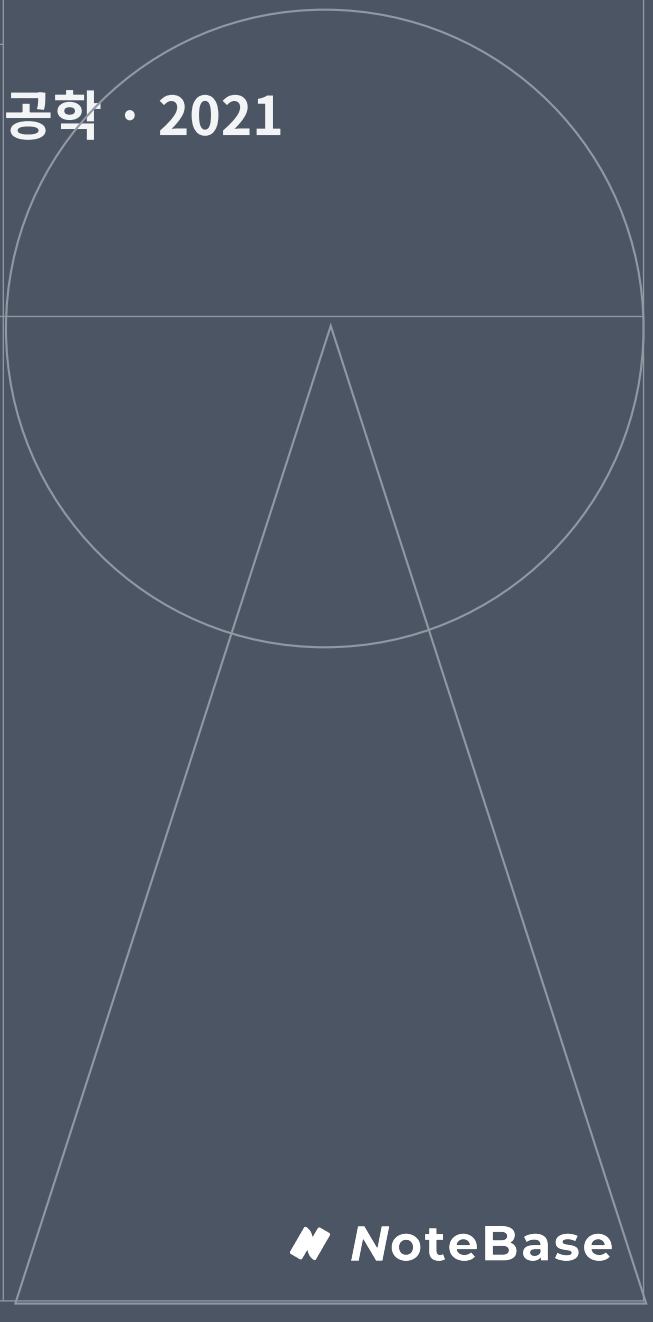
기출OX 해설집

공무원/지방직/7급 · 건축시공학 · 2021



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/지방직/7급 · 건축시공학 · 2021

공무원/지방직/7급 · 건축시공학 · 2021

문 1. 강관비계의 구성에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 대각으로 설치하는 가새는 배치 간격이 10.0m가 표준이며, 각도는 수평면에 대해 20 ~ 30 °로 한다.

② 지상으로부터 첫 번째 띠장은 강관의 좌굴이 발생하지 않는 한도 내에서 지상에서 2.0m 이내에 설치하며, 띠장의 수직 간격은 1.5m 이하로 한다.

③ 비계기둥의 간격은 띠장 방향으로 1.5 ~ 1.8m, 장선 방향으로 1.5m 이하로 한다.

④ 벽이음재의 배치 간격은 벽이음재의 성능과 작용하중을 고려한 구조설계에 따르며, 수직 및 수평 방향으로 각각 5m 이하로 한다.

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 강관비계의 가새·띠장·비계기둥·벽이음재의 설치 기준을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

가새는 비계의 수평 흔들림을 막기 위해 외측면에 대각으로 설치하는 보강재이다. 띠장은 비계기둥을 수평으로 연결하는 부재이며, 벽이음재는 비계를 구조체에 긴결하여 전도·변형을 막는 부재이다.

선지별 해설

① X: 가새의 배치 간격을 10.0m로 보는 부분은 맞지만, '수평면에 대해 20 ~ 30 °'가 틀린 표현이다. 가새는 약 45 °로 설치한다. 20 ~ 30 °는 낙하물 방지망 또는 방호선반의 수평면과의 각도 기준이다.
② O: 지상 첫 띠장은 2.0m 이하에 두고, 이후 띠장의 수직 간격은 1.5m 이하로 하여 비계기둥의 좌굴을 방지한다.
③ O: 비계기둥 간격은 띠장 방향 1.5 ~ 1.8m, 장선 방향 1.5m 이하로 두어 작업발판과 비계의 안정성을 확보한다.
④ O: 벽이음재는 벽이음재의 성능과 작용하중을 고려해 구조설계에 따르되, 수직·수평 방향 모두 5m 이하 간격으로 설치한다.

NoteBase

오답 포인트

①의 20 ~ 30 °는 가새가 아니라 낙하물 방지망 또는 방호선반의 각도 기준이다. 가새는 비계의 대각 보강재라는 역할과 약 45 °의 설치 각도를 함께 구별한다.

다시 나오면 이렇게 판단

대각 보강재인 가새가 나오면 약 45 °와 10*m* 간격을 먼저 확인한다. 이어서 첫 띠장은 2.0*m* 이하, 띠장 수직 간격은 1.5*m* 이하, 벽이음은 수직·수평 5*m* 이하로 판단한다.

암기 포인트

가새는 10*m*·약 45 °, 첫 띠장은 2.0*m* 이내·띠장 수직 간격은 1.5*m* 이하, 벽이음은 5*m* × 5*m* 이하이다.

NoteBase

문 2. 계약서상 명기되지 않은 경우, 설계도서 해석의 우선순위가 높은 것부터 순서대로 바르게 나열된 것은?

① 설계도면 → 전문시방서 → 표준시방서 → 공사시방서 → 산출내역서

② 설계도면 → 공사시방서 → 전문시방서 → 표준시방서 → 산출내역서

③ 공사시방서 → 설계도면 → 표준시방서 → 전문시방서 → 산출내역서

④ 공사시방서 → 설계도면 → 전문시방서 → 표준시방서 → 산출내역서

정답 4번

출제 포인트

계약서에 별도의 정함이 없을 때 설계도서가 서로 다르면 적용하는 해석 우선순위를 묻는 문제이다.

올바른 순서

1. 공사시방서 — 해당 공사의 재료·시공 방법·품질 기준을 개별적으로 정한 문서이다.
2. 설계도면 — 공사의 형상·치수·배치 등 설계 내용을 나타낸다.
3. 전문시방서 — 특정 공종의 기술 기준을 전문적으로 정한 시방서이다.
4. 표준시방서 — 일반적으로 적용하는 표준 기술 기준이다.
5. 산출내역서 — 공사비 산출을 위한 내역 문서이다.

왜 이 순서: 개별 공사에 직접 적용하도록 정한 공사시방서가 가장 우선하고, 일반적 기준이나 비용 산출 문서는 그보다 뒤에 적용된다.

선지별 해설

① X — 설계도면을 공사시방서보다 먼저 둔 부분이 틀리다. 올바르게는 공사시방서 → 설계도면 → 전문시방서 → 표준시방서 → 산출내역서이다.
② X — 공사시방서 다음에 전문시방서를 두고 설계도면을 뒤로 미룬 부분이 틀리다. 올바르게는 공사시방서 다음에는 설계도면이 온다.
③ X — 공사시방서 다음에 설계도면이 오지만, 전문시방서와 표준시방서의 선후가 바뀌었다. 올바르게는 전문시방서 → 표준시방서이다.
④ O — 공사시방서 → 설계도면 → 전문시방서 → 표준시방서 → 산출내역서의 순서가 맞다.

