 단순보에서 B 지점의 수직 반력은? (단, 보의 자중은 무시한다)



① 10 kN
② 15 kN
③ 20 kN
④ 25 kN

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 선형으로 변하는 사다리꼴 분포하중을 등분포하중과 삼각형 분포하중으로 나누고, A점에 대한 모멘트 평형을 이용해 B점의 수직 반력을 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 보의 길이는 $10m$, A점의 하중강도는 $2kN/m$, B점의 하중강도는 $5kN/m$이다.
구해야 할 값: B점의 수직 반력 R_B이다.
주의할 조건: 보의 자중은 무시하며, 사다리꼴 하중은 $2kN/m$의 등분포하중과 A에서 0, B에서 $3kN/m$인 삼각형 분포하중으로 분해한다.

사용할 공식

등분포하중의 합력은 하중도 면적이며 작용점은 구간의 중앙이다.
$W_1 = wL$
삼각형 분포하중의 합력은 하중도 삼각형의 면적이며 작용점은 하중강도가 0인 쪽에서 밑변 길이의 2/3 지점이다.
$W_2 = \frac{1}{2}w_{max}L$
A점에 대한 모멘트 평형은 다음과 같다.
$\sum M_A = 0$
분포하중을 각각 같은 합력과 작용점을 갖는 집중하중으로 치환할 수 있으므로 이 공식을 사용한다.

NoteBase

계산 과정

1. 등분포하중의 합력과 작용점은 다음과 같다.

$W_1 = (2kN/m)(10m) = 20kN, \qquad x_1 = 5m$

2. 삼각형 분포하중의 합력과 A점으로부터의 작용점은 다음과 같다.

$W_2 = \frac{1}{2}(3kN/m)(10m) = 15kN, \qquad x_2 = \frac{2}{3}(10m) = \frac{20}{3}m$

3. A점에 대한 모멘트 평형을 적용한다.

$R_B(10m) - (20kN)(5m) - (15kN)\left(\frac{20}{3}m\right) = 0$

$R_B = \frac{100kN \cdot m + 100kN \cdot m}{10m} = 20kN$

선지 판단

① X — $10kN$은 $2kN/m$의 등분포하중이 만드는 B점 반력만 계산하고 증가하는 삼각형 하중을 누락한 값이다. 올바른 B점 수직 반력은 $20kN$이다.

② X — $15kN$은 추가 삼각형 분포하중의 합력일 뿐, 전체 사다리꼴 하중에 대한 B점 반력이 아니다. 등분포하중과 삼각형 분포하중의 모멘트를 모두 포함하면 $20kN$이다.

③ O — A점에 대한 모멘트 평형으로 계산한 B점 수직 반력 R_B가 $20kN$과 일치한다.

④ X — $25kN$은 전 구간에 최대 하중강도 $5kN/m$가 균일하게 작용한다고 잘못 보아 얻을 수 있는 반력이다. 실제 하중은 $2kN/m$에서 $5kN/m$로 선형 증가하므로 올바른 값은 $20kN$이다.

오답 포인트

사다리꼴 분포하중의 전체 합력은 평균 하중강도로 구할 수 있지만, 그 작용점은 보의 중앙이 아니다. 이 문제에서 전체 하중은 B쪽이 더 크므로 합력의 작용점도 중앙보다 B쪽에 위치한다. 단순히 총하중 $35kN$을 양쪽에 절반씩 배분하면 B점 반력을 $17.5kN$으로 잘못 계산하게 된다.

다시 나오면 이렇게 판단

선형으로 변하는 분포하중은 최소 하중강도의 등분포하중과 나머지 삼각형 분포하중으로 분해한다. 각 합력의 크기와 작용점을 구한 뒤, 구하려는 반력의 반대쪽 지점에 대한 모멘트 평형을 적용하고 마지막에 수직력 평형으로 검산한다.

암기 포인트

사다리꼴 하중은 직사각형과 삼각형으로 분해한다. 삼각형 합력은 하중도 면적이고, 작용점은 0인 쪽에서 2/3, 큰 쪽에서 1/3 지점이다.

NoteBase

문 6. 철근콘크리트 구조의 구성 요소별 배근에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 독립기초의 기초판 하부에서 가로 및 세로 방향으로 배근된 철근은 기초판 하부에 발생된 압축력에 저항하도록 배근된 보강근이다.

② 기둥의 주근은 기둥에 작용하는 압축력과 휨모멘트에 의해 유발되는 전단력에 저항하며 기둥의 중심부에 배근하는 것을 원칙으로 한다.

③ 연직방향의 등분포하중을 받는 양단 고정 보의 주근은 단부에서는 상부, 중앙부에서는 하부에 배근되어 인장력에 저항한다.

④ 1방향 슬래브에서는 장변 방향으로 주근이 배근되며, 2방향 슬래브에서는 단변 방향으로 주근이 배근된다.

정답 3번

출제 포인트

철근콘크리트의 기초판·기둥·연속보·슬래브에서 주근을 배치하는 위치와 방향을 묻는 문제이다.

핵심 개념

철근콘크리트 부재의 주근은 주로 인장응력이 생기는 위치에 배치한다. 독립기초는 토압에 의한 휨으로 기초판 하부가 인장측이 되고, 연속보는 단부의 부모멘트 구간에서 상부가, 중앙부의 정모멘트 구간에서 하부가 인장측이 된다. 기둥 주근은 단면의 중심이 아니라 둘레를 따라 배치하며, 1방향 슬래브의 주근은 하중을 주로 전달하는 단변 방향에 배치한다.

선지별 해설

① X — 틀린 표현은 '기초판 하부에 발생된 압축력에 저항'이다. 독립기초의 기초판 하부에 가로·세로 방향으로 배근된 철근은 토압에 의한 휨으로 생기는 인장응력에 저항하는 주근이다.
② X — 틀린 표현은 '기둥의 중심부에 배근'이다. 기둥의 주근은 축력과 휨에 저항하도록 단면의 둘레를 따라 배치하고, 띠철근 등으로 구속한다.
③ O — 등분포하중을 받는 양단 고정 보에서는 단부에 부모멘트가 발생하여 상부가 인장측이 되고, 중앙부에는 정모멘트가 발생하여 하부가 인장측이 된다. 따라서 단부 상부와 중앙부 하부에 주근을 배치한다.
④ X — '1방향 슬래브는 장변 방향, 2방향 슬래브는 단변 방향으로만 주근을 배근한다'는 부분이 틀렸다. 1방향 슬래브의 주근은 단변 방향에 배치하고 장변 방향에는 배력근을 두며, 2방향 슬래브는 두 방향 모두에 주근을 배치한다.

