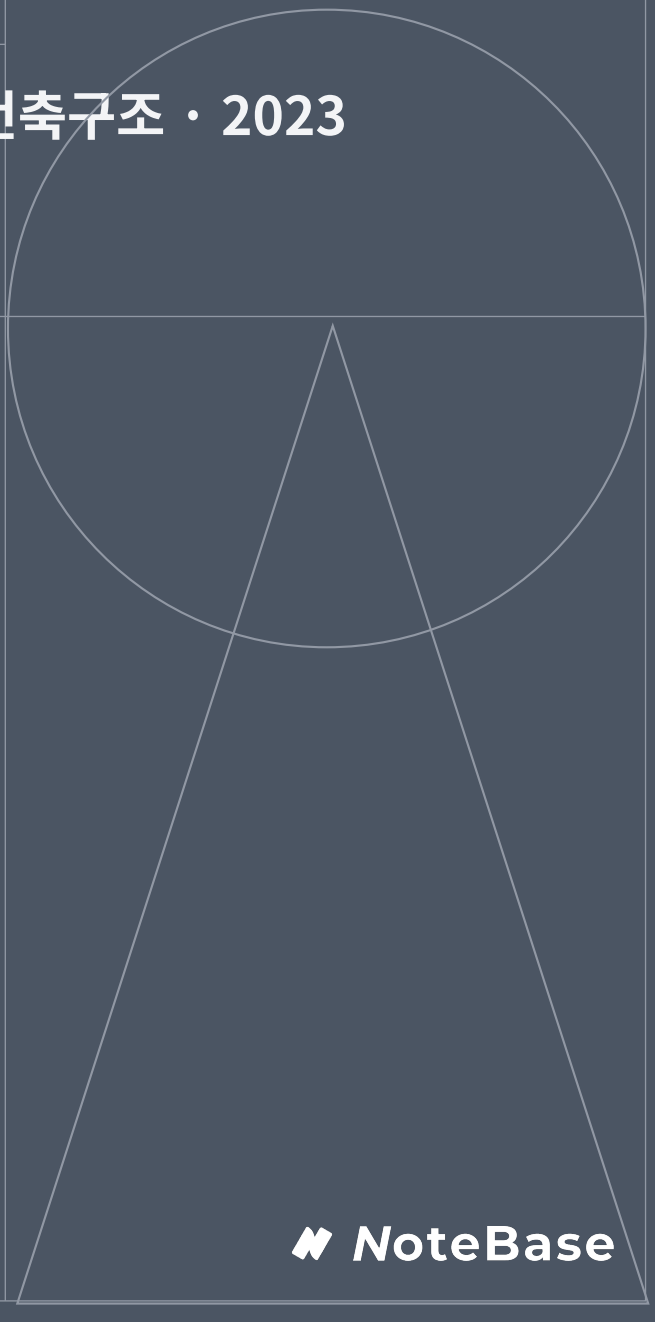
기출OX 해설집

공무원/지방직/9급 경력 · 건축구조 · 2023



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/지방직/9급 경력 · 건축구조 · 2023

공무원/지방직/9급 경력 · 건축구조 · 2023

1. 다음에서 설명하는 콘크리트의 재료적 성질로 옳은 것은?

> 재료에 압축력이 지속해서 작용할 때 압축력이 일정하여도 시간이 경과함에 따라 변형이 증대되는 현상이다.

① 탄성
② 취성
③ 내구성
④ 크리프

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 콘크리트에 일정한 압축응력이 지속될 때 변형이 시간에 따라 증가하는 현상의 명칭을 묻는다.

핵심 개념

크리프는 일정한 응력이 장시간 작용할 때 재료의 변형이 시간의 경과에 따라 계속 증가하는 현상이다. 탄성은 하중을 제거하면 원래 상태로 돌아가려는 성질이고, 취성은 큰 변형 없이 파괴되는 성질이며, 내구성은 외부 환경에 견디며 성능을 오래 유지하는 성질이다.

NoteBase

선지별 해설

① 탄성 X
탄성은 하중으로 생긴 변형이 하중 제거 후 회복되는 성질이다. 틀린 표현은 '탄성'이며, 제시된 현상은 '크리프'이다.

② 취성 X
취성은 재료가 파괴되기 전에 소성변형을 거의 나타내지 않는 성질이다. 틀린 표현은 '취성'이며, 일정한 응력 아래에서 시간에 따라 변형이 증가하는 현상은 '크리프'이다.

③ 내구성 X
내구성은 콘크리트가 기상 작용, 화학 작용, 마모 등 외부의 열화 작용에 저항하여 성능을 유지하는 성질이다. 틀린 표현은 '내구성'이며, 제시된 시간 의존적 변형은 '크리프'이다.

④ 크리프 O
압축응력이 일정하게 유지되어도 시간이 지날수록 변형이 증가한다는 설명은 크리프의 정의와 일치한다.

오답 포인트

'변형'이라는 말만 보고 ① 탄성을 고르기 쉽다. 그러나 탄성은 하중 제거 후의 회복 여부가 핵심이고, 이 문제처럼 일정한 응력과 시간 경과에 따른 변형 증가가 함께 제시되면 크리프이다.

다시 나오면 이렇게 판단

응력이 일정한데도 시간이 지날수록 변형이 증가하면 크리프로 판단한다. 하중 제거 후 변형이 회복된다는 설명이면 탄성으로 판단한다.

암기 포인트

일정 응력 + 시간 경과 + 변형 증가 = 크리프이다.

NoteBase

2. 철근에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
① 원형철근은 마디와 리브가 없고, 이형철근은 마디와 리브 등의 돌기가 있다.
② 원형철근의 지름은 ∅로 표시한다.
③ 이형철근의 지름은 D로 표시한다.
④ 원형철근의 부착강도는 이형철근보다 40 % 이상 크다.

정답 4번

출제 포인트

원형철근과 이형철근의 표면 형상, 지름 표기, 콘크리트와의 부착강도 차이를 구분하는 문제이다.

핵심 개념

원형철근은 표면이 매끈하고 마디와 리브가 없는 철근이며, 지름은 ∅로 표시한다.
이형철근은 표면에 마디와 리브 등의 돌기가 있어 콘크리트와의 기계적 맞물림이 큰 철근이며, 공칭지름은 *D*로 표시한다.
두 철근을 가르는 핵심은 표면 돌기의 유무이며, 돌기가 있는 이형철근의 부착강도가 원형철근보다 크다.

선지별 해설

① O — 원형철근은 표면이 매끈하여 마디와 리브가 없고, 이형철근은 표면에 마디와 리브 등의 돌기가 있다.
② O — 원형철근의 지름은 ∅ 기호로 표시한다.
③ O — 이형철근의 공칭지름은 *D*로 표시한다.
④ X — 틀린 표현은 '원형철근의 부착강도는 이형철근보다 40% 이상 크다'이다. 실제로는 표면 돌기에 의한 맞물림 효과 때문에 이형철근의 부착강도가 원형철근보다 40% 이상 크다.

오답 포인트

④는 '40% 이상'이라는 수치보다 비교의 주어와 대상이 뒤바뀐 점이 함정이다. 부착강도가 더 큰 철근은 표면이 매끈한 원형철근이 아니라 돌기가 있는 이형철근이다.

다시 나오면 이렇게 판단

표면 돌기가 있으면 콘크리트와 더 강하게 맞물린다고 판단한다. 따라서 마디·리브가 있는 이형철근이 원형철근보다 부착강도가 크며, 지름 표기는 원형철근 ∅, 이형철근 *D*로 구분한다.

암기 포인트

원형철근은 매끈·∅, 이형철근은 돌기·*D*·강한 부착이다.