오답 포인트

공사시방서와 설계도면의 우선순위, 전문시방서와 표준시방서의 우선순위를 서로 바꾸기 쉽다. 공사별로 구체화된 문서가 일반 기준보다 먼저 적용된다는 점이 핵심이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

설계도서의 충돌 순서는 공사 개별 문서 → 설계도면 → 공종별 전문 기준 → 일반 표준 기준 → 비용 산출 문서의 흐름으로 판단한다.

암기 포인트

공사시방서-도면-전문-표준-내역 순으로, 구체적 공사 기준부터 일반 기준과 금액 내역으로 내려간다.

NoteBase

문 3. 철근콘크리트 구조의 철근 배근에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① D35를 초과하는 철근은 서로 겹침이음을 할 수 없다.

② 스터럽(stirrup)은 보의 보강근으로 전단력 및 비틀림 모멘트에 저항하기 위해 설치한다.

③ 일방향 슬래브의 경우, 장변방향의 철근을 주근이라고 한다.

④ 표준갈고리(standard hook)의 길이는 철근의 정착길이에 산입하지 않는다.

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 철근의 이음·정착과 보의 스터럽, 일방향 슬래브의 주근 방향을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

겹침이음은 두 철근을 일정 길이 겹쳐 부착력으로 응력을 전달하는 이음이다. 스터럽은 보에 배치하는 횡보강철근으로 전단력과 비틀림 모멘트에 저항한다. 일방향 슬래브는 단변 방향으로 휨과 하중 전달이 주로 발생하므로 단변 방향 철근이 주근이고, 장변 방향 철근은 배력근이다. 표준갈고리부의 정착은 별도의 표준갈고리 정착 규정으로 판단하며, 갈고리 길이를 직선 철근의 정착길이에 산입하여 상계하지 않는다.

선지별 해설

① O — D35를 초과하는 철근은 서로 겹침이음을 할 수 없다.
② O — 스터럽은 보의 횡보강철근이며, 전단력 및 비틀림 모멘트에 저항하도록 설치한다.
③ X — 틀린 표현은 ‘장변방향의 철근을 주근’이다. 일방향 슬래브에서는 단변 방향 철근이 주근이고, 장변 방향 철근은 배력근이다.
④ O — 표준갈고리의 길이는 철근의 정착길이에 산입하지 않는다. 갈고리부 정착은 표준갈고리를 갖는 철근의 정착 규정에 따라 별도로 판단한다.

오답 포인트

③은 장변과 단변의 역할을 바꾸어 놓은 선지이다. 일방향 슬래브는 짧은 경간인 단변 방향으로 주로 휘므로 주근도 단변 방향에 배치된다.

다시 나오면 이렇게 판단

일방향 슬래브가 나오면 먼저 하중 전달과 휨이 발생하는 단변 방향을 찾는다. 그 방향의 철근은 주근, 그 직교 방향의 철근은 배력근으로 판단한다.

암기 포인트

일방향 슬래브는 단변 주근, 장변 배력근이다.

NoteBase

문 4. 길이 10m, 높이 3m의 담장을 시멘트 벽돌(190 × 90 × 57)을 이용하여 0.5B로 시공하려고 한다. 이때 필요한 시멘트 벽돌의 양은? (단, 할증은 5%로 한다)

① 2,250매

② 2,363매

③ 4,470매

④ 4,694매

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 0.5B 시멘트 벽돌벽의 단위면적당 벽돌 소요량에 벽체 면적과 할증률을 적용하여 필요 벽돌 수를 구하는 문제이다.

조건 정리

벽체 면적은 $10m \times 3m = 30m^2$이다. 0.5B 시멘트 벽돌벽의 표준 소요량은 $1m^2$당 75매이며, 할증률은 5%이다.

사용할 공식

필요 벽돌 수는 $N = A \times 75 \times (1 + 0.05)$로 계산한다. 여기서 A는 벽체 면적이다. 벽돌의 규격과 0.5B 조건에 따라 정해지는 단위면적당 소요량 75매에 실제 시공면적과 할증을 곱하는 방식이다.

계산 과정

1. 벽체 면적은 $10m \times 3m = 30m^2$이다.
2. 할증 전 벽돌 수는 30 m^2×75 매/m^2=2,250 매이다.
3. 할증을 포함하면 2,250×1.05=2,362.5 매이다. 벽돌은 반 매를 준비할 수 없으므로 올림하여 2,363매가 필요하다.

NoteBase

선지 판단

① X — 2,250매는 할증 전 수량이다. '필요한 수량이 2,250매'라는 부분 → 올바르게는 할증 5%를 반영하여 2,363매이다.
② O — 할증 전 2,250매에 5%를 반영한 뒤 올림한 값이 2,363매이다.
③ X — 4,470매는 계산 결과와 일치하지 않는다. '필요한 수량이 4,470매'라는 부분 → 올바르게는 2,363매이다. 이는 단위면적당 소요량이나 벽체 면적을 중복 적용한 값으로 판단할 수 있다.
④ X — 4,694매는 계산 결과와 일치하지 않는다. '필요한 수량이 4,694매'라는 부분 → 올바르게는 2,363매이다. 0.5B 벽체를 1.0B처럼 중복 산정하거나 할증을 잘못 적용하면 큰 값이 나온다.
계산 결과가 2,363매이므로 정답은 2번이다.

오답 포인트

①은 할증 5%를 빼먹은 값이다. 또한 0.5B의 단위면적당 소요량을 1.0B 기준처럼 두 배로 잡으면 ③·④처럼 과대한 수량을 선택하기 쉽다. 계산 결과가 0.5매이면 자재 수량은 올림 처리한다.

다시 나오면 이렇게 판단

벽돌 수량 문제는 먼저 벽체 면적을 m^2로 구하고, 해당 쌓기 두께의 m^2당 소요량을 곱한 다음, 마지막에 할증률을 적용하고 정수로 올림하여 판단한다.

암기 포인트

0.5B 시멘트 벽돌벽은 $1m^2$당 75매이며, 필요량은 면적 × 75 × 1.05로 산정한다.

NoteBase

문 5. 건축공사의 현장관리에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 수급자인 시공자에 의한 건설기술자의 배치기준은 「건설기술 진흥법」에 따른다.

② 공사현장의 관리는 원칙적으로 수급자인 시공자의 책임 하에 실시한다.

③ 공사현장의 지장물은 수급자인 시공자가 담당원(감독자 등)과 협의하여 처리한다.

④ 건축공사로 발생하는 민원의 해결에 소요되는 경비는 수급자인 시공자가 부담한다.

정답 1번

쟁점

이 문제는 건축공사 현장관리의 책임 주체와 건설기술인 현장배치의 법적 근거를 구별하는 문제이다. 핵심은 시공자가 맡는 현장관리 업무와 건설기술인 배치기준의 근거 법령을 정확히 구분하는 데 있다.

용어 풀이

수급자인 시공자란 발주자로부터 공사를 도급받아 실제 시공과 현장관리를 수행하는 자이다.
지장물이란 공사 진행을 방해하는 기존 시설물·매설물 등 현장 내 장애물을 말한다.

핵심 구분

현장관리의 실무 책임은 원칙적으로 수급자인 시공자에게 있다. 반면 건설기술인의 현장배치는 「건설기술 진흥법」이 아니라 「건설산업기본법」 제40조 및 같은 법 시행령의 배치기준에 따른다.

선지별 해설

① X. 수급자인 시공자의 건설기술인 배치기준을 「건설기술 진흥법」에 따른다고 한 부분이 틀리다.
건설기술인의 현장배치는 「건설산업기본법」 제40조와 같은 법 시행령에 따른다.
틀린 표현: 「건설기술 진흥법」에 따른다.
올바른 표현: 「건설산업기본법」 및 같은 법 시행령의 건설기술인 배치기준에 따른다.

