

1과목 : 재료 및 배합

1. 콘크리트용 재료에 대해 주어진 상황에 따라 실시한 재료시험으로 틀린 것은?

- ① 석고를 10% 첨가하여 제조한 시멘트를 사용하면 시멘트 경화체의 이상팽창을 일으킬 수 있으므로 길모어 침에 의한 응결시험을 실시하였다.
- ② 시멘트의 저장기간이 오래되어 대기 중 수분 및 이산화탄소를 흡수하였을 가능성이 있으므로 비중시험을 실시하였다.
- ③ 안정성이 나쁜 골재를 사용하면 콘크리트의 동결융해 작용에 대한 내구성이 저하하므로 황산나트륨 용액에 의한 안정성 시험을 실시하였다.
- ④ 바다모래를 사용하면 콘크리트 중의 철근 부식을 일으킬 수 있으므로 골재 중의 염화물 함유량 시험을 실시하였다.

2. 다음 중 골재에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 조립률의 값이 커질수록 골재의 평균입자 크기도 커진다.
- ② 일반적으로 굵은 골재의 최대치수가 클수록 콘크리트의 강도, 경제성, 내구성면에서 유리하다.
- ③ 일반적으로 0.3mm 이하의 미세입자가 부족하면 콘크리트의 재료분리가 발생되기 쉽다.
- ④ 일반적으로 골재의 밀도가 클수록 흡수율도 작으며 내구성면에서 유리하다.

3. 콘크리트용 골재로서 갖추어야 할 성질에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 마모에 대한 저항성이 크고, 강고(強固)해야 한다.
- ② 크고 작을 알맹이의 혼합정도 즉, 입도가 좋아야 한다.
- ③ 깨끗하여야 하며 미분말이 많아야 좋다.
- ④ 소량의 중량을 가지고 있고, 물리, 화학적 내구성이 커야 한다.

4. 플라이 애시 품질을 규정하기 위한 시험항목이 아닌 것은?

- ① 염화물이온량 ② 강열감량
- ③ 분말도 ④ 이산화규소

5. 골재 시험 결과 골재의 단위용적질량이 1,700kg/m³, 골재의 절건 밀도가 2.65g/cm³일 때 이 골재의 공극률은?

- ① 35.85% ② 64.15%
- ③ 57.26% ④ 42.74%

6. 콘크리트 배합에서 굵은 골재의 최대치수에 관한 규정으로 틀린 것은?

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

7. 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

8. 신선한 시멘트의 일반적인 강열감량(強熱減量)은 어느 정도인가?

- ① 0.6~0.8% ② 1.0~1.2%
- ③ 1.5~1.7% ④ 2.1~2.3%

9. 표면건조포화상태의 골재에 함유되어 있는 전체수량의 절건 상태 골재 질량에 대한 백분율을 무엇이라 하는가?

- ① 전함수율 ② 표면수율
- ③ 유효흡수율 ④ 흡수율

10. 압축강도 시험의 기록이 없는 경우 콘크리트 배합강도로 틀린 것은? (단, f_{ck}는 콘크리트의 설계기준 압축강도)

- ① f_{ck}가 20MPa인 경우 배합강도는 27MPa
- ② f_{ck}가 28MPa인 경우 배합강도는 36.5MPa
- ③ f_{ck}가 31MPa인 경우 배합강도는 39.5MPa
- ④ f_{ck}가 40MPa인 경우 배합강도는 52MPa

11. 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 ³)	시멘트 (kg/m ³)	잔골재 (kg/m ³)	굵은골재 (kg/m ³)
175	370	800	1,067

- ① 131kg ② 148kg
- ③ 202kg ④ 219kg

12. 골재에 포함된 불순물의 영향이 잘못 짝지워진 것은?

- ① 푸민산 - 시멘트 수화반응 방해
- ② 유황 - 시멘트 페이스트의 수축 및 골재와의 부착력 저하
- ③ 염분 - 수화반응 촉진 및 철근부식
- ④ 조개껍질 - 콘크리트강도 저하

13. 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 1,125g
- ③ 1,350g ④ 1,800g

14. 콘크리트의 설계기준 압축강도가 40MPa이고, 15회의 압축강도 시험실적으로부터 구한 표준편차가 5MPa인 경우 배합강도를 구하면? (단, 표준편차의 보정계수를 사용하여 구할 것)

- ① 46.70MPa ② 47.78MPa
- ③ 49.52MPa ④ 50.02MPa

15. 콘크리트에 사용되는 혼화제에 관하여 옳지 않은 것은?

