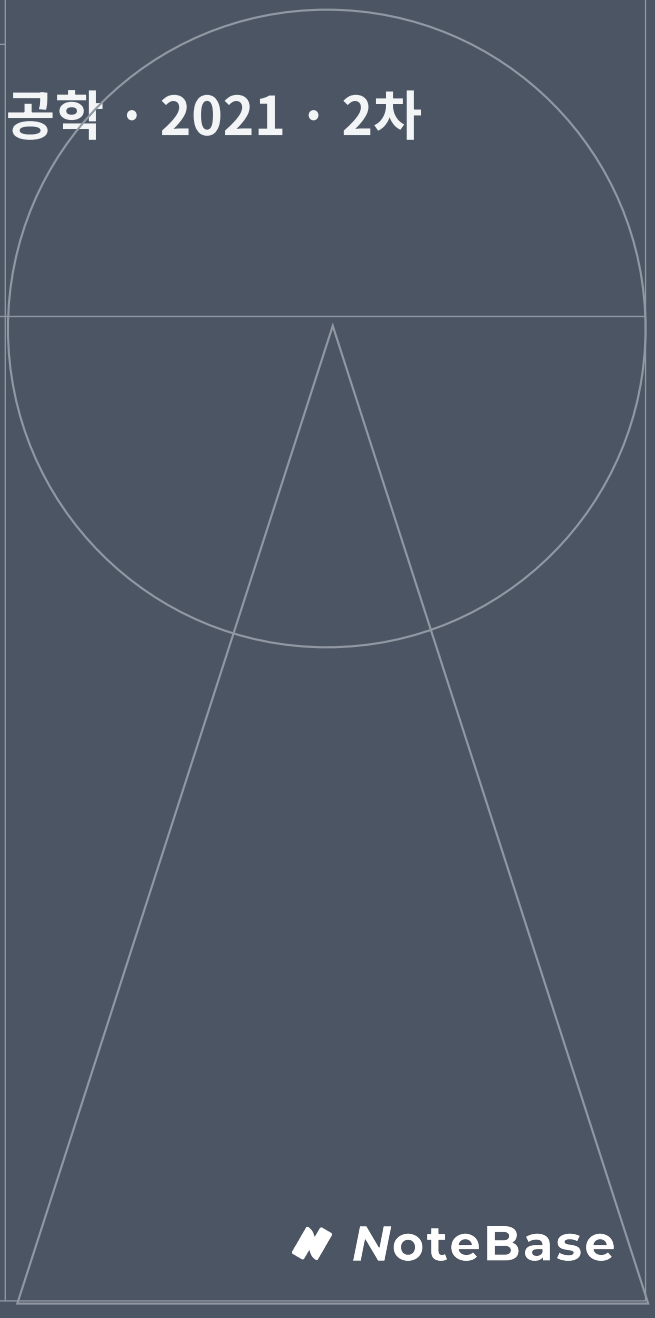
기출OX 해설집

공무원/국가직/7급 · 건축시공학 · 2021 · 2차



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/국가직/7급 · 건축시공학 · 2021 · 2차

공무원/국가직/7급 · 건축시공학 · 2021 · 2차

문 1. 백화현상에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 백화현상은 모르타르 중 석회분이 유출되어 공기 중의 탄산가스와 결합하여 백색의 미세한 물질이 생기는 현상이다.

② 백화현상은 기온이 높고 습도가 낮은 환경조건에서 주로 발생한다.

③ 백화현상을 방지하기 위해서는 표면에 파라핀 도료를 발라준다.

④ 백화현상을 방지하기 위해서는 흡수율이 적은 벽돌을 사용하여야 한다.

정답 2번

출제 포인트

백화현상(efflorescence)의 발생 원리와 발생 조건, 방지 대책을 정확히 구분해서 알고 있는지를 묻는 문제이다. 발생 원리를 아는 것과 발생하기 쉬운 환경조건을 아는 것은 별개이므로, 이 둘을 혼동하지 않는 것이 핵심이다.

핵심 개념

백화현상은 시멘트 모르타르나 콘크리트 속의 수산화칼슘(석회분) 등이 물에 녹아 표면으로 이동한 뒤, 공기 중의 탄산가스와 반응하여 탄산칼슘의 백색 미세 결정으로 석출되는 현상이다. 이 현상이 일어나려면 수분이 재료 내부를 통해 표면까지 이동해야 하므로, 습도가 높고 건조가 느린 조건(저온다습, 강우 후, 통풍이 나쁜 조건)에서 잘 발생한다. 반대로 기온이 높고 습도가 낮으면 표면이 빨리 건조되어 수분 이동이 억제되므로 백화가 오히려 잘 생기지 않는다. 방지 대책으로는 흡수율이 낮은 재료(벽돌 등)를 사용해 수분 침투 자체를 줄이는 방법과, 표면에 파라핀·발수제 등 방수성 도료를 발라 외부로부터의 수분 침투와 표면 반응을 차단하는 방법이 있다.

NoteBase

선지별 해설

① O — 백화현상은 모르타르 중의 석회분이 표면으로 유출되어 공기 중 탄산가스와 결합해 백색의 미세한 물질(탄산칼슘)이 생기는 현상이라는 설명은 백화현상의 정의 그대로이므로 옳다.
② X — 백화현상은 기온이 높고 습도가 낮은 환경조건이 아니라, 오히려 기온이 낮고 습도가 높아 건조가 더딘 환경조건에서 주로 발생한다. 습도가 낮고 기온이 높으면 표면이 빨리 건조되어 수분을 매개로 한 석회분의 이동 자체가 억제되므로 백화가 잘 발생하지 않는다. 틀린 표현 → 올바른 표현: "기온이 높고 습도가 낮은 환경조건" → "기온이 낮고 습도가 높은 환경조건".
③ O — 표면에 파라핀 도료와 같은 방수성 도료를 발라주면 외부 수분의 침투와 표면에서의 탄산화 반응을 차단할 수 있으므로 백화현상 방지 대책으로 옳다.
④ O — 흡수율이 적은 벽돌을 사용하면 재료 내부로 스며드는 수분량 자체가 줄어들어 석회분이 표면으로 이동할 매개가 줄어들므로 백화현상 방지 대책으로 옳다.

오답 포인트

백화현상의 발생 원리(석회분+탄산가스 반응)만 외우고 발생 조건은 반대로 헷갈리는 경우가 많다. "고온건조"와 "저온다습"을 백화현상과 연결할 때는, 백화가 '건조 과정에서 수분이 표면으로 빠져나가며 남기는 흔적'이라는 점을 떠올리면 습기가 많고 건조가 느릴수록 백화가 잘 생긴다는 것을 헷갈리지 않을 수 있다.

다시 나오면 이렇게 판단

백화현상 문제에서는 먼저 발생 원리(석회분 유출+탄산가스 반응=백색 결정)를 확인하고, 그다음 발생 조건이 저온다습 쪽인지 고온건조 쪽인지를 따로 점검한다. 방지 대책 선지는 수분 침투를 막는 방법(저흡수율 재료, 방수 도료·발수제)인지를 확인하면 오답을 가려낼 수 있다.

암기 포인트

백화현상은 저온다습(건조가 느린 조건)에서 잘 생긴다: 고온건조가 아니라 저온다습이다. 방지책은 저흡수율 재료 사용과 표면 방수 도료(파라핀 등) 도포이다.

NoteBase

문 2. 목재의 방부처리 방법에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 침지법: 방부액 속에 담가 방부처리한다.

② 방부제칠(도포법): 압력용기에서 방부약액을 주입한다.

③ 표면탄화법: 방부약액을 가열하여 주입한다.

④ 가압주입법: 목재의 표면을 태워 방부처리한다.

정답 1번

출제 포인트

목재 방부처리 방법의 이름과 실제 시공 방식이 서로 짝이 맞는지를 묻는다. 각 선지는 방법 이름과 그 방법에 대한 설명을 함께 제시하는데, 이름과 설명이 뒤바뀐 선지를 가려내야 한다.

핵심 개념

침지법=방부액을 채운 탱크나 용기에 목재를 담가 상온·상압에서 약액을 스며들게 하는 방법이다.
도포법(방부제칠)=목재 표면에 방부제를 붓이나 스프레이로 바르거나 뿜어 침투시키는 방법으로 압력을 쓰지 않는다. 가압주입법=밀폐된 압력용기에 목재를 넣고 압력을 가해 방부약액을 강제로 깊이 주입하는 방법이다.
표면탄화법=목재 표면을 불로 태워 탄화층을 만들어 부식균이나 벌레의 침입을 막는 방법으로 약액 주입과는 무관하다.

선지별 해설

① 침지법: 방부액 속에 담가 방부처리한다. → O. 침지법의 정의 그대로이다.
② 방부제칠(도포법): 압력용기에서 방부약액을 주입한다. → X. 이는 가압주입법에 대한 설명이다. 도포법은 압력용기를 쓰지 않고 목재 표면에 방부제를 붓칠하거나 분무하는 방법이다.
③ 표면탄화법: 방부약액을 가열하여 주입한다. → X. 약액을 가열해 주입하는 것은 가열법(주입법의 한 방식)에 가까운 설명이며, 표면탄화법은 약액 주입이 아니라 목재 표면을 태워 탄화시키는 방법이다.
④ 가압주입법: 목재의 표면을 태워 방부처리한다. → X. 표면을 태우는 것은 표면탄화법에 대한 설명이다. 가압주입법은 압력용기 안에서 약액을 강제로 주입하는 방법이다.

오답 포인트

이 문제는 네 가지 방부처리 방법의 이름이 한 칸씩 밀려서 서로의 설명과 뒤바뀌어 제시된 구조이다. ②는 가압주입법의 설명을, ③은 가열주입 방식의 설명을, ④는 표면탄화법의 설명을 각각 자기 이름표 밑에 걸어 놓았으므로, 이름만 보고 익숙하다고 답하지 말고 설명 내용이 그 이름의 실제 처리 방식과 맞는지 하나씩 대조해야 한다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

방부처리 방법 문제는 핵심 동작 하나로 구분한다. '담근다'는 침지법, '바르거나 뿜는다'는 도포법, '압력을 가해 주입한다'는 가압주입법, '표면을 태운다'는 표면탄화법이다. 선지에서 이 핵심 동작과 이름이 일치하는지만 확인하면 빠르게 판단할 수 있다.

암기 포인트

침지=담그기, 도포=바르기·뿜기(무압력), 가압주입=압력용기+강제주입, 표면탄화=태우기. 네 방법을 동작 하나씩과 짝지어 외워 둔다.

NoteBase

문 3. 커튼월(curtain wall)의 현장 조립 방법에 의한 분류로 옳은 것은?

① 유닛 월(unit wall) 방식
② 스팬드럴(spandrel) 방식
③ 멀리온(mullion) 방식
④ 그리드(grid) 방식

정답 1번

출제 포인트

커튼월의 분류 기준은 여러 가지인데, 이 문제는 그 중에서도 '현장 조립(시공) 방법'을 기준으로 한 분류가 무엇인지를 묻는다. 커튼월은 재료·구성 부재·외관 디자인·조립 공법 등 서로 다른 기준으로 각각 다르게 분류되므로, 어떤 용어가 어느 분류 기준에 속하는지를 구분하는 것이 핵심이다.

핵심 개념

커튼월의 현장 조립 방법에 의한 분류는 크게 유닛월(unit wall) 방식과 스틱월(stick wall) 방식, 그리고 두 가지를 혼합한 절충식으로 나뉜다. 유닛월 방식은 창틀과 유리, 패널 등을 공장에서 하나의 완성된 유닛(단위 부재)으로 제작한 뒤 현장에서는 이 유닛을 구조체에 걸어서 조립만 하는 방식으로, 공장 생산 비중이 높아 현장 작업이 단순하고 품질 관리가 쉬우며 공기 단축에 유리하다. 스틱월 방식은 멀리온과 트랜섬 등의 골조 부재를 현장에서 하나씩 조립한 뒤 유리나 패널을 끼우는 방식으로, 현장 작업량이 많다. 이와 달리 스팬드럴 방식·멀리온 방식·그리드 방식은 커튼월의 외관 디자인(입면 구성 형태)에 따른 분류에 해당한다. 스팬드럴 방식은 층간 부분을 패널로 가려 수평선을 강조하는 형태이고, 멀리온 방식은 수직 부재를 강조하는 형태이며, 그리드 방식은 수평·수직 부재를 격자 형태로 균등하게 노출하는 형태이다.

선지별 해설

① 유닛 월(unit wall) 방식 → O. 유닛월 방식은 부재를 공장에서 유닛 단위로 제작하고 현장에서는 조립(설치)만 수행하는 방식으로, 현장 조립 방법에 의한 분류에 해당한다.
② 스팬드럴(spandrel) 방식 → X. 스팬드럴 방식은 층간 패널로 수평 라인을 강조하는 외관 디자인에 따른 분류이며, 현장 조립 방법에 따른 분류가 아니다.
③ 멀리온(mullion) 방식 → X. 멀리온 방식은 수직 부재를 강조하는 외관 디자인에 따른 분류이며, 현장 조립 방법에 따른 분류가 아니다.
④ 그리드(grid) 방식 → X. 그리드 방식은 수평·수직 부재를 격자 형태로 노출하는 외관 디자인에 따른 분류이며, 현장 조립 방법에 따른 분류가 아니다.

NoteBase

오답 포인트

멀리온·스팬드럴·그리드는 모두 실제 존재하는 커튼월 관련 용어이기 때문에 익숙하다는 이유로 고르기 쉽지만, 이들은 모두 '외관이 어떻게 보이는가(입면 디자인)'를 기준으로 한 분류이지 '어떻게 조립하는가(시공 방법)'를 기준으로 한 분류가 아니다. 분류 기준이 되는 단어(현장 조립 방법)를 놓치면 오답을 고르게 된다.

다시 나오면 이렇게 판단

발문에서 분류 기준이 '조립(시공) 방법'인지 '외관(디자인) 형태'인지를 먼저 구분한다. 조립 방법 기준이면 유닛월 방식·스틱월 방식·절충식 중에서 답을 찾고, 외관 디자인 기준이면 스팬드럴 방식·멀리온 방식·그리드 방식 중에서 답을 찾는다.

암기 포인트

조립 방법 분류는 유닛월·스틱월(+절충식), 디자인 분류는 스팬드럴·멀리온·그리드로 짝지어 기억해 둔다.

NoteBase

문 4. 콘크리트의 펌퍼빌리티(pumpability)에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 펌프에서 콘크리트가 잘 밀려나는지의 난이 정도이며, 일반적으로 수평관 1m당 관내의 압력손실로 정할 수 있다.

② 단위 수량의 다소에 따르는 혼합물의 묽기 정도 혹은 유동성의 정도이며, 일반적으로 슬럼프시험에 의한 슬럼프값으로 표시된다.

