

1과목 : 콘크리트재료 및 배합

1. 다음 시방배합표에 관하여 옳지 않은 것은? (단, 시멘트, 잔골재 및 굵은 골재의 밀도는 각각 3.15g/cm^3 , 2.60g/cm^3 및 2.60g/cm^3 이다.)

단위량(kg/m³)				
물	시멘트	잔골재	굵은골재	혼화제(g/m³)
180	378	766	937	189

- ① 물-시멘트비는 47.06%이다.
- ② 잔골재율은 45.0%이다.
- ③ 공기량은 5.0%이다.
- ④ 콘크리트의 단위용적질량은 2261kg/m^3 이다.

2. 시멘트 클링커 주요광물의 특성에 관하여 옳지 않은 것은?

- ① C_3A 는 수화열이 높다. ② C_2S 는 장기강도가 높다.
- ③ C_2S 는 수화열이 낮다. ④ C_4AF 는 화학저항성이 낮다.

3. 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.

4. 골재의 성질이 콘크리트에 미치는 영향에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 콘크리트용 부순자갈 및 부순모래 시험결과 실적률이 큰 골재를 사용하면 콘크리트의 단위수량을 감소시킬 수 있다.
- ② 황산나트륨에 의한 골재 안정성시험결과 손실질량백분율이 작은 골재를 사용하면 콘크리트의 내열성이 향상된다.
- ③ 잔골재의 유기불순물 시험결과 표준용액과 비교하여 색이 짙어진 골재는 콘크리트의 응결 및 경화를 저해할 우려가 있다.
- ④ 골재중에 함유된 점토덩어리를 측정된 시험결과 점토덩어리량이 큰 골재는 콘크리트의 내구성을 저하시킨다.

5. 시멘트 모르타르 인장강도 시험에서 최대하중 830N에서 공시체가 파괴되었고 이 때 단면적을 측정된 결과 645mm^2 였다면 이 모르타르의 인장강도는?

- ① 1.29MPa ② 1.45MPa
- ③ 1.58MPa ④ 1.72MPa

6. 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 경정된 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 $0.0.1\text{g/m}^3$ 이하이어야 한다.

7. 다음의 시멘트 시험항목에 대한 관련장치로써 적절하게 연결된 것은?

- ① 비중시험 - 비카트침
- ② 압축강도 - 르샤틀리에 플라스크
- ③ 분말도 - $45\mu\text{m}$ 표준체
- ④ 응결시간 - 블레인 공기투과장치

8. 콘크리트 시방배합 결과가 다음과 같고 5mm체에 남는 잔골재량이 5%, 5mm체를 통과하는 굵은 골재량이 5%일 때 입도를 보정하여 잔골재량을 현장배합으로 수정한 값으로 옳은 것은?

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

- ① 615kg/m^3 ② 620kg/m^3
- ③ 625kg/m^3 ④ 630kg/m^3

9. 콘크리트 시방배합 설계에서 단위골재의 절대용적이 698ℓ 이고, 잔골재율이 42%, 잔골재의 표견밀도가 2.60g/cm^3 이라면 단위 잔골재량은?

- ① 742.2kg ② 752.2kg
- ③ 762.2kg ④ 772.2kg

10. 콘크리트 배합에 관한 일반적인 설명으로 잘못된 것은?

- ① 콘크리트의 운반시간이 길거나 기온이 높을 때에는 슬럼프가 크게 저하하므로, 배합은 운반중의 슬럼프 저하를 고려한 슬럼프값으로 정해야 한다.
- ② 고강도콘크리트의 배합은 기상변화가 심하거나 동결응해에 대한 대책이 필요한 경우를 제외하고는 AE제를 사용하지 않는 것을 원칙으로 한다.
- ③ 공사 중에 잔골재의 조립률이 ± 0.2 이상 차이가 있을 경우에는 콘크리트의 워커빌리티가 변하므로 배합을 수정할 필요가 있다.
- ④ 굵은골재 최대치수는 철근의 최소 순간격의 3/4 이하이어야 하며, 콘크리트를 경제적으로 만들기 위해서는 최대치수가 작은 굵은 골재를 사용하는 것이 유리하다.

11. 골재의 체가름 시험결과를 통해 얻을 수 있는 정보가 아닌 것은?

