

1과목 : 콘크리트재료 및 배합

- 콘크리트용 골재의 물리적 성질에 대한 기준으로 틀린 것은?
  - 잔골재의 절대건조 밀도는 2.50g/cm<sup>2</sup> 이상이어야 한다.
  - 굵은 골재의 절대건조 밀도는 2.50g/cm<sup>2</sup> 이상이어야 한다.
  - 굵은 골재의 마모율은 30% 이하이어야 한다.
  - 잔골재의 흡수율은 3.0% 이하이어야 한다.

- 콘크리트용 고로슬래그 미분말의 품질을 평가하기 위한 시험으로 적합하지 않은 것은?
  - 밀도
  - 비표면적(블레인)
  - 활성도지수
  - 전알칼리량

- 단위수량 175kg, 단위 잔골재량 750kg 및 단위 굵은골재량이 900kg의 콘크리트에서 잔골재 및 굵은골재의 표면수가 각각 4% 및 1%이면 보정된 단위수량은?
  - 214kg
  - 166kg
  - 145kg
  - 136kg

- 배합수에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?
  - 배합수는 콘크리트 용적의 약 15% 정도를 차지한다.
  - 배합수는 콘크리트에 소요되는 유동성과 시멘트 수화반응에 관여한다.
  - 배합수의 수질에 의심이 가는 경우에는 화학분석이나 모르타르의 시험을 실시할 필요가 있다.
  - 레미콘의 슬러지수는 높은 알칼리성으로 인하여 어떠한 조작을 거치더라도 배합수로 사용이 불가능하다.

- 잔골재 체가름 시험결과 각 체에 남은 질량백분율이 다음 표와 같을 때 이 잔골재의 조립률(F.M)은?

체크기 (mm)	5	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15	PAN
질량백분율(%)	5	12	16	19	24	21	3

- 잔골재 체가름 시험결과 각 체에 남은 질량백분율이 다음 표와 같을 때 이 잔골재의 조립률(F.M)은?
  - 2.43
  - 2.57
  - 2.65
  - 2.80
- 잔골재 표건밀도 2.60g/cm<sup>3</sup>, 굵은골재 표건밀도 2.65g/cm<sup>3</sup>인 재료를 이용하여 잔골재를 40%인 콘크리트의 배합설계를 할 때 잔골재량이 624kg/m<sup>3</sup>인 경우의 굵은골재량을 구하면?
  - 954kg/m<sup>3</sup>
  - 1017kg/m<sup>3</sup>
  - 1087kg/m<sup>3</sup>
  - 1128kg/m<sup>3</sup>

- 풍화된 시멘트의 특성에 대한 설명으로 틀린 것은?
  - 강열감량이 증가된다.
  - 밀도가 증가된다.
  - 응결이 지연된다.
  - 강도발현이 저하된다.

- 상수돗물 이외의 물을 혼합수로 사용할 경우에 대한 물의 품질 기준을 나타낸 것으로 틀린 것은?
  - 현탁 물질의 양 : 2g/L 이하
  - 용해성 증발 잔류물의 양 : 5g/L 이하
  - 염소(Cl<sup>-</sup>)이온량 : 250mg/L 이하
  - 모르타르의 압축 강도비 : 재령 7일 및 재령 28일에서

90% 이상

- 콘크리트 배합에 관한 일반적인 설명으로 잘못된 것은?
  - 콘크리트의 운반시간이 길거나 기온이 높을 때에는 슬럼프가 크게 저하하므로, 배합은 운반중의 슬럼프 저하를 고려한 슬럼프값으로 정해야 한다.
  - 고강도콘크리트의 배합은 기상변화가 심하거나 동결융해에 대한 대책이 필요한 경우를 제외하고는 AE제를 사용하지 않는 것을 원칙으로 한다.
  - 공사 중에 잔골재의 조립률이 ± 0.2 이상 차이가 있을 경우에는 콘크리트의 워커빌리티가 변하므로 배합을 수정할 필요가 있다.
  - 굵은골재 최대치수는 철근의 최소 순간격의 3/4 이하이어야 하며, 콘크리트를 경제적으로 만들기 위해서는 최대치수가 작은 굵은골재를 사용하는 것이 유리하다.

