

1과목 : 재료 및 배합

1. 일반 콘크리트에서 물-결합재비에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 압축강도와 물-결합재비와의 관계는 시험에 의해 정하는 것은 원칙으로 한다. 이 때 공시체는 재령 28일을 표준으로 한다.
- ② 제방화학제가 사용되는 콘크리트의 물-결합재비는 45% 이하로 한다.
- ③ 콘크리트의 수밀성을 기준으로 물-결합재비를 정할 경우 그 값은 40% 이하로 한다.
- ④ 콘크리트의 탄산화 저항성을 고려하여 물-결합재비를 정할 경우 55% 이하로 한다.

2. 콘크리트의 배합에서 잔골재율에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 소요의 워커빌리티를 얻을 수 있는 범위 내에서 단위수량이 최소가 되도록 시험에 의해 정하여야 한다.
- ② 공사 중에 잔골재의 입도가 변하여 조립률이 ±0.20이상 차이가 있을 경우에는 배합을 수정할 필요가 있다.
- ③ 유동화 콘크리트의 경우, 유동화 후 콘크리트의 워커빌리티를 고려하여 잔골재율을 결정할 필요가 있다.
- ④ 고성능 공기연행감수제를 사용한 콘크리트의 경우로서 물-결합재비 및 슬럼프가 같으면, 일반적인 공기연행감수제를 사용한 콘크리트와 비교하여 잔골재율을 1~2% 정도 작게 하는 것이 좋다.

3. 시멘트 클링커 화합물에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① C<sub>3</sub>S의 수화열보다 C<sub>2</sub>S의 수화열이 적게 발열된다.
- ② 조기 강도 발현에 가장 큰 영향을 주는 화합물은 C<sub>3</sub>Si이다.
- ③ 콘크리트 구조물의 건조수축을 줄이기 위하여 C<sub>2</sub>S와 C<sub>3</sub>A가 많은 시멘트를 사용해야 한다.
- ④ 구조물의 화학저항성을 향상시키기 위하여 C<sub>2</sub>S와 C<sub>4</sub>AF가 많은 시멘트를 사용해야 한다.

4. 고강도콘크리트의 배합에 관한 설명으로 잘못된 것은?

- ① 유동성을 향상시키고 배합시의 단위수량을 줄이기 위해 고성능 감수제를 사용한다.
- ② 플라이애시 등의 혼화재를 사용하면 시멘트량이 상대적으로 줄어들기 때문에 장기적인 소요강도를 얻기가 힘들다.
- ③ 기상의 변화가 심하거나 동결융해에 대한 대책이 필요한 경우를 제외하고는 AE제를 사용하지 않는 것을 원칙으로 한다.
- ④ 고강도콘크리트의 단위시멘트량은 소요 워커빌리티와 강도가 얻어지는 범위에서 가능한 적게 되도록 한다.

5. 좋은 입도의 골재를 사용한 콘크리트의 특징이 아닌 것은?

- ① 건조수축이 크고 내구성이 증진된다.
- ② 재료의 분리가 적고 작업성이 좋다.
- ③ 단위수량 및 단위시멘트량도 적어진다.
- ④ 밀실한 콘크리트를 제조할 수 있다.

6. 조립률이 1.65인 잔골재 A와 조립률이 3.65인 잔골재 B를 혼합하여 조립률이 2.85인 잔골재를 만들려고 할 때, 잔골재 A와 B의 혼합비는?

- ① A : B = 1 : 2
- ② A : B = 2 : 3
- ③ A : B = 3 : 4
- ④ A : B = 4 : 5

7. 시멘트의 강도시험(KS L ISO 679)을 실시하고자 모르타르를 제작하려고 한다. 시멘트 450g을 사용할 경우 필요한 표준사의 질량은?

- ① 1000g
- ② 1350g
- ③ 2052g
- ④ 2280g

8. KS L 5110 시멘트 비중 시험에 의하여 플라이애시의 비중시험을 실시한 결과, 광유를 르샤틀리에 비중병에 넣고 안정된 후 측정된 눈금이 0.7mL였다. 이 비중병에 플라이애시 40g을 넣고 광유가 올라온 눈금을 측정한 결과 18.5mL를 얻었다. 플라이애시의 비중은?

- ① 2.25
- ② 2.55
- ③ 2.85
- ④ 3.15

9. 철근콘크리트에 이용되는 길이가 300mm이고 직경이 20mm인 강봉에 인장력을 가한 결과 2.34×10<sup>-1</sup>mm가 신장되었다면 이 때 강봉에 가해진 인장력은 얼마인가? (단, 강봉의 탄성계수 = 2.0×10<sup>5</sup>N/mm<sup>2</sup>)

- ① 20kN
- ② 37kN
- ③ 40kN
- ④ 49kN

10. 시멘트의 제조 방법 중 습식법에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 열량손실이 많다.
- ② 원료를 미분말화 하기가 쉽다.
- ③ 먼지가 적게 난다.
- ④ 원료 분쇄기에 물을 약 10%정도 가한 후 분쇄한다.