NoteBase

3. 건축물을 구성하는 주요 부재 및 요소에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
① 수장은 건축물의 구조체에 붙이는 모든 것을 가리키며, 주로 구조재의 강도를 증대시키는 역할을 한다.
② 벽은 공간을 구분하는 수직 부재로 하중을 지지하지 않는 경우도 있다.
③ 바닥은 공간을 구분하는 수평 부재로 기둥이나 벽으로 하중을 전달하는 역할을 한다.
④ 기초는 건축물의 하중을 지반에 전달하는 부재로 지반의 상황에 따라 말뚝 지정 등으로 보강한다.

정답 1번

출제 포인트

건축물의 주요 부재인 수장, 벽, 바닥, 기초의 정의와 구조적 역할을 구분하는 문제이다.

핵심 개념

수장: 구조체에 붙이는 마감·장식 등의 비구조 요소로, 구조재의 강도를 높이는 부재가 아니다.
벽: 공간을 수직으로 구획하며, 하중을 지지하는 내력벽과 하중을 지지하지 않는 비내력벽이 있다.
바닥: 공간을 수평으로 구획하고 그 위의 하중을 기둥이나 벽 등으로 전달한다.
기초: 상부 구조물의 하중을 지반에 안전하게 전달하며, 지반 상태에 따라 지정이나 말뚝 등을 이용한다.

선지별 해설

① X — '구조체에 붙이는 모든 것'과 '주로 구조재의 강도를 증대시킨다'는 부분이 틀렸다. 수장은 구조체에 붙이는 마감·장식 등의 비구조 요소이며, 구조재의 강도 증대가 주된 역할은 아니다.
② O — 벽은 공간을 수직으로 구획하는 부재이며, 칸막이벽과 같은 비내력벽은 하중을 지지하지 않는다.
③ O — 바닥은 공간을 수평으로 구획하고, 바닥에 작용하는 하중을 기둥이나 벽으로 전달한다.
④ O — 기초는 건축물의 하중을 지반에 전달하며, 지반의 지지력과 상태에 따라 지정이나 말뚝 등으로 보강한다.

오답 포인트

①은 수장이 구조체에 부착된다는 점을 이용해 구조 부재처럼 보이게 만든 선지이다. '부착된다'는 사실과 '구조강도를 담당한다'는 기능은 서로 다르다.

다시 나오면 이렇게 판단

각 부재의 방향과 하중 전달 여부를 기준으로 판단한다. 벽은 수직 구획, 바닥은 수평 구획과 하중 전달, 기초는 지반으로의 하중 전달, 수장은 마감·장식 기능에 해당한다.

NoteBase

암기 포인트

수장은 마감, 벽은 수직 구획, 바닥은 수평 구획, 기초는 지반으로 하중 전달이다.

NoteBase

4. 다음에서 설명하는 목구조 부재는?

> 토대, 보, 도리 등의 가로재가 서로 수평으로 맞춰지는 부분을 구조적으로 안정적인 삼각형 구조로 하여 수평 모서리를 보강하는 부재이다.

① 인방
② 버팀대
③ 깔도리
④ 귀잡이보

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 전통 목구조에서 수평으로 만나는 가로재 사이를 삼각형으로 보강하는 부재의 명칭을 묻는 문제이다.

핵심 개념

귀잡이보는 건물 모서리에서 서로 직각으로 만나는 보·도리 등의 가로재를 대각선으로 연결하여 안정적인 삼각형을 만들고 수평 모서리의 변형을 막는 부재이다.
인방은 문이나 창 같은 개구부 위에 수평으로 놓는 부재이고, 버팀대는 기둥이나 가로재를 비스듬히 받쳐 변형을 줄이는 부재이며, 깔도리는 기둥 위에 수평으로 걸쳐 상부 하중을 받아 전달하는 도리이다.

NoteBase

선지별 해설

① X
인방은 문·창 등 개구부 위에 수평으로 설치하여 위쪽 하중을 양옆으로 전달하는 부재이므로, 모서리를 삼각형으로 보강하는 부재가 아니다. 틀린 표현은 '인방'이며, 제시된 설명에 맞는 명칭은 '귀잡이보'이다.

② X
버팀대는 기둥이나 가로재를 비스듬히 받쳐 좌굴이나 흔들림을 줄이는 보강재이지만, 제시문처럼 수평으로 만나는 가로재의 모서리를 삼각형으로 보강하는 고유 명칭은 아니다. 틀린 표현은 '버팀대'이며, 올바른 명칭은 '귀잡이보'이다.

③ X
깔도리는 기둥 위에 수평으로 놓여 지붕틀 등 상부의 하중을 받아 기둥으로 전달하는 부재이므로 모서리 보강용 대각 부재가 아니다. 틀린 표현은 '깔도리'이며, 올바른 명칭은 '귀잡이보'이다.

④ O
귀잡이보는 보·도리 등 수평 가로재가 만나는 모서리에 대각선 방향으로 설치되어 삼각형을 만들고 수평 모서리의 강성과 안정성을 높이는 부재이므로 제시문의 설명과 일치한다.

오답 포인트

'버팀대'도 비스듬히 설치되는 보강재라는 점 때문에 ②와 혼동하기 쉽다. 그러나 문제의 핵심 표현은 '수평 가로재가 만나는 모서리'와 '삼각형 구조'이며, 이 두 조건을 함께 만족하는 부재는 귀잡이보이다.

다시 나오면 이렇게 판단

개구부 위의 수평재이면 인방, 기둥 위에서 상부 하중을 받는 수평재이면 깔도리, 기둥 등을 비스듬히 받치면 버팀대, 수평 가로재가 만나는 귀퉁이를 삼각형으로 보강하면 귀잡이보로 판단한다.

암기 포인트

'귀퉁이를 삼각형으로 잡아 주는 보'가 귀잡이보이다.

NoteBase

5. 물을 사용하지 않는 건식 구조에 해당하는 것은?
① 가구식 구조
② 일체식 구조
③ 벽돌 구조
④ 블록 구조

정답 1번

출제 포인트

건축 구조를 시공할 때 물을 사용하는 습식 구조와 물을 사용하지 않고 부재를 조립하는 건식 구조를 구분하는 문제이다.

핵심 개념

건식 구조: 공장에서 제작하거나 현장에서 가공한 부재를 접합·조립하여 만드는 구조이다. 물을 사용하는 배합·양생 과정이 필요하지 않는 것이 핵심이다.
습식 구조: 콘크리트나 모르타르처럼 물을 섞은 재료를 사용하고 굳히는 과정을 거치는 구조이다.
가구식 구조는 기둥과 보 등의 부재를 짜 맞추는 조립 방식이므로 대표적인 건식 구조이고, 일체식·벽돌·블록 구조는 콘크리트 또는 모르타르를 사용하므로 습식 구조이다.

선지별 해설

① O — 가구식 구조는 기둥·보 등의 부재를 접합하여 골조를 만드는 방식으로, 시공 과정에서 물을 사용하지 않는 건식 구조에 해당한다.
② X — 틀린 표현은 '일체식 구조'이다. 일체식 구조는 일반적으로 콘크리트를 배합·타설하고 양생하여 하나의 구조체로 만드는 습식 구조이다. 물을 사용하지 않는 구조로는 가구식 구조가 옳다.
③ X — 틀린 표현은 '벽돌 구조'이다. 벽돌 구조는 물을 섞어 만든 모르타르로 벽돌을 쌓으므로 습식 구조이다. 물을 사용하지 않는 구조로는 가구식 구조가 옳다.
④ X — 틀린 표현은 '블록 구조'이다. 블록 구조는 물을 섞어 만든 모르타르로 블록을 쌓고 접합하므로 습식 구조이다. 물을 사용하지 않는 구조로는 가구식 구조가 옳다.

