

1과목 : 콘크리트재료 및 배합

1. 콘크리트 시방배합 결과가 다음과 같고 5mm체에 남는 잔골재량이 6%, 5mm체를 통과하는 굵은골재량이 4%일 때 입도를 보정하여 잔골재량을 현장배합으로 수정한 값으로 옳은 것은?

단위량(kg/m³)			
물	시멘트	잔골재	굵은골재
175	365	650	1280

- ① 626.8kg/m³                      ② 636.4kg/m³
- ③ 643.8kg/m³                      ④ 652.6kg/m³

2. 콘크리트용 혼화재료 중 실리카 폼의 비표면적을 측정하기 위한 시험으로 가장 적당한 것은?

- ① BET법
- ② Break-off법
- ③ 표준체에 의한 방법
- ④ 블레인 공기 투과 장치에 의한 방법

3. 골재 특성의 정의에 관한 다음 설명 중 틀린 것은?

- ① 굵은 골재의 최대치수는 질량비로 95%이상을 통과시키는 체 중에서 최소치수의 체눈의 호칭치수로 나타낸 굵은 골재의 치수를 말한다.
- ② 골재의 절대건조밀도는 골재 내부의 빈틈에 포함되어 있는 물이 전부 제거된 상태의 골재알의 밀도로서 골재의 절대건조상태의 질량을 골재의 절대용량으로 나눈 값을 말한다.
- ③ 골재의 흡수율은 표면건조상태의 골재에 함유되어 있는 전체수량의, 절대건조상태의 골재 질량에 대한 백분율을 말한다.
- ④ 골재의 실적률은 용기에 채운 골재의 절대용적의 그 용기 용적에 대한 백분율로, 단위를 적질량을 밀도로 나눈 값의 백분율을 말한다.

4. 시멘트의 강도시험(KS L IOS 679)을 실시하고자 표준 모르타르를 제작할 때, 시멘트를 450g 사용할 경우 표준사의 소요량은?

- ① 225g                                  ② 450g
- ③ 1350g                                ④ 1800g

5. 플라이애시에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 볼베어링 작용에 의해 콘크리트의 워커빌리티를 개선한다.
- ② 콘크리트의 발열을 저감시키기 때문에 매스콘크리트에 유리하다.
- ③ 플라이애시는 함유탄소분의 일부가 AE제를 흡착하는 성질을 가지고 있어 소요의 공기량을 얻기 위하여는 AE제의 양이 많이 요구되는 경우가 있다.
- ④ 장기간에 걸친 포졸란 반응에 의해 콘크리트의 수밀성은 향상되지만, 건조수축은 증가하는 경향이 있다.

6. 혼화제(混和劑)에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① AE제에 사용한 콘크리트는 작업성이 증가하므로 단위수량을 감소시킬 수 있다.
- ② 공기량은 콘크리트의 조건을 일정하게 하면 공기량 10% 정도 내에서는 AE제의 첨가량에 거의 비례한다.

③ 물-시멘트비가 동일한 경우 공기량이 증가하면 압축강도는 감소한다.

④ AE제에 의한 AE콘크리트의 최적공기량은 3~5%이며 미세기포가 많을수록 동결융해저항성이 크며 압축강도도 크다.

7. 콘크리트의 품질을 개선하기 위해 사용되는 혼화재료는 일반적으로 혼화제와 혼화재로 분류하는데, 분류하는 기준으로 옳은 것은?

- ① 사용방법                            ② 사용량
- ③ 혼화재료의 비중                  ④ 사용목적

8. 골재시험과 관계없는 것은?

- ① 유기불순물시험                    ② 0.08mm체 통과량시험
- ③ 로스앤젤레스 마모시험           ④ 휨강도 시험

9. 콘크리트 배합에 대한 설명 중 옳은 것은?

- ① 작업에 적합한 워커빌리티를 갖는 범위 내에서 단위수량은 될 수 있는 대로 크게 한다.
- ② 콘크리트의 배합강도가 설계기준압축강도보다 크지 않도록 하여야 한다.
- ③ 콘크리트의 압축강도가 표준편차는 실제 사용한 콘크리트의 15회이상의 시험실적으로부터 결정하는 것을 원칙으로 한다.
- ④ 배합에 사용할 물-결합재비는 기준 재령의 결합재-물비와 압축강도와와의 관계식에서 배합강도에 해당하는 결합재-물비 값의 역수로 한다.

