

**1과목 : 재료 및 배합**

1. 콘크리트용 플라이 애시로 사용할 수 없는 것은?

- ① 이산화규소의 함유량이 48%인 경우
- ② 강열감량이 6%인 경우
- ③ 밀도가 2.2g/cm<sup>3</sup>인 경우
- ④ 수분이 0.5%인 경우

2. 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 <sup>3</sup> )	시멘트 (kg/m <sup>3</sup> )	잔골재 (kg/m <sup>3</sup> )	굵은골재 (kg/m <sup>3</sup> )
175	369	788	1074

- ① 130.3kg/m<sup>3</sup>                      ② 131.3kg/m<sup>3</sup>
- ③ 132.3kg/m<sup>3</sup>                      ④ 133.3kg/m<sup>3</sup>

3. 콘크리트에 사용하는 혼화재료에 관한 다음의 일반적인 설명 중 적당하지 않은 것은?

- ① 실리카퐁은 실리카질 미립자의 미세충진 효과에 의해 콘크리트의 강도를 높인다.
- ② 플라이 애시는 유리질 입자의 잠재수경성에 의해 콘크리트의 초기강도를 증진시킨다.
- ③ 팽창재는 에트링가이트 및 수산화칼슘 등의 생성에 의해 콘크리트를 팽창시킨다.
- ④ 착색재는 콘크리트와 모르타르에 색을 입히는 혼화재로서 착색재를 혼화한 콘크리트는 본래의 콘크리트 특성과 함께 마무리재로서의 기능도 함께 가진다.

4. 강모래를 이용한 콘크리트에 비해 부순 잔골재를 이용한 콘크리트의 차이에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 미세한 분말량이 많아짐에 따라 응결의 초결시간과 종결 시간이 길어진다.
- ② 동일 슬럼프를 얻기 위해서는 단위수량이 5~10%정도 더 필요하다.
- ③ 건조수축률은 미세한 분말량이 많아지면 증대한다.
- ④ 미세한 분말량이 많아지면 슬럼프가 저하하기 때문에 그 양에 의하여 잔골재율(S/a)을 낮춰준다.

5. 아래의 르 샤틀리에(Le-Chatelie)시험 결과에 따른 시멘트 비중은 얼마인가?

초기눈금(cc)	시료량(g)	시료+광유눈금(cc)
0.3	64	20.3

- ① 3.10                                  ② 3.15
- ③ 3.20                                  ④ 3.25

6. 플라이 애시의 품질 시험에서 시험 모르타르 제조시 보통포틀랜드 시멘트와 플라이 애시의 질량비는 얼마인가? (단, 보통 포틀랜드 시멘트 : 플라이 애시)

- ① 3 : 1                                  ② 2 : 1
- ③ 1 : 1                                  ④ 1 : 2

7. 설계기준 압축강도가 42MPa이고, 30회 이상의 시험실적으로부터 구한 압축강도의 표준편차가 5MPa 일때 콘크리트의 배

합강도는?

- ① 47MPa                                  ② 48.7MPa
- ③ 49.5MPa                              ④ 50.2MPa

8. 콘크리트 배합에서 굵은골재의 최대치수에 관한 규정으로 틀린 것은?

- ① 일반적인 구조물의 경우 굵은골재의 최대치수는 20mm 또는 25mm로 한다.
- ② 굵은골재의 최대치수는 거푸집 양 측면 사이의 최소 거리의 1/5을 초과해서는 안 된다.
- ③ 굵은골재의 최대치수는 개별 철근, 다발철근, 긴장재 또는 덕트 사이 최소 순간격의 3/4을 초과해서는 안 된다.
- ④ 굵은골재의 최대치수는 슬래브 두께의 2/3을 초과해서는 안 된다.

9. 고로슬래그 미분말을 사용한 콘크리트에 대한 설명이다. 옳지 않은 것은?

- ① 고로슬래그 미분말을 사용한 콘크리트는 중성화 속도를 저하시키는 효과가 있다.
- ② 고로슬래그 미분말을 사용한 콘크리트는 철근 보호능력이 향상된다.
- ③ 고로슬래그 미분말을 사용한 콘크리트는 수밀성이 크게 향상된다.
- ④ 고로슬래그 미분말을 사용한 콘크리트의 초기강도는 포틀랜드시멘트 콘크리트보다 작다.

10. 철근콘크리트에 이용되는 길이가 300mm이고 직경이 20mm인 강봉에 인장력을 가한 결과 2.34×10<sup>-1</sup>mm가 신장되었다면 이 때 강봉에 가해진 인장력은 얼마인가? (단, 강봉의 탄성계수 = 2.0×10<sup>5</sup>N/mm<sup>2</sup>)

- ① 20kN                                  ② 37kN
- ③ 40kN                                  ④ 49kN

11. 시멘트의 저장에 대한 콘크리트표준시방서의 규정을 설명한 것으로 틀린 것은?