- ① AE제는 콘크리트 속에 독립된 미세한 공기포를 연행시켜 작업성 및 동결융해에 대한 저항성을 향상시킨다.
- ② 감수제는 시멘트 입자를 분산하여 콘크리트의 단위수량을 감소시킨다.

- ③ 유동화제는 작업성을 향상시키기 위하여 사용되며 일반적으로 타설직전 현장에서 첨가한다.
- ④ 고성능 AE감수제는 시멘트의 수화반응을 화학적으로 촉진하여 콘크리트의 응결시간을 촉진시킨다.

16. 콘크리트의 배합설계에서 잔골재율이 콘크리트에 미치는 영향을 설명한 것으로 틀린 것은?

- ① 일반적으로 잔골재율을 작게 하면 소요 워커빌리티의 콘크리트를 얻기 위한 단위수량이 감소한다.
- ② 잔골재의 조립률을 확인하여 그 변화 차이가 ±0.2 이상이 되면 잔골재율이나 단위수량을 변경하여야 한다.
- ③ 잔골재율이 너무 작으면 콘크리트는 거칠고 재료 분리가 일어나는 경향이 크다.
- ④ 잔골재율을 작게 하면 단위용적당 시멘트의 사용량이 증가하여 비경제적이다.

17. 골재의 단위 용적 질량 및 실적을 시험(KS F 2505)에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 사용하는 시료는 절건 상태로 하여야 하지만, 굵은 골재의 경우는 기건 상태이어도 좋다.
- ② 시료를 채우는 방법은 붓 다지기에 따라야 하지만, 굵은 골재의 치수가 커서 붓다지기가 곤란한 경우는 충격에 의한 방법을 따른다.
- ③ 2회의 시험의 평균값을 시험 결과로 하며, 단위 용적 질량의 평균값에서의 차는 0.1kg/L 이하이어야 한다.
- ④ 구조용 경량 골재도 이 시험방법을 따른다.

18. 콘크리트 압축강도 시험결과가 다음과 같을 경우 표준 편차는 얼마인가? (단, 불편분산의 개념에 의해 구하시오.)

34.5, 31.4, 33.2, 35.7, 30.5(MPa)

- ① 2.14MPa ② 2.92MPa
- ③ 2.14% ④ 2.92%

19. 20℃에서 골재의 밀도시험을 한 결과가 아래의 표와 같을 때 표면건조 포화상태의 밀도는?

- 절대건조시료의 질량(A) : 989.5g
 - 표면건조포화상태 시료의 질량(B) : 1,000g
 - 시료의 수중 질량(C) : 615.4g
 - 20℃에서 물의 밀도(ρ_w) : 0.9970g/cm³

- ① 2.52g/cm³ ② 2.56g/cm³
- ③ 2.59g/cm³ ④ 2.63g/cm³

20. 굵은 골재의 밀도 및 흡수율 시험(KS F 2503)을 실시하기 위해 시료를 준비하고자 한다. 아래표의 조건과 같은 경량 골재인 경우 1회 시험에 사용하는 시료의 최소 질량은? (단, KS 규정에 따라 구하시오.)

- 굵은 골재의 최대 치수(d_{max}) : 25mm
 - 굵은 골재의 추정 밀도(D_s) : 1.4g/cm³ d

- ① 1kg ② 1.4kg
- ③ 3kg ④ 3.8kg

2과목 : 제조, 시험 및 품질관리

21. AE 콘크리트의 성질로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 콘크리트의 워커빌리티 개선 효과가 있다.
- ② 공기량을 증가 시키면 압축강도 및 휨강도는 저하하는 경향이 있다.
- ③ 콘크리트의 블리딩을 감소시킨다.
- ④ 내부 공극이 증가하여 동결융해 저항성이 저하한다.

22. 콘크리트의 품질관리에 있어서의 7가지 관리도구에 포함되지 않는 것은?

- ① 산포도 ② 히스토그램
- ③ 체크리스트 ④ 피드백

23. 콘크리트 압축강도 시험에서 공시체의 검사에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 공시체의 지름은 0.1mm, 높이는 1mm까지 측정한다.
- ② 공시체의 지름은 높이의 중앙에서 서로 직교하는 2방향에 대하여 측정한다.
- ③ 질량의 0.25% 이하의 눈금을 가진 저울로 질량을 측정한다.
- ④ 공시체의 질량은 건조로에서 충분히 건조시킨 후 측정한다.

24. 구속되어 있는 무근 콘크리트 부재의 건조 수축률이 100×10⁻⁶일 때 콘크리트에 작용하는 응력의 종류와 크기는? (단, 콘크리트의 탄성계수는 30GPa이다.)

