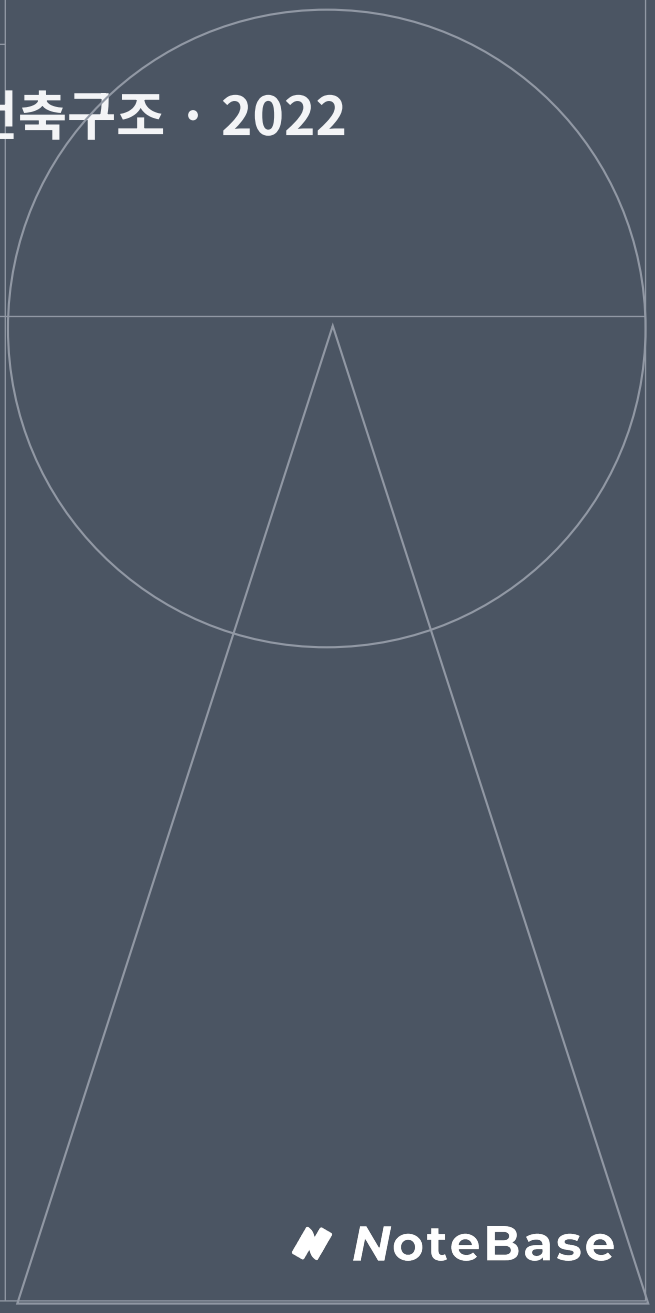
기출OX 해설집

공무원/지방직/9급 경력 · 건축구조 · 2022



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/지방직/9급 경력 · 건축구조 · 2022

공무원/지방직/9급 경력 · 건축구조 · 2022

문 1. 화력발전소 분탄 연소 시 발생되는 폐가스에서 전기집진기에 의해 포집되는 물질로 입자가 작고 부드러워 콘크리트의 워커빌리티가 개선되는 이점이 있는 혼화재료는?

① 플라이애시
② 실리카 퓸
③ 고로슬래그
④ 유동화제

정답 1번

출제 포인트

화력발전소의 분탄 연소 폐가스에서 전기집진기로 포집되며, 작고 둥근 입자의 볼 베어링 효과로 콘크리트의 워커빌리티를 개선하는 혼화재를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

플라이애시는 미분탄을 연소한 뒤 폐가스에서 집진되는 미세한 구형 입자의 광물질 혼화재이다. 구형 입자가 시멘트 입자 사이에서 볼 베어링처럼 작용하므로 같은 워커빌리티를 얻는 데 필요한 물의 양을 줄이는 데 유리하다.
실리카 퓸은 규소철·금속규소 제조 과정에서 발생하는 초미립자 부산물이고, 고로슬래그 미분말은 용광로의 용융 슬래그를 급랭·분쇄한 재료이며, 유동화제는 굳지 않은 콘크리트의 유동성을 높이는 화학 혼화제이다.

선지별 해설

① O — 플라이애시는 화력발전소에서 미분탄을 연소할 때 발생한 폐가스 중의 회분을 전기집진기 등으로 포집한 재료이다. 미세한 구형 입자의 볼 베어링 효과로 워커빌리티가 개선되므로 제시된 설명과 일치한다.
② X — 틀린 표현은 '실리카 퓸'이다. 실리카 퓸은 규소철·금속규소 제조 과정에서 발생하는 초미립자 부산물이며 입자가 매우 미세해 물 요구량을 늘릴 수 있다. 제시된 화력발전소 폐가스의 전기집진 포집물은 플라이애시이다.
③ X — 틀린 표현은 '고로슬래그'이다. 고로슬래그 미분말은 선철 제조 과정에서 생긴 용융 슬래그를 급랭한 뒤 미분쇄한 재료이다. 화력발전소의 분탄 연소 폐가스에서 포집되는 구형 입자는 플라이애시이다.
④ X — 틀린 표현은 '유동화제'이다. 유동화제는 시멘트 입자를 분산시켜 콘크리트의 유동성을 높이는 화학 혼화제이지, 연소 폐가스에서 전기집진기로 포집되는 광물질 혼화재가 아니다. 제시된 재료는 플라이애시이다.

NoteBase

오답 포인트

‘워커빌리티 개선’만 보고 유동화제를 고르기 쉽다. 그러나 이 문제의 결정적 단서는 ‘화력발전소 분탄 연소’, ‘폐가스에서 전기집진’, ‘작고 둥근 입자’이며, 이 세 표현은 플라이애시를 가리킨다.

다시 나오면 이렇게 판단

발생 공정과 입자 형상을 함께 확인한다. 석탄 연소·집진·구형 입자는 플라이애시, 규소철 제조의 초미립 부산물은 실리카 퓸, 용융 고로슬래그의 급랭·분쇄물은 고로슬래그 미분말, 시멘트 분산으로 유동성을 높이는 화학 혼화제는 유동화제로 판단한다.

암기 포인트

석탄재를 날려 모은 구형 입자 = 플라이애시, 구형 입자의 볼 베어링 효과 = 워커빌리티 개선이다.

NoteBase

문 2. 거푸집공사의 주의 사항으로 옳지 않은 것은?

① 한 번 사용한 거푸집은 재사용하지 않는다.

② 널은 시멘트 페이스트가 새지 않는 구조로 한다.

③ 거푸집은 콘크리트의 측압, 부어 넣을 때의 진동 및 충격 등에 견딜 수 있어야 한다.

④ 조립 및 해체가 용이해야 한다.

정답 1번

출제 포인트

거푸집이 갖추어야 할 경제성, 수밀성, 안전성, 시공성의 기본 조건을 묻는 문제이다.

핵심 개념

거푸집은 굳지 않은 콘크리트를 정해진 형상과 치수로 유지하는 임시 구조물이다. 콘크리트의 측압과 타설 중 진동·충격을 견디는 강도와 강성을 갖추고, 시멘트 페이스트가 새지 않도록 틈이 없어야 하며, 조립·해체가 쉽고 반복 사용이 가능해야 한다.

선지별 해설

① X

한 번 사용한 거푸집은 재사용하지 않는다는 부분이 틀리다. 손상 여부를 점검하고 청소·보수하여 성능에 문제가 없으면 반복 사용함으로써 공사비와 자재 낭비를 줄일 수 있다. 올바르게는 '거푸집은 전용성과 내구성을 확보하여 가능한 한 재사용할 수 있도록 한다'이다.

