

1과목 : 재료 및 배합

1. 굵은 골재 체가름 시험을 실시한 결과 다음과 같은 성과표를 얻었다. 굵은 골재 최대치수는?

체크기(mm)	40	30	25	20	15	10
통과질량백분율(%)	98	94	91	82	35	5

- ① 20mm ② 25mm
- ③ 30mm ④ 40mm

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

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

3. 콘크리트용으로 사용되는 각종 골재에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 인공경량골재를 사용한 콘크리트의 경우 하천 골재를 사용한 경우보다 압축강도는 떨어지지만 동결융해 저항성은 향상된다.
- ② 슬래그 잔골재는 고온 하에서 장기간 저장해 두면 굳어질 우려가 있기 때문에 동결 방지제를 살포함과 동시에 가능한 한 1개월 이내에 사용하는 것이 좋다.
- ③ 부순모래의 경우 다량의 미분말을 함유하는 경우가 많아 콘크리트의 성능에 영향을 미치기 때문에 미립분함유량을 검토할 필요가 있다.
- ④ 콘크리트용 부순골재는 일반 골재와는 달리 입자 모양 판정 실적률을 검토하여야 한다.

4. AE제를 사용한 콘크리트에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 분말도가 큰 시멘트를 사용하면 동일한 공기량을 얻는데 필요한 AE제량이 감소한다.
- ② AE제에 의해 연행된 공기포는 경화콘크리트의 동결융해 저항성 향상에 도움을 준다.
- ③ 부순모래를 사용하면 강모래를 사용한 경우보다 동일한 공기량을 얻는데 있어서 AE제가 더 소요된다.
- ④ AE제에 의해서 연행된 공기포는 구형이고 볼베어링 역할을 하므로 콘크리트의 워커빌리티를 개선시킨다.

5. 시멘트 모르타르의 인장강도 시험에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 24시간 시험체는 습기함에서 꺼내는 직후, 그 외의 시험체는 저장수에서 꺼내는 직후 시험한다.
- ② 시험체는 클립단의 중심에 오도록 주의 깊게 놓고 하중은 계속해서 (270±10)kg/min의 속도로 부하한다.
- ③ 평균값보다 5%이상의 강도차가 있는 시험체는 인장강도의 계산에 넣지 않는다.
- ④ 틀에서 빼낸 시험체가 같은 부위에서 두께와 넓이에 대한 조건이 맞지 않든가, 혹은 명백히 불완전품인 경우의 시험체는 인장강도의 계산에 넣지 않는다.

6. 포틀랜드 시멘트의 주원료로서 양이 많은 것부터 차례로 나열된 것은?

- ① 석회석 > 점토 > 규석 ② 석회석 > 석고 > 점토
- ③ 석고 > 점토 > 석회석 ④ 규석 > 석회석 > 점토

7. 공기투과장치를 이용한 분말도 시험방법에 따라 포틀랜드 시멘트 분말도를 측정하여 다음과 같은 시험 결과를 얻었을 때

시멘트의 분말도는?

측정항목	측정값
S _s : 보정시험에 사용한 표준 시료의 비표면적(cm ² /g)	3315
T : 시험 시료에 대한 마노미터액의 제2등급과 제3등급 사이의 낙하시간(s)	68.2
T _s : 보정시험에 사용한 표준시료에 대한 마노미터액의 제2등급과 제3등급 사이의 낙하시간(s)	58.4

- ① 3424.59cm²/g ② 3484.64cm²/g
- ③ 3517.14cm²/g ④ 3582.36cm²/g

8. KS L 5405 플라이애시의 품질규정에 제시한 규정치에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 이산화규소(SiO₂) 성분을 45% 이상 함유하고 있어야 한다.
- ② 플라이애시 2종의 경우 강열감량이 5% 이하로 되어야 한다.
- ③ 브레인 방법에 의한 분말도는 20000cm²/g 이상이 되어야 한다.
- ④ 밀도는 1.95g/cm³ 이상이 되어야 한다.

9. 시멘트의 품질에 영향을 미치는 요인들에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 시멘트의 저장기간이 길어지면 대기중의 수분과 탄산가스를 흡수하게 되어 비중과 강열감량이 증가하게 된다.
- ② 시멘트의 분말도가 크면 비표면적이 증가하여 풍화하기 어렵고 수화열이 크므로 초기강도발현이 그제 나타난다.
- ③ 시멘트 화학성분 중 MgO 성분은 시멘트 경화체의 이상팽창을 일으킬 수 있으므로 시멘트 제조시 10% 이하가 되도록 규제하고 있다.
- ④ 시멘트 제조시 클링커의 소성이 불충분하면 시멘트의 비중이 감소하고 안정성과 장기강도가 작아지므로 충분한 소성이 필요하다.

