1과목 : 재료 및 배합

1. 흡수율이 1.2%인 골재 5.5kg을 105±5℃에서 24시간 건조시킨 결과 5.3kg에서 일정 질량이 되었다면, 이 골재의 표면수율은?
   ① 1.6% ② 2.6%
   ③ 5.3% ④ 6.7%

2. 콘크리트용 화학혼화제(공기 연행제, 감수제, 공기연행 감수제, 고성능 공기연행 감수제)의 성능을 확인하기 위한 콘크리트 시험에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
   ① 화학혼화제는 혼합수를 넣은 다음 이어서 믹서에 투입한다.
   ② 공기 연행제 및 공기연행 감수제의 동결융해 저항성 시험에는 슬럼프 80mm의 콘크리트를 적용한다.
   ③ 고성능 공기연행 감수제의 동결융해 저항성 시험 및 경시변화량 시험에는 슬럼프 180mm의 콘크리트를 적용한다.
   ④ 압축강도 시험은 재령 3일, 7일 및 28일의 각 재령별로 3개씩 공시체를 만들어 시험하여 그 평균값을 콘크리트 압축강도로 한다.

3. 콘크리트 압축강도의 시험 횟수가 15회일 때, 표준편차의 보정계수는?
   ① 1.00 ② 1.03
   ③ 1.08 ④ 1.16

4. 레미콘공장 회수수 중 슬러지수를 혼합수로 사용하는 경우의 유의사항에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
   ① 슬러지 고형분은 시멘트 질량의 3% 이하로 한다.
   ② 슬러지 고형분이 많은 경우에는 잔골재율을 증가시킨다.
   ③ 슬러지 고형분이 많은 경우에는 단위수량을 증가시킨다.
   ④ 슬러지 고형분이 많은 경우에는 AE제의 사용량을 증가시킨다.

5. 콘크리트의 배합설계에서 굵은 골재의 최대 치수에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
   ① 단면이 큰 구조물인 경우 굵은 골재의 최대 치수는 40mm를 표준으로 한다.
   ② 일반적인 구조물인 경우 굵은 골재의 최대 치수는 20mm 또는 25mm를 표준으로 한다.
   ③ 무근 콘크리트 구조물인 경우 굵은 골재의 최대 치수는 50mm를 표준으로 하고, 또한 부재 최소 치수의 1/3을 초과하지 않아야 한다.
   ④ 거푸집 양 측면사이의 최소 거리의 1/5, 슬래브 두께의 1/3, 개별철근, 다발철근, 긴장재 또는 덕트 사이 최소 순간격의 3/4을 초과하지 않아야 한다.

6. 시멘트의 화학성분에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
   ① 강열감량:950±50℃의 강한 열을 가했을 때의 감량으로서 시멘트 중에 함유된 H_2O와 CO_2의 양으로 시멘트가 풍화한 정도를 판정하는데 이용된다.
   ② 불용해잔분:시멘트를 염산 및 탄산나트륨 용액으로 처리하여도 녹지 않는 부분을 말하며, 일반적으로 불용해 잔분은 0.1~0.6% 정도이다.
   ③ 수경률:시멘트 원료의 조합비를 정하는 데 가장 일반적으로 사용되며, 수경률이 크면 알루민산3석회(C_3A)양이 많아져 초기강도가 높고 수화열이 큰 시멘트가 된다.
   ④ 마그네시아(MgO):MgO의 양이 많으면 클링커 중에 미반응된 상태인 유리마그네시아로 남게 되며, 수화반응에 의해 서서히 팽창하여 콘크리트 경화체에 균열을 일으키는 원인이 되어 시멘트 중의 MgO 함량을 3% 이하로 제한하고 있다.

7. 콘크리트용 골재의 성질에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
   ① 굵은 골재의 흡수율은 3.0% 이하로 한다.
   ② 굵은 골재의 절대건조밀도는 $2.5\times10^{-3}g/mm^3$ 이상의 값을 표준으로 한다.
   ③ 잔골재의 0.08mm체 통과량은 마모작용을 받는 경우 3% 이하로 하여야 한다.
   ④ 잔골재의 안정성은 황산나트륨으로 5회 시험으로 평가하며, 그 손실질량은 10% 이하를 표준으로 한다.

8. 르샤틀리에 비중병의 0.4mL까지 광유를 주입하고 시멘트 시료 64g을 가하여 공기포를 제거한 후의 비중병의 눈금이 21mL가 되었다면, 이 시멘트의 비중은?
   ① 2.98 ② 3.01
   ③ 3.11 ④ 3.15

9. 레디믹스트 콘크리트의 혼합에 사용되는 물에 사용되는 상수돗물 이외의 물의 품질과 관련된 사항으로 옳지 않은 것은?
   ① 현탁 물질의 양:2g/L 이하
   ② 용해성 증발 잔류물의 양:1g/L 이하
   ③ 염소 이온(Cl^-):250mg/이하
   ④ 모르타르 압축 강도비:지령 7일 및 재령 28일에서 75% 이상

10. 아래의 표와 같이 콘크리트 시방배합을 하였다. 잔골재의 표면 수량이 3.5%이고, 굵은 골재의 표면 수량이 1.5%일 때 현장배합으로 수정할 경우 단위수량은?

