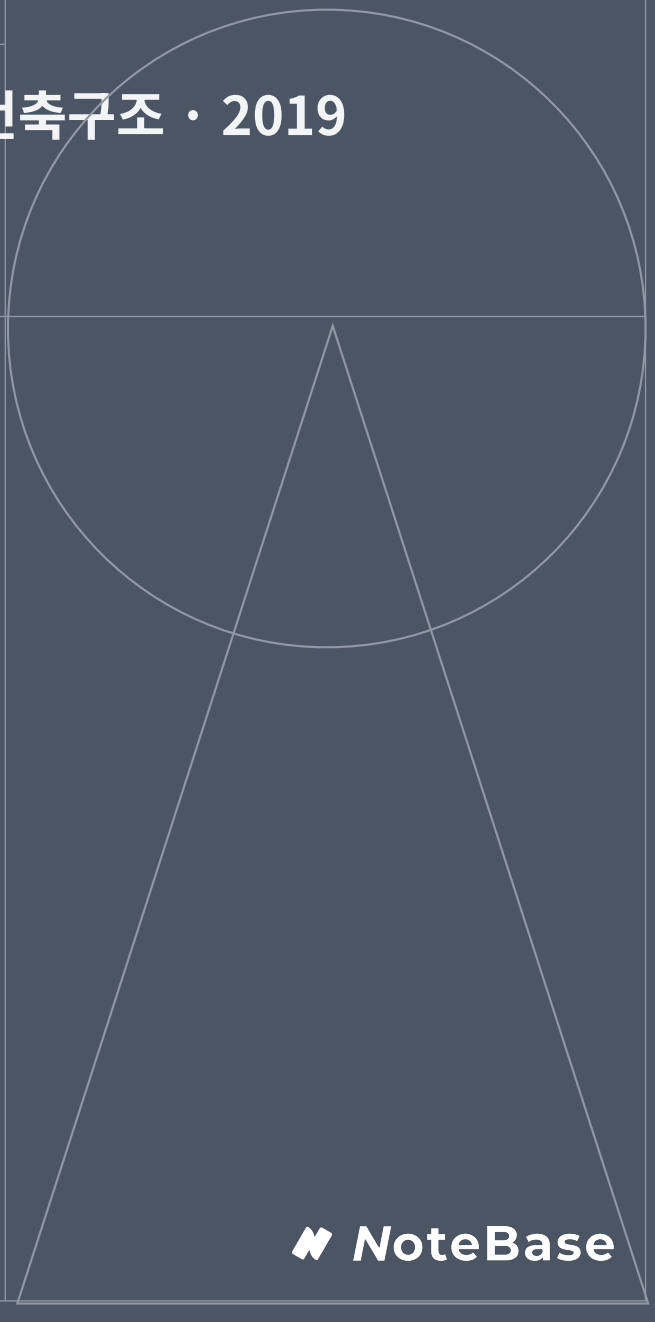
기출OX 해설집

공무원/지방직/9급 경력 · 건축구조 · 2019



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/지방직/9급 경력 · 건축구조 · 2019

공무원/지방직/9급 경력 · 건축구조 · 2019

문 1. 철근콘크리트구조에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 콘크리트가 알칼리성이므로 콘크리트 내부 철근의 부식을 방지한다.

② 철근과 콘크리트의 탄성계수가 유사하여 부착이 용이하다.

③ 콘크리트는 압축력을 받는 데 적합하고 철근은 인장력을 받는 데 적합한 재료이다.

④ 철골구조에 비해 진동과 소음이 작게 발생한다.

정답 2번

출제 포인트

철근콘크리트구조가 성립하는 재료적 이유와 철근·콘크리트의 역할을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

철근콘크리트구조는 압축에 강한 콘크리트와 인장에 강한 철근을 일체화하여 함께 하중을 부담하게 한 구조이다. 콘크리트의 알칼리성은 철근의 부식을 억제하고, 철근과 콘크리트의 선팽창계수가 비슷하여 온도 변화에도 일체 거동이 유지되기 쉽다. 다만 두 재료의 탄성계수는 서로 비슷하지 않으며, 부착은 접착·마찰 및 철근 표면의 기계적 맞물림 등에 의해 형성된다.

선지별 해설

① O — 콘크리트는 강한 알칼리성을 띠어 철근 표면에 부동태 피막이 형성되도록 하므로 철근의 부식을 억제한다.

② X — 틀린 표현은 '철근과 콘크리트의 탄성계수가 유사하여'이다. 철근의 탄성계수는 콘크리트보다 훨씬 크므로 서로 유사하지 않다. 올바르게는 '철근과 콘크리트의 선팽창계수가 비슷하여 온도 변화에도 일체 거동을 유지하기 쉽고, 부착은 접착·마찰·기계적 맞물림 등에 의해 확보된다'이다.

③ O — 콘크리트는 압축력 부담에 적합하고 철근은 인장력 부담에 적합하므로 두 재료가 서로의 약점을 보완한다.

④ O — 철근콘크리트구조는 질량과 강성이 크고 재료가 일체화되어 있어 일반적으로 철골구조보다 진동과 소음이 작게 발생한다.

NoteBase

오답 포인트

②는 ‘탄성계수’와 ‘선팽창계수’를 바꾸어 놓은 선지이다. 철근과 콘크리트에서 비슷한 것은 온도 변화에 따른 길이 변형과 관련된 선팽창계수이며, 강성과 관련된 탄성계수는 큰 차이가 있다.

다시 나오면 이렇게 판단

철근콘크리트의 재료 조합을 묻는 선지에서는 ‘콘크리트-압축·알칼리성’, ‘철근-인장’, ‘두 재료-비슷한 선팽창계수’를 기준으로 판단한다. 탄성계수가 비슷하다는 표현은 틀린 것으로 판단한다.

암기 포인트

압축은 콘크리트, 인장은 철근, 서로 비슷한 것은 탄성계수가 아니라 선팽창계수이다.

NoteBase

문 2. 철근콘크리트구조에서 보나 기둥 없이 벽체와 슬래브를 일체식으로 구성한 구조는?

① 라멘구조 ② 플랫슬래브구조
③ 벽식구조 ④ 셸구조

정답 3번

출제 포인트

보와 기둥의 유무 및 슬래브를 지지하는 수직 부재를 기준으로 철근콘크리트 구조형식을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

벽식구조는 보와 기둥으로 골조를 만들지 않고, 벽체와 슬래브를 일체로 구성하여 벽체가 수직하중과 수평하중을 부담하는 구조이다.
라멘구조는 보와 기둥을 강접합한 골조가 하중을 부담한다. 플랫슬래브구조는 보 없이 슬래브를 기둥이 직접 지지한다. 셸구조는 얇은 곡면 부재의 면내력으로 하중을 전달한다.

선지별 해설

① 라멘구조 X
라멘구조에는 보와 기둥으로 이루어진 골조가 있으므로 제시된 설명과 맞지 않는다. 틀린 표현은 '보나 기둥 없이'이며, 올바르게는 '보와 기둥을 강접합하여 골조를 구성한 구조'이다.

② 플랫슬래브구조 X
플랫슬래브구조는 보가 없지만 슬래브를 직접 지지하는 기둥은 존재하므로 제시된 설명과 맞지 않는다. 틀린 표현은 '기둥 없이'이며, 올바르게는 '보 없이 슬래브를 기둥이 직접 지지하는 구조'이다.

