1과목 : 재료 및 배합

1. KS F 4009에는 레디믹스트 콘크리트의 혼합에 사용되는 물에 규정하고 있다. 다음 중 레디믹스트 콘크리트에 사용할 수 없는 혼합수는?
   ① 염소 이온(Cl^-)량이 300mg/L인 지하수
   ② 혼합수로서 품질시험을 실시하지 않은 상수돗물
   ③ 용해성 증발 잔류물의 양이 1g/L인 하천수
   ④ 모르타르의 재령 7일 및 28일 압축강도비가 90%인 회수수

2. 콘크리트의 배합강도를 결정할 때 적용하는 압축강도의 표준편차에 대한 설명으로 틀린 것은?
   ① 콘크리트 압축강도의 표준편차는 실제 사용한 콘크리트의 30회 이상의 시험실적으로부터 결정하는 것을 원칙으로 한다.
   ② 콘크리트 압축강도의 시험횟수가 29회 이하이고 15회 이상인 경우 그것으로 계산한 표준편차에 보정계수를 곱한 값을 표준편차로 사용할 수 있다.
   ③ 콘크리트 압축강도의 시험횟수가 15회인 경우 표준편차의 보정계수는 1.16을 적용한다.
   ④ 콘크리트 압축강도의 시험횟수가 20회인 경우 표준편차의 보정계수는 1.05를 적용한다.

3. 콘크리트 실리카 퓸(KS F 2567)의 품질시험을 위하여 사용하는 시험 모르타르에 대한 아래 표의 설명에서 ()안에 들어갈 알맞은 비율은?

시험 모르타르란 실리카 퓸의 품질 시험에 사용되는 모르타르로 보통 포틀랜드 시멘트와 실리카 퓸을 질량비 ( )로 하여 제작한 모르타르를 뜻한다.

   ① 9:1 ② 8:2
   ③ 7:3 ④ 6:4

4. 플라이 애시를 사용한 콘크리트의 성질에 대한 설명으로 틀린 것은?
   ① 워커빌리티를 개선하여 공기량의 발생이 많아 소요의 공기량을 얻기 위한 AE제 양을 줄일 수 있다.
   ② 플라이 애시 첨가 콘크리트의 강도는 초기재령에서는 비교적 일반콘크리트보다 작으나, 재령이 길어짐에 따라 포졸란 반응의 증가에 의해 장기강도는 증가한다.
   ③ 플라이 애시 첨가 콘크리트는 수화열에 의한 균열을 방지할 수 있어 댐과 같은 매스콘크리트 등에 사용된다.
   ④ 플라이 애시는 알칼리 골재반응에 의한 팽창을 억제하는 효과가 있다.

5. 시멘트의 응결에 대한 설명으로 틀린 것은?
   ① 수량이 많으면 응결은 지연된다.
   ② C_2S가 많을수록 응결을 빨라진다.
   ③ 온도가 높을수록 응결은 빨라진다.
   ④ 분말도가 높으면 응결을 빨라진다.

6. 시방서에 규정된 콘크리트 배합의 표시 사항에 해당되지 않는 것은?
   ① 골재의 단위량 ② 슬럼프
   ③ 공기량 ④ 혼합수의 염분량

7. 콘크리트 배합 시 슬럼프에 대한 다음 설명 중 올바르지 않은 것은?
   ① 슬럼프 값이 너무 작으면 타설이 곤란하다.
   ② 슬럼프 값은 타설장소에서의 값이 중요하다.
   ③ 슬럼프 값은 진동기 사용 등 다짐방법에 의해서도 변하게 된다.
   ④ 콘크리트의 운반시간이 길어지면 슬럼프 값이 증가하는 경향이 있다.

8. 콘크리트의 설계기준 압축강도(f_{ck})가 20MPa인 콘크리트를 제작하기 위한 배합강도는?
   ① 27MPa ② 28.5MPa
   ③ 30MPa ④ 31.5MPa

9. 아래의 표에서 설명하고 있는 시멘트는?

시멘트에 소용성 폴리머를 혼합하여 시멘트 경화체의 공극을 채우고, 압출, 사출방법으로 성형하여 건조상태로 양생한다.

   ① DSP시멘트 ② 벨라이트시멘트
   ③ MDF시멘트 ④ 팽창시멘트

10. 황산나트륨 포화용액을 사용한 골재의 안정성 시험에서 반복 시험을 실시할 경우 황산나트륨 포화용액의 골재에 대한 잔류 유무를 조사하여야 하는데 이 때 사용하는 용액에 대한 설명으로 옳은 것은?
   ① 탄닌산 용액을 사용하며, 용액의 농도응 2~3%로 한다.
   ② 수산화나트륨을 사용하며, 용액의 농도는 3%로 한다.
   ③ 염화바륨을 사용하며, 용액의 농도는 5~10%로 한다.
   ④ 페놀프차인 용액을 사용하며, 용액의 농도는 1%로 한다.

