

1. 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 화합물일 조성광물로 틀린 것은?

- ① 규산석회(CaO · SiO₂)
- ② 규산 2석회(2CaO · SiO₂)
- ③ 알루미늄산 3석회(3CaO · Al₂O₃)
- ④ 알루미늄철산 4석회(4CaO · Al₂O₃ · Fe₂O₃)

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 않는 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 뿜어내는 것을 쉽게 하기 위하여 2분 전에 두께 약 5cm의 블록을 용기의 한쪽 밑에 주의 깊게 괴어 용기를

기울이고, 물을 뿜어낸 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/m³이하로 하여야 한다.

40. 구속되어 있지 않은 무근 콘크리트 부재의 건조수축률이 200×10⁶ 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.

- ③ 뿔어붙일 면에 용수가 있을 경우에는 배수 파이프나 배수 필터를 설치하는 등 적절한 배수처리를 하여야 한다.
- ④ 슛크리트는 뿔어붙인 콘크리트가 흘러내리지 않는 범위의 적당한 두께로 뿔어붙인다.

43. 슛크리트 코어 공시체(ø10×10cm)로부터 채취한 강섬유의 질량이 30.8g 이었다. 강섬유 혼입률(부피기준)을 구하면? (단, 강섬유의 단위질량은 7.85g/cm³ 이다.)

- ① 5%
- ② 3%
- ③ 1%
- ④ 0.5%

44. 콘크리트 공장제품에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 충분한 품질관리로 신뢰성 높은 제품의 제조가 가능하다.
- ② 공사기간의 단축이 가능하다.
- ③ 공장제품의 특성상 대량생산이 어려우며, 범용성이 떨어진다.
- ④ 기후에 좌우되지 않고 제조가 가능하다.

45. 슛크리트에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 슛크리트는 비교적 소규모의 타설장비로 시공할 수 있고 임의방향에 대한 시공이 가능하다.
- ② 습식 슛크리트는 대단면으로서 장대화되는 산악터널의 주지보재로써 시공에 적합하다.
- ③ 리바운드 등의 재료 손실이 많고 평활한 마무리 면을 얻기 어려우며 수밀성이 다소 결여되는 단점이 있다.
- ④ 슛크리트는 조기에 강도를 발현시킬 수 있고 급속시공이 가능하지만 거푸집 시공이 복잡한 단점이 있다.

46. 섬유보강콘크리트의 특성에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 인장강도와 균열에 대한 저항성이 높다.
- ② 피로강도 개선으로 포장의 두께나 터널 라이닝 두께를 감소시킬 수 있다.
- ③ 부재의 전단내력을 증대시킬 수 있다.
- ④ 유동성이 좋아 작업성이 개선된다.

47. 서중콘크리트에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 하루 평균기온이 25℃를 초과하는 것이 예상되는 경우 서중콘크리트로 시공한다.
- ② 일반적으로 기온 10℃의 상승에 대하여 단위수량은 약 2~5% 정도 증가한다.
- ③ 콘크리트 재료는 온도가 되도록 낮아지도록 하여 사용하여야 한다.
- ④ 콘크리트를 타설할 때의 콘크리트 온도는 45℃ 이하이어야 한다.

48. 경량골재콘크리트에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 경량골재콘크리트는 보통 콘크리트에 비해 진동시간을 약간 길게 해 충분히 다져야 한다.
- ② 경량골재콘크리트는 보통 콘크리트에 비해 진동기를 썰러 넣는 간격을 작게 하는 것이 좋다.
- ③ 진동 다지기를 하면 굵은 골재가 침하하고 모르타르가 위로 떠오르는 재료분리현상이 발생한다.
- ④ 고유동 콘크리트의 경우 책임기술자와 협의하여 다짐을 생략할 수 있다.

49. 일반적인 공장제품에 사용되는 콘크리트의 압축강도 시험값은 재령 몇 일의 것을 기준으로 하는가?

- ① 14일
- ② 3일
- ③ 28일
- ④ 7일

50. 포장용 콘크리트의 배합기준 중 강도기준으로 옳은 것은?

- ① 설계기준 휨강도(f_{28})가 4.5MPa 이상
- ② 설계기준 휨강도(f_{28})가 3.5MPa 이상
- ③ 설계기준 압축강도(f_{28})가 20MPa 이상
- ④ 설계기준 압축강도(f_{28})가 30MPa 이상

51. 매스콘크리트로 다루어야 하는 구조물 부재치수의 일반적인 표준에 대한 아래 문장의 () 에 알맞은 수치는?