- ① 시멘트는 방습적인 구조로 된 사일로 또는 창고에 품종별로 구분하여 저장하여야 한다.
- ② 시멘트의 온도가 너무 높을 때는 그 온도를 낮춘 다음 사용하여야 하며, 시멘트의 온도는 일반적으로 50℃정도 이하를 사용하는 것이 좋다.
- ③ 포대시멘트를 쌓아서 저장하면 그 질량으로 인해 하부의 시멘트가 고결할 염려가 있으므로 시멘트를 쌓아올리는 높이는 13포대 이하로 하는 것이 바람직하다.
- ④ 6개월 이상 장기간 저장한 시멘트는 사용하기에 앞서 재시험을 실시하여 그 품질을 확인한다.

12. 콘크리트 압축강도의 시험횟수가 22회 일 경우 배합강도를 결정하기 위해 적용하는 표준편차의 보정계수로 옳은 것은?

- ① 1.04                                  ② 1.06
- ③ 1.08                                  ④ 1.10

13. 모래 A의 조립률이 3.2이고, 모래 B의 조립률이 2.2인 모래를 혼합하여 조립률 2.8의 모래 C를 만들려면 모래 A와 B는 얼마의 비율로 섞어야 하는가?

- ① A : 30%, B : 70%                      ② A : 40%, B : 60%
- ③ A : 50%, B : 50%                      ④ A : 60%, B : 40%

14. 콘크리트용 감수제의 종류 중 응결, 초기경화의 속도에 따라 분류되는 형태가 아닌 것은?

- ① 급결형                      ② 촉진형
- ③ 지연형                      ④ 표준형

15. 아래 표는 굵은골재의 밀도 시험 결과 중의 일부이다. 이 굵은골재의 표면 건조 포화 상태 시료의 밀도는? (단, 시험온도에서의 물의 밀도는 1g/cm<sup>3</sup>이다.)

굵은 골재의 비중 시험		
측정 번호	1	2
표면 건조 포화 상태 시료의 질량(g)	4000	4000
물 속에서의 침량태와 표면 건조 포화 상태 시료의 질량(g)	3392	3391
물 속에서의 침량태의 질량(g)	900	900

- ① 2.36g/cm<sup>3</sup>                      ② 2.61g/cm<sup>3</sup>
- ③ 2.65g/cm<sup>3</sup>                      ④ 2.77g/cm<sup>3</sup>

16. 다음 중 콘크리트용 고로 슬래그 미분말을 사용하지 못하는 경우는?

- ① 밀도가 2.90g/cm<sup>3</sup>인 경우
- ② 삼산화황이 3.0%인 경우
- ③ 강열감량이 2.5%인 경우
- ④ 염화물이온이 0.03%인 경우

17. 다음은 골재 15000g에 대하여 체가름 시험을 수행한 결과이다. 이 골재의 조립률은?

골재의 체가름 시험	
체의 호칭치수(mm)	남는 양(g)
80	0
40	450
20	7200
10	3600
5	3300
2.5	450
1.2	0

- ① 3.12                              ② 4.12
- ③ 6.26                              ④ 7.26

18. 다음 중 콘크리트용으로 사용하는 굵은 골재로 적합하지 않은 것은?

- ① 절대 건조상태의 밀도가 2.65g/cm<sup>3</sup>인 굵은 골재
- ② 안정성이 14%인 굵은 골재
- ③ 흡수율이 2.7%인 굵은 골재
- ④ 마모율이 37%인 굵은 골재

19. 시멘트의 강도 시험방법(KS L ISO 679)에 의해 시멘트의 압축강도 시험을 실시하고자 한다. 시멘트 450g을 사용하여 공시체를 제작할 때 모래의 사용량은?

- ① 900g                              ② 1125g
- ③ 1350g                              ④ 1800g

20. 내동해성을 기준으로 하여 물-결합재비를 정하는 경우 다음 노출상태에 해당하는 보통골재 콘크리트의 최대 물-결합재비는 얼마인가?

**물에 노출되었을 때 낮은 투수성이 요구되는 콘크리트**

- ① 0.40                              ② 0.45
- ③ 0.50                              ④ 0.55

**2과목 : 제조, 시험 및 품질관리**

21. 수분의 증발이 원인이 되어 타설 후부터 콘크리트의 응결 종결시까지 발생하는 균열을 초기 건조균열이라고 한다. 이러한 균열이 발생되기 쉬운 경우에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 콘크리트 노출면의 수분 증발속도가 블리딩 속도보다 빠른 경우
- ② 바람이 없고 기온이 낮으며, 건조가 심한 경우
- ③ 바닥판에서 거푸집으로부터의 누수가 심하고 블리딩이 전혀 없으며 초기에 콘크리트 표면에 수분이 부족한 경우
- ④ 시멘트의 응결 · 경화가 급격하게 일어나 콘크리트 내부에 물이 흡수된 경우

22. 콘크리트의 비비기에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 시험을 실시하지 않은 경우 강제식 믹서의 비비기 시간은 1분 이상을 표준으로 한다.
- ② 시험을 실시하지 않은 경우 가경식 믹서의 비비기 시간은 1분 30초 이상을 표준으로 한다.
- ③ 비비기는 미리 정해둔 비비기 시간의 2배 이상 계속하지 않아야 한다.
- ④ 연속믹서를 사용할 경우, 비비기 시작 후 최초로 배출되는 콘크리트는 사용하지 않아야 한다.