오답 포인트

'조립한다'는 가구식 구조의 시공 방식과 '굳혀서 만든다'는 일체식·조적식 구조의 시공 방식을 구분하지 않으면 헷갈릴 수 있다. 특히 벽돌과 블록 자체가 마른 재료라는 점만 보고 건식으로 판단하면 안 된다. 두 구조 모두 쌓을 때 물을 섞은 모르타르를 사용한다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

부재를 접합·조립하면 건식 구조로, 콘크리트나 모르타르를 배합·타설·양생하거나 쌓기 접착에 사용하면 습식 구조로 판단한다.

암기 포인트

가구식은 부재를 짜 맞추는 건식, 일체식·벽돌·블록은 물을 쓰는 습식이다.

NoteBase

6. 벽돌구조의 균열방지대책으로 옳지 않은 것은?
① 기초의 강성을 높이고 압축강도가 큰 벽돌을 사용한다.
② 건물의 자중을 줄이고 집중하중이 없도록 하중을 균등하게 배분한다.
③ 상·하층의 창문 위치를 엇갈려 배치하고 창문의 너비를 일치시킨다.
④ 기초의 지반에서 부등 침하가 발생하지 않도록 한다.

정답 3번

출제 포인트

벽돌구조의 내진성을 높이기 위한 기본 원칙과 개구부 배치 방법을 묻는 문제이다.

핵심 개념

벽돌구조의 균열과 붕괴를 줄이려면 기초와 벽체의 강도를 확보하고, 건물을 가볍게 하며, 하중을 고르게 전달하고, 개구부를 상하층에서 규칙적으로 배치해야 한다. 특히 상하층의 창문과 같은 개구부는 수직선상에 맞추어 벽체의 힘 전달 경로가 끊기지 않도록 한다.

선지별 해설

① O — 기초의 강성을 높이면 지반 변형이나 지진 시 벽체에 불균등한 변형이 생기는 것을 줄일 수 있고, 압축강도가 큰 벽돌을 사용하면 벽체의 내력을 확보하는 데 유리하다.
② O — 건물의 자중이 작을수록 지진 시 발생하는 관성력이 작아진다. 또한 하중을 균등하게 배분하여 집중하중을 피하면 벽체 일부에 응력과 균열이 집중되는 것을 줄일 수 있다.
③ X — 틀린 표현은 '상·하층의 창문 위치를 엇갈려 배치'한다는 부분이다. 개구부를 엇갈리게 두면 벽체의 수직적인 힘 전달 경로가 불규칙해져 취약부가 생긴다. 올바르게는 상·하층의 창문 위치를 수직선상에 일치시키고 창문 너비도 가능한 한 일치시킨다.
④ O — 기초의 부동침하는 벽체에 추가 인장응력과 전단응력을 발생시켜 균열을 유발하므로, 이를 방지하는 것은 벽돌구조의 내진 안전성을 높이는 적절한 대책이다.

오답 포인트

③은 '창문의 너비를 일치시킨다'는 맞는 내용을 함께 제시하여 혼동을 유도한다. 그러나 앞부분의 '위치를 엇갈려 배치한다'가 내진 원칙에 어긋나므로 선지 전체는 틀리다.

다시 나오면 이렇게 판단

벽돌구조의 내진대책은 가볍고, 강하고, 균등하고, 연속적인 구조를 만드는 방향으로 판단한다. 하중 집중, 부동침하, 상하층 개구부의 엇갈림처럼 힘의 전달을 불규칙하게 만드는 조치는 부적절하다.

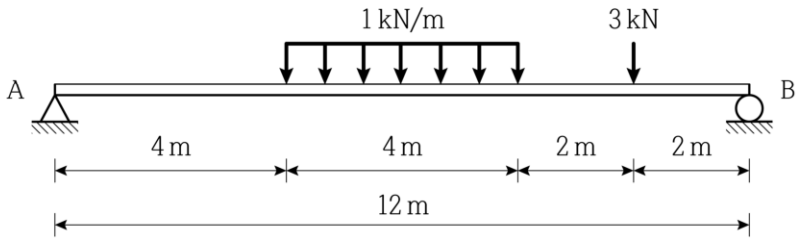
NoteBase

암기 포인트

벽돌구조 내진의 핵심은 ‘기초는 견고하게, 하중은 가볍고 고르게, 상하층 개구부는 나란하게’이다.

NoteBase

7. 그림과 같은 단순보에 등분포하중 1 kN/m와 집중하중 3 kN이 작용할 때 지지단 A의 수직반력 크기[kN]는? (단, 보의 자중은 무시한다)



① 1.5
② 2.5
③ 3.5
④ 4.5

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 등분포하중을 등가 집중하중으로 바꾼 뒤, 단순보의 모멘트 평형과 수직력 평형을 이용해 지점 A의 수직반력을 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 보의 경간은 $12m$이고, $1kN/m$의 등분포하중이 A에서 $4m$ 떨어진 지점부터 $4m$ 구간에 작용한다.
$3kN$의 집중하중은 A에서 $10m$ 떨어진 지점에 작용한다.
구해야 할 값: 지점 A의 수직반력 R_A이다.
주의할 조건: 등분포하중의 합력은 하중 구간의 중앙에 작용하며, 보의 자중은 무시한다.

사용할 공식

등분포하중의 등가 집중하중은 $W = wL$이다.
단순보의 평형조건은 $\sum M_A = 0, \sum F_y = 0$이다.
등분포하중은 크기가 일정하므로 전체 하중은 하중도 면적 wL과 같고, 그 작용점은 하중 구간의 도심인 중앙이다. 지점반력은 보가 정지해 있다는 모멘트 평형과 수직력 평형으로 구한다.

NoteBase

계산 과정

1. 등분포하중을 등가 집중하중으로 바꾸면
$W = (1kN/m)(4m) = 4kN$
이다. 이 합력은 하중 구간의 중앙이므로 A에서 $4 + 2 = 6m$ 떨어진 곳에 작용한다.
2. A점에 대한 모멘트 평형을 적용하면
$12R_B - (4)(6) - (3)(10) = 0$
$R_B = \frac{54}{12} = 4.5kN$
이다.
3. 수직력 평형을 적용하면
$R_A + R_B - 4 - 3 = 0$
$R_A = 7 - 4.5 = 2.5kN$
이다.

선지 판단

① X — $1.5kN$은 계산된 A의 수직반력과 다르다. 이 값을 사용하면 $R_B = 4.5kN$일 때 두 반력의 합이 $6kN$이 되어 전체 하중 $7kN$과 평형을 이루지 못한다. 틀린 값 $1.5kN$ → 올바르게는 $2.5kN$이다.
② O — 모멘트 평형으로 $R_B = 4.5kN$을 구한 뒤 수직력 평형을 적용하면 $R_A = 2.5kN$이므로 계산 결과와 일치한다.
③ X — $3.5kN$은 계산된 A의 수직반력과 다르다. 이 값을 사용하면 두 반력의 합이 $8kN$이 되어 전체 하중 $7kN$보다 커진다. 틀린 값 $3.5kN$ → 올바르게는 $2.5kN$이다.
④ X — $4.5kN$은 A의 반력이 아니라 A점에 대한 모멘트 평형으로 구한 B의 수직반력이다. 틀린 값 $4.5kN$ → A의 수직반력은 $2.5kN$이다.
계산 결과 $R_A = 2.5kN$이므로 정답은 2번이다.