② O

거푸집의 이음부나 틈으로 시멘트 페이스트가 빠져나가면 콘크리트 표면과 품질이 나빠질 수 있으므로, 널은 페이스트가 새지 않는 수밀한 구조로 한다.

③ O

굳지 않은 콘크리트가 가하는 측압과 부어 넣을 때 발생하는 진동·충격에 견디지 못하면 거푸집이 변형되거나 파손될 수 있으므로 충분한 강도와 강성이 필요하다.

④ O

거푸집은 설치와 철거를 반복하는 임시 구조물이므로 조립 및 해체가 쉬워야 시공성과 경제성이 높아진다.

NoteBase

오답 포인트

①의 '재사용하지 않는다'는 표현이 함정이다. 거푸집은 안전성과 콘크리트 품질을 해치지 않는 범위에서 반복 사용하도록 계획하는 것이 경제적이다.

다시 나오면 이렇게 판단

거푸집 관련 선지는 형태 유지와 하중 저항, 페이스트 누출 방지, 조립·해체의 용이성, 반복 사용에 따른 경제성에 맞는지를 기준으로 판단한다.

암기 포인트

거푸집의 핵심은 튼튼하게 버티고, 새지 않으며, 쉽게 조립·해체하고, 다시 쓰는 것이다.

NoteBase

문 3. 다음과 같은 특징을 모두 갖는 포틀랜드시멘트는?

○ 수축이 크고 수화열이 높다.
○ 조기 강도가 크다.
○ 경화 속도가 빠르고 양생 기간이 단축된다.

① 보통시멘트
② 중용열시멘트
③ 조강시멘트
④ 내황산염시멘트

정답 3번

출제 포인트

포틀랜드시멘트의 종류별 수화열, 초기 강도, 경화 속도 및 주된 용도를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

조강시멘트는 보통포틀랜드시멘트보다 초기 수화와 강도 발현이 빠른 시멘트이다. 분말도가 높고 초기 강도 발현에 유리한 성분이 많아 조기 강도가 크며 경화가 빨라 양생 기간을 단축할 수 있지만, 수화열과 수축은 커지는 경향이 있다.
보통시멘트는 일반 공사에 쓰이는 표준형이고, 중용열시멘트는 수화열을 낮춘 형식이며, 내황산염시멘트는 황산염 침식에 대한 저항성을 높인 형식이다.

선지별 해설

① X — 보통시멘트는 일반적인 공사에 널리 쓰이는 표준 시멘트이므로 수축과 수화열이 크고 조기 강도와 경화 속도가 특별히 큰 시멘트를 뜻하지 않는다. 틀린 표현은 제시된 세 특징을 보통시멘트의 대표 특성으로 본 부분이며, 올바르게는 조강시멘트의 특성이다.
② X — 중용열시멘트는 수화열을 작게 하여 댐과 같은 매스콘크리트의 온도 균열을 줄이는 데 적합하고, 초기 강도 발현도 비교적 느리다. 틀린 표현은 '수화열이 높다'와 '조기 강도가 크고 경화가 빠르다'이며, 올바르게는 수화열이 낮고 초기 강도 발현이 느린 시멘트이다.
③ O — 조강시멘트는 초기 수화 반응과 강도 발현이 빨라 조기 강도가 크고 경화가 빠르므로 양생 기간을 단축할 수 있다. 그만큼 수화열과 수축이 커지는 경향도 있어 제시된 특징을 모두 만족한다.
④ X — 내황산염시멘트는 황산염에 취약한 성분을 줄여 황산염 침식에 대한 저항성을 높인 시멘트이며, 높은 수화열과 큰 조기 강도 및 빠른 경화가 핵심 특성이 아니다. 틀린 표현은 제시된 세 특징을 내황산염시멘트의 대표 특성으로 본 부분이며, 올바르게는 황산염 저항성이 큰 시멘트이다.

NoteBase

오답 포인트

‘수화열이 높다’만 보고 중용열시멘트를 고르면 안 된다. 중용열의 ‘중용’은 수화열을 억제한다는 뜻이므로 제시문과 반대이다. 이 문항의 결정적 단서는 ‘조기 강도가 크다’와 ‘경화 속도가 빠르다’이다.

다시 나오면 이렇게 판단

초기 강도·빠른 경화·공기 단축이 함께 제시되면 조강시멘트로 판단한다. 낮은 수화열·매스콘크리트는 중용열시멘트, 황산염 침식 저항은 내황산염시멘트로 구별한다.

암기 포인트

조강은 빨리 강해지고 빨리 굳으며, 중용열은 열을 낮추고, 내황산염은 황산염을 막는다.

NoteBase

문 4. 구조재료에 따른 건축물의 특성으로 옳지 않은 것은?

① 벽돌구조는 지진이나 바람과 같은 수평하중에 약하고 균열이 발생되기 쉬우므로 고층 건물에는 부적합하다.

② 철골구조는 공사 기간이 짧고, 주로 스팬이 큰 대형 건물이나 고층 건물에 이용된다.

③ 철근콘크리트구조는 내구성과 내화성이 우수하여 대규모 건물에 적합하다.

④ 목구조는 내구성과 내화성이 좋다.

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 벽돌구조·철골구조·철근콘크리트구조·목구조의 구조재료별 대표 특성을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

벽돌구조는 벽돌을 쌓아 하중을 지지하는 조적식 구조로, 수평력과 균열에 취약하다.
철골구조는 강재 골조가 하중을 지지하는 구조로, 장스팬·고층화와 공기 단축에 유리하다.
철근콘크리트구조는 철근과 콘크리트가 함께 하중을 부담하는 구조로, 내구성과 내화성이 우수하다.
목구조는 목재를 주재료로 하는 구조로, 가볍고 시공이 쉽지만 부식·충해·화재에 대한 보호가 필요하다.

선지별 해설

① O — 벽돌구조는 인장력과 수평력에 약하므로 지진이나 바람에 취약하고 균열이 생기기 쉽다. 따라서 고층 건물에는 적합하지 않다.
② O — 철골구조는 공장에서 제작한 부재를 현장에서 조립할 수 있어 공사 기간을 줄이기 쉽고, 강도가 커서 장스팬의 대형 건물과 고층 건물에 적합하다.
③ O — 철근콘크리트구조는 콘크리트가 철근을 감싸 보호하므로 내구성과 내화성이 우수하며, 일체성이 커 대규모 건물에 널리 적용된다.
④ X — 틀린 표현은 '목구조는 내구성과 내화성이 좋다'이다. 목재는 수분에 따른 부식과 충해의 영향을 받을 수 있고 가연성 재료이므로, 올바르게는 '목구조는 가볍고 가공·시공이 쉽지만 내구성과 내화성 확보를 위한 방부·방충·방화 처리가 필요하다'이다.