10. 콘크리트 배합설계에서 굵은 골재의 최대치수에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 거푸집 양 측면 사이의 최소 거리의 1/5을 초과하지 않아야 한다.
- ② 슬래브 두께의 1/3을 초과하지 않아야 한다.
- ③ 개별 철근, 다발철근, 긴장재 또는 덕트 사이 최소 순간격의 1/2을 초과하지 않아야 한다.
- ④ 일반적인 단면을 가지는 철근콘크리트의 굵은 골재 최대치수는 20mm 또는 25mm를 표준으로 한다.

11. 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

12. KS에 규정되어 있는 골재시험항목에 대하여 사용하는 용액이 잘못 연결된 것은?

- ① 안정성-황산나트륨
- ② 유기불순물-수산화나트륨
- ③ 염화물함유량-질산나트륨
- ④ 알칼리골재반응-수산화나트륨

13. 아래 표의 시험항목 중 KS F 2561(철근콘크리트용 방청제)의 품질시험 항목으로 규정되어 있는 것을 옳게 나타낸 것은?

① 콘크리트의 블리딩 시험
② 콘크리트의 압축강도 시험
③ 콘크리트의 길이변화 시험
④ 전체알칼리량 시험

- ① ①, ② ② ①, ④
- ③ ②, ③ ④ ②, ④

14. 아래 표의 데이터에 의해 굵은 골재의 표면건조 포화상태 질량(g)을 구하면?

- 표면건조 포화상태의 밀도 : 2.60g/cm³
- 공기 중 건조상태의 굵은 골재 질량 : 378g
- 굵은 골재의 수중 질량 : 320g
- 현재 온도에서의 물의 밀도 : 1g/cm³

- ① 520g ② 550g
- ③ 580g ④ 610g

15. 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

16. 조립률이 6.0인 굵은골재 10kg과 조립률이 3.0인 잔골재 20kg을 혼합한 골재의 혼합조립률로 옳은 것은?

- ① 3.5 ② 4.0
- ③ 4.5 ④ 5.0

17. 콘크리트용 수축저감제가 가져야 할 성질로 틀린 것은?

- ① 콘크리트의 건조수축 특성을 감소시켜야 한다.
- ② 취발성이 낮아야 한다.
- ③ 시멘트 입자에 쉽게 흡착해야 한다.
- ④ 강알칼리 용액 중에서 계면활성 효과를 가져야 한다.

18. 콘크리트 배합에 관한 일반적인 사항 중 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 공사 중에 잔골재의 입도가 변하여 조립률이 ±0.2 이상 차이가 있을 경우에는 워커빌리티가 변하므로 배합을 수정할 필요가 있다.
- ② 고성능 AE감수제를 사용한 콘크리트의 경우로서 물-시멘트비 및 슬럼프가 같으면, 일반적인 AE감수제를 사용한 콘크리트와 비교하여 잔골재율을 1~2%정도 크게 하는 것이 좋다.
- ③ 고강도콘크리트는 기상변화가 크지 않고 동결융해의 염려가 없으면 AE제를 사용하지 않는 것을 원칙으로 한다.
- ④ 콘크리트를 경제적으로 만들기 위해서는 일반적으로 최대치수가 작은 굵은골재를 사용하는 것이 유리하다.

19. 아래 표와 같은 조건의 시방배합에서 잔골재와 굵은골재의 단위량은 약 얼마인가?

단위수량=175kg, S/a=41.0%, W/C=50%, 시멘트밀도=3.15g/cm³, 잔골재표면밀도=2.6g/cm³, 굵은골재표면밀도=2.65g/cm³, 공기량=1.5%

- ① 잔골재 : 735kg, 굵은골재 : 989kg
- ② 잔골재 : 745kg, 굵은골재 : 1093kg
- ③ 잔골재 : 756kg, 굵은골재 : 1193kg
- ④ 잔골재 : 770kg, 굵은골재 : 1293kg

20. 콘크리트 배합설계에서 잔골재의 절대용적이 360ℓ, 굵은골재의 절대용적이 540ℓ인 경우 잔골재율은 얼마인가?

- ① 30% ② 36%
- ③ 40% ④ 67%

2과목 : 제조, 시험 및 품질관리

21. 콘크리트의 압축강도 시험값에 영향을 미치는 시험조건의 설명으로 틀린 것은?

- ① 공시체의 치수가 클수록 압축강도는 작아진다.
- ② 재하속도가 빠를수록 압축강도는 커진다.
- ③ 공시체는 건조상태보다 습윤상태에서 압축강도가 작아진다.
- ④ 공시체의 지름에 대한 높이의 비(H/D)가 클수록 압축강도는 커진다.