11. 콘크리트용 굵은 골재의 물리적 성질에 대한 기준으로 틀린 것은? (단, 천연골재) (문제 오류로 가답안 발표시 4번으로 발표되었지만 확정답안 발표시 2, 4번이 정답처리 되었습니다. 여기서는 가답안인 4번을 누르면 정답 처리 됩니다.)
   ① 절대건조밀도는 2.5g/cm^3 이상이어야 한다.
   ② 흡수율은 5.0% 이하이어야 한다.
   ③ 마모율은 40% 이하이어야 한다.
   ④ 안정성은 10% 이하이어야 한다.

12. 일반콘크리트에서 물-결합재비에 대한 설명으로 틀린 것은?
   ① 압축강도와 물-결합재비의 관계는 시험에 의하여 정하는 것을 원칙으로 한다.
   ② 콘크리트의 탄산화 저항성을 고려하여 물-결합재비를 정할 경우 그 값은 45%이하로 한다.
   ③ 콘크리트의 수밀성을 기준으로 물-결합재비를 정할 경우 그 값은 45%이하로 한다.
   ④ 물-결합재비는 소요강도, 내구성, 수밀성 및 균열저항성을 고려하여 정한다.

13. 조립률이 1.65인 잔골재 A와 조립률이 3.65인 잔골재 B를 혼합하여 조립률이 2.85인 잔골재를 만들려고 할 때, 잔골재 A와 B의 혼합비는?
   ① A:B=1:2 ② A:B=2:3
   ③ A:B=3:4 ④ A:B=4:5

14. 굵은 골재의 밀도 및 흡수율시험(KS F 2503)방법에서 시험값의 정밀도에 대한 설명으로 옳은 것은?
① 시험값은 평균값과의 차이가 밀도의 경우 0.1g/cm^3 이하, 흡수율의 경우는 0.03% 이하이어야 한다.
② 시험값은 평균값과의 차이가 밀도의 경우 0.1g/cm^3 이하, 흡수율의 경우는 0.3% 이하이어야 한다.
③ 시험값은 평균값과의 차이가 밀도의 경우 0.01g/cm^3 이하, 흡수율의 경우는 0.03% 이하이어야 한다.
④ 시험값은 평균값과의 차이가 밀도의 경우 0.01g/cm^3 이하, 흡수율의 경우는 0.3% 이하이어야 한다.

15. 아래 표는 굵은 골재의 마모시험 결과값이다. 마모율로서 옳은 것은?

- 시험 전 시료질량 : 1250g - 시험 후 1.7mm체에 남은 질량 : 850g

① 68% ② 47%
③ 53% ④ 32%

16. 잔골재의 절대건조상태 중량이 300g, 흡수율 10%, 표면수율 5%일 때 표면건조포화상태 중량과 습윤상태 중량은 각각 얼마인가?
① 표면건조포화상태 중량=310g, 습윤상태 중량=325.5g
② 표면건조포화상태 중량=330g, 습윤상태 중량=346.5g
③ 표면건조포화상태 중량=310g, 습윤상태 중량=349.5g
④ 표면건조포화상태 중량=330g, 습윤상태 중량=351.5g

17. 30회 이상의 압축강도시험 실적으로부터 구한 압축강도의 표준편차가 5MPa이고, 콘크리트의 설계기준 압축강도가 45MPa인 경우 배합강도는?
① 50MPa ② 51.7MPa
③ 52.15MPa ④ 53.15MPa

18. 보통 포틀랜트 시멘트를 사용하여 재령 28일의 시멘트 모르타르 압축강도 시험(KS L ISO 6779)을 실시한 결과가 아래의 표와 같다. 이 시멘트 모르타르의 압축강도를 판별하면?

[결과(MPa)]
43.5, 42.6, 43.0, 48.7, 42.8, 43.1

① 44.0MPa ② 43.0MPa
③ 42.1MPa ④ 결과값 전체를 버리고 재시험을 실시한다.

19. 콘크리트용 화학혼화제(공기연행제, 공기연행감수제, 고성능 공기연행감수제)의 성능을 확인하기 위한 콘크리트 시험에서 길이변화비(%)를 구하는 데 적용되는 기간은?
① 28일 ② 3개월
③ 6개월 ④ 1년

20. 시멘트의 종류에 따른 특성에 대한 설명으로 틀린 것은?
① 조강 포틀랜드 시멘트는 보통 포틀랜드 시멘트보다 C_3S의 함유량을 높이고 C_2S를 줄이는 동시에 분말도를 높게 하여 초기강도를 크게 한 시멘트이다.
② 실리카 시멘트는 보통 포틀랜드 시멘트와 비교하여 수밀성은 좋지만 화학저항성 및 내구성은 떨어진다.
③ 중용열 포틀랜드 시멘트는 수화작용에 따르는 발열이 작아 매스 콘크리트에 적당하다.
④ 고로슬래그 시멘트는 보통 포틀랜드 시멘트보다 내화학약품성이 우수하여 해수, 공장폐수, 하수 등에 접하는 콘크리트에 적합하다.