③ 묽기 정도 및 재료분리에 저항하는 정도 등 복합적 의미에서의 시공의 난이 정도이며, 콘크리트가 운반, 타설, 다지기, 마무리 등의 작업에 적합한 굳지 않은 콘크리트의 성질을 말한다.

④ 구조체에 타설된 콘크리트가 거푸집에 잘 채워질 수 있는지의 난이 정도이며, 거푸집을 제거하면 천천히 형상이 변하기는 하지만 허물어지거나 분리되지 않는 상태의 굳지 않은 콘크리트의 성질을 말한다.

정답 1번

출제 포인트

굳지 않은 콘크리트의 성질을 나타내는 여러 용어(워커빌리티, 컨시스턴시, 피니셔빌리티, 펌퍼빌리티)를 서로 혼동하지 않고 각각의 정의로 구분할 수 있는지를 묻는다. 특히 펌퍼빌리티는 펌프 압송 시공성과 직결된 용어로, 다른 시공성 용어들과 정의가 겹쳐 보이도록 선지가 구성되어 있다.

핵심 개념

펌퍼빌리티(pumpability, 압송성)는 콘크리트가 펌프와 배관을 통해 얼마나 잘 압송되는지를 나타내는 굳지 않은 콘크리트의 성질이며, 일반적으로 수평관 1m당 관내 압력손실의 크기로 평가한다. 압력손실이 작을수록 펌퍼빌리티가 좋다고 본다.
컨시스턴시(반죽질기)는 단위수량의 많고 적음에 따른 콘크리트 반죽의 묽기 정도, 유동성의 정도를 말하며 슬럼프시험에 의한 슬럼프값으로 표시한다.
워커빌리티(시공연도)는 반죽질기의 정도 및 재료분리에 저항하는 정도를 포함하는 복합적 의미의 시공 난이 정도로, 운반·타설·다지기·마무리 등 일련의 작업에 적합한지를 종합적으로 나타낸다.
피니셔빌리티(마무리성)는 굵은골재 최대치수, 잔골재율, 반죽질기 등에 따라 결정되는 마무리 작업의 용이성을 말하며, 표면을 매끄럽고 균일하게 마감할 수 있는지의 정도를 뜻한다.
성형성(플라스티시티)은 거푸집 등의 형상에 순응하여 채워지고, 거푸집을 제거하면 서서히 형상이 변하지만 허물어지거나 재료가 분리되지는 않는 굳지 않은 콘크리트의 성질을 말한다.

NoteBase

선지별 해설

① 펌프에서 콘크리트가 잘 밀려나는지의 난이 정도이며, 일반적으로 수평관 1m당 관내의 압력손실로 정할 수 있다 → O. 펌프 압송 시 콘크리트가 관 내를 이동하는 저항의 정도를 압력손실로 나타낸 것으로, 펌퍼빌리티의 정의에 정확히 부합한다.
② 단위 수량의 다소에 따르는 혼합물의 묽기 정도 혹은 유동성의 정도이며, 일반적으로 슬럼프시험에 의한 슬럼프값으로 표시된다 → X. 이는 펌퍼빌리티가 아니라 컨시스턴시(반죽질기)에 대한 설명이다.
③ 묽기 정도 및 재료분리에 저항하는 정도 등 복합적 의미에서의 시공의 난이 정도이며, 콘크리트가 운반, 타설, 다지기, 마무리 등의 작업에 적합한 굳지 않은 콘크리트의 성질을 말한다 → X. 이는 펌퍼빌리티가 아니라 워커빌리티(시공연도)에 대한 설명이다.
④ 구조체에 타설된 콘크리트가 거푸집에 잘 채워질 수 있는지의 난이 정도이며, 거푸집을 제거하면 천천히 형상이 변하기는 하지만 허물어지거나 분리되지 않는 상태의 굳지 않은 콘크리트의 성질을 말한다 → X. 이는 펌퍼빌리티가 아니라 성형성(플라스티시티)에 대한 설명이다.

오답 포인트

②③④는 모두 실제로 존재하는 굳지 않은 콘크리트의 다른 성질(컨시스턴시, 워커빌리티, 플라스티시티)에 대한 정확한 설명이라서, 내용 자체는 맞는 문장처럼 읽혀 혼동하기 쉽다. 그러나 문제는 '펌퍼빌리티'라는 특정 용어를 지목했으므로, 각 선지가 어떤 시험·평가 방법(압력손실, 슬럼프값, 종합적 시공성, 거푸집 존치 후 변형 여부)과 연결되는지를 기준으로 용어를 구분해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

선지에 '수평관', '압력손실', '압송' 같은 표현이 나오면 펌퍼빌리티, '슬럼프값'이 나오면 컨시스턴시, '운반·타설·다지기·마무리'처럼 여러 작업을 나열하며 '재료분리 저항'까지 포함하면 워커빌리티, '거푸집 제거 후 형상 유지'가 나오면 성형성으로 즉시 매칭하여 정답을 찾는다.

암기 포인트

펌퍼빌리티=압송성(관내 압력손실), 컨시스턴시=반죽질기(슬럼프값),
워커빌리티=시공연도(운반·타설·다지기·마무리+재료분리 저항), 피니셔빌리티=마무리성,
플라스티시티=성형성(거푸집 제거 후 서서히 변형되나 허물어지지 않음) 순서로 짝지어 외워 둔다.

NoteBase

문 5. 품질통제(Quality Control) 관련 관리 도구에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 산점도(scatter diagram): 분포의 모양, 중심의 경향과 분포 등을 분석함으로써 문제를 규명하는 기능을 지닌 도표이다.

② 체크 시트(check sheet): 상호 관련된 두 변수의 데이터를 그래프에 점으로 찍어 표시한 도표이다.

③ 특성요인도(cause-and-effect diagram): 변수의 정상 범위 밖에서 발생하는 비정상적인 동향(공정상의 이상 유무)을 탐지하기 위한 도표이다.

④ 파레토도(pareto diagram): 불량 관련 검사 데이터를 항목(원인)별로 분류해서 크기 순서대로 나열한 도표이다.

정답 4번

출제 포인트

품질통제(QC)의 7가지 기본 도구(산점도, 체크 시트, 특성요인도, 파레토도, 히스토그램, 관리도, 층별)는 각각 서로 다른 목적과 표현 방식을 가진다. 이 문제는 각 도구의 명칭과 실제 기능·표현 방식을 뒤바꿔 제시하는 방식으로 정확한 정의를 알고 있는지를 묻는다. 선지마다 도구 이름은 맞지만 설명이 다른 도구의 것으로 바뀌어 있는지를 하나씩 대조해야 한다.

핵심 개념

산점도(scatter diagram)=두 변수 사이의 상호 관련성(상관관계)을 그래프에 점으로 찍어 표시하는 도표. 체크 시트(check sheet)=불량 항목이나 결점의 발생 건수 등을 항목별로 미리 정한 양식에 체크하여 데이터를 수집·정리하는 표. 특성요인도(cause-and-effect diagram, 어골도)=결과(특성)에 영향을 미치는 원인들을 나뭇가지 모양으로 계통적으로 정리하여 문제의 원인을 규명하는 도표. 파레토도(pareto diagram)=불량이나 결점 등의 검사 데이터를 항목(원인)별로 분류하여 크기 순서대로 막대그래프로 나열한 도표. 관리도(control chart)=공정에서 얻은 데이터가 관리한계선(정상 범위) 밖으로 벗어나는 비정상적인 동향을 탐지하여 공정 이상 유무를 판단하는 도표.

선지별 해설

① X: 산점도는 두 변수 간의 상관관계를 점으로 표시하는 도표이며, 분포의 모양·중심 경향과 산포를 분석하여 문제를 규명하는 기능은 히스토그램(histogram)에 대한 설명이다. 도구명과 설명이 뒤바뀌어 있다.
② X: 체크 시트는 결점·불량 발생 건수를 항목별로 체크하여 수집하는 표이며, 상호 관련된 두 변수의 데이터를 점으로 찍어 표시하는 것은 산점도에 대한 설명이다.
③ X: 특성요인도는 결과에 대한 원인을 나뭇가지 모양으로 계통적으로 정리하는 도표이며, 변수가 정상 범위를 벗어나는 비정상적 동향(공정 이상 유무)을 탐지하는 것은 관리도에 대한 설명이다.
④ O: 파레토도는 불량 관련 검사 데이터를 항목(원인)별로 분류하여 크기 순서대로 나열한 도표라는 설명이 정확히 일치한다.

NoteBase

오답 포인트

①②③은 모두 QC 7가지 도구 중 다른 도구의 정의를 가져와 도구명만 바꿔 붙인 함정이다. ①은 산점도 자리에 히스토그램의 기능(분포의 모양·중심 경향 분석)을 넣었고, ②는 체크 시트 자리에 산점도의 기능(두 변수 상관관계를 점으로 표시)을 넣었으며, ③은 특성요인도 자리에 관리도의 기능(정상 범위 이탈 탐지)을 넣었다. 도구 이름과 설명 문장을 분리해서 각각 짝을 맞춰 보는 방식으로 접근해야 함정에 걸리지 않는다.

다시 나오면 이렇게 판단

QC 7가지 도구 문제는 선지마다 도구명은 정확하되 설명이 뒤섞여 있는 경우가 많다. '두 변수의 상관관계·점찍기'는 산점도, '항목별 체크·집계'는 체크 시트, '원인을 나뭇가지 모양으로 정리'는 특성요인도, '항목별 크기 순 나열'은 파레토도, '정상 범위 이탈·공정 이상 탐지'는 관리도로 각 키워드를 도구명과 1:1로 암기해 두고 선지의 설명 문장에서 이 키워드가 어느 도구의 것인지를 먼저 판별한다.

암기 포인트

산점도=상관관계·점, 체크 시트=항목별 체크·집계, 특성요인도(어골도)=원인을 나뭇가지 모양으로 정리, 파레토도=항목별 크기 순 막대 나열, 관리도=관리한계선 이탈·공정 이상 탐지, 히스토그램=분포의 모양·중심 경향과 산포로 각각 짝지어 외워 둔다.

NoteBase

문 6. 내화충전시스템공사 관련 용어에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 내화보드: 내화충전구조에 사용되는 주재와 경화재의 2액형 실리콘을 혼합하여 상온에서 발포 경화되고 실내화재 온도에 의하여 팽창하여 내화성능을 유지시키는 저밀도 팽창성 폼의 내화충전자재를 말한다.

② 내화 실란트: 내화충전시스템에 사용되는 1액형의 방화용 실리콘으로 된 내화충전자재를 말한다.

③ 내화 코팅: 비경화성의 고온팽창자재로 공구 또는 손으로 틈을 채워 주는 내화충전자재를 말한다.

④ 내화 퍼티: 수용성의 탄성 코팅재로 붓으로 칠하거나 분사기로 시공이 가능한 내화충전자재를 말한다.

정답 2번

출제 포인트

내화충전시스템공사에 쓰이는 자재별 용어(내화보드, 내화 실란트, 내화 코팅, 내화 퍼티)를 그 형태와 시공 방식, 경화 방식(1액형/2액형, 발포 여부)에 맞게 정확히 구분할 수 있는지를 묻는 문제이다. 선지들은 서로 다른 자재의 정의를 뒤바꿔 놓아 헷갈리게 구성되어 있다.

핵심 개념

내화보드는 판상(보드) 형태의 고체 충전재를 말하며, 발포형 폼 자재와는 형태 자체가 다르다.
내화 실란트는 이음부·틈새에 주입해 경화되는 1액형 방화용 실리콘계 자재로, 접합부의 기밀·내화 성능을 확보하는 데 쓰인다.
내화 코팅(도료)은 붓칠이나 분사기로 얇게 도장하는 방식으로 시공하며, 화재 시 열을 받아 발포·팽창하여 단열층을 형성하는 수용성 탄성 도막재이다.
내화 퍼티는 비경화성(굳지 않는 성질)의 고온팽창 자재로, 손이나 헤라 같은 공구로 눌러 채워 넣어 틈을 메우는 방식으로 시공한다.

선지별 해설

① X — 2액형 실리콘을 상온에서 혼합·발포 경화시켜 화재 온도에 팽창하는 저밀도 팽창성 폼은 발포형 폼 계열 자재에 대한 설명이며, 판상 형태인 내화보드의 정의와 맞지 않는다.
② O — 내화 실란트는 내화충전시스템에서 이음부에 주입해 경화시키는 1액형 방화용 실리콘 자재이며, 선지의 설명이 그대로 부합한다.
③ X — 비경화성 고온팽창자재를 공구나 손으로 틈에 채워 넣는 방식은 내화 퍼티의 시공 방식에 대한 설명이지 내화 코팅에 대한 설명이 아니다.
④ X — 수용성 탄성 자재를 붓으로 칠하거나 분사기로 시공하는 방식은 내화 코팅(도료)의 시공 방식에 대한 설명이지 내화 퍼티에 대한 설명이 아니다.

NoteBase

오답 포인트

①과 ③, ④는 실제로는 서로 다른 자재의 정의를 맞바꿔 놓은 형태의 오답이다. ①은 보드(판상 고체)라는 이름에 폼(발포체)의 정의를 붙여 놓았고, ③은 코팅(도장재)이라는 이름에 퍼티(비경화성 충전재)의 시공 방식을 붙여 놓았으며, ④는 퍼티(충전재)라는 이름에 코팅(도장재)의 시공 방식을 붙여 놓았다. 이름과 정의를 따로 떼어 각각의 형태·경화 방식·시공 방식으로 다시 짝지어 보면 오답을 가려낼 수 있다.

다시 나오면 이렇게 판단

선지에서 자재명이 나오면 먼저 그 자재의 물리적 형태(고체 보드/충전형 퍼티/도장형 코팅/주입형 실란트)를 떠올린 뒤, 이어지는 설명의 시공 방식(붓칠·분사/공구·손으로 채움/주입 후 경화)이 그 형태와 맞는지를 대조한다. '경화성 여부'와 '1액형·2액형' 표현도 자재를 구분하는 단서가 되므로 함께 확인한다.

암기 포인트

내화보드=판상 고체, 내화 실란트=1액형 주입 경화형, 내화 코팅=붓칠·분사 도장형, 내화 퍼티=비경화성 손·공구 충전형으로 짝지어 외워 둔다.

NoteBase

문 7. 미장공사에서 시멘트 모르타르 바름에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 재료의 1회 비빔 양은 2시간 이내에 사용할 수 있는 양으로 한다.

② 바름두께가 너무 두껍거나 얼룩이 심할 때는 고름질을 한다.

③ 2회 바름공법에서 바탕에 심한 요철이 없고 마무리 두께가 15mm 이하인 천장, 벽은 초벌바름 후 재벌바름을 하지 않고 정벌바름을 하는 경우가 있다.

④ 바름두께에서 마무리 두께는 천장, 차양의 경우 25mm 이하, 기타는 25mm 이상이어야 한다.

