

1과목 : 재료 및 배합

1. KS F 2560(콘크리트용 화학혼화제)의 규정에 따라 AE감수제의 성능시험항목이 아닌 것은?

- ① 감수율                      ② 길이 변화비
- ③ 슬럼프 경시변화량      ④ 동결 융해에 대한 저항성

2. 고로시멘트에 관한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 고로시멘트를 사용한 콘크리트는 초기양생이 충분치 않으면 보통포틀랜드시멘트를 사용한 콘크리트에 비해 건조수축이 심해질 수 있다.
- ② 고로시멘트를 사용한 콘크리트는 시멘트의 수화반응에서 생기는 Ca(OH)<sub>2</sub>가 증가하여 내해수성, 내화확성이 향상된다.
- ③ 고로시멘트를 사용한 콘크리트는 약 6개월 이후의 장기재령이 되면 보통포틀랜드시멘트를 사용한 콘크리트에 비해 동등 혹은 그 이상의 압축강도가 얻어진다.
- ④ 고로시멘트를 사용한 콘크리트의 초기재령의 강도는 보통 콘크리트시멘트를 사용한 콘크리트 보다 일반적으로 적으며, 이러한 경향은 물-시멘트비가 작아질수록 현저하다.

3. 굵은골재의 체가름 시험결과에서 굵은골재 최대치수(G<sub>max</sub>)와 조립률(FM)을 바르게 표시한 것은?

체크 크기(mm)	30	25	20	15	10	5	2.5
각체잔량 누계(%)	2	10	35	53	78	98	100

- ① 25mm, 7.11                      ② 25mm, 7.76
- ③ 20mm, 7.11                      ④ 20mm, 7.76

4. 콘크리트용 강섬유의 평균인장강도는 얼마 이상의 값을 가져야 하는가? (단, KS F 2564에 규정된 값)

- ① 600MPa                      ② 500MPa
- ③ 400MPa                      ④ 300MPa

5. 콘크리트 배합설계에서 실험으로부터 얻은 재령 28일 압축강도와 물-결합재비와의 관계식이  $f_{28} = -14.0 + 22.0 \times B/W$  (MPa)로 얻어졌다. 설계기준강도를 30MPa로 할 경우 적당한 물-결합재비의 값은?

- ① 50%                      ② 52%
- ③ 54%                      ④ 56%

6. 일반 콘크리트에서 물-결합재비에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 압축강도와 물-결합재비와의 관계는 시험에 의해 정하는 것을 원칙으로 한다. 이 때 공시체는 지령 28일을 표준으로 한다.
- ② 재빙화확제가 사용되는 콘크리트의 물-결합재비는 45% 이하로 한다.
- ③ 콘크리트의 수밀성을 기준으로 물-결합재비를 정할 경우 그 값은 40% 이하로 한다.
- ④ 콘크리트의 탄산화 저항성을 고려하여 물-결합재비를 정할 경우 55% 이하로 한다.

7. 다음 중 시멘트 응결시험 방법은?

- ① 플로우(flow) 시험                      ② 블레인 시험
- ③ 길모어침에 의한 방법                      ④ 오토클레이브 방법

8. AE혼화제 사용에 의한 연행공기가 콘크리트 중에서 하는 역할로 잘못 설명된 것은?

- ① 워커빌리티를 크게 개선시킨다.
- ② 동결융해에 대한 저항성을 증대시킨다.
- ③ 재료의 분리 및 블리딩을 감소시킨다.
- ④ 공기량이 증가함에 따라 압축강도도 약간 증가된다.

9. 다음 중 콘크리트용 모래에 포함되어 있는 유기불순물 시험에서 사용하지 않는 약품은?

- ① 수산화나트륨                      ② 탄닌산
- ③ 페놀프탈레인                      ④ 메틸알코올

10. 다음 배합수에 포함될 수 있는 불순물 중 응결지연 작용을 나타내는 것은?

- ① 황산칼슘                      ② 질산염
- ③ 염화암모늄                      ④ 탄산나트륨

11. 물-시멘트비 50%, 잔골재율 43.0%, 공기량 5.0% 및 단위수량 170kg의 조건으로 콘크리트의 시방배합결과에 대한 설명으로 틀린 것은? (단, 시멘트 밀도 : 0.00315g/mm<sup>3</sup>, 잔골재 표면건조 포화상태 밀도 : 0.00257g/mm<sup>3</sup>, 굵은골재 표면건조 포화상태 밀도 : 0.00265g/mm<sup>3</sup>)

- ① 단위 굵은골재량은 1027kg이다.
- ② 단위 잔골재량은 743kg이다.
- ③ 골재의 절대용적은 671ℓ이다.
- ④ 단위시멘트량은 340kg이다.

12. 시멘트 관련 KS 규격에 관하여 옳지 않은 것은?