- 콘크리트 설계 기준강도가 24MPa, 50회의 실험 실적으로부터 구한 압축강도의 표준편차가 5MPa 이라면, 콘크리트의 배합강도는?
  - 29.0MPa
  - 30.5MPa
  - 32.2MPa
  - 33.9MPa

- 시멘트의 비중에 관한 내용으로 틀린 것은?
  - 시멘트의 비중은 시멘트의 종류마다 다르므로 비중시험값으로 시멘트의 종류를 추정할 수 있다.
  - 비중시험 값으로 시멘트의 풍화정도에 대한 기초자료, 소성정도 및 혼합물의 유무를 판정할 수 있다.
  - 시험에 의하면 보통포틀랜드 시멘트의 비중 값은 3.50전후이며, 보통 3.45 ~ 3.65 정도이다.
  - 시멘트의 비중시험 기구로는 르샤틀리에 플라스크를 사용하며, 광유와 항온수조 등이 이용된다.

- 배합강도를 결정할 때 콘크리트 압축강도의 표준편차는 실제 사용한 콘크리트의 30회 이상의 시험실적으로부터 결정하는 것을 원칙으로 하나, 시험횟수가 30회 미만인 경우 그 시험으로부터 구한 표준편차와 표준편차의 보정계수를 곱한 값을 표준편차로 사용한다. 다음의 시험횟수에 대한 표준편차의 보정계수가 옳지 않은 것은?
  - 시험 횟수 : 30회이상 - 표준편차의 보정계수 : 1.00
  - 시험 횟수 : 25회 - 표준편차의 보정계수 : 1.03
  - 시험 횟수 : 20회 - 표준편차의 보정계수 : 1.10
  - 시험 횟수 : 15회 - 표준편차의 보정계수 : 1.16

- 최대 치수가 25mm인 굵은 골재로 체가름시험을 실시하려고 한다. 이 때 필요한 시료의 최소 건조 질량으로 옳은 것은?
  - 500g
  - 1kg
  - 2.5kg
  - 5kg

- 일반콘크리트의 배합에서 물-결합재비에 대한 내용 설명으로 틀린 것은?
  - 물-결합재비는 소요의 강도, 내구성, 수밀성 및 균열저항성 등을 고려하여 정한다.
  - 콘크리트의 압축강도를 기준으로 물-결합재비를 정하는 경우, 압축강도의 물-결합재비와의 관계는 시험에 의하여 정하는 것을 원칙으로 하며, 이 때 공시체는 재령 28일을 표준으로 한다.
  - 콘크리트의 탄산화 저항성을 고려하여야 하는 경우 물-결합재비는 55% 이하로 하여야 한다.

④ 콘크리트의 수밀성을 기준으로 물-결합재비를 정할 경우, 그 값은 60% 이하로 하여야 한다.

15. 아래의 표에서 실리카 폼을 사용한 콘크리트의 일반적 특성을 옳게 설명한 것을 모두 고르면?

- ① 굳지 않은 콘크리트의 재료분리가 감소된다.
- ② 경화콘크리트의 건조수축이 감소된다.
- ③ 굳지 않은 콘크리트의 불리딩이 증가된다.
- ④ 동일한 슬럼프를 얻기 위한 단위수량이 증가된다.

- ① ①, ③                      ② ①, ④
- ③ ②, ③                      ④ ②, ④

16. 굵은 골재에 관한 시험을 통해 아래 표와 같은 결과를 얻었다. 이 골재의 흡수율은?

- 표면건조포화상태 시료의 질량 : 4100g
- 절대건조상태 시료의 질량 : 3950g
- 수중에서 시료의 질량 : 2250g

- ① 3.48%                      ② 3.52%
- ③ 3.80%                      ④ 3.91%

17. 다음 중 시멘트 클링커 화합물을 조성광물로 틀린 것은?

- ① 규산석회(CaO · SiO<sub>2</sub>)
- ② 규산 2석회(2CaO · SiO<sub>2</sub>)
- ③ 알루미늄산 3석회(3CaO · Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)
- ④ 알루미늄철산 4석회(4CaO · Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> · Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)

18. 시멘트 비중시험에서 시멘트 64.1g으로 시험한 결과 처음의 비중병 눈금이 0.5mL이고 시멘트를 투입하고 기포제거를 완료한 후의 눈금이 20.9mL였다. 이 시멘트의 비중은?

