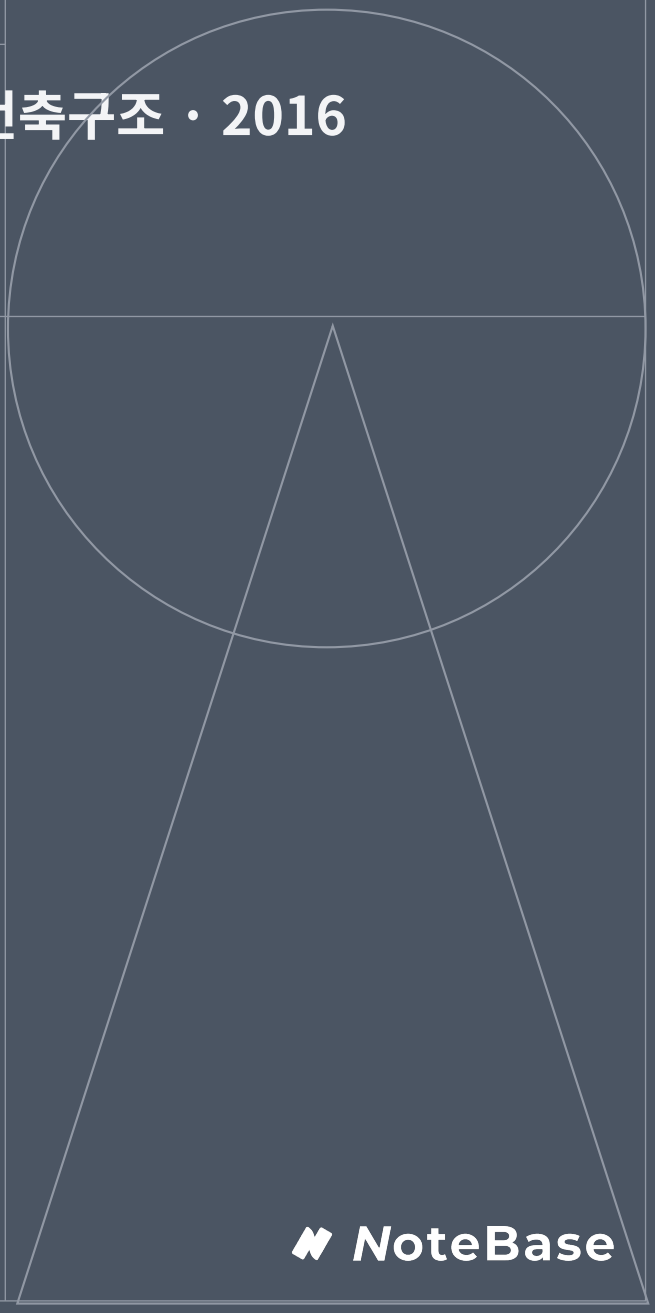
기출OX 해설집

공무원/지방직/9급 경력 · 건축구조 · 2016



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/지방직/9급 경력 · 건축구조 · 2016

공무원/지방직/9급 경력 · 건축구조 · 2016

문 1. 철근콘크리트 기둥에서 수평철근에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 띠철근이라고도 한다.
② 주근의 좌굴을 방지한다.
③ 수평력에 의한 전단보강의 역할을 한다.
④ 주철근을 정착한다.

정답 4번

출제 포인트

철근콘크리트 기둥에서 띠철근의 명칭과 횡구속·전단보강 역할을 주철근의 정착과 구별하는 문제이다.

핵심 개념

띠철근은 기둥의 주철근 둘레를 가로방향으로 둘러 배치하는 횡방향 철근이다. 주철근의 좌굴을 억제하고 내부 콘크리트를 구속하며 전단력에 저항하지만, 주철근에 필요한 정착길이를 확보하는 철근은 아니다.

선지별 해설

① O — 기둥의 수평철근은 주철근을 둘러 띠 모양으로 배치되므로 띠철근이라고 한다.
② O — 띠철근이 주철근을 횡방향으로 구속하므로 압축을 받는 주철근의 옆 방향 변형과 좌굴을 방지한다.
③ O — 띠철근은 기둥에 작용하는 수평력 등으로 생기는 전단력에 저항하여 전단보강 역할을 한다.
④ X — 틀린 표현은 '주철근을 정착한다'이다. 주철근의 정착은 필요한 정착길이, 갈고리 또는 기계적 정착장치 등으로 확보한다. 띠철근은 주철근의 위치를 유지하고 횡방향 변형과 좌굴을 억제한다고 고쳐야 한다.

오답 포인트

④의 '정착'과 '고정·구속'을 같은 뜻으로 보는 것이 함정이다. 띠철근이 주철근을 둘러 위치를 유지시키더라도, 이것을 구조적으로 주철근의 정착을 확보한다고 표현하지 않는다.

다시 나오면 이렇게 판단

띠철근의 기능은 '주철근 좌굴 방지, 콘크리트 횡구속, 전단보강'으로 판단한다. 정착길이 확보는 주철근 자체의 부착·갈고리·기계적 정착 문제로 구분한다.

NoteBase

암기 포인트

띠철근은 둘러서 구속하고 전단을 보강하지만, 주철근을 정착시키는 철근은 아니다.

NoteBase

문 2. 건축물의 구성방식 및 형상에 따른 분류에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 가구식 구조는 기둥과 보를 조립하여 건축물을 만드는 방식으로 목구조와 철골구조가 이에 해당한다.

② 조립식 구조는 건축물을 만들 때 공정상 물을 사용하는 구조로 벽돌쌓기, 콘크리트 타설 등 현장에서 시공하는 구조이다.

③ 일체식 구조는 보, 기둥, 벽, 바닥 등과 같이 하중을 받는 구조체를 하나의 틀로 만들어 건축물을 완성하는 구조이다.

④ 조적식 구조는 벽돌, 블록, 돌 등의 개별 재료를 석회나 시멘트 등의 접착제를 이용하여 구조체를 만드는 방식이다.

정답 2번

출제 포인트

건축물의 구성 방식에 따른 가구식·조립식·일체식·조적식 구조의 정의와 시공 특징을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

가구식 구조는 기둥과 보 같은 선형 부재를 짜 맞추어 골조를 만드는 방식이다.
조립식 구조는 공장에서 생산한 부재나 부품을 현장에서 조립하는 방식으로, 일반적으로 물을 거의 사용하지 않는 건식공법에 해당한다.
일체식 구조는 보·기둥·벽·바닥 등의 구조체를 서로 일체가 되도록 만드는 방식이다.
조적식 구조는 벽돌·블록·돌 같은 작은 재료를 모르타르 등의 접착재로 쌓아 구조체를 만드는 방식이다.

