

1과목 : 재료 및 배합

- 플라이 애시의 품질시험에 사용하는 시험모르타르의 배합 비율로서 올바른 것은? (단, 보통 포틀랜드시멘트 : 플라이 애시의 질량 비율)
 - 3 : 1
 - 2 : 1
 - 1 : 2
 - 1 : 3
- 콘크리트용 혼화재료로 실리카 폼을 사용한 콘크리트의 특성에 대한 설명으로 적당하지 않은 것은 무엇인가?
 - 포졸란 반응으로 강도증진 효과가 뛰어나다.
 - 마이크로 필러(micro filler)효과로 압축강도 발현성이 크다.
 - 목표 슬럼프를 유지하기 위해 소요되는 단위수량이 크게 감소하여 강도증진 효과가 뛰어나다.
 - 재료분리 저항성, 수밀성, 내화학약품성이 향상된다.
- 강섬유보강콘크리트에 사용되는 강섬유에 관한 사항으로 옳바르지 않은 것은?
 - 강섬유 혼입률은 일반적으로 콘크리트 용적에 대한 백분율로 나타낸다.
 - 강섬유의 혼입률은 일반적으로 0.5 ~ 2.0% 정도이다.
 - 강섬유콘크리트의 압축강도는 강섬유의 혼입률에 따라 크게 좌우된다.
 - 강섬유의 길이는 굵은골재 최대치수의 1.5배 이상으로 할 필요가 있다.
- 콘크리트 내부에 미소의 공기를 연행하여 동결융해 저항성을 증가 시킬 목적으로 사용하는 계면활성제의 일종인 콘크리트 혼화제는 무엇인가?
 - 감수제
 - 급결제
 - 유동화제
 - AE제
- 다음 중 콘크리트용 고로 슬래그 미분말의 품질평가 항목에 포함되지 않는 항목은 무엇인가?
 - 밀도
 - 비표면적
 - 산화마그네슘(MgO)
 - 이산화규소(SiO₂)
- 시멘트의 비중시험에 대한 설명으로 바르지 않은 것은?
 - 달리 규정한 바가 없다면, 시멘트의 비중은 강열 감량 후의 시료에 대해서 실시하여야 한다.
 - 온도 23±2℃에서 비중 약 0.73 이상인 완전히 탈수된 등유나 나프타를 사용한다.
 - 광유가 든 비중병에 시멘트를 넣고 비중병을 물중탕 안에 넣어 광유 온도차가 0.2℃ 이내로 되었을 때의 눈금을 읽는다.
 - 동일 시험자가 동일 재료에 대하여 2회 측정된 결과가 ±0.03이내이어야 한다.
- 고로슬래그 미분말을 혼화재료로 사용한 콘크리트의 특성으로 올바른 것은?
 - 슬래그 미분말 치환율이 클수록 미소세공이 많아지며 동결 가능한 세공용적수가 작아져 동결융해 저항성에 유리하다.
 - 슬래그 미분말 치환율이 클수록 수산화칼슘량이 희석되

로 염류의 침투가 용이하다.

- 슬래그 미분말은 촉진성을 갖고 있으므로 콘크리트의 초기양생에 유리하다.
 - 슬래그 미분말의 혼합률이 클수록, 분말도가 작을수록, 발열 속도는 빨라진다.
- 굵은 골재의 체가름을 하여 다음 표와 같은 결과를 얻었다. 이 골재의 조립률은 얼마인가?

체의 호칭 (mm)	50	40	30	25
각 체의 남는 양의 누계(%)	0	5	17	30
체의 호칭 (mm)	20	15	10	5
각 체의 남는 양의 누계(%)	42	71	87	100

- 3.52
 - 7.34
 - 8.3
 - 8.52
- 골재의 체가름시험에 관한 설명으로 바르지 않은 것은?
 - 모래나 자갈을 4분법 또는 시료분취기를 통해 대표시료를 채취한다.
 - 채취한 시료는 105±5℃에서 시료의 무게변화가 없을 때까지 건조시킨다.
 - 1.2mm체에 질량비로 5%이상 남는 잔골재 시료의 최소 건조질량은 500g으로 한다.
 - 굵은골재의 최대치수가 25mm정도인 시료의 최소 건조질량은 3kg으로 한다.
 - 고강도 콘크리트 배합에 관한 설명으로 바르지 않은 것은?
 - 잔골재율은 가능한 작게 하도록 한다.
 - 굵은골재의 입자가 큰 것을 사용한다.
 - 고성능의 시멘트를 사용한다.
 - 고성능 감수제를 사용한다.
 - 콘크리트 배합설계에 대한 설명으로 바르지 않은 것은?
 - 단위수량은 소요 워커빌리티를 얻는 범위 내에서 가능한 작은 값으로 한다.
 - 공기량을 크게 하면 동일한 슬럼프를 얻는데 필요한 단위수량을 줄일 수 있다.
 - 콘크리트를 최대 치수가 큰 굵은 골재를 사용하는 것이 일반적으로 유리하다.
 - 실적률이 작은 굵은 골재를 사용하면 동일 슬럼프를 얻는데 필요한 단위수량을 줄일 수 있다.
 - 다음 중 골재의 안정성 시험을 위해 사용하는 용액은 무엇인가?
 - 수산화나트륨 포화용액
 - 황산나트륨 포화용액
 - 염화나트륨 포화용액
 - 수산화칼슘 포화용액

13. 아래 표의 데이터에 의해 굵은 골재의 표면건조 포화상태 질량(g)은 얼마인가?

