

1과목 : 재료 및 배합

- 일반적인 콘크리트용 잔골재는 염분함유량(NaCl환산량)을 질량백분율로 몇 % 까지 허용하는가?
 ① 0.02 ② 0.04
 ③ 0.06 ④ 0.08
- 콘크리트용 혼화재료로 실리카 폼을 사용한 콘크리트의 특성에 대한 설명으로 적당하지 않는 것은?
 ① 포졸란 반응으로 강도증진 효과가 뛰어나다.
 ② 마이크로 필러(micro filler)효과로 압축강도 발현성이 크다.
 ③ 목표 슬럼프를 유지하기 위해 소요되는 단위수량이 크게 감소하여 강도증진 효과가 뛰어나다.
 ④ 재료분리 저항성, 수밀성, 내화학약품성이 향상된다.
- AE 감수제에 대한 설명 중 적절하지 않은 것은?
 ① 시멘트 분산작용과 공기연행작용이 합성되어 단위수량을 크게 감소시킨다.
 ② 응결특성을 변화시키는 지연형, 촉진형과 응결특성에 영향이 없는 표준형으로 분류된다.
 ③ 수밀성이 향상되고 투수성이 감소된다.
 ④ 공기연행작용으로 건조수축이 증가된다.
- 콘크리트 배합설계 시 잔골재율 선정에 관한 내용중 옳지 않은 것은?
 ① 잔골재율은 사용하는 잔골재의 입도, 콘크리트의 공기량, 단위시멘트량, 혼화재료의 종류 등에 따라 다르므로 시험에 의해 정한다.
 ② 잔골재율은 소요의 워커빌리티를 얻을 수 있는 범위 내에서 단위수량이 최소가 되도록 시험에 의해 정한다.
 ③ 고성능 AE감수제를 사용한 콘크리트의 경우 물-시멘트비 및 슬럼프가 같으면, 일반적인 AE감수제를 사용한 콘크리트와 비교하여 잔골재율을 3~4%정도 작게 하는 것이 좋다.
 ④ 콘크리트 펌프시공의 경우에는 콘크리트 펌프의 성능, 배관, 압송거리 등에 따라 적절한 잔골재율을 시험에 의해 결정한다.
- KS F 2563(콘크리트용 고로슬래그 미분말)의 규정에 의해 화학조성이 다음과 같은 고로 수쇄슬래그의 염기도를 계산하면 약 얼마인가?

화학 조성	CaO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	Fe ₂ O ₃	K ₂ O	Na ₂ O
(%)	45	32	13	5	2	2	1

- ① 2.3 ② 2.0
 ③ 1.4 ④ 0.9
- 화학 혼화제의 품질시험 항목으로 옳지 않은 것은?
 ① 블리딩양의 비(%)
 ② 길이 변화비(%)
 ③ 동결 용해에 대한 저항성(상대 동탄성 계수 %)
 ④ 휨강도의 비(%)
- 다음은 골재 1500g에 대하여 체가름 시험을 수행한 결과이

다. 이골재의 조립률은?

