

1과목 : 재료 및 배합

1. 보통포틀랜드시멘트를 사용하여 재령 28일의 압축강도 시험(KS L ISO679)을 실시한 결과가 아래의 표와 같다. 이 시멘트 모르타르의 압축강도를 판별하면?

43.5, 42.6, 48.7, 42.8, 43.1

- ① 44.0MPa ② 43.0MPa
- ③ 42.1MPa ④ 결과값 전체를 버리고 재시험을 실시한다.

2. 혼화재료의 품질시험 항목으로 옳지 않은 것은?

- ① 고성능 AE감수제-고형분
- ② 고로스래그 미분말-활성도 지수
- ③ 플라이애시-분말도
- ④ 방청제-방청률

3. 아래의 표에서 설명하고 있는 시멘트는?

시멘트에 수용성 폴리머를 혼합하여 시멘트 경화체의 공극을 채우고, 압출, 사출방법으로 성형하여 건조상태로 양생한다.

- ① DSP시멘트 ② 벨라이트시멘트
- ③ MDF시멘트 ④ 팽창시멘트

4. 인공경량 골재의 실적률이 51.4%, 절건밀도가 1.85g/cm³일 때 이 골재의 단위용적질량은?

- ① 0.85kg/L ② 0.95kg/L
- ③ 1.05kg/L ④ 1.35kg/L

5. 콘크리트용 모래에 포함되어있는 유기불순물 시험방법에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 식별용 표준색용액은 2%의 탄닌산 용액과 3%의 수산화나트륨 용액을 섞어 만든다.
- ② 시험에 사용되는 모래시료의 양은 약 450g을 채취한다.
- ③ 시험시료에는 3%의 수산화나트륨 용액을 넣는다.
- ④ 시험이 끝난 시료의 용액색이 표준색 용액보다 연한 경우에는 콘크리트용 골재로 사용할 수 없다.

6. 콘크리트용 혼화재료의 품질규정에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① KS L 5405 플라이애시 품질 규정에 의하면 플라이애시는 강열감량이 10% 이하를 만족하는 품질이어야 한다.
- ② KS L 5405 플라이애시 품질 규정에 의하면 플라이애시는 이산화황소(SO₂)성분이 45%이상을 만족하는 품질이어야 한다.
- ③ KS L 2563 고로스래그 미분말 품질 규정에 의하면 고로스래그 미분말은 염기도가 1.60이상을 만족하는 품질이어야 한다.
- ④ KS F 2563 고로스래그 미분말 품질 규정에 의하면 고로스래그 미분말은 산화마그네슘(MgO)이 10% 이하를 만족하는 품질이어야 한다.

7. 콘크리트 표준시방서에서 정하고 있는 물-결합재비의 최대치는 얼마인가?

- ① 50% ② 55%

- ③ 60% ④ 65%

8. 다음의 잔골재 중 일반 콘크리트용으로 사용이 부적합한 것은?

- ① 0.08mm체 통과량이 8.0%인 잔골재
- ② 흡수율이 2.2%인 잔골재
- ③ 절대건조밀도가 2.6g/cm³인 잔골재
- ④ 안정성이 8%인 잔골재

9. 콘크리트 1m³을 제조하는데 골재의 절대용적이 650ℓ이고, 잔골재율이 41.5%일 때 잔골재와 굵은 골재량은? (단, 잔골재 표면밀도=0.00265g/mm³, 굵은 골재 표면밀도=0.00271g/mm³)

- ① 잔골재=705kg, 굵은 골재=1015kg
- ② 잔골재=715kg, 굵은 골재=1030kg
- ③ 잔골재=730kg, 굵은 골재=1045kg
- ④ 잔골재=740kg, 굵은 골재=1050kg

10. 콘크리트 배합시 슬럼프에 대한 다음 설명 중 옳바르지 않은 것은?

- ① 슬럼프 값이 너무 작으면 타설이 곤란하다.
- ② 슬럼프 값은 진동기 사용 등 다짐방법에 의해서도 변하게 된다.
- ③ 콘크리트의 운반시간이 길어지면 슬럼프 값이 증가하는 경향이 있다.
- ④ 슬럼프 값은 타설장소에서의 값이 중요하다.

11. 콘크리트용 골재에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 골재의 내마모성은 로스앤젤레스 시험기에 의한 굵은골재의 시험방법에 의해 조사한다.
- ② 골재의 안정성은 황산나트륨에 의한 시험을 실시하도록 하며, 특히 공극이 많은 인공경량골재의 경우 반드시 실시하여야 한다.
- ③ 하천의 자갈, 모래는 일반적으로 품질이 좋지만 강의 흐름이 고인 장소 등에서 채집하면 연석 등이 혼입되기 때문에 피하는 것이 좋다.
- ④ 바닷모래의 품질은 염분이 제거되면 콘크리트용 골재로서 충분히 사용이 가능하다.