<ul style="list-style-type: none"> • 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

14. 일반콘크리트의 배합에서 물-결합재비에 대한 설명으로 바르지 않은 것은?

- ① 제빙화학제가 사용되는 콘크리트의 물-결합재비는 45% 이하로 한다.
- ② 콘크리트의 수밀성을 기준으로 물-결합재비를 정할 경우 그 값은 50%이하로 한다.
- ③ 콘크리트의 탄산화 저항성을 고려하여 물-결합재비를 정할 경우 40%이하로 한다.
- ④ 물에 노출되었을 때 낮은 투수성이 요구되는 콘크리트의 내동해성을 기준으로 하여 물-결합재비를 정할 경우 50%이하로 한다.

15. 콘크리트 시방배합 설계에서 단위골재의 절대용적이 0.678m³이고, 잔골재율이 40%, 굵은 골재의 표면밀도가 2.65g/cm³인 경우 단위 굵은 골재량으로 적당한 것은 무엇인가?

- ① 719kg ② 1078kg
- ③ 1136kg ④ 1462kg

16. 골재중에 점토, 실트, 운모질 등의 미세물질이 포함되어 있는 경우에 대한 설명으로 바르지 않은 것은?

- ① 골재의 표면에 밀착되어 있지 않고 균등하게 분포되어 있는 경우, 빈배합의 콘크리트에서 강도 및 방수성의 저하가 현저하다.
- ② 소요의 단위수량이 증가한다.
- ③ 콘크리트 표면에 얇은 층을 만든다.
- ④ 골재표면에 부착되어 있을 때는 골재와 시멘트 페이스트와의 부착이 나빠진다.

17. 시멘트 제조원료에 대한 설명으로 바르지 않은 것은?

- ① 세멘트중의 MgO의 함유성분이 많으면 콘크리트 경화체에 균열을 일으킨다.
- ② 시멘트중의 알칼리 성분이 많으면 콘크리트 강도를 증가시킨다.
- ③ 포틀랜드 시멘트는 주로 석회질 원료 및 점토질 원료를 적당한 비율로 혼합하여 제조한다.
- ④ 석고를 첨가하면 응결이 지연된다.

18. 잔골재량이 770kg/m³, 굵은골재량이 950kg/m³인 시방배합을, 잔골재 중의 5mm체 잔류율이 3%, 굵은골재 중의 5mm체 통과율이 5%인 현장에서 현장배합으로 고칠 경우 입도 보정에 의한 잔골재량은 약 얼마인가?

- ① 707kg/m³ ② 743kg/m³
- ③ 795kg/m³ ④ 826kg/m³

19. 굵은 골재의 밀도 및 흡수율시험(KS F 2503)방법에서 시험

값의 정밀도에 대한 설명으로 올바른 것은?

- ① 시험값은 평균값과의 차이가 밀도의 경우 0.1g/cm³이하, 흡수율의 경우는 0.03% 이하이어야 한다.
- ② 시험값은 평균값과의 차이가 밀도의 경우 0.1g/cm³이하, 흡수율의 경우는 0.3% 이하이어야 한다.
- ③ 시험값은 평균값과의 차이가 밀도의 경우 0.01g/cm³이하, 흡수율의 경우는 0.03% 이하이어야 한다.
- ④ 시험값은 평균값과의 차이가 밀도의 경우 0.01g/cm³이하, 흡수율의 경우는 0.3% 이하이어야 한다.

20. 15회의 압축강도 시험 실적으로부터 구한 압축강도의 표준편차가 5MPa이고 설계기준 압축강도(f_{ck})가 40MPa인 경우 배합강도(f_{cr})를 구하면 얼마인가?

- ① 46.7MPa ② 47.8MPa
- ③ 49.6MPa ④ 50MPa

2과목 : 제조, 시험 및 품질관리

21. 콘크리트의 반죽질기(워커빌리티) 측정 방법을 설명한 것으로 바르지 않은 것은?

- ① 다짐계수 시험은 워커빌리티의 역수에 부합된다.
- ② 리몰딩 시험과 VB시험은 워커빌리티에 비례한다.
- ③ 리몰딩 시험은 낙하충격에 의해 측정한다.
- ④ 다짐계수 시험은 실험실에서 주로 실시되며, 현장에서의 사용은 부적합하다.