③ 벽식구조 O
벽식구조는 보와 기둥 대신 벽체가 주요 수직 지지부재가 되며, 벽체와 슬래브를 일체식으로 구성하므로 제시된 설명에 해당한다.

④ 셸구조 X
셸구조는 벽체와 슬래브를 일체화한 구조가 아니라 얇은 곡면 부재의 면내력으로 하중을 전달하는 구조이다. 틀린 표현은 '벽체와 슬래브를 일체식으로 구성'이며, 올바르게는 '얇은 곡면판을 일체로 구성하여 하중을 전달하는 구조'이다.

NoteBase

오답 포인트

② 플랫슬래브구조도 보가 없다는 점 때문에 벽식구조와 혼동하기 쉽다. 그러나 플랫슬래브구조에는 슬래브를 직접 받치는 기둥이 있고, 벽식구조에는 골조 기둥 대신 하중을 부담하는 벽체가 있다는 차이가 있다.

다시 나오면 이렇게 판단

‘보와 기둥 없이 벽체가 하중을 부담’하면 벽식구조, ‘보 없이 기둥이 슬래브를 직접 지지’하면 플랫슬래브구조로 판단한다. 보와 기둥이 함께 제시되면 라멘구조, 얇은 곡면판이 제시되면 셸구조로 구별한다.

암기 포인트

벽식은 벽체가 지지하고, 플랫슬래브는 기둥이 직접 지지한다.

NoteBase

문 3. 다음 ㉠ ~ ㉢의 철근 정착길이를 바르게 연결한 것은? (단, 단위는 mm이다)

> 철근의 최소 정착길이는 인장 이형철근은 (㉠), 압축 이형철근은 (㉡) 이상 되어야 하며, 단부에 표준갈고리가 있는 이형철근은 (㉢) 이상이어야 한다.

	㉠	㉡	㉢
①	300	200	150
②	300	200	100
③	200	300	150
④	150	300	200

정답 1번

출제 포인트

철근의 정착길이를 산정할 때 적용하는 절대 최소값을 인장 이형철근, 압축 이형철근, 표준갈고리가 있는 이형철근별로 구분하는 문제이다.

핵심 개념

정착길이는 철근의 힘이 부착을 통해 콘크리트에 전달되도록 확보하는 철근의 묻힘 길이이다. 인장 이형철근의 정착길이는 최소 300*mm*, 압축 이형철근은 최소 200*mm*, 표준갈고리가 있는 이형철근은 최소 150*mm* 이상이어야 한다. 이 값들은 정착길이 계산 결과와 별도로 지켜야 하는 절대 하한이다.

선지별 해설

① O — 인장 이형철근 300*mm*, 압축 이형철근 200*mm*, 표준갈고리가 있는 이형철근 150*mm*로 세 최소값이 모두 맞는다.

② X — 표준갈고리가 있는 이형철근의 최소값을 100*mm*로 제시한 부분이 틀리다. 올바르게는 150*mm* 이상이다.

③ X — 인장과 압축 이형철근의 최소값을 서로 바꾼 것이 틀리다. 올바르게는 인장 이형철근 300*mm*, 압축 이형철근 200*mm*이며, 표준갈고리가 있는 이형철근 150*mm*는 맞다.

④ X — 세 값이 모두 틀리다. 올바르게는 인장 이형철근 300*mm*, 압축 이형철근 200*mm*, 표준갈고리가 있는 이형철근 150*mm*이다.

오답 포인트

인장과 압축의 최소값을 뒤바꾸거나, 표준갈고리가 있으므로 최소값도 지나치게 짧아진다고 판단하기 쉽다. 이 문항에서는 정착길이의 상세 계산값이 아니라 종류별 절대 하한을 묻는다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

빈칸을 인장·압축·표준갈고리의 순서로 확인한 뒤 각각 300*mm*·200*mm*·150*mm*를 대응시킨다.

암기 포인트

인장-압축-갈고리의 최소 정착길이는 300-200-150이다.

NoteBase

문 4. 다음에서 설명하는 시멘트의 종류는?

○ 보크사이트와 석회석을 원료로 한다. ○ 초조경성으로 화학적 부식에 저항성이 있다.

① 팽창시멘트
② 실리카시멘트
③ 알루미나시멘트
④ 중용열포틀랜드시멘트

정답 3번

출제 포인트

시멘트의 원료와 경화 특성을 연결하여 종류를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

알루미나시멘트는 보크사이트와 석회석을 주원료로 제조하며, 매우 빠르게 경화하고 화학적 부식에 대한 저항성이 큰 특수 시멘트이다. 핵심 단서는 '보크사이트', '초조경성', '화학적 부식 저항성'이다.

선지별 해설

① X — 팽창시멘트는 경화 과정에서 팽창하도록 만든 시멘트로, 수축 보상과 균열 억제가 주된 목적이다. 보크사이트와 석회석을 원료로 하는 초조경성 시멘트라는 설명에는 해당하지 않으며, 올바른 종류는 알루미나시멘트이다.
② X — 실리카시멘트는 포틀랜드시멘트에 실리카질 혼합재를 섞은 혼합시멘트이다. '보크사이트와 석회석을 원료로 하는 초조경성 시멘트'라는 표현은 실리카시멘트가 아니라 알루미나시멘트에 해당한다.
③ O — 알루미나시멘트는 보크사이트와 석회석을 주원료로 하며 초조경성이 있고 화학적 부식에 대한 저항성이 크므로 제시된 설명과 일치한다.
④ X — 중용열포틀랜드시멘트는 수화열을 보통 포틀랜드시멘트보다 낮춰 댐과 같은 매스콘크리트에 사용하는 시멘트이다. '초조경성'이 아니라 수화열 저감이 핵심이며, 제시된 설명의 올바른 종류는 알루미나시멘트이다.

오답 포인트

화학적 부식 저항성만 보면 실리카시멘트와 혼동할 수 있다. 그러나 '보크사이트와 석회석'이라는 원료와 '초조경성'이라는 성질이 함께 제시되면 알루미나시멘트로 판단한다.

다시 나오면 이렇게 판단

시멘트 종류 문제에서는 원료 단서를 먼저 확인한다. 보크사이트와 석회석이 나오면 알루미나시멘트이며, 여기에 초조경성과 내화학성이 함께 연결된다.

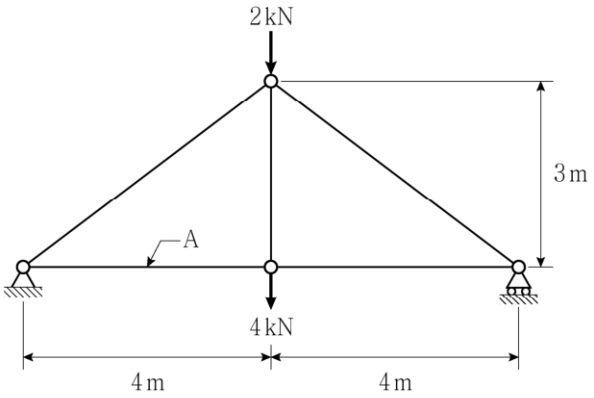
NoteBase

암기 포인트

보크사이트＋석회석 → 알루미나시멘트 → 초조경·내화학이다.