23. ø100×200mm 콘크리트 공시체에 축 하중 P=200kN을 가했을 때 세로 방향의 수축량을 구한 값으로 옳은 것은? (단, 콘크리트 탄성계수는 E<sub>c</sub>=13730N/mm<sup>2</sup>라 한다.)

- ① 0.07mm                              ② 0.15mm
- ③ 0.37mm                              ④ 0.55mm

24. 콘크리트용 재료를 계량하고자 한다. 고로슬래그 미분말 50kg을 목표로 계량한 결과 50.6kg이 계량되었다면, 계량오차에 대한 올바른 판정은? (단, 콘크리트표준시방서의 규정을 따른다.)

- ① 계량오차가 1.2%로 혼화재의 허용오차 2% 내에 들어 합격
- ② 계량오차가 1.2%로 혼화재의 허용오차 3% 내에 들어 합격
- ③ 계량오차가 1.2%로 고로슬래그 미분말의 허용오차 1%를 벗어나 불합격
- ④ 계량오차가 1.2%로 고로슬래그 미분말의 허용오차 3% 내에 들어 합격

25. 다음 중 콘크리트의 크리프에 영향을 미치는 요인에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 습도가 낮을수록 크리프 변형은 커진다.
- ② 재하 하중이 클수록 크리프 변형은 커진다.

- ③ 콘크리트 온도가 높을수록 크리프 변형은 커진다.
  - ④ 고강도의 콘크리트일수록 크리프 변형은 커진다.
26. 알칼리 골재 반응을 일으키는 알칼리의 주요 공급원 중 시멘트에서 유입되는 것은?
- ① Na<sub>2</sub>O                      ② NaCl
  - ③ SiO<sub>2</sub>                      ④ Cl
27. 콘크리트 압축강도 시험에서 하중을 가하는 속도로 가장 적합한 것은?
- ① 압축 응력도의 증가율이 매초 0.6±0.4MPa이 되도록 한다.
  - ② 압축 응력도의 증가율이 매초 1.2±0.6MPa이 되도록 한다.
  - ③ 압축 응력도의 증가율이 매초 4±2MPa이 되도록 한다.
  - ④ 압축 응력도의 증가율이 매초 6±MPa이 되도록 한다.
28. 안지름 25cm, 높이 28.5cm의 용기로 단위수량이 175kg/m<sup>3</sup>인 배합에 대하여 불리딩 시험을 한 결과 총 불리딩 수가 73.6cm<sup>3</sup>이었다면 불리딩률은 약 얼마인가?
- ① 3.0%                      ② 4.1%
  - ③ 4.7%                      ④ 5.2%
29. 다음 중 길이, 질량, 강도 등의 데이터를 관리하기에 가장 이상적인 관리도는?
- ① p 관리도
  - ② p<sub>n</sub> 관리도
  - ③ c 관리도
  - ④  $\bar{x}-R$  관리도
30. 굳지 않은 콘크리트의 슬럼프 시험에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 다짐봉은 지름 16mm, 길이 500~600mm의 강 또는 금속제 원형봉으로 그 앞 끝을 반구 모양으로 한다.
  - ② 슬럼프 콘에 시료를 채울 때 시료는 거의 같은 양의 3층으로 나눠서 채운다.
  - ③ 시료의 각 층은 다짐봉으로 25회씩 똑같이 다지며, 이 비율로 다져서 재료의 분리를 일으킬 경우에는 슬럼프 시험을 적용할 수 없다.
  - ④ 슬럼프 콘에 콘크리트를 채우기 시작하고 나서 슬럼프 콘의 들어 올리기를 종료할 때까지의 시간은 3분 이내로 한다.
31. 동일 품질의 콘크리트로 원주형 공시체(∅150×300mm), 각주형 공시체(150×150×450mm) 및 정육면체 공시체(한변길이 : 150mm)를 제작하여 압축강도를 측정할 경우 강도의 크기 순서로 적합한 것은?
- ① 원주형 > 정육면체 > 각주형
  - ② 각주형 > 정육면체 > 원주형
  - ③ 정육면체 > 원주형 > 각주형
  - ④ 정육면체 > 각주형 > 원주형
32. 콘크리트 재료의 계량에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 계량은 시방배합에 의해 실시하는 것으로 한다.
  - ② 골재가 건조되어 있을 때의 유효 흡수율 값은 골재를 적절한 시간 흡수시켜 구한다.
  - ③ 혼화제를 녹이는 데 사용하는 물이나 혼화제를 묽게 하