12. 르샤틀리에 비중병의 0.4cc까지 광유를 주입하였다. 여기에 시멘트 시료 64g을 가하여 공기포를 제거한 후의 비중병의 눈금이 21cc가 되었다면 이 시멘트의 비중은?

- ① 3.15 ② 3.11
- ③ 3.01 ④ 2.98

13. 아래 표와 같은 시방배합 결과를 토대로 하여 현장배합으로 수정할 경우 단위수량(W), 단위 잔골재량(S) 및 단위 굵은 골재량(G)은? (단, 잔골재의 표면수율 4.5%, 굵은골재의 표면수율 0.6% 이다.)

물-시멘트 비(%)	잔골재율 (%)	단위량(kg/m ³)			
		물	시멘트	잔골재	굵은골재
55	41.5	165	300	764	1076

- ① W=121kg/m³, S=816kg/m³, G=1097kg/m³
- ② W=124kg/m³, S=798kg/m³, G=1082kg/m³
- ③ W=127kg/m³, S=784kg/m³, G=1074kg/m³
- ④ W=130kg/m³, S=772kg/m³, G=1062kg/m³

14. 콘크리트 중의 연행공기가 감소하는 원인으로 옳지 않은 것은?

- ① 시멘트 분말도가 증가하는 경우
- ② 단위시멘트량이 증가하는 경우
- ③ 콘크리트의 온도가 낮은 경우
- ④ 펌프압송압력과 거리가 클 경우

15. 골재의 체가름시험에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 시료를 준비할 때 1.2mm체를 질량비로 95%이상 통과하는 잔골재 시료의 최소 건조질량은 100g으로 한다.
- ② 체가름은 1분간 각 체를 통과하는 것이 전시료 질량의 0.1%이하로 될 때까지 작업을 한다.
- ③ 체 눈에 막힌 알갱이는 파쇄되지 않도록 주의하면서 되밀어 체에 남은 시료로 간주한다.
- ④ 각 체에 남은 것과 받침 접시 안의 것의 총합은 체가름 전에 측정된 시료 질량과 0.1%이상 달라서는 안 된다.

16. 금속 재료의 인장시험을 위한 시험편의 준비에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 표점은 시험편에 도료를 칠한 위에 줄을 그어 표시하는 것을 원칙으로 한다.
- ② 시험편 부분의 재질에 변화를 생기게 하는 것과 같은 변형 또는 가열을 해서는 안된다.
- ③ 시험편의 교정은 가급적 피하는 것이 좋고, 교정을 필요로 하는 경우에는 가급적 재질에 영향을 미치지 않는 방법을 사용하도록 한다.
- ④ 전단, 펀칭 등에 의한 가공을 한 시험편에서 시험 결과에 그 가공의 영향이 인정되는 경우에는 가공의 영향을 받은 영역을 절삭·제거하여 평행부를 다듬질 한다.

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

- ① 30%
- ② 36%
- ③ 40%
- ④ 67%

18. 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 표면건조포화상태서 나타낸다.
- ③ 공사 중에 잔골재의 조립률이 ±0.2 이상 차이가 있을 경우에는 콘크리트의 워커빌리티가 변하므로 배합을 수정할 필요가 있다.
- ④ 굵은골재 최대치수는 철근 순간격의 3/4이하이어야 하며, 콘크리트를 경제적으로 만들기 위해서는 최대치수가 작은 굵은 골재를 사용하는 것이 유리하다.

19. 공기투과장치를 이용한 분말도 시험방법에 따라 포틀랜드 시멘트 분말도를 측정하여 다음과 같은 시험 결과를 얻었을 때 시멘트의 분말도는?

측정항목	측정값
Ss : 보정시험에 사용한 표준 시료의 비표면적(cm ² /g)	3315
T : 시험 시료에 대한 마노미터액의 제 2눈금과 제3눈금 사이의 낙하시간(s)	68.2
Ts : 보정시험에 사용한 표준시료에 대한 마노미터액의 제2눈금과 제 3눈금 사이의 낙하시간(s)	58.4

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

20. 아래의 표는 재령별 시멘트 조성화합물의 발열량(cal/g)의 예를 나타낸 것이다. 조성화합물 A에 가장 적합한 것은?

(표) 재령별 세멘트 조성광물의 발열량(kcal/g)

조성화합물	2일	7일	28일	90일	180일	360일
A	172	190	204	190	220	202
B	100	120	116	124	123	138
C	31	45	50	49	75	32
D	21	20	46	57	55	64

- ① C₃S
- ② C₂S
- ③ C₄AF
- ④ C₃A

2과목 : 제조, 시험 및 품질관리

21. 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

22. 재료의 비비기에 대한 사항 중 옳지 않은 것은?