- ① 인장응력 3.0MPa ② 압축응력 3.0MPa
- ③ 인장응력 30MPa ④ 압축응력 30MPa

25. 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 최초에 배출되는 콘크리트는 사용하지 않아야 한다.

26. 레디믹스트 콘크리트의 운반차에 대한 아래 표의 설명에서 ()안에 적합한 값은?

콘크리트 운반차는 트럭믹서나 트럭매지데이터를 사용한다. 운반차는 혼합한 콘크리트를 충분히 균일하게 유지하며 재료 분리를 일으키지 않고, 쉽고도 완전하게 배출할 수 있는 것이어야 하며, 콘크리트의 $\frac{1}{4}$ 과 $\frac{3}{4}$ 의 부분에서 각각 시료를 채취하여 슬럼프 시험을 하였을 경우, 양쪽의 슬럼프 차가 () 미 내가 되어야 한다.

- ① 10mm ② 20mm
- ③ 30mm ④ 40mm

27. 레디믹스트 콘크리트(KS F 4009) 품질에 대한 기준으로 옳지 않은 것은?

- ① 염화물 함유량은 염소 이온(Cl⁻)량으로서 일반적인 경우 0.3kg/m³ 이하로 한다.
- ② 1회의 강도시험 결과는 구입자가 지정한 호칭 강도값의 80% 이상이어야 한다.

- ③ 3회의 강도시험 결과의 평균치는 구입자가 지정한 호칭 강도값 이상이어야 한다.
- ④ 공기량은 보통콘크리트의 경우 4.5%이며, 그 허용오차는 ±1.5%로 한다.

28. 다음 보기를 보고 품질관리의 순서로 가장 적합한 것은?

- ① 데미터를 작성한다.
- ② 작업의 표준을 정한다.
- ③ 품질의 표준을 정한다.
- ④ 품질의 특성을 정한다.
- ⑤ 관리 한계로 하며 작업을 수행한다.
- ⑥ 관리도에 의한 공정의 안정 여부를 검토한다.
- ⑦ 공정에 이상이 생기면 수정하며 관리 한계 내에 들어가게 한다.

- ① ④ - ③ - ② - ① - ⑥ - ⑤ - ⑦
- ② ③ - ⑦ - ② - ① - ⑥ - ⑤ - ④
- ③ ② - ③ - ④ - ⑦ - ⑥ - ⑤ - ①
- ④ ③ - ① - ④ - ⑤ - ⑥ - ② - ⑦

29. 굳지 않은 콘크리트의 워커빌리티 측정법 중 진동대 위에 원통용기를 고정시켜 놓고 그 속에 슬럼프시험과 같이 콘에 2층으로 콘크리트를 채우고 콘을 연직으로 들어올린 후, 투명한 플라스틱 원판을 콘크리트 면 위에 놓고 진동을 주어 원판의 전면에 콘크리트가 완전히 접할때까지의 시간을 초로 측정하는 시험법은?

- ① 비비시험 ② 다짐계수시험
- ③ 흐름시험 ④ 리올딩시험

30. ø100mm×200mm인 원주형 콘크리트 표준공시체에 대하여 압축강도 시험결과, 200kN의 하중에서 파괴되었다. 이 공시체의 압축강도는?

- ① 0.01MPa ② 10.0MPa
- ③ 25.5MPa ④ 101.9MPa

31. 1일 콘크리트 사용량이 약 200m³인 경우 필요한 믹서의 용량은? (단, 1일 작업시간은 8시간, 1회 비벼내기 시간 2분, 작업효율 E=0.8이다.)

- ① 0.55m³ ② 1.04m³
- ③ 1.55m³ ④ 2.04m³

32. 관입저항침에 의한 콘크리트의 응결시간 시험(KS F 2436)에 사용하는 재하장치에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 정확도 1N으로 관입력 (penetration force)을 잴 수 있고 최소 용량 60N을 가진 것
- ② 정확도 10N으로 관입력 (penetration force)을 잴 수 있고 최소 용량 60N을 가진 것
- ③ 정확도 20N으로 관입력 (penetration force)을 잴 수 있고 최소 용량 60N을 가진 것
- ④ 정확도 10N으로 관입력 (penetration force)을 잴 수 있고 최소 용량 600N을 가진 것

33. 콘크리트의 압축강도 시험 방법에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 상하의 가압판의 크기는 공시체의 지름 이상으로 하고, 두께는 25mm 이상으로 한다.
- ② 공시체를 공시체 지름의 5% 이내의 오차에서 그 중심축

이 가압판의 중심과 일치하도록 놓고 시험을 실시한다.