22. 일반 콘크리트에 사용되는 재료의 계량에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 사용재료는 시방배합을 현장배합으로 고친 다음 현장배합으로 계량하여야 한다.
- ② 골재가 건조되어 있을 때의 유효 흡수율 값을 골재를 적절히 시간 동안 흡수시켜서 구하여야 한다.
- ③ 혼화제를 녹이는 데 사용하는 물이나 혼화제를 묽게 하는 데 사용하는 물은 단위수량에서 제외한다.
- ④ 각 재료는 1배치씩 질량으로 개량하여야 한다. 다만, 물과 혼화제 용액은 용적으로 계량해도 좋다.

23. 콘크리트의 건조수축에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 플라이 애쉬를 혼입한 경우는 일반적으로 건조수축이 감소한다.
- ② 건조수축의 주원인은 콘크리트가 수화 작용을 하고 남은 물이 증발하기 때문이다.
- ③ 콘크리트의 단위 수량이 많은 콘크리트일수록 건조수축이 작게 일어난다.
- ④ 염화칼슘을 혼입한 경우는 일반적으로 건조수축이 증가한다.

24. 콘크리트의 압축강도 시험을 실시한 결과가 아래의 표와 같다. 불편분산에 의한 표준편차는 얼마인가?

28, 26, 30, 27 (MPa)

- ① 1.71MPa ② 1.90MPa
- ③ 2.14MPa ④ 2.32MPa

25. 비파괴검사에 의하여 검사할 수 없는 것은?
 ① 콘크리트 강도 ② 콘크리트 배합비
 ③ 철근부식 유무 ④ 콘크리트 부재의 크기
26. 동일 품질의 콘크리트에 대한 강도시험을 실시할 경우 그 값이 최소인 것은?
 ① 압축강도 ② 휨강도
 ③ 전단강도 ④ 인장강도
27. 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
28. 콘크리트의 강도시험에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 압축강도 시험을 위한 공시체는 지름의 2배의 높이를 가진 원기둥형으로 하며, 그 지름은 굵은 골재의 최대치수의 3배 이상, 10cm이상으로 한다.
 ② 공시체 몰드의 때는 시기는 채우기가 끝나고 나서 16시간 이상 3일 이내로 한다.
 ③ 휨강도 시험에서 공시체에 하중을 가하는 속도는 압축응력도의 증가율이 매초 (0.6±0.4)MPa이 되도록 한다.
 ④ 휨강도 시험용 공시체를 제작할 때 다짐봉을 이용하여 콘크리트를 몰드에 채울 경우는 2층 이상의 거의 같은 층으로 나누어 채운다.
29. 고유동 콘크리트의 컨시스턴스를 평가하기 위한 시험법 중 가장 적당하지 않은 것은?
 ① V로트시험 ② 비비시험
 ③ L플로우시험 ④ 슬럼프 플로우시험
30. \bar{X} -R관리도에서는 측정결과와 나열상태로 공정의 안정상태를 예측할 수 있다. 다음 설명 중 제조공정의 이상으로 판단할 수 없는 것은?
 ① 연속 5점이 한쪽에 몰려있다.
 ② 연속한 11점 중 10점이 한쪽에 몰려있다.
 ③ 주기적 변동이 있다.
 ④ 중심선 부근에 몰려있다.
31. 3등분점 재하로 휨강도 시험을 실시하였을 때 파괴하중이 30.8kN이었고 지간의 중앙의 1/3 내에서 파괴되었다면 휨강도는 얼마인가? (단, 공시체의 크기는 150×150×530mm이며, 지간은 450mm이다.)
 ① 3.5MPa ② 3.8MPa
 ③ 4.1MPa ④ 4.4MPa
32. 응결 전에 발생하는 콘크리트의 균열의 종류가 아닌 것은?
 ① 소성침하균열