정답 4번

출제 포인트

시멘트 모르타르 미장 바름의 시공 기준을 묻는 문제이다. 1회 비빔 양의 사용 시간, 고름질 시점, 2회 바름공법의 생략 조건, 부위별 마무리 두께 기준을 정확히 구분해서 알고 있는지를 확인한다. 특히 부위별 마무리 두께의 숫자와 방향(이하/이상)을 혼동하지 않는 것이 핵심이다.

핵심 개념

시멘트 모르타르는 초벌바름, 재벌바름, 정벌바름의 순서로 여러 번에 나누어 바르는 것이 원칙이다(2~3회 바름). 다만 바탕에 심한 요철이 없고 마무리 두께가 얇은 천장·벽의 경우에는 재벌바름을 생략하고 초벌바름 후 곧바로 정벌바름을 하는 경우가 있다. 부위별 마무리 두께 기준은 천장·차양이 가장 얇아 15mm 이하이고, 내벽·외벽·바닥 등 그 밖의 부위는 이보다 두꺼운 18~24mm 이하 범위로 정해진다. 즉 모든 부위의 두께 기준은 '이하'로 규정되는 상한값이며, 특정 두께를 '이상'으로 요구하는 규정은 아니다. 또한 1회 비빔한 재료는 시간이 지나면 응결이 진행되어 품질이 떨어지므로, 표준 시공에서는 2시간 이내에 사용할 수 있는 양만 비벼서 쓰도록 한다.

선지별 해설

① O — 시멘트 모르타르는 시간이 지나면 응결이 시작되어 부착력과 강도가 떨어지므로, 1회 비빔 양은 2시간 이내에 사용할 수 있는 양으로 제한하는 것이 옳은 시공 기준이다.
② O — 바름두께가 너무 두껍거나 면이 고르지 않아 얼룩이 심하게 나타날 때는 정벌바름 전에 고름질(고름모르타르 바름)을 하여 면을 고르게 만드는 것이 옳은 시공 순서이다.
③ O — 바탕에 심한 요철이 없고 마무리 두께가 15mm 이하로 얇게 마감되는 천장, 벽의 경우에는 재벌바름을 생략하고 초벌바름 후 정벌바름만으로 마무리하는 시공이 허용된다. 두께가 얇을 때 굳이 3회로 나누어 바를 필요가 없기 때문이다.
④ X — 마무리 두께 기준에서 천장, 차양은 15mm 이하이며 25mm 이하가 아니다. 또한 기타 부위(내벽·외벽·바닥 등)는 18~24mm 이하로 규정되어 '이상'이 아니라 '이하'가 기준이 된다. 두께 숫자와 이하/이상의 방향을 모두 잘못 서술한 틀린 선지이다. → 올바른 표현: 천장, 차양의 경우 15mm 이하, 기타는 24mm 이하로 한다.

NoteBase

오답 포인트

천장·차양의 마무리 두께가 15mm 이하라는 숫자를 25mm 이하로 착각하기 쉽고, 두께 기준이 항상 '이하'(상한선)로 정해진다는 점을 놓치고 '이상'으로 잘못 뒤집어 기억하는 경우가 많다. 부위별 두께는 천장·차양이 가장 얇고 바닥·외벽 쪽이 더 두껍다는 순서로 정리해서 외워야 헷갈리지 않는다.

다시 나오면 이렇게 판단

미장 바름 두께 문제는 먼저 어느 부위(천장·차양 vs 벽·바닥 등)를 묻는지 확인하고, 그 다음 숫자가 '이하'로 제시되어 있는지 '이상'으로 제시되어 있는지를 살핀다. 모든 부위 두께 기준은 상한값(이하)이라는 원칙만 기억하면 '이상'이라고 쓴 선지는 바로 틀린 것으로 판단할 수 있다.

암기 포인트

천장·차양 = 15mm 이하(가장 얇음), 기타(내벽·외벽·바닥) = 18~24mm 이하로 정리해 둔다. 두께 기준은 항상 '이하'이지 '이상'이 아니라는 점, 1회 비빔은 2시간 이내 사용, 얇게 마감할 때는 재벌바름 생략 가능이라는 세 가지를 세트로 기억해 둔다.

NoteBase

문 8. 타일공사에서 바탕만들기에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 바탕고르기 모르타르를 바를 때에는 타일의 두께와 붙임 모르타르의 두께를 고려하여 2회에 나누어서 바른다.

② 바닥 모르타르를 바른 후 타일을 붙일 때까지 봄, 가을(외기온도 10°C 이상, 20°C 이하)은 3일 이상의 기간을 두어야 한다.

③ 타일붙임면의 바탕면 평활도는 바닥의 경우 3m당 ±3mm로 한다.

④ 바닥면은 물고임이 없도록 구배를 유지하되, 1/100을 넘지 않도록 한다.

정답 2번

출제 포인트

타일공사에서 바탕 모르타르를 바른 후 타일을 붙이기까지 두어야 하는 방치기간이 외기온도(계절)에 따라 달리 규정되어 있다는 점을 정확히 알고 있는지를 확인하는 문제이다.

핵심 개념

바탕 모르타르를 바른 후 타일 부착까지의 방치기간은 외기온도가 낮을수록 길게 두어야 한다. 대체로 여름철(기온이 높은 시기)은 1일 이상, 봄·가을(외기온도 10℃ 이상 20℃ 이하)은 2일 이상, 겨울철(기온이 낮은 시기)은 3일 이상을 기준으로 둔다. 방치기간이 부족하면 바탕 모르타르가 충분히 경화되지 않아 타일 부착강도가 떨어지고, 계절별로 관리 기준을 달리 두는 이유가 여기에 있다.

선지별 해설

① 바탕고르기 모르타르를 바를 때에는 타일의 두께와 붙임 모르타르의 두께를 고려하여 2회에 나누어서 바른다 — 옳은 설명이다. 한 번에 두껍게 발라 마감하면 처짐이나 균열이 생기기 쉬워, 타일 두께와 붙임 모르타르 두께를 감안해 두 차례로 나누어 바르는 것이 표준적인 방식이다.

② 바탕 모르타르를 바른 후 타일을 붙일 때까지 봄, 가을(외기온도 10°C 이상, 20°C 이하)은 3일 이상의 기간을 두어야 한다 — 옳지 않은 설명이다. 봄·가을(외기온도 10~20°C) 구간에 적용되는 방치기간은 2일 이상이며, 3일 이상은 기온이 더 낮은 겨울철 구간에 적용되는 기준이다. 계절 구간과 방치일수를 서로 바꾸어 제시한 오류이다. 틀린 표현 → 올바른 표현: “봄, 가을은 3일 이상” → “봄, 가을은 2일 이상(3일 이상은 겨울철 기준)”.

③ 타일붙임면의 바탕면 평활도는 바닥의 경우 3m당 ±3mm로 한다 — 옳은 설명이다. 바닥 바탕면의 평활도 관리 기준에 부합한다.

④ 바닥면은 물고임이 없도록 구배를 유지하되, 1/100을 넘지 않도록 한다 — 옳은 설명이다. 배수를 위한 구배는 두되 지나치게 크면 보행성과 마감에 문제가 생기므로 1/100 이내로 관리한다.

NoteBase

오답 포인트

이 문항의 함정은 계절 구간과 방치일수를 서로 맞바꾸어 제시한 데 있다. 기온이 낮을수록 모르타르의 경화가 더디므로 방치기간을 더 길게 두어야 한다는 원리(겨울 > 봄·가을 > 여름)만 기억해 두면, 봄·가을 구간에 겨울철 일수를 붙여 놓은 오류를 바로 찾아낼 수 있다.

다시 나오면 이렇게 판단

방치기간·양생기간처럼 계절과 숫자가 짝지어 제시되는 선지는 먼저 계절(또는 온도 구간)과 일수를 따로 떼어 정리한 뒤, 온도가 낮을수록 기간이 길어진다는 방향성에 맞는지부터 점검한다. 방향성만 맞으면 세부 숫자를 몰라도 오류를 걸러낼 수 있다.

암기 포인트

바탕 모르타르 방치기간: 여름 1일 이상 < 봄·가을(10~20℃) 2일 이상 < 겨울 3일 이상(기온 낮을수록 길게).
바닥 바탕면 평활도: 3m당 ±3mm. 바닥 구배: 물고임 방지, 1/100 이내.

NoteBase

문 9. 건축물의 해체공사에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 해체공법의 종류 중 유압력에 의한 공법은 유압식 확대기, 잭, 압쇄기에 의한 공법이 있다.

② 구조체는 콘크리트-철근-철골-목재-기타 구조재의 순으로 분별해체한다.

③ 구조체의 지상 외주부를 자립상태로 하는 경우에는 그 높이를 3개 층 이하로 하여 안전성을 확인한다.

④ 목구조물의 해체 시 버팀대 및 귀잡이 혹은 가새는 최후까지 남기고 팔자보를 달아 내리기 전에 해체한다.

정답 3번

쟁점

건축물 해체공사 표준시방서(해체공사 표준시방서)에 규정된 해체 공법의 분류, 분별해체 순서, 자립상태 외주부의 안전 높이, 목구조물 해체 순서를 정확히 아는지 묻는 문항이다. 특히 자립상태로 남기는 외주부의 허용 높이 수치가 정답을 가른다.

용어 풀이

분별해체: 콘크리트, 철근, 철골, 목재 등 구조재를 종류별로 나누어 순차적으로 뜯어내는 방식으로, 폐기물 재활용과 안전을 위한 원칙이다.
외주부 자립상태: 해체 도중 건물 바깥쪽 기둥·벽 부분(외주부)을 별도 지지 없이 스스로 서 있게 두는 상태를 말한다.
귀잡이·가새·팔자보: 목구조물에서 골조가 무너지지 않게 버텨 주는 경사 보강재(귀잡이·가새)와, 해체물을 매달아 내릴 때 쓰는 임시 지지 부재(팔자보)이다.

핵심 구분

자립상태로 남기는 지상 외주부의 높이는 3개 층이 아니라 2개 층 이하로 제한하여 안전성을 확인하는 것이 표준시방서의 원칙이다. 즉 '3개 층 이하'는 틀린 수치이고 '2개 층 이하'가 옳은 수치이다.

선지별 해설

① O — 유압력에 의한 해체공법에는 유압식 확대기, 잭(jack), 압쇄기가 포함된다. 표준시방서의 공법 분류와 일치하므로 옳다.
② O — 구조체의 분별해체는 콘크리트-철근-철골-목재-기타 구조재의 순으로 진행하는 것이 원칙이며, 표준시방서에 규정된 순서와 일치한다.
③ X — '3개 층 이하로 하여 안전성을 확인한다' → 지상 외주부를 자립상태로 둘 때 그 높이는 '2개 층 이하'로 제한하여 안전성을 확인한다. 수치가 틀려 옳지 않은 설명이다.
④ O — 목구조물 해체 시 버팀대·귀잡이·가새 등 골조를 지탱하는 보강재는 최후까지 남겨 두고, 팔자보를 달아 부재를 내리기 직전에 해체한다. 붕괴 방지를 위한 순서로 옳다.

NoteBase

오답 포인트

'자립상태 외주부 높이'를 층수 개념 없이 대충 읽으면 3개 층도 그럴듯해 보여 ③을 옳은 설명으로 넘기기 쉽다. 자립상태로 방치하는 외주부는 지지 없이 서 있어 전도 위험이 크므로 허용 높이가 2개 층 이하로 엄격하게 제한된다는 점을 놓치면 안 된다. ①·②·④는 모두 표준시방서 원문과 일치하는 옳은 설명이므로 정답이 될 수 없다.

다시 나오면 이렇게 판단

해체공사 문항에서 '자립상태', '외주부', '높이 O개 층'이라는 표현이 보이면 곧바로 '2개 층 이하'인지부터 확인한다. 분별해체 순서(콘크리트-철근-철골-목재-기타)와 목구조물의 '보강재는 최후까지, 팔자보 내리기 직전 해체' 원칙은 자주 옳은 선지로 출제되므로 함정이 아니라 기준값으로 기억해 둔다.

암기 포인트

자립 외주부 높이는 2개 층 이하(3개 층 아님).
분별해체 순서: 콘크리트→철근→철골→목재→기타 구조재.
유압력 공법: 유압식 확대기·잭·압쇄기.
목구조물: 버팀대·귀잡이·가새는 최후까지 남기고 팔자보 내리기 직전 해체.

NoteBase

문 10. 지반 그라우팅 시공에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 천공장비는 천공이 종료되면 공기만으로 구멍을 세척해서 구멍 속의 모든 부스러기를 제거하여야 한다.

② 주입장비는 자체적으로 세척이 가능한 형태를 갖추어야 한다.

③ 콤프레서는 0.6MPa 이상의 압력으로 압축공기를 장비의 각 부분에 송기할 수 있는 성능을 가진 것이어야 한다.

④ 패커(packer)는 팽창되었을 때 어느 위치에서도 1.0MPa까지의 압력에 누수 없이 견딜 수 있도록 천공한 구멍을 밀봉할 수 있어야 하며, 주입이 완료되었을 때 구멍을 차단하는 밸브를 갖추고 있어야 한다.

정답 1번

출제 포인트

지반 그라우팅(약액주입·시멘트밀크 주입 등) 시공에 쓰이는 천공장비, 주입장비, 콤프레서, 패커(packer) 각각에 요구되는 성능 기준을 정확히 구분해 알고 있는지를 묻는다. 특히 천공 완료 후 구멍을 세척하는 방법이 공기만으로 충분한지, 물을 함께 써야 하는지가 핵심 쟁점이다.

핵심 개념

천공 후 구멍 세척은 천공 부스러기(슬라임)를 완전히 제거하기 위한 공정이다. 공기만 불어넣는 방식은 구멍 벽면에 붙은 미세 부스러기나 이수와 섞인 찌꺼기를 완전히 씻어내기 어렵고, 압축공기만으로는 구멍 하부에 부스러기가 재퇴적되기 쉽다. 그래서 실제 지반 그라우팅 시공기준에서는 물과 공기를 함께 사용하는 세척(수세 또는 워터제트와 압축공기 병행) 방식으로 구멍 속 부스러기를 완전히 제거하도록 규정한다. 반면 주입장비는 시공 중 배관이 막히지 않도록 자체 세척이 가능한 구조를 갖추어야 하고, 콤프레서는 주입압을 유지할 수 있는 충분한 송기 성능(0.6 MPa 이상)을 갖추어야 하며, 패커는 구멍을 밀봉하고 고압(1.0 MPa)에서도 누수 없이 버티면서 주입 완료 후 구멍을 차단하는 밸브 기능까지 갖추어야 한다.