물 (kg/m^3)	시멘트 (kg/m^3)	잔골재 (kg/m^3)	굵은 골재 (kg/m^3)
175	370	800	1067

   ① 131kg ② 148kg
   ③ 202kg ④ 219kg

11. 물을 가한 후 2~3시간 정도 경과 후 압축강도가 10MPa 정도에 달하며 분말도가 $5000cm^2/g$ 정도인 시멘트는?
   ① 팽창시멘트 ② 슬래그시멘트
   ③ 초속경시멘트 ④ 초조강 포틀랜드 시멘트

12. 보통 포틀랜드 시멘트의 응결에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
   ① 온도가 높을수록 응결은 빨라진다.
   ② 배합수가 많을수록 응결은 빨라진다.
   ③ 분말도가 높을수록 응결을 빨라진다.
   ④ 시멘트의 응결 시간은 비카트 장치에 의하여 측정한다.

13. 콘크리트용 응결지연제에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
   ① 콘크리트의 연속타설이 진행될 경우 작업이음의 발생을 방지할 수 있다.
   ② 시멘트의 수화반응을 지연시키므로 응결과 경화의 진행속도가 느리게 된다.
   ③ 콘크리트의 응결경화불량을 방지시키므로 공사 시 거푸집의 회전율을 높일 수 있다.

④ 서중 콘크리트나 운반시간이 긴 레디믹스트 콘크리트의 경우 워커빌리티의 저하를 어느정도 방지할 수 있다.

14. 다음 중 온도균열지수에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
① 온도균열지수는 그 값이 클수록 균열이 발생하기 어렵고 값이 작을수록 균열이 발생하기 쉽다.
② 온도균열지수는 재령 t에서의 콘크리트 인장강도와 수화열에 의한 온도응력의 비로서 구한다.
③ 철근이 배치된 일반적인 구조물에서 균열발생을 방지하여야 할 경우 표준적인 온도균열지수는 1.5 이상이어야 한다.
④ 철근이 배치된 일반적인 구조물에서 유해한 균열 발생을 제한할 경우 표준적인 온도균열지수는 1.7~2.2로 하여야 한다.

15. 콘크리트용 잔골재에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?
① 잔골재의 표면은 매끄러운 것이 좋다.
② 잔골재의 형상은 구형에 가까운 것이 좋다.
③ 잔골재는 크고 작은 알갱이가 골고루 혼합된 것이 좋다.
④ 콘크리트 중에서 골재는 보강재 역할을 하므로 시멘트풀의 강도보다 강해야 한다.

16. 철근 콘크리트 보에서 스터럽과 굽힘 철근을 배근하는 주된 목적은?
① 압축 측의 좌굴을 방지하기 위하여 배근한다.
② 균열 후 그 균열에 대한 증대를 방지하기 위하여 배근한다.
③ 콘크리트의 휨에 의한 인장강도가 부족하기 때문에 배근한다.
④ 콘크리트의 사인장 강도가 부족하기 때문에 보에 작용하는 사인장 응력에 의한 균열을 막기 위하여 배근한다.

17. 콘크리트 배합강도(f_{cr})를 정하는 방법에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, f_{cr}: 배합강도, f_{ck}:설계기준압축강도)
① f_{cr}는 f_{ck}보다 충분히 크게 정하여야 한다.
② 압축강도의 시험 회수가 14회 이하이고, f_{ck}가 21MPa 미만인 경우, f_{cr}는 f_{ck}에 7MPa을 더하여 구할 수 있다.
③ 압축강도의 시험회수가 29회 이하이고 15회 이상인 경우, 계산한 표준편차에 보정계수를 나눈 값을 표준편차로 사용할 수 있다.
④ 콘크리트 압축강도의 표준편차는 실제 사용한 콘크리트의 30회 이상의 시험실적으로부터 결정하는 것을 원칙으로 한다.

18. 골재의 안정성 시험에 사용되는 재료가 아닌 것은?
① 잔골재 ② 염화바륨
③ 수산화칼슘 ④ 황산나트륨

19. 철근콘크리트에 이용되는 길이가 300mm이고 지름이 20mm인 강봉에 인장력을 가한 결과 2.34×10^{-1}mm가 신장되었다면, 이 때 강봉에 가해진 인장력은? (단. 강봉의 탄성계수=2.0×10^{5}N/mm^{2}이다.)
① 20kN ② 37kN
③ 40kN ④ 49kN

20. 30회 이상의 시험실적으로부터 결정한 콘크리트 압축강도의 표준편차가 2MPa이고, 콘크리트의 설계기준 압축강도가 21MPa일 때 이 콘크리트의 배합강도는?
① 22.16MPa ② 22.92MPa
③ 23.68MPa ④ 25.66MPa

