

## 건축시공학

문 1. 가설공사 중 강관틀비계의 시공 기준에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 가새, 띠장틀 및 수평재에 있어 도리방향은 각각의 세로틀 사이에 가새를 설치하고 최상층 및 5층 이내마다 띠장틀 등의 수평재를 설치한다.
- ② 구조체와의 연결에 있어 세로틀은 수직방향 6m, 수평방향 8m 내외의 간격으로 건축물의 구조체에 견고하게 긴결한다.
- ③ 부축틀에 있어 도리방향으로 길이 4m 이하이고, 높이 10m를 초과할 때는 높이 10m 이내마다 띠장방향으로 유효한 보강틀을 설치한다.
- ④ 높이는 원칙적으로 50m를 초과할 수 없다.

문 2. 토공사 관련 용어에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 타이로드 - 흙막이공사에서 띠장으로부터 전달되는 측압을 정착부재에 전달하는 인장재
- ② 지보공 - 흙막이공사에서 널말뚝을 지지하는 재료의 총칭
- ③ 토압계수 - 수직압력에 의해 생기는 수평토압의 수직압력에 대한 비
- ④ 공내수 - 굴착구의 붕락을 방지하며 안정액의 순환 시 굴착 토사를 굴착공 바닥으로부터 굴착구 외부로 배출하기 위해 사용하는 벤토나이트, 점토 등의 현탁액

문 3. 콘크리트공사 중 거푸집공사에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 거푸집 설계에서는 굳지 않은 콘크리트의 측압을 고려한다.
- ② 터널폼(Tunnel Form)은 트윈셸폼(Twin Shell Form)과 모노셸폼(Mono Shell Form)으로 구성되는 슬래브 타설 전용 거푸집이다.
- ③ 거푸집공사 시 보 측면의 거푸집에 별도의 간격재가 없는 경우에는, 보 1개소에 대하여 최소 2군데 또는 3m 이내의 간격으로 보 상부의 벌어짐 방지를 하여야 한다.
- ④ 슬라이딩폼(Sliding Form)은 수직으로 연속되는 단면형상의 변화가 없는 구조물을 시공이음 없이 시공하기 위하여 사용하는 시스템 거푸집이다.

문 4. 「건설산업기본법 시행령」상 전문공사를 시공하는 업종에 해당하지 않는 것은?

- ① 산업·환경설비공사업
- ② 승강기설치공사업
- ③ 시설물유지관리업
- ④ 실내건축공사업

문 5. 건설 프로젝트의 기획단계에서 사업성 분석에 활용되는 경제적 타당성 분석(Economic Feasibility Analysis)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 현금흐름도(Cash Flow Diagram)는 프로젝트 생애주기(Life Cycle) 동안 발생하는 모든 현금흐름을 시간 축에 그린 하나의 도표로 횡(X)축에는 시간 흐름을, 종(Y)축에는 생애주기 동안 특정 시점(월, 연 단위 등)별로 얻어지는 수익(Benefit)들과 지출되는 비용(Cost)들을 알기 쉽게 도식화한 것이다.
- ② 순현재가치(NPV) 분석에서 NPV는 프로젝트 생애주기 동안 특정 시점별로 발생하는 수익들의 총 현재가치(Present Worth of Benefit)에서 비용들의 총 현재가치(Present Worth of Cost)를 뺀 값으로, 그 값이 0보다 커야 타당성이 있다.
- ③ 내부수익률(IRR) 분석에서 IRR은 현재가치를 기준으로 할 때, 프로젝트 생애주기 동안 특정 시점별로 발생하는 수익들의 총 현재가치에서 비용들의 총 현재가치를 뺀 값이 0이 되는 점(Present Worth of Benefit - Present Worth of Cost = 0)에서의 할인율을 의미하며, 그 값이 최소기대수익률(Minimum Attractive Rate of Return; MARR)보다 작아야만 타당성이 있다.
- ④ 비용·편익비율(B/C Ratio) 분석에서 B/C Ratio는 현재가치를 기준으로 할 때, 프로젝트 생애주기 동안 특정 시점별로 발생하는 비용들의 총 현재가치와 수익(편익)들의 총 현재가치를 각각 환산하여 그것을 비율(Benefit/Cost)로 나타낸 것으로, 그 값이 1.0보다 커야 타당성이 있다.