선지별 해설

① X — 천공이 종료된 후 구멍 속 부스러기를 제거할 때에는 공기만으로 세척하는 것이 아니라 물과 공기를 함께 사용하여 세척해야 한다. '공기만으로' 세척해서 모든 부스러기를 제거한다는 설명은 실제 시공기준과 다르므로 틀린 설명이다.
② O — 주입장비가 자체적으로 세척 가능한 형태를 갖추어야 한다는 설명은 옳다. 주입관 내부에 그라우트재가 굳어 막히는 것을 방지하기 위해 장비 자체 세척 기능이 필요하다.
③ O — 콤프레서가 0.6 MPa 이상의 압력으로 압축공기를 장비 각 부분에 송기할 수 있는 성능을 가져야 한다는 설명은 옳다. 천공 및 세척, 패커 팽창 등에 필요한 공기압을 안정적으로 공급하기 위한 성능 기준이다.
④ O — 패커가 팽창 시 어느 위치에서도 1.0 MPa까지의 압력에 누수 없이 견디며 구멍을 밀봉하고, 주입 완료 후 구멍을 차단하는 밸브를 갖추어야 한다는 설명은 옳다. 패커는 주입 구간을 밀폐하고 주입 완료 후 역류를 막는 역할을 함께 수행해야 하기 때문이다.

NoteBase

오답 포인트

구멍 세척을 '공기만으로' 한다는 표현에 걸려 그대로 옳은 설명으로 받아들이기 쉽다. 그러나 부스러기를 완전히 제거하려면 물과 공기를 함께 쓰는 세척이 필요하다는 점을 놓치면 안 된다. 또한 콤프레서(송기 성능)와 패커(밀봉·차단 성능)에 제시된 수치(0.6 MPa, 1.0 MPa)는 실제 기준과 부합하는 옳은 내용이므로, 숫자가 나온다고 무조건 의심하지 않도록 주의한다.

다시 나오면 이렇게 판단

지반 그라우팅 장비 관련 문제는 각 장비(천공장비·주입장비·콤프레서·패커)가 맡는 역할과 그에 따른 성능 요구사항을 짝지어 정리해 두면 빠르게 판단할 수 있다. 천공 후 세척은 '물+공기 병행'이 기본이라는 점을 먼저 떠올리고, 나머지 장비의 압력·밀봉·밸브 관련 서술은 상식적으로 타당한지(주입 완료 후 역류 방지, 충분한 송기압 확보 등)를 확인하는 방식으로 접근한다.

암기 포인트

천공 후 구멍 세척은 공기만이 아니라 물과 공기를 함께 사용한다는 점을 기억해 둔다. 주입장비=자체 세척 가능, 콤프레서=0.6 MPa 이상 송기 성능, 패커=1.0 MPa까지 밀봉+주입 후 차단 밸브, 이렇게 장비별 키워드를 짝지어 암기해 둔다.

NoteBase

문 11. 부동침하에 대한 예방 대책으로 옳은 것은?

① 건축물의 평면길이를 길게 한다.

② 건축물의 자중을 크게 한다.

③ 마찰말뚝을 사용한다.

④ 인접 건축물과의 거리를 가깝게(좁게) 한다.

정답 3번

출제 포인트

부동침하(구조물의 각 부분이 서로 다른 크기로 침하하여 기울어지거나 균열이 발생하는 현상)를 예방하기 위한 대책을 얼마나 정확히 알고 있는지를 묻는다. 부동침하 예방 대책은 크게 건축물을 가볍고 강성 있게 만드는 방향, 기초 지지력을 키우는 방향, 인접 건축물의 영향을 줄이는 방향으로 나뉜다.

핵심 개념

부동침하 예방 대책의 기본 방향은 다음과 같다. 건축물의 경량화(자중을 작게 함), 건축물의 평면길이를 짧게 하거나 건축물의 강성을 크게 함(높이/폭 비율을 작게 함), 인접 건축물과의 거리를 멀리 둠, 지하실을 설치하여 하중을 분산함, 마찰말뚝이나 지지말뚝 등 말뚝기초를 사용하여 지지력을 확보함, 언더피닝 공법으로 기초를 보강함 등이다. 즉 자중은 줄이고, 평면은 짧고 강성 있게 하며, 인접 건물과는 멀리 떨어뜨리고, 기초의 지지력은 말뚝 등으로 보강하는 것이 예방 대책의 핵심이다.

선지별 해설

① 건축물의 평면길이를 길게 한다. → X. 평면길이가 길수록 지반의 불균일한 침하 영향을 더 크게 받아 부동침하가 발생하기 쉬우므로, 예방을 위해서는 평면길이를 짧게 하거나 건물을 분리하여 신축이음(expansion joint)을 두는 것이 옳다. '길게 한다'는 표현 → '짧게 한다'로 고쳐야 한다.
② 건축물의 자중을 크게 한다. → X. 자중이 클수록 지반에 가해지는 하중이 커져 침하량과 부동침하 가능성이 커진다. 예방을 위해서는 건축물을 경량화하여 자중을 작게 하는 것이 옳다. '크게 한다' → '작게 한다'로 고쳐야 한다.
③ 마찰말뚝을 사용한다. → O. 마찰말뚝은 말뚝 주면의 마찰저항으로 지지력을 확보하는 말뚝기초로, 연약지반에서 지지력을 보강하여 부동침하를 예방하는 대표적인 대책 중 하나이다.
④ 인접 건축물과의 거리를 가깝게(좁게) 한다. → X. 인접 건축물과 거리가 가까우면 두 건축물의 하중이 겹쳐 지중응력이 중첩되면서 침하가 서로 영향을 주어 부동침하가 촉진된다. 예방을 위해서는 인접 건축물과의 거리를 멀리 두는 것이 옳다. '가깝게(좁게) 한다' → '멀게 한다'로 고쳐야 한다.

NoteBase

오답 포인트

①, ②, ④는 모두 부동침하를 오히려 촉진시키는 방향으로 서술되어 있다는 공통점이 있다. 평면길이·자중·인접거리는 모두 '작게/짧게/멀게' 해야 예방이 되는 요소인데, 문제에서는 반대로 '길게/크게/가깝게'로 뒤집어 놓았다는 점을 확인해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

부동침하 예방 대책 문제는 선지에 나온 동사(길게/짧게, 크게/작게, 가깝게/멀게)가 상식적인 방향과 반대로 뒤집혀 있는지를 먼저 점검한다. 예방 대책은 '가볍게, 짧고 강성 있게, 멀리, 지지력을 보강'하는 쪽이라는 큰 틀을 기준으로 각 선지를 대입해 보면 빠르게 판단할 수 있다.

암기 포인트

부동침하 예방 대책: 건축물 경량화(자중 감소), 평면길이 짧게·강성 증대, 인접 건축물과 거리는 멀리, 지하실 설치, 마찰말뚝·지지말뚝 등 말뚝기초 사용, 언더피닝 보강.

NoteBase

문 12. 리스크 대응관리 전략으로 옳지 않은 것은?

① 리스크 회피(risk avoidance)

② 리스크 감소(risk reduction)

③ 리스크 전이(risk transfer)

④ 리스크 변동(risk variation)

정답 4번

출제 포인트

건설사업의 리스크 대응관리(risk response) 전략은 회피, 감소(경감), 전이, 수용(보유)의 네 가지로 분류된다. 이 문항은 실제 통용되는 네 가지 전략 명칭 중 존재하지 않는 용어를 찾아내는 문제이다.

핵심 개념

리스크 회피(risk avoidance)=리스크 요인이 되는 활동 자체를 하지 않거나 계획을 변경해 위험원을 제거하는 전략이다. 리스크 감소(risk reduction, mitigation)=발생 확률이나 영향의 크기를 낮추는 예방·완화 조치를 취하는 전략이다. 리스크 전이(risk transfer)=보험, 보증, 하도급 계약 등을 통해 위험 부담을 제3자에게 넘기는 전략이다. 리스크 수용(risk acceptance/retention)=대응 비용이 손실 예상액보다 크거나 통제가 어려운 경우 위험을 그대로 받아들이고 자체 비용(예비비 등)으로 대비하는 전략이다. 즉 표준적으로 통용되는 네 번째 전략은 '수용(보유)'이며, '변동(risk variation)'이라는 명칭의 대응 전략은 존재하지 않는다.

선지별 해설

① 리스크 회피(risk avoidance) — O. 위험 요인이 있는 활동·공법 자체를 배제하는 표준 대응 전략에 해당한다.
② 리스크 감소(risk reduction) — O. 위험의 발생 확률이나 영향도를 낮추는 표준 대응 전략에 해당한다.
③ 리스크 전이(risk transfer) — O. 보험·보증·계약 조건 등을 통해 제3자에게 위험을 이전하는 표준 대응 전략에 해당한다.
④ 리스크 변동(risk variation) — X. 리스크 대응관리 전략으로 통용되는 명칭이 아니다 → 올바른 명칭은 '리스크 수용(risk acceptance, retention)'이다.

오답 포인트

①②③은 회피·감소·전이라는 이름 그대로 실제 사용되는 전략이므로 옳은 선지가 되고, ④는 '변동'이라는 낯선 조어가 붙어 있어 골라내야 하는 오답이다. 리스크 관리 전략 명칭을 발음이나 어감으로 대충 넘기지 말고, 네 가지 세트(회피·감소·전이·수용)를 하나의 묶음으로 암기해 두어야 낯선 용어가 섞여 나와도 바로 걸러낼 수 있다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

리스크 대응 전략을 묻는 문제는 먼저 회피·감소·전이·수용 네 가지 표준 명칭을 떠올린 뒤, 제시된 선지 중 이 네 가지와 정확히 대응하지 않는 이름(변동, 분산, 조정 등 생소한 조어)이 있는지부터 확인한다.

암기 포인트

리스크 대응관리 4대 전략:
회피(avoidance)-감소(reduction)-전이(transfer)-수용(acceptance/retention). '변동(variation)'은 이 네 가지에 속하지 않는 용어임을 기억해 둔다.

NoteBase

문 13. 시멘트 액체 방수공사에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 방수제의 배합 및 비빔에 있어 방수 시멘트 페이스트의 경우에는 시멘트를 먼저 2분 이상 건비빔한 다음에 소정의 물로 희석시킨 방수제를 혼입하여 균질하게 될 때까지 5분 이상 비빈다.

② 방수제의 배합 및 비빔에 있어 방수시멘트 모르타르의 비빔 후 사용 가능한 시간은 20°C에서 45분 정도가 적정하다.

③ 방수층 바름에서 각 공정의 이어 바르기의 겹침폭은 100 mm 정도로 한다.

④ 급속 건조과정을 통해 작업 속도를 향상하는 것이 좋다.

정답 4번

출제 포인트

시멘트 액체방수공사의 재료 배합·비빔 방법과 시공 관리 기준을 정확히 알고 있는지를 묻는 문제이다.
액체방수는 시멘트 페이스트나 모르타르에 방수제를 섞어 여러 층으로 발라 방수층을 형성하는 공법으로, 배합·가사시간·겹침폭·양생(건조) 방법이 모두 시공 품질을 좌우하는 핵심 관리항목이다.

핵심 개념

액체방수층은 시멘트 수화반응으로 굳어가면서 방수성능을 발휘하므로, 급속 건조는 표면과 내부의 건조 속도 차이로 균열을 유발해 방수층을 손상시킨다. 따라서 액체방수 시공 후에는 직사광선이나 바람을 피해 서서히 건조·양생시키는 것이 원칙이며, 작업 속도를 높이려고 급속 건조를 유도하는 것은 방수 성능을 저해하는 잘못된 방법이다.

선지별 해설

① O — 방수 시멘트 페이스트를 만들 때는 시멘트만 먼저 2분 이상 건비빔하여 재료를 고르게 분산시킨 다음, 소정의 물로 희석한 방수제를 넣고 균질해질 때까지 5분 이상 비비는 것이 올바른 배합·비빔 순서이다.
② O — 방수시멘트 모르타르는 방수제와 물을 혼입한 후 시멘트가 응결되기 전까지만 사용할 수 있어 가사시간(포트라이프)이 있으며, 20°C 기준으로 약 45분 정도가 적정 사용 가능 시간으로 알려져 있다.
③ O — 방수층은 한 번에 두껍게 바르지 않고 여러 층으로 나누어 바르며, 각 공정(각 층)을 이어 바를 때는 시공 이음부의 결함을 막기 위해 100mm 정도의 겹침폭을 두고 시공한다.
④ X — 급속 건조과정을 통해 작업 속도를 향상하는 것이 좋다 → 급속 건조는 방수층에 균열을 발생시켜 방수 성능을 떨어뜨리므로 오히려 피해야 한다. 시공 후에는 직사광선·급격한 온도변화·통풍을 피하여 서서히 자연 건조·양생시켜야 한다.

NoteBase

오답 포인트

①②③은 모두 실제 시공기준에 부합하는 옳은 설명이므로 정답이 될 수 없다. ④는 얼핏 보면 공사기간 단축이라는 실무적 이점처럼 들려 그럴듯하게 느껴질 수 있지만, 액체방수 공법에서 급속 건조는 균열 유발이라는 치명적 하자로 이어지는 대표적인 시공 금기 사항임을 놓치지 않아야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

액체방수 관련 문제에서 '건조를 빨리 시킨다', '급속 양생한다', '조기에 다음 공정을 진행한다'처럼 속도를 강조하는 선지가 나오면 우선 오답으로 의심한다. 방수공사는 재료의 배합·비빔 순서, 겹침폭 같은 시공 수치 조건은 옳게 제시되는 경우가 많고, 건조·양생 관련 선지에서 오답이 나오는 경우가 많다는 출제 경향을 기억해 둔다.

암기 포인트

액체방수 = 서서히 건조·양생 (급속건조 금지, 균열 유발). 페이스트 배합 순서 = 시멘트 건비빔 2분 이상 → 방수제 희석액 혼입 후 5분 이상 비빔. 모르타르 가사시간 = 20℃에서 약 45분. 이어바르기 겹침폭 = 약 100mm.

NoteBase

문 14. 작업발판에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 높이가 2m 이상인 장소(작업발판의 끝, 개구부 등 제외)에서 작업함에 있어서 추락에 의하여 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 때에는 작업발판을 설치하여야 한다.

② 작업발판의 전체 폭은 0.6m 이상이어야 하고, 재료를 저장할 때는 폭이 최소한 0.8m 이상이어야 한다. 최대 폭은 1.5m 이내로 한다.

③ 작업발판을 겹쳐서 사용할 경우 연결은 장선 위에서 하고, 겹침 길이는 200mm 이상이 되도록 하여야 한다.

④ 작업발판은 이탈되거나 탈락하지 않도록 2개 이상의 지지물에 고정되어야 한다.

정답 2번

쟁점

가설공사에서 작업발판의 설치 기준(폭·틈·연결·고정)을 정확한 수치로 알고 있는지를 묻는 문항이다. 특히 작업발판의 폭에 관한 수치가 함정으로, 표준안전작업지침이 정한 기본 폭·재료 저장 시 폭·최대 폭의 값을 정확히 기억하는지가 정답을 가른다.