2과목 : 제조, 시험 및 품질관리

21. 굳지 않은 콘크리트 성질에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
① 골재 중의 세립분, 특히 0.3mm 이하의 세립분은 콘크리트의 점성을 높이고 성형성을 좋게 한다.
② 일반적으로 분말도가 높은 시멘트를 사용한 경우에는 탁월한 점성을 보이나 오히려 유동성이 저하하는 경향도 있을 수 있다.
③ 단위 시멘트량이 많아질수록 콘크리트의 성형성이 증가하므로 일반적으로 빈배합의 경우는 부배합의 경우보다 워커빌리티가 좋다.
④ 단위수량이 많을수록 콘크리트의 반죽질기는 질게 되지만, 단위수량을 증가시키면 재료분리가 발생하기 쉬워지므로 워커빌리티가 좋아진다고는 말할 수 없다.

22. 콘크리트의 침하균열에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
① 주로 보 및 바닥판의 하단에서 발생한다.
② 콘크리트 타설 후 1~3시간 정도에서 발생한다.
③ 블리딩이 큰 콘크리트일수록 침하균열이 발생할 가능성이 크다.
④ 타설속도를 늦게 하고 1회의 타설 높이를 작게 하면 침하균열을 방지할 수 있다.

23. 압력법에 의한 굳지 않은 콘크리트의 공기량시험(KS F 2421)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
① 이 시험의 원리는 보일의 법칙을 기초로 한 것이다.
② 불을 붓지 않고 시험하는 경우(무주수법)의 용기 용적은 적어도 5L 이상으로 한다.
③ 콘크리트의 공기량(A)은 콘크리트의 겉보기 공기량(A_1)에서 골재 수정 계수(G)를 뺀 값으로 구할 수 있다.
④ 골재 수정 계수가 정확히 구해지지 않는 인공 경량 골재와 같은 다공질 골재를 사용한 콘크리트에 대해서는 적당하지 않다.

24. AE제를 사용한 경우에 연행되는 공기량의 설명으로 옳은 것은?
① 슬럼프가 작을수록 많게 된다.
② 물-결합재비가 클수록 많게 된다.
③ 단위 잔골재량이 작을수록 많게 된다.
④ 콘크리트의 온도가 높을수록 많게 된다.

25. 시멘트의 저장에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
① 시멘트는 방습적인 구조로 된 사일로 또는 창고에 품종별로 구분하여 저장하여야 한다.
② 저장기간이 길어질 우려가 있는 포대시멘트는 15포대 이하로 쌓아 올려야 한다.
③ 포대시멘트를 저장할 때는 창고의 마룻바닥과 지면 사이에 0.3m 정도의 거리를 두는 것이 좋다.
④ 시멘트의 온도가 너무 높을 때는 그 온도를 낮춘 다음 사용하는 것이 좋으며, 시멘트의 온도는 일반적으로 50℃ 정도 이하를 사용하는 것이 좋다.

26. 콘크리트 탄산화 깊이 측정 시험에서 가장 많이 사용되는 용액은?
① 염산 용액 ② 황산 용액
③ 마그네슘 용액 ④ 페놀프탈레인 용액

27. 콘크리트의 받아들이기 품질검사 항목에 대한 판정기준을 설명한 것으로 옳지 않은 것은?

① 공기량의 허용오차는 ±0.5%이다.

② 염소이온량은 원칙적으로 0.3kg/m^3 이하여야 한다.

③ 펌퍼빌리티는 콘크리트 펌프의 최대 이론 토출압력에 대한 최대 압송부하의 비율이 80% 이하여야 한다.

④ 굳지 않은 콘크리트 상태는 외관 관찰로서 판단하여 워커빌리티가 좋고, 품질이 균질하며 안정하여야 한다.

28. 콘크리트의 내구성에 관한 일반적인 설명으로 옳지 않은 것은?

① 콘크리트는 자체가 강한 알칼리성이기 때문에 농도가 높은 황산이나 염산에 대해서는 침식이 된다.

② 콘크리트의 탄산화는 공기 중의 탄산가스의 농도가 높을수록 또한 온도가 낮을수록 탄산화 속도는 빨라진다.

③ 동결융해작용에 대한 저항성을 증가시키기 위해 물-결합재비가 작은 콘크리트나 AE콘크리트를 사용하는 것이 좋다.

④ 황산염은 각종 공업원료 및 비료로서 널리 사용되고 있고 온천 및 하천수에도 함유되어 있어 콘크리트를 열화시킨다.

29. 콘크리트 품질관리의 기본 4단계를 순차적으로 나열한 것은?

① 계획-검토-실시-조치 ② 검토-계획-실시-조치

③ 계획-실시-검토-조치 ④ 검토-실시-계획-조치

30. 원추형 공시체(지름 150mm, 길이 300mm)를 사용하여 쪼갬 인장 강도 시험을 실시하였다. 파괴시의 최대 하중이 210kN이었다면 이 콘크리트의 쪼갬 인장 강도는?