- ② 소성수축균열
 ③ 거추잡변형에 의한 균열
 ④ 건조수축균열
33. 다음에서 콘크리트의 비비기에 사용되는 믹서 중 강제식 믹서가 아닌 것은?
 ① 드럼 믹서(drum mixer)
 ② 팬형 믹서(pan type mixer)
 ③ 1축 믹서(one shaft mixer)
 ④ 2축 믹서(twin shaft mixer)
34. 콘크리트 압축 강도 추정을 위한 반발 경도 시험 방법(KS F 2730)에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 시험할 콘크리트 부재는 두께가 100mm이상이어야 하며, 하나의 구조체에 고정되어야 한다.
 ② 미장이 되어 있는 면은 마감면을 완전히 제거한 후 시험을 해야 한다.
 ③ 타격 위치는 가장자리로부터 100mm이상 떨어지고, 서로 30mm 이내로 근접해서는 안된다.
 ④ 시험값 20개의 평균으로부터 오차가 10%이상 이 되는 경우의 시험값은 버리고 나머지 시험값의 평균을 구한다.
35. 콘크리트 중의 염화물 함유량에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 콘크리트 중의 염화물 함유량은 콘크리트 중에 함유된 염소이온의 총량으로 표시한다.
 ② 재령 28일이 경과한 굵은 프리스트레스트 콘크리트속의 최대 수용성 염소이온량은 시멘트 질량에 대한 비율로서 0.06%를 초과하지 않도록 하여야 한다.
 ③ 굳지 않은 콘크리트 중의 전 염소이온량은 원칙적으로 0.9kg/m³이하로 하여야 한다.
 ④ 상수도물을 혼합수로 사용할 때 여기에 함유되어 있는 염소이온량이 불분명한 경우에는 혼합수로부터 콘크리트 중에 공급되는 염소이온량을 0.04kg/m³로 가정할 수 있다.
36. 콘크리트 품질관리 중 콘크리트의 받아들이기 품질검사에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 콘크리트의 받아들이기 품질관리는 콘크리트를 타설하기 전에 실시하여야 한다.
 ② 강도검사는 압축강도 시험에 의해 실시하는 것을 표준으로 한다.
 ③ 내구성 검사는 공기량, 염소이온량을 측정하는 것으로 한다.
 ④ 워커빌리티의 검사는 굵은 골재 최대 치수 및 슬럼프가 설정치를 만족하는지의 여부를 확인함과 동시에 재료분리 저항성을 외관 관찰에 의해 확인하여야 한다.
37. 콘크리트의 품질변동을 정량적으로 나타내는데 있어서 10개 공시체의 압축강도를 측정하여 평균강도가 25MPa이고, 표준편차가 2.5MPa인 경우의 변동계수는 얼마인가?
 ① 10% ② 15%
 ③ 20% ④ 25%
38. 굳지 않은 콘크리트의 워커빌리티에 영향을 주는 사항에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① AE제를 사용하여 콘크리트의 워커빌리티를 개선할 수 있다.
 ② 단위수량이 크면 클수록 워커빌리티가 좋아진다.

- ③ 동일한 배합조건에서 채석을 굵은 골재로 사용하는 경우 강자갈을 사용한 경우보다 워커빌리티가 나빠진다.
- ④ 잔골재율이 지나치게 작으면 워커빌리티가 나빠진다.

39. 아래 표는 콘크리트 시료의 산-가용성 염소이온 함유량 시험결과를 정리한 것이다. 콘크리트 중에 함유된 염소이온량을 구하면?

질산은 용액의 농도	바탕 적정에 사용된 질산은 용액의 부피	적정시험에 사용된 질산은 용액의 부피	콘크리트 시료의 질량	콘크리트의 단위용적 질량
0.5N	1.4L	10.2mL	10.5g	2263kg/m³

- ① 0.15kg/m³ ② 1.08kg/m³
- ③ 2.18kg/m³ ④ 3.37kg/m³

40. KS F 2456*(급속동결융해에 대한 콘크리트의 저항성 시험 방법)에서는 특별히 제한이 없는 한 300사이클 또는 상대탄성계수가 60%가 될 때까지 시험을 계속하도록 규정하고 있다. 만약 동결융해 시험된 공시체의 250 사이클에서 상대탄성계수가 60%로서 시험이 중단되었다면 이 콘크리트의 내구성 지수는?

- ① 60 ② 50
- ③ 40 ④ 30

3과목 : 콘크리트의 시공

41. 아래 문장의 ()에 알맞은 것은?

현장타설 콘크리트말뚝 및 지하면속벽 콘크리트는 수중에서 시공할 때 강도가 대기 중에서 시공할 때 강도의 (①)배, 안정액 중에서 시공할 때 강도가 대기 중에서 시공할 때 강도의 (②)배로 하여 배합강도를 설정하여야 한다.

- ① ①0.8 ②0.7 ② ①0.7 ②0.8
- ③ ①0.7 ②0.7 ④ ①0.6 ②0.9

42. 포장콘크리트에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① AE콘크리트는 미끄럼저항이 적기 때문에 포장용 콘크리트에는 이용할 수 없다.
- ② 포장콘크리트의 강도는 재령 28일에서 횡강도를 기준으로 한다.
- ③ 습윤양생 기간은 시험에 의해서 정해야 하며, 현장양생을 시킨 공시체의 횡강도가 배합강도의 70%에 도달할 때까지의 기간으로 한다.
- ④ 포장콘크리트에 사용하는 굵은골재는 미끄럼저항이 큰 최대치수 40mm 이하의 양질의 골재로 한다.

43. 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 음력부식 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 원칙으

로 한다.