선지별 해설

① O — 가구식 구조는 기둥과 보를 조립하여 골조를 형성하며, 목구조와 철골구조가 대표적인 예이다.
② X — 틀린 표현은 '공정상 물을 사용하는 구조'와 '벽돌쌓기, 콘크리트 타설 등 현장에서 시공하는 구조'이다. 이는 물과 모르타르·콘크리트 등을 사용하는 습식공법의 설명이다. 올바르게는 조립식 구조는 공장에서 미리 만든 부재나 부품을 현장에서 조립하는 방식이며, 일반적으로 물을 거의 사용하지 않는 건식공법에 해당한다.
③ O — 일체식 구조는 보·기둥·벽·바닥 등 하중을 부담하는 구조체가 서로 일체가 되도록 시공하는 방식이다.
④ O — 조적식 구조는 벽돌·블록·돌 등의 개별 재료를 모르타르나 시멘트계 접착재로 쌓거나 접합하여 구조체를 만드는 방식이다.

오답 포인트

②는 '조립식'이라는 이름 때문에 현장에서 벽돌을 쌓거나 콘크리트를 타설하는 작업까지 조립으로 착각하게 만든다. 그러나 벽돌쌓기와 콘크리트 타설은 물을 사용하는 습식 현장시공이고, 조립식 구조의 핵심은 공장 제작 부재의 현장 조립이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

구조 형식은 핵심 동작으로 구별한다. 기둥·보를 짜면 가구식, 공장 제작 부재를 현장에서 맞추면 조립식, 구조체를 한 몸으로 만들면 일체식, 작은 재료를 쌓으면 조적식이다.

암기 포인트

가구식은 짜기, 조립식은 공장 제작 후 현장 조립, 일체식은 한 몸, 조적식은 쌓기이다.

NoteBase

문 3. 목재의 인공 건조법에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 진공법은 원통형의 탱크 속에 목재를 넣고 밀폐하여 저온·고압 상태에서 수분을 빼내는 방법이다.

② 증기법은 건조실을 증기로 가열하여 건조시키는 방법이다.

③ 열기법은 건조실 내의 공기를 가열하거나 가열 공기를 넣어 건조시키는 방법이다.

④ 훈연법은 짚이나 톱밥 등을 태운 연기를 건조실에 넣어 건조시키는 방법이다.

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 목재의 인공 건조법을 진공, 증기, 열기, 훈연이라는 열·공기 조건에 따라 구별하는 문제이다.

핵심 개념

진공법은 밀폐 용기 안의 압력을 낮추어 수분의 증발을 촉진하는 건조법이다. 증기법은 증기로 건조실을 가열하고, 열기법은 가열한 공기를 이용하며, 훈연법은 연기를 이용하여 목재를 건조한다.
핵심 구별축은 진공법의 압력 조건이 고압이 아니라 저압이라는 점이다.

선지별 해설

① X — 진공법은 원통형 탱크에 목재를 넣고 밀폐한 뒤 저압 상태에서 수분의 증발을 촉진하는 방법이다. 틀린 표현은 '고압 상태'이며, 올바르게는 '저압 또는 진공 상태'이다.
② O — 증기법은 건조실을 증기로 가열하여 목재를 건조하는 방법이다.
③ O — 열기법은 건조실 안의 공기를 가열하거나 가열 공기를 공급하여 목재를 건조하는 방법이다.
④ O — 훈연법은 짚이나 톱밥 등을 태울 때 생기는 연기를 건조실에 넣어 목재를 건조하는 방법이다.

오답 포인트

①의 '밀폐된 탱크'라는 표현만 보고 진공법이 맞다고 판단하기 쉽다. 그러나 진공은 압력을 낮춘 상태이므로 '고압'이 진공법의 원리와 반대되는 결정적 오류이다.

다시 나오면 이렇게 판단

각 건조법의 명칭이 나타내는 매체와 조건을 확인한다. 진공법은 저압, 증기법은 증기 가열, 열기법은 가열 공기, 훈연법은 연기로 연결하면 된다.

암기 포인트

진공은 저압, 증기는 가열, 열기는 뜨거운 공기, 훈연은 연기이다.

NoteBase

문 4. 벽돌구조에서 장식 쌓기에 해당하지 않는 것은?

① 엇모 쌓기
② 길이 쌓기
③ 영롱 쌓기
④ 오늬무늬 쌓기

정답 2번

출제 포인트

벽돌쌓기에서 장식 효과를 내는 특수 쌓기와 벽돌의 기본 배치 방법인 길이쌓기를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

장식 쌓기는 벽돌의 방향을 비스듬히 바꾸거나 틈과 반복 무늬를 만들어 벽면에 장식 효과를 주는 방식이다. 엇모쌓기·영롱쌓기·오늬무늬쌓기가 이에 해당한다. 길이쌓기는 벽돌의 긴 면이 벽면에 나타나도록 놓는 기본 쌓기 방식이므로 장식 쌓기로 분류하지 않는다.

선지별 해설

① O — 엇모쌓기는 벽돌을 비스듬히 세워 톱니 모양의 돌출된 무늬를 만드는 장식 쌓기이다.
② X — '길이쌓기가 장식 쌓기에 해당한다'는 분류가 틀리다. 올바르게는 길이쌓기는 벽돌의 긴 면이 보이도록 길이 방향으로 놓는 기본 쌓기 방식이며, 장식 쌓기에 해당하지 않는다. 따라서 정답이다.
③ O — 영롱쌓기는 벽돌 사이에 일정한 빈틈을 두어 무늬를 만들고 빛과 바람이 통하게 하는 장식 쌓기이다.
④ O — 오늬무늬쌓기는 벽돌을 서로 반대 방향의 사선으로 배열하여 오늬 모양의 반복 무늬를 만드는 장식 쌓기이다.

오답 포인트

네 선지가 모두 '쌓기'라는 이름이어서 같은 종류처럼 보이는 점이 함정이다. 특히 길이쌓기는 벽돌이 벽면에 드러나는 방향을 나타내는 기본 배치법이고, 나머지 세 방식은 벽면에 무늬나 투과 효과를 만드는 장식 쌓기이다.

다시 나오면 이렇게 판단

벽돌을 비스듬히 배열하거나 틈·반복 무늬를 만드는 방식이면 장식 쌓기로 판단한다. 벽돌의 길이 면 또는 마구리 면 중 어느 면이 보이는지를 나타내는 방식이면 기본 쌓기 방법으로 판단한다.

암기 포인트

장식 쌓기는 엇모·영롱·오늬무늬, 길이쌓기는 기본 배치이다.

NoteBase

문 5. 다음 조건의 표준형 벽돌 1.5B 공간 쌓기 단열벽체의 두께[mm]는?

○ 외벽은 1.0B 점토벽돌(붉은벽돌)로 쌓은 후 제물치장으로 마무리한다.
○ 내벽은 0.5B 콘크리트벽돌(시멘트벽돌)로 쌓은 후 10mm 모르타르로 마감한다.
○ 60mm 두께의 단열재를 사용한다.

① 340
② 345
③ 350
④ 355

정답 3번

출제 포인트

외벽·단열재·내벽·내부 모르타르 마감의 두께를 모두 합하여 공간 쌓기 단열벽체의 전체 두께를 구하는 문제이다.

조건 정리

외벽 1.0B 점토벽돌 두께: $190mm$
단열재 두께: $60mm$
내벽 0.5B 콘크리트벽돌 두께: $90mm$
내부 모르타르 마감 두께: $10mm$
외벽은 제물치장이므로 별도의 외부 마감 두께를 더하지 않는다.