① 1.49MPa ② 1.62MPa

③ 2.97MPa ④ 3.24MPa

31. 콘크리트 비비기에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 비비기는 미리 정해둔 비비기 시간의 3배 이상 계속하지 않아야 한다.

② 콘크리트의 재료는 반죽된 콘크리트가 균질하게 될 때까지 충분히 비벼야 한다.

③ 가경식 믹서를 사용하고 비비기 시간에 대한 시험을 실시하지 않은 경우 그 최소시간은 1분 30초 이상을 표준으로 한다.

④ 강제식 믹서를 사용하고 비비기 시간에 대한 시험을 실시하지 않은 경우 그 최소시간은 2분 이상을 표준으로 한다.

32. 레디믹스트 콘크리트(KS F 4009)의 품질기준 중 슬럼프 및 슬럼프 플로에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 슬럼프가 25mm인 경우 허용 오차는 ±10mm이다.

② 슬럼프가 80mm인 경우 허용 오차는 ±25mm이다.

③ 슬럼프 플로가 600mm인 경우 허용 오차는 ±100mm이다.

④ 슬럼프 플로가 700mm인 경우 허용 오차는 ±125mm이다.

33. 콘크리트의 길이 변화 시험(KS F 2424)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 공시체의 측면 길이 변화를 측정하는 방법으로 다이얼 게이지 방법이 사용된다.

② 콤퍼레이터 방법의 시험에는 표선용 젖빛유리, 각선기, 측정기 등의 기구가 사용된다.

③ 콘크리트 시험편의 길이 변화 측정 방법에는 콤퍼레이터 방법, 콘택트 게이지 방법 또는 다이얼 게이지 방법이 있다.

④ 시험편의 치수는 콘크리트의 경우 너비는 높이와 같게 하되, 굵은 골재의 최대 치수의 3배 이상이며, 길이는 너비 또는 높이의 3.5배 이상으로 한다.

34. 보통 포틀랜드 시멘트를 사용한 콘크리트의 압축강도를 측정하였다. 아래 표의 데이터를 이용하여 구한 콘크리트 강도의 변동계수는? (단, 표준편차는 불편분산 개념에 의한다.)

25, 27, 29, 30, 24 (MPa)

① 8.2% ② 9.4%

③ 11.3% ④ 12.6%

35. 콘크리트 압축 강도 추정을 위한 반발 경도시험방법(KS F 2730)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 미장이 되어 있는 면은 마감면을 완전히 제거한 후 시험을 해야 한다.

② 타격 위치는 가장자리로부터 100mm 이상 떨어지고, 서로 30mm 이내로 근접해서는 안 된다.

③ 시험할 콘크리트 부재는 두께가 100mm이상이어야 하며, 하나의 구조체에 고정되어야 한다.

④ 시험값 20개의 평균으로부터 오차가 10% 이상이 되는 경우의 시험값은 버리고 나머지 시험값의 평균을 구한다.

36. 다음 재료 중 재료계량의 허용오차가 ±3%로 규정된 재료가 아닌 것은?

① 잔골재 ② 혼화재

③ 혼화제 ④ 굵은 골재

37. 콘크리트의 블리딩 시험 방법에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 시험 중에는 실온 (20±3)℃로 한다.

② 콘크리트를 채워 넣고 콘크리트의 표면이 용기의 가장자리에서 (30±3) mm높아지도록 고른다.

③ 최초로 기록한 시각에서부터 60분 동안 10분마다, 콘크리트 표면에서 스며 나온 물을 빨아낸다.

④ 물을 쉽게 빨아내기 위하여 2분 전에 두께 약 50mm의 불록을 용기의 한쪽 밑에 주의깊게 괴어 용기를 기울이고, 물을 빨아낸 후 수평위치로 되돌린다.

38. 콘크리트 배치믹서는 중력식 믹서와 강제식 믹서로 크게 나눌 수 있다. 다음 중 중력식 믹서에 해당하는 것은?

① 1축 믹서 ② 2축 믹서

③ 드럼 믹서 ④ 팬형 믹서

39. 굳지 않은 콘크리트의 염화물 분석방법이 아닌 것은?

① 분극 저항법 ② 이온 전극법

③ 흡광 광도법 ④ 질산은 적정법

40. 동결융해에 대한 콘크리트의 저항정도를 알아보기 위하여 내구성 지수(Durability Factor)를 구하고자 한다. 동결융해 시험공시체가 상대 동 탄성계수 60%에 도달했을 때 230사이클이 되었다면 이 콘크리트의 내구성 지수는? (단, 동결

융해에의 노출이 끝날 때의 사이클수(M)는 300사이클을 적용한다.)

① 46 ② 50
③ 56 ④ 60

3과목 : 콘크리트의 시공

41. 고강도 콘크리트의 | 배합 및 비비기에 관한 설명으로 틀린 것은?