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
- 밀도 2.5g/cm³, 함수율 8%, 혼수율 3%인 잔골재의 표면수율은 얼마인가?
 ① 4.41% ② 4.63%
 ③ 4.85% ④ 5.00%
- 레디믹스트 콘크리트의 배합에서 사용하는 배합수 중 회수수의 사용에 있어 염소 이온(Cl⁻)의 양은 얼마로 규정하고 있는가?
 ① 50mg/L 이하 ② 100mg/L 이하
 ③ 150mg/L 이하 ④ 250mg/L 이하
- KS규정의 시멘트 시험에 대한 설명으로 부적절한 것은?
 ① 분말도는 시멘트의 입자 크기를 비표면적으로 나타내는 것으로서 블레인 공기 투과 장치에 의해 측정할 수 있다.
 ② 강열감량은 일반적으로 시멘트를 약 1450℃로 가열했을 때의 감소되는 질량을 측정하여 백분율로 나타낸다.
 ③ 시멘트의 강도 시험용 모르타르의 배합은 시멘트:표준시 = 1:3, 물:시멘트비는 0.5 이다.
 ④ 길모어 침에 의한 응결시간은 사용한 물의 양이나 온도 또는 반죽의 반죽 정도뿐만 아니라 공기의 온도 및 습도에도 영향을 받으므로 측정된 시멘트의 응결시간은 근사값 이다.
- 포틀랜드 시멘트를 화학 분석한 결과 Na₂O가 0.3% 및 K₂O가 1.2% 이다. 이 시멘트의 총알칼리량은? (단, Na, K 및 O의 원자량은 각각 23.0, 39.1 및 16.0이다.)
 ① 1.09% ② 0.92%
 ③ 0.82% ④ 1.20%
- 다음의 콘크리트 배합에 관한 일반적인 사항으로 잘못 설명된 것은?
 ① 잔골재율을 작게 하면 소요의 워커빌리티를 가지는 콘크리트를 얻기 위하여 필요한 단위수량 및 단위시멘트량이 감소되어 경제적으로 된다.
 ② 시방배합에서 잔골재 및 굵은골재는 각각 표면건조포화상태로서 나타낸다.
 ③ 공사 중에 잔골재의 조립률이 ± 0.2 이상 차이가 있을 경우에는 콘크리트의 워커빌리티가 변하므로 배합을 수정할 필요가 있다.
 ④ 굵은골재 최대치수는 철근 순간격의 3/4 이하이어야 하

며, 콘크리트를 경제적으로 만들기 위해서는 최대치수가 작은 굵은골재를 사용하는 것이 유리하다.

13. 콘크리트 시방배합 설계에서 단위골재의 절대용적이 $0.678m^3$ 이고, 잔골재율이 40%, 굵은골재의 표면밀도가 $2.65g/cm^3$ 인 경우 단위굵은골재량으로 적당한 것은?
 - ① 719kg ② 1078kg
 - ③ 1136kg ④ 1462kg
14. 고강도콘크리트의 배합에 관한 설명으로 잘못된것은?
 - ① 유동성을 향상시키고 배합시의 단위수량을 줄이기 위해 고성능 감수제를 사용한다.
 - ② 플라이애시 등의 혼화재를 사용하면 시멘트량이 상대적으로 줄어들기 때문에 장기적인 소요강도를 얻기가 힘들다.
 - ③ 기상의 변화가 심하거나 동결융해에 대한 대책이 필요한 경우를 제외하고는 AE제를 사용하지 않는 것을 원칙으로 한다.
 - ④ 고강도콘크리트의 단위시멘트량은 소요 워커빌리티와 강도가 얻어지는 범위에서 가능한 적게 되도록 한다.
15. 플라이 애시의 품질 시험에서 시험 모르타르 제조시 보통 포틀랜드 시멘트와 플라이 애시의 질량비는 얼마인가? (단, 보통 포틀랜드 시멘트 : 플라이 애시)
 - ① 1 : 1 ② 2 : 1
 - ③ 1 : 2 ④ 3 : 1
16. 풍화한 시멘트의 특징을 나타낸 것 중 잘못된 것은?
 - ① 강열감량 감소 ② 비중 저하
 - ③ 응결 지연 ④ 강도발현 저하
17. 콘크리트의 시방배합을 현장배합으로 보정하려고 할 때 필요한 시험은?
 - ① 골재의 표면수를 시험
 - ② 시멘트 모르타르 플로우 시험
 - ③ 골재의 비중시험
 - ④ 시멘트 비중시험
18. 시멘트 제조의 클링커 광물 중에서 고용체 형태로 결정화되며, 체적 증가를 동반하므로 최대 사용량을 5%이하로 제한하는 성분은 무엇인가?
 - ① 알칼리 금속산화물(K_2O, Na_2O)
 - ② 유리석회(CaO)
 - ③ 마그네시아(MgO)
 - ④ 석고
19. $f_{ck}=24MPa$ 로 배합한 콘크리트 공시체 20개에 대한 압축강도 시험 결과, 시험횟수 20회에 대한 압축강도의 표준편차가 $3.0MPa$ 이었다. 이 콘크리트의 배합강도는?
 - ① 28.05 MPa ② 28.15 MPa
 - ③ 28.35 MPa ④ 28.66 MPa
20. 시멘트에 관한 다음의 설명 중 옳은 것은?
 - ① 시멘트의 풍화는 대기 중의 탄산가스와의 직접적인 반응에 의해 일어난다.
 - ② 비표면적이 큰 시멘트 일수록 수화반응이 늦어진다.
 - ③ C_3A 성분이 많은 포틀랜드시멘트일수록 화학저항성이 크다.