NoteBase

오답 포인트

①은 콘크리트가 주로 압축을, 철근이 주로 인장을 부담한다는 원리를 뒤집었고, ②는 기둥 주근의 위치를 중심부로 바꾸었다. ④는 1방향 슬래브의 주근 방향과 2방향 슬래브의 배근 개념을 모두 바꾼 선지이다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 하중에 의해 부재의 어느 면에 인장이 생기는지 판단한 뒤 그 위치에 주근이 있는지를 확인한다. 슬래브는 1방향이면 단변 방향이 주근 방향이고, 2방향이면 양방향이 주근 방향이다.

암기 포인트

기초는 하부 인장, 연속보는 단부 상부·중앙부 하부, 1방향 슬래브는 단변 주근, 2방향 슬래브는 양방향 주근이다.

NoteBase

문 7. 다음 구조용 강재의 기호에 대한 설명으로 옳은 것은?

SMA355 B P TMC

① 건축구조용 열간 압연 형강이다.
② 열처리 방법은 상온에서 급냉(담금질) 가공이다.
③ 내후성 등급은 도장 처리 후 사용이 가능한 강재를 나타낸다.
④ 충격 흡수 에너지 등급은 별도 규정이 없음을 나타낸다.

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 용접구조용 내후성 열간 압연 강재의 기호인 SMA355 B P TMC에서 강재 종류, 강도·충격 등급, 내후성 구분 및 제조 방법이 뜻하는 바를 묻는 문제이다.

핵심 개념

SMA는 용접구조용 내후성 열간 압연 강재, 355는 강도 등급, B는 충격 흡수 에너지와 관련된 품질 등급을 뜻한다. P는 도장하여 사용하는 내후성 강재를 나타내고, TMC는 온도·압하량·냉각 등을 제어하는 열가공제어압연을 뜻한다.

선지별 해설

① X — 틀린 표현은 '건축구조용 열간 압연 형강'이다. SMA는 용접구조용 내후성 열간 압연 강재를 나타낸다.

② X — 틀린 표현은 '상온에서 급냉(담금질) 가공'이다. TMC는 압연 온도와 압하량, 냉각 조건 등을 제어하여 조직과 성능을 확보하는 열가공제어압연이다.

③ O — P는 도장하여 사용하는 내후성 강재의 구분을 나타내므로 옳다.

④ X — 틀린 표현은 '별도 규정이 없음'이다. B는 충격 흡수 에너지 요건이 있는 품질 등급을 나타내므로 충격 성능이 규정되지 않았다는 뜻이 아니다.

오답 포인트

SMA를 건축구조용 형강의 기호로 오인하거나, TMC를 담금질과 같은 단순 급냉 처리로 보는 것이 함정이다. 또한 P를 강도나 충격 등급으로 보지 않고 도장 사용 구분으로 연결해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

강재 기호는 앞부분의 강재 종류, 숫자의 강도 등급, 문자의 품질·사용 구분, 끝부분의 제조 방법 순서로 나누어 판단한다. 이 기호에서는 P를 도장 사용, TMC를 열가공제어압연으로 연결하면 정답을 고를 수 있다.

NoteBase

암기 포인트

SMA는 내후성 강재, P는 Paint(도장 사용), TMC는 열가공제어압연이다.

NoteBase

문 8. 건축재료의 역학적 성질로 옳지 않은 것은?

① 소성 – 외력을 제거하여도 원래의 상태로 돌아오지 않는 성질
② 연성 – 재료가 인장응력을 받아 파괴되기까지 현저하게 늘어날 수 있는 성질
③ 취성 – 재료가 작은 변형에도 쉽게 파괴되는 성질
④ 인성 – 재료를 두들기면 얇게 펴지는 성질

정답 4번

출제 포인트

건축재료의 역학적 성질인 소성, 연성, 취성, 인성의 뜻을 구별하고, 인성과 전성을 혼동하지 않는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

소성: 외력을 제거해도 변형이 남아 원래 상태로 돌아오지 않는 성질이다.
연성: 재료가 인장력을 받을 때 파괴되기 전까지 길게 늘어날 수 있는 성질이다.
취성: 소성변형이 거의 없이 작은 변형만으로 갑자기 파괴되는 성질이다.
인성: 재료가 파괴되기까지 충격이나 하중에 저항하면서 에너지를 흡수하는 성질이다.
전성: 재료를 두드리거나 압연할 때 얇고 넓게 퍼지는 성질이다.

선지별 해설

① O — 소성은 외력을 제거한 뒤에도 영구변형이 남아 원래 상태로 돌아오지 않는 성질이므로 옳다.
② O — 연성은 인장력을 받는 재료가 파괴될 때까지 길게 늘어날 수 있는 성질이므로 옳다.
③ O — 취성 재료는 소성변형이 거의 없고 작은 변형에도 쉽게 파괴되므로 옳다.
④ X — 틀린 표현은 '인성'이다. 재료를 두드렸을 때 얇고 넓게 퍼지는 성질은 인성이 아니라 전성이다.
올바르게는 '전성 — 재료를 두들기면 얇게 퍼지는 성질'이다. 인성은 재료가 파괴되기까지 충격이나 하중에 저항하며 에너지를 흡수하는 성질이다.

오답 포인트

④의 '두들기면 얇게 퍼지는'이라는 표현을 막연히 질긴 성질로 보아 인성과 연결하기 쉽다. 두드림·압연에 의해 얇게 퍼지는 것은 전성이고, 충격에 견디며 파괴될 때까지 에너지를 흡수하는 것은 인성이다.