- ① 굵은골재의 경우 최대치수를 알 수 있다.
- ② 조립률을 알 수 있다.
- ③ 입도분포 곡선을 그릴 수 있다.
- ④ 골재의 모양을 개략적으로 알 수 있다.

12. 시멘트의 분말도에 관한 설명 중 옳은 것은?

- ① 분말도가 낮은 것일수록 물과 혼합시 접촉 표면적이 커서 수화작용이 빠르다.
- ② 분말도가 낮은 것일수록 블리딩이 적고 워커블한 콘크리트가 얻어진다.
- ③ 분말도가 높을수록 초기강도는 작으나 장기강도가 크게 된다.
- ④ 분말도가 높을수록 풍화되기 쉽고 건조수축이 커져서 균

열이 발생하기 쉽다.

13. 다음은 시멘트의 특성과 용도에 관하여 설명한 것이다. 틀린 것은?
 ① 중용열포틀랜드시멘트는 초기강도는 작지만 장기강도가 크고, 댐 등의 매스콘크리트에 사용되고 있다.
 ② 조강포틀랜드시멘트는 초기에 높은 강도를 얻을 수 있어 한중콘크리트 등에 사용되고 있다.
 ③ 고로슬래그시멘트는 장기재령에서 수밀성이 우수하여 하천공사 및 항만공사 등에 사용되고 있다.
 ④ 내황산염포틀랜드시멘트는 토양이나 공장폐수 등의 황산염에 대한 저항성을 높이기 위하여 C₃A의 함유량을 높이고 C₂S의 양을 줄여 만든 것이다.
14. 골재에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
 ① 골재의 평균입경이 클수록 조립률은 커진다.
 ② 굵은골재의 최대치수란 질량비로 90% 이상을 통과시키는 체 중에서 최대치수의 체눈의 호칭치수로 나타낸 굵은골재의 치수를 말한다.
 ③ 골재의 입형이 양호하고 입도분포가 적당하면, 실적률은 큰 값을 가진다.
 ④ 골재의 표면건조 포화상태란 골재 입자의 표면에 물은 없으나 내부에는 물이 꼭 차 있는 상태이다.
15. 다음 표는 잔골재의 밀도 시험 결과 중의 일부이다. 이 잔골재의 표면 건조 포화 상태의 밀도는? (단, 시험온도에서의 물의 밀도는 1g/cm³으로 가정한다.)

잔골재의 비중 시험		
측정 번호	1	2
① 빈 플라스크의 질량(g)	214.0	214.0
② (플라스크+물)의 질량(g)	712.4	713.2
③ 표건 시료의 질량(g)	500.5	500.0
④ (플라스크+물+시료)의 질량(g)	1021.2	1021.8

- ① 2.61g/cm³ ② 2.62g/cm³
 ③ 2.63g/cm³ ④ 2.64g/cm³
16. 화학혼화제를 사용하여 콘크리트를 제조할 때, 일반적으로 원액의 양이 가장 적게 소요되는 것은?
 ① 단위수량 저감을 위한 감수제
 ② 동결융해 저항성 확보를 위한 AE제
 ③ 염화칼슘을 사용한 촉진제
 ④ 경시변화에 의해 저하된 슬럼프를 회복하기 위한 유동화제
17. 다음 중 양질의 골재로서 갖추어야 할 조건으로 틀린 것은?
 ① 조립률이 높으며 마모에 강한 것
 ② 구형이며 단위용적중량이 큰 것
 ③ 조직이 치밀하고 강하며 공극률이 적은 것
 ④ 밀도가 높으며 흡수율이 낮은 것
18. 콘크리트의 시방배합설계에서 콘크리트의 설계기준강도(f_{ck})가 24MPa이고, 30회 이상의 시험실적으로부터 구한 압축강도의 표준편차가 2.0MPa일 경우 배합강도(f_{cr})는?
 ① 26.7MPa ② 27.7MPa

- ③ 28.0MPa ④ 28.2MPa
19. 시멘트의 강도시험(KS L ISO 679)에 사용하는 모르타르의 배합비(시멘트 : 표준사)로서 옳은 것은?
 ① 1:1 ② 1:2
 ③ 1:3 ④ 1:4
20. 콘크리트 배합설계에서 단위수량을 선정하는 내용 중 잘못된 것은 무엇인가?
 ① AE제 및 AE감수제를 사용하면 단위수량이 감소된다.
 ② 고로슬래그의 굵은골재를 골재로 사용하면 강자갈의 경우보다 단위수량이 감소된다.
 ③ 채석을 굵은골재로 사용하면 강자갈의 경우보다 단위수량이 증가한다.
 ④ 소요의 워커빌리티 범위에서 가능한 한 단위수량이 적게 되도록 시험에 의해 정한다.