- ④ 조강성(早強性) 포틀랜드시멘트는 일반적으로 C_3S 의 양이 많고 C_2S 의 양이 적다.

2과목 : 제조, 시험 및 품질관리

21. 프록터 관입저항시험으로 콘크리트의 응결시간을 측정할 때 초결시간 및 종결시간은 관입저항값이 각각 몇 MPa일 때인가?
 - ① 2.5MPa , 25.0MPa ② 2.5MPa , 28.0MPa
 - ③ 3.5MPa , 25.0MPa ④ 3.5MPa , 28.0MPa
22. 콘크리트의 슬럼프 시험방법을 설명한 것으로 틀린 것은?
 - ① 시료를 거의 같은 양으로 3층으로 나누어 채우고 각 층은 다짐봉으로 고르게 25회 똑같이 다진다.
 - ② 다짐봉의 다짐깊이는 앞 층에 거의 도달할 정도로 다진다.
 - ③ 재료분리가 발생할 염려가 있는 경우에는 다짐수를 줄일 수 있다.
 - ④ 슬럼프콘을 들어 올리는 시간은 높이 300mm에서 4~5초로 한다.
23. 레디믹스트 콘크리트 품질에 대한 기준으로서 옳지 않은 것은?
 - ① 염화물 함유량은 염소 이온(Cl^-)량으로서 일반적인 경우 $0.3kg/m^3$ 이하로 한다.
 - ② 1회의 강도시험 결과는 구입자가 지정한 호칭 강도값의 95% 이상이어야 한다.
 - ③ 3회의 강도시험 결과의 평균치는 구입자가 지정한 호칭 강도값 이상이어야 한다.
 - ④ 공기량은 보통콘크리트의 경우 4.5 %이며, 그 허용오차는 $\pm 1.5 \%$ 로 한다.
24. 알칼리-골재반응에 대한 설명으로 틀린 것은?
 - ① 알칼리-실리카반응을 일으키기 쉬운 광물은 오팔, 트리디마이트, 옥수 등이다.
 - ② 반응성 골재를 사용할 경우 전 알칼리량 0.6% 이하인 저알칼리형 시멘트를 사용한다.
 - ③ 플라이애시, 고로슬래그 미분말 등은 실리카질이 많기 때문에 알칼리 골재 반응을 촉진한다.
 - ④ 골재의 알칼리 잠재반응 시험은 모르타르 봉 방법으로 평가한다.
25. 어느 레미콘 공장의 콘크리트 압축강도 시험결과 표준편차가 $1.5 MPa$ 이었고, 압축강도의 평균값이 $39.6MPa$ 이었다면 이 콘크리트의 변동계수는 얼마인가?
 - ① 2.8% ② 3.8%
 - ③ 4.5% ④ 5.5%
26. 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 시작 전, 공사 중 1회/월 이상 및 산지가 바뀐 경우
 - ④ 강자갈 - 알칼리 실리카 반응성의 항목에 대해 1회/월 이상 및 산지가 바뀐 경우