다시 나오면 이렇게 판단

외력 제거 후 변형이 남으면 소성, 인장 시 길게 늘어나면 연성, 작은 변형에도 쉽게 깨지면 취성, 파괴까지 에너지를 흡수하면 인성, 두드려 얇게 퍼지면 전성으로 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

늘어나면 연성, 얇게 퍼지면 전성, 충격을 버티며 에너지를 흡수하면 인성이다.

NoteBase

문 9. 철근콘크리트 및 프리스트레스트 콘크리트 구조에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 라멘 구조는 기둥, 보 등을 강접합하여 하중에 대해서 일체로 저항하도록 한 구조이다.

② 플랫 슬래브 구조는 보를 없애고 바닥판을 두껍게 해서 보의 역할을 겸하도록 한 구조이다.

③ 프리스트레스트 콘크리트 구조는 계획적으로 콘크리트에 인장응력을 발생시켜 외력에 의해 발생하게 될 압축응력을 미리 상쇄시키는 구조이다.

④ 2방향 슬래브는 변장비가 2 이하로, 네 변이 보에 지지된 슬래브이다.

정답 3번

출제 포인트

라멘 구조, 플랫 슬래브 구조, 프리스트레스트 콘크리트 구조, 2방향 슬래브의 핵심 정의와 하중 전달 원리를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

라멘 구조: 기둥과 보를 강접합하여 골조가 일체로 하중에 저항하는 구조이다.
플랫 슬래브 구조: 보 없이 슬래브가 기둥에 직접 지지되는 구조로, 슬래브와 필요에 따라 주두·드롭 패널을 이용해 하중을 전달한다.
프리스트레스트 콘크리트 구조: 콘크리트에 미리 압축응력을 도입하여 사용하중으로 생기는 인장응력을 줄이거나 상쇄하는 구조이다.
2방향 슬래브: 네 변이 지지되고 장변과 단변의 비가 2 이하인 슬래브로, 하중이 두 방향으로 전달된다.

선지별 해설

① O — 라멘 구조는 기둥과 보를 강접합하여 접합부의 회전을 구속하고, 골조 전체가 휨과 전단 등에 일체로 저항하는 구조이다.
② O — 플랫 슬래브 구조는 보를 두지 않고 슬래브를 기둥에 직접 지지하며, 슬래브를 두껍게 하거나 주두·드롭 패널을 두어 보가 담당하던 하중 전달 기능을 수행하게 한다.
③ X — 틀린 표현은 '콘크리트에 인장응력을 발생시켜 외력에 의해 발생하게 될 압축응력을 미리 상쇄시킨다'이다. 실제로는 콘크리트에 미리 압축응력을 도입하여 외력에 의해 발생하는 인장응력을 줄이거나 상쇄한다.
④ O — 2방향 슬래브는 네 변이 보 등에 지지되고 장변과 단변의 비가 2 이하인 슬래브이며, 하중을 두 방향으로 전달한다.

NoteBase

오답 포인트

③은 프리스트레스의 응력 방향과 상쇄 대상을 서로 바꾸어 놓았다. ‘미리 압축, 나중 인장 상쇄’가 맞으며 ‘미리 인장, 나중 압축 상쇄’가 아니다.

다시 나오면 이렇게 판단

프리스트레스트 콘크리트 선지에서는 먼저 도입 응력이 압축인지 확인하고, 그다음 사용하중에 의한 인장응력을 줄인다는 관계인지 확인한다. 슬래브 방향은 네 변 지지 여부와 장변·단변비 2를 기준으로 판단한다.

암기 포인트

라멘은 기둥·보 강접합, 플랫 슬래브는 무량판, 프리스트레스는 미리 압축하여 인장 상쇄, 2방향 슬래브는 네 변 지지·변장비 2 이하이다.

NoteBase

문 10. 강재에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① ㄷ형강은 한 축에 대칭이며, 안쪽 면이 경사진 플랜지를 가진다.
② T형강은 하나의 플랜지와 하나의 웨브로 구성된 형강이다.
③ ㄱ형강은 직교 방향의 두 요소로 이루어진 형강이다.
④ H형강은 I형강과 비슷하나 플랜지의 두께가 안쪽에서 외부로 차츰 줄어드는 변단면 형상을 가진다.

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 압연 형강의 단면 구성과 플랜지 형상을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

ㄷ형강은 웨브 한쪽에 두 플랜지가 달린 채널형 단면이고, T형강은 하나의 플랜지와 하나의 웨브로 이루어진 T자형 단면이며, ㄱ형강은 서로 직각인 두 다리로 이루어진 앵글형 단면이다. H형강은 웨브와 플랜지의 접합부를 제외하면 플랜지의 두께가 거의 일정하고 양쪽 면이 서로 평행한 단면이다. 반면 I형강은 일반적으로 플랜지 안쪽 면에 경사가 있어 플랜지 두께가 웨브 쪽에서 바깥쪽으로 갈수록 감소한다.

선지별 해설

① O — ㄷ형강은 웨브 중심축을 기준으로 한 축에 대칭인 단면이며, 압연 ㄷ형강의 플랜지 안쪽 면에는 경사가 있다.
② O — T형강은 가로 부분인 하나의 플랜지와 세로 부분인 하나의 웨브로 구성된다.
③ O — ㄱ형강은 두 다리가 서로 직각으로 만나는 형강이다.
④ X — 틀린 표현은 'H형강의 플랜지 두께가 안쪽에서 외부로 차츰 줄어드는 변단면 형상'이다. 올바르게는 H형강의 플랜지 양쪽 면은 서로 평행하고 두께가 거의 일정하며, 바깥쪽으로 갈수록 플랜지 두께가 감소하는 형상은 I형강의 특징이다.

오답 포인트

④는 H형강과 I형강이 모두 비슷한 외곽 모양을 가진다는 점을 이용해 I형강의 경사진 플랜지 특징을 H형강의 특징으로 바꾸어 놓았다.

다시 나오면 이렇게 판단

단면의 글자 모양만 보지 않고 대칭축의 수, 플랜지와 웨브의 개수, 플랜지 안쪽 면의 평행 여부를 차례로 확인한다. 특히 H형강은 평행하고 거의 일정한 두께의 플랜지, I형강은 경사진 안쪽 면과 바깥쪽으로 얇아지는 플랜지로 구별한다.