사용할 공식

벽체 전체 두께는 각 구성층 두께의 합이다.
$T = 190 + 60 + 90 + 10$
외벽, 단열재, 내벽 및 명시된 내부 마감이 두께 방향으로 차례로 놓이므로 각 두께를 합산한다.

계산 과정

1. 외벽과 단열재의 두께를 합하면 $190 + 60 = 250mm$이다.
2. 내벽 두께를 더하면 $250 + 90 = 340mm$이다.
3. 내부 모르타르 마감 $10mm$를 더하면 $340 + 10 = 350mm$이다.

NoteBase

선지 판단

① X — 340*mm*는 내부 10*mm* 모르타르 마감을 누락한 값이다. 올바른 전체 두께는 350*mm*이다.
② X — 345*mm*는 주어진 네 구성층의 두께를 모두 합한 값이 아니다. 190 + 60 + 90 + 10으로 계산하면 350*mm*이다.
③ O — 외벽 190*mm*, 단열재 60*mm*, 내벽 90*mm*, 모르타르 마감 10*mm*를 합하면 350*mm*이다.
④ X — 355*mm*는 제시된 구성층의 합보다 5*mm* 큰 값이다. 별도의 외부 마감은 없으므로 올바른 값은 350*mm*이다.

오답 포인트

①의 340*mm*는 벽돌과 단열재만 합하고 내부 모르타르 마감 10*mm*를 빠뜨릴 때 나오는 값이다. 또한 '제물치장'은 외벽에 별도의 마감 두께를 더하지 않는다는 뜻이므로, 없는 외부 마감층을 임의로 더하지 않는다.

다시 나오면 이렇게 판단

벽체 단면의 바깥쪽부터 안쪽까지 구성층을 순서대로 적고, 명시된 마감층은 포함하며 제물치장처럼 별도 마감이 없는 부분은 추가하지 않은 뒤 전체를 합산한다.

암기 포인트

1.0B는 190*mm*, 0.5B는 90*mm*이며, 전체 두께는 벽돌층·단열층·명시된 마감층의 합이다.

NoteBase

문 6. 철골 보에 사용하는 스티프너의 역할에 해당하지 않는 것은?

① 웨브의 좌굴방지
② 플랜지의 비틀림 보강
③ 전단 보강
④ 보의 웨브 보강

정답 2번

출제 포인트

철골 보의 스티프너가 웨브의 좌굴·전단 저항을 보강하는 부재라는 점과 보 전체의 횡비틀림을 막는 가새의 역할을 구분하는 문제이다.

핵심 개념

스티프너는 철골 보의 얇은 웨브에 부착하여 국부 좌굴을 억제하고 전단력이나 집중하중에 대한 웨브의 저항능력을 높이는 보강재이다. 반면 보나 압축 플랜지의 횡방향 이동과 비틀림을 억제하는 것은 주로 횡가새의 역할이다.

선지별 해설

① O — 스티프너는 얇은 웨브를 구획하고 지지하여 전단력이나 집중하중으로 인한 웨브 좌굴을 방지한다.
② X — '플랜지의 비틀림 보강'이 틀린 표현이다. 스티프너의 주된 역할은 웨브의 좌굴 방지와 전단·집중하중에 대한 웨브 보강이며, 플랜지를 포함한 보의 횡비틀림은 주로 횡가새로 억제한다.
③ O — 스티프너는 웨브의 전단좌굴을 억제하여 보의 전단 저항능력을 보강한다.
④ O — 스티프너는 웨브에 부착되는 보강재이므로 보의 웨브 보강에 해당한다.

오답 포인트

스티프너가 플랜지에 접하여 설치될 수 있다는 사실 때문에 ②를 역할로 오인하기 쉽다. 설치 위치가 플랜지와 맞닿아 있더라도 핵심 기능은 웨브의 좌굴·전단·집중하중 저항 보강이며, 보 전체의 횡비틀림 보강과는 구분된다.

다시 나오면 이렇게 판단

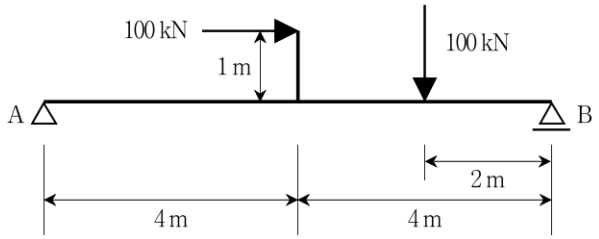
선지의 대상이 웨브이고 좌굴·전단·집중하중 보강을 말하면 스티프너의 역할로 판단한다. 플랜지나 보 전체의 횡비틀림 억제를 말하면 횡가새의 역할인지 구분한다.

암기 포인트

스티프너는 웨브를 보강하고, 횡가새는 보의 횡비틀림을 억제한다.

NoteBase

문 7. 다음 그림과 같은 단순보에서 A지점과 B지점의 수직반력은? (단, 음의 값은 아래로 작용하는 힘이고, 양의 값은 위로 작용하는 힘이다)



	V_A(kN)	V_B(kN)
①	12.5	87.5
②	−12.5	12.5
③	25.0	75.0
④	−25.0	25.0

정답 1번

출제 포인트

수평력의 편심 작용으로 생기는 모멘트를 반영하여 단순보의 수직반력 V_A, V_B를 평형방정식으로 구하는 문제이다.

조건 정리

보의 경간은 $8m$이다. 아래쪽 $100kN$ 집중하중은 A에서 $6m$, B에서 $2m$ 떨어진 곳에 작용한다. 오른쪽 방향의 $100kN$ 수평력은 보보다 $1m$ 높은 위치에 작용하므로 보에 시계방향 모멘트 $100kN \cdot m$를 만든다. 수직반력은 위쪽을 양(+)으로 본다.

사용할 공식

정적 평형조건은 $\sum F_y = 0$, $\sum M_A = 0$이다. 수평 편심력의 모멘트는 $M = Fd$로 계산한다. 단순보가 정지해 있으므로 수직력의 합과 임의의 점에 대한 모멘트의 합이 각각 0이어야 한다.

계산 과정

1. 편심 수평력이 만드는 모멘트는 $100kN \times 1m = 100kN \cdot m$이며, 방향은 시계방향이다.
2. A점에 대한 반시계방향 모멘트를 양(+)으로 두면 $8V_B - 100 \times 6 - 100 = 0$이다. 따라서 $V_B = 87.5kN$이다.
3. 수직력 평형에서 $V_A + V_B - 100 = 0$이므로 $V_A = 100 - 87.5 = 12.5kN$이다.