② O. 공사현장의 시공·관리 업무는 공사를 도급받아 수행하는 수급자인 시공자가 원칙적으로 책임진다.

③ O. 지장물은 공정과 안전에 영향을 주므로 시공자가 담당원인 감독자 등과 협의하여 처리한다.

④ O. 공사 수행으로 발생한 일반적인 민원의 해결은 현장관리 책임의 일부이므로 그 소요 경비를 수급자인 시공자가 부담한다.

NoteBase

오답 포인트

①은 건설기술인이라는 용어 때문에 「건설기술 진흥법」을 떠올리기 쉽다는 점이 함정이다. 현장배치 의무와 배치기준은 「건설산업기본법」에서 규정한다.

다시 나오면 이렇게 판단

현장관리 선지는 먼저 시공자의 원칙적 책임인지 확인하고, 건설기술인의 현장배치가 나오면 「건설산업기본법」을 근거로 판단한다.

암기 포인트

현장관리·기술인 배치 = 시공자 책임, 근거는 건설산업기본법이다.

NoteBase

문 6. 기준점(bench mark)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 대한민국 수준원점을 기초로 정한 측량기준점 중 인접한 것을 기준으로 삼아 설치한다.

② 공사 중 이동이 쉽도록 해당 건물 부지 내에 설치한다.

③ 훼손될 것을 고려하여 2개소 이상 설치한다.

④ 일반적으로 GL(ground level)에서 0.5 ~ 1.0m 높이에 설치한다.

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 공사 높이의 기준이 되는 기준점(bench mark)의 설치 위치와 보존 원칙을 묻는 문제이다.

핵심 개념

기준점은 공사 중 각 부위의 높이를 정하는 기준으로, 대한민국 수준원점에 연계하여 정한다. 공사 중 이동·변형·훼손이 없어야 하므로 공사에 지장이 없는 견고한 곳에 2개소 이상 설치한다.

선지별 해설

① O: 기준점은 대한민국 수준원점을 기초로 정한 측량기준점 중 인접한 것을 기준으로 설치한다.

② X: 틀린 표현은 '해당 건물 부지 내'이다. 건물 부지 내는 굴착·시공 등으로 기준점이 이동하거나 훼손될 수 있다. 올바르게는 공사에 지장이 없고 이동·훼손 우려가 없는 건물 부지 밖의 견고한 곳에 설치한다.

③ O: 기준점 하나가 훼손될 가능성에 대비하여 2개소 이상 설치한다.

④ O: 기준점은 관측하기 쉽도록 일반적으로 GL(ground level)에서 0.5 ~ 1.0m 높이에 설치한다.

오답 포인트

②는 '공사 중 이동이 쉽도록'이라는 표현 때문에 현장 가까이에 두는 것으로 오인하기 쉽다. 기준점은 이동이 쉬워야 하는 표지가 아니라, 공사 기간 내내 변하지 않아야 하는 높이 기준이다.

다시 나오면 이렇게 판단

기준점 관련 선지는 '기존 수준점에 연계', '2개소 이상', '공사에 지장이 없고 훼손되지 않는 곳', 'GL에서 약 0.5 ~ 1.0m'를 기준으로 판단한다. 공사구역 안처럼 훼손 가능성이 큰 위치를 제시하면 틀린 선지이다.

암기 포인트

기준점은 높이의 기준이므로 '가까이'보다 '안전하게 보존'이 우선이다.

NoteBase

문 7. 토공사와 관련된 설명으로 옳지 않은 것은?

① 흙입자 사이의 간극을 차지하고 있는 공기가 배출되어 부피가 감소하는 현상을 압밀(consolidation)이라고 한다.

② 기초 설계 시 중요한 흙의 전단강도는 흙의 점착력과 내부 마찰각이 클수록 커진다.

③ 표준관입시험(standard penetration test)은 63.5kg의 추를 높이 75cm에서 떨어뜨려 30cm 관입할 때까지의 타격횟수를 구해 지내력을 추정하기 위한 시험이다.

④ 히빙(heaving)은 연약점토지반 굴토 시 흙막이 내외토사의 중량차이로 인하여 굴착 저면의 흙이 부풀어 오르는 현상을 말한다.

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 토공사에서 다짐과 압밀의 차이, 흙의 전단강도, 표준관입시험 및 히빙의 뜻을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

다짐은 다짐 에너지로 흙 속 공기를 줄여 밀도를 높이는 작업이다. 압밀은 포화점토 등에 하중이 지속되어 간극수가 빠져나가면서 시간에 따라 체적이 감소하는 현상이다.
전단강도는 같은 유효수직응력 조건에서 점착력과 내부마찰각이 클수록 커진다.
히빙은 연약점토지반을 굴착할 때 흙막이 안팎의 토사 중량차로 굴착저면이 위로 부풀어 오르는 현상이다.

선지별 해설

① X. '공기가 배출되어 부피가 감소하는 현상'을 압밀이라고 한 부분이 틀렸다. 이는 다짐(compaction)이다. 압밀(consolidation)은 하중에 의해 간극수가 배수되어 체적이 감소하는 현상이다.
② O. 흙의 전단강도는 $\tau_f = c + \sigma' \tan\phi$로 나타낼 수 있으므로, 같은 유효수직응력에서 점착력 c와 내부마찰각 ϕ가 클수록 커진다.
③ O. 표준관입시험은 63.5 kg의 해머를 75 cm 높이에서 낙하시켜 샘플러를 관입시키고, 그 타격횟수로 지반의 지내력 등을 추정하는 현장시험이다. 통상 최초 15 cm의 예비관입은 제외하고 다음 30 cm의 타격횟수를 N값으로 한다.
④ O. 히빙은 연약점토지반 굴착 시 흙막이 내외 토사의 중량차로 굴착저면의 흙이 위로 부풀어 오르는 현상이다.

오답 포인트

①은 '공기'와 '간극수'를 바꾸어 놓은 선지이다. 공기를 줄이면 다짐, 간극수를 배수하면 압밀로 판단한다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

체적 감소의 원인과 시간을 먼저 확인한다. 다짐 에너지로 공극의 공기가 빠지는 경우는 다짐이고, 지속하중으로 간극수가 빠지며 시간의존적으로 침하하는 경우는 압밀이다.

암기 포인트

공기 배출은 다짐, 물 배출은 압밀이다. SPT의 N값은 다음 30 cm 타격횟수이다.

NoteBase

문 8. 구조물에 작용하는 부력에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 지하구조물은 지하수위에서 구조물 저면 깊이만큼 부력을 받고, 자중이 부력보다 작으면 건축물이 부상하는데, 부상으로 인한 부재의 균열, 누수, 파손 등이 공사 중 또는 공사완료 후에도 발생한다.

② 영구 배수 공법은 유입 지하수를 강제로 펌핑한 다음 외부로 배수하여 부력을 저하하는 공법으로 외부 배수 시스템과 내부 배수 시스템으로 구분한다.

③ 락앵커(rock anchor) 공법은 기초 하부의 암반 지반에 다발 강선(strand)을 설치하고 다발 강선의 인장력이 부력에 저항하는 방식으로서 부력과 건축물 자중의 차이가 작거나 부력 중심과 건축물 자중의 중심이 일치할 경우 적용한다.

④ 부력에 저항하기 위해 지하구조물의 자중과 외벽 및 지반 사이에 작용하는 마찰력이 지하수에 의한 부력보다 크게 되도록 하는 공법을 적용할 수 있다.

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 지하구조물에 작용하는 부력의 저항 방법과 각 공법의 적용 조건을 묻는 문제이다.

