

1과목 : 콘크리트재료 및 배합

- 콘크리트의 배합에 있어서 물-결합재비를 낮게 하였을 경우에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
 - 수밀성은 증가한다.
 - 압축강도는 증가한다.
 - 내마모성은 증가한다.
 - 탄산화에 대한 저항성은 감소한다.
- 각종 골재에 대한 설명으로 틀린 것은?
 - 콘크리트용 부순 골재는 일반 콘크리트용 골재와는 달리 입자 모양 판정 실험치를 검토하여야 한다.
 - 인공경량 골재를 사용한 콘크리트의 경우 하천 골재를 사용한 경우보다 압축강도는 떨어지지만 동결융해 저항성은 향상된다.
 - 부순 잔골재의 경우 다량의 미분말을 함유하는 경우가 많아 콘크리트의 성능에 영향을 미치기 때문에 미립분 함유량을 검토할 필요가 있다.
 - 고로 슬래그 잔골재는 고온 하에서 장기간 저장해 두면 굳어질 우려가 있는 때문에 동결 방지제를 살포함과 동시에 가능한 한 1개월 이내에 사용하는 것이 좋다.
- 굵은 골재의 유해물 함유량의 한도에 대한 설명 중 틀린 것은?
 - 순환골재의 점토덩어리 함유량은 1.0% 이하이어야 한다.
 - 교통량이 많은 슬래브의 연한 석편 함유량은 5.0% 이하이어야 한다.
 - 점토덩어리와 연한석편의 함유량 합은 5.0%이하이어야 한다.
 - 0.08mm 체 통과량의 시험을 실시한 후 체에 남은 점토덩어리는 0.25% 이하이어야 한다.
- 해양 콘크리트 중 물보라, 간만대 지역의 일반 현장 시공의 경우 초과하지 않아야 할 최대 물-결합재비(%)는?
 - 40%
 - 45%
 - 50%
 - 55%
- 레디믹스트 콘크리트의 혼합에 사용되는 물 중 상수돗물 이외의 물의 품질에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
 - 염소이온(Cl⁻)양은 250mg/L 이하이어야 한다.
 - 현탁 물질과 용해성 증발 잔류물은 1g/L이하로 관리하여야 한다.
 - 모르타르의 압축강도 비는 재령 7일 및 28일에서 90% 이상 나와야 한다.
 - 시멘트 응결 시간의 차이가 초결은 30분 이내, 종결은 60분 이내이어야 한다.
- 콘크리트용 골재로서 요구되는 성질로 적합하지 않은 것은?
 - 잔골재는 유기 불순물 시험에 합격한 것
 - 골재의 입형은 편평하고 긴 모양을 가질 것
 - 잔골재의 염화물(NaCl 환산량) 허용한도는 0.04% 이하일 것
 - 골재의 강도는 콘크리트 중 경화시멘트 페이스트의 강도 이상일 것
- 콘크리트의 배합에 대한 일반사항을 설명한 것으로 틀린 것은?

- 물-결합재비는 소요의 강도, 내구성, 수밀성 및 균열저항성 등을 고려하여 정한다.
 - 단위수량은 작업에 적합한 워커빌리티를 갖는 범위 내에서 될 수 있는 대로 적게 한다.
 - 현장 콘크리트의 품질변동을 고려하여 콘크리트의 배합강도는 설계기준강도보다 작게 정한다.
 - 잔골재율은 소요의 워커빌리티를 얻을수 있는 범위 내에서 단위수량이 최소가 되도록 시험에 의해 정한다.
- 철근콘크리트에 이용되는 길이가 300mm, 지름이 20mm인 강봉에 50kN의 인장력을 가한 결과 $2.34 \times 10^{-1} \text{mm}$ 가 신장되었을 때 강봉의 변형률은? (단, 강봉의 탄성 계수 $= 2.04 \times 10^5 \text{N/mm}^2$)
 - 6.2×10^{-4}
 - 6.8×10^{-4}
 - 7.2×10^{-4}
 - 7.8×10^{-4}
 - 공기 투과 장치를 이용한 분말도 시험방법에 따라 보통 포틀랜드 시멘트의 분말도를 측정하여 다음과 같은 시험 결과를 얻었을 때 보통 포틀랜드 시멘트의 비표 면적은?