NoteBase

문 5. 그림과 같은 트러스구조에서 A부재의 축력은? (단, 부재의 자중은 무시한다)



① 2kN(인장) ② 3kN(압축)
③ 4kN(인장) ④ 5kN(압축)

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 트러스 전체의 지점반력을 구한 뒤 절점의 평형조건을 적용하여 A부재의 축력과 인장·압축 여부를 판단하는 문제이다.

조건 정리

전체 하중은 중앙선 위에서 아래로 작용하는 $2kN$과 $4kN$이다. 구조와 하중이 좌우 대칭이므로 좌우 수직반력은 같다. 왼쪽 대각부재의 수평길이와 높이는 각각 $4m$, $3m$이므로 부재의 방향비는 3:4:5이다. 구해야 할 값은 왼쪽 하현재인 A부재의 축력이다.

사용할 공식

트러스 전체와 각 절점은 평형상태이므로 다음 조건을 사용한다.

$\sum F_y = 0, \qquad \sum F_x = 0$

먼저 전체 구조의 평형으로 지점반력을 구하고, 미지 부재력이 2개인 왼쪽 지점 절점에서 수직·수평 평형식을 차례로 세우면 A부재력을 바로 구할 수 있다.

NoteBase

계산 과정

1. 전체 연직하중은 $2+4=6kN$이고 좌우 대칭이므로 양쪽 수직반력은 각각 $3kN$이다.
2. 왼쪽 대각부재력을 F_d라 하고 인장을 양수로 가정한다. 왼쪽 지점 절점의 수직평형은
$3+F_d\left(\frac{3}{5}\right)=0$
이므로 $F_d=-5kN$이다. 음수이므로 대각부재는 $5kN$의 압축을 받는다.
3. 같은 절점의 수평평형은
$F_A+F_d\left(\frac{4}{5}\right)=0$
이고 $F_d=-5kN$을 대입하면
$F_A-4=0 \quad \Rightarrow \quad F_A=4kN$
이다. 양수이므로 A부재는 $4kN$의 인장을 받는다.

선지 판단

① X — A부재는 인장부재이지만 축력은 $2kN$이 아니라 $4kN$이다. 올바르게는 '$4kN$(인장)'이다.
② X — A부재는 $3kN$의 압축을 받지 않는다. $3kN$은 좌우 지점의 수직반력이며, 올바르게는 '$4kN$(인장)'이다.
③ O — 절점 평형계산에서 $F_A=4kN$이고 양의 인장력으로 산정되므로 맞다.
④ X — $5kN$의 압축은 왼쪽 대각부재의 축력이다. A부재의 올바른 축력은 '$4kN$(인장)'이다.

오답 포인트

지점반력 $3kN$, 대각부재의 압축력 $5kN$, A부재의 인장력 $4kN$을 서로 바꾸어 고르면 ②나 ④를 선택하게 된다. 또한 부재력을 일단 인장으로 가정했을 때 계산값의 부호가 음수이면 실제로는 압축이라는 점을 놓치기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

대칭 트러스는 먼저 전체 평형으로 지점반력을 구한 다음, 미지 부재력이 2개 이하인 절점부터 3:4:5 방향성분과 절점 평형식을 적용한다. 부재력은 인장으로 가정하고 계산한 뒤 결과의 부호로 인장·압축을 확정한다.

암기 포인트

전체 평형으로 반력, 절점 평형으로 부재력, 계산 부호로 인장·압축을 판정한다.

NoteBase

문 6. 벽돌구조의 각부에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 인방보는 개구부 상부의 하중을 지탱해 주기 위해 문틀 위에 걸쳐 대는 보이다.

② 개구부 너비가 1.0 m 정도로 좁고 하중이 작을 때는 철근콘크리트 인방보를 사용해야 한다.

③ 테두리보는 벽돌 벽체를 보강하기 위하여 지붕, 처마 또는 층도리 부분에 설치하는 보이다.

④ 테두리보를 설치하면 상부의 집중하중을 벽돌 내력벽에 균등하게 분산시켜 벽면의 수직 균열을 방지한다.

정답 2번

출제 포인트

벽돌구조에서 개구부 상부의 하중을 받는 인방보와 벽체를 일체로 묶는 테두리보의 설치 위치·기능을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

인방보는 문이나 창의 개구부 위에 설치하여 개구부 상부의 벽돌과 하중을 양쪽 벽체로 전달하는 수평 부재이다.
테두리보는 지붕·처마·층도리 부분 등 벽체 상부를 연속해서 묶어 벽체를 보강하고, 집중하중을 분산하여 균열을 억제하는 부재이다.
인방보의 재료와 형식은 개구부의 폭과 작용 하중에 따라 정하며, 폭이 좁고 하중이 작은 경우까지 철근콘크리트 인방보를 반드시 사용해야 하는 것은 아니다.

선지별 해설

① O — 인방보는 문틀 위에 걸쳐 설치되어 개구부 때문에 끊긴 벽체 대신 상부 하중을 지지하고 양옆 벽체로 전달한다.
② X — 틀린 표현은 '개구부 너비가 1.0m 정도로 좁고 하중이 작을 때는 철근콘크리트 인방보를 사용해야 한다'이다. 올바르게는 인방보의 재료와 형식을 개구부 폭과 하중에 맞추어 정하며, 폭이 좁고 하중이 작다면 철근콘크리트 인방보를 반드시 사용할 필요가 없다. 철근콘크리트 인방보는 일반적으로 개구부가 넓거나 작용 하중이 큰 경우에 적합하다.
③ O — 테두리보는 지붕·처마·층도리 부분에 연속적으로 설치하여 벽돌 벽체를 서로 묶고 구조적 안정성을 높인다.
④ O — 테두리보는 위에서 전달되는 집중하중을 내력벽에 고르게 분산하고 벽체의 변형을 구속하므로 벽면의 수직 균열을 줄이는 데 도움이 된다.

NoteBase

오답 포인트

②는 철근콘크리트 인방보가 강하고 흔히 사용된다는 사실을 이용해 '작은 개구부에도 반드시 사용한다'고 단정한 선지이다. 인방보가 필요한지와 인방보를 반드시 철근콘크리트로 해야 하는지는 서로 다른 판단이다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 설치 위치를 본다. 문·창 개구부 바로 위에서 하중을 넘겨주는 부재이면 인방보이고, 지붕·처마·층도리 높이에서 벽체 전체를 연속해서 묶는 부재이면 테두리보이다. 인방보의 재료를 묻는 선지에서는 개구부 폭과 하중을 확인하고 '반드시 철근콘크리트'와 같은 단정 표현을 검토한다.

암기 포인트

인방보는 개구부 위 하중 전달, 테두리보는 벽체 둘레 결속·하중 분산이다.

NoteBase

문 7. 철골구조의 보에서 스티프너(stiffener)의 역할로 옳지 않은 것은?

① 웨브의 크리프(creep)에 의한 변형을 방지하기 위하여 사용한다.

② 전단에 대하여 보강한다.

③ 웨브의 좌굴 방지에 도움을 준다.

④ 보의 웨브 부분을 보강한다.

정답 1번

출제 포인트

철골보에서 스티프너가 웨브의 좌굴을 억제하고 전단 및 집중하중에 대한 저항을 보강한다는 점을 묻는 문제이다.

핵심 개념

스티프너는 철골보의 웨브에 설치하는 보강판으로, 웨브의 전단좌굴이나 국부좌굴을 억제하고 전단력 및 집중하중에 대한 저항 성능을 높인다. 장기간 지속하중에 따라 변형이 증가하는 크리프를 방지하기 위한 부재는 아니다.