- ① 3.10                      ② 3.12
- ③ 3.14                      ④ 3.16

19. 아래 표는 콘크리트용 모래에 포함되어 있는 유기불순물에 대한 시험방법 중 식별용 표준색 용액을 만드는 절차를 순서대로 나타낸 것이다. 틀린 항목은?

- 표준색 용액 제조**
- ① 물 97에 수산화나트륨 3의 질량비로 섞어 3%의 수산화나트륨 용액을 만든다.
  - ② 10%의 알코올 용액으로 2%의 탄닌산 용액을 만든다.
  - ③ 2%의 탄닌산 용액 5mL를 3%의 수산화나트륨 용액 95mL에 탄다.
  - ④ 이것을 시험용 무색유리병에 넣는다.
  - ⑤ 마개로 막고 잘 흔들어서 24시간 가만히 놓아 둔 것을 식별용 표준색 용액으로 한다.

- ① ①                      ② ②
- ③ ③                      ④ ⑤

20. 다음 혼화제 중 응결시간의 변화에 영향을 주지 않는 것은?

- ① 지연제                      ② 급결제
- ③ 방청제                      ④ 촉진형 AE감수제

**2과목 : 콘크리트제조, 시험 및 품질관리**

21. 콘크리트의 수밀성을 향상시키기 위한 방법으로 적합하지 않는 것은?

- ① 배합시 콘크리트의 물-시멘트비를 저감시킴
- ② 혼화제로 플라이 애시를 사용
- ③ 습윤양생기간을 충분히 함
- ④ 경량골재를 사용

22. 콘크리트용 혼화제의 계량 허용오차는 몇 %인가?

- ① ±1%                      ② ±2%
- ③ ±3%                      ④ ±4%

23. 공시체 규격이 150mm×150mm×530mm로 지간길이가 450mm인 단순보의 3등분점 재하법의 휨강도시험을 한 결과 최대 하중이 24500N일 때 공시체가 인장쪽 표면 지간방향 중심선의 3등분점 사이에서 파괴가 되었다. 이 공시체의 휨강도는?

- ① 2.9MPa                      ② 3.3MPa
- ③ 4.9MPa                      ④ 5.3MPa

24. 콘크리트의 워커빌리티에 관한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 일반적인 경우 시멘트량이 많을수록 콘크리트는 워커블하게 된다.
- ② 온도가 높을수록 슬럼프는 증가되고 슬럼프감소는 줄어든다.
- ③ 플라이애시를 사용하면 워커빌리티가 개선된다.
- ④ 천연 모래가 부순 모래에 비하여 워커블한 콘크리트를 얻기 쉽다.

25. 강제식 믹서를 사용하여 일반콘크리트를 제조할 때 비비기 시간의 표준으로 옳은 것은? (단, 비비기 시간에 대한 시험을 실시하지 않은 경우)

- ① 1분                      ② 1분 30초
- ③ 2분                      ④ 2분 30초

26. 콘크리트의 압축강도 시험결과에 대한 서술로 바르지 않은 것은?

- ① 재하속도가 빠르면 강도가 작아진다.
- ② 공시체의 단면에 요철이 있으면 강도가 실제보다 작아지는 경향이 있다.
- ③ 공시체의 치수가 클수록 강도는 작게 된다.
- ④ 시험 직전에 공시체를 건조시키면 일시적으로 강도가 증대한다.

27. 동결융해 저항성을 알아보기 위한 급속동결융해에 따른 콘크리트의 저항시험방법에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 동결융해 1사이클의 소요시간은 4시간 이상, 8시간 이하로 한다.
- ② 동결융해 1사이클은 공시체 중심부의 온도를 원칙으로 하며 원칙적으로 4℃에서 -18℃로 떨어지고, 다음에 -18℃에서 4℃로 상승되는 것으로 한다.
- ③ 시험의 종료는 300사이클로 하며, 그때까지 상대동 탄성계수가 60%이하가 되는 사이클이 있으면 그 사이클에서 시험을 종료한다.
- ④ 특별히 다른 재령으로 규정되어 있지 않은 한, 공시체는 14일간 양생한 후 동결융해 시험을 시작한다.