10. 잔골재 표준밀도 2.60g/cm³, 굵은골재 표준밀도 2.65g/cm³인 재료를 이용하여 잔골재율 40%인 콘크리트의 배합설계를 할 때 단위 잔골재량이 624kg인 경우 단위 굵은골재량을 구하면?

- ① 954kg                                ② 1017kg
- ③ 1087kg                               ④ 1128kg

11. 포틀랜드시멘트 중 수화작용에 따르는 발열이 적기 때문에 매스콘크리트에 적당한 시멘트는?

- ① 보통포틀랜드시멘트                ② 조강포틀랜드시멘트
- ③ 중용열포틀랜드시멘트              ④ 백색포틀랜드시멘트

12. 현재 한국산업표준(KS)으로 규정되어 있지 않은 시멘트 종류는?

- ① 플라이애시 시멘트                  ② 저발열형 시멘트
- ③ 내황산염 포틀랜드 시멘트        ④ 포틀랜드 포졸란 시멘트

13. 콘크리트 혼화재인 플라이 애시의 품질시험 항목이 아닌 것은?

- ① 이산화규소 시험                    ② 분말도 시험
- ③ 활성도 지수 시험                    ④ 염화물 이온 시험

14. 시방배합의 표시방법에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 굵은골재는 5mm체에 전부 남는 것을 말하며, 표면건조포화상태로서 나타낸다.
- ② 배합은 질량으로 표시하는 것을 원칙으로 한다.
- ③ 시방배합에서는 콘크리트 1배치당 재료의 단위량을 표시하는 것으로 한다.
- ④ 혼화제의 사용량은 ml/m³ 또는 g/m³로 표시하며, 희석시키거나 녹이거나 하지 않은 것으로 나타낸다.

15. 잔골재의 밀도 및 흡수율시험방법에 대한 설명으로 잘못된 것은?

- ① 표면 건조 포화 상태의 잔골재를 500g 이상 채취하고, 그 질량을 0.1g까지 측정하여, 이것을 1회 시험량으로 한다.
- ② 시험용 플라스크의 검정된 용량을 나타내는 눈금까지의 용적은 시료를 넣는 데 필요한 용적의 1.5배 이상 3배 미만으로 한다.
- ③ 표면건조 포화상태의 시료를 확인할 때는 시료를 원뿔형 몰드에 2층으로 나누어 넣고 다짐봉으로 각 층을 25회씩 다진 뒤 몰드를 수직으로 빼 올린다.
- ④ 시험값은 평균과의 차이가 밀도의 경우 0.01g/cm<sup>3</sup> 이하이어야 한다.

16. 다음의 시멘트 클링커의 주요화합물 중에서 일반적으로 수화열이 가장 낮은 것은?

- ① 3CaO · Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>                      ② 2CaO · SiO<sub>2</sub>
- ③ 3CaO · SiO<sub>2</sub>                        ④ 4CaO · Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> · Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

17. 콘크리트 1m<sup>3</sup>를 만드는 배합설계에서 필요한 골재의 절대용적이 720ℓ이었다. 잔골재율이 34%, 잔골재 밀도가 2.7g/cm<sup>3</sup>, 굵은골재 밀도가 2.6g/cm<sup>3</sup>일 때, 단위잔골재량 S와 단위굵은골재량 G를 구하면?

- ① S=636kg/G=1283kg    ② S=661kg/G=1236kg
- ③ S=1236kg/G=661kg    ④ S=1238kg/G=636kg

18. 표준체 45μm에 의한 시멘트 분말도 시험의 결과가 아래의 표와 같을 때 분말도는?

- 표준체 보정계수(C) : -16%
- 표준체 45μm에 걸린 시료 잔사(R <sub>3</sub> ) : 0.085%

- ① 91.83%                              ② 85.83%
- ③ 78.95%                              ④ 92.86%

19. 콘크리트의 압축강도를 6회 측정된 시험결과가 아래의 표와 같을 때 표준편차를 구하면? (단, 불편분산의 개념에 따른다.)

22, 17, 19, 19, 20, 23 MPa

- ① 2.19MPa                              ② 1.69MPa
- ③ 1.54MPa                              ④ 1.05MPa

20. 시멘트의 제조원료 및 제조방법에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 시멘트의 제조원료 중 석회질 원료와 점토질 원료의 혼합비율은 약 1:4이다.
- ② 시멘트 원료를 분쇄, 조합한 후 소성로에서 소성하여 얻어진 것을 클링커라고 한다.
- ③ 시멘트의 원료 중 석고는 시멘트의 응결조절용으로 첨가된다.
- ④ 시멘트 제조공정은 크게 원료처리 공정, 소성공정, 시멘트 제품공정으로 나눌 수 있다.