22. 일반 콘크리트 제조시에 재료의 계량에 관한 사항은 콘크리트 표준시방서에서 규정하고 있다. 이 규정을 따를 경우 로슬래그 미분말의 계량오차의 최대치는 몇 %인가?

- ① 1% ② 1.5%
- ③ 2% ④ 3%

23. 콘크리트의 건조수축에 관한 설명으로 바르지 않은 것은?

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

24. 콘크리트의 블리딩시험에 대한 설명으로 바르지 않은 것은?

- ① 용기의 치수는 안지름 25cm, 안높이 28.5cm로 한다.
- ② 시험할 때 콘크리트 시료의 온도는 20±2℃로 한다.
- ③ 콘크리트를 채워넣을 때 콘크리트의 표면이 용기의 가장자리에서 3±0.3cm 높아지도록 고른다.
- ④ 블리딩이 정지하면 즉시 용기와 시료의 질량을 잰다. 이때 시료의 질량으로는 빨아낸 블리딩에 따른 수량을 가산하여야 한다.

25. 콘크리트의 크리프에 대한 설명으로 바르지 않은 것은?

- ① 배합시 시멘트량이 많을수록 크리프는 크다.
- ② 보통시멘트를 사용한 콘크리트는 조강시멘트를 사용한 경우보다 크리프가 크다.
- ③ 물-시멘트비가 작을수록 크리프는 크다.
- ④ 부재치수가 작을수록 크리프는 크다.

26. 레디믹스트 콘크리트의 제조설비에 대한 설명으로 바르지 않은 것은?
- ① 골재 저장 설비는 콘크리트 최대 출하량의 1일분 이상에 상당하는 골재량을 저장할 수 있는 크기로 한다.
 - ② 계량기는 서로 배합이 다른 콘크리트의 각 재료를 연속적으로 계량할 수 있어야 한다.
 - ③ 믹서는 이동식 믹서로 하여야 하며, 각 재료를 충분히 혼합시켜 균일한 상태로 배출할 수 있어야 한다.
 - ④ 콘크리트 운반차는 트럭믹스나 트럭 애지테이터를 사용한다.
27. 콘크리트의 강도를 평가하기 위한 비파괴시험으로 적당하지 않은 것은 무엇인가?
- ① 인발법(Pull-out Test) ② X-ray 회절 분석법
 - ③ 초음파속도법 ④ 반발경도법
28. 콘크리트의 슬럼프 시험방법을 설명한 것으로 바르지 않은 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 줄인다.
 - ④ 슬럼프콘을 들어 올리는 시간은 높이 30mm에서 4~5초로 한다.
29. 압축강도에 의한 일반콘크리트의 품질검사에서 시험시기 및 횟수에 대한 내용으로 바르지 않은 것은? (단, 콘크리트 표준시방서의 규정에 따른다.)
- ① 1회/일
 - ② 배합이 변경될 때마다
 - ③ 구조물의 중요도와 공사의 규모에 따라 100m³마다 1회
 - ④ 사용재료의 산지가 바뀔 때마다
30. 조강포틀랜드 시멘트를 사용한 콘크리트의 압축강도(단위 : MPa)를 측정하였다. 아래 표의 데이터를 이용하여 콘크리트 강도의 변동계수를 구하면 무엇인가? (단, 표준편차는 불편분산(콘크리트표준시방서개념)에 의한다.)
- | |
|--------------------|
| 28, 26, 27, 30, 25 |
|--------------------|
- ① 3.2% ② 7.1%
 - ③ 9.8% ④ 10.1%
31. 압력법에 의한 공기량 시험 방법(KS F 2421)을 적용할 수 있는 콘크리트의 최대 골재크기는 무엇인가?
- ① 75mm ② 40mm
 - ③ 30mm ④ 25mm
32. 콘크리트 제조공정의 품질관리 및 검사 내용 중 1일에 2회 이상 시험·검사를 해야 하는 항목은 무엇인가?
- ① 잔골재의 표면수율 ② 잔골재의 조립률
 - ③ 굵은 골재의 표면수율 ④ 굵은 골재의 조립률
33. 다음은 콘크리트 제조의 일반사항에 대한 설명이다 옳바르지 않은 것은?