오답 포인트

④의 '내구성과 내화성이 좋다'는 철근콘크리트구조의 대표 장점을 목구조에 바꾸어 붙인 표현이다. 목재의 가벼움과 시공성이라는 장점이 내화성까지 우수하다는 뜻은 아니다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

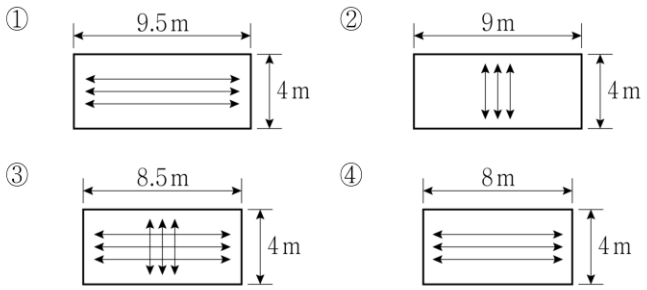
재료별 핵심 성질을 연결한다. 벽돌은 수평력에 약하고, 철골은 장스팬·고층·공기 단축에 유리하며,
철근콘크리트는 내구·내화성이 좋고, 목재는 경량·가공성이 좋지만 방부·방충·방화가 필요하다.

암기 포인트

벽돌은 수평력에 약함, 철골은 장스팬·고층, 철근콘크리트는 내구·내화, 목재는 가볍지만 불과 습기에 주의한다.

NoteBase

문 5. 그림과 같이 4변이 지지된 철근콘크리트 슬래브에서 주근의 배근 방향이 바르게 표현된 것은?



정답 2번

출제 포인트

4변이 지지된 철근콘크리트 슬래브의 장변/단변비로 일방향 슬래브와 이방향 슬래브를 구분하고 주근 방향을 판단하는 문제이다.

조건 정리

슬래브의 단변은 모두 4m이고 장변은 선지별로 9.5m, 9m, 8.5m, 8m이다. 장변/단변비가 2를 초과하면 일방향 슬래브로 보고 주근을 단변 방향에 배근한다. 장변/단변비가 2 이하이면 이방향 슬래브로 보고 두 방향에 주근을 배근한다.

사용할 공식

판단비는 r=L_장변/L_단변이다. $r > 2$이면 일방향 슬래브이므로 주근 방향은 단변 방향이고, $r \leq 2$이면 이방향 슬래브이므로 주근 방향은 두 방향이다. 슬래브가 어느 방향으로 휨 작용을 주로 전달하는지를 장단변비로 판정하기 때문에 이 기준을 사용한다.

계산 과정

① 9.5/4 = 2.375 > 2이므로 단변 방향 주근이 필요하다.
② 9/4 = 2.25 > 2이므로 단변 방향 주근이 필요하다.
③ 8.5/4 = 2.125 > 2이므로 단변 방향 주근이 필요하다.
④ 8/4 = 2이므로 두 방향 주근이 필요하다.

NoteBase

선지 판단

① X — 장변/단변비가 2.375이므로 일방향 슬래브이다. 그림은 장변인 수평 방향으로만 주근을 표시하여 틀리다. 올바르게는 단변인 수직 방향으로 주근을 배근해야 한다.
② O — 장변/단변비가 2.25이므로 일방향 슬래브이며, 그림처럼 단변인 수직 방향으로 주근을 배근한다.
③ X — 장변/단변비가 2.125로 2를 초과하므로 일방향 슬래브이다. 그림은 수평·수직 두 방향을 모두 주근 방향으로 표시하여 틀리다. 올바르게는 단변인 수직 방향만 주근 방향으로 판단해야 한다.
④ X — 장변/단변비가 정확히 2이므로 이방향 슬래브이다. 그림은 장변인 수평 방향만 주근 방향으로 표시하여 틀리다. 올바르게는 수평·수직 두 방향에 주근을 배근해야 한다.

오답 포인트

④의 비가 정확히 2라는 점이 핵심 함정이다. 2를 초과할 때만 일방향 슬래브이며, 2는 이방향 슬래브에 포함된다. 또한 일방향 슬래브의 주근은 길어 보이는 장변 방향이 아니라 실제 휨을 주로 부담하는 단변 방향이다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 장변을 단변으로 나눈다. 비가 2를 초과하면 단변 방향 하나만 주근 방향으로 판단하고, 비가 2 이하이면 두 방향을 주근 방향으로 판단한 뒤 도면의 화살표와 대조한다.

암기 포인트

장변/단변비가 2 초과이면 일방향·단변 주근, 2 이하이면 이방향·두 방향 주근이다.

NoteBase

문 6. 철근콘크리트 구조에서 철근의 정착에 대한 설명이다. (가), (나), (다)에 들어갈 내용을 순서대로 바르게 나열한 것은?

> 철근의 최소 정착 길이는 인장 이형 철근은 [(가)] mm 이상, 압축 이형 철근은 [(나)] mm 이상 되어야 하며, 단부에 표준 갈고리가 있는 인장 이형 철근의 정착 길이는 [(다)] mm 이상이어야 한다.

	(가)	(나)	(다)
①	200	150	100
②	200	300	100
③	300	150	100
④	300	200	150

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 인장 이형 철근, 압축 이형 철근, 표준 갈고리가 있는 인장 이형 철근에 적용하는 최소 정착길이를 구분하는 문제이다.

핵심 개념

정착길이는 철근의 힘이 콘크리트에 안전하게 전달되도록 확보하는 묻힘 길이이다.
인장 이형 철근의 정착길이는 최소 300*mm*, 압축 이형 철근은 최소 200*mm*, 표준 갈고리가 있는 인장 이형 철근은 최소 150*mm*이다.

선지별 해설

① X — (가) 200*mm*, (나) 150*mm*, (다) 100*mm*가 모두 해당 최소값보다 작다. 올바르게는 각각 300*mm*, 200*mm*, 150*mm*이다.
② X — (가) 200*mm*와 (다) 100*mm*가 각각 필요한 최소값보다 작고, (나)의 최소값을 300*mm*로 제시한 것도 틀리다. 올바르게는 (가) 300*mm*, (나) 200*mm*, (다) 150*mm*이다.
③ X — (가) 300*mm*는 맞지만, (나) 150*mm*와 (다) 100*mm*는 각각 필요한 최소값보다 작다. 올바르게는 (나) 200*mm*, (다) 150*mm*이다.
④ O — (가) 300*mm*, (나) 200*mm*, (다) 150*mm*가 세 종류의 최소 정착길이와 모두 일치한다.

오답 포인트

압축 철근의 최소값 200*mm*와 표준 갈고리가 있는 인장 철근의 최소값 150*mm*을 서로 바꾸거나, 세 최소값을 모두 50 ~ 100*mm*씩 작게 잡기 쉽다. 특히 ③은 (가)만 맞고 나머지 두 값이 작다는 점이 함정이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

철근 종류를 먼저 인장 이형 철근, 압축 이형 철근, 표준 갈고리 인장 철근으로 나눈 뒤 최소값을 차례로 300mm, 200mm, 150mm와 대조한다.

암기 포인트

최소 정착길이는 인장 300, 압축 200, 갈고리 150이다.

NoteBase

문 7. 건축 구조에 적합하도록 내진성이 개선된 건축구조용 압연강재는?

① SM
② SMA
③ SN
④ SS

정답 3번

출제 포인트

건축구조용 강재의 기호를 용도별로 구분하고, 내진성을 고려한 건축구조용 압연강재가 SN임을 판단하는 문제이다.

핵심 개념

SN은 건축구조에 적합하도록 용접성·소성변형능력 등 내진 성능을 고려해 규정한 건축구조용 압연강재이다. 강재 기호의 핵심 용도는 SM은 용접구조용, SMA는 용접구조용 내후성, SN은 건축구조용, SS는 일반구조용이다.