측정항목	측정값
S ₀ : 고정용 표준시료의 표면적(cm ² /g)	3315
t : 시료를 베드로서 사용했을 때의 마노미터액이 B표선에서 C표선까지 내려오는 시간(s)	68.2
t ₀ : 고정용 표준시료를 베드로서 사용했을 때의 마노미터액의 B표선에서 C표선까지 내려오는 시간(s)	60.5

- 3304.27cm²/g
 - 3454.65cm²/g
 - 3519.64cm²/g
 - 3557.38cm²/g
- 콘크리트용 실리카 품의 품질규정으로 부적절한 것은?
 - 슬러리형 실리카 품의 강열 감량 측정시 가열 온도는 105±5℃로 한다.
 - 분말상 및 과립상인 실리카 품의 이산화 규소 함량은 85% 이상이어야 한다.
 - 제품 형태별로 분말상인 실리카 품의 단위질량은 450kg/m³ 이하이어야 한다.
 - 제품 형태별로 과립상인 실리카 품의 단위질량은 700kg/m³ 이하이어야 한다.
 - 콘크리트의 배합강도를 결정할 때 사용하는 압축강도의 표준편차는 30회 이상의 시험실적으로부터 구하는 것을 원칙으로 하며, 그 이하일 경우 보정계수를 곱하여 그 값을 표준편차로 사용한다. 다음 중 시험횟수가 20회일 때 표준편차의 표정계수로 옳은 것은?
 - 1.03
 - 1.08
 - 1.16
 - 1.24
 - 콘크리트 배합설계에서 단위골재량의 절대 용적을 계산하는데 반드시 필요한 항목이 아닌 것은?
 - 공기량
 - 단위수량
 - 시멘트의 밀도
 - 굵은 골재의 최대 치수
 - 다음 재료를 계량할 때 허용되는 오차값으로 옳은 것은?

재료의 종류	허용오차(%)
골재	㉠
혼화재	㉡
혼화제	㉢

- ① ㉠:±3, ㉡:±2, ㉢:±3 ② ㉠:±1, ㉡:±2, ㉢:±3
 ③ ㉠:±3, ㉡:±2, ㉢:±1 ④ ㉠:±2, ㉡:±3, ㉢:±2

14. 잔골재의 밀도 및 흡수율시험에서 결과의 정밀도에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 시험값은 평균과의 차이가 밀도의 경우 0.1g/cm³ 이하, 흡수율의 경우는 0.5%이하이어야 한다.
 ② 시험값은 평균과의 차이가 밀도의 경우 0.5g/cm³ 이하, 흡수율의 경우는 0.1%이하이어야 한다.
 ③ 시험값은 평균과의 차이가 밀도의 경우 0.05g/cm³ 이하, 흡수율의 경우는 0.01%이하이어야 한다.
 ④ 시험값은 평균과의 차이가 밀도의 경우 0.01g/cm³ 이하, 흡수율의 경우는 0.05%이하이어야 한다.

15. 굵은 골재에 관한 시험을 통해 아래와 같은 결과를 얻었다. 이 골재의 흡수율은?

- 표면건조포화상태 시료의 질량 : 4100g
 - 절대건조상태 시료의 질량 : 3950g
 - 수중에서 시료의 질량 : 2250g

- ① 3.48% ② 3.52%
 ③ 3.80% ④ 3.91%

16. 시멘트의 비중이 작아지는 경우에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 시멘트가 풍화한 경우
 ② 시멘트의 저장기간이 짧은 경우
 ③ 시멘트에 혼합물이 섞여 있는 경우
 ④ 시멘트의 클링커의 소성이 불충분한 경우

17. 포틀랜드 시멘트의 성질에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 시멘트의 비표면적이 클수록 초기강도는 작다.
 ② 혼합시멘트의 비중은 혼합재의 종류에 따라서 다를 수 있다.
 ③ 강도발현성이 좋을수록 초기재령에서 시멘트의 수화열은 크다.
 ④ 온도가 높을수록 응결이 빠르며, 풍화가 진행될수록 응결이 낮다.

18. 다음의 표는 콘크리트용 골재의 체가름 시험결과를 나타낸 것이다. 이 골재의 조립률로 옳은 것은?

<표> 체가름 시험결과

체의 호칭 치수(mm)	누적 잔류량(kg)	각 체의 통과율(%)	누적 잔류율(%)
100	0	100	0
80	0	100	0
40	0	100	0
25	300	97	3
20	2000	80	20
15	3200	68	32
13	4300	57	43
10	6000	40	60
5	8600	14	86
2.5	9800	2	98
1.2	10000	0	100
0.6	10000	0	100
0.3	10000	0	100
0.15	10000	0	100
0.08	10000	0	100

- ① 6.58 ② 6.64
 ③ 6.98 ④ 8.42

19. 플라이 애시의 품질규격에서 물리적 성질의 항목이 아닌 것은?