NoteBase

선지 판단

① O — $V_A = 12.5kN$, $V_B = 87.5kN$로 두 평형방정식을 모두 만족한다.
② X — $V_A = -12.5kN$, $V_B = 12.5kN$이면 두 반력의 합이 0이어서 수직력 평형을 만족하지 않는다. 틀린 값의 조합이며, 올바르게는 $V_A = 12.5kN$, $V_B = 87.5kN$이다.
③ X — $V_A = 25.0kN$, $V_B = 75.0kN$는 수직력의 합은 맞지만 A점 모멘트가 $8 \times 75 - 100 \times 6 - 100 = -100kN \cdot m$로 0이 아니다. 틀린 반력 분배이며, 올바르게는 $V_A = 12.5kN$, $V_B = 87.5kN$이다.
④ X — $V_A = -25.0kN$, $V_B = 25.0kN$이면 두 반력의 합이 0이어서 수직력 평형을 만족하지 않는다. 틀린 값의 조합이며, 올바르게는 $V_A = 12.5kN$, $V_B = 87.5kN$이다.

오답 포인트

그림의 $100kN$ 수평력은 수직력 평형에는 직접 들어가지 않지만, 보의 중심선에서 $1m$ 떨어져 작용하므로 시계방향 모멘트 $100kN \cdot m$를 만든다. 이 모멘트를 빠뜨리면 두 지점의 반력 분배가 달라진다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 편심력을 힘과 모멘트로 환산하고, 한 지점에 대한 모멘트 평형으로 반력 하나를 구한 뒤 수직력 평형으로 나머지 반력을 구한다. 마지막에는 $V_A + V_B$가 전체 수직하중과 같은지 검산한다.

암기 포인트

편심력은 같은 힘과 $M = Fd$의 모멘트로 바꾸어 평형식에 반영한다.

NoteBase

문 8. 철근콘크리트 보의 전단보강근(stirrup) 배근에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 전단력으로 인한 대각선 방향 균열에 대해서 보강한다.
② 전단력이 큰 부분은 간격을 좁게 배근한다.
③ 전단보강근의 간격을 보 춤의 1/2 이하 또는 800 mm 이하로 배치한다.
④ 주근의 직각방향으로 배근한다.

정답 3번

출제 포인트

철근콘크리트 보에서 전단보강근인 스터럽의 역할, 배근 방향, 간격 제한을 묻는 문제이다.

핵심 개념

스터럽은 보의 주근을 둘러싸도록 배치하여 전단에 따른 사인장균열을 가로질러 저항하는 전단보강근이다. 전단력이 큰 구간일수록 촘촘히 배근하며, 일반적인 최대 간격은 보 춤의 $\frac{1}{2}$ 이하이면서 $600mm$ 이하가 되도록 제한한다.

선지별 해설

① O — 스터럽은 전단력 때문에 생기는 대각선 방향의 사인장균열을 가로질러 저항하므로 보의 전단 보강에 사용된다.
② O — 전단력이 큰 부분에서는 필요한 전단보강량이 많으므로 스터럽 간격을 좁혀 배근한다.
③ X — 틀린 표현은 '보 춤의 $\frac{1}{2}$ 이하 또는 $800mm$ 이하'이다. 일반적인 간격 제한은 보 춤의 $\frac{1}{2}$ 이하이면서 $600mm$ 이하이므로, 올바르게는 '보 춤의 $\frac{1}{2}$ 이하 또는 $600mm$ 이하로 배치한다'이다.
④ O — 스터럽은 보의 길이 방향으로 놓이는 주근에 대해 직각 방향으로 둘러 배근한다.

오답 포인트

③은 보 춤의 $\frac{1}{2}$이라는 비율은 맞게 제시하고 절대 간격만 $600mm$에서 $800mm$로 바꾼 선지이다. 또한 '또는'은 두 제한 중 하나만 만족하면 된다는 뜻이 아니라 두 상한 가운데 더 작은 값을 적용한다는 의미로 이해한다.

다시 나오면 이렇게 판단

스터럽 선지는 역할·간격·방향으로 나누어 판단한다. 역할은 사인장균열에 대한 전단 보강, 간격은 전단력이 클수록 좁게 하고 보 춤의 $\frac{1}{2}$ 및 $600mm$의 제한 중 작은 값 적용, 방향은 주근에 직각이라는 기준으로 판별한다.

NoteBase

암기 포인트

스터럽은 사인장균열을 가로막고, 전단력이 클수록 촘촘히 배근하며, 기본 간격 상한은 ‘보 춤의 절반·600*mm* 중 작은 값’이다.

NoteBase

문 9. 철골구조에서 기둥과 기초의 접합부에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 기초는 주로 철골철근콘크리트 구조이며 그 위에 철골 주각을 올려놓고 앵커볼트로 고정시킨다.

② 기둥의 하중을 넓은 면적의 베이스 플레이트로 분담시켜 응력을 감소시킨다.

③ 커버 플레이트는 베이스 플레이트의 변형을 막고 기둥과 베이스 플레이트의 접합을 돕는다.

④ 리브 플레이트는 기둥의 하중을 분산시켜 베이스 플레이트에 전달한다.

정답 2번

출제 포인트

철골 기둥 주각부를 이루는 베이스 플레이트, 앵커볼트, 커버 플레이트, 리브 플레이트의 역할을 구분하는 문제이다.

핵심 개념

철골 주각은 철골 기둥의 하중을 철근콘크리트 기초에 전달하는 접합부이다. 베이스 플레이트는 기둥의 집중하중을 넓은 면적으로 분산하여 기초의 지압응력을 줄인다. 리브 플레이트는 베이스 플레이트의 변형을 막고 기둥과 베이스 플레이트의 접합을 보강하며, 윙 플레이트는 기둥 하중을 분산하여 베이스 플레이트로 전달한다.

선지별 해설

① X — 틀린 표현은 '철골철근콘크리트 구조'이다. 철골구조의 기초는 주로 철근콘크리트 구조로 만들며, 그 위의 철골 주각을 앵커볼트로 고정한다.

② O — 베이스 플레이트는 기둥의 집중하중을 넓은 면적으로 분산하여 기초의 지압응력을 감소시킨다.

③ X — 틀린 표현은 '커버 플레이트'이다. 베이스 플레이트의 변형을 막고 기둥과 베이스 플레이트의 접합을 돕는 부재는 리브 플레이트이다.

④ X — 틀린 표현은 '리브 플레이트'이다. 기둥의 하중을 분산시켜 베이스 플레이트에 전달하는 부재는 윙 플레이트이다.

오답 포인트

①의 '철골철근콘크리트'를 '철근콘크리트'로 잘못 읽기 쉽고, ③과 ④는 리브 플레이트와 윙 플레이트의 기능을 서로 바꾸어 놓았다. 부재 이름과 기능의 정확한 대응이 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 재료 명칭을 정확히 읽고, '기초의 지압응력 감소'는 베이스 플레이트, '베이스 플레이트의 변형 방지와 접합 보강'은 리브 플레이트, '기둥 하중의 분산·전달'은 윙 플레이트로 대응시킨다.

NoteBase

암기 포인트

베이스는 응력을 낮추고, 리브는 변형을 막으며, 윙은 하중을 펼친다.

NoteBase

문 10. 프리스트레스트 콘크리트 구조에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 구조물의 외력을 지지하는 중요 부분에 프리스트레스를 도입한 구조이다.

② PS 강재를 사용하여 프리스트레스가 주어진 철근콘크리트이다.

③ 콘크리트에 압축응력을 발생시켜 외력에 의해 발생하게 될 인장응력을 미리 상쇄시킨다.