2과목 : 제조, 시험 및 품질관리

21. 콘크리트의 블리딩을 증가시키는 요인으로 적합하지 않은 것은?
① 단위수량의 증가 ② 시멘트 분말도의 증가
③ 콘크리트 공기량의 저하 ④ 콘크리트 온도의 저하

22. 콘크리트의 탄산화에 대한 설명으로 틀린 것은?
① 페놀프탈레인 1% 에탄올 용액을 분사시키면 알칼리 부분은 변색하지 않지만 탄산화된 부분은 붉은 보라색으로 변한다.
② 콘크리트의 수화 반응에서 생성되는 강알칼리성 수산화칼슘이 공기 중의 이산화탄소와 결합 후 탄산칼슘으로 변하여 알칼리성이 약해지는 현상을 탄산화라 한다.
③ 탄산화의 진행속도는 시간의 제곱근에 비례한다.
④ 탄산화를 방지하기 위해서는 양질의 골재를 사용하고 물-시멘트비를 작게 하는 것이 좋다.

23. 콘크리트의 품질관리를 위한 다음 관리도 중 적용이론이 이항분포에 근거한 것은?
① x 관리도 ② $\bar{x}$ 관리도
③ p 관리도 ④ u 관리도

24. 콘크리트 자재 품질관리 및 제조공정에 있어서의 검사항목 중 시험 횟수가 잘못된 것은?
① 천연 잔골재의 물리·화학적 안정성(알칼리 실리카 반응성):공사시작 전, 공사 중 1회/6개월 이상 및 산지가 바뀐 경우
② 잔골재의 표면수율:1회/일 이상
③ 계량설비의 계량 정밀도:공사시작 전 및 공사 중 1회/6개월 이상
④ 시멘트의 품질:공사 시작 전, 공사 중 1회/월 이상 및 장기간 저장한 경우

25. 아래 표와 같은 레디믹스트 콘크리트 주문 규격에서 호칭강도는 얼마인가?

보통 25-21-120

① 25MPa ② 21MPa
③ 120MPa ④ 180MPa

26. 콘크리트의 슬럼프 시험 방법에 대한 설명으로 틀린 것은?
① 슬럼프콘은 윗면의 안지름이 100mm, 밑면의 안지름이 200mm, 높이 300mm 및 두께 1.5mm이상인 금속체로 한다.
② 슬럼프콘에 시료를 넣고 각 층을 다질 때 다짐봉의 깊이는 그 앞층에서 약 50mm 정도의 길이로 들어가도록 다진다.
③ 슬럼프콘에 콘크리트를 채우기 시작하고 나서 슬럼프콘의 들어 올리기를 종료할 때까지의 시간은 3분 이내로 한다.
④ 슬럼프콘을 들어 올리는 시간은 높이 300mm에서 2~3초로 한다.

27. 콘크리트의 받아들이기 품질검사에 대한 설명으로 틀린 것은?
① 워커빌리티의 검사는 굵은 골재 최대 치수 및 슬럼프가 설정치를 만족하는지의 여부를 확인함과 동시에 재료 분리 저항성을 외관 관찰에 의해 확인하여야 한다.
② 강도검사는 콘크리트의 배합검사를 실시하는 것으로 한다.
③ 내구성 검사는 공기량, 염소이온량을 측정하는 것으로 한다.
④ 검사 결과 불합격으로 판정된 콘크리트는 현장에서 혼화재료 및 수량의 첨가 등 적절한 조치를 취한 후 사용하는 것을 원칙으로 한다.

28. 반발경도 시험에 사용되는 테스트 해머의 종류에 따른 적용 콘크리트로 틀린 것은?
① N형-보통 콘크리트용 ② L형-경량 콘크리트용
③ M형-매스 콘크리트용 ④ P형-고강도 콘크리트용

29. 일정량의 AE제를 사용한 경우에 굳지 않은 콘크리트의 공기량에 대한 설명이 잘못된 것은?
① 콘크리트의 비빔시간을 5분 이상 지속하면 공기량은 증가한다.
② 혼합수의 pH가 낮고 산성이거나 불순물이 많으면 공기량은 감소한다.
③ 단위 잔골재량이 많을수록 공기량은 증가한다.
④ 콘크리트의 온도가 높을수록 공기량은 감소한다.

30. 압력법에 의한 콘크리트의 공기량 시험 결과 겉보기 공기량이 7%, 골재의 수정계수가 2.4%, 사용하는 잔골재의 질량이 2kg일 때, 이 콘크리트의 공기량은?
① 2.2% ② 2.6%
③ 3.8% ④ 4.6%

31. 콘크리트를 펌프 압송하는 경우 관내 압력은 관을 따라서 점차 감소되는데, 다음 설명 중 틀린 것은?
① 슬럼프값이 작을수록 관내 압력 손실은 커진다.
② 수송관이 직경이 작을수록 관내 압력 손실을 커진다.
③ 토출량이 적을수록 관내 압력 손실은 커진다.
④ 굵은골재 최대 치수가 커질수록 관내 압력 손실은 커진다.

32. 콘크리트의 내동해성에 관한 설명으로 틀린 것은?
① 공기량이 동일한 경우 기포간격 계수(spacing factor)가 클수록 내동해성이 향상된다.
② 연행공기는 내동해성 향상에 효과적이다.
③ 흡수율이 큰 연석은 동결 시 팝 아웃(Pop-out)을 유발시킨다.
④ 내동해성은 동결융해를 반복한 공시체의 동탄성계수에 의해 평가할 수 있다.

33. 아래의 표에서 설명하는 워커빌리티 측정방법은?