- ① 밀도(g/cm³) ② 강열 감량(%)
 ③ 분말도(cm²/g) ④ 활성도 지수(%)

20. 다음 포틀랜드 시멘트 중 C₃A 함량이 가장 적은 것은?

- ① 보통 포틀랜드 시멘트 ② 조강 포틀랜드 시멘트
 ③ 중용열 포틀랜드 시멘트 ④ 초조강 포틀랜드 시멘트

2과목 : 콘크리트제조, 시험 및 품질관리

21. 일반 콘크리트의 받아들이기 품질검사서에서 염소이온량은 원칙적으로 몇 kg/m³ 이하이어야 하는가?

- ① 0.1kg/m³ ② 0.2kg/m³
 ③ 0.3kg/m³ ④ 0.4kg/m³

22. 콘크리트 압축강도 시험에서 지름 150mm, 높이 300mm인 원주형 공시체를 사용한 경우, 최대 압축하중 430kN에서 공시체가 파괴되었다면 압축강도는?

- ① 24.3MPa ② 26.5MPa
 ③ 28.1MPa ④ 30.4MPa

23. 강도 시험용 공시체 제작에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 공시체의 양생 온도는 (20±2)°C로 한다.
 ② 쪼갬 인장 강도 시험용 공시체는 원기둥 모양으로 그 지름은 굵은 골재의 최대치수의 4배 이상이며 150mm 이상으로 한다.
 ③ 캐핑용 재료를 사용하여 압축강도 시험용 공시체를 캐핑하는 경우 캐핑층의 두께는 공시체 지름이 5% 정도로

- 한다.
- ④ 캐핑용 재료를 사용하여 압축강도 시험용 공시체를 캐핑하는 경우 캐핑층의 압축강도는 콘크리트의 예상되는 강도보다 작아서는 안 된다.
24. 콘크리트 비비기는 미리 정해진 비비기 시간의 몇 배 이상 계속해서는 안 되는가?
 ① 2배 ② 3배
 ③ 4배 ④ 5배
25. 레디믹스트 콘크리트의 품질 기준 중 고강도 콘크리트의 공기량 및 공기량의 허용 오차로 옳은 것은?
 ① 공기량:5.5%, 허용 오차:±1.5%
 ② 공기량:5.5%, 허용 오차:±2%
 ③ 공기량:3.5%, 허용 오차:±2%
 ④ 공기량:3.5%, 허용 오차:±1.5%
26. 콘크리트의 크리프에 영향을 미치는 요소에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 습도가 높을수록 크리프가 크다.
 ② 재하응력이 클수록 크리프가 크다.
 ③ 부재의 치수가 작을수록 크리프가 크다.
 ④ 물-결합재비가 높을수록 크리프가 크다.
27. 시멘트의 저장에 대한 일반적인 설명으로 틀린 것은?
 ① 저장 중에 약간이라도 굳은 시멘트는 공사에 사용하지 않아야 한다.
 ② 시멘트는 방습적인 구조로 된 사일로 또는 창고에 품종별로 구분하여 저장하여야 한다.
 ③ 포대시멘트로서 저장기간이 길어질 우려가 있는 경우에는 13포대 이상 쌓아 올리지 않는 것이 좋다.
 ④ 시멘트의 온도가 너무 높을 때는 그 온도를 낮춘 다음 사용하여야 하며, 시멘트의 온도는 일반적으로 50℃ 이하를 사용하는 것이 좋다.
28. 모르타르 및 콘크리트의 길이변화 시험(KS F 2424)에서 규정하는 시험방법이 아닌 것은?
 ① 콤퍼레이터 방법 ② 크랙 게이지 방법
 ③ 다이얼 게이지 방법 ④ 콘택트 게이지 방법
29. 다음 중 콘크리트 타설 후부터 응결이 종료할 때까지 발생하는 균열이 원인이 아닌 것은?
 ① 하중에 의한 휨 균열
 ② 콘크리트의 침하에 의한 균열
 ③ 시멘트의 이상응결에 의한 균열
 ④ 잔골재에 함유된 미립분에 의한 균열
30. 콘크리트의 동해 및 내동해성에 관한 설명 중 잘못된 것은?
 ① 흡수율이 큰 골재를 사용하면 동해를 일으키기 쉽다.
 ② AE제를 사용하면 내동해성을 향상시키는데 큰 효과가 있다.
 ③ 물-결합재비가 큰 콘크리트를 사용하면 동해를 작게 할 수 있다.
 ④ 건습 반복을 받는 부재가 건조상태로 유지되는 부재에 비해 동해를 일으키기 쉽다.
31. 지름 150mm, 높이 300mm인 원주형 공시체의 인장 강도를

측정하기 위해 쪼갬 인장 강도 시험으로 콘크리트에 하중을 가하여 공시체가 100kN에 파괴되었다면, 이 콘크리트의 쪼갬 인장 강도는?