④ 보에 하중이 작용하여 인장력이 발생하는 부분에 미리 인장력을 부여한다.

정답 4번

출제 포인트

프리스트레스트 콘크리트의 재료와 원리, 특히 하중으로 인장응력이 생길 부분에 미리 도입하는 응력의 종류를 묻는 문제이다.

핵심 개념

프리스트레스트 콘크리트는 PS 강재를 긴장하여 콘크리트에 미리 압축응력을 도입한 구조이다. 사용하중으로 발생하는 인장응력을 이 선행 압축응력으로 상쇄하여 균열을 억제하고 콘크리트의 인장 취약성을 보완한다.

선지별 해설

① O — 프리스트레스트 콘크리트는 보 등 외력을 지지하는 주요 구조부에 프리스트레스를 도입하여 하중에 효율적으로 저항하는 구조이다.
② O — 고강도의 PS 강재를 긴장하여 그 힘을 콘크리트에 전달함으로써 프리스트레스를 도입한다.
③ O — 콘크리트에 미리 압축응력을 만들어 두면 외력으로 생기는 인장응력이 상쇄되어 균열 발생을 줄일 수 있다.
④ X — 틀린 표현은 '미리 인장력을 부여한다'이다. 올바르게는 보에 하중이 작용할 때 인장응력이 발생할 부분의 콘크리트에 미리 압축응력을 부여한다.

오답 포인트

PS 강재에는 긴장력을 주지만, 그 결과 콘크리트에 도입되는 프리스트레스는 압축응력이다. ④는 강재를 긴장하는 과정과 콘크리트에 생기는 응력의 종류를 뒤바꾼 선지이다.

다시 나오면 이렇게 판단

프리스트레스트 콘크리트 문항에서는 'PS 강재는 긴장한다 → 콘크리트에는 압축응력이 도입된다 → 사용하중에 의한 인장응력을 상쇄한다'의 순서로 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

강재는 긴장, 콘크리트는 미리 압축, 하중에 의한 인장은 상쇄이다.

NoteBase

문 11. 건축구조의 기본조건에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 내구성은 안전과 관련된 구조체의 역학적 및 물리적 성능이 잘 유지될 수 있도록 하는 것이다.

② 경제성은 동일한 품질을 유지하면서 최소의 공사비로 만족할 수 있는 건물을 만드는 것이다.

③ 안전성은 사람과 재산을 안전하게 보호할 수 있도록 하는 것이다.

④ 시공성은 방수, 단열, 방음, 채광 등 물리적 성능을 확보하는 것이다.

정답 4번

출제 포인트

건축구조의 기본조건인 내구성·경제성·안전성·시공성·기능성의 의미를 구분하는 문제이다.

핵심 개념

내구성은 건축물이 시간의 경과와 사용 환경 속에서도 요구되는 성능을 유지하는 성질이다.
경제성은 요구 품질과 성능을 만족하면서 공사비를 합리적으로 줄이는 성질이다.
안전성은 예상되는 하중과 외력에 견디어 사람과 재산을 보호하는 성질이다.
시공성은 공사가 쉽고 합리적이며 효율적으로 이루어질 수 있는 성질이다.
기능성은 방수·단열·방음·채광 등 건축물의 사용 목적에 필요한 물리적 성능을 확보하는 성질이다.

선지별 해설

① O — 내구성은 구조체의 역학적·물리적 성능이 시간의 경과에도 잘 유지되도록 하는 조건이므로 옳다.
② O — 경제성은 동일한 품질을 유지하면서 공사비를 최소화하여 경제적으로 건물을 완성하는 조건이므로 옳다.
③ O — 안전성은 구조물이 각종 하중과 외력에 견디어 사람과 재산을 안전하게 보호하도록 하는 조건이므로 옳다.
④ X — 틀린 표현은 '시공성은 방수, 단열, 방음, 채광 등 물리적 성능을 확보하는 것'이다. 이는 시공성이 아니라 기능성에 관한 설명이다. 올바르게는 '시공성은 공사가 쉽고 합리적이며 효율적으로 이루어지도록 하는 것'이다.

오답 포인트

④는 건축 과정과 관련된 시공성에 건축물 사용 단계의 물리적 성능인 방수·단열·방음·채광을 연결한 것이 함정이다. 이러한 성능은 기능성에 해당한다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

공사를 얼마나 쉽고 효율적으로 수행하는지는 시공성, 완성된 건물이 방수·단열·방음·채광 등의 사용 성능을 갖추는지는 기능성으로 구분한다.

암기 포인트

시공성은 '어떻게 잘 짓는가', 기능성은 '지은 뒤 어떻게 잘 쓰는가'이다.

NoteBase

문 12. 아치 구조에서 추력에 대한 보강 방법이 아닌 것은?

① 연속아치 연결

② 버트레스 설치

③ 아치 높이 축소

④ 타이 바(tie-bar)로 구속

정답 3번

출제 포인트

아치에서 발생하는 수평추력을 줄이거나 안전하게 저항시키는 보강 방법을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

아치는 하중을 압축력으로 전달하면서 지점에 바깥쪽 수평추력을 발생시킨다. 보강의 핵심은 연속아치로 인접 추력을 상쇄하거나, 버트레스로 추력에 저항하거나, 타이 바로 양 지점을 묶는 것이다. 같은 경간과 하중에서는 아치 높이가 작아질수록 수평추력이 커지므로 높이 축소는 보강 방법이 아니다.

선지별 해설

① O — 연속아치로 연결하면 인접한 아치가 내부 지점에서 서로 반대 방향의 수평추력을 작용시켜 추력 부담을 줄일 수 있다.
② O — 버트레스는 아치 지점 외측에서 수평추력에 저항하여 아치가 벌어지는 것을 막는 보강 부재이다.
③ X — 틀린 표현은 '아치 높이 축소'이다. 같은 경간과 하중에서 아치 높이를 줄이면 아치가 편평해져 수평추력이 오히려 커진다. 올바르게는 아치 높이를 크게 하여 수평추력을 줄이는 것이다.
④ O — 타이 바는 아치 양쪽 지점을 인장재로 묶어 바깥쪽으로 벌어지려는 수평추력을 구속한다.

오답 포인트

③의 '높이 축소'를 구조를 작게 만들어 보강하는 방법으로 오해하기 쉽다. 그러나 아치는 낮고 편평할수록 지점에 전달되는 수평추력이 커지므로 추력 보강에는 불리하다.

다시 나오면 이렇게 판단

선지가 수평추력을 상쇄하는지, 버트레스가 직접 저항하는지, 타이 바가 지점을 묶어 구속하는지 확인한다. 아치 형상에 관한 선지에서는 같은 경간이라면 높이 증가가 추력을 줄이고 높이 감소가 추력을 키운다고 판단한다.

암기 포인트

아치는 높을수록 추력이 작고, 낮고 편평할수록 추력이 크다. 추력은 연속아치·버트레스·타이 바로 보강한다.

NoteBase

문 13. 케이블 구조에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 긴 경간의 구조물에 효율적이며, 현수교와 사장교 등에 많이 적용된다.