선지별 해설

① X - '웨브의 크리프에 의한 변형을 방지한다'는 부분이 틀리다. 스티프너는 크리프 방지용이 아니라 웨브의 전단좌굴·국부좌굴을 억제하고 전단력이나 집중하중에 대한 저항을 보강하는 데 사용한다.
② O - 스티프너는 웨브의 강성과 좌굴내력을 높여 전단력에 대한 저항 성능을 보강한다.
③ O - 스티프너는 얇은 웨브의 변형을 구속하므로 전단좌굴이나 집중하중에 의한 국부좌굴 방지에 도움이 된다.
④ O - 스티프너는 보의 웨브에 부착하는 보강판이므로 웨브 부분을 보강한다.

오답 포인트

①의 '크리프'와 ③의 '좌굴'을 혼동하기 쉽다. 스티프너의 핵심 기능은 시간 의존 변형의 억제가 아니라 얇은 웨브의 좌굴 억제와 하중 전달 능력의 보강이다.

다시 나오면 이렇게 판단

스티프너의 역할은 웨브의 좌굴 방지, 전단 보강, 집중하중 전달로 판단한다. 크리프나 재료의 장기변형 방지라고 제시되면 스티프너의 직접적인 역할이 아니다.

암기 포인트

스티프너는 웨브의 좌굴·전단·집중하중을 보강하며, 크리프를 방지하지 않는다.

NoteBase

문 8. 모살용접(fillet welding)에서 모살사이즈(fillet size)가 10 mm인 경우의 유효목두께는?

① 5 mm
② 6 mm
③ 7 mm
④ 8 mm

정답 3번

출제 포인트

등변 모살용접에서 모살사이즈와 유효목두께의 관계를 이용해 유효목두께를 계산하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 모살사이즈 $s = 10mm$
구해야 할 값: 유효목두께 t_e
주의할 조건: 등변 모살용접의 유효목두께는 모살사이즈 자체가 아니라 용접 단면의 루트에서 표면까지 이르는 최소거리이다.

사용할 공식

$t_e = s\sin 45^\circ \simeq 0.7s$
등변 직각삼각형 형태의 모살용접 단면에서 목두께는 모살사이즈의 45도 방향 투영길이이므로 이 공식을 사용한다.

계산 과정

1. 모살사이즈 $s = 10mm$를 공식에 대입한다.
2. $t_e = 0.7 \times 10mm = 7mm$
3. 계산 결과와 일치하는 선지는 ③이다.

선지 판단

① X — $5mm$는 계산값 $7mm$와 다르다. 올바른 유효목두께는 $7mm$이다.
② X — $6mm$는 $0.7 \times 10mm$의 결과가 아니다. 올바른 값은 $7mm$이다.
③ O — $0.7 \times 10mm = 7mm$이므로 유효목두께와 일치한다.
④ X — $8mm$는 모살사이즈에 0.8을 곱한 값으로 유효목두께 공식에 맞지 않는다. 올바른 값은 $7mm$이다.

NoteBase

오답 포인트

모살사이즈 10mm를 목두께로 그대로 보거나 임의의 비율을 적용하면 오답이 된다. 이 문제에서는 등변 모살용접의 계수 0.7을 적용해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

등변 모살용접의 모살사이즈가 주어지면 $t_e = 0.7s$를 적용하고, 계산 결과의 단위가 모살사이즈와 같은 길이 단위인지 확인한다.

암기 포인트

모살용접 유효목두께는 모살사이즈의 약 70%이다: $t_e = 0.7s$.

NoteBase

문 9. 케이블구조에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 인장재인 케이블을 이용하여 지지 구조체에 인장력만을 전달하도록 만드는 구조이다.

② 아치구조와 반대의 개념이라고 할 수 있다.

③ 케이블을 지지하는 기둥에 휨모멘트를 유발시킨다.

④ 케이블은 하중과 상관없이 케이블의 모양이 일정하다.

정답 4번

출제 포인트

케이블구조의 힘 전달 방식과 하중에 따른 형상 변화를 구분하는 문제이다.

핵심 개념

케이블구조는 휨강성에 의존하지 않고 유연한 케이블의 인장력으로 하중을 지지하는 구조이다. 케이블은 압축력을 전달하지 못하며, 주어진 하중에 평형을 이루는 형상을 취하므로 하중의 크기와 분포가 달라지면 형상도 달라진다. 아치구조는 주로 압축력으로 하중을 전달한다는 점에서 케이블구조와 반대되는 개념이다.

선지별 해설

① O — 케이블은 인장재이므로 케이블 자체에는 인장력이 작용하고, 이를 통해 지붕의 하중을 지지 구조체로 전달한다.
② O — 케이블은 주로 인장력으로, 아치는 주로 압축력으로 하중을 전달하므로 두 구조는 서로 반대되는 개념으로 볼 수 있다.
③ O — 케이블 장력의 수평분력은 지지 기둥에 횡력을 가하므로 기둥에 휨모멘트를 유발할 수 있다.
④ X — 틀린 표현은 '하중과 상관없이'이다. 올바르게는 케이블의 평형 형상은 하중의 크기와 분포에 따라 결정되며, 하중 상태가 변하면 케이블의 모양도 변한다.

오답 포인트

케이블을 일정한 곡선 모양의 부재로 생각하면 ④를 옳다고 판단하기 쉽다. 그러나 케이블은 유연하여 고정된 휨 형상을 유지하는 부재가 아니며, 하중에 대응하는 평형 형상을 취한다.

다시 나오면 이렇게 판단

케이블구조에서는 '인장력으로 지지한다'와 '형상이 하중에 따라 달라진다'를 먼저 확인한다. 반대로 아치구조는 주로 압축력으로 하중을 전달한다.

암기 포인트

케이블은 인장, 아치는 압축, 케이블 형상은 하중이 결정한다.

NoteBase

문 10. 아치구조에서 추력에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 추력은 아치의 압축선을 따라 지지점에 전달되는 힘이다.

② 추력의 크기는 아치의 높이(rise)에 비례한다.

③ 추력은 지지점에서 수직 방향으로 벌어지려는 특성을 갖고 있다.

④ 아치의 추력은 크기가 커서 직접지지는 불가능하다.

정답 1번

출제 포인트

아치의 추력이 압축력의 흐름을 따라 지지점에 전달되며, 지지점을 바깥쪽으로 밀어내는 수평 성분을 만든다는 점을 묻는 문제이다.

핵심 개념

아치의 추력은 아치에 작용하는 하중이 아치축을 따른 압축력으로 전달되어 지지점에 미치는 힘이다.
지지점에서는 수직반력과 함께 바깥쪽으로 미는 수평반력이 생긴다. 같은 경간과 하중 조건에서는 아치의 높이(rise)가 커질수록 일반적으로 수평추력은 작아진다.