- ① 콘크리트는 소요의 강도, 내구성, 수밀성을 가져야 한다.
 - ② 시공 시 작업에 적절한 워커빌리티를 가져야 한다.
 - ③ 콘크리트의 품질은 균일해야 한다.
 - ④ 시공일수의 단축을 위하여 응결시간은 짧을수록 용이하다.
34. 콘크리트의 받아들이기 품질검사에 관한 내용으로 바르지 않은 것은?
- ① 검사결과 불합격 판정을 받은 콘크리트를 사용해서는 안된다.
 - ② 워커빌리티 검사는 슬럼프가 설정치를 만족하는지의 여부만 확인하는 것이다.
 - ③ 강도검사는 콘크리트의 배합검사를 실시하는 것을 표준으로 한다.
 - ④ 내구성 검사는 공기량 및 염소이온량을 측정하는 것으로 한다.
35. 급속동결융해 시험에서 150사이클 및 180사이클에서 상대동탄성계수가 각각 65% 및 50%가 되었다면 동결융해에 대한 내구성 지수는 얼마인가? (단, 직선(선형)보간법을 활용한다.)
- ① 65 ② 50
 - ③ 32 ④ 16
36. 레디믹스트 콘크리트의 품질규정에 대한 설명으로 바르지 않은 것은?
- ① 슬럼프 25mm인 콘크리트에서 슬럼프의 허용오차는 ±10mm이다.
 - ② 슬럼프 플로 600mm인 콘크리트에서 슬럼프 플로의 허용오차는 ±75mm이다.
 - ③ 보통 콘크리트의 공기량은 4.5%이며, 공기량의 허용오차는 ±1.5%이다.
 - ④ 경량 콘크리트의 공기량은 5.5%이며, 공기량의 허용오차는 ±1.5%이다.
37. 품질관리 7가지 관리기법의 설명으로 옳바르지 않은 것은?
- ① 파레토도 : 특성과 기술적인 고려가 되는 요인 등에 따라 관계되는 것을 기입하여 일목요연하게 분류하여 정리한 그림을 말한다.
 - ② \bar{x} (평균치)-R(범위)관리도 : 길이, 무게, 시간, 성분 등의 연속량에 따라 공정을 관리할 때 쓰인다.
 - ③ 체크시트 : 불량수, 결점수 등 계산 데이터가 분류항목별의 어디에 집중되는가를 나타낸 그림을 말한다.
 - ④ 산포도 : 2종류에 대한 데이터를 그래프지에 점으로 나타내는 그림을 말한다.
38. 콘크리트의 휨 강도 시험방법(KS F 2408)에 대한 설명으로 바르지 않은 것은?
- ① 지간은 공시체 높이의 3배로 한다.
 - ② 하중을 가하는 속도는 가장자리 응력도의 증가율이 매초 0.6±0.4MPa이 되도록 한다.
 - ③ 파괴 단면의 나비는 3곳에서 0.1mm까지 측정하고, 그 평균값을 소수점이하 첫째 자리에서 끝맺음을 한다.
 - ④ 파괴 단면의 높이는 2곳에서 0.1mm까지 측정하고, 그 평균값을 소수점이하 첫째 자리에서 끝맺음한다.
39. 콘크리트의 성질 및 배합에 관한 설명으로 바르지 않은 것은?

- ① 물-시멘트비가 작아지면 콘크리트는 강도가 커질 뿐만 아니라 내구성도 향상된다.
 - ② 콘크리트의 배합강도는 현장 콘크리트 품질의 불균일을 고려해서 설계기준강도보다 충분히 크게 한다.
 - ③ 콘크리트의 슬럼프는 작업에 적합한 범위라면 가급적 크게 결정한다.
 - ④ 시방배합을 현장배합으로 고쳐도 완성된 콘크리트의 품질은 시방배합과 동일하게 된다.
40. 콘크리트 재료의 비비기에 대한 설명으로 바르지 않은 것은?
- ① 일반적으로 물은 다른 재료의 투입이 끝난 후 조금 지난 뒤에 물의 주입을 시작하는 것이 좋다.
 - ② 연속믹서를 사용할 경우, 비비기 시작 후 최초로 배출되는 콘크리트는 사용해서는 안 된다.
 - ③ 재료는 반죽된 콘크리트가 균질하게 될 때까지 충분히 비벼야 한다.
 - ④ 비비기를 시작하기 전에 미리 믹서 내부를 모르타르로 부착시켜야 한다.

3과목 : 콘크리트의 시공

41. 콘크리트가 경화될 때까지 습윤상태의 보호기간은 보통포틀랜드 시멘트와 조강포틀랜드 시멘트를 사용한 경우 각각 몇 일 이상을 표준으로 하는가? (단, 일평균기온은 15℃ 이상 일 경우)
- ① 보통포틀랜드 시멘트 : 3일 이상, 조강포틀랜드 시멘트 : 5일 이상
 - ② 보통포틀랜드 시멘트 : 5일 이상, 조강포틀랜드 시멘트 : 7일 이상
 - ③ 보통포틀랜드 시멘트 : 5일 이상, 조강포틀랜드 시멘트 : 3일 이상
 - ④ 보통포틀랜드 시멘트 : 7일 이상, 조강포틀랜드 시멘트 : 5일 이상
42. 수중 콘크리트에 대한 설명으로 바르지 않은 것은?
- ① 굵은 골재의 최대 치수는 수중불분리성 콘크리트의 경우 25mm 이하를 표준으로 한다.
 - ② 수중불분리성 콘크리트는 혼화제의 증점효과와 소정의 유동성을 확보하기 위하여 일반 수중 콘크리트보다도 단위수량이 크게 요구되므로 감수제, 공기연행감수제 또는 고성능 감수제를 사용하여야 한다.
 - ③ 일반 수중 콘크리트는 수중에서 시공할 때의 강도가 표준공시체 강도의 0.6 ~ 0.8배가 되도록 배합강도를 설정하여야 한다.
 - ④ 비비는 시간은 시험에 의해 콘크리트 소요의 품질을 확인하여 정하여야 하며, 강제식 믹서의 경우 비비기 시간은 90 ~ 180초를 표준으로 한다.
43. 콘크리트 타설시 시공이음을 둘 때 주의사항이다. 바르지 않은 것은?
- ① 시공이음은 부재 압축력이 작용하는 방향과 직각이 되도록 설치하는 것이 원칙이다.
 - ② 전단력이 큰 위치에 시공이음할 경우 요철 또는 흠을 만들어야 하지만 철근으로 보강하지 않는 것이 원칙이다.
 - ③ 시공이음 계획시 온도변화, 건조수축 등에 의한 균열발생에 대하여 고려해야 한다.
 - ④ 이미 친 콘크리트가 경화한 후에는 레이턴스 등을 제거하고 건조되어 있는 경우 충분히 물로 적신다.