핵심 개념

부력은 지하수에 잠긴 구조물을 위로 밀어 올리는 힘이다. 이에 대해서는 구조물의 자중, 외부 토피와 지반 사이의 마찰력, 또는 앵커의 인장력으로 저항한다.
영구 배수 공법은 유입 지하수를 지속적으로 배제하여 지하수위를 낮추고 부력을 줄이는 공법이다.
락앵커 공법은 암반에 정착한 강연선의 인장력으로 부족한 저항력을 보충하는 공법이다. 부력과 자중의 차이가 크거나 부력 중심과 자중 중심이 일치하지 않아 안정상 문제가 생길 때 적용한다.

NoteBase

선지별 해설

① O. 지하수위 아래의 구조물 저면에는 지하수압에 따른 상향력이 작용한다. 이 부력이 구조물 자중보다 크면 구조물이 들릴 수 있고, 그 결과 균열·누수·파손이 공사 중 또는 준공 후에 발생할 수 있다.

② O. 영구 배수 공법은 유입된 지하수를 강제로 배출하여 부력을 감소시키는 방법이다. 배수 위치와 계통에 따라 외부 배수 시스템과 내부 배수 시스템으로 구분한다.

③ X. 틀린 표현은 '부력과 건축물 자중의 차이가 작거나'와 '부력 중심과 건축물 자중의 중심이 일치할 경우'이다. 락앵커 공법은 부력과 자중의 차이가 크거나 두 중심이 일치하지 않을 때, 암반에 정착한 강연선의 인장력으로 부력에 저항하도록 적용한다.

④ O. 구조물의 자중과 구조물 외벽 및 지반 사이의 마찰력이 지하수에 의한 부력보다 크게 되도록 하여 부상에 저항할 수 있다.

오답 포인트

③은 락앵커 공법의 적용 조건을 반대로 제시한 선지이다. 앵커는 부력에 비해 자중만으로 부족한 저항력을 보강하는 방법이므로, 부력과 자중의 차이가 큰 경우에 적용 필요성이 커진다.

다시 나오면 이렇게 판단

부상 검토에서는 먼저 부력과 아래방향 저항력의 크기를 비교한다. 자중·마찰력만으로 부족하면 배수로 부력을 낮추거나 락앵커로 인장 저항력을 추가하는지 판단한다. 중심이 불일치하면 회전 안정도도 함께 검토한다.

암기 포인트

부력 자체를 줄이는 방법은 영구 배수, 부족한 저항력을 더하는 방법은 락앵커이다. 락앵커는 부력-자중 차이가 클수록 필요성이 커진다.

NoteBase

문 9. 소규모 공공공사에서 건설사업자가 도급받은 1건 공사의 도급금액이 3억 원 미만인 경우, 「건설산업기본법」에 따른 직접 시공 최소 금액 비율은?

① 도급금액의 100분의 10
② 도급금액의 100분의 20
③ 도급금액의 100분의 30
④ 도급금액의 100분의 50

정답 4번

쟁점

이 문제는 건설산업기본법령상 일정 규모 미만 건설공사의 직접시공 의무비율에 관한 문제이다. 핵심은 도급금액 구간별 직접시공 비율을 구별하는 것이다.

용어 풀이

직접시공은 건설사업자가 도급받은 공사를 다른 업체에 맡기지 않고 스스로 시공하는 것을 말한다.

핵심 구분

건설산업기본법 시행령 제30조의2 제1항 각 호는 도급금액이 3억 원 미만인 경우 직접시공 비율을 100분의 50으로 정한다. 도급금액 구간이 커질수록 비율은 3억 원 이상 10억 원 미만 100분의 30, 10억 원 이상 30억 원 미만 100분의 20, 30억 원 이상 70억 원 미만 100분의 10으로 낮아진다.

NoteBase

선지별 해설

① X
- 도급금액 3억 원 미만의 직접시공 최소 비율은 100분의 10이 아니다.
- 틀린 표현: 도급금액의 100분의 10
- 올바른 표현: 도급금액 3억 원 미만인 경우 100분의 50이다.

② X
- 100분의 20은 도급금액 10억 원 이상 30억 원 미만 구간의 비율이다.
- 틀린 표현: 도급금액의 100분의 20
- 올바른 표현: 도급금액 3억 원 미만인 경우 100분의 50이다.

③ X
- 100분의 30은 도급금액 3억 원 이상 10억 원 미만 구간의 비율이다.
- 틀린 표현: 도급금액의 100분의 30
- 올바른 표현: 도급금액 3억 원 미만인 경우 100분의 50이다.

④ O
- 도급금액이 3억 원 미만이면 직접시공 최소 비율은 100분의 50이다.

오답 포인트

①~③은 각각 더 큰 도급금액 구간에 적용되는 10%, 20%, 30%를 섞어 놓은 선지이다. 3억 원 미만이라는 최저 금액 구간에는 가장 높은 50%가 적용된다는 점이 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 도급금액이 어느 구간에 속하는지 판단한 뒤 그 구간의 직접시공 비율을 대응시킨다. 3억 원 미만이면 바로 50%를 선택한다.

암기 포인트

직접시공 비율은 3억 원 미만 50%, 3억~10억 원 미만 30%, 10억~30억 원 미만 20%, 30억~70억 원 미만 10%이다.

NoteBase

문 10. 강구조 공사에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 강재의 현장조립 시 1군의 볼트 조임은 중앙부에서 가장자리의 순으로 한다.

② CO_2 반자동 용접의 경우 현장 용접개소의 풍속은 2m/s를 넘어서지 않아야 한다.

③ 볼트 조임 시 마찰내력이 저감될 수 있는 경우에 끼움판(filler)을 삽입해야 한다.

④ 12층 이상, 최고높이 50m를 초과하는 건축물에 위치한 보(girder)의 내화요구시간은 2시간이다.

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 강구조 공사에서의 볼트 조임 순서, 현장 용접의 풍속 관리, 마찰접합용 끼움판 및 보의 내화요구시간을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

볼트 접합은 접합부의 변형과 편심을 줄이도록 중앙부에서 가장자리로 조인다. CO_2 반자동 용접은 바람이 차폐가스를 흩뜨리므로 풍속이 $2m/s$를 넘는 곳에서는 피한다. 마찰접합에서는 접합면의 틈 때문에 마찰내력이 줄 수 있으면 끼움판을 넣어 접합면을 밀착시킨다. 고층 건축물의 주요구조부인 보는 요구 내화시간을 충족해야 하며, 이 문항의 규모에서는 3시간이 적용된다.

선지별 해설

① O

볼트군은 중앙부의 볼트부터 조이고 가장자리로 진행한다. 중앙에서 바깥쪽으로 조여야 부재 사이의 틈과 국부 변형을 줄일 수 있다.

② O

CO_2 반자동 용접은 차폐가스가 용융부를 보호한다. 풍속이 $2m/s$를 넘으면 차폐가스가 흩어져 기공 등 용접결함이 생길 수 있으므로 현장 용접을 피한다.

③ O

마찰접합에서 접합면의 틈은 마찰력 전달을 저하시킬 수 있다. 이때 끼움판(filler)을 삽입하여 틈을 메우고 접합면을 밀착시킨다.

④ X

틀린 표현은 '내화요구시간은 2시간'이다. 12층 이상이고 최고높이 50m를 초과하는 건축물에 위치한 보의 내화요구시간은 3시간이다.

NoteBase

오답 포인트

④는 중층 건축물에 적용되는 2시간 기준과 고층 건축물의 3시간 기준을 바꾸어 놓은 선지이다. 보도 주요구조부이므로 기둥과 함께 층수·높이에 따른 내화시간을 판단한다.

다시 나오면 이렇게 판단

강구조 시공 선지는 작업 목적과 연결해 판단한다. 볼트는 변형 억제를 위해 중앙에서 가장자리로, CO_2 용접은 차폐가스 보호를 위해 강풍을 피하며, 마찰접합의 틈은 끼움판으로 보정한다. 내화시간은 건축물의 층수와 높이를 먼저 확인한다.