선지별 해설

① X — SM을 내진성이 개선된 건축구조용 압연강재로 보는 것이 틀리다. SM은 용접구조용 압연강재이며, 해당 건축구조용 강재의 올바른 기호는 SN이다.
② X — SMA를 건축구조용 압연강재로 보는 것이 틀리다. SMA는 용접구조용 내후성 열간압연강재이며, 해당 건축구조용 강재의 올바른 기호는 SN이다.
③ O — SN은 건축구조에 적합하도록 내진 성능을 고려한 건축구조용 압연강재이므로 문제의 설명에 해당한다.
④ X — SS를 내진성이 개선된 건축구조용 압연강재로 보는 것이 틀리다. SS는 일반구조용 압연강재이며, 해당 건축구조용 강재의 올바른 기호는 SN이다.

오답 포인트

모두 구조용 강재 기호여서 용도가 비슷해 보이는 점이 함정이다. 문제의 결정적 표현은 '건축 구조에 적합'과 '내진성이 개선'이며, 이는 일반구조용 SS나 용접구조용 SM이 아니라 건축구조용 SN을 가리킨다.

다시 나오면 이렇게 판단

기호를 강재의 주된 용도와 연결한다. '건축구조·내진'이면 SN, '일반구조'이면 SS, '용접구조'이면 SM, '용접구조·내후성'이면 SMA로 판단한다.

암기 포인트

SN은 건축구조·내진, SS는 일반구조, SM은 용접구조, SMA는 용접·내후성이다.

NoteBase

문 8. 강재 허니콤 보(honeycomb beam)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① H형강의 웨브를 절단한 후 다시 용접하여 제작한다.
② 보의 춤이 증가하여 휨 및 전단력에 대한 저항 성능이 향상된다.
③ 단면2차모멘트가 증가하여 처짐에 대해서 효과적인 단면이 된다.
④ 허니콤 보의 중공부는 덕트나 배관 등의 설치가 가능하다.

정답 2번

출제 포인트

허니컴 보는 H형강의 웨브를 절단·재용접하여 보의 춤과 단면2차모멘트를 키우는 보이며, 휨 성능의 향상과 웨브 개구부로 인한 전단 성능의 저하를 구분하는 문제이다.

핵심 개념

허니컴 보는 H형강의 웨브를 지그재그 모양으로 절단한 뒤 어긋나게 재용접하여 육각형 개구부를 만든 보이다. 같은 강재량으로 보의 춤이 커지므로 단면2차모멘트와 단면계수가 증가하여 휨 및 처짐에 유리하지만, 웨브에 개구부가 생기므로 전단 저항이 함께 향상되는 것은 아니다.

선지별 해설

① O — H형강의 웨브를 절단한 후 위치를 어긋나게 다시 용접하여 허니컴 보를 제작한다.
② X — 틀린 표현은 '휨 및 전단력에 대한 저항 성능이 향상된다'이다. 보의 춤 증가로 휨 저항 성능은 향상되지만, 웨브의 개구부 때문에 전단 저항 성능은 저하될 수 있으므로 필요한 부위에는 보강이 요구된다. 올바르게는 '보의 춤이 증가하여 휨에 대한 저항 성능이 향상된다'이다.
③ O — 보의 춤이 커지면 단면2차모멘트가 증가하므로 동일한 하중 조건에서 휨변형과 처짐을 줄이는 데 효과적인 단면이 된다.
④ O — 웨브에 형성된 개구부를 이용하여 덕트나 배관 등을 통과시킬 수 있으므로 층고와 설비 공간을 효율적으로 활용할 수 있다.

오답 포인트

②는 '춤이 커진다'는 장점에서 휨 성능뿐 아니라 전단 성능도 함께 좋아진다고 착각하게 만든다. 휨은 주로 보의 춤 증가로 유리해지지만, 전단을 주로 부담하는 웨브에는 개구부가 생긴다는 점을 따로 판단해야 한다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

허니컴 보의 성능은 '춤 증가 → 단면2차모멘트·단면계수 증가 → 휨·처짐에 유리'와 '웨브 개구부 → 전단에 불리할 수 있음'으로 나누어 판단한다. 개구부는 설비 통과에는 유리하지만 전단 성능의 향상 근거가 되지 않는다.

암기 포인트

허니컴 보는 춤을 키워 휨에는 유리하고, 웨브를 뚫어 전단에는 불리하며, 개구부는 설비 통로로 쓴다.

NoteBase

문 9. 용접 결함에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 피트는 용접 금속과 모재가 융합되지 않고 겹쳐지는 현상을 말한다.

② 언더컷은 용접 상부가 채워지지 않고 홈 가장자리가 남아 있는 상태이다.

③ 블로홀은 용접 부분 안에 발생한 기포를 말한다.

④ 슬래그 혼입은 용접봉의 피복재 심선과 모재가 변하여 발생한 회분이 용착 금속 내에 혼입된 것을 말한다.

정답 1번

출제 포인트

용접 결함인 피트, 언더컷, 블로홀, 슬래그 혼입의 정의를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

피트는 용접부 표면에 생기는 작은 구멍 모양의 결함이다. 언더컷은 용접부 가장자리의 모재가 파여 홈으로 남는 결함이다. 블로홀은 용접 금속 내부에 가스가 갇혀 생긴 기공이다. 슬래그 혼입은 용접 과정에서 생긴 비금속성 잔류물인 슬래그가 용착 금속 내부에 들어간 결함이다.

선지별 해설

① X — '용접 금속과 모재가 융합되지 않고 겹쳐지는 현상'은 피트가 아니라 오버랩에 해당한다. 올바르게는 피트는 용접부 표면에 나타나는 작은 구멍 모양의 결함이다.
② O — 언더컷은 용접부 가장자리의 모재가 파여 용접 상부가 채워지지 않은 홈으로 남는 상태이다.
③ O — 블로홀은 용접 금속 내부에 발생한 기포가 빠져나오지 못해 형성된 기공이다.
④ O — 슬래그 혼입은 용접봉 피복제 등이 녹으면서 생긴 슬래그가 제거되지 않고 용착 금속 내부에 갇힌 결함이다.

오답 포인트

①은 '융합되지 않고 겹쳐진다'는 표현을 피트의 정의처럼 제시한 것이 함정이다. 표면의 작은 구멍은 피트이고, 융합되지 않은 용착 금속이 모재 위로 겹치는 것은 오버랩이다.

다시 나오면 이렇게 판단

결함의 위치와 모양을 기준으로 판단한다. 표면의 작은 구멍은 피트, 가장자리의 파인 홈은 언더컷, 내부의 가스 기공은 블로홀, 내부의 비금속성 잔류물은 슬래그 혼입이다.

NoteBase

암기 포인트

피트는 표면 구멍, 언더컷은 가장자리 홈, 블로홀은 내부 기공, 슬래그 혼입은 내부 찌꺼기이다.

NoteBase

문 10. 철골구조의 주각부에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 주각은 기둥에 발생하는 부재력을 기초에 전달한다.

② 일반적으로 주각은 베이스 플레이트, 앵커볼트 등에 의하여 기초판에 연결된다.

③ 핀주각은 기초부담이 적어 고정주각보다 기초를 작게 할 수 있다.

④ 리브 플레이트는 기둥의 하중을 분산시켜 윙 플레이트에 전달한다.

정답 4번

출제 포인트

철골 기둥 주각의 역할과 구성 부재별 하중 전달 관계를 묻는 문제이다.

핵심 개념

주각은 철골 기둥 하부에서 기둥의 축력·전단력·휨모멘트 등의 부재력을 기초에 전달하는 접합부이다. 베이스 플레이트는 기둥의 집중된 하중을 넓게 분산하여 기초에 전달하고, 앵커볼트는 주각과 기초를 연결한다. 리브 플레이트는 베이스 플레이트를 보강하여 기둥 하중이 베이스 플레이트에 원활히 전달되도록 한다.