플로우 시험과 동일하게 플로우 테이블을 사용하지만 콘크리트의 형상이 변화하는데 필요한 일량을 측정함으로써 워커빌리티를 평가하는 시험이다.

① 리몰딩 시험 ② 다짐계수 시험
③ 보관입 시험 ④ 슬럼프 시험

34. 지름 150mm, 높이 300mm의 원주형 공시체를 사용하여 쪼갬 인장강도 시험을 한 결과 최대하중이 250kN이라면 이 콘크리트의 쪼갬 인장강도는?
① 2.12MPa ② 2.53MPa
③ 3.22MPa ④ 3.54MPa

35. 콘크리트의 건조수축에 관한 설명으로 틀린 것은?
① 플라이 애시를 혼입한 경우는 일반적으로 건조수축이 감소한다.
② 건조수축의 주원인은 콘크리트가 수화작용을 하고 남은 물이 증발하기 때문이다.
③ 콘크리트의 단위수량이 많을수록 건조수축이 작게 일어난다.
④ 염화칼슘을 혼입한 경우는 일반적으로 건조수축이 증가한다.

36. 콘크리트의 강도시험에 대한 설명으로 틀린 것은?
① 압축강도 시험을 위한 공시체는 지름의 2배 높이를 가진 원기둥형으로 하며, 그 지름은 굵은 골재의 최대치수의 3배 이상, 100mm 이상으로 한다.
② 공시체 몰드의 떼는 시기는 채우기가 끝나고 나서 16시간 이상 3일 이내로 한다.
③ 휨강도 시험에서 공시체에 하중을 가하는 속도는 압축응력도의 증가율이 매초(0.6±0.4)MPa이 되도록 한다.
④ 휨강도 시험용 공시체를 제작할 때 다짐봉을 이용하여 콘크리트를 몰드에 채울 경우는 2층 이상의 거의 같은 층으로 나누어 채운다.

37. 콘크리트의 배합설계 결과 단위 시멘트량이 350kg/m^3인 경우 1배치가 3m^3인 믹서에서 시멘트의 1회 계량값이 1031kg일 때, 계량오차에 대한 판정결과로 옳은 것은?
① 허용 계량오차의 한계인 -1% 이내이므로 합격
② 허용 계량오차의 한계인 -1% 초과하므로 불합격
③ 허용 계량오차의 한계인 -2% 이내이므로 합격
④ 허용 계량오차의 한계인 -2% 초과하므로 불합격

38. 콘크리트의 재료의 계량에 대한 설명으로 틀린 것은?
① 1배치량은 콘크리트의 종류, 비비기 설비의 성능, 운반방법, 공사의 종류, 콘크리트의 타설량 등을 고려하여 정하여야 한다.
② 각 재료는 1배치씩 용적으로 계량하는 것을 원칙으로 한다. 다만, 물과 혼화재는 질량으로 계량해도 좋다.
③ 소규모 공사에서 시멘트나 혼화재가 포대로 공급되고, 1포대의 질량이 소정량 이상인 경우에는 포대단위로 계량해도 좋다.
④ 계량은 현장 배합에 의해 실시하는 것으로 한다.

39. 레디믹스트 콘크리트 공장의 선정 또는 설치에 대한 설명으로 틀린 것은?
① 현장여건의 변동이 발생했을 때 반드시 레디믹스트 콘크리트 공장을 적정한 위치에 재설치하여야 한다.
② KS F 4009의 규정 및 심사기준을 참고로 하여 사용재료, 제 설비, 품질관리 상태 등을 조사하여 사용목적에 맞는 공장을 선정하거나 설치하여야 한다.
③ 단일 구조물, 동일 공구에 타설하는 콘크리트는 가능한 1개의 공장의 레디믹스트 콘크리트를 사용해야 한다.
④ 동일 공구에 부득이하게 2개 이상의 공장을 선정하는 경

우 품질관리계획서에 의해 동일한 성능이 확보되도록 책임기술자가 확인하여야 한다.

40. 콘크리트에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
① 슬럼프가 지나치게 크면 재료분리, 블리딩 및 레이턴스가 많이 발생된다.
② 일반콘크리트의 단위 수량은 작업이 가능한 범위 내에서 될 수 있는 대로 적게 되도록 시험을 통해 정한다.
③ 일반적으로 쇄석을 사용하면 보통 콘크리트와 동일한 슬럼프를 얻기 위한 단위수량이 많이 요구되므로 AE제, 감수제 등을 사용하는 것이 바람직하다.
④ 슬럼프값이 크면 클수록 워커빌리티가 좋다.

3과목 : 콘크리트의 시공

41. 방사선 차폐용 콘크리트의 제조에 사용되는 재료들에 대한 설명으로 틀린 것은?
① 시멘트는 수화열 발생이나 건조수축이 작은 종류를 선택하여야 한다.
② 방사선 차폐효과를 높일 수 있도록 가급적 알칼리 농도가 높은 시멘트를 사용한다.
③ 실험용 원자로의 관망용 창문이나 차폐구조물의 두께를 작게 해야 할 경우에는 중량골재를 사용한다.
④ 광물질혼화재가 혼합된 고로시멘트, 실리카시멘트, 플라이애시시멘트를 사용해도 무방하다.