- 는데 사용하는 물은 단위 수량의 일부로 보아야 한다.
- ④ 각 재료는 1배치씩 질량으로 계량하여야 하나, 물과 혼화제 용액은 용적으로 계량해도 좋다.
33. 일반콘크리트에 사용되는 시멘트, 혼합수 및 골재 등의 재료에 대한 품질관리 시기 및 횟수에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 시멘트 - 공사 시작 전, 공사 중 1회/월 이상 및 장기간 저장한 경우
  - ② 상수도수 - 공사 시작 전
  - ③ 부순모래 - KS F 2527에 규정된 항목에 대해 공사 시작전, 공사 중 1회/월 이상 및 산지가 바뀐 경우
  - ④ 강자갈 - 알칼리 실리카 반응성의 항목에 대해 1회/월 이상 및 산지가 바뀐 경우
34. 콘크리트의 워커빌리티 및 반죽질기에 영향을 주는 인자에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 단위 수량을 증가시키면 재료분리와 블리딩현상이 줄어들어 워커빌리티가 좋아진다.
  - ② 단위 수량이 많을수록 콘크리트의 반죽질기가 질게 되어 유동성이 크게 된다.
  - ③ 단위 시멘트량이 많아질수록 콘크리트의 성형성은 증가하므로, 일반적으로 부배합 콘크리트가 빈배합 콘크리트에 비해 워커빌리티가 좋다고 할 수 있다.
  - ④ 일반적으로 분말도가 높은 시멘트의 경우에는 시멘트 풀의 점성이 높아지므로 반죽질기는 작게 된다.
35. 콘크리트 배치믹서는 중력식 믹서와 강제식 믹서로 크게 나눌 수 있다. 다음 중 중력식 믹서에 해당하는 것은?
- ① 팬형 믹서                      ② 1축 믹서
  - ③ 2축 믹서                      ④ 드럼 믹서
36. 현장에서 타설하는 콘크리트를 대상으로 압축강도에 의한 콘크리트의 품질검사를 실시하고자 한다. 하루에 300m<sup>3</sup>의 콘크리트가 제조 및 타설된다면 검사 횟수는? (단, 1회 시험값은 공시체 3개의 압축강도 시험값의 평균값이며, 콘크리트표준시방서의 규정에 따른 다.)
- ① 2회                              ② 3회
  - ③ 4회                              ④ 5회
37. 반발경도 시험에 사용되는 테스트 해머의 종류에 따른 적용 콘크리트로서 틀린 것은?
- ① N형 - 보통 콘크리트용
  - ② L형 - 경량 콘크리트용
  - ③ M형 - 매스 콘크리트용
  - ④ P형 - 고강도 콘크리트용
38. 어느 레미콘 공장의 콘크리트 압축강도 시험결과 표준편차가 1.5MPa 이었고, 압축강도의 평균값이 39.6MPa 이었다면 이 콘크리트의 변동계수는?
- ① 2.8%                              ② 3.8%
  - ③ 4.5%                              ④ 5.5%
39. 콘크리트 비파괴시험 방법의 일종인 초음파법에 의하여 측정하거나 추정할 수 없는 것은?
- ① 압축강도                      ② 균열깊이
  - ③ 건조수축량                      ④ 전파속도

40. 콘크리트 생산시 각 재료의 계량 오차의 허용 범위로 옳은 것은?

- ① 물 : ±3%                      ② 골재 : ±3%
- ③ 시멘트 : ±2%                ④ 혼화제 : ±2%

**3과목 : 콘크리트의 시공**

41. 유동화 콘크리트에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 베이스 콘크리트 및 유동화 콘크리트의 슬럼프 및 공기량 시험은 50m³마다 1회씩 실시하는 것을 표준으로 한다.
- ② 유동화 콘크리트의 슬럼프 증가량은 120mm 이하를 원칙으로 하며, 80~100mm를 표준으로 한다.
- ③ 유동화제는 물로 희석하여 사용하여야 하며, 미리 정한 소정의 양을 조금씩 첨가하면서 유동화 시켜야 한다.
- ④ 유동화 콘크리트의 운반 지연으로 슬럼프 감소가 발생할 경우 재유동화를 실시하여야 하며, 재유동화 횟수는 3회를 초과할 수 없다.

42. 일반 콘크리트를 2층 이상으로 나누어 타설할 경우, 외기온이 25℃를 초과할 때 이어지기 허용시간 간격의 표준으로 옳은 것은?

- ① 1시간                              ② 1시간 30분
- ③ 2시간                              ④ 2시간 30분

43. 프리플래이스트 콘크리트에 사용되는 굵은 골재에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 일반적인 프리플래이스트 콘크리트용 굵은 골재의 최소 치수는 15mm 이상으로 하여야 한다.
- ② 일반적으로 굵은 골재의 최대 치수는 최소 치수의 2~4배 정도로 한다.
- ③ 대규모 프리플래이스트 콘크리트를 대상으로 할 경우, 굵은 골재의 최소 치수가 클수록 주입 모르타르의 주입성이 현저하게 개선되므로 굵은 골재의 최소 치수는 40mm 이상이어야 한다.
- ④ 굵은 골재의 최대 치수와 최소 치수와의 차이를 적게 하면 굵은 골재의 실적률이 커지고 주입 모르타르의 소요량이 적어진다.