암기 포인트

볼트는 '중앙→가장자리', 마찰접합 틈은 '끼움판', 고층 보의 내화는 '3시간'이다.

NoteBase

문 11. 콘크리트 타설 시 거푸집의 수직부재가 받는 측압에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 타설속도가 빠를수록, 다짐시간이 길수록 측압은 커진다.

② 슬럼프가 클수록, 빈배합일수록 측압은 커진다.

③ 습도가 높을수록, 온도가 낮을수록 측압은 커진다.

④ 철골 또는 철근량이 적을수록 측압은 커진다.

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 콘크리트 타설 때 거푸집이 받는 측압을 크게 하는 조건을 묻는 문제이다.

핵심 개념

거푸집 측압은 아직 굳지 않은 콘크리트가 액체처럼 거푸집 옆면을 미는 압력이다. 콘크리트의 유동성이 크거나 응결이 늦어지는 조건에서는 액체 상태가 오래 지속되어 측압이 커진다.
타설속도·다짐시간·슬럼프·온도·습도·배합 및 철근량이 주요 판단 요소이다.

선지별 해설

① O. 타설속도가 빠르면 아래쪽 콘크리트가 굳기 전에 위쪽 콘크리트가 계속 쌓여 측압이 커진다. 다짐시간이 길어도 콘크리트가 유동화되어 측압이 커진다.

② X. 슬럼프가 클수록 측압이 커지는 것은 맞지만, 측압을 크게 하는 배합은 빈배합이 아니라 부배합이다. 틀린 표현은 '빈배합일수록'이며, 올바르게는 '부배합일수록 측압이 커진다'이다. 부배합은 시멘트 페이스트가 많아 콘크리트의 유동성이 커진다.

③ O. 습도가 높고 온도가 낮으면 콘크리트의 응결이 늦어져 유동 상태가 오래 유지되므로 측압이 커진다.

④ O. 철골 또는 철근량이 적으면 내부의 저항·차단 효과가 작아져 콘크리트가 거푸집 측면에 더 큰 압력을 전달하므로 측압이 커진다.

오답 포인트

②는 슬럼프 증가와 배합 조건을 한 문장에 묶어 놓은 선지이다. 슬럼프가 클수록이라는 부분만 보고 맞다고 판단하기 쉽지만, '빈배합'이 아니라 '부배합'이라는 반대 표현이 핵심 함정이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

측압은 콘크리트가 오래 유동 상태로 남고 거푸집 안에 빨리 쌓일수록 커진다고 판단한다. 따라서 빠른 타설, 긴 다짐, 큰 슬럼프, 낮은 온도, 높은 습도, 부배합, 적은 철근량은 측압 증가 조건으로 정리한다.

암기 포인트

‘묽고 오래 안 굳고 빨리 쌓일수록 측압 증가, 배합은 부배합’으로 정리한다.

NoteBase

문 12. 건식 석재공사에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 건식 석재 붙임공사에는 두께가 30mm 이상인 석재를 사용한다.

② 축구멍은 기준보다 3mm 이상 더 깊이 천공하여 상부 석재의 중량이 하부 석재로 전달되지 않도록 한다.

③ 연결철물 중 석재하부는 지지용으로, 상부는 고정용으로 설치하며 연결철물용 앵커와 석재는 접착용 에폭시로 고정한다.

④ 앵커긴결공법 적용 시, 판석재와 철재가 직접 접촉하는 부분에는 적절한 완충재를 사용한다.

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 건식 석재 붙임공법에서 석재의 지지·고정 방법과 연결철물의 시공 원칙을 묻는다.

핵심 개념

건식 석재 붙임은 모르타르로 석재를 붙이는 대신 앵커·연결철물·핀으로 석재를 구조체에 기계적으로 긴결하는 공법이다. 하부 연결철물은 석재 자중을 지지하고, 상부 연결철물은 위치를 고정한다. 석재와 철재가 맞닿는 곳에는 완충재를 두어 직접 접촉을 피한다.

선지별 해설

① O — 건식 석재 붙임공사에는 천공과 긴결 시 파손을 방지할 수 있도록 두께 30mm 이상인 석재를 사용한다.
② O — 축구멍은 기준보다 3mm 이상 깊게 천공한다. 이 여유로 상부 석재의 자중이 하부 석재에 전달되지 않고 각 석재가 연결철물로 지지된다.
③ X — '연결철물용 앵커와 석재는 접착용 에폭시로 고정한다'는 표현이 틀리다. 하부를 지지용, 상부를 고정용으로 설치하는 부분은 맞지만, 앵커와 석재는 고정용 핀으로 기계적으로 고정한다. 접착용 에폭시를 주된 고정수단으로 사용하지 않는다.
④ O — 앵커긴결공법에서 판석재와 철재가 직접 맞닿으면 석재 손상과 이질재 접촉 문제가 생길 수 있으므로 접촉부에 적절한 완충재를 사용한다.

오답 포인트

③은 '하부 지지용·상부 고정용'이라는 맞는 설명 뒤에 '접착용 에폭시로 고정한다'를 붙여 혼동을 유도한다. 건식공법의 핵심은 접착제가 아니라 앵커·연결철물·핀에 의한 기계적 긴결이다.

다시 나오면 이렇게 판단

건식 석재 선지에서는 먼저 하중 경로를 확인한다. 석재 자중은 하부 지지철물이 구조체로 전달하고, 상부 철물은 위치 고정을 맡는다. 이어서 고정 재료가 핀 같은 기계적 긴결재인지, 접착제인지 구분하면 된다.

NoteBase

암기 포인트

건식 석재는 '하부 지지, 상부 고정, 핀 긴결, 철재 접촉부 완충'이다.

NoteBase

문 13. 방수공사의 시공상 주의사항에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 방수공사 바탕면의 동결이 예상되거나 외기온도가 5°C 미만인 경우, 시공하지 않는 것을 원칙으로 한다.

② 습윤 상태에 적용이 가능한 방수공법 적용 시, 바탕면의 함수상태는 30% 이상을 유지하도록 한다.

③ 옥상에 신축 줄눈을 설치할 경우, 누름층이 완전히 분리될 수 있을 정도 깊이로 설치한다.

④ 담수시험은 방수층 끝부분이 잠기지 않도록 물을 채우고 48시간 정도 누수 여부를 확인한다.

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 방수공사 시 바탕면의 함수상태와 저온·동결, 신축줄눈, 담수시험의 시공 관리 기준을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

바탕면의 함수상태는 방수층의 부착성과 들뜸 발생에 영향을 주는 수분 상태이다. 건조 바탕을 전제로 하는 공법은 충분히 건조시켜야 하고, 습윤 상태 적용이 가능한 공법도 바탕면의 함수상태를 30% 이하로 관리한다.

선지별 해설

① O. 바탕면의 동결이 예상되거나 외기온도가 5℃ 미만이면 재료의 접착·경화 성능이 저하될 수 있으므로 방수공사를 하지 않는 것이 원칙이다.

② X. 틀린 표현은 '30% 이상'이다. 습윤 상태에 적용 가능한 방수공법이라도 바탕면의 함수상태는 30% 이하가 되도록 관리한다. 함수상태가 과도하면 방수층의 부착 불량이나 들뜸이 생길 수 있다.

③ O. 옥상 신축줄눈은 누름층이 완전히 분리되어 온도변화나 건물 거동에 따른 움직임을 흡수할 수 있도록 충분한 깊이로 설치한다.

④ O. 담수시험은 방수층 끝부분이 잠기지 않도록 물을 채운 뒤 약 48시간 동안 누수 여부를 확인하는 시험이다.

오답 포인트

②는 '습윤 상태 적용 가능'이라는 말 때문에 함수상태가 높을수록 좋다고 오인하게 한다. 습윤 적용 공법도 허용 범위 안에서만 시공할 수 있으므로 '30% 이상'이 아니라 '30% 이하'가 기준이다.