44. 유동화콘크리트 제조에 관한 설명으로 바르지 않은 것은?
- ① 배치플랜트에서 운반한 콘크리트에 공사현장에서 트럭교반기에 유동화제를 첨가하여 균일하게 될 때까지 교반하여 유동화시킨다.
 - ② 배치플랜트에서 트럭 교반기 내의 콘크리트에 유동화제를 첨가하여 즉시 고속으로 교반하여 유동화시킨다.
 - ③ 배치플랜트에서 트럭 교반기 내의 유동화제를 첨가하여 저속으로 교반하면서 운반하고 공사 현장 도착 후 고속으로 교반하여 유동화시킨다.
 - ④ 유동화제는 원액으로 사용하고 미리 정한 소정량을 콘크리트 플랜트와 공사현장 도착 후 각각 나누어 첨가한다.
45. 슛크리트의 리바운드량을 저감시키는 방법으로 바르지 않은 것은?
- ① 굵은 골재 최대치수를 작게 한다.
 - ② 단위시멘트량을 크게 한다.
 - ③ 호스의 압력을 일정하게 유지한다.
 - ④ 벽면과 평행한 방향으로 분사시킨다.
46. 매스 콘크리트 타설 후의 온도제어대책 중 하나인 관로식 냉각방법에 대한 일반적인 설명으로 바르지 않은 것은?
- ① 일반적으로 초기재령에 있어서 내부온도의 최대값을 낮추는 목적으로 실시한다.
 - ② 일반적으로 부재 전체의 평균온도를 빠르게 하강시킬 목적으로 실시한다.
 - ③ 콘크리트 내부에 매입하여 놓은 파이프에 냉각수 또는 하천수 등을 통수하여 실시한다.
 - ④ 관로식 냉각에 사용되는 파이프는 강, 알루미늄, PVC 재질로 지름 10cm이상의 비교적 큰 관을 사용하는 것이 일반적이다.
47. 팽창콘크리트에 대한 설명으로 바르지 않은 것은?
- ① 콘크리트의 팽창률은 일반적으로 재령 7일에 대한 시험값을 기준으로 한다.
 - ② 팽창재는 다른 재료와 별도로 용적으로 계량하며, 그 오차는 1회 계량분량의 3% 이내로 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 한중 콘크리트의 경우 타설할 때의 콘크리트 온도는 10℃ 이상 20℃ 미만으로 하여야 한다.
48. 콘크리트 펌프 운반에 대한 설명으로 바르지 않은 것은?
- ① 콘크리트 펌프 운반시 슬럼프 값이 클수록, 수송관 직경이 클수록 수송관내 압력손실은 작아진다.
 - ② 펌퍼빌리티가 좋은 굳지 않은 콘크리트란 직선관속을 활동하는 유동성, 곡관이나 테이퍼관을 통과할 때의 변형성, 관내 압력의 시간적, 위치적 변동에 대한 분리저항성의 3가지 성질을 균형있게 유지하는 것이다.
 - ③ 일반적으로 수평관 1m당 관내압력손실에 수평환산거리를 곱한 값이 콘크리트 펌프의 최대 이론 토출압력의 80% 이하가 되도록 한다.
 - ④ 펌퍼빌리티는 슬럼프와 공기량 시험에 의하여 판정할 수 있다.
49. 콘크리트제품의 증기양생 방법에 대한 일반적인 설명으로 바르지 않은 것은?
- ① 거푸집과 함께 증기양생실에 넣어 양생온도를 균등하게