27. 다음은 레디믹스트 콘크리트의 슬럼프 및 슬럼프폴로 허용 오차 범위를 나타낸 것이다. 잘못된 것은?
- ① 슬럼프 25mm : ± 10mm
 - ② 슬럼프 80mm 이상 : ± 20mm
 - ③ 슬럼프 폴로 500mm : ± 75mm
 - ④ 슬럼프 폴로 600mm : ± 100mm
28. 콘크리트의 블리딩에 관한 설명으로 틀린 것은?
- ① 일종의 재료분리 현상이다.
 - ② 잔골재의 조립률이 클수록 블리딩이 작아진다.
 - ③ 단위수량이 큰 배합일수록 블리딩이 많아진다.
 - ④ AE제를 사용하면 단위수량을 감소시켜서 블리딩을 줄일 수 있다.
29. 콘크리트의 초기 균열에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 침하에 의한 균열은 콘크리트 치기 후 1~3시간 정도에서 보의 상단부 또는 슬래브면 등에서 철근의 위치에 따라 발생한다.
 - ② 침하균열은 슬럼프가 클수록, 콘크리트 치기속도가 빠를수록 증가한다.
 - ③ 플라스틱 균열은 콘크리트 타설시 또는 직후에 표면에 급속한 수분증발로 인하여 콘크리트 표면에 생기는 미세한 균열이다.
 - ④ 굳지 않은 콘크리트의 건조수축은 일반적으로 고온다습한 외기에 노출될 때 발생이 증가되며, 양생이 시작된 직후에 나타난다.
30. 골재의 체가름 시험으로부터 파악할 수 없는 사항은?
- ① 입도 분포 ② 조립률(fineness modulus)
 - ③ 단위 용적질량 ④ 굵은 골재의 최대치수
31. 콘크리트의 품질관리의 관리도에서 계수값 관리도에 포함되지 않는 것은?
- ① p 관리도 ② c 관리도
 - ③ u 관리도 ④ x 관리도
32. 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
33. 콘크리트의 공기량을 감소시키는 요인으로 적합하지 않은 것은?
- ① 콘크리트의 온도 상승
 - ② 잔골재 중의 0.15~0.60mm 입자 증가
 - ③ 잔골재율 감소
 - ④ 플라이 애쉬 사용
34. 콘크리트의 비비기에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?
- ① 비비기는 미리 정해 둔 비비기 시간의 3배 이상 계속해서는 안된다.
 - ② 연속믹서를 사용하면 비비기 시작 후 최초로 배출되는 콘크리트를 사용할 수 있다.
 - ③ 비비기 시간은 시험에 의해 정하는 것을 원칙으로 한다.
 - ④ 재료를 믹서에 투입하는 순서는 믹서의 형식, 비비기 시

간 등에 따라 다르기 때문에 시험의 결과 또는 실적을 참고로 정한다.

35. 최근 들어 자연모래의 수급이 원활하지 못하여 부순모래(crushed sand)의 사용이 증가하고 있다. 다음중 부순 모래 및 부순 모래를 사용한 콘크리트에 대한 설명으로 적절하지 않은 것은?
- ① 암석을 파쇄기로 부수어 인공적으로 만든 모래를 부순모래라고 하며, 부순 모래에 일정비의 자연산 모래를 혼합한 모래를 혼합모래라고 한다.
 - ② 부순 모래를 사용하는 콘크리트는 유동성 및 단위수량에 영향을 미치므로 입형판정 실적을 시험을 실시해야 하며, 그 기준은 53% 이상이어야 한다.
 - ③ 부순 모래에 포함된 미분량(0.08mm체 통과량)은 단위수량을 증가시켜 동일한 유동성에서 수축량을 크게 할 수 있으므로 시방서에서는 3% 이하로 제한하고 있다.
 - ④ 부순 모래의 흡수율이 크면 기후 변화에 따라 동결 융해 작용을 일으킬 수 있으므로, 그 기준을 3% 이하로 규정하고 있다.
36. 레디믹스트 콘크리트 제조시 각 재료의 측정단위 및 계량 허용오차를 나타낸 것이다. 틀린 것은?
- ① 시멘트(질량) : ± 1%
 - ② 골재(질량) : ± 3%
 - ③ 혼화제(질량 또는 부피) : ± 2%
 - ④ 물(질량 또는 부피) : ± 1%
37. 다음은 강도시험용 공시체의 제작 방법에 대하여 설명한 것이다. 틀린 것은?
- ① 콘크리트의 압축강도 시험용 공시체의 지름은 굵은 골재 최대치수의 3배이상, 15cm 이상으로 한다.
 - ② 휨강도 시험용 공시체의 한 변의 길이는 굵은골재 최대치수의 4배 이상, 10cm 이상으로 한다.
 - ③ 휨강도 시험용 공시체의 길이는 단면의 한 변의 길이의 3배 보다 8cm 이상 긴 것으로 한다.
 - ④ 쪼갬인장강도 시험용 공시체의 지름은 굵은골재 최대치수 4배이상, 15cm 이상으로 한다.
38. 보통 콘크리트와 비교할 때 AE 콘크리트의 특성이 아닌 것은?
- ① 워커빌리티(workability)의 증가
 - ② 동결 융해에 대한 저항성 증가
 - ③ 단위 수량 감소
 - ④ 잔골재율 증가
39. 콘크리트의 공기량 측정시 흡수율이 큰 골재의 경우 골재날알의 흡수가 시험결과에 큰 영향을 미치므로 골재의 수정계수를 측정하여야 한다. 다음과 같은 1배치 배합에 대하여 압력방법(위싱턴형 공기량 측정기, KS F 2421)에 의한 수정계수를 구할 때 필요한 잔골재 및 굵은골재량을 구하면? (단, 공기량 시험기의 용적은 6ℓ로 한다.)