44. 팽창콘크리트에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 콘크리트의 팽창률은 일반적으로 재령 7일에 대한 시험값을 기준으로 한다.
- ② 한중 콘크리트의 경우 타설할 때의 콘크리트 온도는 10℃이상 20℃미만으로 하여야 한다.
- ③ 콘크리트를 비비고 나서 타설을 끝낼 때까지의 시간은 기온·습도 등의 기상 조건과 시공에 관한 등급에 따라 1~2시간 이내로 하여야 한다.
- ④ 팽창재는 다른 재료와 별도로 용적으로 계량하며, 그 오차는 1회 계량분량의 3% 이내로 하여야 한다.

45. 거푸집 및 동바리 구조계산에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 고정하중은 철근 콘크리트와 거푸집의 중량을 고려하여 합한 하중이다.
- ② 콘크리트의 단위중량은 철근의 중량을 포함하여 보통콘크리트의 경우 24kN/m³을 적용한다.
- ③ 거푸집하중은 최소 4kN/m² 이상을 적용한다.
- ④ 거푸집설계에서는 굳지 않은 콘크리트의 측압을 고려하여야 한다.

46. 공압증기양생한 콘크리트의 특징에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 황산염에 대한 저항성이 향상된다.
- ② 용해성의 유리석회화 없기 때문에 백태현상을 감소시킨다.
- ③ 표준온도로 양생한 콘크리트와 비교하여 수축률은 약간 증가하는 경향이 있다.
- ④ 보통양생한 것에 비해 철근의 부착강도가 약 1/20이 된다.

47. 일반 콘크리트 타설에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 타설한 콘크리트를 거푸집안에서 횡방향으로 이동시켜서는 안된다.
- ② 한 구획 내의 콘크리트는 타설이 완료될 때까지 연속해서 타설해야 한다.
- ③ 콘크리트를 2층 이상으로 나누어 타설할 경우 상층의 콘크리트 타설은 하층의 콘크리트가 굳은 후 실시하여야 한다.
- ④ 콘크리트의 타설 도중 불리딩에 의해 표면에 떠올라 있는 물은 제거한 후 타설하여야 한다.

48. 서중콘크리트에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 일반적으로는 기온 10℃의 상승에 대하여 단위수량은 2~5% 증가하므로 소요의 압축강도를 확보하기 위해서는 단위수량에 비례하여 단위 시멘트량의 증가를 검토하여야 한다.
- ② 소요의 강도 및 워커빌리티를 얻을 수 있는 범위내에서 단위수량 및 단위 시멘트량을 최대로 확보하여야 한다.
- ③ 콘크리트를 타설할 때의 콘크리트 온도는 35℃ 이하이어야 한다.
- ④ 콘크리트는 비빈 후 즉시 타설하여야 하며, 지연형 강수제를 사용하는 등의 일반적인 대책을 강구한 경우라도 1.5시간 이내에 타설하여야 한다.

49. 콘크리트의 측압은 콘크리트 타설 전에 검토해야할 매우 중요한 시공 요인이다. 다음 중 콘크리트 측압에 영향을 미치는 요인에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 콘크리트의 타설 속도가 빠르면 축압은 커지게 된다.
 - ② 콘크리트의 슬럼프가 커질수록 축압은 커지게 된다.
 - ③ 콘크리트의 온도가 높을수록 축압은 커지게 된다.
 - ④ 콘크리트의 타설 높이가 높으면 축압은 커지게 된다.
50. 공장제품용 콘크리트의 품질검사 항목이 아닌 것은?
- ① 양생온도
 - ② 탈형할 때의 강도
 - ③ 프리스트레스트 도입할 때의 강도
 - ④ 거푸집 회전율
51. 콘크리트의 이음에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 시공이음은 가능한 전단력이 큰 위치에 설치하는 것이 좋다.
 - ② 시공이음은 부재의 압축력이 작용하는 방향과 직각이 되도록 하는 것이 원칙이다.
 - ③ 바닥틀과 일체로 된 기둥이나 벽의 시공이음은 바닥 틀과의 경계 부근에 설치하는 것이 좋다.
 - ④ 아치의 시공이음은 아치축에 직각방향이 되도록 설치하여야 한다.
52. 수중콘크리트의 비비기에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 수중불분리성 콘크리트의 비비기는 제조 설비가 갖추어진 배치플랜트에서 물을 투입하기 전 건식으로 20~30초를 비빈 후 전 재료를 투입하여 비비기를 하여야 한다.
 - ② 가경식 믹서를 이용하는 경우 콘크리트가 드럼 내부에 부착되어 충분히 비비지지 못할 경우가 있기 때문에 믹서는 강제식 배치믹서를 사용하여야 한다.
 - ③ 강제식 믹서의 경우 비비기 시간은 90~180초를 표준으로 한다.
 - ④ 수중 불분리성 콘크리트는 소요 품질의 콘크리트를 얻기 위하여 1회 비비기량은 믹서의 공칭용량의 100%로 하는 것이 좋다.
53. 매스콘크리트의 온도균열 방지 및 제어방법으로 적당하지 않은 것은?
- ① 팽창콘크리트의 사용에 의한 균열방지방법을 실시한다.
 - ② 외부구속을 많이 받는 벽체 구조물의 경우에는 수축이음을 설치한다.
 - ③ 프리쿨링(pre-cooling)과 파이프 쿨링(pipe cooling)을 한다.
 - ④ 프리웨팅(pre-wetting)을 한다.
54. 수밀 콘크리트의 시공에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 소요 품질을 갖는 수밀 콘크리트를 얻기 위해서는 적당한 간격으로 시공이음을 두어야 하며, 그 이음부의 수밀성에 대하여 특히 주의하여야 한다.
 - ② 연속 타설 시간 간격은 외기온도가 25℃ 이하일 경우에는 1시간을 넘어서는 안된다.
 - ③ 연직 시공이음에는 지수판 등 물의 통과 흐름을 차단할 수 있는 방수처리재 등의 재료 및 도구를 사용하는 것을 원칙으로 한다.
 - ④ 콘크리트는 가능한 연속으로 타설하여 콜드조인트가 발생하지 않도록 하여야 한다.
55. 포장 콘크리트의 배합기준에서 설계기준 휨강도(f_{28})는 몇 MPa 이상이어야 하는가?
- ① 2.5MPa
 - ② 4MPa