② 케이블을 이용하여 지지점에 하중을 전달하는 구조방식이다.

③ 경간이 큰 경우에 케이블의 좌굴을 방지할 수 있는 장치가 필요하다.

④ 케이블을 지지하는 기둥에 휨모멘트를 막기 위해서 반대 방향으로 케이블로 정착시킨다.

정답 3번

출제 포인트

케이블 구조의 장스팬 적용성, 하중 전달 방식, 좌굴 여부, 정착 방식에 관한 기본 특성을 묻는 문제이다.

핵심 개념

케이블 구조는 휨이나 압축에 저항하는 대신 인장력으로 하중을 지지점과 정착부에 전달하는 구조이다. 케이블은 매우 유연하고 자중이 작아 장스팬에 유리하지만, 압축재가 아니므로 좌굴이 발생하지 않는다.

선지별 해설

① O — 케이블은 재료를 인장재로 효율적으로 사용하므로 긴 경간을 경제적으로 구성할 수 있으며, 현수교와 사장교 등에 널리 적용된다.
② O — 케이블은 인장력을 통해 외부 하중을 지지점과 정착부로 전달하는 구조 요소이다.
③ X — 틀린 표현은 '케이블의 좌굴'이다. 좌굴은 주로 압축재에서 발생하지만 케이블은 인장력만 부담하므로 좌굴하지 않는다. 올바르게는 경간이 커질수록 케이블의 진동, 처짐 및 공기역학적 불안정 등에 대한 검토와 대책이 필요하다고 해야 한다.
④ O — 케이블을 지지하는 기둥에는 케이블 인장력의 수평성분으로 휨모멘트가 생길 수 있으므로, 반대 방향의 케이블을 정착하여 힘의 균형을 이루고 휨모멘트를 줄일 수 있다.

오답 포인트

③은 장경간 구조에서 안정성 대책이 필요하다는 말 자체는 그럴듯하지만, 그 대상을 '좌굴'이라고 한 것이 함정이다. 케이블은 압축력을 받는 기둥과 달리 인장재이므로 좌굴 검토 대상이 아니다.

다시 나오면 이렇게 판단

케이블 관련 선지는 먼저 '인장만 부담한다'는 원칙으로 판단한다. 장스팬·지지점으로의 하중 전달·반대 방향 정착은 케이블 구조의 특성과 맞고, 압축·휨 저항·좌굴을 케이블 자체의 특성으로 제시하면 틀린 설명이다.

NoteBase

암기 포인트

케이블은 인장재이다. 장스팬에는 유리하지만 압축을 받지 않으므로 좌굴하지 않는다.

NoteBase

문 14. 철근콘크리트 구조와 비교할 때, 철골구조의 장·단점으로 옳지 않은 것은?

① 같은 구조체를 만들 경우 철근콘크리트 구조에 비해 경량이다.

② 용융점이 높은 강철을 사용하여 고열에 강하다.

③ 공장에서 생산된 강재를 사용하므로 재질이 균등하다.

④ 단면에 비해 부재 길이가 길고 두께가 얇아 좌굴되기 쉽다.

정답 2번

출제 포인트

철골구조를 철근콘크리트구조와 비교하여 경량성·재질의 균질성·좌굴 가능성·내화성을 구분하는 문제이다.

핵심 개념

철골구조: 강재를 주요 구조재로 사용하는 구조로, 같은 구조체를 만들 때 철근콘크리트구조보다 가볍고 공장 생산으로 재질이 균일한 편이다. 다만 가늘고 긴 부재는 좌굴하기 쉽고, 강재는 고온에서 강도와 강성이 크게 저하되어 내화성이 낮다.
철근콘크리트구조: 철근과 콘크리트가 함께 하중을 부담하는 구조로, 철골구조보다 자중이 크지만 콘크리트의 피복으로 내화성이 비교적 좋다.

선지별 해설

① O — 같은 구조체를 만들 경우 철골구조는 철근콘크리트구조보다 구조체의 자중이 작아 경량화에 유리하다.
② X — 틀린 표현은 '용융점이 높은 강철을 사용하여 고열에 강하다'이다. 강재는 녹는점에 도달하기 전에도 온도가 상승하면 강도와 강성이 크게 감소하므로 고열과 화재에 약하다. 올바르게는 '철골구조는 고온에서 강재의 내력이 저하되므로 내화피복 등 내화 대책이 필요하다'이다.
③ O — 철골구조에 사용하는 강재는 공장에서 규격화된 품질로 생산되므로 재질이 균질하고 신뢰성이 높다.
④ O — 철골부재는 단면에 비해 길이가 길고 판 두께가 얇은 경우가 많아 압축력을 받을 때 좌굴하기 쉽다. 이는 철골구조의 단점이다.

오답 포인트

②의 '용융점이 높다'는 표현 때문에 내화성도 높다고 오인하기 쉽다. 철골구조의 화재 성능은 녹는점이 아니라 화재 온도에서 강재의 강도와 강성이 얼마나 유지되는지로 판단해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

철골구조의 비교 문항에서는 가벼움·공장 생산·균질한 재질은 장점으로, 고온에서의 내력 저하·좌굴 가능성은 단점으로 분류한다. 특히 '융점이 높으므로 내화성이 좋다'는 연결은 틀린 것으로 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

철골은 가볍고 균질하지만, 불과 좌굴에 약하다.

NoteBase

문 15. 사각형으로 구성된 목구조가 수평력을 받을 때 그 모양이 일그러지는 것을 막기 위해 사용하는 부재에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 가새는 압축력이 작용하면 불리하므로 인장가새만 설치해야 한다.

② 가새의 경사는 45°에 가까울수록 유리하다.

③ 뼈대의 모서리를 고정하기 위하여 비스듬히 대는 것을 버팀대라고 한다.

④ 가새를 댈 수 없을 때 모서리에 짧게 수평으로 대는 것을 귀잡이라고 한다.

정답 1번

출제 포인트

사각형 목구조가 수평력에 의해 평행사변형으로 변형되는 것을 막는 가새·버팀대·귀잡이의 역할과 설치 원칙을 묻는 문제이다.

핵심 개념

가새는 골조의 대각선 방향으로 설치하여 수평력에 의한 변형을 억제하는 부재이다. 버팀대는 뼈대의 모서리를 비스듬히 보강하는 부재이고, 귀잡이는 가새를 설치하기 어려울 때 모서리에 짧게 수평으로 대어 변형을 막는 부재이다. 가새는 하중 방향과 배치에 따라 인장력 또는 압축력을 받을 수 있으므로 인장가새만 설치하는 것이 원칙은 아니다.

선지별 해설

① X — 틀린 표현은 '압축력이 작용하면 불리하므로 인장가새만 설치해야 한다'이다. 가새는 배치와 수평력의 방향에 따라 인장력 또는 압축력을 전달하여 골조의 변형을 억제하므로, 올바르게는 필요한 하중 방향과 구조 조건을 고려하여 가새를 배치한다고 해야 한다.

② O — 가새의 경사가 45°에 가까우면 수평력과 수직력 성분을 효과적으로 전달할 수 있어 수평변형을 억제하는 데 유리하다.