28. 6회의 압축강도시험을 실시하여 아래 표와 같은 결과를 얻었다. 범위 R은 얼마인가?

28.7, 33.1, 29.0, 31.7, 32.8, 27.6 MPa

- ① 5.1 MPa                      ② 5.3 MPa
- ③ 5.5 MPa                      ④ 5.7 MPa

29. 공기실 압력법에 의한 콘크리트의 공기량 시험방법에서 시료를 용기에 채우는 횟수 및 각층 다짐횟수로 적합한 것은?

- ① 3층 - 25회                      ② 2층 - 25회
- ③ 3층 - 30회                      ④ 2층 - 20회

30. 강도시험용 공시체 제작에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 압축강도 시험용 공시체의 윗면 다듬질을 캐핑에 의한 경우 캐핑층의 압축강도는 콘크리트의 예상되는 강도보다 작아서는 안 된다.
- ② 쪼갬인장강도 시험용 공시체는 원기둥 모양으로 그 지름은 굵은 골재의 최대 치수의 4배 이상이며 15cm 이상으로 한다.
- ③ 압축강도 시험을 공시체의 윗면 다듬질을 캐핑에 의한 경우 캐핑층의 두께는 공시체 지름의 5% 정도로 한다.
- ④ 공시체의 양생 온도는 (20±2)℃로 한다.

31. 블리딩(bleeding)으로 인하여 콘크리트나 모르타르의 표면에 가라앉은 백색 침전물을 무엇이라 하는가?

- ① 잔충재(filler)                      ② 레이턴스(laitance)
- ③ 열화물                              ④ 트레미(tremie)

32. 자재 품질관리에서 굵은 골재의 품질관리 항목에 속하지 않는 것은?

- ① 절대건조밀도                      ② 흡수율
- ③ 물리 화학적 안정성                      ④ 유기불순물

33. 관입 저항침에 의한 콘크리트의 응결시험에 대한 아래표의 ( )에 들어갈 수치로 옳은 것은?

관입저항이 ( ① )MPa가 되기까지의 경과시간을 초결시간, ( ② )MPa가 되기까지의 시간을 종결시간으로 한다.

- ① ① 3.0, ② 28.0                      ② ① 3.5, ② 28.0
- ③ ① 3.0, ② 28.5                      ④ ① 3.5, ② 28.5

34. 일반적으로 콘크리트는 강 알칼리성 재료로써 철근의 부식을 억제하는데, 콘크리트의 알칼리 정도의 범위로 알맞은 것은?

- ① pH 12~13                      ② pH 9~10
- ③ pH 7~8                              ④ pH 5~6

35. 콘크리트의 블리딩 시험에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 시험 중에는 실온 20±3℃로 한다.
- ② 콘크리트를 채워 넣을 때 콘크리트의 표면이 용기의 가장자리에서 2cm정도 높아지도록 고른다.
- ③ 기록한 처음 시각에서 60분 동안은 10분마다 콘크리트 표면에 스며나온 물을 뿜어낸다.
- ④ 물을 뿜아내는 것을 쉽게 하기 위하여 2분 전에 두께 약 5cm의 블록을 용기의 한쪽 밑에 주의 깊게 괴어 용기를

기울이고, 물을 뿜아낸 후 수평 위치로 되돌린다.

36. 콘크리트의 크리프에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 하중이 실릴 때의 콘크리트의 재령이 클수록 크리프는 작게 일어난다.
- ② 물-시멘트비가 큰 콘크리트는 물-시멘트비가 작은 콘크리트보다 크리프가 크게 일어난다.
- ③ 크리프 변형의 증가 비율은 시간의 경과와 더불어 급격히 증가한다.
- ④ 콘크리트가 놓이는 주위의 온도가 높을수록 크리프 변형은 커진다.

37. 관리도의 종류와 적용 이론에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① p관리도는 이항분포에 따른다.
- ② c관리도는 푸아송분포에 따른다.
- ③ x관리도는 이항분포에 따른다.
- ④  $\bar{x}-R$  관리도는 정규분포에 따른다.