용어 풀이

작업발판: 비계나 구조물 위에서 근로자가 작업을 하거나 통행하도록 발판재료를 깔아 만든 수평 작업면이다.
장선: 작업발판을 받치기 위해 비계 기둥(수직재)에 가로로 걸쳐 대는 부재로, 발판을 얹는 받침대 역할을 한다.
개구부: 바닥·벽 등에 뚫린 구멍으로, 추락 위험이 있어 별도의 방호가 필요한 부분이다.

핵심 구분

작업발판 폭 기준은 세 가지 수치를 구분해 외워야 한다. 기본(전체) 폭은 0.4m(40cm) 이상, 재료를 저장할 때는 0.6m(60cm) 이상, 최대 폭은 1.6m 이내이다. 반면 겹침 사용 시 연결은 장선 위에서 하고 겹침 길이 200mm 이상, 발판재료 간 틈은 3cm 이하, 지지물 2개 이상 고정은 별개의 기준으로 함께 정리한다.

선지별 해설

① O: 높이가 2m 이상인 장소(작업발판의 끝, 개구부 등 제외)에서 추락으로 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있을 때 작업발판을 설치하도록 한 규정과 일치한다.
② X: 폭 수치가 모두 틀렸다. "전체 폭 0.6m 이상, 재료 저장 시 0.8m 이상, 최대 폭 1.5m 이내" → 올바른 값은 "전체 폭 0.4m(40cm) 이상, 재료 저장 시 0.6m(60cm) 이상, 최대 폭 1.6m 이내"이다.
③ O: 작업발판을 겹쳐서 쓸 때 연결은 장선 위에서 하고 겹침 길이를 200mm 이상 확보하도록 한 기준과 일치한다.
④ O: 작업발판이 이탈·탈락하지 않도록 2개 이상의 지지물에 고정하도록 한 기준과 일치한다.

NoteBase

오답 포인트

②를 그냥 지나치기 쉬운 이유는 "0.6m", "0.8m"가 그럴듯한 값처럼 보이기 때문이다. 기본 폭 40cm를 60cm로, 저장 시 60cm를 80cm로 각각 20cm씩 부풀리고, 최대 폭 1.6m를 1.5m로 살짝 줄여 놓았다. 세 수치가 한꺼번에 조작된 선지이므로 하나라도 정확히 기억하면 바로 걸러낼 수 있다. 발문이 "옳지 않은 것"을 고르는 문제라는 점도 놓치지 않아야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

작업발판 문항은 폭 수치(40 / 60 / 160cm)를 먼저 대조하는 것이 가장 빠르다. 나머지 선지(2m 이상 설치, 겹침 200mm·장선 위 연결, 2개 이상 지지물 고정, 틈 3cm 이하)는 값이 바뀌지 않는 고정 조항이므로 폭 수치가 틀린 선지를 우선 의심한다.

암기 포인트

작업발판 폭은 "기본 40, 저장 60, 최대 160(cm)"로 외운다. 함께 붙는 숫자는 발판 간 틈 3cm 이하, 겹침 길이 200mm 이상, 지지물 2개 이상, 설치 기준 높이 2m 이상이다.

NoteBase

문 15. 강구조 관련 용어에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 스캘럽(scallop): 맞대기용접 시에 이음판의 상호 엇갈림 치수차를 수정함과 동시에 각 변화를 방지하기 위해 일시적으로 붙이는 보강재를 말한다.

② 피이닝(peening): 맞대기 용접을 한면으로만 실시하는 경우 충분한 용입을 확보하고 용융금속의 용락(burn-through)을 방지할 목적으로 동종 또는 이종의 금속판, 입상 플럭스, 불성 가스 등을 루트 뒷면에 받치는 것을 말한다.

③ 메털터치(metal touch): 기둥 이음부에 인장응력이 발생하지 않고, 이음부분 면을 절삭가공기를 사용하여 마감하고 충분히 밀착시킨 이음을 말한다. 이러한 이음의 경우에는 밀착면으로 소요압축강도 및 소요휨강도의 일부가 전달된다고 가정하여 설계할 수 있다.

④ 밀시트(mill sheet): 용접선의 교차를 피하기 위해 한 쪽의 부재에 설치한 홈을 말하며, 용접접근공이라고도 한다.

정답 3번

출제 포인트

강구조 시공에서 쓰이는 전문용어(스캘럽, 피이닝, 메탈터치, 밀시트)의 정의를 서로 뒤바꿔 놓고 옳은 짝을 찾는 문제이다. 각 용어가 가리키는 대상(홈, 타격가공, 기둥 이음, 재질증명서)과 그 목적을 정확히 구분해야 한다.

핵심 개념

스캘럽=용접선이 서로 교차하는 것을 피하기 위해 한쪽 부재에 미리 파 놓는 부채꼴 모양의 홈(용접접근공)이다. 뒷댐재(backing)=한 면에서만 용접할 때 충분한 용입을 확보하고 용락을 막기 위해 루트 뒷면에 대는 금속판·입상 플럭스·불활성 가스 등을 말한다. 피이닝(peening)=용접부에 특수 해머 등으로 타격을 가해 용접 잔류응력과 변형을 줄이는 후처리 작업이다. 메탈터치(metal touch)=기둥 이음부의 단부를 절삭가공기로 평활하게 마감하여 밀착시킨 이음으로, 밀착면을 통해 소요압축강도 및 소요휨강도의 일부가 직접 전달된다고 가정하여 설계할 수 있다. 밀시트(mill sheet)=제강사가 발행하는 강재의 화학성분·기계적 성질에 대한 품질보증서(재질증명서)이다.

NoteBase

선지별 해설

① X: 제시된 설명(이음판의 상호 엇갈림 치수차 수정, 각 변화 방지를 위한 일시 보강재)은 스캘럽이 아니라 시공 중 부재 정렬을 맞추기 위한 임시 보강재(스트롱백 등)에 해당하는 내용이며, 스캘럽은 용접선 교차를 피하기 위한 홈을 뜻한다.
② X: 제시된 설명(한 면 용접 시 용입 확보 및 용락 방지를 위해 금속판·입상 플럭스·불활성 가스를 루트 뒷면에 받치는 것)은 피이닝이 아니라 뒷댐재(backing)에 대한 정의이다. 피이닝은 타격으로 잔류응력·변형을 줄이는 작업이다.
③ O: 메탈터치는 기둥 이음부의 단부면을 절삭가공하여 밀착시킨 이음이며, 그 밀착면을 통해 소요압축강도 및 소요휨강도의 일부가 전달된다고 가정해 설계할 수 있다는 설명이 정확하다.
④ X: 제시된 설명(용접선 교차를 피하기 위해 한쪽 부재에 설치한 홈, 용접접근공)은 밀시트가 아니라 스캘럽에 대한 정의이다. 밀시트는 강재의 재질을 증명하는 시험성적서를 말한다.

오답 포인트

이 문제는 용어의 '대상'(홈인지, 판이나 가스인지, 이음 방식인지, 서류인지)을 서로 맞바꿔 출제한 전형적인 함정형이다. ①과 ④는 모두 스캘럽 관련 서술을 다른 용어(①은 임시 보강재, ④는 밀시트)에 갖다 붙인 형태이고, ②는 뒷댐재의 정의를 피이닝에 갖다 붙인 형태이다. 용어와 그 물리적 실체를 1:1로 짝지어 암기하지 않으면 헷갈리기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

선지에서 '홈을 파 놓는다'는 표현이 나오면 스캘럽, '판이나 플럭스·가스를 뒷면에 댄다'는 표현이 나오면 뒷댐재, '타격으로 두드린다'는 표현이 나오면 피이닝, '절삭가공으로 밀착시킨 기둥 이음'이면 메탈터치, '재질을 보증하는 서류'이면 밀시트로 즉시 매칭한다.

암기 포인트

스캘럽=홈(용접접근공), 뒷댐재=받침판·플럭스·가스, 피이닝=타격(잔류응력 저감), 메탈터치=절삭 밀착 기둥이음(압축·휨 일부 전달), 밀시트=재질증명서. 다섯 용어를 대상별로 짝지어 외워 둔다.

NoteBase

문 16. 흙막이 공사의 띠장과 버팀대 시공에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 띠장에 지반앵커를 연결하는 경우에는 2중 띠장이어야 하고, 고임쐐기로 지반앵커의 천공각도와 맞추어야 한다.

② 띠장은 굴착진행에 따라 일반토사에서 굴착면까지의 최소높이가 600mm 이상이 되도록 설치하고 연약지반인 경우에는 반드시 정확한 해석을 실시한 후 결정한다.

③ 버팀대 수평가새는 버팀대 설치간격이 2.5m를 초과하는 경우 버팀대 9개 이내마다 설치하며, 정밀해석에 의할 경우는 별도로 적용할 수 있다.

④ 최상단에 설치되는 버팀대는 편토압의 우려가 있으므로 단절되지 않고 반대편 흙막이벽까지 연장되어야 한다.

정답 2번

출제 포인트

흙막이 가시설 중 띠장과 버팀대의 시공기준을 정확히 알고 있는지 묻는 문항이다. 특히 띠장 배면 뒤채움 높이 기준의 방향(최대 vs 최소)과 수치를 뒤집어 놓은 함정, 버팀대 수평가새 설치간격과 최상단 버팀대의 연속성 요건을 함께 확인해야 한다.

핵심 개념

띠장은 흙막이벽에 밀착시켜 배면 토사와의 뒤채움 간격을 최소화하는 것이 원칙이다. 뒤채움 공극이 크면 띠장이 굴착면에 밀착 지지되지 못해 편심하중과 변위가 커지므로, 일반토사 구간에서는 굴착면까지의 높이를 일정 값 이내(최대치 규정)로 관리하고, 연약지반에서는 변위·안정성 검토(정밀해석)를 거쳐 결정한다. 즉 규정의 방향은 '최소높이 이상'이 아니라 '최대높이 이내'이다. 버팀대는 압축부재로서 좌굴을 방지하기 위해 수평가새(가새재)로 서로 연결하며, 버팀대 설치간격이 넓어질수록(2.5 m 초과) 좌굴장이 길어지므로 일정 본수 이내마다 가새를 설치해 강성을 보강하고, 정밀해석으로 안전성이 확인되면 별도 기준을 적용할 수 있다. 최상단 버팀대는 배면 토압이 좌우로 불균형하게 작용하는 편토압 구간이므로 중간에 끊기지 않고 반대편 흙막이벽까지 연속 연장하여 힘의 흐름을 확실히 전달해야 한다.

NoteBase

선지별 해설

① O: 띠장에 지반앵커(어스앵커)를 연결하는 경우에는 앵커 정착력을 안정적으로 전달하기 위해 2중 띠장으로 구성하고, 고임쐐기를 사용해 띠장 각도를 지반앵커의 천공각도(경사)와 맞추는 것이 맞는 시공기준이다.
② X: 띠장은 굴착진행에 따라 일반토사에서 굴착면까지의 높이가 일정 값 이내가 되도록(즉 '최대높이 규정') 설치해야 하는데, 본 선지는 이를 '최소높이가 600 mm 이상'으로 방향과 수치를 모두 바꿔 서술했다. 뒤채움 공극은 오히려 작게 관리해야 하는 항목이므로 '최소높이 이상' 서술은 옳지 않다.
③ O: 버팀대 수평가새는 버팀대 설치간격이 2.5 m를 초과하면 좌굴 방지를 위해 버팀대 9개 이내마다 설치하는 것이 원칙이며, 정밀해석으로 안전성을 검증한 경우에는 이 기준과 달리 별도로 적용할 수 있다는 서술은 맞는 내용이다.
④ O: 최상단에 설치되는 버팀대는 편토압이 발생하기 쉬운 위치이므로 중간에 단절시키지 않고 반대편 흙막이벽까지 연속으로 연장해 설치해야 한다는 것은 맞는 시공기준이다.

오답 포인트

①·③·④를 익숙한 문장으로 빠르게 읽고 넘기다 보면 ②의 '최소높이 600 mm 이상'이라는 표현이 그럴듯하게 느껴져 놓치기 쉽다. 뒤채움 관련 규정은 항상 '어느 정도 이하로 관리한다(상한 규정)'는 방향이라는 점을 기준으로 서술의 방향(최소/최대)부터 먼저 점검해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

띠장·버팀대 문제에서 수치가 등장하면 그 수치가 상한(이내)을 규정한 것인지 하한(이상)을 규정한 것인지부터 구분한다. 뒤채움 높이·틈은 작게(이내), 버팀대 좌굴 방지를 위한 가새 설치본수는 일정 개수 이내마다 보강, 최상단 버팀대는 편토압 때문에 끊지 않고 연장한다는 세 가지 원칙을 기준으로 선지를 대조하면 함정 선지를 빠르게 가려낼 수 있다.

암기 포인트

지반앵커 연결 띠장 = 2중 띠장 + 고임쐐기로 천공각도 맞춤. 띠장 뒤채움 높이 = 최대높이 이내로 관리(최소 이상 아님), 연약지반은 정밀해석 후 결정. 버팀대 간격 2.5 m 초과 시 수평가새를 9개 이내마다 설치(정밀해석 시 별도 적용 가능). 최상단 버팀대는 편토압 우려로 반대편까지 연속 연장.

NoteBase

문 17. 지반공사에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 지반앵커란 선단부를 양질지반에 정착시키고, 이를 반력으로 하는 흙막이벽 등의 구조물을 지지하기 위한 구조체로서 그라우팅으로 조성되는 앵커체, 인장부, 앵커머리로 구성되며, 영구 앵커와 가설(임시)앵커로 구분한다.

② 엄지말뚝이란 굴착 경계면을 따라 수직으로 설치되는 강재 말뚝으로서 흙막이판과 더불어 흙막이벽을 이루며 배면의 토압 및 수압을 직접 지지하는 수직 휨부재를 말한다.

③ 공동구란 지하 매설물을 공동 수용함으로써 도시 미관의 개선, 도로구조의 보전 및 교통의 원활한 소통을 기하기 위하여 지하에 설치하는 시설물을 말한다.

④ 소일네일이란 암반 중에 정착하여 지반을 일체화 또는 보강하는 목적으로 사용하는 볼트 모양의 부재를 말한다.

정답 4번

출제 포인트

지반공사에서 쓰이는 용어인 지반앵커, 엄지말뚝, 공동구, 소일네일의 정의를 구분할 수 있는지 묻는다. 특히 소일네일과 록볼트, 지반앵커의 차이가 핵심이다. 지반앵커와 록볼트는 선단(또는 정착부)을 지반이나 암반에 정착시켜 인장력을 도입하는 능동적 보강재인 반면, 소일네일은 토사지반에 전체 길이에 걸쳐 지반과 마찰·전단으로 저항하는 수동적 보강재라는 점이 다르다.