**2과목 : 콘크리트제조, 시험 및 품질관리**

21. 굵은 콘크리트에서 발생하는 건조수축으로 인한 균열에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 초기에 표면에서 얇게 발생한 건조수축 균열은 시간이 흐를수록 깊이가 깊어진다.
- ② 배합설계 시 굵은골재량을 증가시키면 건조수축 균열을 줄일 수 있다.
- ③ 팽창시멘트를 사용하여 만든 건조수축 보상콘크리트는 건조수축 균열을 최소화시키거나 제거할 수 있다.
- ④ 배합설계 시 단위수량을 크게 하면 건조수축균열을 줄일 수 있다.

22. 콘크리트의 탄성계수에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 콘크리트의 탄성계수는 콘크리트 강도의 영향을 가장 크게 받는다.
- ② 콘크리트의 강도가 증가할수록 탄성계수는 일정비율로 증가하는 경향이 있다.
- ③ 일반 콘크리트용 골재의 탄성계수는 시멘트풀 탄성계수의 1.5~5배 정도이며, 경량골재의 탄성계수는 시멘트 풀과 거의 비슷한 값을 갖는다.
- ④ 응력-변형을 곡선에서 초기 변형상태의 기울기를 할선탄성계수라고하며, 이것을 콘크리트의 탄성계수(E<sub>c</sub>)라 한다.

23. 콘크리트의 탄성계수가 21240MPa인 콘크리트 부재의 전단탄성계수는? (단, 콘크리트의 포아송비는 0.18이다.)

- ① 9000MPa                              ② 10620MPa
- ③ 59000MPa                            ④ 118000MPa

24. 콘크리트의 슬럼프 시험(KS F 2402)에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 굵은 골재의 최대 치수가 40mm를 넘는 콘크리트의 경우에는 40mm를 넘는 굵은골재를 제거한다.
- ② 슬럼프 콘에 콘크리트를 채울 때는 슬럼프 콘 높이의 1/3씩 3층으로 나누어 채운다.
- ③ 각 층에 채운 시료를 25회 비율로 다져서 재료의 분리를 일으킬 염려가 있을 때는 분리를 일으키지 않을 정도로 다짐수를 줄인다.
- ④ 각 층을 다질 때 다짐봉의 다짐 깊이는 그 앞 층에 거의 도달할 정도로 한다.

25. KS F 2423의 쪼갬인장강도시험을 높이 300mm, 지름 150mm의 원주형 공시체를 사용하여 실시한 결과 파괴하중이 800kN이 측정되었다. 인장강도를 구하면?

- ① 12.3MPa                              ② 11.3MPa
- ③ 10.3MPa                              ④ 9.3MPa

26. 관입저항침에 의한 콘크리트 응결시간을 측정한 결과 관입침 직경 1.43cm를 사용하여 관입저항은 562N이었다. 현재 상태의 관입저항 및 응결상태(초결 혹은 종결)를 결정하면?

- ① 관입저항 3.5MPa, 초결    ② 관입저항 3.5MPa, 종결
- ③ 관입저항 280MPa, 초결    ④ 관입저항 280MPa, 종결

27. 일반 콘크리트에서 압축강도에 의한 콘크리트의 품질검사를 실시할 경우 판정기준에 대한 아래표의 내용에서 ①의 ()안에 들어갈 내용으로 적합한 것은? (단, f<sub>ck</sub>≤35MPa인 경우이다.)

종류	항목	판정기준
설계기준 압축강도로부터 배합을 정한 경우	압축강도(일반적 인 경우 재령 28일)	① ( ) ② 1회의 시험값이 (설계기준 압축강도-3.5MPa) 이상