2과목 : 콘크리트제조, 시험 및 품질관리

21. 어떤 콘크리트시료의 압축강도 시험결과 평균값이 24MPa이고, 표준편차가 4.8MPa이었다면 변동계수는?
 ① 14% ② 17%
 ③ 20% ④ 24%
22. 레디믹스트 콘크리트의 품질 기준 중 고강도 콘크리트의 공기량 및 허용 오차로서 옳은 것은?
 ① 공기량 : 5.5%, 허용오차 : 1.5%
 ② 공기량 : 5.5%, 허용오차 : 2%
 ③ 공기량 : 3.5%, 허용오차 : 2%
 ④ 공기량 : 3.5%, 허용오차 : 1.5%
23. 레디믹스트 콘크리트의 품질 기준중 염화물 함유량에 대한 규정내용으로 옳은 것은?
 ① 염소 이온(Cl⁻)량으로서 0.6kg/m³ 이하로 한다. 다만, 구입자의 승인을 얻은 경우에는 1.2kg/m³이하로 할 수 있다.
 ② 염소 이온(Cl⁻)량으로서 0.5kg/m³이하로 한다. 다만, 구입자의 승인을 얻은 경우에는 1.0kg/m³이하로 할 수 있다.
 ③ 염소 이온(Cl⁻)량으로서 0.4kg/m³이하로 한다. 다만, 구입자의 승인을 얻은 경우에는 0.8kg/m³이하로 할 수 있다.
 ④ 염소 이온(Cl⁻)량으로서 0.3kg/m³이하로 한다. 다만, 구입자의 승인을 얻은 경우에는 0.6kg/m³이하로 할 수 있다.
24. 콘크리트의 품질관리에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 콘크리트의 받아들이기 품질관리는 콘크리트를 타설하기 전에 실시하여야 한다.
 ② 워커빌리티의 검사는 굵은 골재 최대 치수 및 슬럼프가 설정치를 만족하는지의 여부를 확인함과 동시에 재료분리 저항성을 외관 관찰에 의해 확인하여야 한다.
 ③ 내구성 검사는 공기량, 염소이온량을 측정하는 것으로 한다.
 ④ 강도검사는 콘크리트의 압축강도시험에 의해 실시하는 것을 표준으로 한다.
25. 옳지 않은 콘크리트의 균열 종류에 해당하지 않는 것은?