- ① 자열 포틀랜드 시멘트에서는 수화열을 억제하기 위하여 최저 C<sub>2</sub>S량을 규정하고 있다.
- ② 내황산염 포틀랜드 시멘트에서는 황산염에 의한 팽창을 억제하기 위하여 최대 C<sub>2</sub>A량을 규정하고 있다.
- ③ 고로슬래그시멘트에서는 잠재수경성을 확보하기 위하여 염기도의 최소값을 규정하고 있다.
- ④ 고로슬래그시멘트에서는 알칼리골재반응을 억제하기 위하여 최대 알칼리량을 규정하고 있다.

13. 굵은 골재의 밀도 및 흡수율시험에서 아래 표와 같은 조건인 경우 1회 시험에 사용하는 시료의 최소 질량으로 가장 적합한 것은?

- 사용 골재 : 경량골재
- 굵은 골재의 최대 치수 : 40mm
- 굵은 골재의 추정 밀도 : 1.4g/cm <sup>3</sup>

- ① 1.4kg                      ② 2.3kg
- ③ 3.1kg                      ④ 4kg

14. 레디믹스트 콘크리트에서 회합수로 사용할 경우 주의할 사항 중 틀린 것은?

- ① 고강도 콘크리트의 경우 회수수를 사용하여서는 안된다.
- ② 슬러지수의 사용시 단위 슬러지 고형분율은 콘크리트 질량의 3% 이하로 한다.
- ③ 회수수의 품질시험항목은 4가지로서 염소이온량, 시멘트 응결시간의 차, 모르타르 압축 강도의 비, 단위 슬러지 고형분율이다.
- ④ 콘크리트를 배합할 때, 회수수 중에 함유된 슬러지 고형

분은 물의 질량에는 포함되지 않는다.

15. 시방배합을 현장배합을 고칠 경우에 고려하여야 하는 사항에 대한 설명에 대한 설명으로 거리가 먼 것은?

- ① 혼화제를 희석시킨 희석수량을 고려하여야 한다.
- ② 골재의 함수상태를 고려하여야 한다.
- ③ 5mm체에 남는 굵은 골재량 등 골재의 입도를 고려하여야 한다.
- ④ 운반중 공기량의 경시변화를 고려하여야 한다.

16. 시멘트를 구성하는 주요 광물 중 초기강도에 가장 영향을 많이 주는 광물은?

- ①  $3CaO \cdot SiO_2$  ( $C_3S$ )
- ②  $2CaO \cdot SiO_2$  ( $C_2S$ )
- ③  $4CaO \cdot Al_2O_3 \cdot Fe_2O_3$  ( $C_4AF$ )
- ④  $3CaO \cdot Al_2O_3 \cdot (C_3A)$

17. 습윤상태 골재 1000g의 함수량이 3.68%이었을 때 이골재의 절대건조 질량(g)은?

- ① 895.34g
- ② 923.65g
- ③ 964.51g
- ④ 996.97g

18. 콘크리트의 배합설계에서 콘크리트의 내동해성을 기준으로 하여 물-결합재비를 정한 경우 아래 표와 같은 조건에서의 최소 설계기준압축강도는?

- 골재 : 보통 골재를 사용한 콘크리트  
 - 노출상태 : 제빙화학제, 염, 소금물, 바닷물에 노출되거나 이런 종류들이 살포된 콘크리트의 철근 부식 방지

- ① 24MPa
- ② 27MPa
- ③ 30MPa
- ④ 35MPa

19. 다음 표는 시멘트의 비중 시험 결과 중 일부이다. 이 시멘트의 비중은?

시멘트의 비중 시험		
측정 번호	1	2
① 처음의 광유의 눈금 읽음(mL)	0,30	0,40
②시료의 무게 (g)	64,3	64,0
③ 시료와 광유의 눈금 읽기(mL)	20,70	20,75

- ① 3.10
- ② 3.11
- ③ 3.13
- ④ 3.15

20. 20회의 압축강도 시험으로부터 구한 표준편차가 4.00이고 설계기준압축강도가 40MPa인 경우 배합강도는? (단, 표준편차의 보정계수를 고려하여 구하시오.)

- ① 45.4MPa
- ② 45.8MPa
- ③ 46.1MPa
- ④ 46.6MPa

2과목 : 제조, 시험 및 품질관리

21. 콘크리트의 내동해성에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 연행공기는 내동해성 향상에 효과적이다.
- ② 공기량이 동일한 경우 기포간격 계수(spacing factor)가 클수록 내동해성이 향상된다.

- ③ 흡수율이 큰 연석은 동결시 팽아웃(Pop-out)을 유발시킨다.
- ④ 내동해성은 동결융해를 반복한 공시체의 동탄성계수에 의해 평가할 수 있다.

22. 콘크리트의 품질관리의 관리도에서 계수값 관리도에 포함되지 않는 것은?

- ① P 관리도
- ② C 관리도
- ③ u 관리도
- ④ x 관리도

23. 굵은 콘크리트의 압축강도에 영향을 미치는 요소에 대한 설명이 잘못된 것은?