42. 다음 중 한중콘크리트에 대한 설명으로 적합하지 않은 것은?
① 하루의 최저 기온이 0℃ 이하가 되는 조건일 때는 한중콘크리트로 시공하여야 한다.
② 재료를 가열할 경우, 물 또는 골재를 가열하는 것으로 하며, 시멘트는 어떠한 경우라도 직접 가열할 수 없다.
③ 한중콘크리트에는 공기연행 콘크리트를 사용하는 것을 원칙으로 한다.
④ 물-결합재비는 원칙적으로 60% 이하로 하여야 한다.

43. 수밀 콘크리트의 배합에 대한 설명으로 틀린 것은?
① 슬럼프는 180mm를 넘지 않게 하며, 콘크리트 타설이 용이할 때에는 120mm 이하로 한다.
② 공기연행감수제 또는 고성능 공기연행감수제를 사용하는 경우라도 공기량은 4% 이하가 되게 한다.
③ 물-결합재비는 50% 이하를 표준으로 한다.
④ 단위수량 및 물-결합재비는 되도록 적게 하고, 단위 굵은 골재량은 가능한 작게하여야 한다.

44. 콘크리트 공장제품의 장점에 해당되지 않는 것은?
① 조립구조에 주로 사용되므로 공사기간이 단축된다.
② 현장에서 거푸집이나 동바리 등의 준비가 필요 없다.
③ 규격품을 제조하므로 숙련공을 필요로 하지 않는다.
④ 기후상황에 좌우되지 않고 시공을 할 수 있다.

45. 고유동 콘크리트의 자기 충전 등급에 대한 설명으로 틀린 것은?
① 고유동 콘크리트의 자기 충전성 거푸집에 타설하기 직전의 콘크리트에 대하여 타설 대상 구조물의 형상, 치수, 배근상태를 고려하여 적절히 설정한다.
② 고유동 콘크리트의 자기 충전성 1등급은 최소 철근 순간격 35~60mm 정도의 복잡한 단면형상, 단면치수가 작은 부재 또는 부위에서 자기 충전성을 가지는 성능이다.
③ 고유동 콘크리트의 자기 충전선 2등급은 최소 철근 순간격 200MM 정도 이상으로 단면치수가 크고 철근량이 적은 부재 또는 부위, 무근 콘크리트 구조물에서 자기 충전성을 가지는 성능이다.
④ 일반적인 철근콘크리트 구조물 또는 부재는 자기 충전성 등급을 2등급으로 정하는 것을 표준으로 한다.

46. 고강도 콘크리트에 대한 설명으로 틀린 것은?
① 가경식 믹서보다는 강제식 팬 믹서 사용이 바람직하다.
② 굵은 골재의 최대 치수는 25mm 이상으로서 가능한 40mm 이상으로 한다.
③ 일반적으로 공기연행제를 사용하지 않는 것을 원칙으로 한다.
④ 잔골재율은 소요의 워커빌리티를 얻도록 시험에 의하여 결정하여야 하며, 가능한 작게 한다.

47. 팽창 콘크리트의 품질에 대한 설명으로 틀린 것은?
① 팽창률은 일반적으로 재령 7일에 대한 시험값을 기준으로 한다.
② 팽창 콘크리트의 강도는 일반적으로 재령 14일의 압축강도를 기준으로 한다.
③ 화학적 프리스트레스용 콘크리트의 팽창률은 200×10^{-6} 이하를 표준으로 한다.
④ 수축보상용 콘크리트의 팽창률은 150×10^{-6} 이상, 250×10^{-6} 이하인 값을 표준으로 한다.

48. 신축이음에 대한 설명 중 틀린 것은?
① 신축이음에는 필요에 따라 이음재, 지수판 등을 배치하여야 한다.
② 신축이음은 양쪽의 구조물 혹은 부재가 구속된 구조이어야 한다.
③ 신축이음의 단차를 피할 필요가 있는 경우에는 장부나 홈을 두는 것이 좋다.
④ 신축이음의 단차를 피할 필요가 있는 경우에는 전단연결재를 사용하는 것이 좋다.

49. 고강도 콘크리트와 일반콘크리트의 특성을 비교하여 설명한 것으로 틀린 것은?
① 고강도 콘크리트는 일반콘크리트에 비해 비빈 후 시간 경과함에 따라 슬럼프 값 저하가 적다.
② 고강도 콘크리트는 일반콘크리트에 비해 타설 시 유동성이 좋다.
③ 고강도 콘크리트는 일반콘크리트에 비해 점성이 높다.
④ 고강도 콘크리트는 일반콘크리트에 비해 재료분리 발생 가능성이 낮다.

50. 숏크리트의 강도에 대한 설명으로 틀린 것은?
① 일반적인 경우 재령 3시간에서 숏크리트의 초기강도는 1.0~3.0MPa을 표준으로 한다.
② 일반적인 경우 재령 24시간에서 숏크리트의 초기강도는 5.0~10.0MPa을 표준으로 한다.
③ 일반 숏크리트의 장기 설계기준 압축강도는 28일로 설정하며 그 값은 21MPa 이상으로 한다.
④ 영구 지보재로 숏크리트를 적용할 경우 재령 28일의 부착강도는 4.0MPa 이상이 되도록 관리하여야 한다.