- ① 콘크리트의 재료는 반죽된 콘크리트가 균질하게 될 때까지 충분히 비벼야 한다.
- ② 재료를 믹서에 투입하는 순서는 믹서의 형식, 비비기 시간, 골재의 종류 및 입도, 단위수량, 단위시멘트량, 혼합재료의 종류 등에 따라 다르다.
- ③ 비비기 시간은 시험에 의해 정하는 것을 원칙으로 한다. 비비기 시간에 대한 시험을 실시하지 않는 경우 그 최소시간은 가경식 믹서일 때에는 1분 30초 이상을 표준으로 한다.
- ④ 비비기는 미리 정해둔 비비기 시간의 3배 이상 계속하여야 한다.

23. 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 상대통탕성 계수가 60%이하가 되는 사이클이 있으면 그 사이클에서 시험을 종료한다.

- ④ 공시체의 중심과 표면의 온도차는 항상 20℃를 초과해서는 안된다.

24. 콘크리트 받아들이기 품질검사의 항목에 대한 판정기준을 설명한 것으로 틀린 것은?

- ① 공기량의 허용오차는 ±0.5% 이다.
- ② 염소이온량은 원칙적으로 0.3kg/m³ 이하여야 한다.
- ③ 펌퍼빌리티는 콘크리트 펌프의 최대 이론토출 압력에 대한 최대 압송부하의 비율이 80%이하여야 한다.
- ④ 굳지 않은 콘크리트 상태는 외관 관찰로서 판단하여 워커빌리티가 좋고, 품질이 균질하며 안정하여야 한다.

25. 굵은 골재의 품질관리에서 강자갈의 품질관리 항목과 시험·검사의 시기 및 횟수가 옳지 않게 연결된 것은?

- ① 내동해성 : 공사시작 전, 공사 중 1회/6개월 이상 및 산지가 바뀐 경우
- ② 점토덩어리 : 공사시작 전, 공사 중 1회/월 이상 및 산지가 바뀐 경우
- ③ 0.08mm체 통과량 : 공사시작 전, 공사 중 1회/월 이상 및 산지가 바뀐 경우
- ④ 알카리 실리카 반응성 : 공사시작 전, 공사 중 1회/6개월 이상 및 산지가 바뀌는 경우

26. 콘크리트의 탄산화에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 탄산화는 콘크리트의 내부에서부터 외부로 향해 진행된다.
- ② 경화한 콘크리트가 공기중의 이산화탄소와 접촉하여 수산화칼슘이 탄산칼슘으로 변화하는 현상이다.
- ③ 탄산화에 의해 물리적 열화가 생기는 것은 콘크리트 내부 철근의 녹슬음에 의한 경우가 대부분이다.
- ④ 콘크리트의 탄산화깊이 및 탄산화속도는 구조물의 건조도 및 잔여수명을 예측하는데 중요한 판단요소가 된다.

27. 콘크리트를 제조할 때 각 재료의 계량 허용오차 중 골재의 허용오차와 같은 재료는?

- ① 시멘트 ② 물
- ③ 혼화제 ④ 혼화재

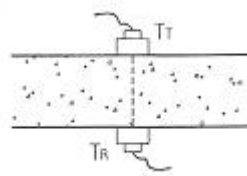
28. 일정량의 AE제를 사용한 경우에 굳지 않은 콘크리트의 공기량에 대한 설명이 잘못된 것은?

- ① 물-시멘트비가 클수록 공기량은 증가한다.
- ② 콘크리트의 비빔시간을 5분 이상 지속하면 공기량은 증가한다.
- ③ 단위 잔골재량이 많을수록 공기량은 증가한다.
- ④ 콘크리트의 온도가 높을수록 공기량은 감소한다.

29. 타설 직전의 콘크리트의 수소이온농도(pH값)를 측정하였을 때 예상되는 pH값의 범위로 가장 가까운 것은?

- ① 3~4 ② 5~8
- ③ 9~11 ④ 12~13

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



- ① 표면법 ② 직접법
- ③ 간접법 ④ 추정법

31. KS F 2730에 규정되어 있는 콘크리트 압축 강도 추정을 위한 반발 경도 시험에서 반발경도에 영향을 미치는 요인에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 0℃ 이하의 온도에서 콘크리트는 정상보다 높은 반발경도를 나타낸다. 이러한 경우는 콘크리트 내부가 완전히 응해된 후에 시험해야 한다.
- ② 탄산화의 효과는 콘크리트의 반발 경도를 감소시킨다. 따라서 재령 보정계수를 사용하여 탄산화로 인한 반발경도의 변화를 보정할 수 있다.
- ③ 콘크리트는 함수율이 증가함에 따라 강도가 증가하므로 표면에 충분한 수분을 가한 상태에서 시험을 실시해야 한다.
- ④ 서로 다른 종류의 테스트 해머를 이용할 경우 시험 값은 ±1~5 정도의 차이를 나타내므로 여러 종류의 테스트 해머를 사용하여 평균값으로서 압축강도를 추정한다.