핵심 개념

지반앵커(Ground Anchor)는 선단부를 양질지반에 정착시키고 이를 반력으로 흙막이벽 등을 지지하는 구조체이며, 그라우팅으로 형성되는 앵커체 · 인장부(자유장) · 앵커머리로 구성되고 영구앵커와 가설앵커로 나뉜다. 엄지말뚝(H-pile, 소일말뚝)은 굴착 경계면에 수직으로 설치되는 강재 말뚝으로 흙막이판과 함께 흙막이벽을 이루어 배면 토압·수압을 지지하는 수직 휨부재이다. 공동구는 전력·통신·상하수도 등 지하 매설물을 공동으로 수용하여 도시 미관 개선, 도로구조 보전, 교통 소통 원활화를 위해 지하에 설치하는 시설물이다. 소일네일(Soil Nailing)은 토사지반이나 풍화암 지반 속에 강봉 등의 보강재(네일)를 촘촘히 삽입하여 지반과 네일 사이의 마찰저항 · 전단저항으로 지반 자체를 하나의 보강체로 일체화시키는 공법으로, 별도의 선단 정착이나 긴장력 도입 없이 수동적으로 저항하는 것이 특징이며, 암반 속에 정착시켜 힘을 전달하는 볼트형 부재는 소일네일이 아니라 록볼트(Rock Bolt)에 해당한다.

NoteBase

선지별 해설

① 지반앵커에 대한 설명으로, 선단부를 양질지반에 정착시켜 반력을 얻고 앵커체 · 인장부 · 앵커머리로 구성되며 영구앵커와 가설앵커로 구분된다는 내용이 지반앵커의 정의와 일치한다. 옳은 설명이다.
② 엄지말뚝에 대한 설명으로, 굴착 경계면을 따라 수직으로 설치되는 강재 말뚝이 흙막이판과 함께 흙막이벽을 이루어 배면 토압 및 수압을 지지하는 수직 휨부재라는 내용이 엄지말뚝의 정의와 일치한다. 옳은 설명이다.
③ 공동구에 대한 설명으로, 지하 매설물을 공동 수용하여 도시 미관 개선, 도로구조 보전, 교통의 원활한 소통을 기하기 위해 지하에 설치하는 시설물이라는 내용이 공동구의 정의와 일치한다. 옳은 설명이다.
④ 소일네일에 대한 설명으로 제시되었으나, '암반 중에 정착하여' '볼트 모양의 부재'로 지반을 보강한다는 내용은 록볼트에 대한 설명이다. 소일네일은 토사지반 속에 보강재를 삽입해 전체 길이에 걸친 마찰 · 전단저항으로 지반을 일체화시키는 공법으로, 암반에 정착시키는 볼트형 부재가 아니다. 틀린 표현 → 올바른 표현: '소일네일이란 암반 중에 정착하여 지반을 일체화 또는 보강하는 목적으로 사용하는 볼트 모양의 부재를 말한다' → '소일네일이란 토사지반 속에 보강재(네일)를 삽입하여 지반과 네일 사이의 마찰 · 전단저항으로 지반 자체를 보강하는 공법에 사용되는 부재를 말한다'가 되어야 한다.

오답 포인트

소일네일과 지반앵커 · 록볼트를 구성 방식으로 혼동하기 쉽다. 지반앵커와 록볼트는 선단(정착부)에 힘을 집중시켜 인장력을 도입하는 능동적 보강인 반면, 소일네일은 전체 길이에 걸쳐 지반과 마찰로 저항하는 수동적 보강이라는 차이를 기준으로 구분해야 한다. 또한 소일네일은 주로 토사지반, 록볼트는 암반이 주된 적용 대상이라는 점도 함께 기억해 둔다.

다시 나오면 이렇게 판단

선지에서 '정착', '반력', '긴장력'이라는 표현이 나오면 지반앵커나 록볼트 계열의 능동적 보강재를, '전체 길이', '마찰저항', '전단저항', '일체화'라는 표현이 나오면 소일네일과 같은 수동적 보강재를 떠올린다. 또한 적용 지반이 '암반'인지 '토사'인지를 함께 확인하면 소일네일과 록볼트를 정확히 구분할 수 있다.

암기 포인트

지반앵커·록볼트=선단 정착 + 긴장력 도입(능동적), 소일네일=전체 길이 마찰·전단저항(수동적),
엄지말뚝=흙막이판과 결합되는 수직 휨부재, 공동구=지하매설물 공동수용 시설물.

NoteBase

문 18. 특수콘크리트 공사에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 순환골재 콘크리트의 제조에 있어서 순환굵은골재의 최대 치수는 25 mm 이하로 하되, 가능하면 20 mm 이하의 것을 사용하는 것이 좋다.

② 섬유보강 콘크리트의 배합은 소요의 품질을 만족하는 범위 내에서 단위수량을 될 수 있는 대로 크게 되도록 정하여야 한다.

③ 한중 콘크리트의 배합에서 물결합재비는 원칙적으로 60% 이하로 하여야 한다.

④ 고강도 콘크리트의 설계기준압축강도는 보통 또는 중량골재 콘크리트에서 40 MPa 이상, 경량골재 콘크리트에서 27 MPa 이상으로 한다.

정답 2번

출제 포인트

특수콘크리트(순환골재 콘크리트, 섬유보강 콘크리트, 한중 콘크리트, 고강도 콘크리트) 각각의 배합·재료 기준 수치를 정확히 구분해서 알고 있는지를 묻는 문제이다. 특히 단위수량을 크게 할지 작게 할지처럼 서로 반대되는 방향의 기준을 뒤바꿔 놓는 방식으로 오답을 만드는 것이 이 유형의 전형적인 함정이다.

핵심 개념

순환골재 콘크리트: 순환굵은골재의 최대 치수는 25mm 이하를 원칙으로 하되, 가능하면 20mm 이하의 것을 사용하는 것이 품질 확보에 유리하다.
섬유보강 콘크리트: 섬유를 혼입하면 워커빌리티가 저하되고 재료분리가 발생하기 쉬우므로, 소요 품질을 만족하는 범위 내에서 단위수량은 될 수 있는 대로 작게 정하여야 한다.
한중 콘크리트: 겨울철 초기 동해를 방지하고 소요 강도를 조기에 확보하기 위해 물결합재비를 원칙적으로 60% 이하로 낮게 관리한다.
고강도 콘크리트: 설계기준압축강도가 보통골재·중량골재 콘크리트에서는 40MPa 이상, 경량골재 콘크리트에서는 27MPa 이상인 콘크리트를 말한다.

NoteBase

선지별 해설

① O — 순환골재 콘크리트에서 순환굵은골재의 최대 치수는 25mm 이하로 하되, 가능하면 20mm 이하의 것을 사용하는 것이 좋다는 설명은 기준과 일치한다.
② X — 섬유보강 콘크리트는 섬유 혼입으로 인해 재료분리와 워커빌리티 저하가 우려되므로 단위수량을 될 수 있는 대로 작게 정하여야 한다. 틀린 표현 '단위수량을 될 수 있는 대로 크게 되도록' → 올바른 표현 '단위수량을 될 수 있는 대로 작게 되도록'.
③ O — 한중 콘크리트의 배합에서 물결합재비를 원칙적으로 60% 이하로 하여야 한다는 설명은 기준과 일치한다.
④ O — 고강도 콘크리트의 설계기준압축강도가 보통 또는 중량골재 콘크리트에서 40MPa 이상, 경량골재 콘크리트에서 27MPa 이상이라는 설명은 기준과 일치한다.

오답 포인트

섬유보강 콘크리트는 섬유를 넣기 때문에 반죽이 뻑뻑해지고 다루기 어려워진다는 특성을 떠올리면, 물(단위수량)을 늘리는 방향이 아니라 줄이는 방향으로 관리한다는 점이 자연스럽게 연결된다. '많이 넣으면 좋다'는 식의 직관적인 서술이 나오면 오히려 반대 기준일 가능성을 의심해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

특수콘크리트 비교 문제는 각 콘크리트 종류별로 물결합재비, 단위수량, 골재 최대 치수, 강도 기준 등 핵심 수치 하나씩을 짝지어 암기해 두고, 선지에서 그 방향(크게/작게, 이상/이하)이 뒤집혀 있지는 않은지부터 확인한다.

암기 포인트

순환굵은골재 최대치수 25mm 이하(가급적 20mm 이하) / 섬유보강 콘크리트 단위수량은 될 수 있는 대로 작게 / 한중 콘크리트 물결합재비 60% 이하 / 고강도 콘크리트 설계기준압축강도 보통·중량골재 40MPa 이상, 경량골재 27MPa 이상.

NoteBase

문 19. 외장용 노출 콘크리트에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 노출 콘크리트에서 박리제는 사용하지 않아야 하며, 사용해야 하는 경우 책임기술자의 승인을 받아야 한다.

② 노출 콘크리트의 배합설계에서 굵은골재의 최대 치수는 20mm로 한다.

③ 노출 콘크리트 시공 후 모르타르나 매트릭스에서 돌출된 굵은골재의 정도(projection)를 흠집(blemish)이라 한다.

④ 현장타설 노출 콘크리트는 가장자리에 모따기를 하지 않아야 한다.

정답 3번

출제 포인트

외장용 노출 콘크리트의 시공·품질관리 기준과 관련 용어의 정확한 정의를 구분해서 아는지를 묻는다. 특히 표면 결함을 가리키는 용어들끼리 서로 다른 개념을 지칭하는데, 이를 혼동시켜 옳지 않은 선지를 만든 문항이다.

핵심 개념

노출 콘크리트는 마감재로 별도 마감을 하지 않고 콘크리트 표면 자체를 마감면으로 사용하므로 일반 콘크리트보다 표면 품질관리가 엄격하다. 박리제(form release agent)는 원칙적으로 사용하지 않는 것이 기본이며, 부득이 사용할 때는 표면 오염·색상 불균일을 막기 위해 책임기술자의 사전 승인을 받는다. 배합설계에서는 치밀하고 균질한 표면을 얻기 위해 굵은골재 최대 치수를 통상 20 mm 이하의 작은 값으로 관리한다. 표면 결함과 관련해서는 용어를 구분해야 한다. 돌출(projection)은 모르타르나 시멘트 매트릭스 면보다 굵은골재 입자가 튀어나온 정도 자체를 가리키는 용어이고, 흠집(blemish)은 색상 얼룩, 곰보, 기포자국, 줄무늬 등 표면에 나타나는 시각적 결함 전반을 포괄적으로 가리키는 용어이다. 즉 돌출(projection)의 정도를 곧바로 흠집(blemish)이라고 정의하지 않는다. 또한 현장타설 노출 콘크리트는 모서리가 파손되기 쉽고 파손되면 외관이 크게 손상되므로, 가장자리에 모따기(chamfer)를 하지 않는 시공은 지양하며 통상 모서리 파손 방지를 위해 모따기를 적용한다.

NoteBase

선지별 해설

① 옳다. 노출 콘크리트에서 박리제는 표면 오염과 색상 얼룩을 유발할 수 있어 원칙적으로 사용하지 않으며, 사용이 불가피한 경우에는 책임기술자의 승인을 거치도록 관리한다.
② 옳다. 노출 콘크리트는 균질하고 치밀한 마감면을 얻기 위해 배합설계 시 굵은골재의 최대 치수를 20 mm 수준으로 작게 관리한다.
③ 옳지 않다. 모르타르나 매트릭스 면에서 굵은골재가 튀어나온 정도는 돌출(projection)이라는 용어로 표현하며, 흠집(blemish)은 색상 불균일·곰보·기포자국 등 표면에 나타나는 결함 전반을 가리키는 별개의 용어이다. 돌출의 정도를 흠집이라고 부른다는 설명은 두 용어를 혼동한 틀린 진술이다 → 돌출(projection)과 흠집(blemish)은 서로 다른 개념이며, 돌출의 정도 자체를 흠집이라 정의하지 않는다.
④ 옳다. 현장타설 노출 콘크리트는 모서리가 파손되기 쉬우므로 가장자리에 모따기를 하지 않는 시공을 지양하고, 모서리 보호를 위해 모따기를 적용하는 것이 원칙이다.

오답 포인트

표면 결함 관련 용어를 뭉뚱그려 외우면 ③처럼 서로 다른 정의를 하나로 합쳐놓은 선지에 걸리기 쉽다. 돌출(projection)은 굵은골재가 매트릭스 면보다 튀어나온 정도라는 물리적 형상을 가리키는 용어이고, 흠집(blemish)은 색상·조직 등 외관상 나타나는 결함을 포괄하는 용어라는 점을 구분해서 기억해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

노출 콘크리트 문제에서 특정 결함 용어의 정의를 다른 용어로 바꿔치기했는지부터 확인한다. 박리제 미사용·책임기술자 승인, 굵은골재 최대 치수 축소, 모서리 모따기 적용이라는 세 가지 기본 관리 원칙은 옳은 진술로 자주 나오므로, 이 원칙과 어긋나는 선지나 용어 정의가 뒤바뀐 선지를 우선 의심한다.

암기 포인트

노출 콘크리트 3원칙: 박리제 원칙적 미사용(불가피 시 책임기술자 승인), 굵은골재 최대 치수 축소(20 mm 수준), 가장자리 모따기 적용. 용어 구분: 돌출(projection)=골재가 튀어나온 정도, 흠집(blemish)=색상·표면상의 결함 전반.

NoteBase

문 20. 동결융해작용을 받는 콘크리트공사에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 골재의 흡수율은 잔골재 4.0% 이하, 굵은골재 3.0% 이하인 것을 사용함을 원칙으로 한다.

② 동결융해작용을 받는 콘크리트의 설계기준강도는 20MPa 이상으로 한다.

③ 콘크리트의 표면마무리는 장시간 지나치게 시공하여 표면 공기량이 감소되지 않도록 실시한다.

④ 물결합재비는 50% 이하로 하고, 단위수량은 콘크리트의 소요 품질이 얻어지는 범위 내에서 가능한 한 크게 한다.

정답 3번

출제 포인트

동결융해작용을 받는 환경(한랭지, 겨울철 공사 등)에서 콘크리트가 갖추어야 할 내구성 기준(골재 품질, 설계기준강도, 표면마무리 방법, 물-결합재비와 단위수량)을 정확히 알고 있는지를 묻는다. 표준시방서상 동해저항성 확보를 위한 배합·시공 기준을 선지별 수치와 서술로 비교해 옳은 설명을 골라야 한다.

핵심 개념

동결융해작용에 대한 저항성을 높이려면 골재 자체의 흡수율을 낮추고, 콘크리트의 설계기준강도를 충분히 확보하며, 공기연행제로 도입한 미세기포(연행공기량)가 시공 중에 줄어들지 않도록 관리하고, 물-결합재비를 낮추어 조직을 치밀하게 만드는 것이 핵심이다.