- ③ 하중을 가하는 속도는 압축 응력도의 증가율이 매초 (0.6±0.4)MPa이 되도록 한다.
- ④ 시험기의 가압판과 공시체의 사이에 쿠션재를 넣어서는 안 된다. (다만, 연본드 캐핑에 의한 경우는 제외한다.)

34. 콘크리트 재료의 계량에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 1배치량은 콘크리트의 종류, 비비기 설비의 성능, 운반 방법, 공사의 종류, 콘크리트의 타설량 등을 고려하여 정하여야 한다.
- ② 각 재료는 1배치씩 용적으로 계량하는 것을 원칙으로 한다. 다만, 물과 혼화재는 질량으로 계량해도 좋다.
- ③ 소규모 공사에서 시멘트나 혼화재가 포대로 공급되고, 1포대의 질량이 소정량 이상인 경우에는 포대단위로 계량해도 좋다.
- ④ 계량은 현장 배합에 의해 실시하는 것으로 한다.

35. 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.

36. 콘크리트의 길이변화 시험에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 콘크리트의 건조수축 특성을 평가하기 위해 실시한다.
- ② 공시체의 개수는 동일 조건의 시험에 대해 3개 이상으로 한다.
- ③ 공시체의 측면 길이 변화를 측정하기 위해서는 다이얼 게이지 방법을 사용하여야 한다.
- ④ 사용하는 콘크리트 공시체의 나비는 높이와 같이하되, 굵은 골재의 최대 치수의 3배 이상으로 한다.

37. 콘크리트 재료의 1회 계량분에 대한 계량의 허용오차로 옳은 것은?

- ① 골재 : ±3% ② 혼화재 : ±2%
- ③ 시멘트 : ±2% ④ 혼화재 : ±3%

38. 콘크리트의 강도에 대한 일반적인 설명으로 틀린 것은?

- ① 골재의 강도는 시멘트풀의 강도보다 작으므로 일반적으로 골재 강도의 변화에 따라 콘크리트의 강도가 좌우되는 경향이 있다.
- ② 일반적으로 콘크리트의 강도라 하면 압축강도를 말한다.
- ③ 물-결합재비가 일정한 콘크리트에서 공기량이 1% 증가하는데 따라 압축강도는 4~6%정도 감소한다.
- ④ 혼합을 충분한 시간에 걸쳐 실시할 경우 시멘트와 물과의 접촉이 좋게 되기 때문에 일반적으로 강도는 증대한다.

39. 현장에서 타설하는 콘크리트를 대상으로 압축강도에 의한 콘크리트의 품질검사를 실시하고자 한다. 하루에 300m³의 콘크리트가 제조 및 타설된다면 검사 횟수는? (단, 1회 시험값은 공시체 3개의 압축강도 시험값의 평균값이며, 콘크리트표준시방서의 규정에 따른다.)

- ① 2회 ② 3회
- ③ 4회 ④ 5회

40. 콘크리트에 일정한 하중이 지속적으로 작용되면, 하중(응력)

의 변화가 없어도 콘크리트의 변형은 시간의 경과와 함께 증가하는데, 이와 같은 콘크리트의 성질을 무엇이라고 하는가?

- ① 피로강도 ② 포와송비
- ③ 크리프 ④ 응력-변형률 곡선

3과목 : 콘크리트의 시공

41. 다음은 슛크리트 타설시 뿔어 불일 면에 용수가 있을 경우의 대책이다. 옳지 않은 것은?

- ① 사면에 용수가 있을 경우에는 필터재, 시트를 부착하여 용수의 배수처리를 한다.
- ② 부분적으로 용수가 있을 때는 영화비닐 파이프, 비닐 호스 등으로 용수를 처리한다.
- ③ 양반의 절리 등에 용수가 있을 때는 배수구 등으로 용수를 처리한다.
- ④ 뿔어 불일 면보다 소량의 침출수가 있을 때는 습식 슛크리트 공법을 사용한다.

42. 신축이음에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 신축이음에는 필요에 따라 이음재, 지수판 등을 배치하여야 한다.
- ② 신축이음의 단차를 피할 필요가 있는 경우에는 장부나 흙을 두는 것이 좋다.
- ③ 신축이음은 양쪽의 구조물 혹은 부재가 구속된 구조이어야 한다.
- ④ 신축이음의 단차를 피할 필요가 있는 경우에는 전단연결재를 사용하는 것이 좋다.

43. 해양콘크리트의 물-결합재비의 결정에 대한 설명으로 틀린 것은? (단, 내구성에 의해 정해지는 물-결합재비로서 일반 현장 시공의 경우)

- ① 해풍의 작용을 심하게 받는 육상구조물인 경우 최대 물-결합재비는 40%이다.
- ② 해당 대기 중인 경우 최대 물-결합재비는 45%이다.
- ③ 물보라 지역, 간만대 지역인 경우 최대 물-결합재비는 40%이다.
- ④ 해중 환경인 경우 최대 물-결합재는 50%이다.