- ③ 4.5MPa
 - ④ 6MPa
56. 숏크리트에서 섬유용침(fiber-ball)현상을 설명한 것으로 옳은 것은?
- ① 굵은 골재의 최대치수가 커질수록 섬유용침현상이 증가한다.
 - ② 굵은 골재의 최대치수가 커질수록 섬유용침현상이 감소한다.
 - ③ 잔골재량이 증가할수록 섬유용침현상이 증가한다.
 - ④ 잔골재량이 증가할수록 섬유용침현상이 감소한다.
57. 프리플레이스트 콘크리트용 잔골재의 입도는 주입모르타르의 유동성과 보수성을 좋게 하기 위하여 콘크리트표준시방서에서 표준입도 범위 및 조립률의 범위를 규정하고 있다. 이 때 조립률의 범위로서 옳은 것은?
- ① 0.6~1.3
 - ② 1.4~2.2
 - ③ 2.3~3.1
 - ④ 6~7
58. 콘크리트 표준시방서에서 규정하고 있는 철근이 배치된 일반적인 매스콘크리트 구조물에서의 표준적인 온도균열지수 값에 관한 설명으로 옳은 것은?
- ① 균열 발생을 방지해야 할 경우에는 온도균열지수가 1.5 이상이어야 한다.
 - ② 균열 발생을 방지해야 할 경우에는 온도균열지수가 1.2 이상이어야 한다.
 - ③ 유해한 균열 발생을 제한할 경우에는 온도균열지수가 0.5이상 1.0미만이어야 한다.
 - ④ 유해한 균열 발생을 제한할 경우에는 온도균열지수가 1.0이상 1.2미만이어야 한다.
59. 프리플레이스트 콘크리트의 일반사항에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 미리 거푸집 속에 특정한 입도를 가지는 굵은 골재를 채워넣고 그 간극에 모르타르를 주입하여 제조한 콘크리트를 프리플레이스트 콘크리트라 한다.
 - ② 팽창률의 설정값은 시험 시작 후 1시간에서의 값이 3~6%인 것을 표준으로 한다.
 - ③ 주입모르타르의 유동성은 유하시간에 의해 설정하며, 유하시간의 설정값은 16~20초를 표준으로 한다.
 - ④ 블리딩률의 설정값은 시험 시작 후 3시간에서의 값이 3%이하가 되는 것으로 한다.
60. 유동화 콘크리트 제조시 베이스 콘크리트 슬럼프의 최대 값으로 적당한 것은? (단, 보통콘크리트인 경우)
- ① 80mm 이하
 - ② 120mm 이하
 - ③ 150mm 이하
 - ④ 180mm 이하

4과목 : 구조 및 유지관리

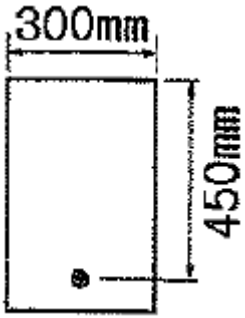
61. 열화된 콘크리트의 단면보수공법 재료로서 사용되는 폴리머 시멘트 모르타르의 부착강도기준으로 옳은 것은?
- ① 0.3MPa 이상
 - ② 0.5MPa 이상
 - ③ 1.0MPa 이상
 - ④ 1.5MPa 이상
62. 다음 중 전단마찰 이론에 따르지 않아도 되는 구조부재는?
- ① 기둥에 부착된 브래킷(Bracket)의 접촉면
 - ② 콘크리트와 강재 사이의 경계면
 - ③ 높이가 변화하는 지점부 단면