NoteBase

암기 포인트

H형강은 평행·등두께 플랜지, I형강은 경사·변두께 플랜지이다.

NoteBase

문 11. 건축물의 구성 요소 중 구조재에 해당하는 것은?

① 창호
② 천장
③ 수장
④ 바닥

정답 4번

출제 포인트

건축물의 구성 요소 가운데 하중을 지지하고 다른 구조부로 전달하는 구조재를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

구조재는 건축물에 작용하는 하중을 지지하고 기초까지 전달하여 건축물의 안전을 유지하는 요소이다. 바닥은 사람·가구 등의 하중을 지지해 보, 벽, 기둥 등으로 전달하는 수평 구조부가 될 수 있다. 반면 창호·천장·수장은 주로 개구부 구성이나 마감 기능을 담당하는 비구조 요소이다.

선지별 해설

① X — 창호는 창과 문을 이루어 채광·환기·출입·차단 등의 기능을 하는 개구부 구성 요소이므로 구조재가 아니다. 틀린 표현인 '구조재' 대신 '개구부를 구성하는 비구조 요소'가 알맞다.
② X — 천장은 상부 구조의 아랫면을 가리고 실내 환경과 마감을 형성하는 요소이므로 일반적인 구조재가 아니다. 틀린 표현인 '구조재' 대신 '실내 상부의 마감 요소'가 알맞다.
③ X — 수장은 건축물 내부의 표면을 꾸미고 마감하는 일을 뜻하므로 하중을 지지하는 구조재가 아니다. 틀린 표현인 '구조재' 대신 '마감 요소'가 알맞다.
④ O — 바닥은 사람과 물품 등의 하중을 직접 받아 보·벽·기둥 등으로 전달하는 수평 구조부이므로 구조재에 해당한다.

오답 포인트

'바닥'을 바닥 마감재만으로 생각하면 오답이 된다. 이 문항의 바닥은 마감층이 아니라 하중을 받는 바닥 구조를 뜻하며, 창호·천장·수장과 기능이 다르다.

다시 나오면 이렇게 판단

해당 요소가 건물의 하중을 지지하고 다른 구조부로 전달하는지를 기준으로 판단한다. 하중 전달에 직접 참여하면 구조재이고, 공간을 막거나 꾸미는 기능이 중심이면 비구조 요소이다.

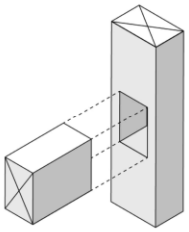
암기 포인트

바닥은 하중을 받는 구조, 창호·천장·수장은 개구부 또는 마감이다.

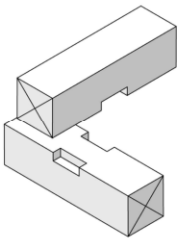
NoteBase

문 12. 목재의 맞춤 방법 중 안장맞춤을 표현한 것은?

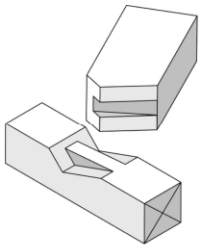
①



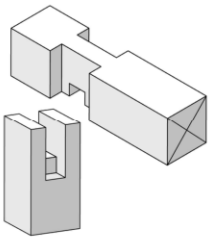
②



③



④



정답 3번

출제 포인트

안장맞춤은 한 부재의 밑면을 안장처럼 파서 다른 부재 위에 걸쳐 앉히는 목재 맞춤이다. 그림에서는 위 부재의 밑면에 파인 홈이 아래 부재의 윗면을 감싸듯 놓이는지를 판단한다.

선지별 해설

① X

한 부재의 돌출부를 다른 부재 옆면의 구멍에 끼우는 형상으로, 부재가 다른 부재 위에 안장처럼 걸쳐 앉는 홈이 없다. 안장맞춤은 ③처럼 위 부재의 밑면을 파서 아래 부재 위에 얹는 형상이다.

② X

두 부재의 맞닿는 부분을 서로 파서 같은 높이로 교차·결합하는 형상이며, 위 부재가 아래 부재의 윗면을 감싸며 앉는 안장형 홈이 아니다. 안장맞춤은 ③처럼 한 부재의 밑면에 걸침 홈을 만들어 다른 부재 위에 앉혀야 한다.

③ O

위쪽 부재의 밑면이 여러 단의 홈으로 파여 있고, 그 홈이 아래 부재의 윗면에 걸쳐 앉도록 되어 있다. 이처럼 부재를 안장처럼 걸쳐 얹는 형상이 안장맞춤이다.

④ X

한 부재 끝의 돌출된 부분을 다른 부재의 위가 열린 홈에 끼우는 형상으로, 밑면을 파서 다른 부재 위에 걸쳐 앉히는 구조가 아니다. 안장맞춤은 ③처럼 위 부재의 밑면 홈이 아래 부재를 타고 앉는 형상이다.

NoteBase

오답 포인트

홈이나 돌출부가 있다는 공통점만 보면 ①, ②, ④도 안장맞춤처럼 보일 수 있다. 정답을 가르는 단서는 단순한 끼움이 아니라 위 부재의 밑면을 파서 아래 부재 위에 걸쳐 앉히는 형상이며, 이를 나타낸 것은 ③이다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 결합 부위가 옆면 구멍에 끼워지는지, 서로 교차하는지, 다른 부재 위에 걸쳐 앉는지를 구분한다. 부재 밑면의 홈이 아래 부재를 감싸듯 얹히면 안장맞춤으로 판단한다.

암기 포인트

안장맞춤은 밑면을 파서 다른 부재 위에 안장처럼 걸쳐 앉히는 맞춤이다.

NoteBase

문 13. 용접성 및 내진성이 향상된 두꺼운 판재의 고강도 강재로 소성가공과 열처리 방법을 결합하여 제조되는 강재는?

① 탄소강
② 합금강
③ 열처리강
④ TMCP강

정답 4번

출제 포인트

두꺼운 강판에서 용접성·내진성과 고강도를 함께 확보하기 위해 소성가공과 열처리 제어를 결합하는 강재가 무엇인지 묻는 문제이다.