51. 슬래브 및 보의 밑면, 아치 내면의 거푸집은 콘크리트 압축강도가 최소 몇 MPa 이상인 경우 해체 가능한가? (단, 콘크

리트의 설계기준 압축강도가 24MPa인 경우) (문제 오류로 가답안 발표시 3번으로 발표되었지만 확정답안 발표시 3, 4번이 정답처리 되었습니다. 여기서는 가답안인 3번을 누르면 정답 처리 됩니다.)

① 5MPa ② 14MPa
③ 16MPa ④ 24MPa

52. 일반 수중콘크리트의 시공에서 트레미에 의한 타설을 설명한 것으로 틀린 것은?

① 트래미는 수밀성을 가지며 콘크리트가 자유롭게 낙하할 수 있는 크기를 가져야 하므로, 트레미의 안지름은 굵은 골재 최대치수의 8배 이상이 되도록 하여야 한다.

② 트레미의 하단에서 유출되는 콘크리트를 수중에서 멀리 유동시키면 품질이 저하되므로 트레미 1개로 타설할 수 있는 면적이 지나치게 크지 않도록 하여야 하며, 30m^2 이하로 하여야 한다.

③ 트레미는 콘크리트를 타설하는 동안 5분에 1회씩 하반부에 채워져 있는 콘크리트를 비워 트레미 속으로 물을 유입한 후 트레미 속의 공기를 배출하도록 하여야 하며, 트레미는 콘크리트를 타설하는 동안 수평으로만 이동하여야 한다.

④ 콘크리트를 수중 낙하시키면 재료 분리가 심하게 생기기 때문에 콘크리트를 타설할 때에 트레미의 선단부분에 밑뚜껑이 있는 것을 사용하거나 플란저를 설치하는 등의 대책을 취하여야 한다.

53. 매스콘크리트(mass concrete)에 대한 설명으로 틀린 것은?

① 가급적 슬럼프값을 크게 하여 작업성을 높인다.

② 굵은 골재의 최대치수는 되도록 큰 값을 사용하여야 한다.

③ 콘크리트의 온도상승을 억제하기 위한 냉각조치를 취한다.

④ 온도 상승은 단위 시멘트량 10kg/m^3의 증가에 따라 약 1℃ 증가한다.

54. 서중콘크리트 시공에 대한 설명으로 틀린 것은?

① 비빈 콘크리트는 가열되거나 건조해져서 슬럼프가 저하하지 않도록 적당한 장치를 사용하여 되도록 빨리 운송하여 타설하여야 한다.

② 펌프로 운반할 경우에는 관을 젖은 천으로 덮어야 한다.

③ 콘크리트는 비빈 후 즉시 타설하여야 하며, 자연형 감수제를 사용하는 등의 일반적인 대책을 강구한 경우라도 1.5시간 이내에 타설하여야 한다.

④ 콘크리트를 타설할 때의 콘크리트 온도응 45℃ 이하이어야 한다.

55. 일반 콘크리트에서 균열의 제어를 목적으로 균열유발 이음을 설치할 경우 이음의 간격 및 단면의 결손율에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 균열유발 이음의 간격은 0.5~1m 이내로 하고 단면의 결손율은 30%를 약간 넘을 정도로 하는 것이 좋다.

② 균열유발 이음의 간격은 부재높이의 1배 이상에서 2배 이내 정도로 하고 단면의 결손율은 20%를 약간 넘을 정도로 하는 것이 좋다.

③ 균열유발 이음의 간격은 1~2mm 이내로 하고 단면의 결손율은 20%를 약간 넘을 정도로 하는 것이 좋다.

④ 균열유발 이음의 간격은 부재높이의 2배 이상에서 3배 이내 정도로 하고, 단면의 결손율은 30%를 약간 넘을 정도로 하는 것이 좋다.

56. 수중콘크리트에 대한 아래 표의 설명에서 ()에 알맞은 것은?

> 현장타설 콘크리트말뚝 및 지하연속벽 콘크리트는 수중에서 시공할 때 강도가 대기 중에서 시공할 때 강도의 (A)배, 안정액 중에서 시공할 때 강도가 대기 중에서 시공할 때 강도의 (B)배로 하여 배합강도를 설정하여야 한다.

① A:0.8, B:0.7 ② A:0.7, B:0.8
③ A:0.7, B:0.7 ④ A:0.6, B:0.9

57. 일평균 기온이 15℃ 이상일 때 일반 콘크리트 습윤 양생기간의 표준으로 옳은 것은? (단, 보통포틀랜드시멘트-고로슬래그시멘트-조강포틀랜드시멘트를 사용한 콘크리트의 순서)

① 5일-7일-3일 ② 7일-5일-3일
③ 7일-9일-4일 ④ 9일-7일-4일

58. 콘크리트의 표면마무리에 관련된 설명으로 틀린 것은?

① 노출콘크리트에서 균일한 노출면을 얻기 위해서는 동일 공장제품의 시멘트, 동일 종류 및 입도를 갖는 골재, 동일하게 배합된 콘크리트, 동일한 타설 방법을 사용하여야 한다.

② 미리 정해진 구획의 콘크리트 타설은 연속해서 일괄작업으로 끝마쳐야 한다.