- ① 1.4MPa ② 1.7MPa
 ③ 2.0MPa ④ 2.3MPa

32. 레디믹스크 콘크리트(KS F 4009)의 품질 중 슬럼프가 80mm일 때 슬럼프의 허용오차로 옳은 것은?
 ① ±10mm ② ±15mm
 ③ ±20mm ④ ±25mm
33. 콘크리트의 슬럼프 시험에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 슬럼프콘을 들어 올리는 시간은 높이 300mm에서 10~15초로 한다.
 ② 슬럼프콘은 윗면의 안지름 100mm, 밑면의 안지름 200mm, 높이 300mm 및 두께 1.5mm 이상인 금속체를 사용한다.
 ③ 슬럼프콘에 콘크리트를 채우기 시작하고나서 슬럼프콘의 들어 올리기를 종료할 때까지의 시간은 3분 이내로 한다.
 ④ 슬럼프콘에 시료를 넣고 봉다짐할 때 분리를 일으킬 염려가 있을 때는 분리를 일으키지않을 정도로 다짐수를 줄인다.

34. 다음 중 품질관리 4단계 사이클의 순서가 옳은 것은?
 ① 계획→검토→조치→실시 ② 계획→실시→검토→조치
 ③ 검토→실시→계획→조치 ④ 검토→계획→실시→조치
35. 5회의 압축강도시험을 실시하여 아래와 같은 측정값을 얻었다. 범위 R은?
 30.5, 29.4, 29.8, 31.5, 33.5 (단위 : MPa)

- ① 3.1MPa ② 4.1MPa
 ③ 5.1MPa ④ 6.1MPa

36. 콘크리트 비비기에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 비비기는 미리 정해진 비비기 시간의 3배 이상 계속하지 않아야 한다.
 ② 믹서 안의 콘크리트를 전부 꺼낸 후가 아니면 믹서 안에 다음 재료를 넣지 않아야 한다.
 ③ 재료를 믹서에 투입하는 순서로서 물은 다른 재료의 투입이 끝난 후 주입하는 것을 원칙으로 한다.
 ④ 가경식 믹서를 사용하고 비비기 시간에 대한 시험을 실시하지 않은 경우 그 최소 시간은 1분 30초 이상을 표준으로 한다.

37. 블리딩 시험용기의 안지름의 25cm이고, 안높이는 28.5cm이다. 이 용기에 30kg의 콘크리트를 채우고 측정된 블리딩에 따른 물의 총 용적은 200cm³ 이었다면 블리딩양은?
 ① 0.27cm³/cm² ② 0.32cm³/cm²
 ③ 0.41cm³/cm² ④ 0.53cm³/cm²

38. 블리딩에 대한 설명 중 틀린 것은?
 ① 블리딩이 많은 콘크리트는 침하량도 많다.
 ② 블리딩은 굵은 골재와 모르타르, 철근과 콘크리트의 부착력을 저하시킨다.
 ③ 블리딩은 일종의 재료 분리이므로 블리딩이 크면 상부의 콘크리트가 다공질이 된다.

- ④ 블리딩이 많으면, 모르타르 부분의 물-결합재비가 작게 되어 강도가 크게 된다.
- 39. 콘크리트의 휨 강도 시험에서 공시체에 하중을 가하는 속도로 옳은 것은?
 - ① 가장자리 응력도의 증가율이 매초 $0.06 \pm 0.04 \text{MPa}$ 이 되도록 한다.
 - ② 가장자리 응력도의 증가율이 매초 $0.06 \pm 0.4 \text{MPa}$ 이 되도록 한다.
 - ③ 가장자리 응력도의 증가율이 매초 $0.6 \pm 0.04 \text{MPa}$ 이 되도록 한다.
 - ④ 가장자리 응력도의 증가율이 매초 $0.6 \pm 0.4 \text{MPa}$ 이 되도록 한다.
- 40. 압력법에 의한 공기량 시험에서 콘크리트의 겉보기 공기량이 4.6%, 골재 수경 계수가 0.3%이면 콘크리트의 공기량은?
 - ① 4.0% ② 4.3%
 - ③ 4.6% ④ 4.9%

3과목 : 콘크리트의 시공

- 41. 콘크리트 포장의 줄눈 설치 목적과 관계가 먼 것은?
 - ① 콘크리트 포장의 건조수축균열제어
 - ② 콘크리트 포장의 플라스틱 수축균열방지
 - ③ 콘크리트 포장의 국부적 응력균열 발생제어
 - ④ 콘크리트 포장의 표층슬래브 신축결함 보완
- 42. 아래 표와 같은 조건에서 한중 콘크리트의 타설이 종료되었을 때 온도는?