선지별 해설

① O — 주각은 기둥에 생기는 축력·전단력·휨모멘트 등의 부재력을 기초로 전달하는 부분이다.
② O — 일반적인 철골 주각은 베이스 플레이트와 앵커볼트 등을 사용하여 기초와 연결한다.
③ O — 핀주각은 휨모멘트의 전달을 구속하는 고정주각보다 기초가 부담하는 모멘트가 작으므로 기초를 상대적으로 작게 설계할 수 있다.
④ X — 틀린 표현은 '윙 플레이트에 전달한다'이다. 리브 플레이트는 기둥의 하중을 분산하여 베이스 플레이트에 전달하고 베이스 플레이트의 변형을 억제하도록 보강한다. 올바르게는 '리브 플레이트는 기둥의 하중을 분산시켜 베이스 플레이트에 전달한다'이다.

오답 포인트

④는 리브 플레이트와 윙 플레이트의 명칭을 함께 제시하여 하중 전달 대상을 혼동하게 한다. 주각에서 기둥 하중을 넓게 분산해 기초로 넘기는 중심 부재는 베이스 플레이트이다.

다시 나오면 이렇게 판단

주각 관련 선지는 '기둥 → 리브 플레이트·베이스 플레이트 → 기초'라는 하중 전달 흐름을 기준으로 판단한다. 핀주각과 고정주각은 모멘트 전달 여부를 비교한다.

NoteBase

암기 포인트

주각은 기둥 하중을 기초로 전달하며, 리브는 베이스 플레이트를 보강하고 하중을 베이스 플레이트로 전달한다.

NoteBase

문 11. 목재의 접합에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 이음, 맞춤의 단면은 응력 방향에 직각으로 한다.
② 쪽매는 두 부재를 나란히 옆으로 붙여 대어 넓게 하는 것이다.
③ 이음과 맞춤의 위치는 응력이 큰 곳으로 하여야 한다.
④ 연귀맞춤은 직교되거나 경사로 교차되는 부재의 마구리가 보이지 않게 서로 45° 또는 맞닿는 경사각의 반으로 비스듬히 잘라 대는 맞춤이다.

정답 3번

출제 포인트

목재의 이음·맞춤에서 접합 단면의 방향과 위치를 정하는 원칙, 쪽매와 연귀맞춤의 뜻을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

이음은 부재를 길이 방향으로 이어 하나의 긴 부재로 만드는 접합이고, 맞춤은 두 부재가 서로 만나는 부분을 가공하여 결합하는 접합이다. 이음과 맞춤은 접합부가 약점이 되기 쉬우므로 응력이 작은 곳에 두고, 접합 단면은 응력 방향에 직각이 되도록 하는 것이 원칙이다. 쪽매는 판재를 폭 방향으로 나란히 이어 폭을 넓히는 것이며, 연귀맞춤은 접합되는 부재의 마구리가 드러나지 않도록 맞대는 방식이다.

선지별 해설

① O — 이음·맞춤의 접합 단면은 힘을 안정적으로 전달하도록 응력 방향에 직각이 되게 하는 것이 원칙이다.
② O — 쪽매는 두 판재 등의 측면을 나란히 붙여 폭이 넓은 판을 만드는 접합이다.
③ X — '응력이 큰 곳'이라는 표현이 틀렸다. 이음과 맞춤은 단면 결손과 응력 집중으로 약해지기 쉬우므로 응력이 작은 곳에 두어야 한다. 올바르게는 '이음과 맞춤의 위치는 응력이 작은 곳으로 하여야 한다'이다.
④ O — 연귀맞춤은 직교하거나 경사지게 만나는 부재의 마구리가 보이지 않도록 교차각의 절반 각도로 비스듬히 잘라 맞대는 방식이다. 직각으로 만나는 경우 절단각은 각각 45°이다.

오답 포인트

③은 접합부가 힘을 전달하므로 응력이 큰 곳에 두어야 할 것처럼 보이게 만든 선지이다. 그러나 이음·맞춤 부위는 가공에 따른 단면 결손과 응력 집중이 생기는 취약부이므로 응력이 작은 곳에 배치해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

목재 접합 위치를 묻는 선지에서는 '접합부는 취약부'라는 원칙을 먼저 적용한다. 따라서 위치는 응력이 작은 곳, 접합 단면은 응력 방향에 직각으로 판단한다. 용어 문제에서는 길이를 늘리면 이음, 폭을 넓히면 쪽매, 마구리를 감추면 연귀맞춤으로 구별한다.

NoteBase

암기 포인트

접합은 약한 곳이므로 응력은 작게, 단면은 응력에 직각으로 둔다. 길이는 이음, 폭은 쪽매, 마구리 감춤은 연귀맞춤이다.

NoteBase

문 12. 목구조에서 큰 보와 작은 보를 접합하기 위하여 주로 사용하는 철물은?

① 산지
② 듀벨
③ 안장쇠
④ 감잡이쇠

정답 3번

출제 포인트

목구조 접합 철물의 형상과 대표 용도를 구분하는 문제이다. 큰 보에 작은 보의 끝을 걸어 지지하는 철물은 안장쇠이다.

핵심 개념

안장쇠는 안장 모양으로 큰 보에 걸쳐 작은 보를 받치는 철물이다. 산지는 이음·맞춤부의 빠짐을 막는 쐐기형 접합재이고, 듀벨은 접합부의 전단 저항을 높이는 접합재이며, 감잡이쇠는 부재의 맞춤부를 감싸 보강하는 ㄷ자형 철물이다.

선지별 해설

① X — 틀린 표현은 '산지'이다. 산지는 목재 이음·맞춤부에 끼워 부재가 빠지는 것을 막는 쐐기형 접합재로, 큰 보에 작은 보를 걸어 받치는 철물이 아니다. 올바르게는 '큰 보와 작은 보의 접합에는 안장쇠를 사용한다'이다.
② X — 틀린 표현은 '듀벨'이다. 듀벨은 두 목재의 접합면에 끼우고 볼트와 함께 사용하여 전단 저항을 높이는 접합재이다. 올바르게는 '큰 보와 작은 보의 접합에는 안장쇠를 사용한다'이다.
③ O — 안장쇠는 큰 보에 걸쳐 작은 보의 끝을 받도록 만든 안장 모양의 철물이므로 문제의 용도와 일치한다.
④ X — 틀린 표현은 '감잡이쇠'이다. 감잡이쇠는 ㄷ자형으로 부재의 맞춤부를 감싸 보강하는 철물로, 왕대공과 평보 또는 평보와 ㅅ자보 등의 접합 보강에 사용한다. 올바르게는 '큰 보와 작은 보의 접합에는 안장쇠를 사용한다'이다.

오답 포인트

듀벨과 감잡이쇠도 목구조 접합에 쓰이므로 이름만 보고 고르면 혼동하기 쉽다. 이 문항의 결정적 표현은 '큰 보와 작은 보를 접합'이며, 작은 보의 끝을 큰 보에 걸어 받친다는 형상에서 안장쇠를 골라야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

접합 철물 문제에서는 부재 관계와 저항 기능을 먼저 구분한다. 큰 보가 작은 보를 받으면 안장쇠, 접합면의 전단 저항을 높이면 듀벨, 맞춤부를 ㄷ자형으로 감싸 보강하면 감잡이쇠로 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

큰 보가 작은 보를 안장처럼 받는다: 안장쇠.

NoteBase

문 13. 재료를 두드리면 얇게 펴지는 재료의 역학적 성질은?