③ 시공이음이 미리 정해져 있지 않을 경우에는 직선상의 이음이 얻어지도록 시공하여야 한다.

④ 미무리 작업 후 콘크리트가 굳기 시작할 때까지의 사이에 균열이 발생하더라도 다짐을 하여서는 안 된다.

59. 일반적인 경우의 콘크리트 제품을 상압증기양생 하고자 할 때 콘크리트를 비빈 후 어느 정도의 시간이 경과한 후 양생을 실시하는 것이 바람직한가?

① 30분 이내 ② 30분~1시간 이후
③ 2~3시간 ④ 12시간 이후

60. 댐 콘크리트의 관로식 냉각(pipe cooling)에 대한 일반적인 설명으로 옳지 않은 것은?

① 냉각관은 보통 바깥지름 25mm 정도의 강관을 주로 사용한다.

② 통수기간은 일반적으로 2~4주 정도이다.

③ 일반적으로 냉각관 1코일의 길이는 200~300mm 정도로 한다.

④ 냉각효율의 증대를 위해 통수량은 1코일당 매분 30ℓ 이상으로 한다.

4과목 : 구조 및 유지관리

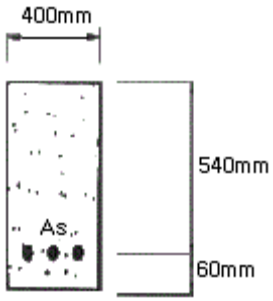
61. 아래의 표에서 설명하고 있는 균열의 보수기법은?

> 물-시멘트비가 아주 작은 모르타르를 손으로 채워 넣는 방법으로, 정지하고 있는 균열에 효과적이다. 따라서, 계속 진전하고 있는 균열에는 적합하지 않다.

① 짜깁기법 ② 폴리머 침투
③ 에폭시 침투 ④ 드라이 패킹

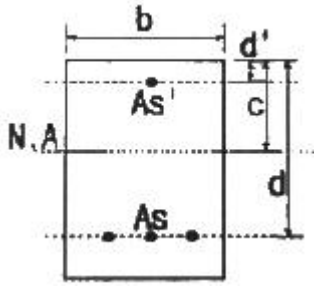
62. 아래 그림과 같은 직사각형 단면의 보에서 휨에 대한 강도

감소계수(ø)를 구하면? (단, f_{ck}=28MPa, f_y350MPa, A_s=3000mm^{2}이고, 변형률(ε)은 소수점이하 6째자리에서 반올림하시오.)



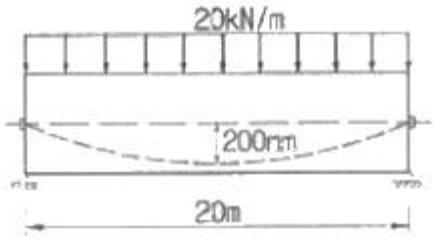
① 0.808 ② 0.823
③ 0.835 ④ 0.85

63. 아래 그림과 같은 복철근 직사각형보에서 공칭휨강도(M_n)는 약 얼마인가? (단, f_{ck}=35MPa, f_y=350MPa, b=300mm, d=460mm, d'=60mm, A_s=4,765mm^2, A_s'=1,284mm^{2}이다.)



① 657kN・m ② 757kN・m
③ 857kN・m ④ 957kN・m

64. 경간 20m에 등분포하중(자중포함) 20kN/m가 작용하는 프리스트레스 콘크리트 보에 P=2000kN의 긴장력이 주어질 때, 하중 평형개념에 의해 계산된 이 보의 순하량 분포하중은? (단, 긴장재는 포물선으로 배치되어 있으며, 새그는 200mm이다.)



① 8kN/m ② 12kN/m
③ 16kN/m ④ 20kN/m

65. 옹벽의 설계 및 구조해석에 대한 설명으로 틀린 것은?
① 무근콘크리트 옹벽은 자중에 의하여 저항력을 발휘하는 중력식 형태로 설계하여야 한다.
② 옹벽의 뒷부벽은 직사각형보로 설계하여야 한다.
③ 활동에 대한 저항력은 옹벽에 작용하는 수평력의 1.5배 이상이어야 한다.
④ 캔틸레버식 옹벽의 전면벽은 저판에 지지된 캔틸레버로 설계할 수 있다.

66. 알칼리-실리카 반응의 가능성을 예상하기 위해 콘크리트 중 알칼리량을 측정하는 시험방법에 속하지 않는 것은?
① 암석화적 시험법 ② 화학법
③ 모르타르 방법 ④ 초음파법

67. 경간 10m의 보를 대칭 T형보로 설계하려고 한다. 슬래브 중심간의 거리를 2m, 슬래브의 두께를 120mm, 복부의 폭을 250mm로 할 때 플랜지의 유효폭은?
① 4000mm ② 3750mm
③ 2170mm ④ 2000mm

68. 직접 설계법에 의한 슬래브 설계에서 전체 정적 계수 휨모멘트 M_o=320kN・m로 계산되었을 때, 내부 경간의 정계수 휨모멘트는 얼마인가?
① 300kN/m ② 208kN/m
③ 168kN/m ④ 112kN/m

69. 다음 중 아래의 표에서 설명하는 최소 전단철근 규정에 제외되는 경우가 아닌 것은?