- ① 침하균열 ② 휨 균열
 - ③ 플라스틱 수축균열 ④ 거푸집의 변형에 의한 균열
26. 콘크리트의 탄산화에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 페놀프탈레인 용액을 분무하면 콘크리트 자체의 pH를 정확히 알 수 있다.
 - ② 콘크리트의 탄산화를 촉진시키는 인자 중에 대기중의 이산화탄소가 있다.
 - ③ 탄산화 시험은 페놀프탈레인 용액을 분무하여 실시하는 것이 가장 일반적이다.
 - ④ 탄산화의 진행은 콘크리트 중의 철근 부식현상을 가속화시키는 원인이 된다.
27. 지름 150mm, 높이 300mm인 원주형 공시체의 인장강도를 측정하기 위해 쪼갬인장강도시험으로 콘크리트에 하중을 가하여 공시체가 100kN에 파괴되었다면 이 때 콘크리트의 인장강도는?
- ① 1.2MPa ② 1.3MPa
 - ③ 1.4MPa ④ 1.6MPa
28. 믹서의 효율을 시험하기 위하여 콘크리트 중의 모르타르의 단위용적질량의 차 및 단위 굵은 골재량의 차의 시험을 수행 하여야한다. 굵은 골재의 최대치수가 25mm인 경우 각 부분에서 채취 하는 시료의 양은 얼마인가?
- ① 10L ② 20L
 - ③ 25L ④ 50L
29. 콘크리트 압축강도의 영향 인자 중 재료품질에 대한 영향을 설명한 것이다. 옳지 않은 것은?
- ① 콘크리트의 압축강도는 시멘트의 종류와 강도에 의하여 달라진다.
 - ② 시멘트의 분말도가 높으면 초기강도는 작지만 장기강도가 증가한다.
 - ③ 혼합수의 품질이 압축강도에 미치는 영향은 적은 편이나 시공시의 응결시간 및 굳은 후의 콘크리트의 여러 성질 등에 영향을 미친다.
 - ④ 골재의 표면이 거칠수록 압축강도는 증가한다.
30. 콘크리트 받아들이기 품질 검사항목에 속하지 않는 것은?
- ① 골재의 조립률 ② 굳지 않은 콘크리트의 상태
 - ③ 펌퍼빌리티 ④ 염소이온량
31. 레디믹스트 콘크리트 혼합에 회수수를 사용할 경우, 단위 슬러지 고형분율이 몇 %를 초과하면 안 되는가?
- ① 3% ② 4%
 - ③ 5% ④ 6%
32. 레디믹스트 콘크리트의 지정 슬럼프값이 50mm일 때 슬럼프의 허용오차로 옳은 것은?
- ① ± 10mm ② ±15mm
 - ③ ± 20mm ④ ±25mm
33. 콘크리트의 비비기에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 비비기는 미리 정해 둔 비비기 시간의 5배이상 계속해서는 안된다.
 - ② 비비기 시간은 시험에 의해 정하는 것을 원칙으로 한다.
 - ③ 비비기를 시작하기 전에 미리 내부를 모르타르로 부착시켜야한다.

- ④ 되비비기는 모르타르, 콘크리트가 엉기기 시작하였을 때 다시 비비는 작업을 말한다.
34. 콘크리트 압축강도 시험(KS F 2405)에서 공시체의 검사에 대한 설명으로 바르지 않은 것은?
- ① 공시체의 지름은 0.1mm까지 측정한다.
 - ② 공시체의 높이는 0.1mm까지 측정한다.
 - ③ 지름은 공시체 높이의 중앙에서 서로 직교하는 2방향에 대하여 측정한다.
 - ④ 질량은 공시체 표면의 물을 모두 닦아 낸 후에 측정한다.
35. 3등분점 휨강도시험에 사용되는 보 시편의 지간길이는 높이의 몇 배가 적당한가?
- ① 2.5배 ② 3배
 - ③ 3.5배 ④ 4배
36. 콘크리트의 공기량에 관한 설명으로 틀린 것은?
- ① AE제의 사용량과 공기량은 거의 비례한다.
 - ② 포졸란 사용량이 많으면 공기량은 감소한다.
 - ③ AE콘크리트의 공기량은 온도에 반비례한다.
 - ④ 반죽질기가 좋아지면 공기량이 적어지고 부배합의 경우에는 공기량이 많아진다.
37. 공시체의 형상 및 시험방법이 압축강도에 미치는 영향에 대한 설명으로 바르지 않은 것은?
- ① 원주형공시체의 높이와 지름의 비인 H/ D의 값이 커질 수록 강도가 작게 된다.
 - ② 재하속도가 빠를수록 강도가 크게 나타난다.
 - ③ 캐핑의 두께는 가능한 얇은 것이 좋으며, 6mm를 넘으면 강도의 저하가 커진다.
 - ④ 시험 직전에 공시체를 건조시키면 일시적으로 강도가 감소한다.
38. 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 5.1MPa ② 5.3MPa
 - ③ 5.5MPa ④ 5.7MPa
39. 강제식 믹서로 콘크리트의 비비기를 할 경우, 최소 비비기 시간은 얼마를 표준으로 하는가? (단, 비비기 시간에 대한 시험을 실시하지 않을 경우)
- ① 30초 ② 1분
 - ③ 1분 30초 ④ 2분
40. 굳지 않은 콘크리트의 공기량 시험방법의 종류가 아닌 것은?
- ① 질량법 ② 압력법
 - ③ 용적법 ④ 증기법
- 3과목 : 콘크리트의 시공
41. 매스콘크리트의 균열방지 및 제어방법으로서 거리가 먼 것은?
- ① 프리쿨링(pre-cooling) ② 파이프쿨링(pipe-cooling)