① 비비기 시간은 시험에 의해서 정하는 것을 원칙으로 한다.
② 믹서에 재료를 투입할 때 고성능 감수제는 혼합수와 동시에 투여해야 한다.
③ 단위 시멘트량은 소요의 워커빌리티 및 강도를 얻을 수 있는 범위 내에서 가능한 한 적게 되도록 시험에 의해 정하여야 한다.
④ 기상의 변화가 심하거나 동결융해에 대한 대책이 필요한 경우를 제외하고는 공기연행제를 사용하지 않는 것을 원칙으로 한다.

42. 일반 수중 콘크리트 타설의 원칙에 대한 설명으로 틀린 것은?

① 콘크리트가 경화될 때까지 물의 유동을 방지하여야 한다.
② 한 구획의 콘크리트 타설을 완료한 후 레이턴스를 모두 제거하고 다시 타설하여야 한다.
③ 콘크리트 타설에서 완전히 물막이를 할 수 없는 경우 유속은 150mm/s 이하로 하여야 한다.
④ 콘크리트를 수중에 낙하시키면 재료 분리가 일어나므로 콘크리트 수중에 낙하시키지 않아야 한다.

43. 팽창 콘크리트의 시공에 관한 설명으로 틀린 것은?

① 팽창재는 원칙적으로 다른 재료를 투입함과 동시에 믹서에 투입한다.
② 한중 콘크리트의 경우 타설할 때의 콘크리트 온도는 10℃ 이상 20℃ 미만으로 한다.
③ 팽창 콘크리트의 비비기 시간은 강제식 믹서를 사용하는 경우는 2분 이상으로 하여야 한다.
④ 제조 시 포대 팽창재를 사용하는 경우에는 포대수로 계산해도 되나, 1포대 미만의 것을 사용하는 경우에는 반드시 질량으로 계량하여야 한다.

44. 해양 콘크리트에 대한 설명으로 틀린 것은?

① 해양 콘크리트 구조물에 쓰이는 콘크리트의 설계기준강도는 30MPa 이상으로 한다.
② 해양 콘크리트는 열화 및 강재의 부식에 의해 그 기능이 손상되지 않도록 해야 한다.
③ 초기 강도가 작은 중용열 포틀랜드 시멘트는 해양 구조물의 재료로 적합하지 않다.
④ 콘크리트가 충분히 경화되지 전에 해수에 씻기지 않도록 보호하여야 하며, 이 기간은 보통 포틀랜드 시멘트를 사용할 경우 대게 5일간 이다.

45. 콘크리트의 내구성을 고려하여 해주 중에 사용되는 해양 콘크리트의 물-결합재비를 정할 경우 그 최댓값은?

① 40% ② 45%
③ 50% ④ 55%

46. 바닥틀의 시공이음에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 슬래브 또는 보의 지점 부근에 두어야 한다.
② 슬래브 또는 보의 경간 중앙부 부근에 두어야 한다.
③ 보가 그 경간 중에서 작은 보와 교차할 경우에는 교차지점에서의 시공이음을 설치하여야 한다.
④ 보가 그 경간 중에서 작은 보와 교차할 경우에는 작은 보의 폭의 약 5배 거리만큼 떨어진 곳에 보의 시공이음을 설치하여야 한다.

47. 철근이 배치된 구조물에서 균열 발생을 제한할 경우 온도균열지수의 값은?

① 0.7 미만 ② 0.7~1.2
③ 1.2~1.5 ④ 1.5 이상

48. 콘크리트의 비비기로부터 타설이 끝날때까지의 한도시간으로 옳은 것은?

① 외기온도가 25℃ 미만일 때는 1.5시간, 25℃이상일 때는 1시간을 한도 한다.
② 외기온도가 25℃ 미만일 때는 1시간, 25℃이상일 때는 1.5시간을 한도로 한다.
③ 외기온도가 25℃ 미만일 때는 2시간, 25℃이상일 때는 1.5시간을 한도로 한다.
④ 외기온도가 25℃ 미만일 때는 1.5시간, 25℃이상일 때는 1.5시간을 한도로 한다.

49. 차폐용 콘크리트로서 중성자의 차폐를 필요로 하지 않는 경우 시방서에 명기하지 않아도 되는 성능목적은?

① 밀도 ② 붕소량
③ 압축강도 ④ 설계허용온도

50. 한중 콘크리트의 티설이 끝날을 때의 콘크리트 온도는? (문제 오류로 가답안 발표시 1번으로 발표되었지만 확정답안 발표시 모두 정답처리 되었습니다. 여기서는 1번을 누르면 정답 처리 됩니다.)

- 주위의 기온 : 4 ℃
- 비볏을 때의 콘크리트 온도 : 20℃
- 비빈 후부터 타설이 끝났을 때까지의 시간 : 2시간

① 18.8℃ ② 19.8℃
③ 20.8℃ ④ 21.8℃

51. 콘크리트의 배합강도를 예측하는데 이용되는 적산온도의 적용으로 틀린 것은?