핵심 개념

TMCP강은 압연 과정의 온도와 변형량을 제어하고 가속 냉각 등의 열처리 제어를 결합하여 미세한 조직을 만드는 고강도 강재이다. 비교적 낮은 탄소당량으로도 높은 강도를 얻을 수 있어 두꺼운 판재의 용접성과 인성을 확보하는 데 유리하다.
탄소강은 탄소 함량을 주된 기준으로 성질을 조절하는 일반적인 강이고, 합금강은 합금 원소를 첨가하여 성질을 개선한 강이며, 열처리강은 압연 후 담금질·뜨임 등의 별도 열처리로 성질을 조절한 강이다.

선지별 해설

① X — 탄소강은 탄소 함량을 주된 기준으로 성질을 조절하는 강이므로, 소성가공과 열처리 제어를 결합한 제조 방식이라는 설명에 해당하지 않는다. 틀린 표현은 '탄소강'이며, 올바르게는 'TMCP강'이다.
② X — 합금강은 니켈·크롬 등 합금 원소의 첨가로 필요한 성질을 얻는 강이다. 제조 공정에서 압연 제어와 냉각 제어를 결합한다는 설명의 명칭은 합금강이 아니라 TMCP강이다.
③ X — 열처리강은 일반적으로 압연 후 담금질·뜨임 등의 별도 열처리로 강도와 인성을 조절한 강이다. 틀린 표현은 '열처리강'이며, 소성가공과 열처리 제어를 하나의 공정으로 결합한 강은 'TMCP강'이다.
④ O — TMCP강은 제어압연과 가속 냉각 등 소성가공·열처리 제어를 결합하여 제조하므로, 두꺼운 판재에서도 고강도와 함께 우수한 용접성 및 내진성에 필요한 인성을 확보하기에 적합하다.

오답 포인트

'열처리 방법'이라는 말만 보고 ③ 열처리강을 고르기 쉽다. 그러나 문제의 결정적 표현은 소성가공과 열처리 제어의 '결합'이며, 이는 열가공 제어 공정인 TMCP를 가리킨다.

다시 나오면 이렇게 판단

두꺼운 판재, 고강도, 용접성·인성 향상, 제어압연과 가속 냉각의 결합이 함께 제시되면 TMCP강으로 판단한다. 합금 원소 첨가가 중심이면 합금강, 압연 후 별도 담금질·뜨임이 중심이면 열처리강으로 구분한다.

NoteBase

암기 포인트

TMCP는 ‘압연 제어 + 냉각 제어 = 두꺼운 판재의 고강도·고용접성’으로 연결한다.

NoteBase

문 14. 구조형식에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 막구조는 지붕 형태를 다양하게 표현하기 어렵고 시공성이 나쁘지만 투광성, 경량성 및 경제성이 우수하다.
② 아치구조는 상부 하중을 압축력에 의해 하부로 전달한다.
③ 쉘구조는 휘어진 얇은 판의 곡면을 이용하는 구조 방식으로 주로 큰 공간을 덮는 지붕 등에 사용한다.
④ 트러스구조는 주로 삼각형 형태로 구성하여 장스팬의 교량이나 지붕구조 등에 사용한다.

정답 1번

출제 포인트

막구조·아치구조·셸구조·트러스구조가 하중을 전달하는 방식과 형태적 특징을 구별하는 문제이다. 문제에서 옳지 않은 설명을 찾는다는 점에 주의한다.

핵심 개념

막구조: 인장력을 주로 받는 얇고 유연한 막으로 지붕을 구성하는 구조이며, 가볍고 자유로운 곡면과 다양한 형태를 표현할 수 있다. 공장에서 막재를 제작한 뒤 현장에서 조립·설치할 수 있어 시공 기간을 줄이기에도 유리하다.
아치구조: 곡선 형태의 부재가 상부 하중을 주로 압축력으로 바꾸어 양쪽 지점으로 전달하는 구조이다.
셸구조: 얇은 판을 곡면으로 만들어 면 전체로 하중을 전달하는 구조이며, 큰 공간을 덮는 지붕에 적합하다.
트러스구조: 직선 부재를 삼각형으로 조립하여 주로 축력으로 하중을 전달하는 구조이며, 장스팬 구조에 적합하다.

선지별 해설

① X — '지붕 형태를 다양하게 표현하기 어렵고 시공성이 나쁘다'는 부분이 틀렸다. 막구조는 유연한 막의 곡면을 이용하므로 자유롭고 다양한 지붕 형태를 표현하기에 유리하며, 경량 부재를 공장에서 제작하여 현장에서 조립·설치하므로 시공 기간을 줄일 수 있다. 올바르게는 '막구조는 다양한 지붕 형태를 표현할 수 있고 시공성이 좋으며 투광성·경량성·경제성이 우수하다'라고 해야 한다. 따라서 옳지 않은 설명인 ①이 정답이다.
② O — 아치는 상부 하중을 부재의 압축력으로 바꾸어 양쪽 지점 또는 하부로 전달한다. 아치구조의 기본 하중 전달 원리를 정확히 설명한 선지이다.
③ O — 셸구조는 얇은 판에 곡률을 주어 면 전체가 하중을 부담하게 하는 방식이다. 적은 재료로 큰 공간을 덮을 수 있어 대공간 지붕에 사용된다.
④ O — 트러스는 직선 부재를 삼각형으로 조립하여 안정적인 골조를 만든다. 장스팬 교량과 지붕구조에 널리 사용하는 구조형식이라는 설명이 맞다.

NoteBase

오답 포인트

①은 '막이 얇다'는 사실을 '형태 표현이 어렵고 시공성이 나쁘다'는 성질로 잘못 연결한 선지이다. 얇고 유연한 막은 곡률을 주어 다양한 형상을 만드는 핵심 재료 특성이며, 경량화와 현장 조립에도 유리하다.

다시 나오면 이렇게 판단

각 구조를 대표하는 하중 전달 방식으로 판단한다. 막은 인장, 아치는 압축, 셸은 곡면의 면작용, 트러스는 삼각형 부재의 축력으로 구별한다. 막구조에 '다양한 형태 표현이 어렵다'거나 '시공성이 나쁘다'는 설명이 붙으면 잘못된 표현으로 판단한다.