다시 나오면 이렇게 판단

방수공사 선지에서 함수상태 수치가 나오면 건조·습윤 어느 공법이든 과도한 수분은 부착 불량의 원인이 된다는 점을 먼저 확인한다. 습윤 적용 가능 공법의 함수상태 기준은 30% 이하인지 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

습윤 적용도 수분은 제한한다: 함수상태 30% 이하이다.

NoteBase

문 14. 커튼월의 분류와 이에 따른 방식이 옳게 짝 지어진 것은?

① 외관 형태별: GPC(granite precast concrete) 방식, TPC(tile precast concrete) 방식

② 구조 방식별: 시스(sheath) 방식, 패널(panel) 방식

③ 조립 공법별: 유닛(unit) 방식, 스틱월(stick wall) 방식

④ 우수처리 방식별: 오픈 조인트(open joint) 방식, 컨트롤 조인트(control joint) 방식

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 커튼월을 외관 형태, 재료, 구조 방식, 조립 공법, 우수처리 방식으로 나눌 때 각 분류 기준에 맞는 방식을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

외관 형태별 분류는 입면에 드러나는 모습으로 나누며 멀리언·스팬드럴·격자·시스 방식 등이 있다. 재료별 분류에서 GPC와 TPC는 프리캐스트 콘크리트 패널의 표면 마감에 따른 방식이다. 구조 방식별 분류는 멀리언·패널·커버 방식으로 나눈다. 조립 공법별 분류는 공장 조립 유닛월 방식과 현장 조립 스틱월 방식이다. 우수처리 방식은 오픈 조인트와 클로즈드 조인트로 구분한다.

선지별 해설

① X. 틀린 표현은 '외관 형태별'이다. GPC와 TPC는 외관 형태가 아니라 프리캐스트 콘크리트 패널의 표면 마감 재료에 따른 분류이다. 올바르게는 '재료별: GPC 방식, TPC 방식'이다.

② X. 틀린 표현은 구조 방식별에 '시스 방식'을 넣은 부분이다. 시스 방식은 구조체를 패널로 은폐하는 외관 형태별 방식이다. 올바르게는 구조 방식별을 멀리언 방식·패널 방식·커버 방식으로 구분한다.

③ O. 유닛월 방식은 커튼월 구성 부재를 공장에서 유닛으로 조립하여 현장에 설치하고, 스틱월 방식은 부재를 현장에서 순차적으로 조립한다. 따라서 둘은 조립 공법별 분류에 해당한다.

④ X. 틀린 표현은 '컨트롤 조인트'이다. 우수처리 방식은 오픈 조인트와 클로즈드 조인트로 나눈다. 클로즈드 조인트는 접합부를 밀폐하고, 오픈 조인트는 압력차를 줄여 빗물 침입을 막는다.

오답 포인트

①은 GPC·TPC를 외관 형태로, ②는 시스 방식을 구조 방식으로, ④는 컨트롤 조인트를 우수처리 방식으로 바꾸어 놓았다. 용어 자체보다 그 용어를 가르는 분류 기준을 함께 확인해야 한다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

GPC·TPC는 재료, 시스는 외관 형태, 유닛·스틱은 조립 공법, 오픈·클로즈드는 우수처리로 연결해 판단한다. 구조 방식에는 멀리언·패널·커버를 연결한다.

암기 포인트

재료는 GPC·TPC, 구조는 멀리언·패널·커버, 조립은 유닛·스틱, 우수는 오픈·클로즈드이다.

NoteBase

문 15. 강구조물의 공장가공 시 구멍뚫기에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 판 두께가 13mm 이하인 강재에 구멍을 뚫을 때에는 눌러뚫기로 소정의 지름을 뚫을 수 있으나 구멍 주변에 생긴 손상부는 깎아서 제거해야 한다.

② 제작 시 구멍중심선 축에서 구멍의 어긋남은 ±1mm 이하로 하며, 볼트 그룹에서 처음 볼트와 마지막 볼트의 최대연단 거리의 오차는 ±2mm 이하로 한다.

③ 마찰이음으로 부재를 조립할 경우, 구멍의 엇갈림은 1.0mm 이하로 하고, 지압이음으로 부재를 조립할 경우, 구멍의 엇갈림은 0.5mm 이하로 한다.

④ 볼트구멍의 직각도는 1/20 이하여야 하며 볼트구멍의 허용오차는 밀착력 확보를 위해 이음방법의 구분 없이 동일하게 적용한다.

정답 4번

출제 포인트

강구조물 공장가공의 구멍뚫기에서 펀칭의 적용 조건, 볼트구멍의 위치·엇갈림 정밀도, 그리고 이음방법별 허용오차를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

눌러 뚫기는 얇은 강재에 펀칭으로 구멍을 내는 가공법이며, 구멍 가장자리의 손상부는 제거한다. 마찰이음은 접합면의 마찰력으로 힘을 전달하는 이음이고, 지압이음은 볼트와 구멍 벽의 지압으로 힘을 전달하는 이음이다. 구멍의 정밀도는 항목별 수치와 이음방법에 따라 관리한다.

선지별 해설

① O. 판 두께가 13mm 이하인 강재는 눌러 뚫기로 소정 지름의 구멍을 낼 수 있다. 다만 펀칭으로 생긴 구멍 주변의 손상부는 깎아 제거해야 한다.

② O. 제작 시 구멍중심선 축에서의 구멍 어긋남은 ±1mm 이하이고, 한 볼트그룹에서 처음 볼트와 마지막 볼트의 최대연단거리 오차는 ±2mm 이하이다.

③ O. 부재 조립 시 구멍의 엇갈림 허용치는 마찰이음이 1.0mm 이하, 지압이음이 0.5mm 이하이다.

④ X. 볼트구멍의 직각도를 1/20 이하로 한다는 부분은 맞지만, '이음방법의 구분 없이 동일하게 적용한다'는 표현이 틀렸다. 볼트구멍의 허용오차는 마찰이음과 지압이음을 구분하고 볼트 호칭도 고려하여 다르게 적용한다. 예를 들어 M20~M24에서는 마찰이음의 허용오차가 +0.5mm, 지압이음의 허용오차가 ±0.3mm이다.

NoteBase

오답 포인트

④는 '직각도는 1/20 이하'라는 맞는 문장 뒤에 허용오차를 모든 이음방법에 동일하게 적용한다는 틀린 내용을 붙였다. 직각도 기준과 구멍지름의 허용오차 기준은 별도로 판단한다.

다시 나오면 이렇게 판단

구멍뚫기 선지는 먼저 판 두께와 펀칭 가능 여부를 확인하고, 다음으로 위치·엇갈림 허용치를 확인한다.
마지막으로 허용오차가 마찰이음과 지압이음에 동일한지 다른지를 판단하면 된다.

암기 포인트

직각도는 1/20, 엇갈림은 마찰이음 1.0mm·지압이음 0.5mm, 허용오차는 이음방법별로 다르다.

NoteBase

문 16. MCX(minimum cost expedition) 기법으로 총공사기간을 단축하고자 한다. 다음의 표를 참고할 때, 공사기간을 7일 단축하는 데 필요한 추가 비용은?

(비용 단위: 만원)

작업명	선행 작업	정상(normal)		특급(crash)		단축 가능일수	비용 구배
		일수	비용	일수	비용		
A	없음	10	75	10	75	0	–
B	A	25	300	20	340	5	8
C	A	15	200	12	215	3	5
D	B, C	30	700	24	760	6	10

① 60

② 80

③ 100

④ 120

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 MCX(minimum cost expediting)에서 주공정과 공통작업을 고려하여 공사기간을 7일 단축하는 최소 추가비용을 구하는 문제이다.

조건 정리

정상 공기는 A=10일, B=25일, C=15일, D=30일이다. 경로는 A-B-D와 A-C-D이며, 정상 공기는 각각 65일과 55일이므로 최초 주공정은 A-B-D이다.