38. 지름 150mm, 높이 300mm인 원주형 공시체의 인장강도를 측정하기 위해 쪼갬인장강도시험으로 콘크리트에 하중을 가하여 공시체가 100 kN에 파괴되었다면 이 때 콘크리트의 인장강도는?

- ① 1.2 MPa                              ② 1.3 MPa
- ③ 1.4 MPa                              ④ 1.6 MPa

39. 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 염화물이온량으로 3kg/m<sup>3</sup>이하로 하여야 한다.

40. 구속되어 있지 않은 무근 콘크리트 부재의 건조수축률이 200×10<sup>6</sup> 일 때 콘크리트에 작용하는 응력의 종류와 크기는? (단, 콘크리트의 탄성계수는 25GPa이다.)

- ① 압축응력 5MPa                      ② 인장응력 5MPa
- ③ 인장응력 2.5MPa                      ④ 응력이 발생하지 않음

**3과목 : 콘크리트의 시공**

41. 온도균열지수에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 온도균열지수는 재령에 상관없이 일정한 값을 가진다.
- ② 온도균열지수가 클수록 균열이 생기기 어렵다.
- ③ 온도균열지수는 콘크리트 인장강도와 온도응력의 비이다.
- ④ 온도균열지수는 사용 시멘트량의 영향을 받는다.

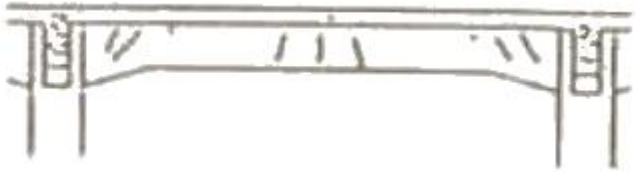
42. 슛크리트 작업에 대한 일반적인 사항을 설명한 것으로 틀린 것은?

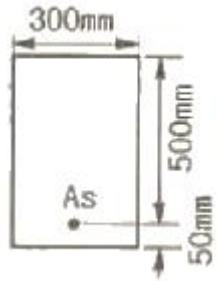
- ① 천단부 시공시에 노즐은 뿜어붙일 면과 45°의 각도를 유지하여 뿜어붙이는 면적을 증가시켜야 한다.
- ② 슛크리트는 빠르게 운반하고, 급결제를 첨가한 후에는 바로 뿜어붙이기 작업을 실시하여야 한다.



- ④ 해수에 의한 침식이 심한 경우에는 폴리머 시멘트콘크리트와 폴리머 콘크리트 또는 폴리머 함침 콘크리트 등을 사용할 수 있다.
- 57. 콘크리트의 압축강도 시험을 통하여 거꾸집을 해체하고자 한다. 설계기준강도가 24MPa이고, 보의 밑면인 경우 거꾸집을 해체할 때 콘크리트 압축강도는 얼마 이상이어야 하는가?  
 ① 5MPa 이상                      ② 8MPa 이상  
 ③ 12MPa 이상                     ④ 16MPa 이상
- 58. 콘크리트 표준시방서에서 정의하고 있는 고강도 콘크리트에 대한 설명으로 옳은 것은?  
 ① 설계기준압축강도가 보통(중량) 콘크리트에서 40MPa 이상, 경량골재 콘크리트에서 30MPa 이상인 경우의 콘크리트  
 ② 설계기준압축강도가 보통(중량) 콘크리트에서 40MPa 이상, 경량골재 콘크리트에서 27MPa 이상인 경우의 콘크리트  
 ③ 설계기준압축강도가 보통(중량) 콘크리트에서 45MPa 이상, 경량골재 콘크리트에서 30MPa 이상인 경우의 콘크리트  
 ④ 설계기준압축강도가 보통(중량) 콘크리트에서 45MPa 이상, 경량골재 콘크리트에서 27MPa 이상인 경우의 콘크리트
- 59. 물이 침투하지 못하도록 밀실하게 만든 콘크리트를 수밀콘크리트라고 한다. 수밀콘크리트의 배합설계시 고려해야 할 내용과 관계가 먼 것은?  
 ① 단위 굵은 골재량은 되도록 적게 한다.  
 ② 단위수량 및 물-결합재비는 되도록 적게 한다.  
 ③ 콘크리트의 워커빌리티를 개선시키기 위해 공기연행제 등을 사용하는 경우라도 공기량은 4%이하가 되게 한다.  
 ④ 물-결합재비는 50% 이하를 표준으로 한다.
- 60. 다음 중 대규모 혹은 중요한 구조물의 수중콘크리트 타설시 가장 적당한 기계 기구는?  
 ① 밀열림 상자                    ② 밀열림 포대  
 ③ 트레이                            ④ 벨트컨베이어