① 취성
② 탄성
③ 점성
④ 전성

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 재료를 두드리거나 압연할 때 파괴되지 않고 얇은 판으로 펴지는 성질인 전성을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

전성은 재료에 압축력을 가해 두드리거나 압연할 때 얇은 판 모양으로 변형되는 성질이다. 취성은 소성변형이 거의 없이 쉽게 파괴되는 성질이고, 탄성은 하중을 제거하면 원래 모양으로 돌아가려는 성질이며, 점성은 변형 속도에 저항하는 성질이다.

선지별 해설

① X — 취성은 재료가 큰 소성변형 없이 쉽게 파괴되는 성질이다. '두드리면 얇게 펴지는 성질'이 아니라 '변형이 작아도 깨지기 쉬운 성질'로 고쳐야 한다.
② X — 탄성은 하중을 제거했을 때 재료가 원래 형상으로 회복하려는 성질이다. '두드리면 얇게 펴지는 성질'이 아니라 '하중 제거 후 원상태로 돌아가려는 성질'로 고쳐야 한다.
③ X — 점성은 재료가 흐르거나 변형될 때 그 속도에 저항하는 성질이다. '두드리면 얇게 펴지는 성질'이 아니라 '시간 또는 변형 속도에 따라 변형에 저항하는 성질'로 고쳐야 한다.
④ O — 전성은 재료를 두드리거나 압연해도 파괴되지 않고 얇은 판으로 펴지는 성질이므로 문제의 설명과 일치한다.

오답 포인트

'힘을 가하면 변형된다'는 공통점만 보고 탄성이나 점성을 고르기 쉽다. 그러나 선지 판단의 핵심 표현은 '두드리면'과 '얇게 펴지는'이며, 이는 압축가공으로 판을 만드는 전성을 뜻한다.

다시 나오면 이렇게 판단

두드리거나 압연해 얇은 판으로 만들면 전성, 잡아당겨 가는 선으로 만들면 연성, 하중 제거 후 원래 모양으로 돌아가면 탄성으로 판단한다.

암기 포인트

전성은 얇은 판, 연성은 가는 선이다.

NoteBase

문 14. 건축재료에 요구되는 성질에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 구조재료는 재질이 균일하고 강도가 커야 한다.

② 지붕재료는 내수성과 열전도율이 커야 한다.

③ 바닥재료는 미끄럼이 적고 내구성이 커야 한다.

④ 창호재료는 변형이 적고 가공이 용이하여야 한다.

정답 2번

출제 포인트

건축재료가 사용되는 부위의 기능에 따라 요구되는 성질을 구분하는 문제이다. 특히 지붕재는 빗물에 견디는 성질뿐 아니라 외부 열의 전달을 줄이는 성질도 필요하다.

핵심 개념

구조재료는 건물의 하중을 지지하는 재료이므로 재질이 균일하고 강도가 커야 한다. 지붕재료는 비와 외기에 직접 노출되므로 내수성이 크고 열을 잘 전달하지 않아야 한다. 바닥재료는 보행 안전과 마모 저항이 중요하며, 창호재료는 형태가 안정되고 제작·가공이 쉬워야 한다.

선지별 해설

① O — 구조재료는 하중을 안전하게 지지해야 하므로 재질이 균일하고 필요한 강도가 커야 한다.

② X — 틀린 표현은 '열전도율이 커야 한다'이다. 열전도율이 크면 외부의 열과 냉기가 실내로 쉽게 전달되므로 지붕의 단열 성능에 불리하다. 올바르게는 '지붕재료는 내수성이 크고 열전도율이 작아야 한다'이다.

③ O — 바닥재료는 사람이 걷는 부위에 쓰이므로 미끄럼이 적어야 하며, 반복되는 보행과 마찰을 견딜 수 있도록 내구성이 커야 한다.

④ O — 창호재료는 개폐와 맞춤 상태가 유지되도록 변형이 적어야 하며, 창과 문의 제작 및 설치를 위해 가공이 용이해야 한다.

오답 포인트

②의 '내수성이 크다'는 맞는 설명이어서 문장 전체를 옳다고 판단하기 쉽다. 그러나 '열전도율이 크다'는 지붕의 단열 요구와 반대되는 표현이므로, 한 선지에 결합된 두 성질을 각각 확인해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

재료가 설치되는 부위의 기능을 먼저 연결한다. 구조재는 하중 지지, 지붕재는 방수·단열, 바닥재는 미끄럼 방지·내구성, 창호재는 변형 억제·가공성을 기준으로 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

지붕재는 물에는 강하고 열은 잘 전달하지 않아야 하므로 내수성은 크고 열전도율은 작아야 한다.

NoteBase

문 15. 한 면이 30 cm 정도의 사각뿔 모양인 각진 돌로, 석축을 쌓을 때 사용되는 석재는?

① 각석
② 판석
③ 사괴석
④ 견칫돌

정답 4번

출제 포인트

석재를 형상과 용도에 따라 구분하고, 앞면이 약 30*cm*인 사각형이며 뒤쪽으로 좁아지는 사각뿔 모양으로 석축에 쓰는 돌이 견칫돌임을 판단하는 문제이다.

핵심 개념

각석: 단면이 각형이고 일정한 길이를 갖도록 가공한 석재이다. 키워드는 각진 단면과 긴 형태이다.
판석: 너비에 비해 두께가 얇고 넓적한 판 모양의 석재이다. 키워드는 얇고 넓은 형태이다.
사괴석: 앞면이 대체로 사각형인 비교적 작은 석재로, 전통 건축의 벽체나 돌담을 쌓는 데 쓰인다. 키워드는 네 덩어리를 한 짐에 질 만한 크기이다.
견칫돌: 앞면은 대체로 사각형이고 뒤쪽으로 좁아져 개의 이빨과 비슷한 모양을 이루며, 흙막이·방축 등의 석축에 쓰는 돌이다. 키워드는 사각뿔 모양과 석축이다.

선지별 해설

① X — 각석은 단면이 각형이고 일정한 길이를 가진 길쭉한 규격 석재이므로, 제시된 사각뿔 모양의 석축용 돌이 아니다. 틀린 표현 '각석'은 '견칫돌'로 고쳐야 한다.
② X — 판석은 두께가 얇고 너비가 넓은 판 모양의 석재로 바닥깔기나 붙임돌 등에 쓰이므로, 사각뿔 모양의 석축용 돌이 아니다. 틀린 표현 '판석'은 '견칫돌'로 고쳐야 한다.
③ X — 사괴석은 앞면이 대체로 사각형인 비교적 작은 석재로 전통 건축의 벽체나 돌담 등에 쓰이지만, 문제에서 말하는 사각뿔 모양의 대표적인 석축용 석재는 아니다. 틀린 표현 '사괴석'은 '견칫돌'로 고쳐야 한다.
④ O — 견칫돌은 앞면이 약 30*cm*인 사각형이고 뒤쪽으로 좁아지는 사각뿔 모양의 각진 돌로, 흙막이·방축 등의 석축을 쌓을 때 사용한다.

오답 포인트

③ 사괴석도 앞면이 사각형에 가깝고 돌을 쌓는 데 쓰여 혼동하기 쉽다. 이 문항에서는 '사각뿔 모양'과 '석축'이라는 표현이 견칫돌을 가리키는 결정적 단서이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

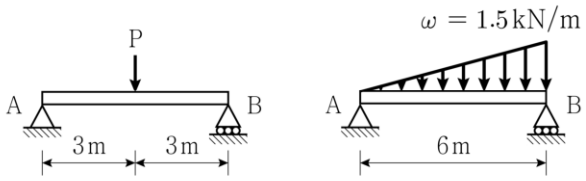
형상과 용도를 함께 확인한다. 얇고 넓으면 판석, 단면이 각지고 길쭉하면 각석, 전통 벽체·돌담용의 비교적 작은 네모난 돌이면 사괴석, 앞면은 네모나고 뒤로 좁아지는 석축용 돌이면 견칫돌로 판단한다.