단축비용 구배는 B=8만원/일, C=5만원/일, D=10만원/일이고, 단축 가능일수는 B=5일, C=3일, D=6일이다. A는 단축할 수 없다.

목표 공기는 65일에서 7일 단축한 58일이다.

NoteBase

사용할 원리

단축비용 구배는 (특급비용-정상비용)/(정상일수-특급일수)이다. MCX에서는 현재 주공정 위의 작업 중 단축비용 구배가 가장 작은 작업을 먼저 단축한다. 공통작업 D를 단축하면 두 경로가 함께 단축된다.

계산 과정

1. 최초 주공정 A-B-D(65일)에서 B의 단축비용 구배 8만원/일이 D의 10만원/일보다 작으므로 B를 먼저 5일 단축한다. 추가비용은 $5 \times 8 = 40$만원이고, A-B-D는 60일이 된다.
2. 이제 A-B-D만 60일인 주공정이다. B는 더 이상 단축할 수 없으므로 공통작업 D를 2일 단축한다. A-B-D는 58일, A-C-D는 53일이 된다.
3. D 2일 단축의 추가비용은 $2 \times 10 = 20$만원이다. 따라서 총 추가비용은 $40 + 20 = 60$만원이다.

선지 판단

① O: 최소 추가비용은 60만원이므로 옳다.
② X: 제시한 추가비용 '80만원'은 최소비용이 아니다. 틀린 표현 '80만원' → 올바르게는 '60만원'이다. B를 5일, D를 2일 단축하면 목표인 58일에 도달한다.
③ X: 제시한 추가비용 '100만원'은 최소비용이 아니다. 틀린 표현 '100만원' → 올바르게는 '60만원'이다. 단축비용이 낮은 B를 먼저 최대 5일 단축해야 한다.
④ X: 제시한 추가비용 '120만원'은 최소비용이 아니다. 틀린 표현 '120만원' → 올바르게는 '60만원'이다. 처음부터 D만 단축하면 하루당 10만원이 들어 B를 우선 단축하는 경우보다 비용이 커진다.

오답 포인트

B를 5일 단축한 뒤에도 A-B-D가 60일로 남는다. 이때 B의 단축 여력은 끝났으므로, 58일까지 더 줄이기 위해서는 주공정에 포함된 D를 2일 단축해야 한다. C의 단축비용 구배가 더 낮아도 C는 최초 주공정에 없으므로 공사기간 단축에는 직접 기여하지 않는다.

다시 나오면 이렇게 판단

각 경로의 정상 공기를 계산하여 주공정을 찾고, 주공정 위에서 단축비용 구배가 가장 작은 작업부터 단축한다. 단축 뒤 주공정이 바뀌는지와 각 작업의 남은 단축 가능일수를 다시 확인한다.

암기 포인트

MCX는 '주공정 위의 최저 단축비용'부터 적용한다. 공통작업 단축은 모든 경로를 함께 줄인다.

NoteBase

문 17. 석면을 함유하지 않은 내외장재를 분별해체할 때, 해체순서로 옳은 것은?

① 목재 → 강제 창호, 알미늄제 창호 및 스텐레스 창호 → 석고보드 → 벽, 천장재 등의 금속바탕재

② 강제 창호, 알미늄제 창호 및 스텐레스 창호 → 벽, 천장재 등의 금속바탕재 → 석고보드 → 목재

③ 석고보드 → 벽, 천장재 등의 금속바탕재 → 목재 → 강제 창호, 알미늄제 창호 및 스텐레스 창호

④ 벽, 천장재 등의 금속 바탕재 → 목재 → 강제 창호, 알미늄제 창호 및 스텐레스 창호 → 석고보드

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 석면을 함유하지 않은 내외장재를 재질별로 분별해체할 때의 해체 순서를 묻는 문제이다.

올바른 순서

1. 목재를 먼저 분리한다.
2. 강제 창호, 알루미늄제 창호 및 스테인리스 창호를 분리한다.
3. 석고보드를 분리한다.
4. 벽·천장재 등의 금속바탕재를 분리한다.

왜 이 순서: 표면 마감재와 부착된 창호를 먼저 재질별로 분리한 뒤, 석고보드를 제거하고 마지막에 이를 지지하던 금속바탕재를 해체해야 재질이 섞이지 않고 분별배출이 가능하다.

선지별 해설

① O. 목재 → 강제 창호·알루미늄제 창호·스테인리스 창호 → 석고보드 → 벽·천장재 등의 금속바탕재 순서는 마감재에서 바탕재로 진행하는 올바른 분별해체 순서이다.

② X. 틀린 표현: 강제 창호·알루미늄제 창호·스테인리스 창호를 목재보다 먼저 해체하는 부분이다. → 올바르게는 목재를 먼저 분리한 뒤 창호류, 석고보드, 금속바탕재 순으로 해체한다.

③ X. 틀린 표현: 석고보드와 금속바탕재를 목재·창호류보다 먼저 해체하는 부분이다. → 올바르게는 목재 → 창호류 → 석고보드 → 금속바탕재 순이다.

④ X. 틀린 표현: 금속바탕재를 가장 먼저, 석고보드를 가장 나중에 해체하는 부분이다. → 올바르게는 석고보드를 금속바탕재보다 먼저 제거하며, 전체 순서는 목재 → 창호류 → 석고보드 → 금속바탕재이다.

NoteBase

오답 포인트

석고보드와 금속바탕재는 서로 붙어 있으므로 바탕재를 먼저 철거하는 것으로 착각하기 쉽다. 분별해체는 표면의 마감재를 먼저 제거하고, 그 뒤에 이를 지지하는 바탕재로 진행한다.

다시 나오면 이렇게 판단

내외장재의 분별해체 순서는 재질별 분리를 방해하지 않도록 목재·창호 같은 마감재부터 확인하고, 석고보드 다음 금속바탕재처럼 마감재에서 지지재 방향으로 판단한다.

암기 포인트

목재 → 창호류 → 석고보드 → 금속바탕재, 즉 마감재에서 바탕재 순서이다.

NoteBase

문 18. 콘크리트의 내구성 기준 압축강도에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 건조하거나 수분으로부터 보호되는 또는 영구적으로 습윤한 콘크리트가 탄산화 내구성을 확보하기 위해 21MPa 이상으로 설계한다.

② 습윤하고 드물게 건조되며 염화물에 노출되는 콘크리트가 염해 내구성을 확보하기 위해 30MPa 이상으로 설계한다.

③ 유해한 수준의 황산염 이온에 노출되는 콘크리트가 황산염 내구성을 확보하기 위해 30MPa 이상으로 설계한다.

④ 지속적으로 수분과 접촉하나 염화물에 노출되지 않고 동결융해의 반복작용에 노출되는 콘크리트의 내구성을 확보하기 위해 21MPa 이상으로 설계한다.

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 콘크리트의 노출환경별 내구성 확보를 위한 최소 설계기준 압축강도를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

내구성 기준 압축강도는 탄산화·염화물·황산염·동결융해 등 열화 원인과 수분 접촉 정도에 따라 정하는 최소 압축강도이다. 동결융해에서는 수분과 지속적으로 접촉할수록 요구 강도가 커진다.

선지별 해설

① O. 건조하거나 수분으로부터 보호되는 경우 또는 영구적으로 습윤한 경우는 탄산화 노출등급 EC1에 해당하며, 최소 설계기준 압축강도는 21MPa이다.

② O. 습윤하고 드물게 건조되면서 염화물에 노출되는 경우는 염화물 노출등급 ES2에 해당하며, 최소 설계기준 압축강도는 30MPa이다.

③ O. 유해한 수준의 황산염 이온에 노출되는 경우는 황산염 노출등급 EA2에 해당하며, 최소 설계기준 압축강도는 30MPa이다.