- ① 1회의 시험값이 설계기준 압축강도 이상
  - ② 연속 3회 시험값의 평균이 설계기준 압축강도 이상
  - ③ 1회의 시험값이 설계기준 압축강도의 85% 이상
  - ④ 연속 3회 시험값의 평균이 설계기준 압축강도의 85% 이상
28. 레디믹스트 콘크리트의 품질에 대한 설명 중 옳지 않은 것은? (단, KS F 4009에 따른다.)
- ① 1회의 강도시험결과는 구입자가 지정한 호칭강도의 85% 이상이어야 한다.
  - ② 보통콘크리트의 공기량은 4.5%이며, 경량콘크리트의 공기량은 5.5%로 하되, 그 허용오차는 ±1.5%로 한다.
  - ③ 콘크리트의 슬럼프가 80mm이상인 경우 슬럼프 허용오차는 ±25mm이다.
  - ④ 염화물함유량의 한도는 배출지점에서 염화물 이온량으로 3kg/m<sup>3</sup>이하로 하여야 한다.
29. 콘크리트 타설현장에서 받아들이기 품질검사 항목 및 확인 사항을 설명한 것으로 틀린 것은?
- ① 워커빌리티의 검사는 굵은골재 최대치수 및 슬럼프가 설정치를 만족하는지 여부를 확인함과 동시에 재료 분리 저항성을 외관관찰에 의해 확인하여야 한다.
  - ② 강도검사는 콘크리트의 배합검사를 실시하는 것을 표준으로 한다.
  - ③ 내구성 검사는 중성화 속도계수, 염화물 이온량, 화학저항성을 평가하여야 한다.
  - ④ 내구성으로부터 정한 물-결합재비는 배합검사를 실시하거나 강도 시험에 의해 확인할 수 있다.
30. 압력법에 의한 굵지 않은 콘크리트의 시험법에서 허용되는 최대 골재크기는?
- ① 40mm                      ② 35mm
  - ③ 30mm                      ④ 25mm
31. 레디믹스트 콘크리트의 품질 중 슬럼프 플로의 허용오차로서 옳게 설명한 것은?
- ① 슬럼프 플로 500mm인 경우 허용오차는 ±50mm이다.
  - ② 슬럼프 플로 600mm인 경우 허용오차는 ±100mm이다.
  - ③ 슬럼프 플로 700mm인 경우 허용오차는 ±125mm이다.
  - ④ 슬럼프 플로 800mm인 경우 허용오차는 ±150mm이다.
32. 콘크리트 재료의 비비기에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 재료는 반죽된 콘크리트가 균등하게 될 때까지 충분히 비벼야 한다.
  - ② 연속믹서를 사용할 경우, 비비기 시작 후 최초로 배출되는 콘크리트는 사용해서는 안된다.
  - ③ 비비기 시간은 시험에 의해 정하는 것이 원칙이며, 가경식 믹서의 경우 1분 이상이 표준이다.

- ④ 비비기를 시작하기 전에 미리 믹서 내부를 모르타르로 부착시켜야 한다.
33. 블리딩 시험에서 콘크리트 표면에 스며나온 물을 빨아내는 방법에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 기록한 처음 시각에서 60분 동안은 10분마다 물을 빨아낸다.
  - ② 기록한 처음 시각에서 60분 이후부터 블리딩이 정지할 때까지는 20분마다 물을 빨아낸다.
  - ③ 물을 빨아내는 것을 쉽게 하기 위하여 2분 전에 두께 약 5cm의 블록을 용기의 한 쪽 밑에 주의 깊게 괴어 용기를 기울이고, 물을 빨아낸 후 수평위치로 되돌린다.
  - ④ 빨아낸 물은 메스실린더에 옮긴 후 그 때까지 고인 물의 누계를 1mL까지 기록한다.
34. S-N 곡선은 콘크리트의 어떤 성질을 나타내는 것인가?
- ① 피로                              ② 연성
  - ③ 탄성계수                      ④ 건조수축
35. ø100×200mm 원주형 공시체로 압축강도 시험을 수행하여 재하하중 230kN에서 파괴되었다면 압축강도는?
- ① 2.9MPa                      ② 7.3MPa
  - ③ 29.3MPa                      ④ 73.2MPa
36. 레미콘의 제조 및 운반에 따른 레미콘의 분류에서 아래의 표에서 설명하는 것은?

플랜트에 고정믹서가 설치되어 있어 각 재료를 계량하고 혼합하여 완전히 비벼진 콘크리트를 트럭믹서 또는 트럭매지테이터에 투입하여 운반 중에 교반하면서 지정된 공사현장까지 배달, 공급하는 방법