- ③ 프리웨팅(pre-wetting) ④ 팽창 콘크리트 사용
42. 고강도 콘크리트의 정의에 대한 설명으로 옳은 것은?
- ① 설계기준압축강도가 보통(중량) 콘크리트에서 45MPa이상, 경량골재 콘크리트에서 35MPa 이상인 경우의 콘크리트
 - ② 설계기준압축강도가 보통(중량) 콘크리트에서 45MPa이상, 경량골재 콘크리트에서 27MPa 이상인 경우의 콘크리트
 - ③ 설계기준압축강도가 보통(중량) 콘크리트에서 40MPa이상, 경량골재 콘크리트에서 35MPa 이상인 경우의 콘크리트
 - ④ 설계기준압축강도가 보통(중량) 콘크리트에서 40MPa이상, 경량골재 콘크리트에서 27MPa 이상인 경우의 콘크리트
43. 콘크리트 타설시 슈트, 펌프배관, 버킷, 호퍼 등의 배출구와 타설면까지의 낙하높이로 가장 적합한 것은?
- ① 1.5m 이하 ② 2.0m 이하
 - ③ 2.5m 이하 ④ 3.0m 이하
44. 수중 콘크리트에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 일반 수중 콘크리트의 물-결합재비는 50%이하를 표준으로 한다.
 - ② 일반 수중 콘크리트의 단위 시멘트량은 350kg/m³이상을 표준으로한다.
 - ③ 트레미로 시공하는 일반 수중 콘크리트의 슬럼프는 130~180mm를 표준으로 한다.
 - ④ 수중불분리성 콘크리트는 혼화제의 점증효과에 의해 필요한 유동성을 확보하기 위해 단위수량이 일반 수중 콘크리트보다도 커진다.
45. 수중 콘크리트의 비비기에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 수중불분리성 콘크리트의 비비기는 제조설비가 갖추어진 배치플랜트에서 물을 투입하기 전 건식으로 20~30초를 비빈 후 전 재료를 투입하여 비비기를 하여야 한다.
 - ② 믹서는 강제식 배치믹서를 사용하여야 한다.
 - ③ 비비는 시간은 시험에 의해 콘크리트 소요의 품질을 확인하여 정하여야 하며, 강제식 믹서의 경우 비비기 시간은 1분을 표준으로 한다.
 - ④ 수중불분리성 콘크리트는 소요 품질의 콘크리트를 얻기 위하여 1회 비비기 양은 믹서의 공칭용량의 80% 이하로 하여야 한다.
46. 해양콘크리트에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 해안선으로부터 250m이내의 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 시멘트 콘크리트와 폴리머 콘크리트 또는 폴리머 함침 콘크리트 등을 사용할 수 있다.
47. 고강도 콘크리트의 제조방법에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 물-결합재비를 감소시킨다.