44. 콘크리트 균열에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 플라스틱 수축균열을 응결과정 중 급속한 건조를 받는 표면 부분에 발생한다.
- ② 침하균열은 거푸집과 지보공의 강성 부족으로 인한 침하가 그 원인이다.
- ③ 건조수축균열은 건조에 의한 수축변형이 내부와 외부로부터의 구속을 받아 발생한다.
- ④ 알칼리 골재반응에 의한 균열로 콘크리트 표면에 불규칙하게 생긴다.

45. 일평균 기온이 10℃이고, 보통 포틀랜드시멘트를 사용한 콘크리트의 습윤양생기간의 표준으로 옳은 것은?

- ① 3일 ② 5일
- ③ 7일 ④ 9일

46. 콘크리트의 타설에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 타설작업은 콘크리트에 콜드조인트가 생기지 않고 다짐이 충분히 될 수 있는 범위 내에서 연속적으로 타설한다.

② 일반적으로 먼저 타설한 콘크리트에 영향을 주지 않기 위하여 운반거리가 가까운 장소로부터 콘크리트를 타설한다.

③ 2층 이상으로 나누어 콘크리트를 타설하는 경우에는 아래층의 콘크리트가 굳기 시작하기 전에 위층의 콘크리트를 타설한다.

④ 슈트, 펌프배관, 버킷, 호퍼 등의 배출구와 타설면까지의 높이는 1.5m 이하를 원칙으로 한다.

47. 매스콘크리트에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 저발열형 시멘트는 장기 재령의 강도 증진이 보통 포틀랜드 시멘트에 비하여 크므로, 91일 정도의 장기 재령을 설계기준압축강도의 기준 재령으로 하는 것이 좋다.
- ② 혼화재료로서 고로 슬래그 미분말을 혼입하면 특히, 콘크리트의 타설온도가 높을 경우 발열량을 감소시키는 효과가 뛰어나다.
- ③ 굵은 골재의 최대 치수는 작업성이나 건조수축 등을 고려하여 되도록 큰 값을 사용하여야 한다.
- ④ 콘크리트의 비비기 온도를 제어할 목적으로 얼음을 사용하는 경우에는 비발 때 얼음덩어리가 콘크리트 속에 남아있지 않도록 하여야 한다.

48. 한중 콘크리트는 하루의 평균기온이 몇℃ 이하로 되는 것이 예상되는 기상조건하에서 시공하는 것이 원칙인가?

- ① -2℃ ② 0℃
- ③ 2℃ ④ 4℃

49. 슛크리트의 건식법에 대한 설명으로 잘못된 것은?

- ① 일반적인 압송거리는 습식법에 비하여 장거리 수송이 적당하지 못하며 100m 정도에 한정되어 사용된다.
- ② 시공 도중에 분진발생이 많고 골재가 튀어나오는 등의 단점이 있다.
- ③ 습식법에 비하여 작업원의 능력과 숙련도에 따라 품질이 크게 좌우된다.
- ④ 건식법은 시멘트와 골재를 건비빔(dry mix) 시켜서 노즐까지 보내어 여기서 물과 합류시키는 공법이다.

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

- ① 콘크리트 슬래브의 팽창을 어느 정도까지는 허용하나, 콘크리트를 다질 때 현저하게 줄어들 정도로 압축저항이 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

51. 다음 중 시공이음에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 시공이음은 부재의 압축력이 작용하는 방향과 수평이 되게 설치한다.
- ② 시공이음은 될 수 있는 대로 전단력이 작은 위치에서 설치한다.
- ③ 해양 및 콘크리트 구조물 등에 부득이 시공이음부를 설치한 경우에는 만조위로부터 위로 0.6m와 간조위로부터 아래로 0.6m 사이인 강조부 부분을 피하여야 한다.
- ④ 시공이음부에 다음 콘크리트를 타설하기 위해서는 물을 고압분사 시켜서 청소를 하거나 콘크리트 표면에 물을 충분히 흡수시킨 후 새로운 콘크리트를 타설하여야 한다.

52. 댐콘크리트에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 댐콘크리트용 시멘트는 고발열형, 단기강도 증진형이 바람직하다.
- ② 댐콘크리트는 일반적으로 단위 시멘트량이 높은 부배함으로 한다.
- ③ 롤러다짐 콘크리트의 반죽질기는 VC시험으로 20±10초를 표준으로 한다.
- ④ 댐콘크리트에는 중용열포틀랜드시멘트와 플라이 애시시멘트는 사용하지 않는 것이 원칙이다.