선지별 해설

① O — 추력은 아치의 압축선을 따라 전달되어 지지점에 작용하는 힘이므로 옳다.
② X — 틀린 표현은 '아치의 높이(rise)에 비례한다'이다. 같은 경간과 하중 조건에서는 높이가 커질수록 수평추력은 일반적으로 작아지므로, 올바르게는 '추력의 수평 성분은 아치의 높이에 반비례하는 경향이 있다'이다.
③ X — 틀린 표현은 '수직 방향으로 벌어지려는'이다. 추력의 수평 성분은 지지점을 수평 바깥쪽으로 벌어지게 하므로, 올바르게는 '지지점에서 수평 방향으로 벌어지려는 특성이 있다'이다.
④ X — 틀린 표현은 '크기가 커서 직접지지는 불가능하다'이다. 추력은 교대·버트레스 등 충분한 지지 구조로 저항하거나 타이로 수평 성분을 상쇄할 수 있으므로, 올바르게는 '추력에 견디도록 지지부를 충분히 설계하면 직접 지지할 수 있다'이다.

오답 포인트

②는 높이가 커지면 추력도 커진다고 착각하게 만들고, ③은 지지점의 벌어짐 방향을 수직으로 바꾸어 놓았다. 추력에서 핵심이 되는 것은 지지점을 바깥쪽으로 미는 수평 성분이다.

다시 나오면 이렇게 판단

아치 하중은 압축력으로 지지점에 전달되고, 지지점에는 바깥쪽 수평추력이 생긴다고 판단한다. 같은 경간과 하중이라면 아치의 높이가 커질수록 수평추력은 작아지는 관계를 적용한다.

NoteBase

암기 포인트

아치는 압축으로 전달하고, 추력은 지지점을 수평 바깥쪽으로 민다. 높이가 커지면 수평추력은 작아진다.

NoteBase

문 11. 구조물에 작용하는 하중은 작용 방향에 따라 수직하중과 수평하중으로 분류되는데, 수직하중에 해당하지 않는 것은?

① 적설하중(snow load)
② 적재하중(live load)
③ 풍하중(wind load)
④ 고정하중(dead load)

정답 3번

출제 포인트

구조물에 작용하는 하중을 주된 작용 방향에 따라 수직하중과 수평하중으로 구분하는 문제이다.

핵심 개념

수직하중은 중력 방향으로 구조물에 작용하는 하중이며 고정하중, 적재하중, 적설하중이 대표적이다.
수평하중은 구조물의 측면 방향으로 작용하는 하중이며 풍하중이 대표적이다.
고정하중은 구조체와 고정 설비 자체의 무게, 적재하중은 사람·가구·이동 가능한 물품 등 사용 중 생기는 하중, 적설하중은 지붕 등에 쌓인 눈의 무게로 인한 하중이다.

선지별 해설

① O — 적설하중(snow load)은 지붕 등에 쌓인 눈의 무게가 중력 방향으로 작용하므로 수직하중에 해당한다.
② O — 적재하중(live load)은 사람, 가구, 이동 가능한 물품 등 건축물 사용에 따라 생기며 주로 중력 방향으로 작용하므로 수직하중에 해당한다.
③ X — 풍하중(wind load)은 바람이 구조물의 측면에 가하는 힘이 중심이므로 수평하중에 해당한다. 틀린 표현인 '수직하중'은 '수평하중'으로 고쳐야 한다.
④ O — 고정하중(dead load)은 구조체와 고정 설비의 자체 무게가 중력 방향으로 지속해서 작용하므로 수직하중에 해당한다.

오답 포인트

'하중'이라는 명칭만 보고 모두 아래쪽으로 작용한다고 생각하기 쉽다. ③의 풍하중은 바람이 구조물의 옆면을 미는 작용이 핵심이므로 수평하중으로 분류한다.

다시 나오면 이렇게 판단

하중의 원인보다 주된 작용 방향을 먼저 판단한다. 구조물의 무게나 위에 얹힌 대상의 무게처럼 중력 방향이면 수직하중, 바람처럼 옆에서 미는 작용이면 수평하중이다.

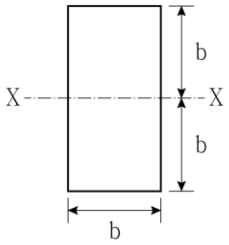
NoteBase

암기 포인트

수직하중은 고정·적재·적설, 수평하중은 풍하중이다.

NoteBase

문 12. 그림과 같은 부재 단면에서 도심축(X－X)에 대한 단면2차모멘트 I_X는?



① $\frac{b^4}{12}$ ② $\frac{b^4}{6}$

③ $\frac{b^4}{3}$ ④ $\frac{2b^4}{3}$

정답 4번

출제 포인트

직사각형 단면의 도심을 지나는 수평축에 대한 단면2차모멘트 공식을 이용해 I_x를 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 직사각형의 폭은 b, 전체 높이는 $b + b = 2b$이다.
구해야 할 값: 도심축 $X - X$에 대한 단면2차모멘트 I_x이다.
주의할 조건: 높이는 축의 위와 아래가 각각 b이므로 b가 아니라 $2b$이다.

사용할 공식

직사각형의 도심을 지나는 수평축에 대한 단면2차모멘트는
$I_x = \frac{BH^3}{12}$
이다. 여기서 B는 축과 나란한 폭이고 H는 축에 수직인 전체 높이이다. 주어진 $X - X$축이 직사각형의 도심을 지나는 수평축이므로 이 공식을 사용한다.

계산 과정

폭과 높이를 대입하면 $B = b, H = 2b$이다.
$I_x = \frac{b(2b)^3}{12} = \frac{8b^4}{12} = \frac{2b^4}{3}$
따라서 도심축 $X - X$에 대한 단면2차모멘트는 $\frac{2b^4}{3}$이다.

NoteBase

선지 판단

① X — $\frac{b^4}{12}$는 전체 높이를 $2b$가 아니라 b로 잘못 대입한 값이다. 올바른 값은 $\frac{2b^4}{3}$이다.
② X — $\frac{b^4}{6}$은 $B=b, H=2b$를 공식에 대입한 결과와 일치하지 않는다. 올바른 값은 $\frac{2b^4}{3}$이다.
③ X — $\frac{b^4}{3}$은 계산 결과 $\frac{2b^4}{3}$에서 계수 2를 누락한 값이다. 올바른 값은 $\frac{2b^4}{3}$이다.
④ O — $I_x=\frac{b(2b)^3}{12}=\frac{2b^4}{3}$이므로 계산 결과와 일치한다.

오답 포인트

그림에 표시된 위쪽 b 또는 아래쪽 b 하나만 높이로 보는 것이 함정이다. 단면 전체 높이는 $2b$이며, 높이는 공식에서 세제곱되므로 $(2b)^3=8b^3$으로 계산해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

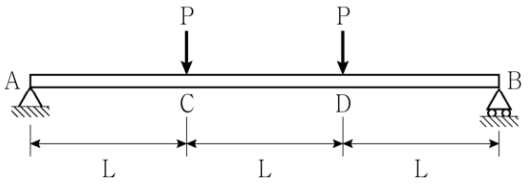
도심축에 대한 직사각형 단면2차모멘트 문제는 축과 나란한 폭 B와 축에 수직인 전체 높이 H를 먼저 구분한 뒤 $I_x=\frac{BH^3}{12}$에 대입하고 차원이 길이의 네제곱인지 확인한다.

암기 포인트

직사각형의 도심 수평축은 $I_x=\frac{BH^3}{12}$이며, 축에 수직인 치수가 세제곱된다.