오답 포인트

등분포하중 $1kN/m$을 그대로 집중하중처럼 취급하거나, 그 합력 $4kN$의 작용점을 A에서 $6m$가 아닌 하중 시작점 $4m$로 잡으면 모멘트가 달라진다. 또한 먼저 구한 $R_B = 4.5kN$을 구하려는 R_A로 착각하면 ④를 고르게 된다.

다시 나오면 이렇게 판단

등분포하중을 먼저 $W = wL$의 합력으로 바꾸고 그 작용점을 하중 구간의 중앙에 둔다. 한 지점에 대한 모멘트 평형으로 반대쪽 반력을 구한 뒤, 수직력 평형으로 나머지 반력을 구하고 두 반력의 합이 전체 하중과 같은지 검산한다.

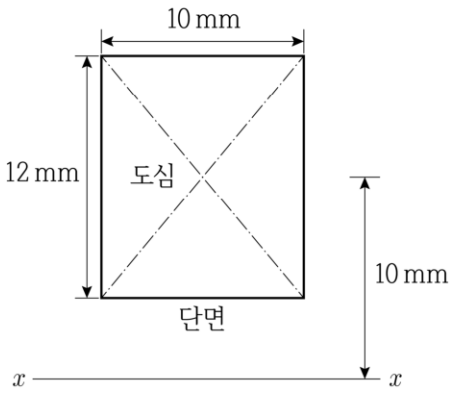
NoteBase

암기 포인트

등분포하중의 합력은 하중도 면적 wL, 작용점은 하중 구간의 중앙이다. 단순보 반력은 모멘트 평형 후 수직력 평형 순서로 계산한다.

NoteBase

8. 그림과 같은 직사각형 단면의 x축에 대한 단면2차모멘트의 크기[mm^4]는? (단, 단면의 도심에서 x축까지의 거리는 10 mm이다)



① 1,440
② 2,880
③ 13,440
④ 14,880

정답 3번

출제 포인트

직사각형의 도심축에 대한 단면2차모멘트를 구한 뒤 평행축정리를 적용하여, 도심에서 떨어진 x축에 대한 단면2차모멘트를 구하는 문제이다.

조건 정리

직사각형의 폭은 $b = 10mm$, 높이는 $h = 12mm$이다.
단면적은 $A = bh = 120mm^2$이다.
도심축과 x축 사이의 거리는 문제의 단서에 따라 $d = 10mm$이다.
구해야 할 값은 도심축과 평행한 x축에 대한 단면2차모멘트 I_x이다.

사용할 공식

직사각형의 도심축에 대한 단면2차모멘트는
$I_G = \frac{bh^3}{12}$
이고, 평행축정리는
$I_x = I_G + Ad^2$
이다. x축이 도심축과 평행하고 두 축 사이의 거리 d가 주어졌으므로 평행축정리를 사용한다.

NoteBase

계산 과정

1. 도심축에 대한 단면2차모멘트를 계산한다.

$I_G = \frac{10 \times 12^3}{12} = 1{,}440mm^4$

2. 축 이동에 따른 항을 계산한다.

$Ad^2 = 120 \times 10^2 = 12{,}000mm^4$

3. 두 값을 더한다.

$I_x = 1{,}440 + 12{,}000 = 13{,}440mm^4$

선지 판단

① X — $1{,}440mm^4$는 도심축에 대한 값 I_G일 뿐이며, 축 이동항 Ad^2를 누락한 값이다. 올바르게는 $13{,}440mm^4$이다.

② X — $2{,}880mm^4$는 도심축에 대한 값 $1{,}440mm^4$를 두 배 한 값으로, 평행축정리의 Ad^2를 반영하지 못한다. 올바르게는 $13{,}440mm^4$이다.

③ O — $I_x = I_G + Ad^2 = 1{,}440 + 12{,}000 = 13{,}440mm^4$이므로 계산 결과와 일치한다.

④ X — $14{,}880mm^4$는 올바른 결과 $13{,}440mm^4$에 도심축 단면2차모멘트 $1{,}440mm^4$를 다시 더한 값이다. 올바르게는 $13{,}440mm^4$이다.

오답 포인트

①의 $1{,}440mm^4$는 직사각형 자체의 도심축 단면2차모멘트이다. 문제의 x축은 도심축에서 $10mm$ 떨어져 있으므로 이를 최종값으로 선택하면 안 된다. 또한 그림의 다른 치수로 거리를 다시 추정하지 않고, 단서에서 직접 주어진 도심과 x축 사이의 거리 $10mm$를 사용한다.

다시 나오면 이렇게 판단

기준축이 도심축과 평행하지만 도심을 지나지 않으면 먼저 I_G와 단면적 A를 구하고, 두 축 사이의 거리 d를 확인한 뒤 $I_x = I_G + Ad^2$를 적용한다. 마지막에는 단위가 mm^4인지 확인한다.

암기 포인트

도심축에서 평행하게 이동한 축의 단면2차모멘트는 항상 $I_G + Ad^2$이다.

NoteBase

9. 경량철골구조(스틸하우스)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 조적조나 목구조보다 자연재해에 강하고 내구성이 뛰어나다.

② 결로, 차음, 바닥진동에 유리한 구조이다.

③ 구조물 철거 시에 폐자재의 재활용이 가능하다.

④ 조립이 쉽고 시공이 간편하다.

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 철골구조의 재료적 특성이 내진성·재활용성·시공성에는 어떤 장점을 주고, 결로·차음·바닥진동에는 어떤 약점을 만드는지를 묻는다.

핵심 개념

철골구조는 강재로 기둥과 보 등의 골조를 구성하는 구조이다. 강재의 높은 강도와 연성, 부재의 공장 제작 및 현장 조립, 해체 후 재활용 가능성이 장점이다. 반면 열전도율이 높고 부재와 바닥이 비교적 가벼워 결로 방지, 차음, 진동 제어, 내화 및 부식 방지 대책이 필요하다.

선지별 해설

① O — 철골구조는 자중에 비해 강도가 크고 연성이 커서 지진 등 동적 하중에 유리하다. 적절한 방청·내화 대책과 유지관리를 전제로 목구조나 조적조보다 안정적인 내구성을 확보할 수 있다.

② X — 틀린 표현은 '결로, 차음, 바닥진동에 유리'이다. 강재는 열전도율이 높아 열교와 결로가 생기기 쉽고, 경량 바닥은 차음 성능과 진동 제어에 불리할 수 있다. 올바르게는 '결로, 차음, 바닥진동에 대한 별도의 보완 대책이 필요하다'이다.

③ O — 강재 부재는 철거한 뒤 고철로 회수하여 재사용하거나 재활용할 수 있으므로 폐자재의 자원화가 가능하다.

④ O — 철골 부재는 공장에서 규격화하여 제작하고 현장에서 볼트 접합이나 용접으로 조립할 수 있어 조립이 쉽고 시공이 간편하며 공기를 단축하기 좋다.

오답 포인트

철골구조의 '가볍고 조립하기 쉽다'는 장점을 바닥 성능까지 유리하다고 확대하면 ②를 놓치기 쉽다. 가벼운 바닥은 오히려 충격음과 진동에 민감하며, 강재의 높은 열전도율은 결로 위험을 키운다.

다시 나오면 이렇게 판단

철골구조의 선지는 '강도·연성·공장 제작·재활용'이면 장점으로, '열전도·결로·차음·진동·내화·부식'이면 보완이 필요한 약점으로 구분한다.

NoteBase

암기 포인트

철골은 강하고 잘 조립되며 재활용되지만, 열·소리·진동·불·녹에는 보완이 필요하다.