- ① 센트럴 믹스트 콘크리트      ② 슈링크 믹스트 콘크리트
  - ③ 트랜식 믹스트 콘크리트      ④ 드라이 배칭 콘크리트
37. 콘크리트용 혼화제의 계량 허용오차는 몇 %인가?
- ① ±1%                              ② ±2%
  - ③ ±3%                              ④ ±4%
38. 블리딩이 많은 콘크리트에 대한 설명으로 적합하지 못한 것은?
- ① 블리딩이 많은 콘크리트는 침하량도 많다.
  - ② 철근과 콘크리트의 부착을 나쁘게 한다.
  - ③ 블리딩이 많은 콘크리트는 수축되어 밀실한 콘크리트가 되며, 따라서 강도는 증가한다.
  - ④ 블리딩이 많으면 모르타르 부분의 물-시멘트가 비가 되어 표면 강도가 작게되는 경우도 있다.
39. 압축강도시험의 결과 데이터에서 표준편차(σ)가 2.5MPa이고, 평균( $\bar{x}$ )이 25MPa이었다면, 이 데이터의 변동계수는?
- ① 5%                              ② 10%
  - ③ 15%                              ④ 20%
40. 페놀프탈레인 용액을 사용한 콘크리트의 탄산화 판정시험에서 탄산화 된 부분에서 나타나는 색은?
- ① 빨강색                              ② 파랑색

- ③ 보라색                      ④ 착색되지 않음

**3과목 : 콘크리트의 시공**

41. 고강도콘크리트에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 보통(중량)콘크리트에서 설계기준압축강도가 40MPa 이상인 콘크리트를 말한다.  
 ② 경량골재 콘크리트에서 설계기준압축강도가 20MPa 이상인 콘크리트를 말한다.  
 ③ 고강도 콘크리트에 사용되는 굵은 골재의 최대 치수는 40mm 이하로서 가능한 25mm 이하로 한다.  
 ④ 기상의 변화가 심하거나 동결융해에 대한 대책이 필요한 경우를 제외하고는 공기연행제를 사용하지 않는 것을 원칙으로 한다.
42. 일반적인 공장제품에 사용되는 콘크리트의 압축강도 시험값은 재령 몇 일의 것을 기준으로 하는가?  
 ① 14일                      ② 3일  
 ③ 28일                      ④ 7일
43. 강제식 믹서를 사용하여 일반콘크리트의 비비기를 실시하고자 할 때 비비기 시간의 표준으로 옳은 것은? (단, 비비기 시간에 대한 시험을 실시하지 않은 경우)  
 ① 0.5분 이상              ② 1분 이상  
 ③ 1.5분 이상              ④ 2분 이상
44. 팽창 콘크리트를 비비고 나서 타설을 끝낼 때까지의 시간에 대한 설명으로 옳은 것은?  
 ① 기온·습도 등의 기상조건과 시공에 관한 등급에 따라 0.5시간 이내로 하여야 한다.  
 ② 기온·습도 등의 기상조건과 시공에 관한 등급에 따라 1시간 이내로 하여야 한다.  
 ③ 기온·습도 등의 기상조건과 시공에 관한 등급에 따라 1~2시간 이내로 하여야 한다.  
 ④ 기온·습도 등의 기상조건과 시공에 관한 등급에 따라 2~5시간 이내로 하여야 한다.
45. 콘크리트 공장제품의 양생에서 증기양생에 대한 일반적인 설명으로 틀린 것은?  
 ① 비빈 후 2~3시간 이상 경과된 후에 증기양생을 실시한다.  
 ② 거푸집과 함께 증기양생실에 넣어 양생실의 온도를 균등하게 올린다.  
 ③ 양생 시 온도상승속도는 1시간당 30℃이하로 하고 최고 온도는 90℃로 한다.  
 ④ 양생실의 온도는 서서히 내려서 외기의 온도와 큰 차가 없을 정도로 된 후에 제품을 꺼낸다.
46. 시공이음의 위치에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 시공이음은 될 수 있는 대로 전단력이 적은 위치에 설치하여야 한다.  
 ② 바닥틀과 일체로 된 기둥 또는 벽의 시공이음은 바닥틀과의 경계 부근에 설치하는 것이 좋다.  
 ③ 아치의 시공이음은 아치축에 직각방향이 되도록 설치하여야 한다.  
 ④ 바닥틀의 시공이음은 슬래브 또는 보의 지점부근에 두어야 한다.