- 올린다.
- ② 비빈후 2~3시간 이상 경과된 후에 증기양생을 실시한다.
 - ③ 온도상승속도는 1시간당 60℃ 이하로 하고 최고온도는 200℃로 한다.
 - ④ 양생실의 온도는 서서히 내려 외기의 온도와 큰 차가 없도록 하고 나서 제품을 꺼낸다.
50. 공장제품에 사용하는 콘크리트 강도를 나타내는 방법에 대한 설명으로 바르지 않은 것은?
- ① 일반적인 공장제품은 재령 28일에서의 압축강도 시험값
 - ② 특수한 촉진양생을 하는 공장제품에서는 7일 이전의 적절한 재령에서의 압축강도 시험값
 - ③ 촉진양생을 하지 않은 공장제품이나 비교적 부재 두께가 큰 공장제품에서는 재령 28일에서의 압축강도 시험값
 - ④ 재령에 관계없이 소정의 재령 이내에 출하할 경우 재령 7일의 압축강도 시험값
51. 콘크리트 표면마무리의 타당성 표준값에 대한 설명으로 옳바른 것은?
- ① 마ური 두께 7mm 이상인 마무리의 경우 평탄성 표준값은 1m 당 15mm 이하로 한다.
 - ② 바탕의 영향을 많이 받지 않는 마무리의 경우 평탄성 표준값은 1m 당 15mm 이하로 한다.
 - ③ 제물치장 마무리의 경우 평탄성 표준값은 3m 당 10mm 이하로 한다.
 - ④ 마ური 두께 7mm 이하인 마무리의 경우 평탄성 표준값은 3m 당 10mm 이하로 한다.
52. 한중 콘크리트의 시공에서 주의할 사항에 대한 다음의 서술 중 바르지 않은 것은?
- ① 응결 경화의 초기에 동결되지 않도록 주의하며 양생종료 후 동결융해작용에 대하여 저항성을 가져야 한다.
 - ② 재료를 가열할 경우, 물 또는 골재를 가열하는 것으로 하며, 시멘트는 어떠한 경우라도 직접 가열해서는 안된다.
 - ③ 한중 콘크리트에는 AE제, AE감수제 그리고 고성능 AE감수제의 적용을 삼가야 한다.
 - ④ 가열한 배합재료의 투입순서는 가열한 물과 굵은 골재를 넣은 후 시멘트를 넣은 것이 좋다.
53. 시멘트의 응결을 촉진하는 혼화제로서 주로 쏫크리트공법, 그라우트에 의한 누수방지공법 등에 사용되는 혼화제는 무엇인가?
- ① 발포제 ② 급결제
 - ③ AE제 ④ 지연제
54. 고유동 콘크리트의 자기 충전 등급에 대한 설명으로 바르지 않은 것은?
- ① 자기 충전성 등급 1등급이란 최소 철근 순간격 35~60mm 정도의 복잡한 단면형상, 단면치수가 적은 부재 또는 부위에서 자기 충전성을 가지는 성능이 있는 것을 말한다.
 - ② 자기 충전성 등급 2등급이란 최소 철근 순간격 60~200mm 정도의 철근콘크리트 구조물 또는 부재에서 자기 충전성을 가지는 성능이 있는 것을 말한다.
 - ③ 자기 충전성 등급 3등급이란 최소 철근 순간격 200mm 정도 이상으로 단면치수가 크고 철근량이 적은 부재 또는 부위, 무근 콘크리트 구조물에서 자기 충전성을 가지는 성능이 있는 것을 말한다.

- ④ 일반적인 철근 콘크리트 구조물 또는 부재는 자기 충전성 등급을 1등급으로 정하는 것을 표준으로 한다.
55. 해양 콘크리트를 시공할 때 콘크리트가 충분히 경화되기 전에 해수에 씻기면 모르타르 부분이 유실되는 등 피해를 받을 우려가 있으므로 직접 해수에 닿지 않도록 보호하여야 한다. 고로 슬래그 시멘트 등 혼합 시멘트를 사용할 경우 보호하여야 하는 기간으로 옳바른 것은?
- ① 설계기준압축강도의 75% 이상의 강도가 확보 될 때까지
 - ② 설계기준압축강도의 50% 이상의 강도가 확보 될 때까지
 - ③ 5일간
 - ④ 3일간
56. 아래의 표에서 설명하는 것은 무엇인가?