32. 콘크리트의 품질관리를 위한 다음 관리도 중 적용이론이 이항분포에 근거한 것은?

- ① x 관리도 ② $\bar{x}-R$ 관리도
- ③ P 관리도 ④ U 관리도

33. 콘크리트 탄산화 깊이측정 시험에서 가장 많이 사용되는 용액은?

- ① 염산 용액 ② 페놀프탈레인 용액
- ③ 황산 용액 ④ 마그네슘 용액

34. 콘크리트의 슬럼프시험 (KS F 2402)에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 굵은 골재의 최대 치수가 40mm를 넘는 콘크리트의 경우에는 40mm를 넘는 굵은 골재를 제거한다.
- ② 슬럼프 콘에 콘크리트를 채우고 다질 때 재료의 분리를 일으킬 염려가 있는 경우는 분리를 일으키지 않을 정도로 다짐수를 줄인다.
- ③ 각 층을 다질 때 다짐봉의 다짐 깊이는 그 앞층에 거의 도달할 정도로 한다.
- ④ 슬럼프콘에 콘크리트를 채우기 시작하고, 나서 슬럼프콘의 들어올리기를 종료할 때까지의 시간은 2분 이내로 한다.

35. 동일 품질의 콘크리트에 대한 강도시험을 실시할 경우 그 값이 최소인 것은?

- ① 압축강도 ② 휨강도
- ③ 전단강도 ④ 인장강도

36. NaCl을 질량으로 0.03%포함된 해사를 950kg/m³사용하여 콘크리트를 제조할 경우, 해사로 인한 콘크리트의 염화물 이온(Cl-)함유량을 구하면?

- ① 0.285kg/m³ ② 0.143kg/m³
- ③ 0.173kg/m³ ④ 0.346kg/m³

37. 어느 레미콘 공장의 콘크리트 압축강도 시험결과 표준편차가 2.0MPa이었고, 압축강도의 평균값이 41MPa 이었다면 이 콘크리트의 변동계수는?

- ① 3.7%
- ② 4.9%
- ③ 5.4%
- ④ 6.2%

38. 골재의 체가름 시험으로부터 파악할 수 없는 사항은?

- ① 입도 분포
- ② 조립률(fineness modulus)
- ③ 단위 용적질량
- ④ 굵은 골재의 최대치수

39. 콘크리트의 피로에 대한 일반적인 설명으로 틀린 것은?

- ① 콘크리트 부재가 반복하중을 받게 되면 정적강도보다 낮은 응력하에서도 파괴되며, 이러한 현상을 피로파괴라 한다.
- ② 반복하중에 의한 최대응력과 최소응력의 비가 증가할수록 콘크리트의 피로강도는 감소한다.
- ③ 굵은 골재의 최대치수를 낮추면 콘크리트의 피로강도는 감소한다.
- ④ 콘크리트의 피로강도는 반복하중과 반복하중사이의 휴지기간(rest periods)의 영향을 받는다.

40. 콘크리트의 충격강도에 대한 일반적인 설명으로 틀린 것은?

- ① 충격강도는 말뚝의 향타, 폭발하중을 받는 방호구조 등과 같은 경우에 매우 중요하다.
- ② 동일한 압축강도의 콘크리트인 경우 부순 굵은 골재를 사용한 콘크리트가 강자갈로 만든 콘크리트 보다 충격강도가 작다.
- ③ 잔골재량이 증가할 경우 충격강도가 증가하는 경향이 있다.
- ④ 수중에 저장된 콘크리트의 충격강도는 건조상태의 것보다 낮으므로 콘크리트 말뚝을 향타 전에 습윤상태로 두는 것은 매우 불리하다.

3과목 : 콘크리트의 시공

41. 수중공사용 프리플레이스트 콘크리트의 주입모르타르 제조에 사용하는 혼화재료로 적당하지 않은 것은?

- ① 고로슬래그 미분말
- ② 감수제
- ③ 알루미늄 미분말
- ④ 응결축진제

42. 아래의 표에서 설명하는 것은?

물러다짐용 콘크리트의 반죽질기를 나타내는 값으로서 진동대식 반죽질기 시험 방법에 의하여 얻어지는 시험값을 초(抄)로서 나타낸 것

- ① RI 시험값
- ② VC값
- ③ 다짐계수 값
- ④ 슬럼프 값

43. 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 정도이다.

④ 냉각효율의 증대를 위해 통수량은 1 코일당 매분 30ℓ 이상으로 한다.

44. 콘크리트 포장의 시공에 대한 일반적인 설명으로 틀린 것은?