**4과목 : 콘크리트 구조 및 유지관리**

- 61. 그림과 같은 콘크리트 보의 균열원인으로서 가장 관계가 깊은 것은?  

- ① 과하중                            ② 소성균열  
 ③ 콘크리트 충전불량            ④ 부등침하
- 62. 그림과 같은 직사각형 단면 보에서 콘크리트가 부담할 수 있는 전단강도( $V_c$ )는? (단,  $f_{ck} = 21\text{MPa}$ ,  $f_y = 400\text{MPa}$ )



- ① 36.2kN                            ② 114.6kN  
 ③ 262.4kN                        ④ 364.3kN
- 63. 외부케이블을 설치하여 프리스트레스를 도입하는 공법의 특징으로 틀린 것은?  
 ① 보강 효과가 역학적으로 명확하다.  
 ② 보강 후 유지관리가 비교적 쉽다.  
 ③ 콘크리트의 강도 부족이나 열화에 비효율적이다.  
 ④ 부재의 강성을 향상시키는데 효율적이다.
- 64. 1방향 슬래브에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 4변에 의해 지지되는 2방향 슬래브 중에서 단변에 대한 장변의 비가 2배를 넘으면 1방향 슬래브로 해석한다.  
 ② 슬래브의 정모멘트 철근 및 부모멘트 철근의 중심간격은 위험단면에서는 슬래브 두께의 3배 이하이어야 하고, 또한 450mm 이하로 하여야 한다.  
 ③ 1방향 슬래브의 두께는 최소 100mm 이상으로 하여야 한다.  
 ④ 1방향 슬래브에서는 정모멘트 철근 및 부모멘트 철근에 직각방향으로 수축·온도철근을 배치하여야 한다.
- 65. 교량의 내하력 평가를 하는 주된 이유는?  
 ① 교량의 노후도를 평가  
 ② 교량의 활하중 지지능력을 평가  
 ③ 교량 시공 재료의 내구성 평가  
 ④ 도면과 시공의 일치 여부 평가
- 66. 복철근 직사각형 보에서 다음 주어진 조건에 대하여 등가압축 응력의 깊이  $a$ 는 얼마인가? (단,  $b_n = 300\text{mm}$ ,  $A_s = 1935\text{mm}^2$ ,  $A_s' = 860\text{mm}^2$ ,  $f_{ck} = 21\text{MPa}$ ,  $f_y = 400\text{MPa}$  이고, 이 보는 인장철근과 압축철근이 모두 항복한다고 가정한다.)  
 ① 65.7mm                            ② 80.3mm  
 ③ 145.2mm                        ④ 160.8mm
- 67. 다음 중 철근콘크리트 구조물의 장기처짐에 가장 큰 영향을 미치는 요소는?  
 ① 최대철근비                        ② 균형철근비  
 ③ 인장철근비                        ④ 압축철근비
- 68. 콘크리트 구조물의 재하 시험시 최종 잔류 측정값은 시험하중 제거 후 몇 시간 경과했을 때 읽어야 하는가?  
 ① 1시간                              ② 6시간  
 ③ 12시간                            ④ 24시간
- 69. 수동식 주입법은 주입 건(gun)이나 소형 펌프를 사용하여 주입제를 비교적 다량으로 주입할 경우 사용되는 방법이다. 이 공법의 장점으로 거리가 먼 것은?