① 양생 종료 시기 ② 거푸집 해체시기
③ 동바리 해체시기 ④ 프리텐셔닝 시기

52. 방사선 차폐용 콘크리트의 시공에 관한 설명 중 틀린 것은?

① 이어치기에 주의를 기울이지 않을 경우 방사선 유출의 위험성이 상존한다.
② 콘크리트의 슬럼프는 작업에 알맞은 범위내에서 가능한 한 작은 값이어야 한다.
③ 콘크리트 타설 시 재료분리가 발생되지 않도록 과도한 진동기 사용은 자제한다.
④ 차폐용 콘크리트 경화 후의 밀도와 결합수량은 차폐설계상 상온조건하에서 규정값을 만족해야 한다.

53. 한중 콘크리트에 관한 내용으로 틀린 것은?

① 일평균기온 4℃ 이하가 예상되는 조건에서 시공하여야

한다.

② 응결이 시작되기 전의 초기동해는 녹는 시점에서 잘 다져주면 강도나 내구성에는 거의 문제가 없다.

③ 빠른 수화반응 유도 및 동결방지를 위하여 시멘트를 포함한 모든 재료를 직접 가열하여 소요 오온도가 얻어지도록 한다.

④ 콘크리트가 동결하지 않더라도 5℃ 이하의 저온에 노출된 경우 응결 및 경화반응이 상당히 지연되므로 균열, 잔류변형 등의 문제가 생기기 쉽다.

54. 숏크리트 코어 공시체(ø100×100mm)로부터 채취한 강섬유의 질량이 61.2g일 때, 강섬유 혼입률은? (단, 강섬유의 밀도는 7.85g/cm^3)

① 0.5% ② 1%

③ 3% ④ 5%

55. 슬럼프가 20mm 미만의 된반죽 공장제품 콘크리트의 반죽질기를 측정하는 시험으로 가장 적합하지 않은 것은?

① 관입시험 ② 슬럼프 시험

③ 다짐계수 시험 ④ 외압 병용VB 시험

56. 콘크리트의 양생에 대한 일반적인 설명으로 옳은 것은?

① 시멘트의 수화반응은 양생온도에 크게 좌우되지 않는다.

② 초기재령에서의 급격한 건조는 강도발현을 지연시킬 뿐만 아니라 표면균열의 원인이 된다.

③ 고로 슬래그 미분말을 50% 정도 치환하면 보통 콘크리트에 비해서 습윤양생 기간을 단축시킬 수 있다.

④ 콘크리트 표면이 건조함에 따라 수밀성이 향상되기 때문에 수밀 콘크리트는 가능한 한 빨리 건조될 수 있도록 습윤양생 기간을 일반보다 짧게 한다.

57. 콘크리트 부재의 표면에 발생하는 기포에 대한 내용으로 틀린 것은?

① 단위 시멘트량이 증가하면 콘크리트 부재 표면의 기포는 감소하는 경향이 있다.

② 경사면의 윗면은 수직면의 경우보다 더 많은 기포가 발생하는 경향이 있다.

③ 거푸집 표면 부근의 진동 다짐은 부재표면의 기포를 증가시킬 수도 있다.

④ 목재 거푸집의 경우 거푸집이 건조하면기포가 감소하고, 강재 거푸집의 경우 온도가 높으면 기포가 감소하는 경향이 있다.

58. 숏크리트의 24시간 재령 초기강도 표준값으로 옳은 것은?

① 0.5~1.0MPa ② 1.0~3.0MPa

③ 5.0~10.0MPa ④ 10.0~20.0MPa

59. 단위 시멘트량 200kg, W/B(물-결합재비) 50%, 공기량 2%, 잔골재율 34%, 시멘트 비중 3.17, 잔골재 비중 2.6일 때, 콘크리트 1m^{3}를 만드는 데 필요한 잔골재량은?

① 722.02kg ② 856.6kg

③ 1012.5kg ④ 1482.8kg

60. 일반 콘크리트의 다지기에 대한 설명으로 틀린 것은?

① 내부진동기는 콘크리트로부터 천천히 빼내어 구멍이 남지 않도록 한다.

② 진동다지기를 할 때에는 내부진동기를 하층의 콘크리트 속으로 0.1 m 정도 찔러 넣어야 한다.

③ 재진동을 할 경우에는 콘크리트에 나쁜 영향이 생기지 않도록 초결이 일어난 후에 실시하여야 한다.

④ 콘크리트는 타설 직후 바로 충분히 다져서 콘크리트가 철근 및 매설물 주위와 거푸집의 구석구석까지 잘 채워 밀실한 콘크리트가 되도록 하여야 한다.

4과목 : 구조 및 유지관리

61. 다음 중 시험 항목에 따른 점검방법으로 옳지 않은 것은?

① 내부균열-음향방출법

② 피복 두께-열적회선법

③ 탄산화-페놀프탈레인법

④ 철근부식-분극저항 측정방법

62. 철근의 이음에 대한 설명으로 틀린 것은?

① D35를 초과하는 철근은 겹침이음을 할 수 없다.