④ X. 틀린 표현은 '21MPa 이상'이다. 지속적으로 수분과 접촉하고 염화물에는 노출되지 않은 채 동결융해가 반복되는 경우는 동결융해 노출등급 EF3에 해당하므로, 최소 설계기준 압축강도는 30MPa 이상으로 설계한다.

오답 포인트

④는 염화물이 없다는 조건만 보고 낮은 강도를 적용하기 쉽다. 그러나 동결융해에서는 수분의 지속적 접촉 자체가 가혹한 조건이므로, EF3의 요구 강도는 21MPa가 아니라 30MPa이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 열화 원인을 탄산화·염화물·황산염·동결융해로 분류하고, 이어서 건조·간헐적 수분 접촉·지속적 수분 접촉과 염화물 노출 여부를 대조한다. 동결융해에서 지속적 수분 접촉이면 EF3 또는 EF4를 떠올려 30MPa를 판단한다.

암기 포인트

탄산화 EC1은 21MPa, 염화물 ES2와 유해 황산염 EA2는 30MPa, 지속 수분 접촉 동결융해 EF3도 30MPa이다.

NoteBase

문 19. 금속 커튼월의 실물모형시험(mockup test)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 설계 풍압의 +50%를 최소 10초간 가압하여 시험 장치에 설치된 시료의 상태를 일차적으로 점검하고 시험 가능 여부를 판단하는 시험을 예비시험이라고 한다.

② 정압하에서 내외의 압력차를 75Pa부터 최대 299Pa로 하여 시험체에서 발생하는 공기 누출량을 측정하고, 설계기준 만족 여부를 확인하는 시험을 기밀시험이라고 한다.

③ 설계 풍압의 100%까지 단계별로 증감하여 구조재의 변위와 측정 유리의 파손 여부를 확인하는 시험을 층간변위시험이라고 한다.

④ 설계 풍압의 20% 또는 30.4kg/m^2 중 큰 값의 압력차로 분사노즐을 통해 15분간 3.4l/m^2 · min의 물을 분사하여 누수 정도를 확인하는 시험을 정압수밀시험이라고 한다.

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 금속 커튼월 실물모형시험의 예비·기밀·구조·정압수밀시험과 층간변위시험을 시험 목적과 가압 방식으로 구별하는 문제이다.

핵심 개념

예비시험은 설계 풍압의 일부를 가압하여 시료의 설치 상태와 본시험 가능 여부를 먼저 확인하는 시험이다.
기밀시험은 일정 압력차에서 공기 누출량을 측정하는 시험이고, 정압수밀시험은 압력차와 살수를 병행하여 누수 여부를 확인하는 시험이다.
구조시험은 설계 풍압을 단계적으로 가하여 구조재의 변위와 유리 파손 여부를 확인하는 시험이다.
층간변위시험은 풍압을 가하는 시험이 아니라 층 사이의 상대변위를 모사하여 커튼월의 변위 추종 성능을 확인하는 시험이다.

NoteBase

선지별 해설

① O. 설계 풍압의 +50%를 최소 10초간 가압하여 시료의 설치 상태를 점검하고 본시험 가능 여부를 판단하는 것은 예비시험의 설명이다.

② O. 기밀시험은 내·외부 압력차를 75Pa부터 최대 299Pa로 하여 공기 누출량을 측정하고 설계기준 충족 여부를 확인한다.

③ X. 틀린 표현은 '층간변위시험'이다. 설계 풍압의 100%까지 단계적으로 가압하여 구조재 변위와 유리 파손 여부를 확인하는 것은 구조시험이다. 층간변위시험은 풍압이 아니라 층간 상대변위를 주어 변위 추종 성능을 확인한다.

④ O. 정압수밀시험은 설계 풍압의 20% 또는 30.4kg/m^2 중 큰 압력차에서 분사노즐로 15분간 3.4$L/m^2 \cdot min$의 물을 뿌려 누수 정도를 확인하는 시험이다.

오답 포인트

③은 '변위'라는 말 때문에 층간변위시험으로 보이지만, 판단 기준이 설계 풍압과 구조재 변위·유리 파손이면 구조시험이다. 층간변위시험의 핵심은 풍압이 아니라 건물 층 사이의 상대변위이다.

다시 나오면 이렇게 판단

공기 누출량이면 기밀시험, 압력차와 살수에 따른 누수면 정압수밀시험, 풍압에 따른 구조재 변위와 유리 파손이면 구조시험, 층 사이 상대변위 추종이면 층간변위시험으로 판단한다.

암기 포인트

풍압으로 구조를 보면 구조시험, 층이 어긋나는 변위를 보면 층간변위시험이다.

NoteBase

문 20. 지반개량 공법에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 약액주입공법은 시멘트, 물유리, 벤토나이트 및 고분자 약액 등 각종 응결재를 기초하부에 주입하여 하부 연약지반을 보강하는 공법으로 구조물 침하방지를 목적으로 한다.

② SGR(soil grouting rocket) 공법은 이중관(외관 + 내관) 로드에 특수 선단장치를 부착해 대상 지반에 형성된 유도공간을 통해 급결성과 완결성의 주입재를 20MPa 이상의 고압으로 복합 주입하는 공법이다.

③ LW(labiles wasserglass) 공법은 대상 지반에 시멘트 밀크를 채우고 공극에는 규산소다 용액을 0.3 ~ 0.6MPa의 저압으로 주입하여 지반을 고결 개량하는 공법이다.

④ JSP(jumbo special pile) 공법은 이중관 로드 선단에 제팅 노즐을 장착하여 압축공기와 함께 시멘트 밀크를 20 ~ 40MPa의 초고압으로 분사하여 지반을 절삭·파쇄함과 동시에 그라우팅 주입재를 충전하는 공법이다.

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 약액주입·SGR·LW·JSP 공법의 주입재와 주입압, 지반개량 방식을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

약액주입공법은 연약지반의 공극 등에 응결재를 주입하여 강도와 차수성을 높이는 공법이다.
SGR 공법은 이중관 로드와 특수 선단장치로 유도공간을 만든 뒤 급결성·완결성 주입재를 저압으로 복합 주입하는 공법이다.
LW 공법은 시멘트 밀크와 규산소다 용액을 이용하는 저압 약액주입 공법이고, JSP 공법은 시멘트 밀크를 초고압으로 분사하여 지반을 절삭·파쇄하면서 개량하는 공법이다.

선지별 해설

① O. 시멘트, 물유리, 벤토나이트, 고분자 약액 등의 응결재를 기초 하부 연약지반에 주입하여 지반을 보강하고 구조물 침하를 억제하는 약액주입공법의 설명이다.
② X. 틀린 표현은 "20MPa 이상의 고압"이다. SGR 공법은 이중관 로드의 특수 선단장치로 만든 유도공간을 이용하여 급결성·완결성 주입재를 저압으로 연속 복합 주입한다.
③ O. LW 공법은 시멘트 밀크와 규산소다 용액을 사용하며, 규산소다 용액을 0.3 ~ 0.6MPa의 저압으로 주입하여 지반을 고결·개량하는 공법이다.
④ O. JSP 공법은 이중관 로드 선단의 제팅 노즐에서 압축공기와 함께 시멘트 밀크를 20 ~ 40MPa의 초고압으로 분사하여 지반을 절삭·파쇄하고 그라우트로 개량체를 형성한다.

NoteBase

오답 포인트

②는 SGR의 이중관 로드, 특수 선단장치, 유도공간, 급결성·완결성 복합주입이라는 설명은 맞지만, JSP의 초고압 분사 특성을 SGR에 섞어 "고압"이라고 한 점이 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

유도공간을 만들고 급결성·완결성 주입재를 복합 주입하면 SGR이며 저압 주입으로 판단한다. 제팅 노즐·압축공기·지반 절삭·파쇄와 초고압 분사가 함께 나오면 JSP로 판단한다.

암기 포인트

SGR은 유도공간의 저압 복합주입, JSP는 제팅 노즐의 초고압 분사이다.

NoteBase