암기 포인트

막은 인장과 자유곡면, 아치는 압축, 셸은 얇은 곡면, 트러스는 삼각형과 장스팬이다.

NoteBase

문 15. 철골구조의 주각에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 노출주각은 베이스플레이트(base plate), 사이드 리브(side rib) 및 웨브 리브(web rib) 등이 콘크리트 내에 매립되지 않고 노출된 형태의 주각이다.

② 매립주각은 기둥 하부 주위에 보강철근을 배근하고 콘크리트를 타설하여 주각을 매립한 것이다.

③ 고정주각은 철근콘크리트 기초와 철골 기둥의 수직 및 수평 방향 이동을 구속할 뿐만 아니라 모멘트에 의한 회전도 구속한 것이다.

④ 핀주각은 기둥 하부와 베이스플레이트 접합부를 핀으로 연결한 것으로 회전이 불가능하지만 기초 부담이 적어 고정주각보다 기초를 작게 할 수 있으며 기둥 단면이 감소된다.

정답 4번

출제 포인트

철골구조 주각의 형식별 구성과 회전 구속 여부, 기초 및 기둥 단면에 미치는 차이를 묻는 문제이다.

핵심 개념

노출주각은 베이스플레이트와 리브 등이 콘크리트 밖으로 드러나는 주각이고, 매립주각은 기둥 하부를 철근콘크리트로 감싸 매립한 주각이다. 고정주각은 이동과 회전을 모두 구속하여 모멘트를 기초에 전달하는 반면, 핀주각은 회전을 허용하여 기초에 모멘트를 전달하지 않는 이상화된 주각이다. 핀주각은 기초의 모멘트 부담이 작지만 기둥의 휨 부담이 커져 고정주각보다 기둥 단면이 커질 수 있다.

선지별 해설

① O — 노출주각은 베이스플레이트, 사이드 리브, 웨브 리브 등의 주각 구성재가 콘크리트에 매립되지 않고 외부에 노출되는 형식이다.

② O — 매립주각은 철골 기둥 하부 주위에 보강철근을 배근하고 콘크리트를 타설하여 기둥 하부를 매립하는 형식이다.

③ O — 고정주각은 철근콘크리트 기초와 철골 기둥 사이의 수직·수평 이동뿐 아니라 모멘트에 의한 회전도 구속한다.

④ X — 틀린 표현은 '회전이 불가능'과 '기둥 단면이 감소한다'이다. 핀주각은 기둥 하부를 핀으로 연결하여 회전이 가능하고 모멘트를 기초에 전달하지 않으므로 기초 부담은 작아질 수 있지만, 기둥의 휨 부담이 커져 고정주각보다 기둥 단면이 커질 수 있다.

오답 포인트

④는 핀 연결을 회전 구속으로 뒤집고, 기초 부담 감소와 기둥 단면 감소를 함께 묶은 함정이다. 핀주각은 기초에는 유리하지만 기둥의 휨 부담까지 줄여 주는 것은 아니다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

주각 형식은 먼저 회전 가능 여부로 구분한다. 회전을 허용하면 핀주각으로서 기초에 모멘트를 전달하지 않고, 회전을 구속하면 고정주각으로서 모멘트를 기초에 전달한다. 그다음 핀주각은 기초가 작아질 수 있는 대신 기둥 단면은 커질 수 있다는 상반 관계를 확인한다.

암기 포인트

핀주각은 회전 가능·기초 작게·기둥 크게, 고정주각은 회전 구속·기초 크게·기둥 작게이다.

NoteBase

문 16. 철골구조의 각부 구조에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 보와 기둥의 접합은 구속 정도에 따라 강접합, 반강접합, 핀접합(단순접합) 등으로 구분된다.

② 보의 플랜지에서 휨모멘트에 대한 저항 능력이 부족한 경우 스티프너로 보강한다.

③ 철골보와 철근콘크리트 슬래브 사이의 미끄러짐을 방지하고 일체성을 높이기 위해 전단연결재를 설치한다.

④ I형강 또는 H형강 등을 단독으로 사용한 기둥을 단일형강 기둥이라 하고, 2개 이상의 단일재를 결합하여 제작된 기둥을 조립형강 기둥이라 한다.

정답 2번

출제 포인트

철골구조에서 접합의 분류, 보의 플랜지와 웨브의 역할, 합성보의 전단연결재, 기둥의 구성 형식을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

철골보에서 휨모멘트는 주로 플랜지가, 전단력은 주로 웨브가 부담한다. 따라서 플랜지의 휨 저항이 부족하면 덧판 등으로 플랜지를 보강하며, 스티프너는 주로 웨브의 국부좌굴·국부변형을 막거나 집중하중을 전달하기 위해 설치한다.
전단연결재는 철골보와 콘크리트 슬래브 사이의 수평 미끄러짐을 억제하여 두 부재가 합성단면으로 함께 거동하게 한다.

선지별 해설

① O — 보와 기둥의 접합은 회전 구속 정도, 즉 모멘트 전달 능력에 따라 강접합, 반강접합, 핀접합으로 구분할 수 있다.
② X — 틀린 표현은 '플랜지에서 휨모멘트에 대한 저항 능력이 부족한 경우 스티프너로 보강한다'이다.
스티프너는 플랜지가 아니라 주로 웨브의 국부좌굴·국부변형 방지와 집중하중 전달을 위한 보강재이다.
올바르게는 플랜지의 휨 저항이 부족하면 플랜지에 덧판 등의 보강판을 설치하거나 더 큰 단면을 사용한다.
③ O — 전단연결재는 철골보와 철근콘크리트 슬래브 사이의 미끄러짐을 억제하고 전단력을 전달하여 합성작용과 일체성을 높인다.
④ O — 하나의 I형강 또는 H형강을 그대로 사용한 기둥은 단일형강 기둥이고, 둘 이상의 단일재를 결합하여 만든 기둥은 조립형강 기둥이다.

NoteBase

오답 포인트

②는 '보강재'라는 공통점 때문에 스티프너를 플랜지 보강재로 오인하게 만든다. 스티프너는 보통 웨브에 설치되는 보강재이고, 플랜지의 휨 내력 부족은 플랜지 보강판이나 단면 증대로 해결한다.