53. 섬유보강 콘크리트의 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 콘크리트의 횡강도 및 인성이 소요의 값으로 되도록 고려할 필요가 있다.
- ④ 믹서에 투입된 섬유의 분산에 필요한 비비기 시간을 섬유의 종류나 혼입률에 따라 다르다.

54. 섬유보강 콘크리트에 대한 일반적인 설명으로 틀린 것은?

- ① 인장강도와 균열에 대한 저항성이 높다.
- ② 사용되는 섬유에는 대표적으로 강섬유, 내알칼리성 유리 섬유, 폴리프로필렌 섬유, 탄소 섬유, 아라미드 섬유 및 여러 가지 합성 섬유 등이 있다.
- ③ 섬유보강 콘크리트용 섬유의 탄성계수는 시멘트 결합재 탄성계수의 1/10 이상이며, 형상비가 30 이상이어야 한다.
- ④ 콘크리트에 대한 강섬유 혼입률의 범위는 용적 백분율로 0.5~2.0% 정도이다.

55. 프리플레스트 콘크리트에 사용되는 주입 모르타르에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 주입 모르타르는 공사의 규모 등을 고려하여 유동성 및 유동성 유지시간을 갖는 것이어야 한다.
- ② 대규모 프리플레스트 콘크리트에 사용하는 주입 모르타르는 시공 중에 재료 분리를 적게 하기 위해 부배함으로 하여야 한다.
- ③ 팽창률은 블리딩의 5배 정도 이상이 바람직하며, 팽창률이 작으면 모르타르 속의 공극을 크게 하여 해롭다.
- ④ 깊은 해수 중에 시공할 경우에는 압력을 받는 모르타르의 팽창률이 적정 값이 되도록 보일의 법칙에 의하여 팽창재의 혼입량을 증가시켜야 한다.

56. 경량골재 콘크리트에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 슬럼프는 일반적인 경우 150~210mm를 표준으로 한다.
- ② 경량골재 콘크리트의 공기량은 일반 골재를 사용한 콘크리트보다 1% 크게 하여야 한다.
- ③ 콘크리트의 수밀성을 기준으로 물-결합재비를 정할 경우에는 50% 이하를 표준으로 한다.
- ④ 경량골재 콘크리트는 공기연행 콘크리트로 하는 것을 원칙으로 한다.

57. 트레미를 이용한 일반 수중콘크리트 타설에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 트레미의 안지름은 수심 3m 이내에서 250mm 정도가 좋다.

- ② 트레미의 안지름은 굵은 골재 최대치수의 8배 이상이 되도록 하여야 한다.
- ③ 트레미 1개로 타설할 수 있는 면적이 지나치게 크지 않도록 하여야 하며, 30m² 이하로 하여야 한다.
- ④ 트레미는 콘크리트를 타설하는 동안에 다짐을 좋게 하기 위하여 수시로 수평 이동시켜야 한다.

58. 프리플레스트 콘크리트의 압송 및 주입에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 수송관을 통과하는 모르타르의 평균유속은 0.5~2.0m/sec 정도가 되도록 한다.
- ② 시공 중 모르타르 주입을 주기적으로 중단시켜 시공이음이 발생하도록 유도하여 온도변화 및 건조수축 등에 의한 균열 발생을 제어하여야 한다.
- ③ 수송관의 연장은 짧게 하여야 하며, 연장이 100m 이상일 경우에는 중계용 애지테이터와 펌프를 사용한다.
- ④ 연직주입관 및 수평주입관의 수평간격은 2m 정도를 표준으로 한다.

59. 고강도 콘크리트의 정의에 대한 아래 표의 설명에서 ()에 적합한 수치는?

고강도 콘크리트 설계기준압축강도는 일반적으로 ()MPa 이상으로 하며, 고강도 경량골재 콘크리트 () 이상으로 한다.

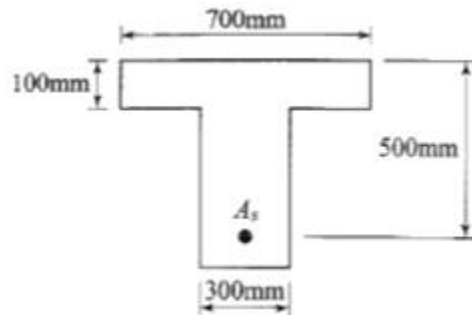
- ① ㉠ 35, ㉡ 24 ② ㉠ 35, ㉡ 27
- ③ ㉠ 40, ㉡ 24 ④ ㉠ 40, ㉡ 27

60. 콘크리트 제품에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 오토클레이브 양생한 콘크리트 제품은 고온과 고압이 요구된다.
- ② 원심력 성형을 하면 치밀한 콘크리트를 얻을 수 있다.
- ③ 상압 증기 양생은 보통 타설 후 몇 시간이 경과한 다음에 실시한다.
- ④ PC파일은 대부분 포스트텐션 방식으로 제조된다.