문 6. 다음과 같은 7개 단위작업(Activity)으로 이루어진 건설 프로젝트에서 MCX(Minimum Cost Expediting) 기법을 기반으로 하여 일정 일수의 공사기간을 단축하고자 한다. 공기단축을 위해 가장 최우선적으로 고려되어야 할 단위작업은? (단, 해당 프로젝트 내 자원의 가용성을 고려해 볼 때, 7개 단위작업 모두 추가 자원의 투입으로 공기단축이 가능한 것으로 가정한다)

작업	기간	선행 작업	비용구배(만원/일)
A	4	—	1,000
B	3	—	1,500
C	3	A	1,000
D	5	B	1,200
E	3	B	1,400
F	2	B, C	2,000
G	6	D, E	900

- ① B작업
- ② D작업
- ③ E작업
- ④ G작업

문 7. 가설공사에서 작업발판 및 통로에 대한 설치기준으로 옳지 않은 것은?

- ① 경사로의 폭은 500mm 이상이어야 하며, 경사로 지지기둥은 4m 이내마다 설치하여야 한다.
- ② 경사로 발판을 지지하는 장선은 1.8m 이하의 간격으로 발판에 3점 이상 지지하도록 하여 경사로 보에 연결한다.
- ③ 작업 발판의 전체 폭은 400mm 이상이어야 하고, 재료를 저장할 때는 폭이 최소한 600mm 이상이어야 한다.
- ④ 작업 계단의 단 너비는 350mm 이상이어야 하며, 계단의 끝단과 만나는 통로나 작업 발판에는 2m 이내의 높이에 장애물이 없어야 한다.

- 문 8. 지하연속벽 설치를 위한 시공준비, 장비 및 시공에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 지하연속벽의 최소두께는 구조물의 응력해석에 따라 0.6 ~ 1.5m 또는 그 이상으로 결정하여야 한다.
  - ② 파내기 슬러리 장비는 슬러리를 파낸 도랑의 전 깊이에 걸쳐서 순환 및 교반해주는 장비도 갖추어야 하며, 슬러리를 압축공기로 교반하여야 한다.
  - ③ 수중 콘크리트 타설 시에는 트레미관을 사용하여 선단은 항상 콘크리트 중에 2m 이상 묻혀 있도록 한다.
  - ④ 파내기는 계획서를 기초로 하고, 파내기 구멍은 수직으로 파며 최대 허용차는 1.0% 이하로 한다.
- 문 9. 흙막이공사 중 엄지말뚝의 설치기준에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 엄지말뚝의 간격은 1 ~ 2m 범위로 한다.
  - ② 엄지말뚝의 연직도는 근입깊이의  $\frac{1}{100} \sim \frac{1}{200}$  이내가 되도록 한다.
  - ③ 엄지말뚝의 선단은 굴착바닥면 아래로 1m 이상 타입하는 것이 바람직하다.
  - ④ 말뚝 근입부의 측면저항은 흙의 점착력만으로 한다.
- 문 10. 철근의 조립 및 이음에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 고임재 및 간격재의 최대 배치간격은 구조물의 종류, 크기, 형태 등에 따라 상이할 수 있으나, 5 ~ 6층 이내 철근콘크리트 구조물의 슬래브에서는 최대 배치간격을 상·하부 철근 각각 가로 세로 2.5m로 하는 것을 표준으로 한다.
  - ② 고임재 및 간격재로 사용되는 플라스틱 제품은 콘크리트와의 열팽창률 차이, 부착 및 강도 부족 등의 문제가 있으므로 이를 사용할 경우에는 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 얻어야 한다.
  - ③ 서로 다른 크기의 철근을 압축부에서 겹침이음하는 경우 D35 이하의 철근과 D35를 초과하는 철근은 겹침이음을 할 수 있다.
  - ④ 철근 간의 순간격이라 함은 철근 표면 간의 최단거리이며, 철근 간의 마디, 리브 등이 가장 근접하는 경우의 치수이다.
- 문 11. 건설 프로젝트 A는 총 사업예산(Budgeted At Completion; BAC)이 1,000억 원이며, EVM(Earned Value Management)을 기반으로 일정과 비용을 통합 관리하고 있다. 성과측정 결과, 공사 개시일로부터 현 시점에 이르기까지 당초 계획되었던 작업량에 대한 투입 예정 공사비는 500억 원, 현재까지 실제 완료된 작업량에 대한 달성가치(Earned Value)와 실제 집행(투입)된 공사비는 각각 400억 원, 500억 원인 것으로 가정할 경우, 현 시점에서의 성과측정 결과로 옳지 않은 것은? (단, 공사개시일로부터 현 성과측정 시점까지의 추세(Trend)는 향후 준공시점까지도 그대로 유지된다고 가정한다)
- ① 본 사업의 BCWP(Budgeted Cost for Work Performed)는 400억 원이다.
  - ② 본 사업의 ACWP(Actual Cost for Work Performed)는 500억 원이다.
  - ③ 본 사업의 SV(Schedule Variance)는 -100억 원이다.
  - ④ 프로젝트 종료시점에서 당초 총 사업예산(BAC = 1,000억 원) 대비 250억 원의 사업예산 절감(Cost Underrun)이 예상된다.