- ① 단위 수량이 동일한 경우 시멘트량이 증가하면 압축강도는 증가한다.
- ② 물-시멘트비가 낮을수록 압축강도는 증가한다.
- ③ 시험체의 재하속도가 느릴수록 압축강도는 증가한다.
- ④ 공기량이 적을수록 압축강도는 증가한다.

24. 콘크리트의 크리프에 관한 설명 중 틀린 것은?

- ① 재하기간중의 대기의 습도가 높을수록 크리프가 크다.
- ② 시멘트량이 많을수록 크리프가 크다.
- ③ 재하시의 재령이 작을수록 크리프가 크다.
- ④ 보통시멘트는 조강시멘트에 비하여 크리프가 크다.

25. 레디믹스트 콘크리트의 품질 중 공기량에 대한 규정인 아래 표의 내용 중 틀린 것은?

[단위:%]

콘크리트의 종류	공기량	공기량의 허용오차
보통콘크리트	① 4.5	±1.5
경량콘크리트	② 5.5	
포장콘크리트	③ 4.0	
고강도콘크리트	④ 3.5	

- ① ①
- ② ②
- ③ ③
- ④ ④

26. 레디믹스트 콘크리트(KS F 4009)에서 규정하고 있는 콘크리트 회수수의 품질기준으로 틀린 것은?

- ① 염소이온량 : 350mg/L 이하
- ② 시멘트 응결시간의 차 : 초결 30분 이내, 종결 60분 이내
- ③ 모르타 압축 강도비 : 재령 7일 및 28일에서 90% 이상
- ④ 단위 슬러지 고형분율 : 3.0%를 초과하면 안 됨

27. 콘크리트 시험용 원주형 공시체(φ100mm×200mm)로 쪼갬인장강도 시험을 실시한 결과 150kN에서 파괴되었다. 콘크리트의 쪼갬인장강도로 옳은 것은?

- ① 2.5MPa
- ② 3.6MPa
- ③ 4.8MPa
- ④ 5.7MPa

28. 동결융해 저항성을 알아보기 위한 급속 동결융해에 대한 콘크리트의 저항 시험 방법에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 동결융해 1사이클의 소요시간은 2시간 이상, 4시간 이하로 한다.
- ② 동결융해 1사이클은 공시체 중심부의 온도를 원칙으로

하며 원칙적으로 4℃에서 -18℃로 떨어지고, 다음에 -18℃에서 4℃로 상승하는 것으로 한다.

- ③ 시험의 종료는 300사이클로 하며, 그 때까지 상대동탄성 계수가 60%이하가 되는 사이클이 있으면 그 사이클에서 시험을 종료한다.
- ④ 공시체의 중심과 표면의 온도차는 항상 20℃를 초과해서는 안된다.

29. 콘크리트의 받아들이기 품질검사에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 콘크리트의 받아들이기 품질관리는 콘크리트를 타설하기 전에 실시하여야 한다.
- ② 강도검사는 콘크리트의 배합검사를 실시하는 것을 표준으로 한다.
- ③ 내구성 검사는 공기량, 염소이온량을 측정하는 것으로 한다.
- ④ 검사결과 불합격으로 판정된 콘크리트는 책임기술자의 지시에 따라 조치를 취하여야 한다.

30. NaCl을 질량으로 0.03% 포함된 해사를 950kg/m<sup>3</sup> 사용하여 콘크리트를 제조할 경우, 해사로 인한 콘크리트의 염화물이온(Cl<sup>-</sup>) 함유량을 구하면?

- ① 0.285kg/m<sup>3</sup>                      ② 0.143kg/m<sup>3</sup>
- ③ 0.173kg/m<sup>3</sup>                      ④ 0.346kg/m<sup>3</sup>

31. 콘크리트의 워커빌리티 및 반죽질기에 대한 일반적인 설명으로 틀린 것은?

- ① 단위 수량이 많을수록 콘크리트의 유동성이 크게 되지만, 단위수량을 증가시킬수록 재료분리가 발생하기 쉬워지므로 워커빌리티가 좋아진다고는 말할 수 없다.
- ② 단위 시멘트량이 많아질수록 그 콘크리트의 성형성은 증가하므로, 일반적으로 부배합 콘크리트가 빈배합 콘크리트에 비해 워커빌리티가 좋다고 할 수 있다.
- ③ 공기량 1%의 증가에 대하여 슬럼프가 30mm 정도 크게 되며, 슬럼프를 일정하게 하면 단위 수량을 약 8% 저감할 수 있다. 이러한 공기량의 워커빌리티 개선효과는 부배합의 경우에 현저하다.
- ④ 골재 중의 세립분, 특히 0.3mm 이하의 세립분은 콘크리트의 점성을 높이고 성형성을 좋게 한다. 그러나 세립분이 많게 되면 반죽질기가 적게 되므로 골재는 조립한 것부터 세립한 적당한 비율로 혼합할 필요가 있다.