4과목 : 구조 및 유지관리

61. 그림과 같은 횡단면에 3-D38(A_s=3,420mm²)의 철근이 배근되었다면 설계휨강도 ϕM_n 의 크기는? (단, $f_{ck}=21\text{MPa}$, $f_y=400\text{MPa}$ 이다.)



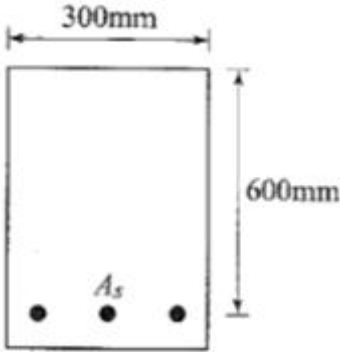
- ① 504.8kN · m ② 517.1kN · m
- ③ 524.8kN · m ④ 537.1kN · m

62. 교량 바닥판 상면 두께 증설공법의 특징으로 적절하지 않은 내용은?

- ① 일반 포장용 기계를 쓸 수 있고 공기가 짧다

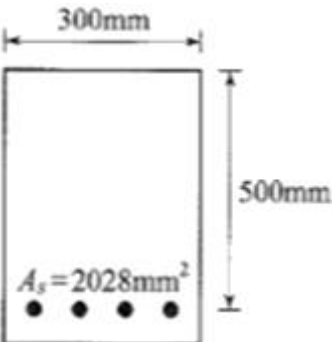
- ② 공중 항목이 적고, 고도의 시공 기술이 요구되지 않는다.
- ③ 바닥판 강성과 균열 저항성이 증가한다.
- ④ 고정하중의 증대가 따르므로 증가되는 바닥판 두께가 제한된다.

63. 그림과 같은 단면을 가진 보를 강도설계법으로 설계할 경우 최소 철근량(A_{s1min})은? (단, 해석에 의하여 인장철근 보강이 요구되는 경우로서 $f_{ck}=35MPa$, $f_y=400MPa$ 이다.)



- ① $600mm^2$
- ② $630mm^2$
- ③ $666mm^2$
- ④ $696mm^2$

64. 그림과 같은 단면에 $A_s=4-D25(2,028mm^2)$ 이 배근되어 있고, 계수전단력 $V_u=200kN$, 계수휨모멘트 $M_u=40kN \cdot m$ 가 작용하고 있는 보가 있다. 콘크리트가 부담할 수 있는 전단강도(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.)



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

65. 직접 설계법에 의한 슬래브 설계에서 전체 정적 계수 휨모멘트 $M_o=320kN \cdot m$ 로 계산되었을 때, 내부 경간의 정계수 휨모멘트는 얼마인가?

- ① $300kN \cdot m$
- ② $208kN \cdot m$
- ③ $168kN \cdot m$
- ④ $112kN \cdot m$

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

67. 휨에 대한 강도설계법의 성립식으로 옳은 것은? (단, M_u =단면의 계수휨모멘트, M_n =공칭 휨강도)

- ① $M_u=\phi M_n$
- ② $M_u=M_n$

- ③ $M_u \geq M_n$
- ④ $M_u \leq \phi M_n$

68. 기존 교량의 안전성 평가를 위해 실시하는 동적재하시험에 의한 결과 분석 항목으로 거리가 먼 것은?

- ① 충격계수
- ② 감쇠비
- ③ 교량의 대칭성
- ④ 고유진동수

69. 강도설계법으로 휨부재를 해석할 때 고정하중모멘트 $10kN \cdot m$, 활하중모멘트 $20kN \cdot m$ 가 생긴다면 계수모멘트(M_u)는?

- ① $42kN \cdot m$
- ② $44kN \cdot m$
- ③ $46kN \cdot m$
- ④ $48kN \cdot m$

70. 강도 이론에 의한 균형보를 설명한 내용으로 옳은 것은?

- ① 압축측 연단에서 콘크리트의 응력이 $0.85f_{ck}$ 이고, 철근의 변형률은 f_y/E_s 인 상태
- ② 압축측 연단에서 콘크리트의 응력이 $0.85f_{ck}$ 이고, 철근의 변형률은 f_y 에 도달한 상태
- ③ 압축측 연단에서 콘크리트의 응력이 f_{ck} 이고, 철근의 변형률은 f_y 에 도달한 상태
- ④ 압축측 연단에서 콘크리트의 응력이 0.003 이고, 철근의 변형률은 f_y/E_s 에 도달한 상태

71. 아래 표에서 설명하는 보강공법은?