NoteBase

문 13. 그림과 같은 조건의 단순보에서 C점의 휨모멘트 크기는? (단, 보의 자중은 무시한다)



① PL ② $\frac{PL}{2}$

③ $\frac{PL}{4}$ ④ $\frac{PL}{8}$

정답 1번

출제 포인트

대칭 하중을 받는 단순보의 지점반력을 구한 뒤, 절단면 한쪽의 힘에 대한 모멘트 평형으로 C점의 휨모멘트를 계산하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 보의 전체 길이는 $3L$이고, C점과 D점에 각각 집중하중 P가 작용한다.
구해야 할 값: C점의 휨모멘트 크기 M_C이다.
주의할 조건: 하중과 보가 중앙에 대해 대칭이고 보의 자중은 무시한다.

사용할 공식

수직력 평형과 대칭성으로
$R_A + R_B = 2P, \qquad R_A = R_B = P$
이다. C점에서 절단하여 왼쪽 부분을 보면
$M_C = R_A L$
이다. 대칭 하중이므로 두 지점반력이 같고, C점 왼쪽에는 A점 반력만 있으므로 이 식을 사용한다.

계산 과정

1. 전체 하중은 $2P$이고 좌우 대칭이므로 A점과 B점의 반력은 각각 P이다.
2. C점에서 왼쪽 부분을 절단하면 A점 반력 P의 C점에 대한 팔길이는 L이다.
3. 따라서
$M_C = P \cdot L = PL$
이므로 C점의 휨모멘트 크기는 PL이다.

NoteBase

선지 판단

① O — 계산 결과가 PL이므로 옳다.
② X — $PL/2$는 A점 반력을 $P/2$로 잘못 계산한 값이다. 올바르게는 $M_C = PL$이다.
③ X — $PL/4$는 지점반력이나 모멘트 팔길이를 실제보다 작게 적용한 값이다. 올바르게는 반력 P와 팔길이 L를 곱한 PL이다.
④ X — $PL/8$도 반력과 팔길이를 과도하게 축소하여 얻는 값이다. 올바르게는 $M_C = PL$이다.

오답 포인트

전체 하중 $2P$를 두 지점이 나누어 부담하므로 각 반력은 P이다. 각 집중하중 P를 다시 절반으로 나누어 반력을 $P/2$로 잡으면 ②를 고르게 된다. 또한 C점에 작용하는 하중은 C점에 대한 모멘트 팔길이가 0이므로 C점 휨모멘트 계산에 직접 더하지 않는다.

다시 나오면 이렇게 판단

단순보의 특정 점 휨모멘트는 먼저 전체 보의 평형으로 지점반력을 구하고, 그 점에서 절단한 뒤 한쪽 부분에 작용하는 힘의 모멘트를 합하여 판단한다.

암기 포인트

대칭 구조와 대칭 하중이면 반력도 대칭이며, 이 문제에서는 $R_A = R_B = P$, $M_C = R_A L = PL$이다.

NoteBase

문 14. 건축물의 구성 부재에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 바닥은 사람이나 물건 등의 하중을 직접 전달받아 다른 부재로 전달한다.
② 지정은 기초를 지지하는 지반을 보강하는 것을 말한다.
③ 커튼월(curtain wall)은 기둥처럼 수직방향의 하중을 지지하는 내력벽이다.
④ 보는 상부 층의 바닥이나 지붕의 하중을 받아 기둥으로 전달하는 구조체이다.

정답 3번

출제 포인트

건축물을 구성하는 바닥, 지정, 커튼월, 보의 기능을 구분하고, 하중을 지지·전달하는 구조 부재와 비내력 외벽의 차이를 판단하는 문제이다.

핵심 개념

바닥은 사람·가구·설비 등의 하중을 직접 받아 보, 기둥, 벽 등의 구조 부재로 전달하는 수평 부재이다.
지정은 기초를 안정적으로 받치도록 연약한 지반을 보강하거나 기초 아래를 처리하는 부분이다.
커튼월은 건물의 구조적 수직하중을 부담하지 않는 비내력 외벽이며, 주로 자체 무게와 풍압 등을 구조체에 전달한다.
보는 바닥이나 지붕의 하중을 받아 기둥이나 벽으로 전달하는 수평 구조 부재이다.

선지별 해설

① O — 바닥은 사람이나 물건 등의 하중을 직접 받아 보·기둥·벽 등 다른 구조 부재로 전달한다.
② O — 지정은 기초가 안정적으로 지지되도록 기초 아래의 지반을 보강하거나 처리하는 부분이다.
③ X — 틀린 표현은 '수직방향의 하중을 지지하는 내력벽'이다. 커튼월은 기둥처럼 건물의 구조적 수직하중을 지지하는 내력벽이 아니라, 구조체에 매달리거나 부착되는 비내력 외벽이다.
④ O — 보는 상부 바닥이나 지붕에서 오는 하중을 받아 기둥이나 벽 같은 수직 부재로 전달한다.

오답 포인트

③의 'wall'이라는 명칭 때문에 커튼월을 내력벽으로 오해하기 쉽다. 커튼월은 공간을 외부와 구획하는 외벽이지만 건물의 주요 수직하중을 지지하지 않는다는 점이 핵심이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

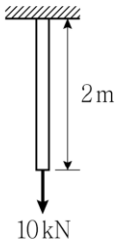
각 부재가 하중을 직접 받는지, 받은 하중을 어느 부재로 전달하는지, 또는 구조 하중을 부담하지 않는 외장재인지로 구분한다. 바닥과 보는 하중 전달 부재이고, 지정은 기초 아래 지반을 보강하며, 커튼월은 비내력 외벽이다.

암기 포인트

바닥은 받아서 전달, 보는 기둥으로 전달, 지정은 지반 보강, 커튼월은 비내력 외벽이다.

NoteBase

문 15. 그림과 같이 길이 2m의 부재에 10kN의 인장력을 가했을 때 부재의 길이가 2mm 늘어났다면, 이 부재의 단면적 A는? (단, 부재의 단면적 A는 일정하며, 인장력은 단면의 도심에 가해지고 자중은 무시한다. 탄성계수 $E = 2 \times 10^5$ MPa이다)



① $A = 50\,mm^2$
② $A = 100\,mm^2$
③ $A = 150\,mm^2$
④ $A = 200\,mm^2$

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 균일 단면을 가진 부재의 축방향 탄성변형식 $\delta = PL/(AE)$을 이용하여 필요한 단면적 A를 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 인장력 $P = 10kN = 10{,}000N$, 부재 길이 $L = 2m = 2{,}000mm$, 늘어난 길이 $\delta = 2mm$, 탄성계수 $E = 2 \times 10^5 MPa = 2 \times 10^5 N/mm^2$이다.
구해야 할 값: 단면적 A이다.
주의할 조건: 단면적이 일정하고 인장력이 도심에 작용하며 자중을 무시하므로 균일한 중심축 인장부재의 축변형식을 적용한다.

사용할 공식

축방향 탄성변형식은 다음과 같다.
$\delta = \frac{PL}{AE}$
이를 단면적에 관하여 정리하면 다음과 같다.
$A = \frac{PL}{E\delta}$
이 공식은 균일 단면의 선형 탄성 부재에 중심축 인장력이 작용할 때 하중, 길이, 탄성계수, 단면적과 축변형량의 관계를 나타낸다.