- 비빈직후 온도 : 20℃
- 주위의 기온 : 5℃
- 비빈 후부터 타설 종료 시까지의 시간 : 2시간
- 운반 및 타설 시간 1시간에 대하여 콘크리트 온도와 주위의 기온과의 차이 : 15%

① 10.5℃ ② 12.5℃
③ 15.5℃ ④ 17.75℃

- 43. 슛크리트 시공에 대한 일반적인 설명으로 틀린 것은?
 - ① 건식 슛크리트는 배치 후 45분 이내에 뿜어붙이기를 실시하여야 한다.
 - ② 습식 슛크리트는 배치 후 60분 이내에 뿜어붙이기를 실시하여야 한다.
 - ③ 슛크리트는 타설되는 장소의 대기 온도가 30℃ 이상이면 건식 및 습식 슛크리트 모두 뿜어붙이기를 할 수 없다.
 - ④ 슛크리트는 대기 온도가 10℃ 이상일 때 뿜어붙이기를 실시하며, 그 이하의 온도 일 때는 적절한 온도대책을 세운 후 실시한다.
- 44. 결랑골재 콘크리트의 배합에 대한 일반적인 설명으로 틀린 것은?
 - ① 결랑골재 콘크리트는 공기연행 콘크리트로 하는 것은 원칙으로 한다.
 - ② 슬럼프는 일반적으로 경우 대체로 50~180mm를 표준으로 한다.

- ③ 수밀성을 기중으로 물-결합재비를 정할 경우에는 50% 이하를 표준으로 한다.
- ④ 결랑골재 콘크리트의 공기량은 일반 골재를 사용한 콘크리트보다 2% 정도 작게 하여야 한다.
- 45. 콘크리트의 이음에 대한 일반적인 설명으로 틀린 것은?
 - ① 시공이음은 될 수 있는 대로 전달력이 작은 위치에 설치한다.
 - ② 신축이음은 양쪽의 구조물 혹은 부재가 완전히 구속되도록 하여야 한다.
 - ③ 바닥틀의 시공이음은 슬래브 또는 보의 경간 중간부 부근에 두어야 한다.
 - ④ 시공이음면의 거푸집 철거는 콘크리트가 굳은 후 되도록 빠른 시기에 한다.
- 46. 특정한 입도를 가지는 굵은 골재를 거푸집에 채워 넣고, 그 간극에 모르타르를 적당한 압력으로 주입하여 만드는 콘크리트의 배합에 사용되는 잔골재의 조립률의 범위로 적당한 것은?
 - ① 1.4~2.2 ② 2.3~3.1
 - ③ 2.5~3.5 ④ 6.0~8.0

- 47. 아래의 표에서 설명하는 양생방법은?

고온·고압의 증기실 속에서 상압보다 높은 압력으로 고온의 수증기를 사용하여 실시하는 양생

- ① 온수양생 ② 증기양생
- ③ 적외선 양생 ④ 오토클레이브 양생
- 48. 콘크리트의 운반 및 타설에 대한 설명으로 적합하지 않은 것은?
 - ① 콘크리트의 재료분리가 될 수 있는대로 적게 일어나도록 해야 한다.
 - ② 사전에 충분한 운반계획을 세우고, 신속하게 운반하여 즉시 타설해야 한다.
 - ③ 비비가에서 타설이 끝날 때까지의 시간은 외기온도가 25℃ 이상일 때는 2시간 이내로 하여야 한다.
 - ④ 넓은 장소에서는 일반적으로 콘크리트의 공급원으로부터 먼 쪽에서 타설하여 가까운 쪽으로 끝내도록 하는 것은 좋다.
- 49. 일반 수중 콘크리트의 배합에서 단위 결합재비량은 표준으로 옳은 것은?
 - ① 300kg/m³ 이하 ② 350kg/m³ 이상
 - ③ 360kg/m³ 이하 ④ 370kg/m³ 이상
- 50. 터널 등의 슛크리트에 첨가하여 뿜어붙이는 콘크리트의 응결 및 조기의 강도를 증진시키기 위해 사용되는 혼화제는?
 - ① 감수제 ② 급결제
 - ③ 지연제 ④ AE제
- 51. 팽창 콘크리트의 품질과 관련하여 틀린 것은?
 - ① 팽창 콘크리트의 강도는 일반적으로 재령 28일의 압축강도를 기준으로 한다.
 - ② 콘크리트의 팽창률은 일반적으로 재령 28일에 대한 시험값을 기준으로 한다.
 - ③ 수축보상용 콘크리트의 팽창률은 150×10^{-6} 이상, 250×10^{-6} 이하인 값은 표준으로 한다.