NoteBase

10. 무량판 구조에 대한 설명으로 옳은 것은?
① 골조 구조에 비하여 슬래브의 두께가 줄어든다.
② 수직하중에는 약한 편이지만 수평하중에 대한 저항은 우수하다.
③ 골조 구조에 비하여 거푸집의 설치 및 해체가 어렵다.
④ 슬래브와 기둥의 접합부를 보강하기 위해서 주두 위에 지판(drop panel)을 설치하기도 한다.

정답 4번

출제 포인트

무량판 구조의 하중 전달 방식과 골조 구조 대비 장단점, 슬래브-기둥 접합부의 보강 방법을 묻는 문제이다.

핵심 개념

무량판 구조는 보 없이 슬래브를 기둥이 직접 지지하는 구조이다. 보가 없어 층고 활용과 거푸집 작업에 유리하지만, 슬래브가 두꺼워지고 수평하중에 대한 강성과 슬래브-기둥 접합부의 뚫림전단에 주의해야 한다. 드롭 패널은 기둥 주변의 슬래브를 두껍게 만든 부분으로, 접합부의 휨과 뚫림전단 저항을 높인다.

선지별 해설

① X — 틀린 표현은 '슬래브의 두께가 줄어든다'이다. 무량판은 보가 없이 슬래브가 하중을 부담하므로 골조 구조보다 슬래브 두께가 증가하는 편이다.
② X — 틀린 표현은 '수평하중에 대한 저항은 우수하다'이다. 무량판 구조는 보가 없어 횡강성이 작으므로 수평하중에 대한 저항이 불리하며, 일반적으로 수직하중을 주로 부담하는 구조로 본다.
③ X — 틀린 표현은 '거푸집의 설치 및 해체가 어렵다'이다. 보가 없어 슬래브 밑면이 단순하고 평탄하므로 골조 구조보다 거푸집의 설치와 해체가 쉽다.
④ O — 드롭 패널은 기둥 주변의 슬래브를 두껍게 하여 슬래브와 기둥의 접합부를 보강하고, 휨 및 뚫림전단에 대한 저항을 높인다.

오답 포인트

①은 보가 없어 구조가 단순하다는 점을 슬래브가 얇아진다는 뜻으로 바꾼 함정이고, ③은 구조가 단순해지면 거푸집 작업도 단순해진다는 관계를 반대로 제시한 함정이다. ②에서는 무량판의 약점이 수평하중 저항이라는 점을 구별해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

'보가 없다'에서 출발해 판단한다. 보가 없으므로 층고와 거푸집 작업에는 유리하지만 슬래브는 두꺼워지고 횡강성은 불리하며, 기둥 주변은 드롭 패널 등으로 뚫림전단을 보강한다.

NoteBase

암기 포인트

무량판은 무보·평탄·거푸집 용이, 대신 두꺼운 슬래브·약한 횡강성·기둥 주변 뚫림전단 보강이다.

11. 철골구조의 특징에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
① 단위중량당 강도가 높아 단면 효율이 높고 고층 건물에 적합하다.
② 강철의 경도가 높아 큰 하중을 견딜 수 있고 좌굴에 특히 강하다.
③ 진동과 같은 반복적인 하중에 의해 누적된 피로가 강도 저하를 유발한다.
④ 내화성이 낮아 화재에 대한 대책이 필요하다.

정답 2번

출제 포인트

철골구조의 재료적 장점과 취약점을 구분하고, 강도와 경도를 혼동하지 않는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

철골구조는 강재의 높은 강도와 연성을 이용하는 구조이다. 부재의 자중에 비해 큰 하중을 부담할 수 있어 장스팬·고층 건물에 유리하지만, 반복하중에 의한 피로와 화재 시 강도·강성 저하에 주의해야 한다.
강도는 재료가 외력에 견디는 능력이고, 경도는 긁힘·눌림·마모 등에 저항하는 정도이다. 큰 하중을 견디는 철골구조의 장점은 주로 높은 강도로 설명한다.

선지별 해설

① O — 강재는 단위중량당 강도가 높아 비교적 작은 단면으로 큰 하중을 부담할 수 있으므로 구조 효율이 높고 고층 건물에 적합하다.
② X — 틀린 표현은 '강철의 경도가 높아'이다. 좌굴에 유리한지는 부재의 세장비, 단면 형상, 지지 조건 등에 좌우되며, 강재 부재는 압축 시 좌굴을 반드시 검토해야 한다. 올바르게는 '강재의 강도가 높아 큰 하중을 견딜 수 있지만, 압축재는 좌굴에 주의해야 한다'이다.
③ O — 진동과 같은 반복하중을 받으면 미세균열이 발생·성장하는 피로 현상으로 강도가 저하되거나 파괴될 수 있다.
④ O — 강재는 고온에서 강도와 강성이 크게 저하되므로 철골구조는 내화피복 등 화재 대책이 필요하다.

오답 포인트

②는 '경도'를 '강도'처럼 사용하고, 강재가 좌굴에 특히 강하다고 단정한 점이 함정이다. 재료의 강도가 높아도 가늘고 긴 압축부재는 좌굴할 수 있으므로 강도와 좌굴 안정성을 별도로 판단해야 한다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

철골구조의 장점은 높은 강도, 균질성, 연성, 작은 부재 단면으로 정리하고, 취약점은 좌굴, 피로, 부식, 화재 시 성능 저하로 구분한다. ‘경도’가 큰 하중 부담의 근거로 제시되거나 ‘좌굴에 특히 강하다’고 단정하면 틀린 표현으로 판단한다.

암기 포인트

철골은 고강도·고연성, 주의점은 좌굴·피로·부식·화재이다.

NoteBase

12. (가) ~ (다)에서 설명하는 철골구조에 사용되는 보강재를 바르게 연결한 것은?

(가) 철골보의 상부에 타설되는 콘크리트 슬래브의 미끄러짐을 방지하고 두 부재 사이의 일체성을 높이기 위한 보강재
(나) 전단에 대한 저항 능력이 부족하거나 국부적인 집중하중에 의해 웨브(web)의 국부 좌굴이 예상되는 경우 사용하는 보강재
(다) 휨 성능을 증진시키기 위하여 보의 플랜지 부분에 덧대어 설치하는 보강재

	(가)	(나)	(다)
①	데크플레이트	스티프너	커버플레이트
②	데크플레이트	끼움판	거싯(gusset)플레이트
③	스티프너	전단연결재	거싯(gusset)플레이트
④	전단연결재	스티프너	커버플레이트

정답 4번

출제 포인트

철골보의 합성작용, 웨브 보강, 플랜지 보강에 사용되는 보강재를 각각 구별하는 문제이다.

핵심 개념

전단연결재: 철골보와 콘크리트 슬래브 사이의 미끄러짐을 막고 두 부재가 일체로 거동하도록 연결하는 부재이다. 대표적으로 스터드가 사용된다.
스티프너: 보의 웨브에 설치하여 전단력이나 집중하중에 의한 웨브의 좌굴·국부변형을 억제하는 보강재이다.
커버플레이트: 보의 플랜지에 덧대어 단면을 보강하고 휨 저항 성능을 높이는 판재이다.
데크플레이트는 주로 바닥 슬래브의 거푸집 또는 바닥판 역할을 하고, 끼움판은 부재 사이의 간격이나 두께 차이를 메우며, 거싯플레이트는 가새 등 여러 부재의 접합에 사용된다.