- 문 12. 철골공사의 시공에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 철골부재는 녹막이 칠을 하여야 하지만, 콘크리트에 부착 또는 매립되는 부분은 하지 않아야 한다.
  - ② 너트회전법에 의한 조임검사서에서 1차조임 후에 너트회전량이  $120^\circ \pm 30^\circ$  범위에 있는 것을 합격으로 하는 것이 일반적이다.
  - ③ 기초 앵커볼트 매입방법 중 앵커볼트 상부를 나중에 위치 조정이 가능하도록 갈매기 모양으로 슬리브를 미리 고정 매설하여 설치하는 방법은 고정매입공법이다.
  - ④ 데크플레이트를 이용한 바닥 접합의 종류 중 데크복합슬래브에서는 데크플레이트와 콘크리트의 일체화를 위해 통상 스테드 볼트 접합을 실시한다.
- 문 13. 타일공사에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 모르타르는 건비비한 후 3시간 이내에 사용하며, 물을 부어 반죽한 후 1시간 이내에 사용한다.
  - ② 벽타일 붙임공법 중 판형붙이기에 있어 줄눈 고치기는 타일을 붙인 후 30분 이내에 실시한다.
  - ③ 모르타르 바탕면에서 타일붙임면의 바탕면은 평탄하게 하고, 바닥면은 물고임이 없도록 구배를 유지하되  $\frac{1}{100}$ 을 넘지 않도록 한다.
  - ④ 모자이크 타일 붙이기에 있어 붙임 모르타르의 1회 바른 면적은  $2.0\text{m}^2$  이하로 하고, 붙임 시간은 모르타르 배합 후 30분 이내로 한다.
- 문 14. 충전형 합성기둥(Concrete Filled Tube; CFT)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 보-기둥 접합부에서 강도 및 강성의 확보가 우수하며, 강재 코어의 단면적은 합성기둥 총 단면적의 1% 이하로 한다.
  - ② 강관 내에 콘크리트를 충전하는 구조로 콘크리트는 강관의 좌굴을 억제시키고, 강관은 내부 콘크리트를 구속하여 강성이 증대되는 합성효과를 기대할 수 있다.
  - ③ 합성구조로써 서로 다른 재료의 상호작용으로 인해 고축력을 받는 기둥체에 적합하며 초고층 구조물에 적용이 용이하다.
  - ④ 강관이 철근과 거푸집 기능을 갖추고 있으므로, 거푸집 관련 가설공사를 생략할 수 있으므로 시공성 향상이 기대된다.
- 문 15. 미장공사 바탕 시공에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 미장바름에 적합한 바탕은 내·외벽 등의 부위조건 및 사용 조건을 고려하여 선택한다.
  - ② 콘크리트 벽돌 및 블록 바탕은 쌓기 후 2주 이상 경과하여 침하 및 건조수축 등 조적 바탕이 안정화되도록 한다.
  - ③ 콘크리트 바탕의 경우 콘크리트는 타설 후 28일 이상 경과한 다음 균열, 재료분리, 과도한 요철 등이 없어야 하고, 적절히 보수되어 있는 상태로 한다.
  - ④ 석고보드 바탕의 경우 힘살을 사용할 때 세로 끝단은 기둥 또는 셋기둥 맞이에 닿게 하고, 가로는 간격 300mm 이내로 겹쳐대어 교차하는 부분과 중간의 1개소씩에 갈고리못 등을 친다.