- ① 거푸집의 측면은 브레이싱으로 저판에 지지되어야 하고, 이때 저판에서의 브레이싱 지지점은 측면으로부터 높이의 3분의 2지점 이상으로 하여야 한다.
- ② 곡선반경 50m 이하의 곡선부에는 목재 거푸집을 사용할 수 있으며, 600mm마다 강재 지지말뚝을 설치하여야 한다.
- ③ 기층 표면에 분리막을 설치할 경우에는 가능한 한 전 폭으로 깔아 겹침이음부가 없도록 하여야 한다.
- ④ 슬래브 하단과 기층면과 사이의 마찰저항이 구조적으로 필요한 연속 철근 콘크리트포장에는 반드시 분리막을 설치하여야 한다.

45. 일반 슷크리트의 장기 설계기준압축강도는 재령 28일로 설정한다. 이때 장기 설계기준압축강도는 몇 MPa 이상이어야 하는가? (단, 영구 지보재 개념으로 슷크리트를 타설한 경우는 제외한다.)

- ① 21MPa 이상
- ② 24MPa 이상
- ③ 27MPa 이상
- ④ 30MPa 이상

46. 동바리의 시공에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 특수한 경우를 제외하고 강관 동바리는 3개 이상 연결하여 사용하여야 한다.
- ② 동바리는 필요에 따라 적당한 솟음을 두어야 한다.
- ③ 동바리 하부는 받침판 또는 받침목은 2단 이상 삼입하지 않도록 하여야 한다.
- ④ 거푸집이 곡면일 경우에는 버팀대의 부착 등 당해 거푸집의 변형을 방지하기 위한 조치를 하여야 한다.

47. 한중콘크리트에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 비빔온도를 높게 하기 위해서는 시멘트, 물 또는 골재를 40℃ 이상의 범위에서 가열하는 것이 좋다.
- ② 통상의 적산온도방식을 적용하면, 5℃에서 28일간 양생한 콘크리트의 강도는 10℃에서 14일간 양생한 경우와 거의 같다.
- ③ 보통의 노출상태의 경우, 콘크리트의 압축강도가 5MPa 이상에 도달한다면 초기양생을 종료해도 좋다.
- ④ 초기동해를 방지하기 위해서 콘크리트에 플라이애시를 혼입하여 초기 강도를 증진시킨다.

48. 유동화 콘크리트에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 유동화 콘크리트의 배합에서 슬럼프 증가량은 100mm 이하를 원칙으로 하며, 50~80mm를 표준으로 한다.
- ② 유동화 콘크리트의 재유동화는 원칙적으로 할 수 없다.
- ③ 유동화제는 물에 희석하여 사용하고, 미리 정한 소정의 양을 3회 이상 나누어 첨가하여야 한다.
- ④ 품질관리에서 베이스 콘크리트 및 유동화 콘크리트의 슬럼프 및 공기량 시험은 50m³마다 1회씩 실시하는 것을 표준으로 한다.

49. 고강도 콘크리트의 배합특성으로 틀린 것은?

- ① 기상의 변화가 심하거나 동결융해에 대한 대책이 필요한 경우를 제외하고는 공기연행제를 사용하지 않는 것을 원칙으로 한다.
- ② 단위 시멘트량은 소요의 워커빌리티 및 강도를 얻을 수

있는 범위 내에서 가능한 크게 되도록 시험에 의해 정한다.

- ③ 단위수량은 소요의 워커빌리티를 얻을 수 있는 범위 내에서 가능한 적게 되도록 시험에 의해 정한다.
- ④ 잔골재율은 소요의 워커빌리티를 얻도록 시험에 의하여 결정하여야 하며, 가능한 적게 하도록 한다.

50. 서중콘크리트 제조 및 시공에 대한 설명으로 잘못된 것은?

- ① 일반적으로 기온 10℃의 상승에 대하여 단위수량은 2~5% 증가한다.
- ② 콘크리트를 타설할 때의 콘크리트 온도는 25℃를 넘지 않도록 하여야 한다.
- ③ KS F 2560의 지연형 감수제를 사용하는 등의 일반적인 대책을 강구한 경우에도 1.5시간 이내에 타설하여야 한다.
- ④ 콘크리트 타설 후 콘크리트의 경화가 진행되어 있지 않은 시점에서 갑작스러운 건조에 의해 균열이 발생하였을 경우 즉시 재진동 다짐이나 다짐을 실시하여 이것을 없애야 한다.

51. 아치 및 측벽부의 숏크리트 작업에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 노즐은 항상 뿔어붙일 면에 직각이 되도록 유지한다.
- ② 소정의 두께가 될 때까지 반복해서 뿔어붙여야 한다.
- ③ 타설작업은 상부로부터 하부로 진행하되 강지보재 부분을 먼저 타설하여야 한다.
- ④ 숏크리트의 1회 타설 두께는 100mm 이내가 되도록 타설하여야 한다.