NoteBase

선지별 해설

① X — (가)의 '데크플레이트'가 틀렸다. 슬래브와 철골보의 미끄러짐을 방지하고 합성작용을 확보하는 것은 전단연결재이며, (나)의 스티프너와 (다)의 커버플레이트는 맞다.
② X — 세 항목의 연결이 모두 틀렸다. (가) 데크플레이트는 전단연결재로, (나) 끼움판은 스티프너로, (다) 거싯플레이트는 커버플레이트로 고쳐야 한다.
③ X — 세 항목의 연결이 모두 틀렸다. (가) 스티프너는 전단연결재로, (나) 전단연결재는 스티프너로, (다) 거싯플레이트는 커버플레이트로 고쳐야 한다.
④ O — (가) 전단연결재는 철골보와 슬래브를 일체화하고, (나) 스티프너는 웨브의 좌굴을 방지하며, (다) 커버플레이트는 플랜지를 보강하여 휨 성능을 높인다.

오답 포인트

①은 (나)와 (다)가 모두 맞아 보이므로 (가)의 데크플레이트를 전단연결재로 착각하기 쉽다. 슬래브를 받치는 데크플레이트와 철골보·슬래브 사이의 전단을 전달하는 전단연결재의 역할을 구분해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

기능을 먼저 본다. '철골보와 슬래브의 미끄러짐 방지·일체화'는 전단연결재, '웨브 좌굴 방지'는 스티프너, '플랜지 덧댐·휨 성능 향상'은 커버플레이트로 판단한다.

암기 포인트

슬래브 연결은 전단연결재, 웨브 보강은 스티프너, 플랜지 보강은 커버플레이트이다.

NoteBase

13. 강재의 역학적 성질 중 인성에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 재료가 응력에 비례하여 변형을 일으키다 하중을 제거하면 원점으로 되돌아가는 성질을 말한다.

② 재료가 하중을 받아 항복 후 파괴에 이르기까지 소성 변형을 할 수 있는 능력을 의미한다.

③ 재료가 변형에너지를 흡수할 수 있는 능력을 의미하며 응력−변형도 관계 곡선 내 면적으로 정의된다.

④ 충격하중에 의하여 부재가 갑작스럽게 파괴되는 것을 의미한다.

정답 3번

출제 포인트

강재의 역학적 성질인 탄성, 연성, 인성, 취성의 정의와 응력-변형도 곡선에서 에너지 흡수 능력을 나타내는 면적의 의미를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

탄성은 하중을 제거하면 원래 상태로 돌아가는 성질이다. 연성은 파괴되기 전까지 큰 소성변형을 할 수 있는 성질이다. 인성은 파괴될 때까지 에너지를 흡수하는 능력으로, 응력-변형도 곡선 아래의 전체 면적과 관련된다. 탄성회복력은 탄성범위에서 에너지를 흡수했다가 방출하는 능력으로, 곡선의 탄성구간 아래 면적과 관련된다. 취성은 소성변형이 거의 없이 갑작스럽게 파괴되는 성질이다.

선지별 해설

① O — 탄성은 탄성범위에서 하중을 제거했을 때 변형이 회복되어 원래 상태로 돌아가는 성질이다.
② O — 연성은 재료가 파괴되기 전까지 상당한 소성변형을 할 수 있는 능력이다.
③ X — 틀린 표현은 '탄성회복력'과 '응력-변형도 관계 곡선 내 면적'의 연결이다. 파괴될 때까지 변형에너지를 흡수하는 능력과 곡선 아래의 전체 면적은 인성을 뜻한다. 탄성회복력은 탄성범위에서 흡수할 수 있는 에너지 능력이며, 탄성구간 아래의 면적으로 정정해야 한다.
④ O — 취성은 충격하중 등에 대해 충분한 소성변형을 보이지 못하고 갑작스럽게 파괴되는 성질이다.

오답 포인트

③은 '에너지를 흡수하는 능력'이라는 공통점 때문에 인성과 탄성회복력을 혼동하게 한다. 곡선의 탄성구간까지만 보면 탄성회복력이고, 파괴점까지의 전체 면적을 보면 인성이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

하중 제거 후 원상복귀는 탄성, 파괴 전 큰 소성변형은 연성, 파괴점까지의 전체 에너지 흡수는 인성, 소성변형 없는 급작스러운 파괴는 취성으로 판단한다.

암기 포인트

탄성은 복귀, 연성은 늘어남, 인성은 파괴까지 에너지 흡수, 취성은 갑작스러운 파괴이다.

NoteBase

14. 보크사이트와 석회석을 원료로 사용하며 초조강성으로 동절기 공사에 적합한 시멘트는?

① 실리카 시멘트

② 알루미나 시멘트

③ 플라이애시 시멘트

④ 고로 시멘트

정답 2번

출제 포인트

보크사이트와 석회석을 원료로 사용하며 초기에 매우 빠르게 강도가 발현되고 수화열이 큰 시멘트의 종류를 묻는 문제이다.

핵심 개념

알루미나 시멘트는 보크사이트와 석회석을 주원료로 제조하는 특수 시멘트로, 초조강성이 크고 수화열이 높다. 실리카 시멘트는 포틀랜드 시멘트에 실리카질 혼화재를 섞은 시멘트이고, 플라이애시 시멘트는 플라이애시를 혼합한 시멘트이다. 고로 시멘트는 고로슬래그 미분말을 혼합한 시멘트이다.

선지별 해설

① X — 실리카 시멘트는 실리카질 혼화재를 사용한 혼합 시멘트이므로 보크사이트와 석회석을 주원료로 하는 시멘트가 아니다. 틀린 표현인 '실리카 시멘트'는 '알루미나 시멘트'로 고쳐야 한다.
② O — 알루미나 시멘트는 보크사이트와 석회석을 주원료로 하며, 초조강성이 크고 수화열이 높으므로 문제의 조건에 모두 맞는다.
③ X — 플라이애시 시멘트는 미분탄 연소 과정에서 발생하는 플라이애시를 혼합한 시멘트이므로 제시된 원료와 성질에 해당하지 않는다. 틀린 표현인 '플라이애시 시멘트'는 '알루미나 시멘트'로 고쳐야 한다.
④ X — 고로 시멘트는 고로슬래그 미분말을 혼합한 시멘트이며, 일반적으로 수화열이 작고 장기강도 발현에 유리하다. 따라서 '고로 시멘트'는 '알루미나 시멘트'로 고쳐야 한다.

오답 포인트

'초조강성'만 보고 조강 포틀랜드 시멘트를 떠올리거나, 혼합 시멘트인 실리카·플라이애시·고로 시멘트의 원료를 혼동하기 쉽다. 이 문항에서는 '보크사이트＋석회석'과 '높은 수화열'이 알루미나 시멘트를 확정하는 핵심 단서이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

시멘트 종류 문제에서는 먼저 주원료를 확인한다. 보크사이트와 석회석이면 알루미나 시멘트이고, 이어서 초조강성과 높은 수화열이라는 성질이 일치하는지 확인한다.

암기 포인트

보크사이트＋석회석 → 알루미나 시멘트 → 초조강·고수화열로 연결한다.

NoteBase

15. 철근콘크리트 기둥에서 띠철근의 역할로 옳지 않은 것은?

① 휨인장력에 저항

② 주근의 위치 확보

③ 주근의 좌굴 방지

④ 심부 콘크리트 구속

정답 1번

출제 포인트

철근콘크리트 기둥에서 횡방향 철근인 띠철근과 종방향 철근인 주근의 역할을 구분하는 문제이다.

핵심 개념

띠철근은 기둥의 주근을 둘러싸는 횡방향 철근으로, 주근의 위치를 고정하고 좌굴을 억제하며 심부 콘크리트를 구속한다. 주근은 기둥 길이 방향으로 배치되어 축력과 휨에 저항한다. 따라서 휨인장력에 직접 저항하는 역할은 주로 주근이 담당한다.