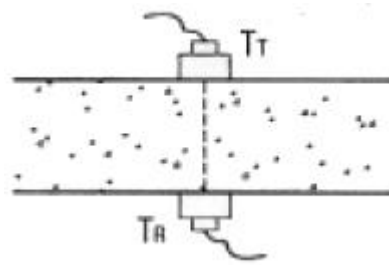
32. 콘크리트 타설검사 항목이 아닌 것은?

- ① 타설설비 및 인원배치                      ② 타설방법
- ③ 타설량    ④ 콘크리트 타설온도

33. 다음에서 콘크리트의 비비기에 사용되는 믹서 중 강제식 믹서가 아닌 것은?

- ① 드럼 믹서(drum mixer)
- ② 팬형 믹서(pan tupe mixer)
- ③ 1축 믹서(one shaft mixer)
- ④ 2축 믹서(twin shaft mixer)

34. 아래 그림은 초음파 속도법의 측정법 중 한 종류를 나타낸다. 이 측정법의 명칭으로 옳은 것은?



- ① 표면법    ② 직접법
- ③ 간접법    ④ 추정법

35. 일반 콘크리트에 사용할 수 있는 부순 굵은골재의 물리적 성질에 대한 규정값을 표기한 것 중 틀린 것은?

- ① 절대 건조 밀도-2.50g/cm<sup>3</sup> 이상
- ② 흡수율 - 3.0% 이하
- ③ 마모율 - 30% 이하
- ④ 안정성 - 12% 이하

36. 콘크리트 휨강도 시험에서 공시체에 하중을 가하는 속도는 가장자리 응력도의 증가율이 매초 얼마 정도가 되도록 하여야 하는가?

- ① 4±0.6MPa                                      ② 6±0.4MPa
- ③ 0.6±0.4MPa                                      ④ 0.06±0.04MPa

37. 콘크리트의 받아들이기 품질검사에서 염소이온량의 검사 횟수로서 옳은 것은? (단, 바다 잔골재를 사용할 경우)

- ① 2회/일    ② 1회/일
- ③ 2회/주    ④ 1회/주

38. 일정량의 AE제를 사용한 콘크리트의 공기량의 증가되는 요소에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 단위 잔골재량이 작을수록 공기량은 증가한다.
- ② 콘크리트의 온도가 낮을수록 공기량은 증가한다.
- ③ 슬럼프가 클수록 공기량은 증가한다.
- ④ 시멘트의 분말도가 높을수록 공기량은 증가한다.

39. 콘크리트의 물성시험 방법 중 촉진시험이 가능하지 않은 것은?

- ① 중성화시험                                      ② 크리프시험
- ③ 동결융해시험                                      ④ 염화물이온침투시험

40. 레디믹스트 콘크리트의 제조설비에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 믹서는 고정 믹서로 한다.
- ② 골재 저장 설비는 콘크리트 최대 출하량의 1주일분 이상에 상당하는 골재량을 저장할 수 있는 크기로 한다.
- ③ 플랜트는 원칙적으로 각 재료를 위한 별도의 저장빈을 구비한다.
- ④ 시멘트의 저장 설비는 종류에 따라 구분하고, 시멘트의 풍화를 방지할 수 있어야 한다.

3과목 : 콘크리트의 시공

41. 고강도 콘크리트의 타설에서 기둥과 벽체 콘크리트, 보와 슬래브 콘크리트를 일체로 하여 타설할 경우에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 보 아래면에서 타설을 중지한 다음, 기둥과 벽에 타설한

콘크리트가 침하한 후, 슬래브의 콘크리트를 타설하여야 한다.

- ② 수직 부재인 기둥과 벽체를 먼저 타설함과 동시에 보와 슬래브를 즉시 타설하여야 한다.
- ③ 수평 부재인 보와 슬래브를 먼저 타설함과 동시에 기둥과 벽체를 즉시 타설하여야 한다.
- ④ 기둥과 벽체, 보와 슬래브 콘크리트를 동시에 타설하여야 한다.

**42. 바닥틀에 관련한 시공이음에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?**

- ① 바닥틀의 시공이음은 슬래브 또는 보의 경간 중앙부 부근에 두어야 한다.
- ② 바닥틀과 일체로 된 기둥 또는 벽의 시공이음은 바닥틀과의 경계부분에 설치하는 것이 좋다.
- ③ 보가 작은 보와 교차할 경우에는 작은 보 쪽의 3배 거리만큼 떨어진 곳에 보의 시공이음을 설치한다.
- ④ 현치 또는 내민 부분을 가지는 구조물에서는 바닥틀과 연속하여 콘크리트를 타설하여야 한다.

**43. 방사선 차폐용 콘크리트에 대한 설명으로 틀린 것은?**

- ① 물-결합재비는 60% 이하를 원칙으로 한다.
- ② 일반적인 경우 콘크리트의 슬럼프는 150mm 이하로 하여야 한다.
- ③ 생물체의 방호를 위하여 X선, γ선 및 중성자선을 차폐할 목적으로 사용된다.
- ④ 콘크리트의 밀도를 보통의 경우보다 높게 할 필요가 있을 경우에는 바라이트, 자철광 등 밀도가 높은 중량골재를 사용하여야 한다.