다시 나오면 이렇게 판단

휨모멘트·플랜지가 함께 제시되면 플랜지 보강을, 전단·집중하중·국부좌굴·웨브가 함께 제시되면 스티프너를 먼저 연결하여 판단한다. 합성보에서는 전단연결재가 철골보와 슬래브 사이의 미끄러짐을 막는다는 점을 확인한다.

암기 포인트

휨은 플랜지, 전단은 웨브, 스티프너는 웨브 보강, 전단연결재는 합성작용이다.

NoteBase

문 17. 굳지 않은 콘크리트의 성질을 나타내는 용어에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 반죽 질기(consistency) – 거푸집에 쉽게 다져 넣을 수 있고, 거푸집을 제거하면 천천히 형상이 변하기는 하지만 허물어지거나 재료가 분리되는 경우가 없는 정도

② 워커빌리티(workability) – 반죽 질기의 여하에 따르는 운반, 타설, 다짐, 마무리 등 작업의 난이 정도 및 재료 분리에 저항하는 정도

③ 성형성(plasticity) – 굵은 골재의 최대치수, 잔골재율, 잔골재의 입도, 반죽 질기 등에 따라 마무리하기 쉬운 정도

④ 마감성(finishability) – 수량의 많고 적음에 따라 반죽의 되고 진 정도로서 변형 또는 유동에 대한 저항성의 정도

정답 2번

출제 포인트

굳지 않은 콘크리트의 반죽 질기, 워커빌리티, 성형성, 마감성의 정의를 정확히 구별하는 문제이다.

핵심 개념

반죽 질기(consistency)는 수량의 많고 적음에 따른 반죽의 되고 진 정도, 즉 변형이나 유동에 저항하는 정도이다.
워커빌리티(workability)는 반죽 질기에 따라 운반·타설·다짐·마무리 작업을 하기 쉬운 정도와 재료 분리에 저항하는 정도이다.
성형성(plasticity)은 거푸집에 쉽게 다져 넣을 수 있고 거푸집 제거 후에도 허물어지거나 재료가 분리되지 않으면서 서서히 변형되는 성질이다.
마감성(finishability)은 굵은 골재의 최대치수, 잔골재율, 잔골재의 입도, 반죽 질기 등의 영향을 받아 표면을 마무리하기 쉬운 정도이다.

선지별 해설

① X — 제시된 설명은 반죽 질기가 아니라 성형성(plasticity)의 설명이다. 틀린 표현은 '반죽 질기(consistency)'이며, 올바르게는 '성형성(plasticity)'이다.
② O — 워커빌리티는 반죽 질기에 따른 운반·타설·다짐·마무리 등 시공 작업의 난이와 재료 분리에 대한 저항성을 나타내므로 정의가 옳다.
③ X — 굵은 골재의 최대치수, 잔골재율, 잔골재의 입도, 반죽 질기 등에 따라 마무리하기 쉬운 정도는 마감성이다. 틀린 표현은 '성형성(plasticity)'이며, 올바르게는 '마감성(finishability)'이다.
④ X — 수량에 따라 반죽이 되고 진 정도와 변형 또는 유동에 대한 저항성을 나타내는 것은 반죽 질기이다. 틀린 표현은 '마감성(finishability)'이며, 올바르게는 '반죽 질기(consistency)'이다.

NoteBase

오답 포인트

①·③·④는 설명 자체가 틀렸다기보다 용어의 이름을 서로 바꿔 놓은 선지이다. 특히 ③의 '마무리하기 쉬운 정도'는 마감성, ④의 '되고 진 정도'는 반죽 질기를 가리킨다는 점이 핵심 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

'되고 진 정도·유동 저항'은 반죽 질기, '운반·타설·다짐 등 전체 작업의 난이'는 워커빌리티, '거푸집 제거 후에도 허물어지거나 분리되지 않는 성질'은 성형성, '표면을 마무리하기 쉬운 정도'는 마감성으로 판단한다.

암기 포인트

반죽 질기는 되기와 흐름, 워커빌리티는 작업성, 성형성은 형태 유지, 마감성은 표면 마무리이다.

NoteBase

문 18. 부재의 역학적 특성에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 변형도의 단위는 cm, mm 등으로 표시한다.
② 휨모멘트의 단위는 kN · m, N · mm 등으로 표시한다.
③ 응력의 단위는 N/mm^2, N/m^2 등으로 표시한다.
④ 전단은 크기가 같고 방향이 서로 반대인 두 힘이 물체를 절단하려는 상태이다.

정답 1번

출제 포인트

부재의 변형도·휨모멘트·응력의 단위와 전단의 의미를 구분하는 문제이다.

핵심 개념

변형도: 길이 변화량을 원래 길이로 나눈 비율로, $\varepsilon = \Delta L/L$이며 단위가 없는 무차원량이다.
휨모멘트: 힘과 그 힘의 작용선까지의 거리의 곱으로, 단위는 힘×길이이다.
응력: 단위면적에 작용하는 힘으로, 단위는 힘/면적이다.
전단: 서로 반대 방향의 힘으로 물체의 인접 부분이 미끄러지듯 어긋나 절단되려는 작용이다.

선지별 해설

① X
틀린 표현은 '변형도의 단위는 *cm*, *mm*'이다. 변형도는 길이의 변화 비율 $\Delta L/L$이므로 단위가 없다. *cm*, *mm*는 변위나 길이 변화량의 단위이다.

② O
휨모멘트는 힘×거리이므로 $kN \cdot m$, $N \cdot mm$ 등으로 표시한다.

③ O
응력은 힘/면적이므로 N/mm^2, N/m^2 등으로 표시한다.

④ O
전단은 크기가 같고 방향이 서로 반대인 힘의 작용으로 물체의 인접 부분이 서로 어긋나 절단되려는 상태를 말한다.

오답 포인트

①의 '변형도'를 '변위'나 '길이 변화량'과 혼동하기 쉽다. 변위와 길이 변화량에는 길이 단위가 있지만, 변형도는 두 길이의 비이므로 단위가 없다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

물리량의 정의를 식으로 바꾸어 단위를 판단한다. 변형도는 길이/길이이므로 무차원, 모멘트는 힘×길이, 응력은 힘/면적이다.