44. 한중콘크리트에 대한 일반적인 설명으로 틀린 것은?

- ① 하루의 평균기온이 4℃ 이하가 예상되는 조건일 때는 한중콘크리트로 시공하여야 한다.
- ② 한중콘크리트에는 AE콘크리트를 사용하는 것을 원칙으로 한다.
- ③ 물-결합재비는 원칙적으로 50% 이하로 하여야 한다.
- ④ 재료를 가열할 경우, 물 또는 골재를 가열하는 것으로 하며, 시멘트는 어떠한 경우라도 직접 가열할 수 없다.

45. 연직시공이음에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 구 콘크리트의 시공이음면은 쇠슬이나 쏘아내기 등에 의해 거칠게 한다.
- ② 이음을 좋게 하기 위해 구 콘크리트의 시공이음면에 시멘트 페이스트, 모르타르, 습윤면용 에폭시수지 등을 바른다.
- ③ 시공이음면의 거푸집으로 설치되는 철망은 철근 등으로 지지시키는 것이 좋다.
- ④ 시공이음부의 거푸집제거 시기는 콘크리트 타설 후 여름에는 10~15시간 정도로 한다.

46. 해양콘크리트에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 육상구조물 중에 해풍의 영향을 많이 받는 구조물도 해양 콘크리트로 취급하여야 한다.
- ② PS강재와 같은 고장력강에 작용응력이 인장강도의 60%를 넘을 경우 응력부식 및 강재의 부식피로를 검토하여야 한다.
- ③ 만조위로부터 위로 0.6m, 간조위로부터 아래로 0.6m사이의 강조부분에는 시공이음이 생기지 않도록 시공계획을 세워야 한다.
- ④ 시멘트는 보통포틀랜드 시멘트를 사용하는 것을 원칙으로 한다.

47. 매스 콘크리트에 대한 일반적인 설명으로 틀린 것은?

- ① 굵은 골재의 최대 치수는 작업성이나 건조수축 등을 고려하여 되도록 작은 값을 사용하여야 한다.
- ② 고로 슬래그 미분말을 혼입하는 경우 슬래그는 온도의 존성이 크기 때문에 콘크리트의 타설온도가 높아지면 슬래그를 사용하지 않는 경우보다 발열량이 증가하여, 오히려 콘크리트 온도가 상승하는 경우도 있다.
- ③ 매스 콘크리트의 온도균열은 콘크리트 내부와 표면부의 온도 차이가 커지는 경우에 많이 발생하므로, 거푸집은 온도 차이를 줄일 수 있도록 보온성이 좋은 것을 사용하고 존치기간을 길게 하여야 한다.
- ④ 매스 콘크리트의 타설온도는 온도균열을 제어하기 위한 관점에서 가능한 한 낮게 하여야 한다.

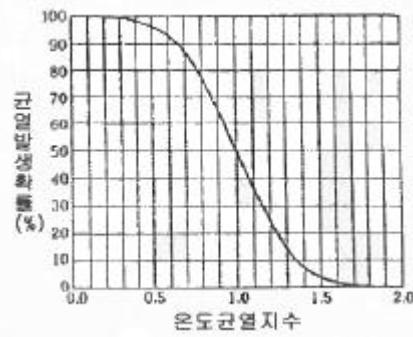
48. 일반 콘크리트에서 균열의 제어를 목적으로 균열유발이음을 설치할 경우 간격 및 단면의 결손율에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 균열유발 이음의 간격은 0.3~1m 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 1~2m 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.

49. 콘크리트의 경화나 강도 발현을 촉진하기 위해 실시하는 촉진양생방법에 속하지 않는 것은?

- ① 전기양생                              ② 막양생
- ③ 삼압증기양생                      ④ 고온고압양생

50. 이미 경화한 매시브한 콘크리트 위에 슬래브를 타설할 때 부재평균 최고온도와 외기온도와의 균형시의 온도차가 12.8℃ 발생하였을 때 아래의 표를 이용하여 온도균열 발생확률을 구하면? (단, 간이법 적용)



- ① 약 5%
- ② 약 15%
- ③ 약 30%
- ④ 약 50%

51. 포장 콘크리트의 시공에 사용되는 이음판의 필요한 성질에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 콘크리트 슬래브의 팽창을 어느 정도까지는 허용하나, 콘크리트를 다질 때 현저하게 줄어들 정도로 압축 저항이 적지 않을 것
- ② 콘크리트 슬래브가 수축할 때는 가능한 원래의 두께로 되돌아 올 것
- ③ 흡수성과 투수성이 클 것
- ④ 휘어지거나 비틀어지지 않고 시공이 간편할 것

52. 일반 콘크리트의 다지기에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 콘크리트는 타설 직후 바로 충분히 다져서 콘크리트가 철근 및 매설물 등의 주위와 거푸집의 구석구석까지 잘 채워져 밀실한 콘크리트가 되도록 한다.
- ② 재진동을 할 경우에는 콘크리트에 나쁜 영향이 생기지 않도록 조절이 일어난 후에 실시하여야 한다.
- ③ 내부진동기는 콘크리트로부터 천천히 빼내어 구멍이 남지 않도록 하여야 한다.
- ④ 진동다지기를 할 때에는 내부진동기를 아래층의 콘크리트 속으로 0.1m 정도 찢러 넣어야 한다.