**44. 거푸집 및 동바리 구조계산에 대한 설명 중 틀린 것은?**

- ① 고정하중은 철근 콘크리트와 거푸집의 중량을 고려하여 합한 하중이다.
- ② 콘크리트의 단위중량은 철근의 중량을 포함하여 보통 콘크리트의 경우 24kN/m<sup>3</sup>을 적용한다.
- ③ 거푸집하중은 최소 4kN/m<sup>3</sup> 이상을 적용한다.
- ④ 거푸집설계에서는 굳지 않은 콘크리트의 측압을 고려하여야 한다.

**45. 슛크리트 시공의 일반적인 설명으로 틀린 것은?**

- ① 건식 슛크리트는 배치 후 45분 이내에 뿔어붙이기를 실시하여야 한다.
- ② 습식 슛크리트는 배치 후 60분 이내에 뿔어붙이기를 실시하여야 한다.
- ③ 슛크리트는 타설되는 장소의 대기온도가 38℃ 이상이 되면 건식 및 습식 슛크리트 모두 뿔어붙이기를 할 수 없다.
- ④ 슛크리트는 대기 온도가 4℃ 이상일 때 뿔어붙이기를 실시한다.

**46. 콘크리트의 시공이음에 대한 설명으로 틀린 것은?**

- ① 시공이음은 될 수 있는 대로 전단력이 작은 위치에 설치하는 것이 원칙이다.
- ② 시공이음은 부재의 압축력이 작용하는 방향과 나란하게 하는 것이 원칙이다.
- ③ 시공이음에 있어서 철근으로 보강하는 경우 정착길이는 철근 지름의 20배 이상으로 한다.
- ④ 시공이음을 계획할 때 온도, 건조수축 등에 의한 균열의

발생에 대해서도 고려해야 한다.

**47. 포장 콘크리트의 거푸집 및 보강재에 대한 설명으로 틀린 것은?**

- ① 거푸집의 측면은 브레이싱으로 저판에 지지되어야 하고, 이 때 저판에서의 브레이싱 지지점은 측면으로부터 높이의 3분의 1지점으로 하여야 한다.
- ② 거푸집은 콘크리트 치기 전에 깨끗이 닦고 유지류를 발라두어야 한다.
- ③ 거푸집은 윗면의 높이 변화가 길이 3m당 3mm이하이어야 하며, 측면의 변화는 6mm이하이어야 한다.
- ④ 곡선반경 50m이하의 곡선부에는 목재거푸집을 사용할 수 있으며, 600mm마다 강재 지지말뚝을 설치하여야 한다.

**48. 콘크리트의 양생에 대한 일반적인 설명으로 옳은 것은?**

- ① 초기재령에서의 급격한 건조는 강도발현을 지연시킬 뿐만 아니라 표면균열의 원인이 된다.
- ② 시멘트의 수화반응은 양생온도에 크게 좌우되지 않는다.
- ③ 고로슬래그 미분말을 50%정도 치환하면 보통 콘크리트에 비해서 습윤양생 기간을 단축시킬 수 있다.
- ④ 콘크리트 표면이 건조함에 따라 수밀성이 향상되기 때문에 수밀콘크리트는 가능한 한 빨리 건조될 수 있도록 습윤양생 기간을 일반보다 짧게 한다.

**49. 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 1 코일의 길이는 200~300m 정도로 한다.
- ④ 냉각효율의 증대를 위해 동수량은 1 코일당 매분 30ℓ 이상으로 한다.

**50. 고강도콘크리트에 관한 설명으로 틀린 것은?**

- ① 콘크리트를 타설한 후 경화할 때까지 직사광선이나 바람에 의해 수분이 증발하지 않도록 하여야 한다.
- ② 콘크리트의 운반시간 및 거리가 긴 경우에 사용하는 운반차는 트럭믹서, 트럭 애지테이터 혹은 건비빔 믹서로 하여야 한다.
- ③ 단위수량을 줄이고 워커빌리티의 개선을 위하여 AE제를 사용하는 것을 원칙으로 한다.
- ④ 잔골재율은 소요의 워커빌리티를 얻도록 시험에 의하여 결정하여야 하며, 가능한 적게 하도록 한다.

**51. 일반 콘크리트의 표면마무리에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?**

- ① 시공이음이 미리 정해져 있지 않을 경우에는 직선상의 이음이 얻어지도록 시공하여야 한다.
- ② 미리 정해진 구획의 콘크리트 타설은 연속해서 일괄작업으로 끝나쳐야 한다.
- ③ 콘크리트 면의 마무리 두께가 7mm 이상 또는 바탕의 영향을 많이 받지 않는 마무리의 경우 평탄성은 1m당 10mm 이하를 유지하여야 한다.
- ④ 제울치장 마무리 또는 마무리 두께가 얇은 경우에는 1m당 7m 이하의 평탄성을 유지하여야 한다.