④ 화학적 프리스트레스용 콘크리트의 팽창률은 200×10^{-6} 이상, 700×10^{-6} 이하인 값을 표준으로 한다.

52. 콘크리트의 압축강도 시험을 통하여 거푸집을 해체하고자 한다. 설계기준압축 강도가 24MPa, 단층구조의 보의 밀면인 경우 거푸집을 해체할 때 콘크리트 압축강도는 얼마 이상이어야 하는가?

- ① 5MPa ② 8MPa
- ③ 12MPa ④ 16MPa

53. 한중 콘크리트의 시공에 대한 아래 표의 설명에서 ()안에 들어갈 알맞은 숫자는?

타설할 때의 콘크리트 온도는 구조물의 단면치수, 기상조건 등을 고려하며 5~20℃의 범위에서 정하여야 한다. 기상조건이 가혹한 경우나 부재 두께가 얇을 경우에는 칠때의 콘크리트의 최저 온도는 () 정도를 확보하여야 한다.

- ① 5℃ ② 10℃
- ③ 15℃ ④ 20℃

54. 콘크리트가 굳지 않은 상태일 때 콘크리트 표면의 수분 증발속도가 블리딩(bleeding) 수의 상승속도를 상회하는 경우에 표면 부근이 급격하게 건조되면서 발생하는 균열을 무엇이라고 하는가?

- ① 건조수축균열 ② 수화수축균열
- ③ 소성수축균열 ④ 자기수축균열

55. 고강도 콘크리트에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 고강도 콘크리트를 시공할 때 거푸집판이 건조할 우려가 있는 경우라도 절대 살수하여서는 안 된다.
- ② 고강도 콘크리트의 설계기준압축강도는 일반적으로 40MPa 이상으로 하며, 고강도 경량골재 콘크리트는 27MPa 이상으로 한다.
- ③ 기상의 변화가 심하거나 동결융해에 대한 대책이 필요한 경우를 제외하고는 공기 연행제를 사용하지 않는 것을 원칙으로 한다.
- ④ 운반시간 및 거리가 긴 경우에 사용하는 운반차는 트럭믹서, 트럭 애지테이터 혹은 건비빔 믹서로 하여야 하며, 고성능 감수제 등을 추가로 투여하는 등의 조치를 하여야 한다.

56. 프리스트레스트 콘크리트에서 프리스트레싱할 때 프리텐션 방식 콘크리트의 압축강도는?

- ① 15MPa 이상 ② 20MPa 이상
- ③ 25MPa 이상 ④ 30MPa 이상

57. 서중 콘크리트에 대한 일반적인 설명으로 틀린 것은?

- ① 서중 콘크리트의 배합온도는 낮게 관리하여야 한다.
- ② 콘크리트를 타설할 때의 콘크리트 온도는 50℃ 이하이어야 한다.
- ③ 하루 평균기온이 25℃를 초과하는 것이 예상되는 경우 서중 콘크리트로 시공하여야 한다.
- ④ 콘크리트를 타설하기 전에는 지반, 거푸집 등 콘크리트로부터 물을 흡수할 우려가 있는 부분을 습윤상태로 유지하여야 한다.

58. 유동화 콘크리트에서 베이스 콘크리트의 정의를 가장 잘 설

명한 것은?

- ① 수밀성이 큰 콘크리트 또는 투수성이 적은 콘크리트
- ② 미리 비빈 콘크리트에 유동화제를 첨가하여 유동성을 증대시킨 콘크리트
- ③ 유동화 콘크리트를 제조할 때 유동화제를 첨가하기 전의 기본 배합의 콘크리트
- ④ 굳지 않은 상태에서 재료 분리 없이 높은 유동성을 가지면서 다짐작업 없이 자기 충전성이 가능한 콘크리트

59. 콘크리트의 시공에서 슈트를 사용할 경우에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 슈트를 사용하는 경우에는 원칙적으로 경사슈트를 사용하여야 한다.
- ② 경사슈트의 토출구에서 조절판 및 깔때기를 설치해서 재료 분리를 방지하여야 한다.
- ③ 경사슈트를 사용할 경우 일반적으로 경사는 수평 2에 대하여 연직 1정도가 적당하다.
- ④ 연직슈트는 깔때기 등을 이어대서 만들어 콘크리트의 재료 분리가 적게 일어나도록 하여야 한다.