선지별 해설

① X — '휨인장력에 저항'은 띠철근의 주된 역할이 아니다. 올바르게는 기둥 길이 방향의 주근이 휨으로 생기는 인장력에 저항한다.
② O — 띠철근은 주근을 둘러 묶어 시공 중과 하중 작용 중에 주근의 위치가 유지되도록 한다.
③ O — 띠철근은 압축을 받는 주근을 횡방향으로 지지하여 주근의 좌굴을 억제한다.
④ O — 띠철근은 심부 콘크리트의 횡팽창을 억제하여 심부 콘크리트를 구속한다.

오답 포인트

①의 '인장력'이라는 말 때문에 철근의 일반적 역할을 떠올리기 쉽다. 그러나 기둥 길이 방향의 휨인장력은 주근이 담당하고, 띠철근의 핵심 역할은 주근 고정·좌굴 억제·심부 콘크리트 구속이다.

다시 나오면 이렇게 판단

기둥 길이 방향의 축력·휨 저항이면 주근, 주근을 둘러 횡방향으로 고정·지지하고 콘크리트를 구속하는 기능이면 띠철근으로 판단한다.

암기 포인트

주근은 축력·휨 저항, 띠철근은 위치 고정·좌굴 방지·심부 구속이다.

NoteBase

16. 콘크리트의 혼화재료가 갖춰야 할 조건으로 옳지 않은 것은?

① 골재에 나쁜 반응을 일으키지 않을 것

② 블리딩(bleeding)을 촉진할 수 있도록 할 것

③ 경화콘크리트의 강도, 수축, 내구성 등을 저해하지 않을 것

④ 굳지 않은 콘크리트의 점성 저하와 재료 분리가 과다하지 않을 것

정답 2번

출제 포인트

콘크리트용 혼화재료가 철근과 콘크리트의 성능 및 굳지 않은 콘크리트의 안정성을 해치지 않아야 한다는 기본 조건을 묻는 문제이다.

핵심 개념

혼화재료는 콘크리트의 성질을 개선하거나 특정 성능을 부여하기 위해 배합할 때 첨가하는 재료이다. 적합한 혼화재료는 철근에 해로운 반응을 일으키지 않고, 경화콘크리트의 강도·수축·내구성을 저해하지 않으며, 굳지 않은 콘크리트의 과도한 점성 저하·재료 분리·블리딩을 억제해야 한다. 블리딩은 굳지 않은 콘크리트에서 고체 입자가 가라앉으면서 물이 표면으로 떠오르는 현상이다.

선지별 해설

① O — 혼화재료는 철근 부식 등 철근에 해로운 반응을 일으키지 않아야 한다.
② X — 틀린 표현은 '블리딩을 촉진할 수 있도록'이다. 블리딩이 많아지면 콘크리트의 균질성과 부착 성능이 저하될 수 있으므로, 올바르게는 '블리딩을 촉진하지 않고 과도한 블리딩을 억제할 것'이다.
③ O — 혼화재료는 경화콘크리트의 강도, 수축 및 내구성 등을 저해하지 않아야 한다.
④ O — 혼화재료 사용으로 굳지 않은 콘크리트의 점성이 지나치게 낮아지거나 재료 분리가 과도하게 발생하지 않아야 한다.

오답 포인트

②의 '촉진'이 함정이다. 블리딩은 시공에 유리하도록 적극적으로 늘리는 성질이 아니라, 콘크리트의 균질성과 품질을 위해 과도하게 발생하지 않도록 억제해야 하는 현상이다.

다시 나오면 이렇게 판단

혼화재료의 조건은 '철근에 무해, 경화콘크리트 성능 유지, 굳지 않은 콘크리트의 분리·블리딩 억제'의 세 축으로 판단한다. 품질 결함인 블리딩이나 재료 분리를 '촉진한다'는 표현은 부적절하다.

NoteBase

암기 포인트

혼화재료는 성능을 개선하되 철근에는 무해하고, 강도·수축·내구성을 해치지 않으며, 블리딩·재료 분리를 늘리지 않는다.

NoteBase

17. 다음에서 설명하는 철근콘크리트 계단 형식은?

○ 측면에 보를 설치할 수 없는 경우에 사용된다.
○ 3변 고정 1변 자유, 2변 고정 슬래브 형식이 있다.
○ 수평 길이 6 m 정도인 소규모의 계단에 사용된다.

① 경사 슬래브식 계단
② 중앙(중간)보식 계단
③ 측보식 계단
④ 내민보식 계단

정답 1번

출제 포인트

측면에 보를 설치하기 어려운 소규모 철근콘크리트 계단의 지지 방식과 경사 슬래브식 계단의 특징을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

경사 슬래브식 계단은 계단참과 경사 슬래브가 판으로 작용하여 하중을 지지부에 전달하는 형식이다. 측면보를 두기 어려운 경우에 적용할 수 있으며, 3변 고정·1변 자유 형식과 2변 고정 슬래브 형식이 있다. 일반적으로 수평 길이 약 6*m*인 소규모 계단에 사용된다.
측보식은 계단 양측의 보가 경사 슬래브를 지지하고, 중앙(중간)보식은 중간보가 계단 슬래브를 지지하며, 내민보식은 한쪽을 고정한 내민 구조로 단이나 슬래브를 지지한다.

선지별 해설

① O — 경사 슬래브식 계단은 측면에 보를 설치할 수 없을 때 사용할 수 있고, 3변 고정·1변 자유 또는 2변 고정 슬래브 형식이 있으며, 수평 길이 약 6*m*인 소규모 계단에 적용된다는 조건과 모두 일치한다.
② X — 틀린 표현은 '중앙(중간)보식 계단'이다. 중앙(중간)보식은 중간보로 계단 슬래브를 지지하는 형식이며, 제시된 조건에 맞는 올바른 명칭은 '경사 슬래브식 계단'이다.
③ X — 틀린 표현은 '측보식 계단'이다. 측보식은 계단 측면의 보로 경사 슬래브를 지지하는 형식이므로 '측면에 보를 설치할 수 없는 경우'와 맞지 않는다. 올바르게는 '경사 슬래브식 계단'이다.
④ X — 틀린 표현은 '내민보식 계단'이다. 내민보식은 한쪽을 고정하고 다른 쪽을 자유단으로 둔 내민 구조로 단이나 슬래브를 지지하는 형식이다. 제시된 3변 고정·1변 자유 또는 2변 고정 슬래브 형식에 해당하는 올바른 명칭은 '경사 슬래브식 계단'이다.

NoteBase

오답 포인트

‘3변 고정·1변 자유’의 ‘자유’만 보고 내민보식을 고르기 쉽다. 그러나 이 표현은 개별 계단 단의 내민 작용이 아니라 경사 슬래브 판의 변 지지조건을 뜻한다. 또한 측면보를 설치할 수 없다는 조건은 측보식을 직접 배제한다.

다시 나오면 이렇게 판단

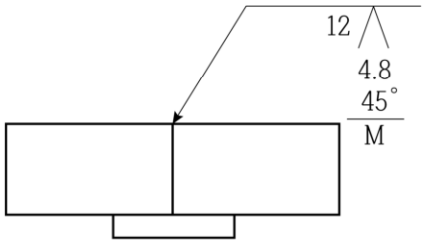
먼저 하중을 받는 주체를 확인한다. 측면보가 없고 경사판 자체의 변 지지조건이 제시되면 경사 슬래브식, 양측보가 받으면 측보식, 중간보가 받으면 중앙(중간)보식, 한쪽 고정의 내민 작용이면 내민보식으로 판단한다.

암기 포인트

측면보 없이 판으로 지지하고 3고정·1자유 또는 2변 고정이면 경사 슬래브식 계단이다.