② 다발철근의 겹침이음은 다발 내의 개개 철근에 대한 겹침이음길이를 기본으로 하여 결정하여야 한다.

③ 용접이음은 용접용 철근을 사용해야 하며 철근의 설계기준항목강도 f_y의 125% 이상을 발휘할 수 있는 완전용접이어야 한다.

④ 휨부재에서 서로 직접 접촉되지 않게 겹침이음된 철근은 횡방향으로 소요 겹침이음길이의 1/5 또는 150mm중 큰 값 이상 떨어지지 않아야 한다.

63. 1방향 슬래브의 구조상세에 대한 설명으로 틀린 것은?

① 1방향 슬래브의 두께는 최소 200mm 이상으로 하여야 한다.

② 수축·온도철근의 간격은 슬래브 두께의 5배 이하, 또한 450mm 이하로 하여야 한다.

③ 슬래브의 정모멘트 철근 및 부모멘트 철근의 중심 간격은 위험단면에서는 슬래브 두께의 2배 이하이어야 하고, 또한 300mm이하로 하여야 한다.

④ 슬래브의 정모멘트 철근 및 부모멘트 철근의 중심 간격은 위험단면이 아닌 기타의 단면에서는 슬래브 두께의 4배 이하이어야 하고, 또한 450mm 이하로 하여야 한다.

64. 철근콘크리트 구조물에서 균열 폭을 줄일 수 있는 방법에 대한 설명으로 틀린 것은?

① 철근이 배근되는 곳에서 피복두께를 크게 한다.

② 콘크리트의 인장구역에 철근을 골고루 배치한다.

③ 철근에 발생하는 응력이 커지지 않도록 충분하게 배근한다.

④ 동일한 철근량을 사용할 경우 굵은 철근을 사용하기 보다는 가는 철근을 여러 개 사용한다.

65. 아래의 표에서 설명하는 현상은?

내동해성이 작은 골재를 콘크리트에 사용하는 경우 동결융해 작용에 의해 골재가 팽창하여 파괴어되어 떨어져 나가거나 그 위치의 콘크리트 표면이 떨어져 나가는 현상

① 침식(erosion) ② 용식(corrosion)

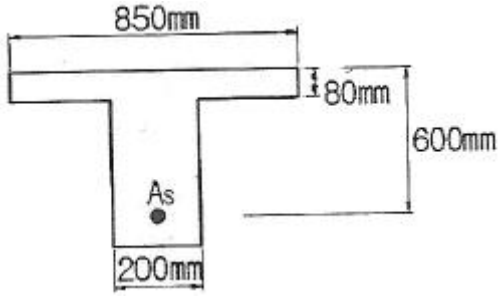
③ 팝아웃(pop-out) ④ 화학적 침식(chemical erosion)

66. 콘크리트 구조물에서 코어채취에 의한 시험으로 알 수 없는 것은?

① 인장강도 ② 고유진동수
③ 탄산화 깊이 ④ 염화물이온함유량

67. 콘크리트 내에서 염소이온의 확산에 영향을 주는 인자가 아닌 것은?
① 양생조건 ② 물-결합재비
③ 철근의 부식여부 ④ 모세관 공극의 양

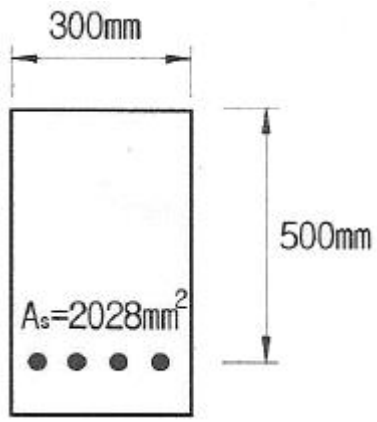
68. 아래의 그림과 같은 T형 보의 설계휨강도 ϕM_n는? (단, 인장지배단면이며, f_{ck}=30MPa, f_y=400MPa, A_S=3850mm^{2}이다.)



① 645kN・m ② 739kN・m
③ 837kN・m ④ 937kN・m

69. 콘크리트의 건조수축으로 인한 균열을 제어하기 위한 대책으로 틀린 것은?
① 가능한 한 배합수량을 적게 한다.
② 실리카 퓸을 사용하여 강도를 높인다.
③ 단면 크기에 따라 골재의 크기를 적절히 조절한다.
④ 가급적 흡수율이 작고 입도가 양호한 골재를 사용한다.

70. 그림과 같은 단면에 A_s=4-D25(2028mm^2)이 배근되어 있고, 계수전단력 V_u=200kN, 계수휨모멘트 M_u=40kN・m가 작용하고 있는 보가 있다. 콘크리트가 부담할 수 있는 전단강도(V_c)를 정밀식을 사용하여 구하면? (단, 경량콘크리트계수 λ=1.0, f_{ck}=21MPa, f_y=400MPa이고, M_u는 전단을 검토하는 단면에서 V_u와 동시에 발생하는 계수휨모멘트이다.)