60. 방사선 차폐용 콘크리트에 대한 일반적인 설명으로 틀린 것은?

- ① 물-결합재비는 50% 이하를 원칙으로 한다.
- ② 주로 생물체의 방호를 위하여 X선, γ선 및 중성자선을 차폐할 목적으로 사용된다.
- ③ 차폐용 콘크리트로서 필요한 성능인 밀도, 압축강도, 설계허용 온도, 결합수량, 붕소량 등을 확보하여야 한다.
- ④ 콘크리트의 슬럼프는 작업에 알맞은 범위내에서 가능한 작은 값이어야 하며, 일반적인 경우 40mm 이하로 하여야 한다.

4과목 : 콘크리트 구조 및 유지관리

61. 콘크리트 구조물의 보강공법이 아닌 것은?

- ① 충전공법 ② 강판접착공법
- ③ 단면 증설공법 ④ 탄소섬유시트 접착공법

62. 콘크리트 압축강도 추정을 위한 반발경도 시험(KS F 2730)에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 시험 영역의 지름은 150mm 이상이 되어야 한다.
- ② 도장이 되어 있는 평활한 면은 그대로 시험할 수 있다.
- ③ 시험할 콘크리트 부재는 두께가 50mm 이상이어야 한다.
- ④ 각 측정치마다 슈미트헤머에 의한 측정점은 10점을 표준으로 한다.

63. 콘크리트의 탄산화에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 탄산화 깊이는 경과시간에 반비례한다.
- ② 공기 중의 탄산가스 농도가 높을수록 탄산화 속도가 빨라진다.
- ③ 콘크리트의 물-결합재비가 낮으면 탄산화 속도가 느려진다.
- ④ 탄산화 깊이가 철근 위치에 도달하면 철근 피복의 박리가 일어난다.

64. 옹벽의 안정조건에 대한 아래 설명에서 ()안에 적합한 수치는?

활동에 대한 저항력은 응력에 작용하는 수평력의 ()배 이상이어야 한다.

- ① 1 ② 1.5
- ③ 2 ④ 2.5

65. 포스트텐션 공법에 의한 PS 콘크리트 부재의 제작과정의 순서로 옳은 것은?

(a) 프리스트레스의 도입
 (b) 콘크리트 타설
 (c) 그라우팅
 (d) 거푸집의 조립과 쉬스의 배치

- ① (d)-(b)-(a)-(c) ② (d)-(a)-(b)-(c)
- ③ (d)-(b)-(c)-(a) ④ (d)-(a)-(c)-(b)

66. 강도설계법에서 띠철근 기중의 강도가 인장으로 지배되는 경우로 옳은 것은? (단, 단주이며, e :편심거리, e_b :균형편심, P_u :편심축강도, P_b :균형축강도이다.)

- ① $e < e_b$, $P < P_b$ 인 경우 ② $e < e_b$, $P > P_b$ 인 경우
- ③ $e > e_b$, $P < P_b$ 인 경우 ④ $e > e_b$, $P > P_b$ 인 경우

67. 철근의 단면적 $A_s=3000\text{mm}^2$, $f_{ck}=30\text{MPa}$, $f_y=400\text{MPa}$ 인 단철근 직사각형 보의 전압출력(C)은? (단, 과소철근보이다.)

- ① 400kN ② 900kN
- ③ 1200kN ④ 12000kN

68. 압축부재의 축방향 철근의 D35 이상일 때 사용할 수 있는 띠철근의 규격으로 옳은 것은?

- ① D10 이상의 띠철근으로 둘러싸야 한다.
- ② D13 이상의 띠철근으로 둘러싸야 한다.
- ③ D15 이상의 띠철근으로 둘러싸야 한다.
- ④ D16 이상의 띠철근으로 둘러싸야 한다.

69. 아래에서 설명하는 균열의 보수기법은?

물시멘트비가 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 에폭시주입법

70. 콘크리트 구조물의 외관조사 중 육안조사에 의한 조사항목에 속하지 않는 것은?

- ① 균열 ② 침하
- ③ 철근노출 ④ 부재의 응력

71. 구조물의 보수공법 중 주입공법의 특징으로 틀린 것은?