NoteBase

18. 용접이음 기호를 표시한 그림에 대한 설명이 옳지 않은 것은? (단, 이음부 판 두께는 12 mm로 한다)



① 개선각도는 45 °이다.

② 루트간격은 4.8 mm이다.

③ 개선 깊이는 12 mm이다.

④ 병렬단속 모살용접이다.

정답 4번

출제 포인트

용접기호에서 단일 V형 개선기호와 그 주위에 적힌 수치의 위치를 읽어 개선각, 루트간격, 개선 깊이 및 용접 형식을 판단하는 문제이다.

선지별 해설

① O — V형 개선기호에 표시된 45 °는 두 개선면이 이루는 개선각을 뜻하므로 개선각은 45 °이다.
② O — 개선기호의 안쪽에 표시된 4.8*mm*는 두 모재 사이의 루트간격을 뜻하므로 루트간격은 4.8*mm*이다.
③ O — 개선기호의 왼쪽에 표시된 12*mm*는 개선 깊이를 뜻하므로 개선 깊이는 12*mm*이다. 이는 제시된 이음부 판 두께와도 일치한다.
④ X — '병렬단속 모살용접'이라는 표현이 틀렸다. 도식의 기본기호는 모살용접을 나타내는 삼각형이나 병렬단속을 나타내는 양쪽 반복 표시가 아니라 단일 V형 개선 맞대기용접을 나타낸다. 올바르게는 '단일 V형 맞대기용접(그루브 용접)이다'라고 해야 한다.

오답 포인트

V형 개선기호를 모살용접의 삼각형 기호로 혼동하는 것이 핵심 함정이다. 모살용접 기호는 한쪽이 수직인 삼각형 모양이고, 이 도식처럼 두 경사선이 만나는 V형은 맞대기 이음의 개선용접을 뜻한다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 기본기호의 형상을 보고 용접 종류를 정한 뒤, 기호 안쪽의 값은 루트간격, 각도 표시는 개선각, 기호 왼쪽의 값은 개선 깊이로 대응한다.

NoteBase

암기 포인트

V형은 맞대기 개선용접이며, 안쪽 수치는 루트간격, 각도는 개선각, 왼쪽 수치는 개선 깊이이다.

NoteBase

19. 돔구조의 특성에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 돔구조는 대표적인 형태 저항구조로 넓은 공간의 지붕을 덮기 위해 사용된다.

② 돔구조의 경선을 따라 벌어지는 것을 막기 위해 돔구조 하부를 보강할 필요가 있다.

③ 돔구조의 반구형에는 인장력이 발생하지 않는다.

④ 최근에는 철골이나 목재 등을 이용한 다양한 형태의 돔이 만들어지고 있다.

정답 3번

출제 포인트

돔구조가 곡면의 형태를 이용해 하중을 전달하는 원리와 돔 하부에 생기는 수평추력·원주방향 인장력의 처리를 묻는 문제이다.

핵심 개념

돔구조는 곡면을 따라 생기는 막응력으로 하중을 지지하는 대표적인 형태 저항구조이다. 돔에는 곡면의 자오선방향 힘과 원주방향 힘이 생기며, 반구형 돔의 하부에서는 원주방향 인장력이 발생할 수 있다. 이 인장력과 수평추력에 저항하도록 하부에 인장링이나 링보를 두어 보강한다.

선지별 해설

① O — 돔은 곡면 형상 자체를 이용하여 하중을 막응력으로 전달하므로 넓은 공간을 중간 기둥 없이 덮는 데 적합한 형태 저항구조이다.

② O — 돔 하부에는 바깥쪽으로 벌어지게 하는 수평추력과 원주방향 인장력이 생길 수 있으므로 인장링·링보 등으로 보강할 필요가 있다.

③ X — 틀린 표현은 '반구형에는 인장력이 발생하지 않는다'이다. 올바르게는 '반구형 돔도 하부에서 원주방향 인장력이 발생할 수 있다'이다.

④ O — 돔은 조적식뿐 아니라 철골, 철근콘크리트, 목재 등 여러 재료와 구조 방식으로 만들 수 있어 다양한 형태로 구현된다.

오답 포인트

돔을 전체적으로 압축력만 받는 구조로 단순화하면 ③을 옳다고 판단하기 쉽다. 그러나 반구형 돔도 하부에서는 원주방향 인장력이 생길 수 있으며, 바로 이 때문에 하부 보강이 필요하다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

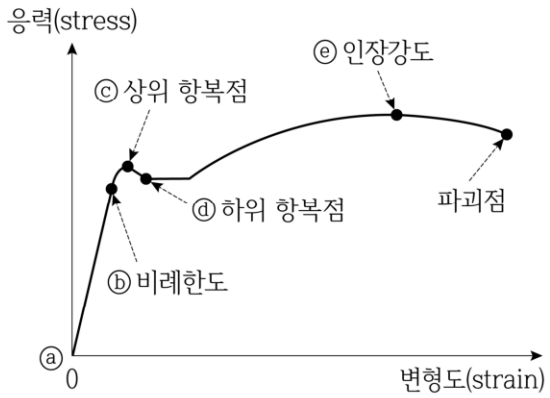
돔 문제에서는 먼저 곡면을 따라 하중을 전달하는 형태 저항구조인지 확인하고, 이어서 하부의 수평추력과 원주방향 인장력 및 이를 구속하는 인장링·링보의 필요성을 판단한다.

암기 포인트

돔은 곡면으로 지지하고, 하부 인장은 링으로 잡는다.

NoteBase

20. 다음과 같은 강재의 인장 응력-변형도 관계에서 훅(Hooke)의 법칙이 성립되는 구간은?



① ⓐ ~ ⓑ
② ⓑ ~ ⓒ
③ ⓒ ~ ⓓ
④ ⓓ ~ ⓔ

정답 1번

출제 포인트

훅의 법칙은 응력과 변형도가 비례하는 관계이며, 응력-변형도 곡선에서는 원점부터 비례한도까지의 직선 구간에서 성립한다. 그림에서 이 구간은 a~b이다.

선지별 해설

① O — a~b는 원점에서 비례한도 b까지 곡선이 직선으로 증가하는 구간이다. 응력과 변형도가 비례하므로 훅의 법칙이 성립한다.
② X — b~c는 비례한도를 지난 뒤 상위 항복점 c로 이어지는 구간이므로 응력과 변형도의 비례관계가 성립하지 않는다. ‘b~c’가 틀린 범위이며, 올바르게는 ‘a~b’이다.
③ X — c~d는 상위 항복점에서 하위 항복점으로 응력이 떨어지는 항복 구간이므로 직선 비례 구간이 아니다. ‘c~d’가 틀린 범위이며, 올바르게는 ‘a~b’이다.
④ X — d~e는 하위 항복점 이후 변형경화로 응력이 다시 증가하여 인장강도에 이르는 구간이므로 훅의 법칙이 성립하지 않는다. ‘d~e’가 틀린 범위이며, 올바르게는 ‘a~b’이다.

오답 포인트

탄성 거동과 훅의 법칙을 같은 범위로 넓게 보는 것이 함정이다. 훅의 법칙은 응력-변형도 곡선이 직선인 비례한도까지 적용되며, 상위·하위 항복점이나 인장강도까지의 구간에는 적용되지 않는다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

응력-변형도 곡선에서 원점부터 최초의 직선 구간이 끝나는 비례한도까지를 찾는다. 그 구간이 응력과 변형도가 비례하여 훅의 법칙이 성립하는 범위이다.

암기 포인트

훅의 법칙은 원점~비례한도, 즉 직선 구간이다.

NoteBase