52. 특수 콘크리트에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 해양콘크리트에는 고로슬래그시멘트, 중용열포틀랜드시멘트, 플라이애시시멘트 등을 사용한다.
- ② 일반 수중콘크리트의 물-결합재비는 50% 이하, 단위시멘트량은 370kg/m³이상으로 한다.
- ③ 일반 수중콘크리트는 수중에서 시공할 때의 강도가 표준 공시체 강도의 0.6~0.8배가 되도록 배합강도를 설정하여야 한다.
- ④ 수밀콘크리트의 물-결합재비는 45% 이하, 공기량은 5% 이하를 표준으로 한다.

53. 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 바람직하다.
- ② 거푸집은 콘크리트 내부와 표면부의 온도 차이를 줄일 수 있도록 보온성이 좋은 것을 사용하고 존치기간을 길게 하여야 한다.
- ③ 배합수는 특히 하절기의 경우 콘크리트의 비비기 온도를 낮추기 위해 되도록 저온의 물을 사용하여야 한다.
- ④ 굵은 골재의 최대 치수는 작업성이나 건조수축 등을 고려하여 되도록 작은 값을 사용하여야 한다.

54. 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.

55. 고유동 콘크리트에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 거푸집에 작용하는 고유동 콘크리트의 측압은 원칙적으로 액압이 작용하는 것으로 보아야 한다.
- ② 굳지 않은 콘크리트의 유동성은 슬럼프 플로 500mm 이상으로 한다.
- ③ 펌프의 압송조건으로서 100mm 또는 125mm 관을 사용할 경우 그 길이는 300m 이하를 표준으로 한다.
- ④ 폐쇄공간에 고유동 콘크리트를 타설하는 경우에는 거푸집 상면의 적절한 위치에 공기빼기 구멍을 설치하여야 한다.

56. 양질의 콘크리트 구조물을 만들기 위한 콘크리트 타설 작업에 대한 설명으로 잘못된 것은?

- ① 콘크리트의 수분을 거푸집이 흡수할 수 있으므로 흡수의 염려가 있는 부분은 미리 습하게 해 두어야 한다.
- ② 균질한 콘크리트를 얻기 위해서 한 획 구획 내에서 표면이 거의 수평이 되도록 콘크리트를 타설한다.
- ③ 콘크리트를 2층 이상으로 나누어 칠 경우, 원칙적으로 하층의 콘크리트가 굳기 시작한 후 상층의 콘크리트를 쳐야 한다.
- ④ 콘크리트 치기 도중 표면에 떠올라 고인 블리딩수가 있을 경우에는 이 물을 제거한 후가 아니면 그 위에 콘크리트를 쳐서는 안된다.

57. 수중 콘크리트의 비비기에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 수중불분리성 콘크리트의 비비기는 제조설비가 갖추어진 배치플랜트에 물을 투입하기 전 건식으로 20~30초를 비빈 후 전 재료를 투입하여 비비기를 하여야 한다.
- ② 강제식 믹서를 이용하는 경우 콘크리트가 드럼 내부에 부착되어 충분히 비벼지지 못할 경우가 있기 때문에 믹서는 가경식 배치믹서를 사용하여야 한다.
- ③ 수중불분리성콘크리트는 일반 콘크리트에 비하여 믹서에 걸리는 부하가 크기 때문에 소요 품질의 콘크리트를 얻기 위하여 1회 비비기 양은 믹서의 공칭용량의 90% 이하로 하여야 한다.
- ④ 비비는 시간은 시험에 의해 콘크리트 소요의 품질을 확인하여 정하여야 하며, 비비기 시간은 3~5분을 표준으로 한다.

58. 콘크리트의 표면 마무리에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 미리 정해진 구획의 콘크리트 타설은 연속해서 일괄작업으로 끝나쳐야 한다.
- ② 거푸집판에 접하지 않은 면의 마무리 작업 후 콘크리트가 굳기 시작할 때까지의 사이에 일어나는 균열을 다짐에 의해서 제거하여야 하며, 이때 재진동을 가하지 않아야 한다.
- ③ 시공이음이 미리 정해져 있지 않을 경우 직선상의이음이 얻어지도록 시공해야 한다.
- ④ 노출콘크리트에 균일한 노출면을 얻기 위해서는 동일 공장 제품의 시멘트, 동일한 종류 및 입도를 갖는 골재, 동일한 배합의 콘크리트, 동일한 콘크리트 타설방법을 사용하여야 한다.

59. 시공이음에 대한 일반적인 설명으로 틀린 것은?

- ① 시공이음은 될 수 있는 대로 전단력이 적은 위치에서 설치하는 것이 원칙이다.

- ② 외부의 염분에 의한 피해 우려가 있는 해양콘크리트 구조물은 콘크리트 팽창 및 수축을 최소화 할 수 있도록 시공이음부를 가급적 많이 두는 것이 좋다.
- ③ 시공이음은 부재의 압축력이 작용하는 방향과 직각이 되도록 하는 것이 원칙이다.
- ④ 부득이 전단이 큰 위치에 시공이음을 설치할 경우에는 시공이음에 장부 또는 홈을 두거나 적절한 강재를 배치하여 보강하여야 한다.