③ O — 뼈대의 모서리를 고정하기 위해 비스듬히 대는 부재를 버팀대라고 한다. 모서리의 각도 변형을 억제하여 골조를 안정시킨다.

④ O — 가새를 설치할 수 없을 때 모서리에 짧게 수평으로 대어 변형을 억제하는 부재를 귀잡이라고 한다.

오답 포인트

①의 '압축력에 불리하다'는 설명만 보고 '인장가새만'이라는 결론까지 맞다고 판단하기 쉽다. 핵심 함정은 가새에 작용할 수 있는 힘을 인장력으로만 한정한 표현이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

수평력에 대한 목구조 보강 문제에서는 먼저 대각선 전체를 잇는 가새인지, 모서리를 비스듬히 보강하는 버팀대인지, 모서리에 짧게 수평으로 대는 귀잡이인지 구분한다. 이어 '항상', '만', '해야 한다'처럼 힘의 작용이나 설치 방법을 지나치게 한정한 표현을 확인한다.

암기 포인트

대각선은 가새, 모서리의 비스듬한 보강은 버팀대, 모서리의 짧은 수평 보강은 귀잡이이다. 가새는 인장과 압축을 모두 고려한다.

NoteBase

문 16. 철근콘크리트 구조물에서 철근을 정착하는 방법으로 옳지 않은 것은?

① 큰 보(girder)의 인장철근과 압축철근을 기둥에 정착한다.

② 최하층 기둥의 하부 주근을 기초에 정착한다.

③ 인장력을 받는 이형철근의 정착길이는 항상 300 mm 이상이어야 한다.

④ 압축력을 받는 이형철근의 정착길이는 항상 150 mm 이상이어야 한다.

정답 4번

출제 포인트

철근이 설계상 필요한 인장력 또는 압축력을 콘크리트에 전달하도록 정착해야 하는 위치와, 인장·압축 이형철근의 최소 정착길이를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

철근의 정착은 철근과 콘크리트 사이의 부착을 통해 철근의 힘이 콘크리트로 안전하게 전달되도록 철근을 충분히 연장하거나 갈고리·기계적 정착 등을 두는 것이다. 직선 인장 이형철근의 정착길이는 계산값을 적용하되 최소 300*mm*, 압축 이형철근은 최소 200*mm*를 확보한다.

선지별 해설

① O — 큰 보의 인장철근과 압축철근은 보에서 발생한 힘을 접합부를 거쳐 전달할 수 있도록 기둥에 정착한다.
② O — 최하층 기둥의 하부 주근은 기둥의 힘이 기초로 전달되도록 기초 내부에 정착한다.
③ O — 인장력을 받는 직선 이형철근의 정착길이는 계산하여 정하되 항상 300*mm* 이상이어야 한다.
④ X — 틀린 표현은 '항상 150*mm* 이상'이다. 압축력을 받는 이형철근의 정착길이는 항상 200*mm* 이상이어야 한다.

오답 포인트

④의 150*mm*는 표준갈고리를 갖는 인장 이형철근 등에 적용되는 최소치와 혼동하기 쉽다. 이 문항의 압축 이형철근 최소 정착길이는 200*mm*이므로 수치가 틀렸다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 철근이 인장인지 압축인지 구분한 뒤 최소 정착길이를 대응한다. 직선 인장 이형철근은 300*mm*, 압축 이형철근은 200*mm*를 기준으로 선지의 수치를 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

직선 인장 300, 압축 200으로 정리한다.

NoteBase

문 17. 벽돌구조 건물의 균열 방지 대책으로 옳지 않은 것은?

① 지반조사를 통해 부등침하에 대해 고려한다.

② 상·하층의 창문위치 및 너비를 일치시킨다.

③ 재료는 건조수축 및 함수량이 많은 것을 사용한다.

④ 이질재와의 접합부 및 벽체의 상부 등에는 신축줄눈을 설치한다.

정답 3번

출제 포인트

벽돌벽의 균열 원인인 부동침하, 개구부의 응력 집중, 재료의 건조수축·함수량 변화, 이질재료의 변형 차이를 줄이는 대책을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

벽돌벽의 균열은 지반의 부등변위, 개구부 주변의 응력 집중, 벽돌·모르타르의 수축과 팽창, 서로 다른 재료의 변형 차이 등으로 발생한다. 따라서 지반 상태를 미리 확인하고, 개구부를 규칙적으로 배치하며, 건조수축과 함수량이 작은 재료를 사용하고, 변형이 집중되는 곳에는 신축줄눈을 둔다.

선지별 해설

① O — 지반조사를 통해 지반의 지지력과 침하 가능성을 파악하면 기초의 부동침하로 인한 벽체 균열을 예방할 수 있다.
② O — 상·하층의 창문 위치와 너비를 일치시키면 개구부 주변의 응력 집중과 벽체 단면의 불연속을 줄여 균열 발생을 억제할 수 있다.
③ X — 틀린 표현은 '건조수축 및 함수량이 많은 것'이다. 건조수축이 크거나 함수량이 많은 재료는 건조 과정에서 치수 변화가 커져 균열을 촉진하므로, 올바르게는 건조수축이 작고 함수량이 적은 재료를 사용한다.
④ O — 이질재료의 접합부나 벽체 상부처럼 서로 다른 변형이 집중될 수 있는 부분에 신축줄눈을 설치하면 수축·팽창에 따른 균열을 완화할 수 있다.

오답 포인트

③은 '수분이 많으면 시공성이 좋아진다'는 인상을 이용한 함정이다. 균열 방지에서는 시공 순간의 작업성보다 건조 후의 수축 변형이 중요하므로, 건조수축과 함수량이 많은 재료는 피해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

균열 방지 대책은 변형과 응력 집중을 줄이는 방향인지 확인한다. 부동침하의 사전 검토, 개구부의 정렬, 작은 건조수축·함수량, 변형부의 신축줄눈은 균열을 줄이는 방향이다.

NoteBase

암기 포인트

벽돌벽 균열 방지는 ‘지반 확인, 개구부 정렬, 수축·함수량은 작게, 변형부에는 줄눈’이다.

NoteBase

문 18. 철골구조의 용접접합에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 언더컷(under cut)은 용접부분의 표면에 발생하는 작은 구멍으로 블로홀(blow hole)이 표면으로 부상하여 생긴 것이다.

② 그루브용접(맞댄용접)에서는 접합재의 끝을 적당한 모양과 각도로 가공하여 앞벌림 홈(groove)에 용접한다.

③ 필릿사이즈(모살사이즈)가 10 mm인 경우 유효목두께는 7 mm이다.

④ 용접 검사 중 방사선 투과법(radiographic test)은 용접부의 내부결함 상태를 조사하는 방법이다.

정답 1번

출제 포인트

철골구조 용접에서 언더컷·블로홀의 구별, 그루브용접의 형상, 필릿용접의 유효목두께, 방사선 투과법의 검사 대상을 묻는 문제이다.