④ 서로 다른 시기에 친 두 콘크리트 사이의 접촉면

63. 휨 부재에서 $f_{ck}=28\text{MPa}$, $f_y=320\text{MPa}$ 이고 인장철근으로 D32 철근을 사용할 때 기본정착길이는? (단, D32철근의 공칭직경은 31.8mm, 단면적은 794mm^2)

- ① 1154mm ② 1676mm
- ③ 1713mm ④ 1823mm

64. 그림의 단면에 철근 3-D25를 배근하였을 때 설계 휨강도 (ϕM_n)를 구하면? (단, $f_{ck}=21\text{MPa}$, $f_y=400\text{MPa}$, D25 철근 3개의 단면적(A_s)은 1520mm^2 이다.)



- ① $333.2\text{kN} \cdot \text{m}$ ② $303.2\text{kN} \cdot \text{m}$
- ③ $233.2\text{kN} \cdot \text{m}$ ④ $203.2\text{kN} \cdot \text{m}$

65. 콘크리트를 각종 섬유로 보강하여 보수공사를 진행할 경우 섬유가 갖추어야 할 조건으로 거리가 먼 것은?

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

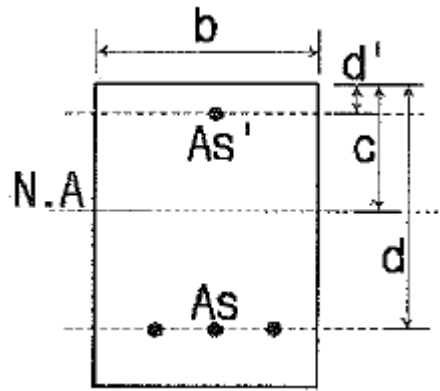
66. 콘크리트 중성화에 관한 설명 중 틀린 것은?

- ① 중성화 깊이는 일반적으로 구조물의 사용기간이 길어짐에 따라 깊어진다.
- ② 중성화 속도는 물-시멘트비가 낮을수록 빨라진다.
- ③ 수중의 콘크리트보다 습윤의 영향을 받는 콘크리트가 중성화 진행이 빠르다.
- ④ 온도가 높은 쪽이 온도가 낮은 쪽보다 중성화 진행이 빠르다.

67. 콘크리트의 진단 시에 화학적 성질을 알아보기 위해 사용하는 시험이 아닌 것은?

- ① 초음파 시험 ② 중성화 깊이 측정
- ③ 알칼리골재반응 시험 ④ 염화물함유량 시험

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



- ① $657\text{kN} \cdot \text{m}$ ② $757\text{kN} \cdot \text{m}$
- ③ $857\text{kN} \cdot \text{m}$ ④ $957\text{kN} \cdot \text{m}$

69. 탄성처짐이 10mm인 철근콘크리트 구조물에서 압축철근이 없다고 가정하면 재하기간이 5년 이상 지속된 구조물의 장기처짐은 얼마인가?

- ① 12mm ② 15mm
- ③ 20mm ④ 25mm

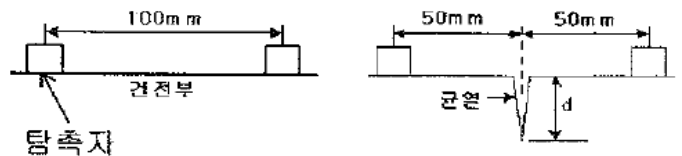
70. 슬래브와 보가 일체로 타설되고 외곽보로서 한 쪽에만 슬래브가 있는 반 T형보의 유효폭은 얼마인가? (단, 플랜지 두께=200mm, 복부폭=300mm, 인접 보와의 내측거리=2m, 보의 경간=6.0m)

- ① 800mm ② 1300mm
- ③ 1500mm ④ 1800mm

71. 다음 중 콘크리트 구조물의 보강공법으로 보기 어려운 것은?

- ① 두께 증설공법
- ② FRP 접착공법
- ③ 균열주입공법
- ④ 프리스트레스 도입공법

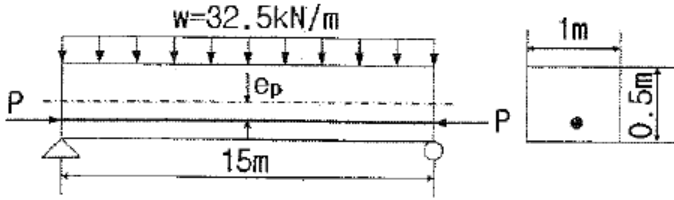
72. 아래 그림과 같은 조건에서 탄성파법에 의해 측정된 균열깊이(d)는 얼마인가? (단, T_c-T_o 법을 사용하며, 측정된 $T_c=250\mu\text{s}$, $T_o=120\mu\text{s}$, T_o 는 건전부 표면에서의 전파시간을 나타낸다.)