60. 팽창콘크리트에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 팽창재는 시멘트와 혼합하여 질량으로 계량하며, 그 오차는 1회 계량분량의 3% 이내로 한다.
- ② 팽창콘크리트의 팽창률은 일반적으로 재령 7일에 대한 시험값을 기준으로 한다.
- ③ 팽창콘크리트를 제조할 때 팽창재는 원칙적으로 다른 재료를 투입할 때 동시에 믹서에 투입한다.
- ④ 팽창콘크리트의 강도는 일반적으로 재령 28일의 압축강도를 기준으로 한다.

4과목 : 구조 및 유지관리

61. PS 콘크리트 구조의 장점이 아닌 것은?

- ① 충격하중이나 반복하중에 저항력이 크고 내구성이 좋다.
- ② 콘크리트 전단면을 유효하게 이용할 수 있다.
- ③ RC부재에 비하여 강성이 커서 변형 및 진동이 작다.
- ④ RC부재보다 경간을 길게할 수 있다.

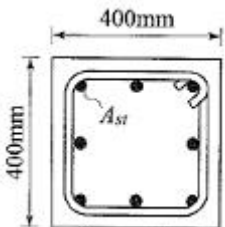
62. 직접 설계법에 의한 슬래브 설계에서 전체 정적 계수 휨 모멘트 $M_o=320kN\cdot m$ 로 계산되었을 때, 내부 경간의 부계수 휨모멘트는 얼마인가?

- ① 208kN·m ② 195kN·m
- ③ 182kN·m ④ 169kN·m

63. 다음 중 철근 콘크리트가 성립되는 조건으로 옳지 않은 것은?

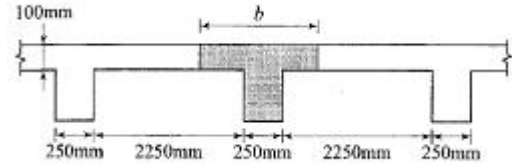
- ① 콘크리트 속에 묻힌 철근은 녹이 슬지 않는다.
- ② 철근과 콘크리트는 탄성계수가 거의 같다.
- ③ 철근과 콘크리트는 부착 강도가 커서 합성체를 이룬다.
- ④ 콘크리트와 철근은 온도에 의한 선팽창계수가 거의 같다.

64. 다음과 같은 압축부재의 설계축강도($\phi P_{n(max)}$)는? (단, $f_{ck}=24MPa$, $f_y=350MPa$, 종방향 철근의 전체 단면적 A_{st})는 $4,000mm^2$ 이며, 단주기둥으로 $\phi=0.65$ 이다.)



- ① 1,955kN ② 2,382kN
- ③ 2,579kN ④ 2,848kN

65. 그림과 같은 슬래브와 보가 일체로 타설된 T형보에서 경간이 5m일 때 T형보의 유효폭(b)은 얼마인가?



- ① 1,250mm ② 1,520mm
- ③ 1,850mm ④ 2,500mm

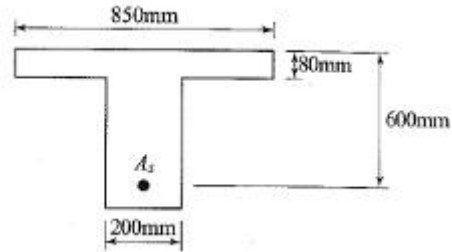
66. 강도설계법에 의한 전단설계에서, 전단보강 철근을 사용하지 않고 계수하중에 의한 전단력 $V_u=50kN$ 을 지지하려고 한다. 보의 폭이 400mm일 경우 보 유효높이의 최소 값은? (단, $f_{ck}=25MPa$)

- ① 150mm ② 200mm
- ③ 300mm ④ 400mm

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

- ① 알칼리골재반응 시험 ② 염화물 함유량 시험
- ③ 중성화 깊이 측정 ④ 초음파 시험

68. 아래 그림과 같은 T형 보의 설계휨강도(ϕM_n)는? (단, 인장 지배단면이며, $f_{ck}=30MPa$, $f_y=400MPa$, $A_s=3,850mm^2$ 이다.)



- ① 645kN·m ② 739kN·m
- ③ 837kN·m ④ 937kN·m

69. 콘크리트의 화학적 침식 중 황산염에 의한 침식에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 물에 녹은 황산염은 시멘트 수화물 중 $Ca(OH)_2$ 하여 석고를 생성하여 콘크리트의 성능을 저하시킨다.
- ② 글리세린의 에스테르에서 소량의 유리지방산을 함유하며, 유리지방산은 산으로서 직접 콘크리트를 침식시킨다.
- ③ 에트링가이트 등을 생성하여 큰 팽창압을 일으키기 때문에 콘크리트의 팽창균열 및 조직 붕괴를 유발한다.
- ④ 황산염 시멘트 경화체 중의 성분과 반응하여 이수석고를 생성하며, 이 때 생성된 이수석고는 수용성이기 때문에 용출하여 조직이 다공화되어 침식이 가속된다.