> 계수전단력(V_u)이 콘크리트에 의한 설계전단강도(øV_c)의 1/2을 초과하는 철근콘크리트 및 프리스트레스트 콘크리트 휨부재에는 최소 전단철근을 배치하여야 한다.

① 슬래브
② 기초판
③ 전체 깊이가 250mm를 초과하는 보
④ 교대 벽체 및 날개벽과 같이 휨이 주거동인 판부재

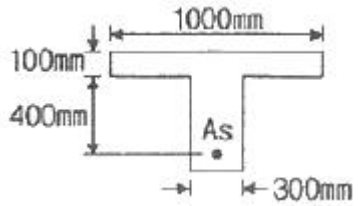
70. 육안관찰이 가능한 개소에 대하여 성능 저하나 열화 및 하자의 발생부위 파악을 위해 실시하며, 시설물의 전반적인 외관조사를 통하여 심각한 손상인 결함의 유무를 살펴보는 점검은?
① 정밀안전진단 ② 정밀점검
③ 정기점검 ④ 긴급점검

71. 다음 중 콘크리트 타설 후의 결함과 그 대책으로 가장 거리가 먼 것은?
① 초기강도 부족-타설 후 콘크리트에 충분한 수분을 공급하고, 시트를 덮어 일정한 온도를 유지한다.
② 콜드조인트-콘크리트 타설을 가능한 중단하지 않고 연속적으로 타설한다.
③ 침강균열-콘크리트의 단위수량을 크게 하고 타설속도를 빨리 한다.
④ 골재노출-콘크리트의 재료가 분리되지 않도록 낮은 위치에서 평균적으로 낙하시킨다.

72. 콘크리트 구조물의 탄산화 깊이(X)를 예측할 때 일반적으로 적용되고 있는 식으로 옳은 것은? (단, A:탄산화 속도계수, t:경과년수)
① $X=At^3$ ② $X=At^2$
③ $X=A\sqrt{t}$ ④ $X=\sqrt{\frac{t^3}{A}}$

73. 길이 4m의 캔틸레버 보에서 처짐을 계산하지 않는 경우 보의 최소 두께는? (단, 보통중량콘크리트(m_o=2300kg/m^3)를 사용하고, f_{ck}=350MPa, f_y=350MPa인 경우)
① 435mm ② 465mm
③ 500mm ④ 525mm

74. 그림과 같은 T형보를 강도설계법에 의해 설계할 때 응력사각형의 깊이(a)는? (단, A_s=6354mm^2, f_{ck}=27MPa, f_y=400MPa)



① 95.6mm ② 135.8mm
③ 155.6mm ④ 185.8mm

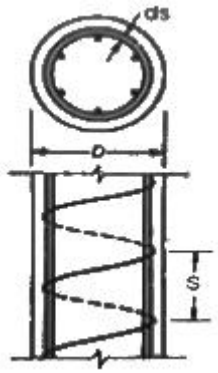
75. 다음 중 구조물의 사용성 평가를 조사항목과 방법을 잘못 설명한 것은?

① 잔류처짐, 최대처짐-재하시험에 의해 최대처짐과 재하 후의 잔류처짐을 측정
② 균열깊이-스케일, 화상처리
③ 균열깊이-초음파법, 코어채취
④ 내수성-스케일, 탄성파 방사파법, 탄성파 공진법

76. 보강공법 중에서 외부 케이블 공법의 특징에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

① 콘크리트의 강도 부족이나 열화에 대해서 효과가 크다.
② 보강효과가 역학적으로 명확하다.
③ 보강 후의 유지·관리가 비교적 용이하다.
④ 편향부를 전단보강부에 설치하고, 외부케이블의 연직분력을 고려함으로써 설계전단력을 크게 감소시킬 수 있다.

77. 지름이 400mm인 원형나선 철근기둥이 그림과 같이 축방향 철근 6-D25이며, 나선철근 D13이 50mm 피치로 둘러싸여 있다. f_{ck}=35MPa, f_y=400MPa일 때, 길이가 짧은 단주기둥의 최대 설계축하중강도(ϕP_n)를 구하면? (단, ø는 0.7이고, D25 철근 1개의 단면적은 506.7mm^2)



① 2126kN ② 2894kN
③ 3891kN ④ 4864kN

78. 발생된 손상이 안전성에 심각한 영향을 주지 않는다고 판단되면 보수 조치를 시행하는데, 다음의 조치 중 보수에 해당하는 것은?

① 주입공법 ② 강판 접착공법
③ 외부 케이블공법 ④ 보강섬유 접착공법

79. 반발경도법에 의한 콘크리트 압축강도 추정에서 주로 슈미트 해머를 많이 사용한다. 이 해머 사용 전에 검교정을 위해 사용하는 기구의 명칭은?

① 테스트 앤빌(test anvil)
② 스트레인 게이지(strin bauge)
③ 변위계(displacement transducer)
④ 캘리브레이션 바(calibration bar)

80. 콘크리트 중 염화물이온 함유량 측정방법으로 옳지 않은 것은?

① 페놀프탈레인법 ② 모아법
③ 염화은 침전법 ④ 전위차 적정법

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