구분	W/C (%)	S/a (%)	혼합수	시멘트	잔골재	굵은 골재
1배치량 (30ℓ, kg)	51	43.9	5.55	18.15	22.47	29.19
밀도(g/cm ³)	-	-	1.0	3.15	2.60	2.65

- ① 잔골재=3.5kg, 굵은골재=4.8kg
- ② 잔골재=4.5kg, 굵은골재=5.8kg
- ③ 잔골재=5.5kg, 굵은골재=6.8kg
- ④ 잔골재=6.5kg, 굵은골재=7.8kg

40. 콘크리트의 내구성에 관한 일반적인 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 동결융해작용에 대한 저항성을 증가시키기 위해 물-시멘트비가 작은 콘크리트나 AE콘크리트를 사용하는 것이 좋다.
- ② 콘크리트의 중성화는 공기중의 탄산가스의 농도가 높을 수록 또한 온도가 낮을수록 중성화 속도는 빨라진다.
- ③ 황산염은 각종 공업원료 및 비료로서 널리 사용되고 있고 온천 및 하천수에도 함유되어 있어 콘크리트를 열화 시킨다.
- ④ 콘크리트는 자체가 강한 알칼리성이기 때문에 농도가 높은 황산이나 염산에 대해서는 침식이 된다.

3과목 : 콘크리트의 시공

41. 수중콘크리트에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 일반 수중콘크리트의 물-시멘트비는 55%이하, 단위시멘트량은 350kg/m³이상으로 한다.
- ② 일반 수중콘크리트는 수중 시공시의 강도가 표준공시체 강도의 0.6~0.8배가 되도록 배합강도를 설정한다.
- ③ 지하연속벽에 사용하는 수중콘크리트의 경우, 지하 연속벽을 가설만으로 이용할 경우에는 단위시멘트량은 300kg/m³ 이상으로 하는 것이 좋다.
- ④ 수중콘크리트 타설시 완전히 물막이를 할 수 없는 경우에는 유속은 1초간 50mm 이하로 하여야 한다.

42. 슛크리트의 작업에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 소정의 두께가 될 때까지 반복해서 뿜어 붙여야 한다.
- ② 노즐은 항상 뿜어 붙일 면에 직각이 되도록 뿜어 붙이는 것이 원칙이다.
- ③ 수밀한 시공을 위해 급결제는 사용하지 않는 것을 원칙으로 한다.
- ④ 강제지보공을 설치한 곳에 뿜어 붙이기를 할 경우에는 슛크리트와 강제 지보공이 일체가 되도록 한다.

43. 고강도콘크리트 배합 및 비비기에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 고강도콘크리트의 물-시멘트비는 일반적으로 50%이하로 한다.
- ② 단위시멘트량은 소요강도 및 워커빌리티를 얻을 수 있는 범위 내에서 가능한 한 적게 되도록 시험에 의해 정하여야 한다.
- ③ 슬럼프값은 150mm 이하로 하고, 유동화 콘크리트로 할 경우에는 210mm 이하로 한다.
- ④ 믹서에 재료를 투입할 때 고성능 감수제는 혼합수와 동시에 투입해야 한다.

44. 슛크리트 코어 공시체(ø10 × 10cm)부터 채취한 강섬유의 질량이 61.2g이었다. 강섬유 혼합률을 구하면? (단, 강섬유의 단위질량은 7.85g/cm³)

- ① 0.5%
- ② 1%
- ③ 3%
- ④ 5%

45. 매스콘크리트로 다루어야 하는 구조물 부재치수의 일반적인 표준값으로 옳은 것은?