원래 원형 단면의 교각에 대해서 개발된 것이다. 단면에서 12.5mm~25mm 정도의 큰 반지름으로 강판을 쉘(shell) 모양으로 형성하며 세로로 절반 쪼갠 강판을 교각과의 사이에 틈을 조금 내서 배치하고 세로방향의 미음매를 용접한다.

- ① 콘크리트 라이닝 공법
- ② 강판 라이닝 공법
- ③ 연속섬유를 이용한 라이닝 공법
- ④ 강판접착 공법

72. 알칼리-실리카 반응의 가능성을 예상하기 위해 콘크리트 중 알칼리량을 측정하는 시험방법에 속하지 않는 것은?

- ① 암석학적 시험법
- ② 화학법
- ③ 모르타르바 방법
- ④ 초음파법

73. 콘크리트 구조물의 탄산화에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 콘크리트 중의 수산화칼슘(pH12~13)이 공기 중의 탄산가스와 반응하여 탄산칼슘으로 변화한 부분의 pH가 8.5~10 정도로 낮아지는 현상을 말한다.
- ② 콘크리트 중의 수산화칼슘(pH12~13)이 공기 중의 탄산가스와 반응하여 탄산칼슘으로 변화한 부분의 pH가 6.5~8 정도로 낮아지는 현상을 말한다.
- ③ 콘크리트 중의 수산화칼슘(pH8.5~10)이 공기 중의 탄산가스와 반응하여 탄산칼슘으로 변화한 부분의 pH가 12~13 정도로 높아지는 현상을 말한다.
- ④ 콘크리트 중의 수산화칼슘(pH6.5~8)이 공기 중의 탄산가스와 반응하여 탄산칼슘으로 변화한 부분의 pH가 12~13 정도로 높아지는 현상을 말한다.

74. 황산염 침투에 의한 열화 방지 방법이 아닌 것은?

- ① C_3A 함량 증대

- ② 적절한 공기연행제 첨가
- ③ 플라이 애시 첨가
- ④ 고로 슬래그 첨가

75. 다음 중 콘크리트의 건조 수축을 적게 발생시키는 경우는?

- ① 시멘트의 분말도가 높을수록
- ② 굵은 골재 최대치수가 작을수록
- ③ 철근량이 많을수록
- ④ 습도가 적을수록

76. 콘크리트가 화재를 받아 피해를 받았을 때, 열화 특징으로 서 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 열화된 콘크리트는 냉각 후 수분을 주어 양생해도 강도는 회복되지 않는다.
- ④ 안산암질 골재와 경량골재는 석영질이나 석회암질 골재에 비해 고온까지 안정한 성상을 유지한다.

77. 균열보수공법 중에서 저압·지속식 주입공법에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 저압이므로 실(seal)부 파손이 작고 정확성이 높아 시공 관리가 용이하다.
- ② 주입기에 여분의 주입재료가 남아 있으므로 재료 손실이 크다.
- ③ 주입되는 수지는 동심원상으로 확산되므로 주입압력에 의한 균열이나 들뜸이 확대되지 않는다.
- ④ 주입재는 에폭시 수지 이외에는 사용할 수 없어서 습윤 부에 사용이 불가능하다.

78. 철근부식에 의한 균열 방지 방법 중 잘못된 것은?

- ① 콘크리트의 피복두께를 늘린다.
- ② 철근을 코팅하여 사용한다.
- ③ 흡수성이 높은 콘크리트를 사용한다.
- ④ 콘크리트의 표면을 덧씌우기 한다.

79. 일반적으로 슈미트 해머를 사용하며, 일정한 충격 에너지로 충격을 가하여 움푹 패거나 또는 되밀어치는 크기를 측정하는 비파괴 시험방법은?

- ① 표면 경도법 ② 관입 저항법
- ③ 인발 시험 ④ 머추리티 미터

80. 인장 이형철근의 겹침이음의 A급 이음에 대한 아래 표의 설명에서 ()에 적합한 수치는?

A급 이음 : 배치된 철근량이 이음부 전체 구간에서 해석 결과 요구되는 소요철근량의 ()배 이상이고 소요겹침 이음 길이 내 겹침이음된 철근량이 전체 철근량의 () 이하인 경우

- ① ① : 1.0, ② : 1/4 ③ ① : 1.5, ④ : 1/3
- ③ ① : 2.0, ④ : 1/2 ④ ① : 2.5, ④ : 1/5

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