암기 포인트

견칫돌은 '개의 이빨처럼 뒤로 좁아지는 네모난 석축돌'이다.

NoteBase

문 16. 두 단순보의 B 지점에서 반력의 크기가 동일한 경우, 집중하중 P의 크기는? (단, 보의 자중은 무시한다)



① 4.5 kN
② 6 kN
③ 9 kN
④ 12 kN

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 삼각형 분포하중을 등가 집중하중으로 바꾸어 B점 반력을 구하고, 이를 중앙 집중하중을 받는 단순보의 B점 반력과 같게 두어 P를 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 두 보의 경간은 모두 $6m$이고, 오른쪽 보의 삼각형 분포하중은 A에서 0, B에서 $1.5kN/m$이다.
구해야 할 값: 두 보의 B점 반력이 같을 때의 집중하중 P이다.
주의할 조건: 보의 자중은 무시하며, 삼각형 분포하중의 합력은 하중도 면적이고 작용점은 하중이 0인 A점에서 경간의 2/3 지점이다.

사용할 공식

삼각형 분포하중의 합력은
$W = \frac{1}{2} w_{max} L$
이고, 합력의 작용점은 하중이 0인 쪽에서 $2L/3$ 떨어진 곳이다.

단순보의 B점 반력은 A점에 대한 모멘트 평형식
$R_B L = Wx$
으로 구한다. 왼쪽 보는 중앙에 집중하중이 작용하여 좌우가 대칭이므로 $R_B = P/2$이다.

NoteBase

계산 과정

1. 오른쪽 보의 삼각형 분포하중을 등가 집중하중으로 바꾸면
$W = \frac{1}{2} \times 6 \times 1.5 = 4.5kN$
이다.
2. 합력의 작용점은 A점에서
$x = \frac{2}{3} \times 6 = 4m$
떨어진 곳이다.
3. A점에 대한 모멘트 평형으로 오른쪽 보의 B점 반력을 구하면
$R_B \times 6 = 4.5 \times 4$
$R_B = 3kN$
이다.
4. 왼쪽 보의 B점 반력은 $P/2$이므로
$\frac{P}{2} = 3$
$P = 6kN$
이다.

선지 판단

① X — $P = 4.5kN$이면 왼쪽 보의 B점 반력은 $P/2 = 2.25kN$이므로 오른쪽 보의 $3kN$과 같지 않다. $4.5kN$은 오른쪽 삼각형 분포하중의 합력일 뿐이며, 올바르게는 $P = 6kN$이다.
② O — $P = 6kN$이면 왼쪽 보의 B점 반력은 $P/2 = 3kN$으로 오른쪽 보의 B점 반력과 같다.
③ X — $P = 9kN$이면 왼쪽 보의 B점 반력은 $4.5kN$이 되어 필요한 $3kN$보다 크다. 올바르게는 $P = 6kN$이다.
④ X — $P = 12kN$이면 왼쪽 보의 B점 반력은 $6kN$이 되어 필요한 $3kN$의 두 배이다. 올바르게는 $P = 6kN$이다.

오답 포인트

삼각형 분포하중의 합력 $4.5kN$을 곧바로 P와 같게 두면 ①을 고르게 된다. 이 문제는 두 보의 총하중이 아니라 B점 반력이 같다는 조건이므로, 먼저 각 보의 B점 반력을 각각 구해 비교해야 한다. 또한 삼각형 합력의 작용점은 도심 위치인 A점에서 $2L/3$, 즉 $4m$ 지점이다.

다시 나오면 이렇게 판단

분포하중이 있는 반력 비교 문제는 분포하중을 면적과 도심으로 등가 집중하중화한 뒤, 한 지점에 대한 모멘트 평형으로 반력을 구하고 마지막에 주어진 반력 조건을 적용한다.

암기 포인트

삼각형 분포하중은 합력 $W = w_{max}L/2$, 작용점은 0인 쪽에서 $2L/3$이다. 중앙 집중하중을 받는 단순보의 양쪽 반력은 각각 $P/2$이다.

NoteBase

문 17. 커튼월 공법의 특성에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 가설공사비를 절감한다.

② 내력벽으로 분류한다.

③ 외벽을 경량화한다.

④ 공기를 단축한다.

정답 2번

출제 포인트

커튼월 공법의 구조적 역할과 시공상 특징을 구분하는 문제이다.

핵심 개념

커튼월은 건물의 자중과 바람 등 외벽에 직접 작용하는 하중만 골조에 전달하고, 바닥이나 지붕의 하중은 지지하지 않는 비내력 외벽이다. 부재를 공장에서 제작하여 현장에서 조립하는 건식 공법이므로 외벽을 가볍게 만들 수 있고, 외부 비계 등 가설공사를 줄이며 공사 기간을 단축하기에 유리하다.

선지별 해설

① O — 공장 제작 부재를 현장에서 조립하므로 외부 비계 등의 가설 작업을 줄일 수 있어 가설공사비 절감에 유리하다.
② X — 틀린 표현은 '내력벽으로 분류한다'이다. 커튼월은 상부 구조의 하중을 부담하지 않는 비내력벽으로 분류한다.
③ O — 경량 패널과 금속 프레임 등을 사용하므로 조적식 외벽 등에 비해 외벽을 경량화할 수 있다.
④ O — 공장 제작과 현장 조립을 병행하는 건식 공법이므로 현장 작업을 줄여 공사 기간을 단축할 수 있다.

오답 포인트

커튼월이 외벽에 작용하는 자중과 풍압을 골조로 전달한다는 사실을 건물의 주요 구조 하중까지 지지한다는 뜻으로 오해하기 쉽다. 그러나 커튼월은 칸막이처럼 골조에 매달리거나 부착되는 비내력 외벽이다.

다시 나오면 이렇게 판단

커튼월의 구조 역할을 묻는 선지는 '비내력 외벽'인지 먼저 확인한다. 시공 특성은 '공장 제작·현장 조립 → 경량화·가설공사 절감·공기 단축'의 흐름으로 판단한다.

암기 포인트

커튼월은 골조에 매다는 가벼운 비내력 외벽이다.

NoteBase

문 18. 기둥은 압축에 강한 콘크리트를 사용하고, 보는 휨과 전단에 강한 철골부재를 사용하는 구조는?

① 복합구조
② PC구조
③ 강관구조
④ 경량철골구조

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 기둥과 보에 서로 다른 구조재료를 배치하여 각 재료의 장점을 활용하는 복합구조의 개념을 묻는다.

핵심 개념

복합구조는 하나의 건축물에서 부재의 역할에 따라 서로 다른 구조재료나 구조방식을 함께 사용하는 구조이다. 이 문항처럼 기둥에는 압축에 유리한 콘크리트를, 보에는 휨과 전단에 유리한 철골부재를 사용하는 방식이 이에 해당한다.
PC구조는 공장에서 제작한 콘크리트 부재 등을 현장에서 조립하는 콘크리트 계열 구조이고, 강관구조는 강관을 주요 구조부재로 사용하는 구조이며, 경량철골구조는 얇고 가벼운 형강을 주요 골조로 사용하는 구조이다.