47. 유동화 콘크리트를 제조할 때 유동화제를 첨가하기 전의 기본 배합의 콘크리트를 무엇이라고 하는가?  
 ① 프리플레이스트 콘크리트    ② 프리스트레스트 콘크리트  
 ③ 매스 콘크리트                      ④ 베이스 콘크리트
48. 한중콘크리트의 설명으로 틀린 것은?  
 ① 하루의 평균이온이 4℃이하가 예상되는 조건일 때는 한중콘크리트로 시공하여야 한다.  
 ② 재료를 가열할 경우, 물 또는 골재를 가열하는 것으로 하며, 시멘트는 어떠한 경우라도 직접 가열할 수 없다.  
 ③ 한중 콘크리트에는 공기연행 콘크리트를 사용하는 것을 원칙으로 한다.  
 ④ 타설할 때의 콘크리트 온도는 0℃~5℃의 범위에서 정하여야 한다.
49. 수밀콘크리트의 일반적인 사항으로 옳지 않은 것은?  
 ① 수밀성이 큰 콘크리트 또는 투수성이 큰 콘크리트를 말한다.  
 ② 물-결합재비는 50% 이하를 표준으로 한다.  
 ③ 연속 타설 시간 간격은 외기온이 25℃를 넘었을 경우에는 1.5시간을 넘어서는 안 된다.  
 ④ 소요의 품질을 갖는 수밀콘크리트를 얻을 수 있도록 적당한 간격으로 시공이음을 둔다.
50. 해양콘크리트에 대한 설명 중 적절하지 못한 것은?  
 ① 철근 피복두께는 일반 콘크리트보다 크게 한다.  
 ② 내구성을 고려하여 정한 최대 물-결합재비는 일반 콘크리트보다 작게 하는 것이 바람직하다.  
 ③ 보통 포틀랜드 시멘트를 사용한 콘크리트는 적어도 재령 5일이 될 때까지 해수에 직접 접촉되지 않도록 한다.  
 ④ 해수의 작용에 대하여 내구성이 높은 고로슬래그시멘트를 사용하면 초기양생기간을 단축시킬 수 있다.
51. 콘크리트의 신축이음에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 신축이음은 양쪽의 구조물 혹은 부재가 구속되는 구조이어야 한다.  
 ② 신축이음에는 필요에 따라 이음재, 지수판 등을 배치하여야 한다.  
 ③ 신축이음의 단차를 피할 필요가 있는 경우에는 장부나 홈을 두는 것이 좋다.  
 ④ 신축이음의 단차를 피할 필요가 있는 경우에는 전단 연결재를 사용하는 것이 좋다.
52. 콘크리트 포장의 줄눈설치 목적과 관계가 먼 것은?  
 ① 콘크리트 포장의 표층슬래브 신축결함 보완  
 ② 콘크리트 포장의 국부적 응력균열 발생제어  
 ③ 콘크리트 포장의 건조수축균열제어  
 ④ 콘크리트 포장의 플라스틱 수축균열방지
53. 매스 콘크리트의 재료 선정에 있어서 수화열에 대한 대책으로 바람직하지 않은 시멘트는?  
 ① 중용열포틀랜드시멘트              ② 고로슬래그시멘트  
 ③ 조강포틀랜드시멘트              ④ 플라이애쉬시멘트
54. 롤러다짐 콘크리트의 시공에서 타설이음면을 고압살수청소, 진공흡입청소 등을 실시하는 것을 무엇이라 하는가?