**52. 유동화 콘크리트의 제조방식 중 유동화에 가장 효과적인 방**

법은?

- ① 레미콘 공장에서 유동화제를 첨가하고 공장에서 유동화하는 방법
- ② 레미콘 공장에서 유동화제를 첨가하고 현장에서 유동화하는 방법
- ③ 현장에서 유동화제를 첨가하고 레미콘 공장에서 유동화하는 방법
- ④ 현장에서 유동화제를 첨가하고 현장에서 유동화하는 방법

53. 공장제품의 콘크리트 품질에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 일반적으로 공장제품에는 물-시멘트비가 작은 된 반죽의 콘크리트가 많이 사용된다.
- ② 오토클레이브양생 등의 특수한 촉진양생을 하는 공장제품에서는 14일 이전의 적절한 재령에서의 압축강도 시험값을 압축강도로 나타내는 것을 원칙으로 한다.
- ③ 공장제품의 압축강도는 소정의 재령이내에 출하할 경우 출하재령의 압축강도를 기준으로 할 수 있다.
- ④ 즉시 거푸집을 탈형하는 제품에 잔골재를 적게 하면 거푸집 탈형직후의 변형을 작게할 수 있다.

54. 매스콘크리트의 온도균열 발생에 대한 검토는 온도균열지수에 의해 평가하는 것을 원칙으로 하고 있다. 만약, 연질의 지반위에 타설된 평판구조 등과 같이 내부구속응력이 큰 구조물에서  $\Delta T_i$ (내부온도가 최고일 때 내부와 표면과의 온도차)가  $12.5^\circ\text{C}$  발생하였다면 간이적인 방법으로 온도균열지수를 구하면?

- ① 0.8
- ② 1.2
- ③ 1.5
- ④ 2.0

55. 고온·고압의 증기설 속에서 상압보다 높은 압력으로 고온의 증기기를 사용하여 실시하는 양생방법은?

- ① 오토클레이브양생
- ② 증기양생
- ③ 촉진양생
- ④ 고주파양생

56. 한중 콘크리트는 소요 압축강도가 얻어질 때까지 콘크리트의 온도를  $5^\circ\text{C}$  이상으로 유지하는 등 초기양생을 실시하여야 한다. 계속해서 또는 자주 물로 포화되는 부분에 설치된 부재의 단면 두께가 보통의 경우일 때 양생을 종료할 수 있는 소요 압축강도의 표준으로 옳은 것은?

- ① 15MPa
- ② 12MPa
- ③ 10MPa
- ④ 5MPa

57. 서중콘크리트의 시공은 일평균 기온이 몇  $^\circ\text{C}$ 를 초과하는 것이 예상되는 경우에 실시하는가?

- ①  $15^\circ\text{C}$
- ②  $20^\circ\text{C}$
- ③  $25^\circ\text{C}$
- ④  $30^\circ\text{C}$

58. 프리플레이스트 콘크리트에 사용되는 혼화재료로 적당하지 않은 것은?

- ① 팽창제
- ② 응결속진제
- ③ 고성능감수제
- ④ 고로슬래그 미분말

59. 한중 콘크리트의 시공에서 콘크리트 타설 후 충분히 경화되기 전에 해수에 씻기면 모르타르 부분이 유실되는 등 피해를 받을 우려가 있으므로 콘크리트가 직접 해수에 닿지 않도록 보호하여야 한다. 아해 표의 조건과 같은 경우 보호하여야 하는 기간의 표준으로 옳은 것은?

- 사용시멘트 : 고로 슬래그 시멘트  
- 설계기준 압축강도 : 32MPa

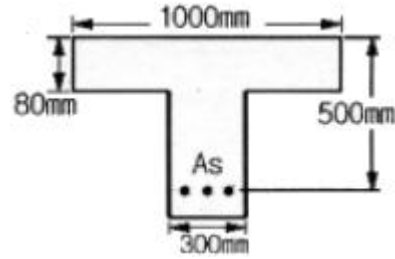
- ① 3일간
- ② 5일간
- ③ 콘크리트의 압축강도가 22MPa이 될 때 까지
- ④ 콘크리트의 압축강도가 24MPa이 될 때 까지

60. 유동화 콘크리트 제조시 베이스 콘크리트 슬럼프의 최대값으로 적당한 것은? (단, 보통콘크리트인 경우)

- ① 80mm 이하
- ② 120mm 이하
- ③ 150mm 이하
- ④ 180mm 이하

4과목 : 구조 및 유지관리

61. 그림과 같은 T형단면에 3-D35( $A_s=2870\text{mm}^2$ )의 철근이 배근 되었다면 설계휨강도  $\phi M_n$ 의 크기는? (단,  $f_{ck}=21\text{MPa}$ ,  $f_y=400\text{MPa}$ 이다.)



- ① 357.8kN · m
- ② 383.3kN · m
- ③ 445.1kN · m
- ④ 456.5kN · m

62. 기둥에서 축방향 철근량의 최소한계를 두는 이유로 잘못된 설명은?