- ② 고성능 감수제를 사용한다.
 - ③ 양질의 골재를 사용한다.
 - ④ 굵은 골재 최대치수를 증가시킨다.
48. 콘크리트 공장제품에 관한 설명 중 틀린 것은?
- ① 슬럼프가 10mm 이상인 콘크리트에 대해서는 슬럼프 시험을 원칙으로 한다.
 - ② 프리스트레스트 콘크리트 공장 제품의 경우 순환골재를 사용할 수 없다.
 - ③ 프리스트레스트 긴장재는 스테럽이나 온도철근 등 다른 철근과 용접할 수 없다.
 - ④ 공장제품의 품질관리 및 검사는 실물을 직접 시험하는 것을 원칙으로 한다.
49. 콘크리트 습윤양생 기간의 표준에 대한 설명으로 옳은 것은?
- ① 보통 포틀랜드 시멘트를 사용한 콘크리트로서 일평균 기온이 15°C 이상인 경우 3일을 표준으로 한다.
 - ② 보통 포틀랜드 시멘트를 사용한 콘크리트로서 일평균 기온이 5°C 이상 10°C 미만인 경우 7일 표준으로 한다.
 - ③ 조강 포틀랜드 시멘트를 사용한 콘크리트로서 일평균 기온이 5°C 이상 10°C 미만인 경우 5일을 표준으로 한다.
 - ④ 고로 슬래그 시멘트를 사용한 콘크리트로서 일평균 기온이 15°C 이상인 경우 5일을 표준으로 한다.
50. 포장용 콘크리트의 배합기준으로 틀린 것은?
- ① 설계기준 휨강도(f_{28}) : 4.5 MPa 이상
 - ② 단위수량 : 150kg/m³이하
 - ③ 슬럼프 : 60mm 이하
 - ④ 굵은 골재의 최대 치수 : 40mm 이하
51. 일반적인 공장제품에 사용되는 콘크리트의 강도는 재령 몇 일의 압축강도 시험값을 기준으로 하는가?
- ① 5일 ② 10일
 - ③ 14일 ④ 28일
52. 건식방식의 슛크리트 배합을 정할 때 선정해야 하는 항목이 아닌 것은?
- ① 굵은 골재의 최대치수 ② 혼화 재료의 종류 및 단위량
 - ③ 단위 시멘트량 ④ 슬럼프
53. 내부 진동기를 이용하여 콘크리트의 진동다지기를 할 때 일반적인 삽입 간격은?
- ① 0.5m 이하 ② 1.0m 이하
 - ③ 1.5m 이하 ④ 2.0m 이하
54. 콘크리트의 이음에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 해양 및 항만 콘크리트 구조물은 시공이음부를 되도록 두지 않는 것이 좋다.
 - ② 시공이음은 부재의 압축력이 작용하는 방향과 직각이 되도록 설치하는 것이 원칙이다.
 - ③ 바닥틀의 시공이음은 슬래브 또는 보의 경간 중앙부 부근에 두어야 한다.
 - ④ 신축이음은 양쪽의 구조물 혹은 부재가 구속되어 있는 구조물로 하여야 한다.
55. 습식 슛크리트의 경우 배치 후 몇 분 이내에 뿜어붙이기를

실시하여야 하는가?

- ① 60분 이내 ② 90분 이내
- ③ 120분 이내 ④ 150분 이내

56. 슛크리트에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 임의 방향으로 시공가능하고 재료의 손실이 많다.
- ② 수밀성이 적고 작업 시 분진이 생길 수 있다.
- ③ 거푸집이 불필요하며 급속시공이 가능하다.
- ④ 콘크리트 정착 면에서 용수 발생시 부착이 용이하다.

57. 수화열이나 건조수축으로 인한 콘크리트 구조물의 변형이 구속됨으로써 발생할 수 있는 균열에 대한 대책중의 하나로, 소정의 간격으로 단면 결손부를 설치한 것을 지칭하는 것은?

- ① 콜드조인트 ② 시공이음
- ③ 균열유발이음 ④ 전단기

58. 한중 콘크리트의 강도를 예측하는 데 이용되는 적산 온도의 개념을 나타낸 식으로 옳은 것은? (여기서, θ : Δt 시간 중의 콘크리트의 평균 양생온도($^{\circ}\text{C}$), A : 정수로서 일반적으로 10°C 가 사용, Δt : 시간(일))

① $\sum_0^t \theta A \Delta t$ ② $\sum_0^t (\theta + A) \Delta t$

③ $\sum_0^t (\theta + A + \Delta t)$ ④ $\sum_0^t (\theta + \Delta t) A$

59. 철근이 배치된 일반적인 매스콘크리트 구조물에서 균열발생을 제한할 경우 표준적인 온도균열지수값으로 옳은 것은?

- ① 1.5 이상 ② 1.2~1.5
- ③ 0.7~1.2 ④ 0.7 이하

60. 하루 평균기온이 몇 $^{\circ}\text{C}$ 를 초과하는 것이 예상될 때 서중콘크리트로서 시공하여야 하는가?

- ① 23°C ② 25°C
- ③ 28°C ④ 30°C

4과목 : 콘크리트 구조 및 유지관리

61. 다음 콘크리트 압축강도 평가법 중 가장 신뢰성이 높은 방법은?

- ① 코어 압축강도시험 ② 초음파속도법
- ③ 인발시험 ④ 반발경도방법

62. 강도 설계법을 적용하기 위한 가정조건으로 틀린 것은?

- ① 극한강도 상태에서 철근 및 콘크리트의 응력은 중립축으로부터의 거리에 비례한다.
- ② 압축축 연단에서 콘크리트의 극한 변형율은 0.003으로 가정한다.
- ③ 콘크리트의 응력분포는 가로 $0.85f_{ck}$, 깊이 $\alpha = \beta_{1c}$ 인 등가 4각형 분포로 나타낼 수 있다.
- ④ 휨응력 계산에서 콘크리트의 인장강도는 무시한다.