- ① 그린컷                      ② 콜드 조인트
  - ③ 수축이음                  ④ 리프트
55. 서중 콘크리트의 타설에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 콘크리트를 타설하기 전에는 지반, 거푸집 등 콘크리트로부터 물을 흡수할 우려가 있는 부분을 습윤 상태로 유지하여야 한다.
  - ② 지연형 감수제를 사용하는 등의 일반적인 대책을 강구한 경우라도 2.5시간 이내에 타설하여야 한다.
  - ③ 콘크리트를 타설할 때의 콘크리트의 온도는 35℃ 이하이어야 한다.
  - ④ 콘크리트 타설은 콜드조인트가 생기지 않도록 적절한 계획에 따라 실시하여야 한다.
56. 재령 3시간에서 쏫크리트의 초기강도 표준값으로 옳은 것은?
- ① 0.5~1.5MPa              ② 1.0~3.0MPa
  - ③ 2.5~4.5MPa              ④ 5.0~7.0MPa
57. 내부진동기 사용방법의 표준을 설명한 것으로 틀린 것은?
- ① 진동다지기를 할 때에는 내부진동기를 하층의 콘크리트 속으로 0.1m 정도 찰러 넣는다.
  - ② 내부진동기는 연직으로 찰러 넣으며, 삽입간격은 일반적으로 1.0m 이하로 하는 것이 좋다.
  - ③ 1개소당 진동시간은 다짐할 때 시멘트 페이스트가 표면 상부로 약간 부상하기까지 한다.
  - ④ 내부진동기는 콘크리트를 횡방향으로 이동시킬 목적으로 사용해서는 안 된다.
58. 철근이 배치된 일반적인 매스콘크리트 구조물에서 균열발생을 방지하여야 할 경우 표준적인 온도균열지수의 범위는?
- ① 1.5 이상                  ② 1.2~1.5
  - ③ 0.7~1.2                  ④ 0.7 이하
59. 일 평균 기온이 10℃ 이상~15℃ 미만인 경우 보통 포틀랜드 시멘트를 사용한 일반 콘크리트의 습윤양생기간의 표준으로 옳은 것은?
- ① 3일                        ② 5일
  - ③ 7일                        ④ 9일
60. 쏫크리트에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 쏫크리트는 비교적 소규모 타설장비로 시공할 수 있고 임의방향에 대한 시공이 가능하다.
  - ② 습식 쏫크리트는 대단면으로서 장대화되는 산악터널의 주지보재로써 시공에 적합하다.
  - ③ 리바운드 등의 재료 손실이 많고 평활한 마무리 면을 얻기 어려우며 수밀성이 다소 결여되는 단점이 있다.
  - ④ 쏫크리트는 조기에 강도를 발현시킬 수 있고 급속시공이 가능하지만 거푸집 시공이 복잡한 단점이 있다.

**4과목 : 콘크리트 구조 및 유지관리**

61. 다음 중 콘크리트의 외관을 관찰하여 알아낼 수 없는 것은?
- ① 균열                      ② 박리
  - ③ 경도                      ④ 변색
62. 알칼리 골재반응이 원인으로 보이는 콘크리트 부재의 열화가 발견되었다. 이 부재의 장래 팽창량을 추정하기 위해 적

- 합한 시험은?
- ① 배합비 추정시험        ② 코어의 잔존 팽창량 시험
  - ③ 중성화 시험              ④ 콘크리트 코어 압축강도 시험
63. 철근부식과 관계된 보수공법과 직접적 관계가 먼 것은?
- ① 연속성유시트공법      ② 탈염공법
  - ③ 전기방식공법          ④ 재알칼리화공법
64. 폭 300mm, 유효깊이 500mm인 직사각형 보에서 콘크리트가 부담하는 전단강도( $V_c$ )의 값으로 옳은 것은? (단,  $f_{ck}=24\text{MPa}$ ,  $f_y=350\text{MPa}$ 이다.)
- ① 95.3kN                    ② 104.7kN
  - ③ 110.2kN                  ④ 122.2kN
65. 다음은 철근콘크리트 구조물의 특징에 대한 설명이다. 틀린 것은?
- ① 설계하중에서 균열이 생기지 않는다.
  - ② 내구성과 내화성이 크다.
  - ③ 콘크리트와 철근은 부착강도가 커서 합성체를 이룬다.
  - ④ 철근과 콘크리트는 열팽창 계수가 거의 같다.
66. 설계기준항복강도가 400MPa 이하인 이형철근을 사용한 슬래브의 최소 수축·온도 철근비는?
- ① 0.0020                    ② 0.0030
  - ③ 0.0035                    ④ 0.0040
67. 옹벽 설계 시 안정과 외적 안정을 검토하여야 한다. 다음 중 외적 안정에 해당되지 않는 것은?
- ① 활동                      ② 전도
  - ③ 지반지지력              ④ 전단
68. 초음파법에 의해 콘크리트 구조를 평가하고자 할 때의 설명으로 틀린 것은?
- ① 초음파 투과속도는 어느 정도의 콘크리트 강도추정은 가능하다.
  - ② 일반적으로 철근 콘크리트가 무근 콘크리트보다 펄스 속도가 느리다.
  - ③ 금속은 균질한 재료로 신뢰성이 매우 높지만 콘크리트의 경우는 재료의 비균질성으로 인해 신뢰성이 상대적으로 낮다.
  - ④ 초음파 투과속도로 균열의 깊이를 추정할 수 있다.
69.  $b=350\text{mm}$ ,  $d=550\text{mm}$ ,  $A_s=1,489\text{mm}^2$ 인 단철근 직사각형보의 압축연단에서 중립축까지의 거리  $c$ 는? (단,  $f_{ck}=35\text{MPa}$ ,  $f_y=400\text{MPa}$ 이다.)
- ① 42.7mm                    ② 57.3mm
  - ③ 71.5mm                    ④ 87.4mm
70. 직접설계법을 사용하여 슬래브를 설계할 때,  $M_0=400\text{kN}\cdot\text{m}$ 인 전체 정적 계수휨모멘트에 대하여 내부 경간에서의 정적 수 휨모멘트는 얼마인가?
- ① 260kN·m                  ② 220kN·m
  - ③ 180kN·m                  ④ 140kN·m
71. 철근 및 용접철만의 정착에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 인장 용접편형철망의 정착길이는 300mm 이상이어야 한다.