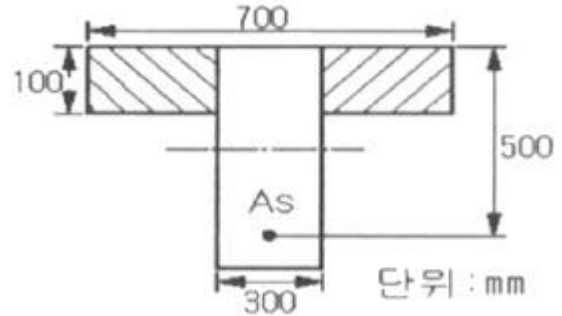
- ① 미관의 유지가 용이하다.
- ② 내력 복원의 안전성을 기대할 수 있다.
- ③ 내구성 저하방지 및 누수방지를 기대할 수 있다.
- ④ 소요의 접착강도가 발생되기 위해 장기간이 소요된다.

72. 콘크리트 구조물의 외관조사 시 외관조사망도에 기입하지

않는 것은?

- ① 균열 폭 ② 균열 길이
- ③ 균열 깊이 ④ 균열 형태

73. 그림과 같은 T형 보에서 빗금 친 부분의 압축강도와 같은 크기의 힘을 발휘하는 인장철근의 단면적(A_{st})은? (단, $f_{ck}=18\text{MPa}$, $f_y=300\text{MPa}$ 이다.)



- ① 1530mm^2 ② 2040mm^2
- ③ 3570mm^2 ④ 4335mm^2

74. $350\text{kN} \cdot \text{m}$ 의 계수휨모멘트(M_u)가 작용하는 단철근 직사각형 보의 유효깊이 d 는? (단, 철근비 $\rho=0.0135$, $b=200\text{mm}$, $f_{ck}=24\text{MPa}$, $f_y=300\text{MPa}$, $\phi=0.85$ 이다.)

- ① 701.4mm ② 751.4mm
- ③ 801.4mm ④ 851.4mm

75. 도로교 상부 구조의 충격계수(i)식으로 옳은 것은? (단, L 은 시간이며, i 는 0.3을 초과할 수 없다.)

- ① $i = \frac{15}{40 + L}$ ② $i = \frac{7}{40 + L}$
- ③ $i = \frac{15}{30 + L}$ ④ $i = \frac{7}{30 + L}$

76. 아래의 표에서 설명하는 동해의 형태는?

콘크리트 표면에서 시멘트 페이스트 내부의 공극수가 동결할 때에 공극수의 수압이 상승하며 페이스트의 조직을 파괴함으로써 표면이 조그만 덩어리나 입자가 되며 조직의 붕괴, 탈락되는 현상으로서, 이것은 동결융해의 반복작용에 의해 나타나는 손상형태 중 가장 쉽게 볼 수 있는 현상

- ① Spalling ② Pop-out
- ③ Scaling ④ Cracking

77. 굳지 않은 콘크리트 상태에서 총량을 규제하고 있는 전염소이온량의 한도로 옳은 것은?

- ① 0.03kg/m^3 이하 ② 0.04kg/m^3 이하
- ③ 0.10kg/m^3 이하 ④ 0.30kg/m^3 이하

78. 조건에 따른 강도감소계수 ϕ 의 값으로 틀린 것은?

- ① 인장지배단면:0.85
- ② 포스트텐션 정착구역:0.85
- ③ 무근콘크리트의 휨모멘트:0.55

- ④ 압축지배단면으로서 띠철근으로 보강된 철근콘크리트 부재:0.70
79. 강도설계법에 따른 프리스트레스를 가하지 않은 나선철근 압축부재 설계 시 설계축강도(ϕP_n)는? (단, 기둥의 총 단면적 $A_g=300000\text{mm}^2$, $A_{st}=6-D35=5700\text{mm}^2$, $f_{ck}=21\text{MPa}$, $f_y=300\text{MPa}$)
- ① 3758kN ② 4057kN
 ③ 4143kN ④ 4439kN
80. 콘크리트를 타설하고 다짐하여 마감작업을 한 이후에도 콘크리트는 계속하여 압밀되는 경향이 있다. 이러한 현상으로 발생하는 균열을 침하균열이라고 한다. 다음 중 침하균열이 증가되는 경우가 아닌 것은?
- ① 철근 직경이 클수록 침하균열은 증가한다.
 ② 충분한 다짐을 못한 경우 침하균열은 증가한다.
 ③ 콘크리트의 슬럼프가 작을수록 침하균열은 증가한다.
 ④ 누수되는 거푸집을 사용한 경우 침하균열은 증가한다.

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