- ① 넓이가 넓은 평판구조에서는 구께 0.8m 이상, 하단이 구속된 벽체에서는 두께 0.5m 이상
- ② 넓이가 넓은 평판구조 및 하단이 구속된 벽체에서 두께 0.8m 이상
- ③ 넓이가 넓은 평판구조에서는 두께 0.5m 이상, 하단이 구속된 벽체에서는 두께 0.8m 이상
- ④ 넓이가 넓은 평판구조 및 하단이 구속된 벽체에서 두께 0.5m 이상

46. 유동화 콘크리트의 제조방식 중 유동화에 가장 효과적인 방법은?

- 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

47. 매스콘크리트의 온도균열 발생에 대한 검토는 온도균열지수에 의해 평가하는 것을 원칙으로 하고 있다. 만약, 연질의 지반위에 타설된 평판구조 등과 같이 내부구속응력이 큰 구조물에서 ΔT_i(내부온도가 최고일 때 내부와 표면과의 온도차)가 12.5℃ 발생하였다면 간이적인 방법으로 온도균열지수를 구하면?

- ① 0.8
- ② 1.2
- ③ 1.5
- ④ 2.0

48. 콘크리트용 내부 진동기의, 사용방법에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 진동다지기를 할 때에는 내부진동기를 하층 콘크리트속으로 0.1m 정도 찢러 넣는다.
- ② 재 진동을 할 경우에는 초결이 일어난 것을 확인한 후 실시한다.
- ③ 1개소당 진동시간은 5~15초로 한다.
- ④ 내부진동기는 연직으로 찢러 넣으며, 삽입간격은 일반적으로 0.5m 이하로 하는 것이 좋다.

49. 팽창콘크리트의 팽창률은 일반적으로 재령 몇 일의 시험치를 기준으로 하는가?

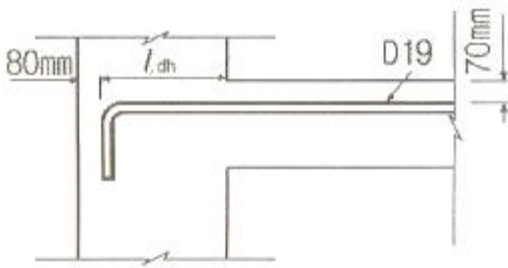
- ① 3일
- ② 7일
- ③ 28일
- ④ 90일

50. 프리팩트콘크리트용 주입모르타의 품질기준으로 틀린 것은?

- ① 유하시간의 설정값은 16~20초를 표준으로 한다.
- ② 팽창률의 설정값은 시험 시작 후 3시간에서의 값이 5~10%인 것을 표준으로 한다.
- ③ 불리딩률의 설정값은 시험 시작 후 3시간에서의 값이 3% 이하가 되는 것으로 한다.
- ④ 압축강도는 28일의 강도가 30MPa이상을 기준으로 한다.

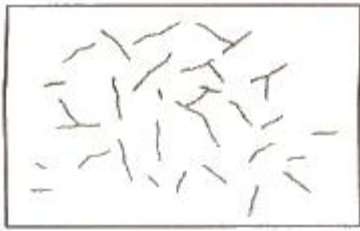
51. 경량골재 콘크리트에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 경량골재 콘크리트의 공기량은 보통골재를 사용한 콘크리트보다 1% 크게 해야 한다.
- ② 경량골재 콘크리트는 AE제를 사용하지 않는 것을 원칙으로 한다.



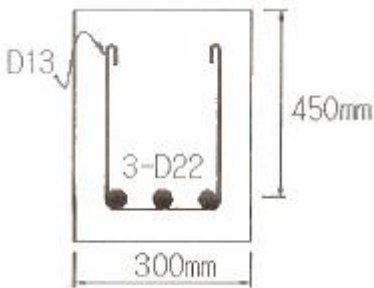
- ① 247mm ② 292mm
- ③ 330mm ④ 412mm

62. 콘크리트에 그림과 같은 균열이 발생한 경우 균열 원인으로 서 가장 관계가 깊은 것은?