골재 흡수율: 콘크리트용 골재는 잔골재·굵은골재 모두 흡수율 3.0% 이하를 표준으로 한다(흡수율이 높은 골재는 내부 공극에 물을 많이 머금어 동결 시 팽창압으로 균열을 유발하기 쉽다).

설계기준강도: 동결융해작용을 받는 콘크리트는 설계기준압축강도를 21 MPa 이상으로 하여 조직의 치밀성과 내구성을 확보한다.

표면마무리: 콘크리트 표면을 지나치게 오래, 과도하게 마무리(고름질·흙손질)하면 표면 부근에 연행시킨 공기량이 빠져나가 동해저항성이 떨어지므로, 표면마무리는 신속·적정하게 하여 표면공기량이 줄어들지 않도록 시공해야 한다.

물-결합재비·단위수량: 동해환경에서 물-결합재비는 45% 이하 수준으로 낮추어 관리하며, 단위수량은 소요 품질(워커빌리티 등)이 얻어지는 범위 내에서 가능한 한 적게(작게) 하는 것이 원칙이다(단위수량이 많으면 블리딩·공극이 늘어 동해에 취약해진다).

NoteBase

선지별 해설

① X — 골재의 흡수율은 잔골재·굵은골재 구분 없이 모두 3.0% 이하를 사용함을 원칙으로 한다. 잔골재 4.0% 이하라는 수치가 틀렸다 → 잔골재 3.0% 이하로 고쳐야 한다.
② X — 동결융해작용을 받는 콘크리트의 설계기준압축강도는 20 MPa이 아니라 21 MPa 이상으로 한다.
③ O — 콘크리트 표면마무리를 지나치게 장시간 시공하면 표면 부근의 연행공기량이 감소해 동해저항성이 떨어지므로, 표면공기량이 감소되지 않도록(과도한 마무리를 피하여) 시공해야 한다는 설명은 옳다.
④ X — 물-결합재비는 50%가 아니라 45% 이하로 낮추어야 하며, 단위수량은 소요 품질이 얻어지는 범위 내에서 가능한 한 작게(적게) 하는 것이 원칙이다. '가능한 한 크게 한다'는 설명은 반대로 틀렸다.

오답 포인트

①은 잔골재와 굵은골재의 흡수율 기준을 서로 뒤바꾸거나 다르게 외워 잔골재 쪽 수치를 올려 잡는 실수가 잦다(둘 다 3.0% 이하로 동일). ②는 일반 콘크리트의 설계기준강도(예: 18~24 MPa 범위의 다른 값)와 헷갈려 20 MPa로 낮춰 잡기 쉬운데, 동해환경 콘크리트는 21 MPa 이상이 기준이다. ④는 단위수량 원칙을 반대로 암기하는 경우가 많다 — 단위수량은 '가능한 한 작게'가 원칙이며, '가능한 한 크게'는 오히려 블리딩·재료분리·동해저항성 저하를 부른다. 또한 물-결합재비 50%는 일반 환경 기준과 혼동한 값으로, 동해환경에서는 이보다 낮은 45% 이하가 요구된다.

다시 나오면 이렇게 판단

동결융해(동해) 관련 문제는 '수치가 일반 콘크리트 기준보다 더 엄격한 쪽(강도는 올라가고, 물-결합재비·단위수량은 낮아지는 쪽)으로 강화된다'는 방향성만 기억하면 오답 선지를 걸러내기 쉽다. 표면마무리는 '오래 할수록 좋다'가 아니라 '과도하게 하면 공기량이 빠진다'는 인과관계로 이해하고, 단위수량은 항상 '소요 품질 범위 내에서 최소'라는 원칙을 기준으로 판단한다.

암기 포인트

골재 흡수율 3.0% 이하(잔·굵은골재 동일), 설계기준강도 21 MPa 이상, 물-결합재비 45% 이하, 단위수량은 소요 품질 범위 내 최소, 표면마무리는 과도하게 하지 않아 공기량 유지.

NoteBase

문 21. 용접결함부의 보수에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 강재 끝 면의 층상균열은 판 두께의 1/4 정도 깊이로 가우징하고, 덧살용접을 한 후 그라인더로 마무리한다.

② 강재의 표면상처로 그 범위가 분명한 것은 정이나 아크에어가우징에 의하여 불량 부분을 제거하고, 덧살용접을 한 후 그라인더로 마무리한다.

③ 아크 스트라이크는 굽힘실험으로 파손된 용접부 또는 결함이 모재에 파급되어 있는 경우 모재면을 보수용접한 후 갈아서 마감하고 재용접한다.

④ 용접균열은 비드 용접한 후 그라인더로 마무리하고, 용접비드의 길이는 40 mm 이상으로 한다.

정답 1번

출제 포인트

용접결함의 유형별로 실제 보수 절차가 규정에 맞게 짝지어졌는지를 구분하는 문제이다. 결함의 종류(층상균열, 표면상처, 아크 스트라이크, 용접균열)마다 제거 방법과 마무리 방법이 다르므로, 결함별 보수 순서와 처리 범위를 서로 헷갈리지 않는 것이 핵심이다.

핵심 개념

강재 끝 면에 생기는 층상균열(라멜라 티어)은 판 두께의 1/4 정도 깊이로 가우징하여 결함을 제거한 뒤 덧살용접을 하고 그라인더로 마무리하는 것이 표준 절차이다. 표면상처는 결함 범위가 표면에 국한되어 뚜렷하게 보이는 경우이므로 정이나 아크에어가우징으로 불량 부분만 걷어내고 덧살용접 후 그라인더로 마무리한다. 아크 스트라이크는 아크가 모재에 순간 접촉되어 생기는 흔적으로, 흔적이 얕으면 그라인더로 갈아 없애고 흔적이 깊어 모재에 결함이 남은 경우에만 그 부분을 보수용접한 뒤 갈아서 마감하며, 굽힘실험으로 인한 파손과는 관계가 없는 결함이다. 용접균열은 가장 엄격하게 다루는 결함으로, 균열이 발견된 부분은 균열 끝단을 포함해 완전히 제거될 때까지 가우징한 후 재용접해야 하며, 단순히 균열 위에 비드를 얹어 용접하고 그라인더로 마무리하는 방식은 허용되지 않는다.

NoteBase

선지별 해설

① 강재 끝 면의 층상균열을 판 두께의 1/4 정도 깊이로 가우징하고 덧살용접 후 그라인더로 마무리하는 것은 층상균열 보수의 표준 절차와 일치한다. 옳은 설명이다.
② 표면상처를 정이나 아크에어가우징으로 제거하고 덧살용접 후 그라인더로 마무리하는 서술 자체는 그럴듯해 보이지만, 이는 층상균열이 아닌 표면상처에 적용되는 절차를 뒤바꿔 서술한 것으로 문제에서 요구하는 결함-보수 대응 관계와 어긋난다. 틀린 설명이다.
③ 아크 스트라이크는 굽힘실험으로 인한 파손과는 무관한 결함이며, '굽힘실험으로 파손된 용접부'라는 서술은 아크 스트라이크의 정의와 맞지 않는다. 틀린 표현 → 아크 스트라이크는 용접봉이나 홀더가 모재에 순간적으로 접촉하며 생기는 아크흔으로, 흔적이 얕으면 그라인더로 갈아내고 깊어 결함이 남은 경우에만 보수용접한다로 바로잡아야 한다. 틀린 설명이다.
④ 용접균열은 단순히 비드를 덧대어 용접하고 그라인더로 마무리하는 방식으로 처리할 수 없으며, 비드 길이 40 mm 이상이라는 조건도 균열 보수 기준과 무관하다. 틀린 표현 → 용접균열은 균열 끝단을 포함하여 완전히 제거되도록 가우징한 후 재용접해야 한다로 바로잡아야 한다. 틀린 설명이다.

오답 포인트

②와 ①의 서술을 뒤바꿔 놓으면 언뜻 둘 다 그럴듯하게 읽히므로, 결함의 이름(층상균열 vs 표면상처)과 가우징 깊이 조건(판 두께의 1/4)이 정확히 어느 결함에 붙는지 짝을 맞춰 확인해야 한다. ③은 아크 스트라이크에 굽힘실험이라는 무관한 개념을 붙여 놓은 함정이고, ④는 용접균열 보수에서 가장 중요한 '균열의 완전 제거' 과정이 빠진 채 비드 용접과 길이 조건만 제시한 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

용접결함 보수 문제는 결함의 종류를 먼저 확정한 다음 그 결함에 맞는 제거 범위와 마무리 방법이 짝지어졌는지를 순서대로 대조하며 판단한다. 특히 가우징 깊이 조건(판 두께의 1/4)이 어느 결함에 적용되는 조건인지, 그리고 균열류의 결함은 완전 제거가 전제되어야 한다는 점을 우선적으로 확인한다.

암기 포인트

층상균열=판 두께 1/4 가우징+덧살용접+그라인더, 표면상처=정·아크에어가우징으로 제거+덧살용접+그라인더, 아크 스트라이크=얕으면 그라인더만·깊으면 보수용접 후 그라인더, 용접균열=균열 완전 제거 후 재용접으로 정리해 둔다.

NoteBase

문 22. 철골구조 내화피복공사에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 피복재료는 규정된 방법에 따라 보관되어야 하고, 뿜칠재료는 제조일로부터 3개월 이내, 내화보드는 제조일로부터 6개월 이내, 내화도료는 제조일로부터 12개월 이내에 사용하여야 한다.

② 내화피복공사 시 시공 장소 및 피착면의 온도는 시공시간과 양생기간 중에 4℃ 이상을 유지하여야 하며, 4℃ 미만에서 시공하고자 할 경우에는 4℃ 이상의 온도가 유지되도록 필요한 난방 등의 보온조치를 하여야 하고, 시공 후 표준양생기간 동안 이 온도를 유지하여야 한다.

③ 내화뿜칠피복공사 시 뿜칠될 바탕면의 전면에 공극이 없는 균일한 면이 되도록 뿜칠하며, 1회의 뿜칠두께는 10mm를 기준으로 하며, 2회 뿜칠이 필요한 경우에는 1회 뿜칠 후 제조사의 시방에 따라 재뿜칠하여야 한다.

④ 내화보드 붙임 피복공사 시 철골 부재와의 연결철물(크립, 철재바)의 설치는 500~600mm마다 설치하여야 한다.

정답 3번

출제 포인트

철골구조 내화피복공사(내화뿜칠·내화보드·내화도료)의 시공 관리기준 수치를 정확히 알고 있는지를 묻는다. 재료 보관 유효기간, 시공 온도조건, 뿜칠 두께기준, 연결철물 설치간격 등 시공표준상의 구체적인 수치를 서로 비교해 틀린 항목을 찾아야 한다.

핵심 개념

내화피복은 철골 부재의 내화성능을 확보하기 위해 뿜칠공법·보드붙임공법·도장(도료)공법 등으로 시공하며, 각 공법마다 재료 유효기간과 품질관리 기준이 정해져 있다. 뿜칠공법은 두께관리가 핵심으로, 균일한 두께 확보를 위해 1회 뿜칠두께의 상한을 두고 이를 초과하면 여러 회로 나누어 재뿜칠하도록 한다. 보드붙임공법은 철골 부재에 연결철물(크립, 철재바 등)을 일정 간격으로 설치해 보드를 고정한다.

NoteBase

선지별 해설

① O — 피복재료는 규정된 보관방법을 따라야 하며, 뿜칠재료는 제조일로부터 3개월 이내, 내화보드는 6개월 이내, 내화도료는 12개월 이내에 사용해야 한다는 것은 각 재료의 성능 저하를 막기 위한 유효기간 기준으로 맞는 내용이다.
② O — 내화피복공사는 시공 장소 및 피착면 온도를 시공시간과 양생기간 동안 4°C 이상으로 유지해야 하며, 4°C 미만에서 시공해야 할 경우에는 난방 등 보온조치를 하여 4°C 이상을 확보하고 표준양생기간 동안 그 온도를 유지해야 한다는 것은 맞는 내용이다.
③ X — 내화뿜칠피복공사에서 뿜칠될 바탕면 전면에 공극 없이 균일하게 뿜칠해야 한다는 부분은 맞으나, 1회 뿜칠두께 기준은 10mm가 아니라 20mm이다. 1회 뿜칠두께가 20mm를 넘어 2회 이상 뿜칠이 필요한 경우에 제조사의 시방에 따라 재뿜칠하도록 하는 것이 옳은 기준이므로, 두께기준을 10mm로 서술한 것이 틀린 설명이다.
④ O — 내화보드 붙임 피복공사 시 철골 부재와의 연결철물(크립, 철재바)은 500~600mm 간격으로 설치해야 한다는 것은 맞는 내용이다.

오답 포인트

재료별 유효기간(뿜칠재료 3개월, 보드 6개월, 도료 12개월), 시공온도 4°C 기준, 연결철물 500~600mm 간격 등은 숫자가 비슷비슷해 보여 헷갈리기 쉬운데, 이 문제에서는 다른 항목의 수치는 모두 맞게 제시되고 오직 뿜칠두께 기준(10mm→20mm)만 틀리게 바뀌어 있었다. 단순히 숫자가 나온다고 넘기지 말고, 각 항목이 무엇에 대한 기준인지 짝을 지어 정확히 암기해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

내화피복 관련 문제는 공법별(뿜칠·보드·도료)로 재료 유효기간, 시공 온도조건, 두께기준, 고정철물 간격 등 숫자가 여러 개 동시에 제시되므로, 선지를 읽을 때 어떤 공법에 대한 어떤 항목의 수치인지부터 구분한 뒤 하나씩 대조하는 방식으로 접근한다.

암기 포인트

뿜칠재료 유효기간 3개월 / 내화보드 유효기간 6개월 / 내화도료 유효기간 12개월. 시공 및 양생 온도 4°C 이상 유지. 내화뿜칠 1회 두께 기준 20mm(10mm 아님), 초과 시 제조사 시방에 따라 재뿜칠. 내화보드 연결철물(크립, 철재바) 설치간격 500~600mm.

NoteBase

문 23. 「건설기술 진흥법 시행령」 상 '설계의 경제성 등 검토'의 대상에 해당하지 않는 것은?