문 16. 방수공사에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 멤브레인(Membrane)방수는 아스팔트 방수층, 개량 아스팔트 시트 방수층, 합성고분자계 시트 방수층 및 도막 방수층 등 불투수성 피막을 형성하여 방수하는 공사를 총칭한다.
- ② 아스팔트방수공사에서 아스팔트의 용융온도는 접착력 저하 방지를 위하여 130℃ 이하가 되도록 유지한다.
- ③ 시멘트 액체방수공사에서 방수시멘트 모르타르의 비빔 후 사용 가능한 시간은 20℃에서 45분 정도가 적정하며, 그 외에는 방수제 제조자의 지정에 따른다.
- ④ 아크릴 고무계 도막 방수제에 있어 방수제의 점도 조절이 필요할 때에 희석제로써 물을 사용할 경우에는 방수제 제조자의 지정 범위에 따르며, 사용량은 방수제에 대하여 5% 이내로 한다.

문 17. 「에너지절약형 친환경주택의 건설기준」(국토교통부고시 2016)에 따른 친환경주택 구성기술 요소에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 저에너지 건물 조성기술 - 고단열·고기능 외피구조, 기밀설계, 일조확보, 친환경자재 사용 등을 통해 건물의 에너지 및 환경 부하를 절감하는 기술
- ② 고효율 설비기술 - 태양열, 태양광, 지열, 풍력, 바이오매스 등의 신·재생에너지를 이용하여 건물에서 필요한 에너지를 생산·이용하는 기술
- ③ 외부환경 조성기술 - 자연지반의 보존, 생태면적율의 확보, 미기후의 활용, 빗물의 순환 등 건물외부의 생태적 순환기능의 확보를 통해 건물의 에너지부하를 절감하는 기술
- ④ 에너지절감 정보기술 - 건물에너지 정보화 기술, LED 조명, 자동제어장치 및 지능형전력망 연계기술 등을 이용하여 건물의 에너지를 절감하는 기술

문 18. 구조용 유리 시스템 공법에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 전면의 유리와 구조 부재로 사용되는 유리에서 구조적 기능을 발휘할 수 있도록 설계되고 사용되도록 시공되는 제반 공법이다.
- ② 유리는 필요에 의하여 연결구와 구조체에 기계적으로 결합이 되며 연결 부위는 유리에 구멍을 가공하여 적절한 응력이 발생되도록 설계한다.
- ③ 하이브리드 공법은 장스팬의 경우 단관의 구조 파이프로 구조적 기능이 부족할 때 트러스의 구조적 이점을 살려 구성한 구조적 형태이다.
- ④ RIB glass공법은 구조체인 수직 지지부재나 구조체 보를 유리로써 사용응력을 높여 강화처리하거나 접합처리하여 구조 부재로 사용하는 형태를 말한다.

문 19. 도장공사의 바탕만들기 공사에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 목재면 바탕만들기에 있어 송진이 나올 우려가 있는 부분에는 셀락니스를 1회 붓도장하고, 건조 후 다시 1회 더 도장한다.
- ② 철재면의 바탕만들기는 녹제거 또는 화학처리를 한 다음 곧 담당원의 검사를 받아야 하며, 일반적으로 가공장소에서 바탕재 조립 후에 한다.
- ③ 아연도금면의 바탕만들기에 있어 황산아연처리를 할 때에는 약 5%의 황산아연 수용액을 1회 도장하고, 약 5시간 정도 풍화시킨다.
- ④ 건축물의 플라스터, 모르타르 및 콘크리트면은 시공초기에 다량의 수분과 알칼리성을 함유하고 있어, 도장하기 전 충분히 건조시켜야 한다.

문 20. 보통콘크리트로서 굵은 골재 최대치수 25mm, 슬럼프 150mm, 슬럼프 플로 500mm, 호칭강도 27MPa인 레디믹스트 콘크리트를 지정하여 주문한 후, 외기기온이 20℃인 상태에서 받아들이기 검사 및 공기량, 슬럼프, 슬럼프 플로 시험을 시행하였다. 「콘크리트 표준시방서」(2009)에서 레디믹스트 콘크리트 품질에 대한 지정에 있어 그 한도 혹은 허용차를 벗어나 당초 지정 품질을 만족시키지 못하는 것은?

- ① 콘크리트의 비빔 시작부터 타설 종료까지 110분이 소요되었다.
- ② 공기량 시험결과는 5.5%로 나타났다.
- ③ 슬럼프 시험결과는 165mm로 나타났다.
- ④ 슬럼프 플로 시험결과는 650mm로 나타났다.