암기 포인트

변형도는 무단위, 모멘트는 힘×길이, 응력은 힘/면적이다.

NoteBase

문 19. 철골구조에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① H형강 기둥에서 단면에 비해 부재 길이가 길 경우 좌굴현상을 고려해야 한다.

② H형강의 단면 치수는 'H−단면의 춤×단면의 폭×웨브의 두께×플랜지의 두께'로 표시한다.

③ 고력볼트 마찰접합은 고력볼트의 강력한 조임력에 의해 접합면에 생기는 마찰력으로 힘이 전달된다.

④ 용접의 결함 중 용접전류가 적거나 용접속도가 지나치게 느린 경우 언더컷 현상이 발생된다.

정답 4번

출제 포인트

철골부재의 좌굴, H형강 단면 치수의 표기 순서, 고력볼트 마찰접합의 힘 전달 원리, 용접 언더컷의 발생 원인을 구분하는 문제이다.

핵심 개념

좌굴은 압축을 받는 가늘고 긴 부재가 옆으로 휘며 불안정해지는 현상이다.
H형강의 단면 치수는 단면의 춤, 단면의 폭, 웨브 두께, 플랜지 두께의 순서로 표시한다.
고력볼트 마찰접합은 볼트의 강한 조임력으로 접합면에 생긴 마찰력을 이용해 힘을 전달한다.
언더컷은 용접부 가장자리의 모재가 홈처럼 파이고 용착금속으로 채워지지 않은 결함으로, 대표적인 원인은 과대한 용접전류와 지나치게 빠른 용접속도이다.

선지별 해설

① O — H형강 기둥처럼 압축을 받는 부재는 단면에 비해 길이가 길수록 세장비가 커져 좌굴에 취약하므로 좌굴을 고려해야 한다.
② O — H형강의 단면 치수는 'H-단면의 춤 × 단면의 폭 × 웨브의 두께 × 플랜지의 두께' 순서로 표시한다.
③ O — 고력볼트를 강하게 조이면 접합면에 압축력이 생기며, 이로 인한 접합면의 마찰력으로 부재 사이의 힘이 전달된다.
④ X — 틀린 부분은 '용접전류가 적거나 용접속도가 지나치게 느린 경우 언더컷이 발생한다'는 표현이다. 올바르게는 용접전류가 지나치게 크거나 용접속도가 지나치게 빠른 경우 언더컷이 발생하기 쉽다. 전류가 부족하거나 속도가 지나치게 느리면 용입 불량, 융합 불량 또는 오버랩과 같은 결함이 나타날 수 있다.

오답 포인트

④는 용접 조건의 방향을 반대로 제시한다. 언더컷은 모재 가장자리가 과도하게 녹고 채워지지 않는 결함이므로 '저전류·저속'이 아니라 '과전류·고속'을 핵심 원인으로 연결해야 한다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

철골구조 선지는 현상과 원인을 짝지어 판단한다. 긴 압축부재는 좌굴, 고력볼트의 조임력은 접합면 마찰, 과대한 전류와 빠른 용접속도는 언더컷으로 연결한다.

암기 포인트

H형강 치수는 춤-폭-웨브-플랜지, 고력볼트는 조임력-마찰력, 언더컷은 과전류-고속이다.

NoteBase

문 20. 철근콘크리트 보의 단부에서 사인장 응력에 의해 경사방향으로 균열이 발생할 경우에 적용하는 보강 방법은?

① 철근의 피복두께 부족으로 인한 균열이므로 피복두께를 증가시킨다.
② 휨 인장에 의한 휨 균열에 해당되므로 보의 하부에 인장철근을 보강하여 균열에 대응한다.
③ 보의 단부로 갈수록 전단보강철근의 간격을 좁게 배근한다.
④ 보의 상부에 압축철근을 추가로 배근한다.

정답 3번

출제 포인트

철근콘크리트 보의 단부에 생기는 경사균열이 전단력에 의한 균열임을 알고, 이에 맞는 전단보강 방법을 고르는 문제이다.

핵심 개념

전단균열은 전단력이 큰 보의 단부 부근에서 주로 경사 방향으로 발생한다. 이를 억제하려면 전단보강철근인 스터럽의 간격을 좁혀 단위 길이당 전단보강량을 늘린다. 반면 휨균열은 인장측에서 보의 축에 대체로 수직인 방향으로 발생하며 주인장철근으로 대응한다.

선지별 해설

① X
틀린 표현은 '피복두께 부족으로 인한 균열'이다. 문제의 경사균열은 전단력에 의한 전단균열이므로, 올바르게는 피복두께를 증가시키는 것이 아니라 전단보강철근의 간격을 좁혀 보강한다.

② X
틀린 표현은 '휨 인장에 의한 휨 균열'이다. 단부의 경사균열은 휨균열이 아니라 전단균열이므로, 올바르게는 하부 인장철근을 추가하는 것이 아니라 스터럽 등 전단보강철근을 촘촘히 배근한다.

③ O
보의 단부는 일반적으로 전단력이 크게 작용하는 구간이며, 전단보강철근의 간격을 좁히면 단위 길이당 전단보강량이 증가하여 경사 전단균열에 효과적으로 대응할 수 있다.

④ X
틀린 표현은 '상부에 압축철근을 추가로 배근한다'이다. 압축철근 추가는 이 경사 전단균열의 직접적인 보강 방법이 아니므로, 올바르게는 단부의 전단보강철근 간격을 좁혀야 한다.

NoteBase

오답 포인트

균열의 위치와 방향을 놓치면 ②의 휨균열 또는 ④의 압축측 보강으로 오인하기 쉽다. ‘보의 단부’와 ‘경사 방향’은 전단균열을 가리키는 핵심 단서이다.

다시 나오면 이렇게 판단

보 중앙부의 수직에 가까운 균열은 휨, 보 단부의 경사균열은 전단으로 구분한다. 전단균열이면 스터럽과 같은 전단보강철근의 양과 간격을 먼저 판단한다.

암기 포인트

단부 경사균열은 전단, 전단보강은 스터럽 간격을 좁게 한다.

NoteBase