53. 섬유보강콘크리트의 배합 및 비비기에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 강섬유보강 콘크리트의 경우, 소요 단위수량은 강섬유의 혼입률에 거의 비례하여 증가한다.
- ② 믹서는 가경식 믹서를 사용하는 것을 원칙으로 한다.
- ③ 배합을 정할 때에는 일반 콘크리트의 배합을 정할 때의 고려사항과 아울러 콘크리트의 휨강도 및 인성이 소요의 값으로 되도록 고려할 필요가 있다.
- ④ 믹서에 투입된 섬유이 분산에 필요한 비비기 시간은 섬유의 종류나 혼입률에 따라 다르다.

54. 공장 제품 콘크리트에 대한 일반적인 설명으로 틀린 것은?

- ① 공장 제품에 사용되는 섬유보강재는 주로 강섬유와 합성수지계 섬유를 사용하며, 일부의 경우 카본섬유나 아라미드 등의 고성능 섬유를 사용하기도 한다.
- ② 프리스트레스트 콘크리트 공장 제품의 경우 순환골재를 사용할 수 없다.
- ③ 축진양생을 하는 일반적인 공장 제품의 강도는 재령 28일에서 압축 강도 시험값을 기준으로 한다.
- ④ 일반적으로 공장 제품에서는 물-결합재비가 적은 된반죽의 콘크리트가 사용되므로 이와 같은 콘크리트를 비빌 때에는 강제식 믹서가 적합하다.

55. 고강도 콘크리트의 특성에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 보통강도를 갖는 콘크리트에 비해 재령에 따른 강도발현이 빠르게 나타나면서 늦게까지 강도증진이 이루어진다.
- ② 고강도 콘크리트는 부배합이므로 시멘트 대체 재료인 플라이애시, 고로슬래그 분말 등을 같이 사용하는 경우가 많다.
- ③ 고강도 콘크리트의 설계기준압축강도는 일반적으로 40MPa 이상으로 하며, 고강도 경량골재 콘크리트는 27MPa 이상으로 한다.
- ④ 고강도 콘크리트는 설계기준강도가 높은 반면에 내구성 은 낮으므로 해양 콘크리트 구조물에는 부적절하다.

56. 내구성으로부터 정해진 수중불분리성 콘크리트의 최대물-결합재기(%)를 나타내는 아래 표에 들어갈 숫자로 옳은 것은?

콘크리트의 종류 환경	무근콘크리트	철근콘크리트	
	담수 중	(1)	(2)
	해수 중	(3)	(4)

- ① (1) 65, (2) 55, (3) 60, (4) 50
- ② (1) 60, (2) 55, (3) 65, (4) 50
- ③ (1) 65, (2) 50, (3) 60, (4) 55
- ④ (1) 60, (2) 50, (3) 65, (4) 55

57. 슛크리트의 초기강도 표준값으로 옳은 것은?

- ① 재령 3시간에서 1.0~3.0MPa
- ② 재령 6시간에서 1.0~3.0MPa
- ③ 재령 12시간에서 3.0~5.0MPa
- ④ 재령 24시간에서 10.0~15.0MPa

58. 포장 콘크리트의 배합기준에서 설계기준 휨강도( $f_{28}$ )는 몇 MPa 이상이어야 하는가?

- ① 2.5 MPa
- ② 4 MPa
- ③ 4.5 MPa
- ④ 6 MPa

59. 슛크리트에서 섬유뭉침(fiber-ball)현상을 설명한 것으로 옳은 것은?

- ① 굵은 골재의 최대치수가 커질수록 섬유뭉침현상이 증가한다.
- ② 굵은 골재의 최대치수가 커질수록 섬유뭉침현상이 감소한다.
- ③ 잔골재량이 증가할수록 섬유뭉침현상이 증가한다.
- ④ 잔골재량이 증가할수록 섬유뭉침현상이 감소한다.

60. 한중콘크리트 시공시 비빈 직후 콘크리트의 온도 및 주위기온이 아래의 조건과 같을 때, 타설이 완료된 후 콘크리트의 온도를 계산하면?

비빈 직후의 콘크리트 온도 : 25℃,  
주위온도 : 4℃  
비빈 후부터 타설완료시까지의 시간 : 1시간 30분

- ① 19.8℃
- ② 20.3℃
- ③ 21.6℃
- ④ 22.5℃

**4과목 : 구조 및 유지관리**

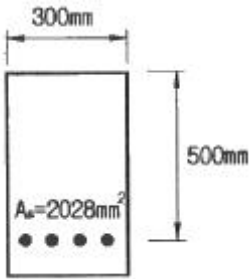
61. 철근콘크리트 교량의 슬래브에 균열이 발생하였을 때 적용할 수 있는 보수·보강 방법으로 거리가 먼 것은?