- ① 다량의 수지를 단시간에 주입할 수 있다.
  - ② 균열폭 0.2mm이하의 미세한 균열부위에 주입하기가 용이하다.
  - ③ 주입압이나 속도를 조절할 수 있다.
  - ④ 벽, 바닥, 천정 등의 부위에 따른 제약이 없다.
70. 1방향 슬래브에서 처짐을 계산하지 않는 경우 부재의 길이가 2.5m일 때 캔틸레버 부재의 슬래브 최소 두께는 얼마인가? (단, 보통콘크리트( $m_c=2300\text{kg/m}^3$ )와 설계기준항복강도 400MPa 철근을 사용한 부재)
- ① 89mm                      ② 104mm
  - ③ 125mm                    ④ 250mm
71. 보강공법 중 연속섬유 시트접착공법의 특징에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 섬유시트는 현장성형이 용이하기 때문에 작업공간이 한정된 장소에서는 작업이 편리하다.
  - ② 섬유시트의 박리 또는 부분박리가 발생하는 경우에도 보강효과의 손실이 발생하지 않는다.
  - ③ 내식성이 우수하고, 염해지역의 콘크리트구조물 보강에도 적용할 수 있다.
  - ④ 일정한 격자모양으로 부착함으로써 발생한 균열의 진전상태 관찰이 가능하다.
72. 비합성 띠철근 기둥의 전체 단면적( $A_g$ )이 60000mm<sup>2</sup> 인 경우 축방향 주철근의 최소 철근량은?
- ① 600mm<sup>2</sup>                    ② 1200mm<sup>2</sup>
  - ③ 2400mm<sup>2</sup>                  ④ 4800mm<sup>2</sup>
73. 내동해성이 작은 골재를 콘크리트에 사용하는 경우 동결융해작용에 의해 골재가 팽창하여 파괴되어 떨어져 나가거나 그 위치의 콘크리트 표면이 떨어져 나가는 현상을 무엇이라 하는가?
- ① 팍아웃                      ② 백화
  - ③ 스케일링                    ④ 침식
74. 프리스트레스 콘크리트 구조물에서 프리텐션방식으로 긴장하는 경우 콘크리트의 압축강도는 적어도 얼마 이상이어야 하는가? (단, 실험이나 기존의 적용 실적 등을 통해 안전성이 증명된 경우를 제외한다.)
- ① 20 MPa                      ② 25 MPa
  - ③ 30 MPa                      ④ 35 MPa
75. 콘크리트 균열의 깊이를 측정할 수 있는 시험방법으로 가장 적절한 것은?
- ① 반발경도법                  ② 초음파법
  - ③ 관입저항법                  ④ Break-off법
76. 중성화 속도계수가 9mm/√년 인 콘크리트 구조물이 16년 경과한 시점의 중성화 깊이는? (단, 예측시의 변동성을 고려한 안전계수는 1로 가정한다.)
- ① 12mm                        ② 36mm
  - ③ 48mm                        ④ 144mm
77. 콘크리트 보수를 위해 각종 섬유(강섬유, 유리섬유, 폴리프로필렌계섬유 등)를 사용할 경우 섬유가 갖추어야 할 조건으로 맞지 않는 것은?
- ① 작업에서 시공성이 우수해야 한다.

- ② 섬유의 인성과 연성이 풍부해야 한다.
  - ③ 섬유의 압축강도가 커야 한다.
  - ④ 섬유와 결합재의 부착이 좋아야 한다.
78. 콘크리트 구조물이 공기 중의 탄산가스의 영향을 받아 콘크리트 중의 수산화칼슘이 서서히 탄산칼슘으로 되어 콘크리트가 알칼리성을 상실하는 현상을 무엇이라 하는가?
- ① 알칼리골재반응              ② 염해
  - ③ 탄산화                        ④ 화학적 침식
79. 단철근 직사각형 보에서  $f_y=300\text{MPa}$ ,  $f_{ck}=50\text{MPa}$  일 때 강도 설계법에 의한 균형 철근비는?
- ① 0.045                        ② 0.054
  - ③ 0.066                        ④ 0.080
80. D13의 전단철근(단면적 126.7mm<sup>2</sup>)을 U형의 스테럽으로 가공하여 300mm 간격을 두고 부재축에 직각으로 설치한 경우 전단철근의 전단강도( $V_s$ )는 얼마인가? (단,  $d=600\text{mm}$ ,  $f_y=400\text{MPa}$  이다.)
- ① 101.4kN                      ② 153.7kN
  - ③ 202.7kN                      ④ 267.1kN

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