11. 콘크리트 시방배합을 현장배합으로 보정하려고 한다. 고려할 사항이 아닌 것은 어느 것인가?

- ① 골재의 함수 상태
- ② 굵은 골재 중에서 5mm체를 통과하는 양
- ③ 혼화재의 사용량
- ④ 혼화제를 희석시킨 희석수량

12. 프리캐스트 교량 부재를 만드는 회사에서 거더와 바닥판에 사용될 콘크리트를 각각 설계기준강도 50MPa과 30MPa로 결정하였을 때 거더와 바닥판에 사용될 각각의 콘크리트의 배합강도는? (단, 거더와 바닥판에 사용할 콘크리트에 대하여 30회 이상의 압축강도시험을 실시한 결과 표준편차는 5MPa로 동일하다.)

- ① 거더 57MPa, 바닥판 39MPa
- ② 거더 57MPa, 바닥판 37MPa
- ③ 거더 59MPa, 바닥판 39MPa
- ④ 거더 59MPa, 바닥판 37MPa

13. 콘크리트 시방배합 설계에서 단위골재의 절대용적이 698ℓ이고, 잔골재율이 42%, 굵은골재의 표준밀도가 0.00265g/mm<sup>3</sup>이라면 단위 굵은골재량은?

- ① 1072.8kg
- ② 776.8kg
- ③ 1082.8kg
- ④ 778.6kg

14. 콘크리트용 굵은 골재의 최대치수에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 거푸집 양 측면 사이의 최소 거리의 1/5를 초과하지 않아야 한다.
- ② 슬래브 두께의 1/4을 초과하지 않아야 한다.

- ③ 개별철근, 다발철근, 긴장재 또는 덱트 사이 최소 순간격의 3/4을 초과하지 않아야 한다.
- ④ 구조물의 단면이 큰 경우 굵은 골재의 최대치수는 40mm를 표준으로 한다.

15. 콘크리트용 순환 굵은 골재의 물리적 품질기준으로 틀린 것은?

- ① 흡수율은 3% 이하로 한다.
- ② 밀도는 2.0g/cm<sup>3</sup> 이상으로 한다.
- ③ 마모강량은 40% 이하로 한다.
- ④ 입자 모양 판정 실적률은 55% 이상으로 한다.

16. 콘크리트용 강섬유의 품질에 대한 설명으로 틀린 것은? (단, KS F 2564에 따른다.)

- ① 강섬유의 평균 인장 강도는 800MPa 이상이 되어야 한다.
- ② 강섬유 각각의 인장 강도는 650MPa 이상이어야 한다.
- ③ 인장 강도의 시험은 강섬유 5t 마다 10개 이상의 시료를 무작위로 추출하여 시행해야 한다.
- ④ 강섬유는 표면에 유해한 녹이 있어서는 안된다.

17. 시멘트의 비중시험(KS L 5110)에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 온도 23±2℃에서 비중 약 0.73 이상인 완전히 탈수된 등유나 나프타를 사용한다.
- ② 표준 르샤틀리에 플라스크를 사용한다.
- ③ 동일 시험자가 동일 재료에 대하여 2회 측정된 결과가 ±0.01 이내이어야 한다.
- ④ 달리 규정한 바가 없다면, 시멘트의 비중은 시료를 점수한 상태대로 시험한다.

18. 다음 표는 굵은골재의 체가름시험결과를 나타낸 것이다. 이 굵은골재의 최대치수(G<sub>max</sub>)와 조립률(F.M.)을 나타낸 값으로 옳은 것은?

체의 치수 (mm)	통과 질량백분율(%)
30	100
25	98
20	73
15	52
10	30
5	5
2.5	2
1.2	0

- ① G<sub>max</sub>=30mm, F.M=6.90      ② G<sub>max</sub>=25mm, F.M=6.90
- ③ G<sub>max</sub>=25mm, F.M=7.40      ④ G<sub>max</sub>=20mm, F.M=7.40

19. 마이크로필러(micro filler)효과 및 포졸란 반응이 동시에 작용하여 강도 증진 효과가 뛰어나서 고강도콘크리트용으로 사용되는 혼화재료는?

- ① 고로 슬래그                      ② 플라이애쉬
- ③ 규조토                            ④ 실리카 폼

20. 흡수율이 2.6%인 습윤상태의 잔골재 550g을 건조로에 건조시켰더니 527g이 되었다. 이 골재의 표면수율은?

- ① 1.1%                              ② 1.3%
- ③ 1.4%                              ④ 1.7%

2과목 : 제조, 시험 및 품질관리

21. 콘크리트의 불리딩을 증가시키는 요인으로 적합하지 않은 것은?