롤러다짐용 콘크리트의 반죽질기를 나타내는 값으로서 진동재식 반죽질기 시험 방법에 의하여 얻어지는 시험값을 초(秒)로서 나타낸 것

- ① 다짐계수 값 ② 슬럼프 값
 - ③ VC값 ④ RI 시험값
57. 콘크리트 이음에 대한 설명으로 바르지 않은 것은?
- ① 바닥틀의 시공이음은 슬래브 또는 보의 경간 중앙부 부근은 피해서 배치하여야 한다.
 - ② 바닥틀과 일체로 된 기둥 또는 벽의 시공이음은 바닥틀과의 경계 부근에 설치하는 것이 좋다.
 - ③ 아치의 시공이음은 아치축에 직각방향이 되도록 설치하여야 한다.
 - ④ 신축이음은 양쪽의 구조물 혹은 부재가 구속되지 않는 구조이어야 한다.
58. 포장 콘크리트 배합기준에 대한 설명으로 바르지 않은 것은?
- ① 굵은 골재의 최대 치수는 25mm 이하이어야 한다.
 - ② 설계 기준 휨강도는 원칙적으로 재령 28일의 휨강도를 기준으로 하며, 4.5MPa 이상으로 정한다.
 - ③ 단위 수량은 150kg/m³ 이상으로 정한다.
 - ④ 공기연행 콘크리트의 공기량 범위는 4~6%를 기준으로 한다.
59. 쏫크리트의 장기강도에 대한 설명으로 바르지 않은 것은?
- ① 일반 쏫크리트의 장기 설계기준압축강도는 재령 28일로 설정하며 그 값은 21 MPa 이상으로 한다.
 - ② 영구 지보재 개념으로 쏫크리트를 타설할 경우 설계기준 압축강도는 28MPa 이상으로 한다.
 - ③ 영구 지보재로 쏫크리트를 적용할 경우 재령 28일 부착강도는 1.0MPa 이상이 되도록 관리하여야 한다.
 - ④ 영구 지보재로 쏫크리트를 적용할 경우 절리와 균열의 거동에 저항하기 위하여 휨인성 및 전단강도가 우수하여야 한다.
60. 콘크리트 표준시방서에서 규정하고 있는 철근이 배치된 일반적인 매스콘크리트 구조물에서 표준적인 온도균열지수에 관한 설명으로 옳바른 것은?
- ① 균열 발생을 방지해야 할 경우에는 온도균열지수가 1.5 이상 이어야 한다.
 - ② 균열 발생을 제한해야 할 경우에는 온도균열지수가 1.2

이상 이어야 한다.

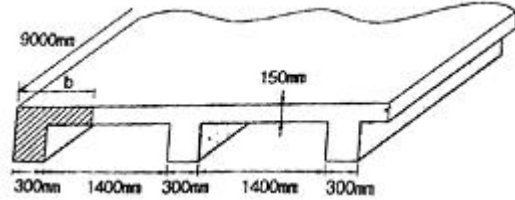
- ③ 유해한 균열 발생을 제한할 경우에는 온도균열지수가 0.5 이상 1.0 미만이어야 한다.
- ④ 균열 발생을 제한해야 할 경우에는 온도균열지수가 1.0 이상 1.2 미만이어야 한다.

4과목 : 구조 및 유지관리

61. 콘크리트의 동결융해에 관한 내구성 지수(DF)를 구하는 식은 $DF=PN/M$ 과 같이 나타낸다. 여기서 분모의 M이 의미하는 것은 무엇인가?
 ① 동결 융해에의 노출이 끝날 때의 사이클 수
 ② 동결융해 N사이클에서의 상대 동탄성계수(%)
 ③ P값이 시험을 단속시킬 수 있는 소정의 최소값이 된 순간의 사이클 수
 ④ 동결융해계수
62. 보의 폭(b)=420mm, 유효깊이(d)=540 mm인 단철근 직사각형보의 최소철근량은? (단, $f_{ck}=40MPa$, $f_y=400MPa$)
 ① $750mm^2$ ② $800mm^2$
 ③ $850mm^2$ ④ $900mm^2$
63. 다음 식 중 콘크리트 구조물의 중성화깊이를 예측할 때 일반적으로 적용되고 있는 식은 무엇인가? (단, X를 중성화깊이, A를 중성화 속도계수, t를 경과년수라 한다.)
 ① $X=A\sqrt{t}$
 ② $X=At^3$
 ③ $X = \frac{\sqrt{t^3}}{A}$
 ④ $X=At^2$
64. 콘크리트 구조물의 성능을 저하시키는 화학적 부식에 대한 설명 중 바르지 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.
65. 폭=300mm, 유효깊이=500mm, $A_s=1700mm^2$, $f_{ck}=60MPa$, $f_y=350MPa$ 인 단철근 직사각형 보가 있다. 강도설계법으로 설계할 때 압축연단에서 중립축까지의 거리(c)는 얼마인가?
 ① 38.9mm ② 40.2mm
 ③ 59.8mm ④ 61.7mm
66. 보수공법 중 에폭시 수지 등을 수동식으로 주입하는 수동식 주입법의 특징으로 바르지 않은 것은?
 ① 다량의 수지를 단시간에 주입할 수 있다.

- ② 주입용 수지의 점도에 제약을 받는다.
- ③ 폭 0.5mm이하의 균열에는 주입이 곤란하다.
- ④ 주입시 압력 펌프를 필요로 한다.

67. 아래 그림과 같은 반 T형 보에서 플랜지의 유효폭(b)의 값으로 바른 것은?