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

63. 그림과 같은 단면을 가지는 직사각형보의 공칭 전단강도 V_n 를 계산하면? (단, 철근 D13을 수직스터럽으로 사용하며, 스테럽 간격은 150mm 이다. 철근 D13 1본의 단면적은 127mm^2 , D22 1본의 단면적은 387mm^2 , $f_{ck}=24\text{MPa}$, $f_y=400\text{MPa}$ 이다.)



- ① 415kN ② 358kN
- ③ 273kN ④ 208kN

64. 콘크리트구조설계기준에서 규정하고 있는 철근의 간격에 대한 설명 중 옳은 것은?

- ① 동일 평면에서 평행한 철근 사이의 수평 순간격은 30mm이상, 굵은 골재 최대 치수 이상 또한 철근의 공칭 지름 이상으로 하여야 한다.
- ② 상단과 하단에 2단 이상으로 배치된 경우 상하 철근은 동일 연직면 내에 배치되어야 하고, 이 때 상하 철근의 순간격은 25mm 이상으로 하여야 한다.
- ③ 나선철근과 띠철근 기둥에서 축방향 철근의 순간격은 30mm 이상, 철근 공치지름 이상 또는 굵은 골재 최대 치수의 1.5배 이상으로 하여야 한다.
- ④ 벽체 또는 슬래브에서 횡 주철근의 간격은 벽체나 슬래브 두께의 4배 이하로 하여야 하고, 또한 250mm이하로 하여야 한다.

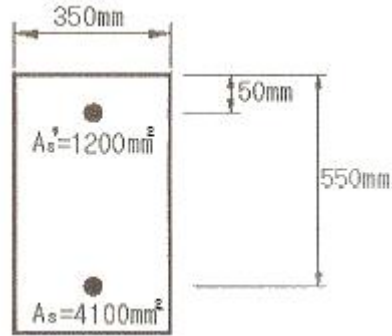
65. 연속섬유 시트접착공법의 장점으로서 옳지 않은 것은?

- ① 내식성이 우수하고, 영해지역의 콘크리트구조물 보강에

도 적용할 수 있다.

- ② 다른 보강공법과 비교하여 단면강성의 증가가 크다.
- ③ 일정한 격자모양으로 부착함으로써 발생된 균열의 진전 상태 관찰이 가능하다.
- ④ 작업공간이 한정된 장소에서는 작업이 편리하다.

66. 그림과 같은 복철근 직사각형보의 공칭휨강도(M_n)는? (단, $f_{ck}=21\text{MPa}$, $f_y=300\text{MPa}$ 이다.)



- ① 450.28kN · m ② 597.92kN · m
- ③ 627.47kN · m ④ 685.62kN · m

67. 콘크리트 중 염화물이온 함유량 측정방법으로 옳지 않은 것은?

- ① 페놀프탈레인법 ② 모아법
- ③ 염화은 침전법 ④ 전위차 측정법

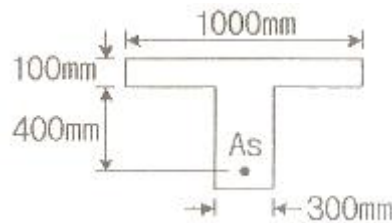
68. 철근콘크리트 구조물에서 압축철근을 배치할 때의 장점으로 틀린 것은?

- ① 지속하중에 의한 처짐을 감소시킨다.
- ② 파괴모드를 인장파괴에서 압축파괴로 변화시킨다.
- ③ 연성을 증가시킨다.
- ④ 스테럽 철근 고정과 같은 철근의 조립을 쉽게 한다.

69. 주입공법의 종류 중 저압, 지속식 주입공법에 대한 내용으로 잘못된 것은?

- ① 저압이므로 주입기에 여분의 주입재료가 남지 않아 재료의 손실이 없다.
- ② 저압이므로 실(seal)부의 파손도 작고 정확성이 높아 시공관리가 용이하다.
- ③ 주입되는 수지는 다양한 점도의 것을 사용할 수 있다.
- ④ 주입되는 수지의 양을 관찰하기 용이하므로 주입상황을 비교적 정확하게 파악할 수 있다.

70. 그림과 같은 T형보를 강도설계법에 의해 설계할 때 응력 사각형의 깊이(a)는? (단, $A_s=6354\text{mm}^2$, $f_{ck}=27\text{MPa}$, $f_y=400\text{MPa}$ 이다.)