핵심 개념

언더컷: 용접부 가장자리의 모재가 녹아 홈이 생겼지만 용착금속으로 채워지지 않은 결함이다.
블로홀: 용접금속 내부에 가스가 갇혀 생기는 구멍 형태의 결함이다.
그루브용접: 접합재의 끝을 적절한 형상과 각도로 가공하여 만든 홈에 용접하는 방식이다.
필릿용접: 직각 또는 겹침 이음 등에 삼각형 단면의 용착금속을 만드는 용접이며, 등변 필릿용접의 유효목두께는 일반적으로 모살사이즈의 0.7배이다.
방사선 투과법: 방사선이 용접부를 통과할 때 결함 부위에서 나타나는 투과량 차이를 이용해 내부결함을 조사하는 비파괴검사이다.

NoteBase

선지별 해설

① X
틀린 표현은 '작은 구멍으로 블로홀이 표면으로 부상하여 생긴 것'이다. 언더컷은 용접부 가장자리의 모재가 녹아 홈이 형성되고 그 홈이 용착금속으로 채워지지 않은 결함이다. 표면에 드러난 기공을 언더컷이라고 하지 않는다.

② O
그루브용접은 맞댄 접합재의 끝을 적절한 형상과 각도로 가공해 만든 홈에 용접하는 방식이므로 옳다.

③ O
등변 필릿용접의 유효목두께는 $a = 0.7s$로 계산한다. 모살사이즈가 $10mm$이면 $a = 0.7 \times 10 = 7mm$이므로 옳다.

④ O
방사선 투과법은 X선이나 감마선 등을 용접부에 투과시켜 내부결함에 따른 투과량 차이를 영상으로 확인하는 방법이므로 옳다.

오답 포인트

①은 '표면에 나타난 결함'이라는 공통점 때문에 언더컷과 표면 기공을 혼동하게 만든다. 언더컷의 핵심은 구멍이 아니라 용접부 가장자리를 따라 생긴 미충전 홈이다.

다시 나오면 이렇게 판단

결함의 모양과 위치를 먼저 구분한다. 가장자리를 따라 파인 미충전 홈이면 언더컷, 가스에 의한 구멍이면 블로홀이다. 필릿용접의 수치 선지는 $a = 0.7s$를 적용하고, 방사선 투과법은 내부결함 검사와 연결한다.

암기 포인트

언더컷은 가장자리 홈, 블로홀은 가스 구멍, 필릿 유효목은 모살사이즈의 0.7배, 방사선 투과법은 내부결함 검사이다.

NoteBase

문 19. 부재를 회전시키려는 외력에 저항하여 부재 내부에 발생하는 응력은?

① 휨 응력

② 비틀림 응력

③ 인장 응력

④ 압축 응력

정답 2번

출제 포인트

부재를 회전시키려는 외력인 비틀림모멘트에 저항할 때 부재 내부에 생기는 응력의 종류를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

비틀림은 부재의 축을 중심으로 회전시키려는 작용이며, 이에 저항하는 단면 내부에는 전단 응력이 발생한다. 인장과 압축은 축방향 하중으로 생기는 수직 응력이고, 휨 응력은 휨모멘트로 인해 단면의 한쪽에는 인장, 반대쪽에는 압축이 생기는 수직 응력이다.

선지별 해설

① X — '휨 응력'은 틀린 표현이다. 휨 응력은 휨모멘트에 의해 생기며, 비틀림모멘트에 저항할 때는 전단 응력이 발생한다.
② O — 비틀림모멘트에 대한 내부 저항은 단면에 전단 응력으로 나타나므로 옳다.
③ X — '인장 응력'은 틀린 표현이다. 인장 응력은 부재를 축방향으로 잡아당기는 하중에 의해 생기며, 비틀림에 의해서는 전단 응력이 발생한다.
④ X — '압축 응력'은 틀린 표현이다. 압축 응력은 부재를 축방향으로 누르는 하중에 의해 생기며, 비틀림에 의해서는 전단 응력이 발생한다.

오답 포인트

'회전'이라는 말 때문에 휘어지는 변형과 혼동하기 쉽다. 부재의 축을 중심으로 돌리려는 작용은 휨이 아니라 비틀림이며, 그 내부 응력은 전단 응력이다.

다시 나오면 이렇게 판단

하중의 작용 형태를 먼저 본다. 축을 따라 당기거나 누르면 인장·압축 응력, 축에 수직으로 휘게 하면 휨 응력, 축을 중심으로 돌리면 전단 응력으로 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

비틀림모멘트 → 전단 응력

NoteBase

문 20. 철근콘크리트 구조에서 철근에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 용접철망은 지름 2.6 ~ 13.0 mm의 철선으로 제작한다.

② 이형철근의 지름은 D로 표시하고, 원형철근의 지름은 ϕ로 표시한다.

③ D22 철근의 공칭 단면적은 3.871 cm^2이다.

④ 슬래브에는 D10 ~ D13, 보는 D16 ~ D25, 기둥은 D16 ~ D32가 주로 사용된다.

정답 1번

출제 포인트

철근과 용접철망의 치수 범위, 지름 표기법, 공칭 단면적 및 부재별 주 사용 철근을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

용접철망은 가로·세로 철선을 교차시켜 전기저항용접으로 만든 보강재이다. 철근은 표면 형상에 따라 이형철근과 원형철근으로 구분하며, 이형철근은 D, 원형철근은 ϕ로 지름을 표시한다. D22의 공칭 지름은 $22.2mm$, 공칭 단면적은 $387.1mm^2 = 3.871cm^2$이다.

선지별 해설

① X — 틀린 부분은 용접철망용 철선의 최대 지름을 $13.0mm$로 한 것이다. 용접철망에 쓰는 둥근철선의 표준선지름에는 $14.0mm$, $15.0mm$, $16.0mm$, $18.0mm$도 포함되므로, 올바르게는 $2.6 \sim 18.0mm$ 범위라고 해야 한다.

② O — 이형철근은 D, 원형철근은 ϕ로 지름을 표시한다. 표면 돌기가 있는 이형철근과 표면이 매끈한 원형철근의 표기 기호를 바르게 구분한 설명이다.

③ O — D22 철근의 공칭 단면적은 $387.1mm^2$이며, 단위를 환산하면 $3.871cm^2$이다.

④ O — 일반적으로 슬래브에는 D10~D13, 보에는 D16~D25, 기둥에는 D16~D32가 주로 사용되므로 부재별 통상적인 철근 지름 범위를 바르게 제시한 설명이다.

출제자가 노린 함정

①의 $13.0mm$도 실제 표준선지름 중 하나이므로 이를 곧바로 최대값으로 오인하기 쉽다. 이 문항은 범위의 하한뿐 아니라 상한이 $18.0mm$까지 이어진다는 점을 묻는다.

다시 나오면 이렇게 판단

철근 재료 문항에서는 먼저 지름 범위의 양 끝값을 확인하고, 이어 D와 ϕ의 표기 대상을 구분한다. 단면적은 $1cm^2 = 100mm^2$를 이용해 단위를 환산하여 수치를 검산한다.

NoteBase

암기 포인트

용접철망 둥근철선은 2.6 ~ 18.0mm, 이형철근은 D, 원형철근은 ϕ, D22의 단면적은 3.871cm^2이다.