63. 알칼리 골재반응 중 알칼리-실리카반응에 의한 구조물의 손상에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 이상팽창을 일으킨다.
- ② 팽아웃 현상을 일으켜 골재주의 바깥 부분 모르타르가 탈락되어 표면이 패인다.
- ③ 표면에 불규칙한(거북이등 모양 등) 균열이 생긴다.
- ④ 골재입자의 둘레에 검은색 반응환이 보인다.

64. 다음 중 콘크리트의 균열발생 원인과 직접적인 관계가 먼 것은?

- ① 수화열 ② 건조수축
- ③ 철근부식 ④ 플라이 애시

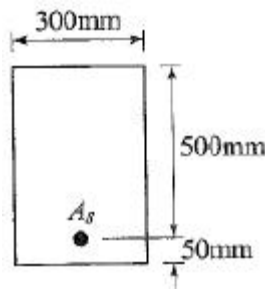
65. 콘크리트 구조물의 보수에 관한 내용으로 틀린 것은?

- ① 콘크리트가 중성화되어 강재부식이 나타나 재가설 할 수 없는 경우는 재알칼리화 공법을 사용한다.
- ② 동해에 의한 열화는 진행정도에 따라 보수공법이 다르지만 기본적으로는 콘크리트 내부에서 수분이동과 확산을 방지할 수 있어야 한다.
- ③ 손상에 의해 박락된 콘크리트나 보수를 위해 찌아낸 콘크리트는 기존 콘크리트보다 높은 탄성계수의 단면복구재를 사용하여 복구한다.
- ④ 균열보수공법은 방수성과 내구성을 향상하는 것을 목적으로 하는 공법이며, 표면처리공법, 주입공법, 추진공법 등이 있다.

66. 다음 중 알칼리 골재반응의 진행속도에 영향을 주는 인자가 아닌 것은?

- ① 콘크리트내의 염화물 이온의 양
- ② 시멘트 알칼리량
- ③ 수분의 공급상태
- ④ 골재중 반응성 광물의 함유량

67. 그림과 같은 직사각형 단면 보에서 콘크리트가 부담할 수 있는 전단강도(V_c)는? (단, $f_{ck}=21\text{MPa}$, $f_y=400\text{MPa}$ 이다.)



- ① 36.2kN ② 114.5kN
- ③ 262.4kN ④ 364.3kN

68. 콘크리트 바닥판의 보강 공법 중 연속섬유 시트접착공법에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 내식성이 우수하고, 염해지역의 콘크리트구조물 보강에도 적용할 수 있다.
- ② 주로 바닥판 콘크리트 압축축에 접착하여 콘크리트 압축강도 향상의 효과를 목적으로 한다.
- ③ 보강효과로서 균열의 구속효과, 내하성능의 향상효과도 기대된다.
- ④ 섬유시트는 현장성형이 용이하기 때문에 작업공간이 한정된 장소에서 작업이 편리하다.

69. 보의 보폭이 320mm, 보의 높이가 450mm, 보의 유효깊이가 400mm, 인장철근량이 $2,026.8\text{mm}^3$, 압축철근량이

1,013.4mm³인 복철근직사각형단면의 보에서 하중에 의한 탄성처짐량이 0.8mm이다. 재하기간 1년후 총 처짐량은 얼마인가? (단, 시간경과계수 $\beta=1.4$ 를 적용한다)

- ① 0.8mm ② 1.4mm
- ③ 1.6mm ④ 1.9mm

70. 단철근 직사각형보를 강도설계법으로 설계를 할 때 $f_y=400\text{MPa}$, $d=500\text{mm}$ 라면 균형단면의 중립축거리(c_b)는?

- ① 200mm ② 250mm
- ③ 300mm ④ 350mm

71. 다음 중 슬래브와 보를 일체로 친반T형보의 유효폭의 결정에 이용되지 않는 것은?