① 237.6kN ② 199.3kN
③ 145.7kN ④ 107.6kN

71. 폭이 400mm, 유효깊이가 500mm인 단철근 직사각형 보 단면에서 강도설계법으로 구한 균형 철근량은? (단, f_{ck}=40MPa, f_y=400MPa이다.)
① 6813mm^2 ② 7313mm^2
③ 7813mm^2 ④ 8313mm^2

72. 다음 중 알칼리 골재반응을 억제하기 위한 대책으로 부적절한 것은?
① 충분한 수분 공급
② 혼합 시멘트 사용
③ 저알칼리형 포틀랜드 시멘트 사용
④ 콘크리트 중의 알칼리 이온 총량 규제

73. 콘크리트의 크리프에 대한 설명으로 틀린 것은?
① 고강도 콘크리트는 저강도 콘크리트보다 크리프가 작다.
② 콘크리트 주위의 온도와 습도가 높을수록 크리프 변형은 커진다.
③ 물-결합재비가 큰 콘크리트는 물-결합재비가 작은 콘크리트보다 크리프가 크게 일어난다.
④ 일정한 응력이 장시간 계속하여 작용하고 있을 때, 변형이 계속 진행되는 현상을 크리프라고 한다.

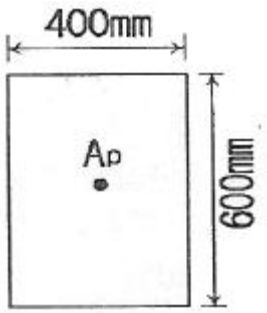
74. 콘크리트보강공법 중 상판 콘크리트 상면을 절삭・연마한 후 강섬유 보강콘크리트 등으로 상면의 두께를 증설하는 상명 두께증설공법의 특징에 대한 설명으로 틀린 것은?
① 일반포장용 기계로 시공이 가능하고, 공기가 짧다.
② 상판 상면에서의 작업이므로 비계 등을 구성할 필요가 없다.
③ 상판의 유효두께가 커져서 휨, 전단 및 비틀림 등에 대해서도 보강효과가 얻어진다.
④ 증가되는 상판의 두께에 제한없이 적용 가능하므로, 기존 구조물보다 상당히 큰 내하력을 얻을 수 있다.

75. 직사각형 단면의 보가 계수 전단력 V_u=75kN을 전단보강철근 없이 지지하고자 할 경우 필요한 단면의 유효깊이 최솟값은? (단, b=350mm, f_{ck}=28MPa, f_y=400MPa)
① 612mm ② 648mm
③ 638mm ④ 713mm

76. 강교에서 피로균열의 진전을 일시적으로 방지하고 선단부의 국부적인 응력집중을 해소하기 위한 보수공법은?
① Pull-out 공법 ② stop-hole 공법
③ 에폭시주입 공법 ④ 탄소섬유 시트 공법

77. 철근 콘크리트의 역학적 해석을 위한 기본 가정 중 옳지 않은 것은?
① 철근의 변형률은 중립축으로부터 거리에 비례하는 것으로 가정할 수 있다.
② 철근 콘크리트 보는 사용하중에 의해 휨을 받아 변형한 후에도 균열이 생기지 않는다.
③ 콘크리트의 압축응력의 분포와 콘크리트변형률 사이의 관계는 직사각형, 사다리꼴, 포물선형 또는 강도의 예측에서 광범위한 실험의 결과와 실적으로 일치하는 어떤 형상으로도 가정할 수 있다.
④ 철근의 응력이 설계기준항복강도 f_y이하일 때, 철근의 응력은 그 변형률에 E_s를 곱한 값으로 하고, 철근의 변형률이 f_y에 대응하는 변형률보다 큰 경우 철근의 응력은 변형률에 관계없이 f_y로 하여야 한다.

78. 단면의 도심에 PS 강재가 배치되어 있으며 초기 프리스트레스 힘 120kN을 작용시켰다. 콘크리트의 하연응력이 0이 되도록 하려면 휨모멘트는? (단, 이 때 손실은 15%로 가정한다.)



① 8.2kN・m ② 9.2kN・m
③ 10.2kN・m ④ 11.2kN・m

79. 콘크리트를 각종 섬유로 보강하여 보수공사를 진행할 경우 섬유가 갖추어야 할 조건으로 옳지 않은 것은?

① 섬유의 압축강도가 충분해야 한다.
② 시공이 어렵지 않고 가격이 저렴해야 한다.
③ 내구성, 내열성, 내후성 등이 우수해야 한다.
④ 섬유와 시멘트 결합재와의 부착이 우수해야 한다.

80. b=400mm, d=600mm, f_{ck}=24MPa인 철근콘크리트 부재에 수직스트럽을 배치하고자 한다. 스트럽이 받을 수 있는 전단강도 V_s=400kN일 때 전단철근의 간격은 몇 mm이하로 하여야 하는가? (단, 경량콘크리트계수 λ=1.0이다.)

① 100mm ② 150mm
③ 200mm ④ 300mm

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