- ① 950mm ② 1000mm
- ③ 1050mm ④ 1100mm

68. 바닥 슬래브 보강용으로 적합하지 않은 공법은 무엇인가?
 ① 보의 증설 ② 강판 접착
 ③ 강판 라이닝 보강 ④ 탄소 섬유시트 접착
69. 다음은 프리스트레스트 콘크리트를 설계하는 경우의 원칙 및 가정이다. 적절하지 않은 것은 무엇인가?
 ① 프리스트레스트콘크리트 휨부재는 인장연단응력의 크기에 따라 비균열, 부분균열, 완전균열 등급으로 구분한다.
 ② 2방향 프리스트레스트콘크리트 슬래브는 부분균열등급 부재로 설계되어야 한다.
 ③ 프리스트레스를 도입할 때, 사용하중이 작용할 때, 균열 하중이 작용할 때의 응력계산은 선형탄성이론에 따라야 한다.
 ④ 프리스트레스트콘크리트 부재는 프리스트레스 도입단계, 사용하중단계, 계수하중 작용단계에서 설계 검토를 해야 한다.
70. 그림과 같은 단면을 갖는 길이 6m의 단순보가 등분포하중 중 $40kN/m$ 를 받고 있다. 위험단면에서 전단 철근이 부담해야 할 전단력은 약 얼마인가? (단, 콘크리트의 단위 중량은 $25kN/m^3$, $f_{ck}=21 MPa$, $f_y=400MPa$ 이고, 콘크리트의 자중을 고려할 것)
 ① 219kN ② 184kN
 ③ 114kN ④ 92kN
71. 단면의 폭이 400mm, 유효깊이가 600mm인 단철근직사각형 보가 있다. 이 보에 계수전단력(V_u) 420kN이 작용할 때 수직스트립의 간격은 얼마인가? (단, 스트립은 D13(공칭단면적 $126.7mm^2$) 철근을 U형 수직스트립으로 사용하며, $f_{ck}=21MPa$, $f_y=400MPa$)
 ① 150mm ② 161mm
 ③ 215mm ④ 300mm
72. 철근 부식으로 인한 콘크리트의 균열을 방지하기 위한 방법으로 적당하지 않은 것은 무엇인가?

- ① 철근을 방청처리한다.
- ② 콘크리트 표면을 코팅처리한다.
- ③ 콘크리트에 중성화가 일어나지 않도록 조치한다.
- ④ 경량골재를 사용한다.

73. 아래의 표에서 설명하는 비파괴시험방법은 무엇인가?

콘크리트 중에 파묻힌 가력 Head를 지닌 insert와 반력 Ring을 사용하여 원추 대상의 콘크리트 덩어리를 뽑아낼 때의 최대 내력에서 콘크리트의 압축강도를 추정하는 방법

- ① RC-Radar Test ② BS Test
- ③ Tc-To Test ④ Pull-out Test

74. 아래 표에서 나타난 것과 같은 방법으로 방지할 수 있는 콘크리트의 균열은 무엇인가?

- 타설 초기에 외기에 노출되지 않도록 보호한다.
- 타설 초기의 습윤 손실을 방지하기 위해 안개노즐을 사용하여 콘크리트 표면 위의 공기를 포화시킨다.
- 콘크리트 타설 후 플라스틱 덮개로 덮어 보호한다.

- ① 철근 부식으로 인한 균열
- ② 건조수축 균열
- ③ 침하균열
- ④ 소성수축 균열

75. 보의 폭이 400mm, 보의 높이가 550mm, 보의 유효깊이가 500mm, 인장철근량이 3176.8mm², 압축철근량이 1588.4mm²인 복철근직사각형단면의 보에서 하중에 의한 탄성처짐량이 1.2mm이다. 하중재하 1년후 총 처짐량은 얼마인가?

- ① 1.2mm ② 2.1mm
- ③ 2.4mm ④ 2.9mm

76. 아래의 표에서 설명하고 있는 균열의 보수기법은 무엇인가?

- 물-시멘트비가 아주 작은 모르타르를 손으로 채워 넣는 방법으로 정지하고 있는 균열에 효과적이다. 따라서 계속 진전하고 있는 균열에는 적합하지 않다.

- ① 짜깁기법 ② 드라이 패킹
- ③ 폴리머 침투 ④ 에폭시 주입법

77. 콘크리트 중 염화물이온 함유량 측정방법으로 옳지 않은 것은 무엇인가?

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

78. 단면이 600mm×600mm인 사각형이고, 종방향철근의 전체 단면적(A_{st})이 4500mm²인 중심축하중을 받는 띠철근의 단

주의 설계축하중강도(σ_{Pn})는? (단, f_{ck}=24MPa, f_y=400MPa이고, 압축지배단면이다.)

- ① 5386kN ② 5069kN
- ③ 4707kN ④ 4423kN

79. 교량 등급에 대하여 DB하중을 고려할 때 1등급 DB24하중의 총중량은 얼마인가?

- ① 24.3ton ② 32.4ton
- ③ 43.2ton ④ 51.6ton

80. 다음 중 인장 이형철근의 정착길이를 더 증가시켜야 하는 경우가 아닌 것은 무엇인가?

- ① 에폭시 도막철근을 사용한 경우
- ② 철근의 배치위치가 하단인 경우
- ③ 경량콘크리트를 사용한 경우
- ④ 철근의 설계기준항복강도가 매우 큰 경우

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