NoteBase

계산 과정

1. 모든 길이를 mm, 힘을 N, 탄성계수를 N/mm^2 단위로 맞춘다.
2. 단면적 공식에 값을 대입한다.

$$A = \frac{10{,}000 \times 2{,}000}{(2 \times 10^5) \times 2}$$

3. 계산하면 다음과 같다.

$$A = 50mm^2$$

선지 판단

① O — 계산 결과가 $A = 50mm^2$이므로 옳다.
② X — $A = 100mm^2$는 계산 결과와 다르다. 올바른 단면적은 $50mm^2$이다.
③ X — $A = 150mm^2$는 계산 결과와 다르다. 올바른 단면적은 $50mm^2$이다.
④ X — $A = 200mm^2$는 계산 결과와 다르다. 올바른 단면적은 $50mm^2$이다.
계산 결과 $50mm^2$이므로 정답은 1번이다.

오답 포인트

길이 $2m$를 $2{,}000mm$로, 하중 $10kN$을 $10{,}000N$으로 바꾸어 $MPa = N/mm^2$와 단위를 통일해야 한다. 또한 $A = PL/(E\delta)$에서 변형량 δ를 분모에 두어야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

축력에 의한 길이 변화 문제는 먼저 $\delta = PL/(AE)$를 세우고, 구하려는 문자를 정리한 뒤 N과 mm 계열로 단위를 통일하여 계산한다. 마지막으로 단면적의 단위가 mm^2인지 검산한다.

암기 포인트

축변형량은 PL에 비례하고 AE에 반비례한다: $\delta = PL/(AE)$.

NoteBase

문 16. 철골구조의 주각을 구성하는 요소가 아닌 것은?

① 웨브플레이트(web plate)

② 윙플레이트(wing plate)

③ 사이드앵글(side angle)

④ 베이스플레이트(base plate)

정답 1번

출제 포인트

철골기둥의 주각을 이루는 부재와 판보를 이루는 부재를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

주각은 철골기둥 하단의 힘을 기초에 전달하는 접합부이다. 베이스플레이트가 기둥의 힘을 기초에 분산하고, 윙플레이트와 사이드앵글 등이 기둥과 베이스플레이트의 접합을 보강한다. 웨브플레이트는 판보의 복부를 이루며 전단력을 주로 부담하는 판이므로 주각의 구성요소가 아니다.

선지별 해설

① X — 웨브플레이트는 주각의 구성요소가 아니라 판보의 복부를 이루는 판이다. 틀린 표현인 '주각을 구성하는 웨브플레이트'는 '판보의 복부를 구성하는 웨브플레이트'로 고쳐야 한다.
② O — 윙플레이트는 철골기둥과 베이스플레이트의 접합부를 보강하여 기둥의 힘을 베이스플레이트로 전달하는 주각 구성요소이다.
③ O — 사이드앵글은 기둥 측면과 베이스플레이트를 연결하는 앵글로서 주각을 구성한다.
④ O — 베이스플레이트는 기둥 하부에 설치되어 기둥의 집중된 힘을 기초에 넓게 분산·전달하는 주각의 핵심 구성요소이다.

오답 포인트

'플레이트'라는 공통 명칭만 보고 웨브플레이트를 주각 부재로 착각하기 쉽다. 웨브플레이트는 판보의 복부 부재이고, 베이스플레이트와 그 접합·보강 부재는 주각에 속한다.

다시 나오면 이렇게 판단

부재의 위치와 역할을 기준으로 판단한다. 기둥 하단에서 기초로 힘을 전달하면 주각 부재이고, 보의 복부에서 전단력을 부담하면 웨브플레이트이다.

암기 포인트

주각은 베이스·윙·사이드, 판보의 복부는 웨브이다.

NoteBase

문 17. 기초구조에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 기초는 과도한 침하, 부등침하, 회전이 발생되지 않아야 한다.

② 기초의 부등침하는 벽돌구조 건물의 균열을 발생시킬 수 있다.

③ 복합기초는 한 개의 기초판으로 두 개의 기둥을 지지한다.

④ 온통기초는 일렬로 있는 기둥을 기초판과 기초보로 연결하여 구성된다.

정답 4번

출제 포인트

기초에 요구되는 기본 성능과 복합기초·연속기초·온통기초의 정의를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

기초는 건축물의 하중을 지반에 안전하게 전달하며, 과도한 침하·부등침하·회전이 생기지 않도록 설계한다.
복합기초는 하나의 기초판이 두 개 이상의 기둥을 함께 지지하는 기초이며, 일반적으로 두 기둥을 지지하는 경우를 뜻한다.
연속기초는 일렬로 배치된 기둥을 기초판과 기초보로 연속하여 연결한 기초이다.
온통기초는 건물 하부의 전체 또는 넓은 면적을 하나의 큰 기초판으로 구성하여 여러 기둥과 벽체의 하중을 함께 지지하는 기초이다.

선지별 해설

① O — 기초는 상부 구조의 하중을 지반에 안전하게 전달해야 하므로 사용성과 안정성을 해치는 과도한 침하, 부등침하, 회전이 발생하지 않아야 한다.
② O — 부등침하가 발생하면 벽체의 각 부분이 서로 다르게 내려앉아 벽체에 변형과 균열이 생길 수 있다.
③ O — 복합기초는 하나의 기초판으로 두 개의 기둥을 함께 지지하는 형식이다.
④ X — 틀린 표현은 '온통기초'이다. 일렬로 있는 기둥을 기초판과 기초보로 연결하는 형식은 연속기초이며, 온통기초는 건물 하부의 넓은 면적을 하나의 큰 기초판으로 만들어 여러 기둥과 벽체를 함께 지지하는 형식이다.

오답 포인트

④는 여러 기둥을 함께 지지한다는 공통점 때문에 연속기초와 온통기초를 혼동하도록 만든 선지이다. '일렬로 연결'은 연속기초이고, '건물 하부 전체를 넓은 판으로 지지'는 온통기초이다.

다시 나오면 이렇게 판단

기초가 지지하는 범위와 배열을 기준으로 판단한다. 두 기둥을 한 판이 지지하면 복합기초, 일렬의 기둥을 연속해 연결하면 연속기초, 건물 하부 전체를 큰 판으로 지지하면 온통기초이다.

NoteBase

암기 포인트

복합기초는 두 기둥 한 판, 연속기초는 일렬 연결, 온통기초는 하부 전체 한 판이다.

NoteBase

문 18. 철골구조의 보에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 커버플레이트는 플랜지 총단면적의 80% 이하로 한다.

② 철골보의 플랜지는 전단력을 주로 받고, 웨브는 휨모멘트를 주로 받는다.

③ 허니콤보는 H형강의 웨브를 잘라서 웨브에 육각형의 구멍이 여러 개 생기도록 다시 웨브를 용접하여 만든 보이다.

④ 트러스보는 직선의 부재들이 사각형 형태로 구성되어 안정적인 거동을 한다.

정답 3번

출제 포인트

철골보의 플랜지와 웨브가 분담하는 힘, 커버플레이트의 제한, 허니컴보와 트러스보의 구성 원리를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

철골보는 플랜지가 휨모멘트에 따른 축방향 응력을 주로 부담하고, 웨브가 전단력을 주로 부담한다.
커버플레이트는 보의 휨내력을 키우기 위해 플랜지에 덧대는 강판이며, 그 단면적은 전체 플랜지 단면적의 70% 이하로 제한한다.
허니컴보는 H형강의 웨브를 지그재그로 절단한 뒤 어긋나게 재용접하여 웨브에 육각형 구멍이 연속되도록 만든 보이다.
트러스보는 직선 부재를 삼각형 단위로 연결하여 주로 축력으로 하중을 전달하는 보이다.