- ① (양쪽으로 각각 내민 플랜지 두께의 8배씩) + 복부폭
- ② (인접 보와의 내측거리의 1/2)+ 복부폭
- ③ (보의 경간의 1/12)+복부폭
- ④ (한쪽으로 내민 플랜지 두께의 6배)+ 복부폭

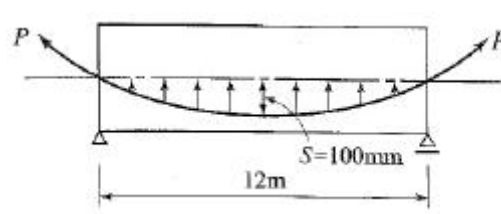
72. $b_w=300\text{mm}$, $d=500$, $A_g=1,285\text{mm}^2$ 인 단철근 직사각형보의 공칭휨강도(M_n)는? (단, $f_{ck}=30\text{MPa}$, $f_y=400\text{MPa}$ 이다.)

- ① 240kN · m ② 410kN · m
- ③ 578kN · m ④ 628kN · m

73. 콘크리트의 동결융해에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 콘크리트 중의 수분이 동결하면 팽창하여 미세한 균열이 발생한다.
- ② 동결융해에 대한 내구성 지수(DF)가 클수록 내구성이 좋다.
- ③ 콘크리트속의 기포와 기포의 간격이 가까울수록 동결융해 저항성이 크다.
- ④ 일반적으로 콘크리트의 동결융해 저항성을 개선하기 위하여 콘크리트 내부에 도입하는 공기량은 2% 정도 이하이어야 한다.

74. 그림과 같은 프리스트레스트 콘크리트 단순보에 PS강선을 포물선으로 배치했을 때 중앙점에서 PS 강선의 편심은 100mm이고, 양지점에서는 0이었다. PS 강선을 4,000kN으로 인장할 때 생기는 등분포 상향력 U는?



- ① 11.6kN/m ② 15.0kN/m
- ③ 18.5kN/m ④ 22.2kN/m

75. 철근의 이음에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① D35를 초과하는 철근은 겹침이음을 하지 않는다.
- ② 다발철근의 겹침이음은 다발 내의 개개 철근에 대한 겹침이음길이를 기본으로 하여 결정하여야 한다.
- ③ 인장력을 받는 이형철근 및 이형철선의 겹침이음길이는 300mm 이상이어야 한다.
- ④ 용접이음은 콘크리트의 설계기준압축강도 f_{ck} 의 125퍼센트 이상을 발휘할 수 있는 완전용접이어야 한다.

76. 다음 중 콘크리트의 균열 폭을 줄일 수 있는 방법으로 가장

적합한 것은?

- ① 굵은 철근을 사용하기 보다는 가는 철근을 많이 사용한다.
- ② 철근에 발생하는 응력이 커질 수 있도록 배근한다.
- ③ 철근이 배근되는 곳에서 피복두께를 크게 한다.
- ④ 콘크리트의 압축부분에 압축철근을 배치한다.

77. 콘크리트 타설 후 가장 빨리 발생되는 균열의 종류는?

- ① 건조수축균열 ② 온도균열
- ③ 알칼리골재반응에 의한 균열 ④ 소성수축균열

78. 구조물의 부재, 부재간의 연결부 및 각 부재 단면의 휨모멘트, 축력, 전단력, 비틀림모멘트에 대한 설계강도는 공칭강도에 강도감소 계수를 곱한 값으로 하여야 한다. 강도감소계수의 규정 중 잘못된 것은?

- ① 인장지배 단면 : 0.85
- ② 전단력과 비틀림 모멘트 : 0.80
- ③ 포스트텐션 정착구역 : 0.85
- ④ 무근콘크리트의 휨모멘트 압축력, 전단력, 지압력 : 0.55

79. 아래의 표에서 설명하는 균열보수공법은?

콘크리트 구조물의 균열을 따라 약 10mm 폭으로 콘크리트를 U형 또는 V형으로 절개한 후, 이 부위에 가요성에폭시 수지 또는 폴리머 시멘트 모르타르 등을 채워넣어 보수한다.

- ① 표면처리공법 ② 단면복구공법
- ③ 충전공법 ④ 강판접착공법

80. 설계기준 항복강도가 400MPa인 이형철근을 사용한 1방향 철근콘크리트 슬래브에서 수축 및 온도철근에 대한 최소 철근비는?

- ① 0.0012 ② 0.0020
- ③ 0.0035 ④ 0.0040

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