- ② 인장 용접이형철망의 정착길이는 200mm 이상이어야 한다.
  - ③ 압축 이형철근의 정착길이는 200mm 이상이어야 한다.
  - ④ 인장 이형철근의 정착길이는 300mm 이상이어야 한다.
72. 사하중(D)만 작용하는 구조물의 안정성 평가를 위하여 재하 시험을 실시할 경우 시험하중은 얼마 이상으로 하여야 하는가?
- ① 1.4D                      ② 0.95(1.4D)
  - ③ 0.85(1.4D)            ④ 0.75(1.4D)
73. 콘크리트 보수공법 중 균열 폭이 5mm 이상의 비교적 큰 폭의 보수 균열에 적용하는 공법으로 균열선을 따라 콘크리트를 U형 또는 V형으로 잘라내고 보수하는 공법으로서 철근의 부식여부에 따라 보수 방법을 달리해야 하는 보수공법은?
- ① 표면처리공법            ② 치환공법
  - ③ 주입공법                ④ 충전공법
74. 균열보수 공법 중 수동식 주입법의 특징으로 잘못된 것은?
- ① 다량의 수지를 단시간에 주입할 수 있다.
  - ② 주입용 수지의 점도에 제약을 받지 않는다.
  - ③ 주입 시 압력펌프를 필요로 한다.
  - ④ 주입기 조작이 간단하여 숙련공이 필요 없으며, 시공관리가 용이하다.
75. 활하중 70kN/m, 고정하중 30kN/m의 등분포 하중을 받는 지간 7m의 직사각형 단순보에서 소요강도 U는?
- ① 113kN/m                ② 132kN/m
  - ③ 148kN/m                ④ 165kN/m
76. 콘크리트 자체 변형으로 인해 발생하는 수축균열의 원인에 해당하지 않는 것은?
- ① 수화열 발생            ② 건조수축
  - ③ 중성화                 ④ 온도변화
77. 단면의 폭이 200mm, 유효깊이가 400mm인 단철근직사각형 보에서, 수직스트립의 간격을 400mm로 설치할 경우 최소 전단철근량은? (단,  $f_{ck}=24\text{MPa}$ ,  $f_y=400\text{MPa}$ 이다.)
- ①  $61\text{mm}^2$                 ②  $70\text{mm}^2$
  - ③  $122\text{mm}^2$             ④  $140\text{mm}^2$
78. 철근부식이 의심스러운 경우 실시하는 비파괴검사 방법은?
- ① 초음파법                ② 반발경도법
  - ③ 전자파 레이더법        ④ 자연전위법
79. 콘크리트의 압축강도 측정방법 중 반발경도법에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 반발경도법에는 직접법, 간접법, 표면법 등이 있다.
  - ② 측정 가능한 콘크리트 강도의 범위는 사용할 측정기기에 따라 다르지만, 약 10~60MPa정도이다.
  - ③ 슈미트해머에 의한 측정점의 수는 측정치의 신뢰도를 고려하여 20점을 표준으로 한다.
  - ④ 공시체의 타격할 경우에는 공시체의 구속정도에 따라 반발도는 달라진다.
80. 하중 재하기간이 60개월 이상된 철근콘크리트 부재가 있다. 하중 재하 시 탄성처짐량이 20mm 발생했다고 하면 부재의

총처짐량은? (단, 압축철근비는 0.02)

- ① 20mm                    ② 30mm
- ③ 40mm                    ④ 50mm

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
②	①	①	③	④	④	②	④	④	①
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
③	②	④	③	③	②	②	④	①	①
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
④	④	①	②	②	①	②	④	③	①
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
②	③	②	①	③	①	③	③	②	④
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
②	①	②	③	③	④	④	④	①	④
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
①	④	③	①	②	②	②	①	③	④
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
③	②	①	④	①	①	④	②	③	④
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
①	②	④	④	③	③	②	④	①	③