① 총공사비 100억 원 이상인 건설공사의 기본설계 및 실시설계를 하는 경우

② 총공사비 100억 원 이상인 건설공사의 시공 중 총공사비 또는 공종별 공사비를 10퍼센트 이상 조정(단순 물량증가나 물가변동으로 인한 변경은 제외)하여 설계를 변경하는 경우

③ 총공사비 100억 원 미만인 건설공사에 대하여 발주청이 필요하다고 인정하는 건설공사의 설계를 하는 경우

④ 총공사비 100억 원 이상인 건설공사를 실시설계의 완료일부터 1년 이상 지난 후에 발주하는 경우(다만, 실시설계의 완료일부터 건설공사의 발주일까지 특별한 여건변동이 없었던 경우는 제외)

정답 4번

쟁점

「건설기술 진흥법 시행령」 제75조가 규정하는 '설계의 경제성 등 검토'(이른바 VE, Value Engineering)의 실시 대상 세 가지를 정확히 구분할 수 있는지가 쟁점이다. 시행령이 열거한 대상은 ①기본설계·실시설계 단계(총공사비 100억 원 이상), ②시공 중 총공사비 또는 공종별 공사비를 10퍼센트 이상 조정하는 설계변경, ③그 밖에 발주청이 필요하다고 인정하는 경우의 세 유형이다. 선지 중 이 세 유형에 포함되지 않는 것을 골라야 한다.

용어 풀이

설계의 경제성 등 검토(VE)=설계 내용에 대하여 대안의 도출 등을 통하여 공사비를 절감하고 시설물의 가치를 향상시키기 위한 검토를 말한다. / 발주청=건설공사를 발주하는 국가·지방자치단체·공공기관 등을 말한다. / 기본설계·실시설계=공사 착수 전 단계의 설계 절차이며, 실시설계는 시공에 직접 쓰이는 최종 도서를 작성하는 단계이다.

핵심 구분

대상에 해당하는 것과 아닌 것의 경계가 핵심이다. 원칙적 대상은 '총공사비 100억 원 이상 공사의 기본·실시설계'와 '시공 중 총공사비 또는 공종별 공사비를 10퍼센트 이상 조정하는 설계변경'이며, 예외적으로 100억 원 미만이라도 발주청이 필요하다고 인정하면 대상이 된다. 반면 '실시설계 완료 후 오랜 기간이 지나 발주하는 경우'는 시행령이 정한 검토 대상 유형에 들어 있지 않다.

NoteBase

선지별 해설

① O: 총공사비 100억 원 이상인 건설공사의 기본설계 및 실시설계를 하는 경우로, 시행령이 규정한 대표적 검토 대상이다.
② O: 총공사비 100억 원 이상인 건설공사의 시공 중 총공사비 또는 공종별 공사비를 10퍼센트 이상 조정(단순 물량증가·물가변동에 따른 변경은 제외)하여 설계를 변경하는 경우로, 시공 단계의 검토 대상에 정확히 해당한다.
③ O: 총공사비 100억 원 미만이라도 발주청이 필요하다고 인정하는 건설공사의 설계는 '그 밖에 발주청이 필요하다고 인정하는 경우'에 포섭되어 검토 대상이 된다.
④ X: 총공사비 100억 원 이상 공사를 실시설계 완료일부터 1년 이상 지난 뒤 발주하는 경우는 시행령이 열거한 세 유형 어디에도 없어 검토 대상이 아니다. '오래된 실시설계를 다시 검토한다'는 그럴듯한 설명이지만 이는 설계의 경제성 등 검토가 아니라 실시설계의 적정성·타당성 재검토 성격의 별개 사안이므로, 대상에 해당하지 않는 표현이다 → 이 선지가 '해당하지 않는 것'을 묻는 발문의 정답이다.

오답 포인트

발문이 '해당하지 않는 것'을 묻는데 ①②③이 모두 실제 대상이라 맞는 설명으로 읽히면서 오히려 헷갈리기 쉽다. ③의 '100억 원 미만'이라는 표현만 보고 대상에서 제외된다고 속단하면 안 된다. 100억 원 미만이라도 발주청이 필요하다고 인정하면 검토 대상이 되므로 ③은 대상에 포함된다. 진짜 함정은 ④의 '1년 이상 지난 후 발주', '여건변동이 없었던 경우는 제외' 같은 정교한 단서인데, 조문에 없는 요건을 그럴듯하게 지어낸 선지이다.

다시 나오면 이렇게 판단

설계의 경제성 등 검토 대상 문제는 '설계 단계(기본·실시설계, 100억 이상)', '시공 중 10퍼센트 이상 공사비 조정 설계변경', '발주청이 필요하다고 인정하는 경우'의 세 축으로만 판단한다. 선지에 '실시설계 완료 후 몇 년 경과', '발주 시점', '여건변동' 같은 시간·발주 시점 요소가 나오면 조문에 없는 창작 선지일 가능성이 높으므로 우선 의심한다.

암기 포인트

설계의 경제성 등 검토(VE) 대상 3가지 = '100억 이상 기본·실시설계 / 시공 중 10퍼센트 이상 공사비 조정 설계변경 / 발주청이 필요하다고 인정하는 경우(100억 미만 포함)'. 이 세 개에 없는 '실시설계 완료 후 1년 경과 발주'는 대상이 아니라고 묶어서 외워 둔다.

NoteBase

문 24. 기획재정부 「계약예규 예정가격작성기준」상 공사원가계산에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 재료의 구입과정에서 해당재료에 직접 관련되어 발생하는 운임, 보험료, 보관비 등의 부대비용은 재료비에 계상한다. 다만, 재료 구입 후 발생되는 부대비용은 경비의 각 비목으로 계상한다.

② 기술료는 해당 계약목적물을 시공하는 데 직접 필요한 기술개발 및 연구비로서 시험 및 시범제작에 소요된 비용 또는 연구기관에 의뢰한 기술개발 용역비와 법령에 의한 기술개발촉진비 및 직업훈련비를 말한다.

③ 지급임차료는 계약목적물을 시공하는 데 직접 사용되거나 제공되는 토지, 건물, 건설기계 등 기계기구의 사용료를 말한다.

④ 보상비는 해당 공사로 인해 공사현장에 인접한 도로 하천·기타 재산에 훼손을 가하거나 지장물을 철거함에 따라 발생하는 보상·보수비, 용지보상비를 말한다.

정답 1번

쟁점

기획재정부 계약예규 「예정가격작성기준」의 원가계산에 의한 공사원가계산에서, 재료비 부대비용의 계상 방법과 경비 세비목(기술료·지급임차료·보상비)의 정의를 정확히 아는지를 묻는다. 각 선지가 규정 원문의 정의와 일치하는지, 특히 '제외' 문구가 빠지거나 다른 비목의 정의를 바꿔치기했는지를 가려야 한다.

용어 풀이

재료비: 공사에 소요되는 규격별 재료의 소요량에 단위당 가격을 곱하여 산정하는 직접재료비와 간접재료비의 합.
기술료: 계약목적물 시공에 직접 필요한 노하우(know-how) 등의 사용 대가로 지급되는 비용(특허권·실시권 사용료 등).
연구개발비: 시공에 직접 필요한 기술개발 및 연구비로 시험·시범제작비, 기술개발 용역비, 법령에 의한 기술개발촉진비 및 직업훈련비.
지급임차료: 시공에 직접 사용·제공되는 토지·건물·기계기구(건설기계는 제외)의 사용료.
보상비: 공사로 인접 도로·하천·기타 재산 훼손이나 지장물 철거에 따라 발생하는 보상·보수비(용지보상비는 제외).

핵심 구분

포함 vs 제외를 축으로 판정한다. 재료비는 '구입과정' 부대비용만 재료비로 계상하고, '구입 후' 부대비용은 경비로 넘긴다(구입 전후로 계상 비목이 갈린다). 지급임차료의 기계기구에서 건설기계는 제외한다(건설기계는 기계경비로 별도 처리). 보상비에서 용지보상비는 제외한다. 또한 기술료와 연구개발비는 서로 다른 비목이어서 정의를 맞바꾸면 틀린 설명이 된다.

NoteBase

선지별 해설

① O — 재료 구입과정에서 해당재료에 직접 관련되어 발생하는 운임·보험료·보관비 등의 부대비용은 재료비로 계상하고, 재료 구입 후 발생하는 부대비용은 경비의 각 비목으로 계상한다는 규정 원문과 일치한다.
② X — 이 설명은 '연구개발비'의 정의이다. 시험·시범제작비, 연구기관 의뢰 기술개발 용역비, 법령에 의한 기술개발촉진비 및 직업훈련비는 연구개발비에 해당한다. '기술료 → 연구개발비'로 비목을 바로잡아야 한다. 기술료는 노하우 등의 사용 대가로 지급하는 특허권·실시권 사용료 등을 말한다.
③ X — 지급임차료의 대상 기계기구에서 건설기계는 제외된다. '토지, 건물, 건설기계 등 기계기구 → 토지, 건물, 기계기구(건설기계는 제외)'로 바로잡아야 한다. 건설기계 사용료는 기계경비로 별도 계상한다.
④ X — 보상비에서 용지보상비는 제외된다. '보상·보수비, 용지보상비 → 보상·보수비(용지보상비는 제외)'로 바로잡아야 한다.

오답 포인트

②는 문장이 그럴듯해 맞다고 보기 쉬우나, 서술 내용 자체는 옳고 다만 붙은 비목 이름이 '기술료'로 잘못 붙은 함정이다(연구개발비의 정의). ③·④는 각각 '건설기계는 제외', '용지보상비는 제외'라는 한 구절을 빼서 정의를 넓혀 놓은 전형적 오답으로, 제외 문구 누락을 놓치면 옳은 것으로 오인한다.

다시 나오면 이렇게 판단

예정가격작성기준 경비 세비목 문제는 정의에 붙는 '제외' 조건과 비목 이름의 짝을 먼저 확인한다.
지급임차료=건설기계 제외, 보상비=용지보상비 제외를 대조하고, 기술료(노하우 사용 대가)와 연구개발비(시험·시범제작·용역비·촉진비·직업훈련비)의 정의가 뒤바뀌지 않았는지 본다. 재료비는 구입 '과정'이면 재료비, 구입 '후'면 경비로 갈린다는 기준으로 ①을 확정한다.

암기 포인트

재료비 부대비용: 구입 과정=재료비, 구입 후=경비.
지급임차료: 토지·건물·기계기구(건설기계 제외).
보상비: 인접 재산 훼손·지장물 철거 보상·보수비(용지보상비 제외).
연구개발비=시험·시범제작+용역비+기술개발촉진비+직업훈련비, 기술료=노하우 사용 대가(둘을 구분).

NoteBase

문 25. EVMS(Earned Value Management System)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 상세히 작성된 작업계획과 실제 작업을 계속 측정하여 프로젝트의 최종 비용과 일정을 예측하는 성과 위주의 관리방법이다.

② 달성가치(Earned Value 혹은 Budgeted Cost for Work Performed)는 공사수행에 투입된 실제 물량(실적물량)에 실제 투입단가(실적단가)를 곱해 산정한다.

③ 프로젝트 성과측정 결과, 비용차이(Cost Variance)가 '0'보다 작다는 것은 당초 계획 대비 비용이 초과 투입되고 있다는 것을 의미하는 것이다.

④ 프로젝트 성과측정 결과, 일정지수(Schedule Performance Index)가 0.8이라는 것은 당초 계획 대비 일정이 지연되고 있다는 것을 의미하는 것이다.

정답 2번

출제 포인트

EVMS(공정·공사비 통합관리, Earned Value Management System)의 기본 개념과 핵심 지표인 달성가치(EV), 실투입비용(AC), 비용차이(CV), 일정지수(SPI)의 정의·산정방식·해석을 정확히 알고 있는지를 묻는 문제이다. 특히 EV를 산정할 때 어떤 단가(계획단가인지 실적단가인지)를 곱하는지가 이 문제의 핵심 함정이다.

사용할 공식

달성가치 EV = 실적물량 × 계획단가 (Budgeted Cost for Work Performed). 실투입비용 AC = 실적물량 × 실적단가 (Actual Cost for Work Performed). 비용차이 $CV = EV - AC$. 일정지수 $SPI = \frac{EV}{PV}$ (PV: 계획가치, Planned Value).

조건 정리

EV(달성가치)는 '실제로 완료한 작업량'에 '당초 계획했던 단가(예산단가)'를 곱해 산정하는 지표이다. 즉 물량은 실적(완료한 만큼)을 쓰되, 단가는 계획 당시의 기준단가를 쓴다. 이에 반해 실제로 투입된 단가까지 반영한 값은 AC(실투입비용)이며, EV와는 서로 다른 지표이다.

계산 과정

②의 서술대로 만약 EV를 '실적물량 × 실적단가'로 산정한다면 이는 EV가 아니라 AC(실투입비용)의 정의가 되어버린다. EVMS의 3대 기본 데이터는 PV(계획가치, 계획물량×계획단가), EV(달성가치, 실적물량×계획단가), AC(실투입비용, 실적물량×실적단가)로 서로 명확히 구분되며, 이 구분이 무너지면 CV(=EV-AC)나 SPI(=EV/PV) 같은 성과지표 자체를 계산할 수 없게 된다. 따라서 EV 산정식에 '실적단가'를 넣은 ②의 설명은 정의 자체가 잘못된 것이다.

NoteBase

선지 판단

① 상세한 작업계획과 실제 작업의 지속적 측정을 통해 프로젝트의 최종 비용·일정을 예측하는 성과 위주 관리기법이라는 설명은 EVMS의 정의로 옳다.
② 달성가치(EV)는 실적물량에 계획단가(예산단가)를 곱해 산정해야 하는데, 실적단가(실제 투입단가)를 곱한다고 서술하여 틀렸다 → 실적단가를 곱한 값은 EV가 아니라 AC(실투입비용)이다.
③ 비용차이(CV=EV-AC)가 0보다 작다는 것은 실제 완료한 작업의 가치(EV)보다 실제로 투입된 비용(AC)이 더 크다는 뜻이므로, 당초 계획 대비 비용이 초과 투입되고 있다는 설명은 옳다.
④ 일정지수(SPI=EV/PV)가 0.8로 1보다 작다는 것은 계획한 기간까지 달성했어야 할 가치(PV)에 비해 실제 달성한 가치(EV)가 적다는 뜻이므로, 일정이 당초 계획보다 지연되고 있다는 설명은 옳다.

오답 포인트

EV(달성가치)와 AC(실투입비용)를 혼동하는 것이 가장 흔한 함정이다. 두 지표 모두 '실적물량'을 기준으로 하지만, 곱하는 단가가 다르다는 점(EV는 계획단가, AC는 실적단가)을 놓치면 ②를 옳은 설명으로 착각하기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

선지에 EV, AC, PV의 산정식이 나오면 '물량은 무엇 기준인지'와 '단가는 무엇 기준인지'를 각각 따로 확인한다. PV=계획물량×계획단가, EV=실적물량×계획단가, AC=실적물량×실적단가라는 표를 머릿속으로 그려보면 단가 부분만 바꿔치기한 함정 선지를 바로 잡아낼 수 있다.

암기 포인트

PV=계획물량×계획단가, EV=실적물량×계획단가, AC=실적물량×실적단가로 정리해 둔다. CV=EV-AC<0이면 예산초과, SPI=EV/PV<1이면 일정지연으로 암기한다.

NoteBase