탐촉자

- ① 78.4mm ② 84.9mm
- ③ 91.4mm ④ 98.9mm

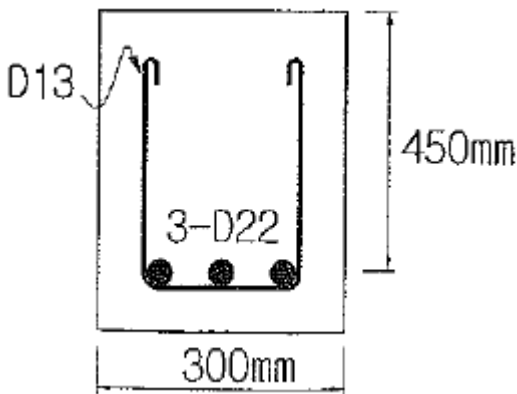
73. 그림과 같은 단면을 가진 PSC보가 $L=15\text{m}$ 이고, 자중을 포함한 계수하중 32.5kN/m 가 작용할 때 경간 중앙단면의 상연응력은 약 얼마인가? (단, 프리스트레스 힘 P는 3200kN , 편심량 $e_p=0.2\text{m}$ 이다.)



- ① 9MPa ② 13MPa
- ③ 17MPa ④ 23MPa

74. 화재에 의한 콘크리트 구조물의 열화현상에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 콘크리트는 약 300℃에서 중성화 되기 쉽다.
 - ② 콘크리트는 탈수나 단면내의 열응력에 의해 균열이 생긴다.
 - ③ 콘크리트의 가열로 인한 정탄성계수의 감소에 의해 바닥 슬래브나 보의 처짐이 증가한다.
 - ④ 급격한 가열시 피복 콘크리트의 폭열이 발생하기 쉽다.
75. 콘크리트 구조물의 탄산화에 대한 설명으로 옳은 것은?
- ① 콘크리트 중의 수산화칼슘(pH 12~13)이 공기 중의 탄산가스와 반응하여 탄산칼슘으로 변화한 부분의 pH가 8.5~10 정도로 낮아지는 현상을 말한다.
 - ② 콘크리트 중의 수산화칼슘(pH 12~13)이 공기 중의 탄산가스와 반응하여 탄산칼슘으로 변화한 부분의 pH가 6.5~8 정도로 낮아지는 현상을 말한다.
 - ③ 콘크리트 중의 수산화칼슘(pH 8.5~10)이 공기 중의 탄산가스와 반응하여 탄산칼슘으로 변화한 부분의 pH가 12~13 정도로 높아지는 현상을 말한다.
 - ④ 콘크리트 중의 수산화칼슘(pH 6.5~8)이 공기 중의 탄산가스와 반응하여 탄산칼슘으로 변화한 부분의 pH가 12~13 정도로 높아지는 현상을 말한다.

76. 아래 그림의 직사각형 단철근보에서 공칭 전단강도(V_n)를 구하면? (단, 스티럽은 D13(공칭단면적 126.7mm²)을 사용하며, 스티럽 간격은 200mm, $f_{yt}=350\text{MPa}$ 이고, $f_{ck}=28\text{MPa}$ 이다.)



- ① 158.2kN ② 318.6kN
- ③ 376.3kN ④ 463.2kN

77. 직접 설계법에 의한 슬래브 설계에서 전체 정적 계수휨모멘트 M_o 가 300kN·m로 계산 됐을 때 내부 경간의 부계수휨모멘트는 얼마인가?
- ① 150kN·m ② 165kN·m
 - ③ 180kN·m ④ 195kN·m

78. 콘크리트 결함 평가 방법으로 결함 부위에서 방출되는 에너

지 중 청각적인 효과를 평가하여 콘크리트 내부 결함을 측정하는 방법은?

- ① 전자파법 ② 충격탄성파법
- ③ 방사선법 ④ 어코스틱 에미션법

79. 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.
80. 구조물의 보강공법 중 강판보강공법의 특징에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 강판을 사용하므로 모든 방향의 인장력에 대응할 수 있다.
 - ② 접착제의 내구성, 내피로성의 확인이 쉬우며, 기존에 타설된 콘크리트의 열화가 진행중인 상황에도 보수없이 시공할 수 있다.
 - ③ 현장 타설콘크리트, 프리캐스트 부재 모두에 적용할 수 있으므로 응용범위가 넓다.
 - ④ 시공이 간단하고, 강판의 제작, 조립도 쉬워서 현장작업에는 복잡하지 않다.

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