- ① 강판접착공법
- ② 수지주입공법
- ③ 연속섬유시트감기공법
- ④ FRP 접착공법

62. 콘크리트보강공법의 일종인 상면 두께증설공법은 상판콘크리트 상면을 절삭·연마한 후 강섬유 보강콘크리트 등으로 상면의 두께를 증설하는 공법이다. 이 공법의 특징을 설명한 것으로 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 적용가능하므로, 기존 구조물보다 상당히 큰 내하력을 얻을 수 있다.

63. 그림과 같은 단면에  $A_s=4-D25(2028mm^2)$ 이 배근 되어 있고, 계수전단력  $V_u=200kN$ , 계수휨모멘트  $M_u=40kN \cdot m$ 가 작용하고 있는 보가 있다. 콘크리트가 부담할 수 있는 전단 강도( $V_c$ )를 정밀식을 사용하여 구하면? (단,  $f_{ck}=21MPa$ ,  $f_y=400MPa$  이고,  $M_u$ 는 전단을 검토하는 단면에서  $V_u$ 와 동시에 발생하는 계수휨모멘트이다.)



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

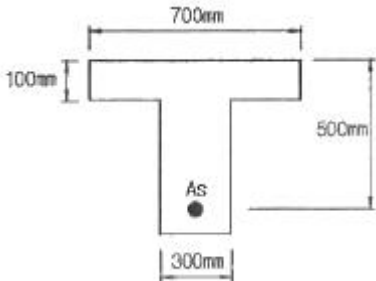
64. 경간이 8m인 단순 지지된 철근콘크리트 보에서 처짐을 계산하지 않는 경우의 최소 두께(h)는? (단, 사용 철근의  $f_y=350MPa$ 이다.)

- ① 400mm                      ② 437mm
- ③ 465mm                      ④ 500mm

65. 전자파 레이더법에서 반사물체까지의 거리(D)를 구하는 식으로 옳은 것은? (단, V는 콘크리트내의 전자파속도, T는 입사파와 반사파의 왕복전파시간)

- ①  $D = VT/2$                       ②  $D = VT/\sqrt{2}$
- ③  $D = VT/3$                       ④  $D = VT/\sqrt{3}$

66. 그림과 같은 T형단면에 3-D35( $A_s=2870mm^2$ )의 철근이 배근되었을때 압축연단에서 중립축까지의 거리(c)는? (단,  $f_{ck}=30MPa$ ,  $f_y=400MPa$ 이다.)



- ① 64.3mm                      ② 73.6mm
- ③ 76.9mm                      ④ 80.9mm

67. 염화물 침투에 따른 철근 부식으로 발생하는 균열을 억제하기 위한 방법으로 적절하지 못한 것은?

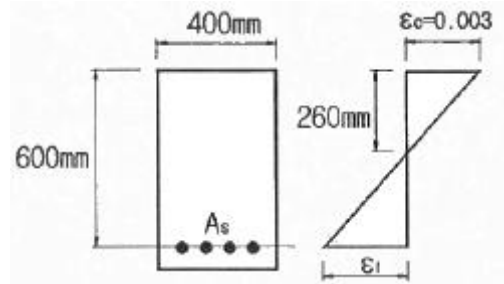
- ① 밀실한 콘크리트 시공
- ② 저알칼리 시멘트 사용
- ③ 충분한 피복두께 확보

④ 에폭시수지 도포 철근 사용

68. 콘크리트를 타설하고 다짐하여 마감작업을 한 이후에도 콘크리트는 계속하여 압밀하는 경향을 보인다. 이러한 현상으로 발생하는 균지 않은 콘크리트의 균열을 침하균열이라 한다. 이러한 침하균열에 영향을 미치는 요소에 대한 설명으로 틀린 것은?

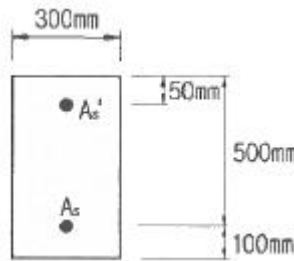
- ① 콘크리트 피복두께가 클수록 침하균열은 증가한다.
- ② 슬럼프가 클수록 침하균열은 증가한다.
- ③ 배근한 철근의 직경이 클수록 침하균열은 증가한다.
- ④ 누수되는 거푸집을 사용한 경우 침하균열은 증가한다.