70. 교량의 안전진단시 내하력 평가를 실시하는 주된 이유는?

- ① 교량의 활하중 지지능력을 평가하고자 함이다.
- ② 주요 연결부의 상태를 평가하고자 함이다.
- ③ 교량의 노후도를 평가하여 보수공법을 결정하기 위함이다.
- ④ 교량 가설에 사용된 재료의 내구성을 평가하는 것이 주목적이다.

71. 다음 중 알칼리 골재반응을 억제하기 위한 대책으로 부적절한 것은?

- ① 혼합 시멘트를 사용

- ② 콘크리트 중의 알칼리 이온 총량을 규제
- ③ 저알칼리형 포틀랜드 시멘트 사용
- ④ 충분한 수분을 공급

72. 콘크리트에 발생한 미세한 균열은 여러 재료를 주입하여 실(seal, 봉합)할 수 있는데, 이 때 콘크리트 내부의 수분을 확인할 수 있을 경우 가장 많이 사용되는 봉합재료는?

- ① 시멘트풀 ② 모르터
- ③ 에폭시수지 ④ 페놀수지

73. 다음 중 구조물의 사용성 평가 조사항목과 방법을 잘못 설명한 것은?

- ① 잔류처짐, 최대처짐 - 재하시험에 의해 최대처짐과 재하 후의 잔류처짐을 측정
- ② 균열길이 - 스케일, 화상처리
- ③ 균열깊이 - 초음파법, 코어채취
- ④ 내수성 - 스케일, 탄성파 반사파법, 탄성파 공진법

74. 구조물의 안전성을 평가하기 위하여 실시하는 재하시험에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 재하시험을 수행하는 구조물에 대하여는 해석적인 평가를 수행하지 않아도 된다.
- ② 재하시험은 하중을 받는 구조물의 재령이 최소한 56일이 지난 다음에 수행하는 것이 좋다.
- ③ 건물에서 부재의 안전성을 재하시험 결과에 근거하여 직접 평가할 경우에는 보, 슬래브 등과 같은 횡부재의 안전성 검토에만 적용할 수 있다.
- ④ 재하시험은 크게 정적재하시험과 동적재하시험으로 구분할 수 있다.

75. 길이 4m의 단순 철근콘크리트보에서 처짐을 계산하지 않아도 되는 경우 이 보의 최소두께로서 옳은 것은? (단, 보통 중량콘크리트로서 $f_{ck}=24MPa$, $f_y=350MPa$ 이다.)

- ① 194.7mm ② 214.6mm
- ③ 232.5mm ④ 264.2mm

76. 보수공법에 사용하는 재료를 선정할 때 고려하여야 할 사항으로 거리가 먼 것은?

- ① 기존 콘크리트 구조물과 확실하게 일체화시키기 위해서는 경화시나 경화 후에 수축을 일으키지 않는 재료를 사용하는 것이 좋다.
- ② 노출 철근을 보수하는 경우는 전도(傳導)성을 갖는 재료로 수복하는 것이 바람직하다.
- ③ 기존 콘크리트와 유사한 탄성계수를 갖는 재료를 선정하는 것이 좋다.
- ④ 기존의 콘크리트의 열팽창 · 수축을 제어할 수 있도록 열팽창계수가 작은 재료를 사용해야 한다.

77. D25(공칭지름 25.4mm) 철근을 90° 표준 갈고리로 제작할 때 90° 구부린 끝에서 연장되는 길이는 최소 얼마인가?

- ① 280mm ② 305mm
- ③ 330mm ④ 355mm

78. 다음 중 주각(pedestal)에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 기초 위에 돌출된 압축부재로서 단면의 평균 최소치수에 대한 높이의 비율이 3이하인 부재
- ② 보 없이 지판에 의해 하중이 기둥으로 전달되는 2방향으로 철근이 배치된 콘크리트 슬래브

- ③ 보 없이 지판에 의해 하중이 기둥으로 전달되며, 2방향으로 철근이 배치된 콘크리트 슬래브
- ④ 상부 수직하중을 하부 지판에 분산시키기 위해 저면을 확대시킨 철근 콘크리트판

79. 콘크리트에 발생하는 소성수축균열을 방지하는 방법으로 적절하지 못한 것은?

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

80. 다음중 콘크리트 보의 보강공법으로 적절하지 않은 것은?

- ① 강판접착에 의한 보강 ② 탄소섬유 시트에 의한 보강
- ③ 라이닝에 의한 보강 ④ 단면증설 보강

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