NoteBase

선지별 해설

① X
틀린 표현은 ‘플랜지 총단면적의 80% 이하’이다. 커버플레이트의 단면적은 전체 플랜지 단면적의 70% 이하로 한다.

② X
플랜지와 웨브의 역할을 서로 바꾸어 서술하였다. 올바르게는 플랜지가 휨모멘트를 주로 받고, 웨브가 전단력을 주로 받는다.

③ O
H형강의 웨브를 절단한 뒤 어긋나게 재용접하면 웨브에 육각형 구멍이 여러 개 생긴다. 이는 허니컴보의 제작 방법을 정확히 설명한 것이다.

④ X
틀린 표현은 ‘사각형 형태’이다. 사각형은 대각재가 없으면 쉽게 변형되므로 안정적인 트러스의 기본 형상이 아니다. 올바르게는 직선 부재들이 삼각형 형태를 이루도록 구성한다.

오답 포인트

①의 80%와 70%를 혼동하거나, ②에서 플랜지와 웨브의 역할을 반대로 기억하기 쉽다. 또한 ④는 단순히 부재가 격자로 보인다는 인상 때문에 사각형을 안정 형상으로 오인하도록 만든 선지이다.

다시 나오면 이렇게 판단

보의 부재 역할은 ‘플랜지-휨, 웨브-전단’으로 먼저 구분한다. 개구부가 연속된 H형강 보는 웨브의 절단·재용접 여부를 확인하고, 트러스는 기본 단위가 삼각형인지 확인한다.

암기 포인트

커버플레이트 70%, 플랜지 휨, 웨브 전단, 허니컴 육각형, 트러스 삼각형이다.

NoteBase

문 19. 철근콘크리트구조 슬래브에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 주열대는 슬래브 네 변의 길이를 모두 각각 단변의 $\frac{1}{4}$로 등분했을 때 외측 $\frac{1}{4}$ 지점의 띠 형태를 말한다.

② 2방향 슬래브는 변장비가 2 이하로, 두 변이 지지된 슬래브를 말한다.

③ 장선을 직교시켜 구성한 작은 격자 형태의 2방향 슬래브를 와플슬래브(waffle slab)라 한다.

④ 1방향 슬래브의 주철근은 단변 방향으로 배근한다.

정답 2번

출제 포인트

철근콘크리트 슬래브를 지지 조건과 변장비에 따라 1방향·2방향으로 구분하고, 주열대·와플슬래브·주철근의 개념을 정확히 아는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

1방향 슬래브는 주로 단변 방향으로 하중을 전달하므로 주철근을 단변 방향으로 배근한다. 2방향 슬래브는 네 변이 지지되고 장변과 단변의 비인 변장비가 2 이하일 때 두 방향으로 하중을 전달하는 슬래브이다.
주열대는 기둥 중심선을 따라 형성되는 설계대로서 중심선 양쪽으로 각각 패널 단변 길이의 $\frac{1}{4}$ 범위를 차지한다.
와플슬래브는 직교하는 리브가 격자 형태로 구성된 2방향 슬래브이다.

선지별 해설

① O — 주열대는 기둥 중심선을 따라 중심선 양쪽으로 각각 패널 단변 길이의 $\frac{1}{4}$ 범위에 해당하는 띠 형태의 설계대이므로 옳다.
② X — 틀린 표현은 '두 변이 지지된'이다. 변장비가 2 이하이더라도 두 변만 지지되면 2방향 슬래브라고 하지 않는다. 올바르게는 '2방향 슬래브는 네 변이 지지되고 변장비가 2 이하인 슬래브'이다.
③ O — 직교하는 리브가 작은 격자 형태를 이루는 2방향 슬래브를 와플슬래브라고 하므로 옳다.
④ O — 1방향 슬래브는 휨과 하중 전달이 주로 단변 방향에서 이루어지므로 주철근을 단변 방향으로 배근한다.

오답 포인트

②는 '변장비가 2 이하'라는 조건만 맞게 제시하고 지지 조건을 '두 변'으로 바꾼 함정이다. 2방향 슬래브의 판정에서는 변장비뿐 아니라 네 변 지지 여부도 함께 확인해야 한다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 지지된 변의 수를 확인하고, 네 변 지지인 경우 장변/단변의 변장비를 확인한다. 변장비가 2 이하이면 2방향, 2를 초과하면 주로 1방향 거동으로 판단한다. 주철근 방향은 하중이 주로 전달되는 단변 방향과 연결한다.

암기 포인트

2방향 슬래브는 ‘네 변 지지 + 변장비 2 이하’, 1방향 슬래브의 주철근은 단변 방향이다.

NoteBase

문 20. 목구조에서 목재의 접합에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 목재의 접합 방법에는 이음, 맞춤, 쪽매 등이 있다.

② 목재의 이음과 맞춤의 위치는 응력이 작은 곳으로 하여야 한다.

③ 두 개 이상의 목재를 길이 방향으로 붙여 한 개의 부재로 만드는 것을 이음이라고 한다.

④ 접합 단면은 그 부분에 작용하는 외력의 방향과 평행하도록 하여야 한다.

정답 4번

출제 포인트

목재 접합의 종류인 이음·맞춤·쪽매의 뜻과 접합부를 배치하는 기본 원칙을 묻는 문제이다.

핵심 개념

이음: 두 개 이상의 목재를 길이 방향으로 연결하여 하나의 긴 부재로 만드는 접합이다.
맞춤: 서로 다른 방향으로 만나는 두 부재의 접합부를 가공하여 끼워 맞추는 접합이다.
쪽매: 널재를 섬유 방향과 나란하게 옆으로 이어 폭이 넓은 판을 만드는 접합이다.
접합부는 가능한 한 응력이 작은 곳에 두고, 접합 단면은 그 부분에 작용하는 외력의 방향과 직각이 되도록 한다.

선지별 해설

① O — 목재의 대표적인 접합 방법에는 길이 방향의 이음, 서로 다른 방향의 맞춤, 폭 방향의 쪽매가 있다.
② O — 이음과 맞춤은 접합부에 큰 응력이 집중되지 않도록 응력이 작은 위치에 두는 것이 원칙이다.
③ O — 두 개 이상의 목재를 길이 방향으로 연결하여 한 개의 긴 부재로 만드는 것은 이음의 정의에 해당한다.
④ X — 틀린 표현은 '외력의 방향과 평행하도록'이다. 접합 단면은 그 부분에 작용하는 외력의 방향과 직각이 되도록 해야 한다.

오답 포인트

④는 '평행'과 '직각'을 바꾸어 제시한 선지이다. 목재의 섬유 방향이 아니라 접합 단면과 작용 외력의 방향 사이의 관계를 묻고 있다는 점이 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 연결 방향으로 접합 명칭을 구분한다. 길이를 늘리면 이음, 교차하거나 꺾여 만나는 부재를 연결하면 맞춤, 판의 폭을 넓히면 쪽매이다. 이어서 접합 위치는 응력이 작은 곳, 접합 단면은 외력 방향과 직각이라는 원칙을 적용한다.

NoteBase

암기 포인트

길이는 이음, 교차는 맞춤, 폭은 쪽매이며, 접합부는 작은 응력·외력과 직각이다.

NoteBase