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

71. 다음 식 중 콘크리트 구조물의 중성화깊이를 예측할 때 일반적으로 적용되고 있는 식은? (단, X를 중성화깊이, A를 중성화 속도계수, t를 경과 년수라 한다.

- ① $X=A\sqrt{t}$ ② $X=At^3$
- ③ $X=\sqrt{t^3} / A$ ④ $X=At^2$

72. 경간이 15m인 프리스트레스트 콘크리트 단수보에서 PS강재를 대칭 포물선모양으로 배치하였을 때 프리스트레스트 힘 (P)=3500kN 에 의하여 콘크리트에 일어나는 등분포상향력은?



- ① 19.49kN/m ② 24.89kN/m
- ③ 28.78kN/m ④ 34.28kN/m

73. 재하시험은 일반적으로 하중을 받는 콘크리트 구조부분의 재령이 최소한 몇 일이 지난 다음에 시행하여야 하는가?

- ① 7일 ② 21일
- ③ 28일 ④ 56일

74. 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 $D=VT/\sqrt{3}$

75. 콘크리트 구조물의 성능을 저하시키는 화학적 부식에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 일반적으로 산은 다소 정도의 차이는 있으나 시멘트 수화물 및 수산화칼슘을 분해하여 침식한다. 침식의 정도는 유기산이 무기산보다 심하다.
- ② 콘크리트는 그 자체가 강알칼리이며, 알칼리에 대한 저항력은 상당히 크다. 그러나 매우 높은 농도의 NaOH에는 침식된다.
- ③ 염류에 의한 화학적부식의 대표적인 것은 황산염에 의한 화학적부식이다. 황산염에 의한 시멘트 콘크리트의 열화 기구는 일반적인 황산염, 황산마그네슘 및 해수에 의한 작용으로 분류할 수 있다.
- ④ 콘크리트가 외부로부터의 화학작용을 받아 그 결과 시멘트 경화체를 구성하는 수화생성물이 변질 또는 분해하여 결합 능력을 잃는 열화현상을 총칭하여 화학적 부식이라 한다.

76. 반 T형보의 유효폭(b)을 정할 때 사용되는 식으로 거리가 먼 것은? (단, b_w : 플랜지가 있는 부재의 복부폭)

- ① (한쪽으로 내민 플랜지 두께의 6배) + b_w
- ② (보의 경간의 1/12) + b_w
- ③ (인접 보와의 내측 거리의 1/2) + b_w
- ④ 보의 경간의 1/4

77. 콘크리트의 건조수축으로 인한 균열을 제어하기 위한 설명 중 틀린 것은?

- ① 가능한 한 배합수량을 적게 한다.
- ② 실리카 폼을 사용하여 강도를 높인다.

- ③ 단면 크기에 따라 골재의 크기를 적절히 조절한다.
- ④ 가급적 흡수율이 작고 입도가 양호한 골재를 사용한다.

78. 보수공법 중에서 균열의 보수공법이 아닌 것은?

- ① 강판접착공법 ② 표면처리공법
- ③ 충전공법(seal 공법) ④ 주입공법

79. 콘크리트가 화재를 받아 피해를 받았을 때, 열화특징으로서 옳은 것은?

- ① 500~580℃의 가열온도에서 탄산칼슘이 분해되어 산화칼슘이 된다.
- ② 750℃ 이상의 가열온도에서 수산화칼슘이 분해되고 탈수되어 산화칼슘이 된다.
- ③ 300℃~500℃ 정도의 가열온도에서 열화한 콘크리트는 냉각 후 수분을 주어 양생해도 강도는 회복되지 않는다.
- ④ 안산암질 골재와 경량골재는 석영질이나 석회암질 골재에 비해 고온까지 안정한 성상을 유지한다.

80. 4변에 의해 지지되는 2방향 슬래브 중 1방향 슬래브로서 해석할 수 있는 경우는? (단, L : 슬래브의 장경간, S : 슬래브의 단경간)

- ① L/S 이 2보다 클 때 ② L/S 이 1 일 때
- ③ S/L 가 2보다 클 때 ④ S/L 가 1보다 작을 때

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