- ① 휨강도보다는 압축단면을 보강하기 위해서
- ② 시공시 재료분리로 인한 부분적 결함을 보완하기 위해서
- ③ 콘크리트 크리프 및 건조수축의 영향을 감소시키기 위해서
- ④ 예상 외의 평심하중이 적용할 가능성에 대비하기 위해서

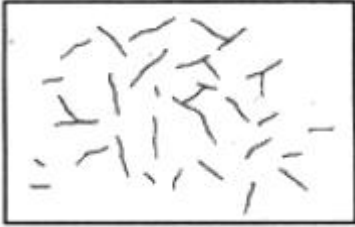
63. 아래 표의 내용과 같은 열화현상에 대한 설명으로 틀린 것은?

콘크리트 내부의 수분이  $0^\circ\text{C}$  이하로 되었을 때의 동결팽창에 의하여 발생하는 것이며, 오랜 기간에 걸쳐 동결과 융해의 반복작용에 의해 콘크리트가 서서히 열화하는 현상

- ① 흡수율이 큰 골재를 사용하였을 경우 콘크리트 표층부에 흡수율이 높은 골재가 동결하여 팽창함으로써 골재 표면 주위의 모르타르가 탈락되어 표면이 파이는 팽아웃 현상이 발생할 수 있다.
- ② 콘크리트 표면부에 시멘트 풀 또는 모르타르가 동결융해 작용에 의해 벗겨져서 표면이 거칠어지는 박리 현상이 발생할 수 있다.
- ③ AE제를 사용하여 발생하는 미세한 다량의 연행공기는 내부수분이 동결하여 체적이 팽창함에 따라 발생하는 팽창압을 완화시켜 준다.
- ④ 콘크리트 타설 후 시멘트의 수화가 충분히 진행되지 않고, 내부의 수분이 얼음으로 변하는 과정에서 직경이 큰 공극이 국소적으로 형성되어 콘크리트의 강도가 발현되

지 않는다.

64. 콘크리트에 그림과 같은 균열이 발생할 경우 균열원인으로서 가장 관계가 깊은 것은?



- ① 시멘트 이상응결      ② 소성수축균열
- ③ 콘크리트 충전불량    ④ 블리딩

65. 연속섬유 시트접착공법의 장점으로서 옳지 않은 것은?

- ① 내식성이 우수하고, 염해지역의 콘크리트구조물 보강에도 적용할 수 있다.
- ② 다른 보강공법과 비교하여 단면강성의 증가가 크다.
- ③ 일정한 격자모양으로 부착함으로써 발생한 균열의 진전 상태 관찰이 가능하다.
- ④ 작업공간이 한정된 장소에서는 작업이 편리하다.

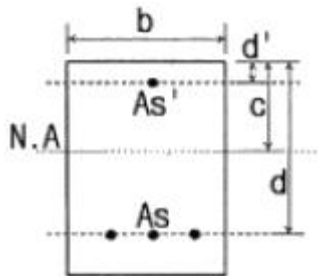
66. 폭  $b=300\text{mm}$ , 유효깊이  $d=400\text{mm}$ , 등가직사각형 깊이  $a=136\text{mm}$ 인 직사각형 단면의 보가 있다. 강도설계법에 의한 설계강도 산정 시 사용하는 강도감소계수 값은? (단,  $f_{ck}=24\text{MPa}$ ,  $f_y=400\text{MPa}$ 이다.)

- ① 0.78                      ② 0.82
- ③ 0.83                      ④ 0.84

67. 콘크리트구조물의 점검(진단)방법 중 음향방출(Acoustic Emission)법에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 재료의 동적인 변화를 파악하는 것이 가능하다.
- ② 구조물의 사용을 중단하지 않고도 검사가 가능하다.
- ③ Kaiser효과로 인해 검사횟수에 제한적이다.
- ④ 기존 구조물에 하중을 가하지 않은 상태에서도 검사가 용이하다.

68. 아래 그림과 같은 복철근 직사각형보에서 공칭휨강도( $M_n$ )는 약 얼마인가? (단,  $f_{ck}=35\text{MPa}$ ,  $f_y=350\text{MPa}$ ,  $b=300\text{mm}$ ,  $d=460\text{mm}$ ,  $d'=60\text{mm}$ ,  $A_s=4765\text{mm}^2$ ,  $A_s'=1284\text{mm}^2$ 이다.)



- ① 657kN · m              ② 757kN · m
- ③ 857kN · m              ④ 957kN · m

69. 중성화 속도에 영향을 미치는 요인에 대한 일반적인 설명으로 틀린 것은?

- ① 밀도가 작은 골재를 사용한 콘크리트는 중성화가 빨라진다.
- ② 조강 포틀랜드 시멘트를 사용한 콘크리트는 보통 포틀랜드 시멘트를 사용한 콘크리트에 비해 중성화가 느리다.

③ 경량 골재 콘크리트는 보통 중량 골재 콘크리트보다 중성화가 빠르다.