넓이가 넓은 평판 구조에서는 두께 (①)m 이상,
하단이 구축된 벽조에서는 두께 (②)m 이상일 경우

- ① ① 0.5, ② 0.8
- ② ① 0.8, ② 0.5
- ③ ① 0.5, ② 1.0
- ④ ① 1.0, ② 0.5

52. 부재치수가 큰 벽체구조물의 온도균열을 제어하기 위해서는 구조물의 길이 방향에 일정 간격으로 단면 감소부분을 만들어 균열이 집중되도록 하기위해 수축이음을 설치할 수 있다. 이때, 수축이음의 단면감소율은 몇 %이상으로 하여야 하는가?

- ① 5% 이상
- ② 10% 이상
- ③ 15% 이상
- ④ 35% 이상

53. 섬유보강 콘크리트의 품질검사 항목 및 판정기준을 설명한 것으로 틀린 것은?

- ① 휨인성 계수 : 설계시 고려된 휨인성 계수값에 미달할 확률이 5% 이하일 것
- ② 압축인성 : 설계시 고려된 압축인성 값에 미달할 확률이 5% 이하일 것
- ③ 굳지 않은 강섬유보강 콘크리트의 강섬유혼입률 : 허용차 ±1.0%
- ④ 휨강도 : 설계시 고려된 휨강도 계수값에 미달할 확률이 5% 이하일 것

54. 고강도 콘크리트의 제조방법에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 물-결합재비를 감소시킨다.
- ② 고성능 감수제를 사용한다.
- ③ 양질의 골재를 사용한다.
- ④ 굵은 골재 최대치수를 증가시킨다.

55. 일반콘크리트의 표면마무리에서 마무리 두께 7mm이하 또는 양호한 평탄함이 필요한 경우 평탄성 표준값은?

- ① 1m 당 10mm 이하
- ② 3m 당 5mm 이하
- ③ 1m 당 7mm 이하
- ④ 3m 당 10mm 이하

56. 해양콘크리트에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 해안선으로부터 250m 이내의 육상지역은 콘크리트 구조물이 염해를 입기 쉬우므로 해안으로부터 거리에 따라 구분하여 내구성 향상 대책을 수립하여야 한다.
- ② 해양콘크리트 구조물에 쓰이는 콘크리트의 설계기준강도는 24MPa 이상으로 하여야 한다.
- ③ 단위 결합재량을 크게 하면 해수 중의 각종 염류의 화학적 침식, 콘크리트 속의 강재의 부식 등에 대한 저항성이 커진다.

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?

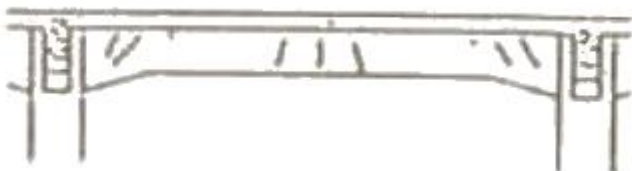
- ① 단위 굵은 골재량은 되도록 적게 한다.
- ② 단위수량 및 물-결합재비는 되도록 적게 한다.
- ③ 콘크리트의 워커빌리티를 개선시키기 위해 공기연행제 등을 사용하는 경우라도 공기량은 4%이하가 되게 한다.
- ④ 물-결합재비는 50% 이하를 표준으로 한다.

60. 다음 중 대규모 혹은 중요한 구조물의 수중콘크리트 타설시 가장 적당한 기계 기구는?

- ① 밀열림 상자 ② 밀열림 포대
- ③ 트레이 ④ 벨트컨베이어

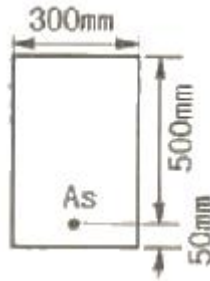
4과목 : 콘크리트 구조 및 유지관리

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 60000mm² 인 경우 축방향 주철근의 최소 철근량은?
- ① 600mm²
 - ② 1200mm²
 - ③ 2400mm²
 - ④ 4800mm²
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 126.7mm²)을 U형의 스티럽으로 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