69. 아래 그림과 같은 단철근 직사각형보에서 휨설계에 적용하기 위한 강도감소계수( $\phi$ )는 약 얼마인가? (단,  $f_y=400MPa$ )



- ① 0.78                      ② 0.80
- ③ 0.83                      ④ 0.85

70. 그림의 복철근 단면이 압축부에 3-D22( $A_s'=1161mm^2$ )의 철근과 인장부에 6-32( $A_s=4765mm^2$ )의 철근을 갖고 있을 때 공칭 휨강도( $M_n$ )를 구하면? (단, 파괴시 압축부의 철근이 항복한다고 가정하고,  $f_{ck}=28MPa$ ,  $f_y=350MPa$ 이다.)

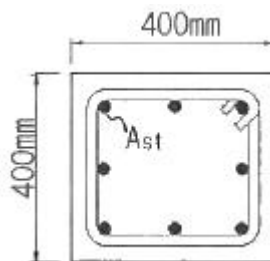


- ① 702.1kN · m                      ② 747.6kN · m
- ③ 785.7kN · m                      ④ 824.3kN · m

71. 단면 복구재로서 폴리머 시멘트계 재료가 일반 콘크리트 재료보다 우수하지 않은 것은?

- ① 염분 차단성                      ② 내화 · 내열성
- ③ 부착성                      ④ 방수성

72. 다음 그림과 같은 압축부재의 설계축강도( $\phi P_{n(max)}$ )는? (단,  $f_{ck}=24MPa$ ,  $f_y=350MPa$ , 종방향 철근의 전체 단면적( $A_{st}$ )는  $4000mm^2$ 이며, 단주기둥으로  $\phi=0.65$ 이다.)



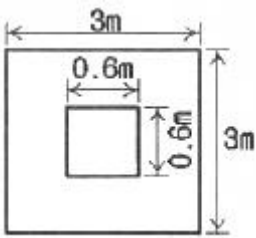
- ① 1955kN                      ② 2382kN
- ③ 2579kN                      ④ 2848kN

73. 프리스트레스트 콘크리트 구조의 장점에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 프리스트레스트 콘크리트는 내화성이 철근 콘크리트보다 우수하다.  
 ② 프리스트레스트 콘크리트는 부재의 확실한 강도와 안전율을 갖게 할 수 있다.  
 ③ 프리스트레스트 콘크리트는 설계 하중하에서 콘크리트에 균열이 생기지 않으므로 내구성이 크다.  
 ④ 프리스트레스트 콘크리트는 구조물이 가볍고 복원성이 우수하다.

74. 고정하중 20kN/m, 활하중 25kN/m의 등분포하중을 받는 경간 8m의 단수보에 작용하는 최대 계수휨모멘트( $M_u$ )를 구하면? (단, 하중계수와 하중조합을 고려하여 구할 것)  
 ① 479kN·m                      ② 512kN·m  
 ③ 548kN·m                      ④ 579kN·m

75. 구조물 안전성 평가를 위해 재하시험을 실시할 경우 재하기준에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 시험하중은 4회 이상 균등하게 나누어 증가시켜야 한다.  
 ② 등분포 시험하중은 시험대상 부재의 취약상황을 파악할 수 있도록 작용시켜야 하며, 특히 시험대상 부재에 하중이 불균등하게 전달되는 아치현상을 유발하도록 재하하여야 한다.  
 ③ 응답측정값은 각 하중단계에 따라 하중이 가해진 직후, 그리고 시험하중이 적어도 24시간 동안 구조물에 작용된 후에 측정값을 읽어야 한다.  
 ④ 최종 잔류 측정값은 시험하중이 제거된 후 24시간이 경과하였을 때 읽어야 한다.

76. 그림과 같은 정사각형 독립확대기초 저변에 작용하는 지압력이  $q=160\text{kN/m}^2$ 일 때 흙에 대한 위험단면의 모멘트는 얼마인가?



- ① 345.6kN·m                      ② 375.4kN·m
- ③ 395.7kN·m                      ④ 425.3kN·m

77. 교량구조물의 안전진단 및 평가에서 정적재하시험을 할 때 측정하여야 할 사항이 아닌 것은?  
 ① 주거더의 처짐                      ② 콘크리트의 변형률  
 ③ 가속도                              ④ 재하차량의 중량

78. 철근콘크리트구조물에서 균열 폭을 줄일 수 있는 방법에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 같은 철근량을 사용할 경우 굵은 철근을 사용하기 보다는 가는 철근을 많이 사용한다.  
 ② 철근에 발생하는 응력이 커지지 않도록 충분히 배근한다.  
 ③ 철근이 배근되는 곳에서 피복두께를 크게 한다.

④ 콘크리트의 인장구역에 철근을 골고루 배치한다.

79. 콘크리트 구조물의 재하시험은 하중을 받는 구조 부분의 재령이 최소한 몇 일이 지난 다음에 재하시험을 시행하여야 하는가?

- ① 14일                              ② 28일
- ③ 56일                              ④ 84일

80. 단철근 직사각형보에서  $f_{ck}=30\text{MPa}$ ,  $f_y=300\text{MPa}$ 일 때 균형철근비를 구한 값은?

- ① 0.025                              ② 0.034
- ③ 0.047                              ④ 0.052

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