④ 옥내는 옥외의 경우보다 중성화가 늦다.

70. 균열보수기법 중 에폭시 주입법에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 균열이 젖어 있거나 물이 새고 있는 경우에도 확실한 보수효과가 있다.
- ② 폭이 작은 균열은 에폭시를 주입함으로써 부착시킬 수 있다.
- ③ 에폭시 주입압력이 과도한 경우 기존의 균열을 전파시킬 수 있는 위험이 뒤따른다.
- ④ 수평균열은 균열의 한쪽 끝으로부터 에폭시를 주입하고 난 뒤 다른 쪽에서 에폭시를 주입한다.

71. 1방향 철근콘크리트 슬래브의 전체 단면적이  $2000000\text{mm}^2$ 이고, 0.0035의 항복변형률에서 측정된 철근의 설계기준항복강도가  $500\text{MPa}$ 인 경우, 수축 및 온도철근량의 최소값은?

- ①  $7000\text{mm}^2$               ②  $4000\text{mm}^2$
- ③  $3200\text{mm}^2$               ④  $2500\text{mm}^2$

72. 경간 10m의 보를 대칭 T형보로서 설계하려고 한다. 슬래브 중심간의 거리를 2m, 슬래브의 두께를 120mm, 복부의 폭을 250mm로 할 때 플랜지의 유효폭은?

- ① 4000mm              ② 3750mm
- ③ 2170mm              ④ 2000mm

73. 콘크리트에 발생하는 소성수축균열을 방지하는 방법으로 적절하지 못한 것은?

- ① 동풍이 잘 되도록 조치한다.
- ② 표면을 덮개로 보호한다.
- ③ 표면에 급격한 온도변화가 생기지 않도록 한다.
- ④ 직사광선을 받지 않도록 한다.

74. D13철근을 U형 수직 스테럽으로 배치한 직사각형 단철근보에서 공칭 전단강도( $V_n$ )는 얼마인가? (단, D13철근 1본의 단면적= $126.7\text{mm}^2$ , 스테럽 간격= $120\text{mm}$ , 단면폭= $300\text{mm}$ , 유효깊이= $500\text{mm}$ ,  $f_{ck}=30\text{MPa}$ ,  $f_y=400\text{MPa}$ )

- ① 359kN                      ② 478kN
- ③ 559kN                      ④ 647kN

75. 단면 증설 공법에 의한 구조물 보강 후 평가 방법으로 가장 적합한 것은?

- ① 누수진단                      ② 기포조사
- ③ 재하시험                      ④ 육안조사

76. 경간이 15m인 거더에 단면적이  $1115\text{mm}^2$ 인 PS강재를 사용하여 양단에  $1360\text{kN}$ 을 긴장하여 보강하고자 할 때, PS 강재에 발생하는 늘임량은? (단, PS강재의 탄성계수는  $2 \times 10^5\text{MPa}$ 이며, 긴장재의 마찰과 콘크리트의 탄성수축은 무시한다.)

- ① 73.2mm                      ② 77.8mm
- ③ 82.4mm                      ④ 91.5mm

77. 콘크리트에 함유된 염화물 이온량 측정용 지시약으로 적절하지 않은 것은?

- ① 질산은                      ② 페놀프탈레인
- ③ 티오시안산 제2수은      ④ 크롬산 칼륨

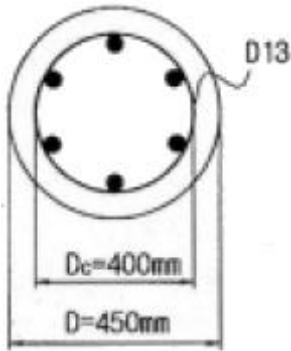
78. 표피철근(skin reinforcement)에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 전체 깊이가 600mm를 초과하는 횡부재 복부의 상하면에 부재 축방향으로 배치하는 철근
- ② 전체 깊이가 600mm를 초과하는 횡부재 복부의 상하면에 부재 축의 직각방향으로 배치하는 철근
- ③ 전체 깊이가 900mm를 초과하는 횡부재 복부의 양 측면에 부재 축방향으로 배치하는 철근
- ④ 전체 깊이가 900mm를 초과하는 횡부재 복부의 양 측면에 부재 축의 직각방향으로 배치하는 철근

79.  $f_{ck}=21\text{MPa}$ ,  $f_y=300\text{MPa}$ 로 설계된 지간이 4m인 단순지지가 있다. 처짐을 계산하지 않는 경우의 보의 최소두께는?

- ① 200mm                      ② 215mm
- ③ 225mm                      ④ 250mm

80. 그림과 같이 D25 철근이 축방향으로 배근된 나선철근기둥(단주)의 설계 축하중 강도( $\phi P_n$ )는? (단,  $f_{ck}=30\text{MPa}$ ,  $f_y=400\text{MPa}$ , 1-D25=506.7mm<sup>2</sup>압축지배단면이다.)



- ① 1256kN                      ② 2584kN
- ③ 3091kN                      ④ 4313kN

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