선지별 해설

① O — 기둥에는 콘크리트, 보에는 철골부재를 사용하여 서로 다른 재료의 장점을 결합하므로 복합구조이다.
② X — 틀린 표현은 'PC구조'이다. PC구조는 콘크리트계 공장 제작 부재 등을 현장에서 조립하는 구조를 가리키며, 제시된 재료 배치 방식은 복합구조이다.
③ X — 틀린 표현은 '강관구조'이다. 강관구조는 강관을 주요 구조부재로 사용하는 구조이며, 콘크리트 기둥과 철골 보를 조합한 제시 방식은 복합구조이다.
④ X — 틀린 표현은 '경량철골구조'이다. 경량철골구조는 얇고 가벼운 형강을 주요 골조로 사용하는 구조이며, 제시된 방식은 콘크리트와 철골을 조합한 복합구조이다.

오답 포인트

'철골부재를 사용한다'는 말만 보고 강관구조나 경량철골구조를 고르기 쉽다. 핵심은 철골의 유무가 아니라 기둥과 보에 콘크리트와 철골을 나누어 사용한다는 점이다.

다시 나오면 이렇게 판단

기둥·보 등 부재별로 서로 다른 재료를 사용하여 각 재료의 장점을 살리는지 확인한다. 콘크리트와 철골을 역할에 따라 조합하면 복합구조로 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

콘크리트 기둥 + 철골 보 = 복합구조이다.

NoteBase

문 19. 용접부의 품질을 검사하기 위한 용접 후 검사에서 표면 검사에 사용되는 방법이 아닌 것은?

① 육안 검사
② 초음파탐상시험
③ 침투탐상시험
④ 자분탐상시험

정답 2번

출제 포인트

용접 후 비파괴검사 방법을 표면 결함 검사와 내부 결함 검사로 구분하는 문제이다.

핵심 개념

표면 검사는 용접부 표면에 드러나 있거나 표면 가까이에 있는 결함을 확인하는 검사이다. 육안 검사는 표면 상태를 직접 관찰하고, 침투탐상시험은 표면에 열린 결함으로 침투액이 스며드는 성질을 이용하며, 자분탐상시험은 강자성체의 표면 및 표면 가까운 결함에서 생기는 누설 자속을 이용한다. 초음파탐상시험은 초음파의 반사 신호를 이용하여 용접부 내부 결함을 찾는 검사이다.

선지별 해설

① O — 육안 검사는 균열, 언더컷 등 용접부의 외관과 표면 상태를 직접 확인하는 표면 검사이다.
② X — 초음파탐상시험을 표면 검사로 분류한 점이 틀리다. 올바르게는 초음파탐상시험은 초음파의 반사를 이용해 용접부 내부의 불연속이나 결함을 검사하는 방법이다.
③ O — 침투탐상시험은 표면에 열린 미세 균열 등에 침투액을 스며들게 하여 결함을 검출하는 표면 검사이다.
④ O — 자분탐상시험은 강자성체에 자장을 걸었을 때 표면 및 표면 가까운 결함에서 생기는 누설 자속에 자분이 모이는 현상을 이용하는 검사이다.

오답 포인트

초음파탐상시험도 용접 후 품질검사에 널리 사용되므로 표면 검사로 착각하기 쉽다. 이 문항은 용접 검사인지 여부가 아니라 결함의 주된 탐상 위치가 표면인지 내부인지를 묻는다.

다시 나오면 이렇게 판단

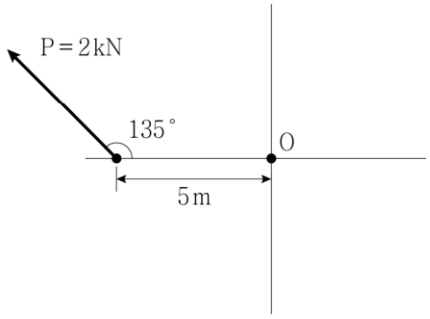
검사 원리와 주된 탐상 위치를 연결한다. 직접 관찰·침투액·자분은 표면 계열이고, 초음파 반사 신호는 내부 결함 검사 계열이다.

암기 포인트

표면은 육안·침투·자분, 내부는 초음파로 구분한다.

NoteBase

문 20. 힘 P에 의하여 O점에 발생하는 모멘트는?



① $5\sqrt{2}$ kN · m
② $5\sqrt{3}$ kN · m
③ 10 kN · m
④ $5\sqrt{5}$ kN · m

정답 1번

출제 포인트

힘을 수평·수직 성분으로 분해하고, 작용점에서 O점까지의 위치벡터와 수직인 힘 성분만으로 O점의 모멘트를 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 힘은 $P = 2kN$이고, 작용점은 O점에서 왼쪽으로 $5m$ 떨어져 있다. 힘의 방향은 양의 수평축에서 반시계 방향으로 135 °이다. 구해야 할 값은 O점에 대한 모멘트의 크기이며, 반시계 방향을 양(+)으로 정하면 이 힘의 모멘트는 시계 방향이다.

사용할 공식

평면에서 점 O에 대한 모멘트는 $M_O = r_x P_y - r_y P_x$이다. 이 문제에서는 위치벡터가 수평이므로 수직 힘 성분 P_y만 모멘트를 만들고, 수평 힘 성분 P_x은 O점과 같은 수평선 위에 작용하여 모멘트가 0이다.

계산 과정

힘의 수직 성분은

$P_y = P\sin 135^\circ = 2 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2}kN$

이다. 작용점의 위치는 $r_x = -5m$, $r_y = 0$이므로

$M_O = (-5)(\sqrt{2}) - 0(-\sqrt{2}) = -5\sqrt{2}kN \cdot m$

이다. 음(-)의 부호는 시계 방향을 뜻하며, 모멘트의 크기는 $5\sqrt{2}kN \cdot m$이다.

NoteBase

선지 판단

① O — 계산한 모멘트의 크기 $5\sqrt{2}\,kN\cdot m$와 일치한다.
② X — $5\sqrt{3}\,kN\cdot m$가 아니라, $P_y = 2\sin 135^\circ = \sqrt{2}\,kN$를 사용한 $5\sqrt{2}\,kN\cdot m$가 올바르다.
③ X — $10kN\cdot m$는 힘 $2kN$ 전체가 모멘트 팔 $5m$에 수직이라고 본 값이다. 실제로는 수직 성분만 사용하므로 $5\sqrt{2}\,kN\cdot m$가 올바르다.
④ X — $5\sqrt{5}\,kN\cdot m$가 아니라, 힘과 수평 모멘트 팔 사이의 각 135°에 대해 $M = 5\times 2\sin 135^\circ$를 계산한 $5\sqrt{2}\,kN\cdot m$가 올바르다.

오답 포인트

③처럼 힘의 크기 $2kN$ 전체에 거리 $5m$를 곱하면 힘이 모멘트 팔에 수직이라는 잘못된 가정이 된다. 수평 성분은 O점을 지나는 수평선 방향이므로 모멘트에 기여하지 않고, 수직 성분만 사용해야 한다. 또한 방향까지 묻는다면 계산값의 음(-) 부호에 따라 시계 방향임을 함께 판단한다.

다시 나오면 이렇게 판단

모멘트 중심에서 작용점까지 위치벡터를 잡고, 그 위치벡터에 수직인 힘 성분만 골라 $M = F_\perp d$로 계산한다. 마지막에 회전 방향으로 부호를 확인하고, 선지가 크기만 제시하면 절댓값을 비교한다.

암기 포인트

점에 대한 모멘트는 '힘 전체 × 거리'가 아니라 '모멘트 팔에 수직인 힘 성분 × 거리'이며, $M = Fd\sin\theta$이다.

NoteBase