- ① 단위수량의 증가                      ② 시멘트 분말도의 증가
- ③ 콘크리트 공기량의 저하              ④ 콘크리트 온도의 저하

22. 콘크리트의 불리딩 시험 방법에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 시험 중에는 실온 23±2℃로 한다.
- ② 콘크리트를 채우고 콘크리트의 표면이 용기의 가장자리에서 3±0.3cm 낮아지도록 고른다.
- ③ 기록한 처음 시각에서 60분 동안 10분마다, 콘크리트 표면에 스며나온 물을 빨아낸다.
- ④ 물을 빨아내는 것을 쉽게 하기 위하여 2분 전에 두께 약 5cm의 블록을 용기의 한쪽 밑에 괴어 용기를 기울이고, 물을 빨아낸 후 수평위치로 되돌린다.

23. ø100×200mm 원주형 공시체로 쪼갬인장강도 시험을 수행하여 재하하중 85kN에서 파괴되었다면 쪼갬인장강도는 얼마인가?

- ① 2.4MPa                              ② 2.7MPa
- ③ 3.0MPa                              ④ 3.5MPa

24. 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	적정 시험에 사용된 질산은 용액의 부피
0.05N	1.4mL	10.2mL
콘크리트 시료의 질량	콘크리트의 단위용적 질량	
10.5g	2263kg/m <sup>3</sup>	

- ① 0.15kg/m<sup>3</sup>                              ② 1.08kg/m<sup>3</sup>
- ③ 2.18kg/m<sup>3</sup>                              ④ 3.37kg/m<sup>3</sup>

25. 집단을 구성하고 있는 많은 데이터를 어떤 특징에 따라서 몇 개의 부분집단으로 나누는 것을 의미하는 것으로, 측정치에 산포를 포함하는 품질관리의 수법은?

- ① 층별                                      ② 히스토그램
- ③ 특성요인도                              ④ 파레토도

26. 콘크리트의 배합설계결과 단위시멘트량이 350kg/m<sup>3</sup>인 경우 1 배치가 3m<sup>3</sup>인 믹서에서 시멘트의 1회 계량값이 1031kg 일 때, 계량오차에 대한 판정결과로 옳은 것은?

- ① 허용 계량오차의 한계인 -1% 이내이므로 합격
- ② 허용 계량오차의 한계인 -1%를 초과하므로 불합격
- ③ 허용 계량오차의 한계인 -2% 이내이므로 합격
- ④ 허용 계량오차의 한계인 -2%를 초과하므로 불합격



상태로 거푸집 속으로 부어 넣어서는 안 된다.

39. 다음 중 소성수축균열이 발생할 수 있는 경우는?

- ① 철근 및 기타 매설물에 의하여 침하가 국부적으로 방해 받는 경우
- ② 바람이나 높은 기온으로 인하여 블리딩 발생량보다 표면 수의 증발이 빠른 경우
- ③ 굳지 않은 콘크리트 상태에서 하중을 가한 경우
- ④ 외부의 구속조건이 큰 경우

40. 다음은 레디믹스트 콘크리트의 슬럼프 및 슬럼프 플로 허용 오차 범위를 나타낸 것이다. 잘못된 것은?

- ① 슬럼프 25mm : ±10mm
- ② 슬럼프 80mm : ±20mm
- ③ 슬럼프 플로 500mm : ± 75mm
- ④ 슬럼프 플로 600mm : ± 100mm

3과목 : 콘크리트의 시공

41. 포장 콘크리트에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 인력포설 구간의 거푸집 재료는 강재로서 두께 6mm 이상, 길이 3m 이하, 깊이는 포장두께 이상이어야 한다.
- ② 포장용 콘크리트의 배합기준으로 설계기준 휨강도( $f_{28}$ )는 4.5MPa 이상이어야 한다.
- ③ 비빈 후 경화되기 시작한 콘크리트를 되비벼 사용할 수 없으며, 또한 믹서 내에서 30분 이상이 경과한 콘크리트도 사용할 수 없다.
- ④ 콘크리트를 비빈 후부터 치기가 끝날 때까지 시간은 1.5 시간을 초과하지 않아야 하며, 애지데이터가 붙은 트럭으로 운반하는 경우는 2시간을 초과하지 않아야 한다.

42. 고유동 콘크리트에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 고유동 콘크리트의 자기 충전성 등급은 비빈 직후의 콘크리트에 대하여 설명하며, 1등급부터 5등급까지 5가지 등급으로 구분한다.
- ② 굳지 않은 고유동 콘크리트의 유동성은 슬럼프 플로 600mm 이상으로 한다.
- ③ 폐쇄공간에 고유동 콘크리트를 타설하는 경우에는 거푸집 상면의 적절한 위치에 공기빼기 구멍을 설치하여야 한다.
- ④ 거푸집에 작용하는 고유동 콘크리트의 측압은 원칙적으로 액압이 작용하는 것으로 보아야 한다.

43. 연직시공이음의 시공에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 시공이음면의 거푸집을 견고하게 지지하고 이음부분의 콘크리트는 진동기를 써서 충분히 다져야 한다.
- ② 시공이음면의 거푸집 철거는 콘크리트가 충분히 굳을 수 있도록 되도록 늦게 실시하며, 일반적으로 거푸집 제거 시기는 여름철인 경우 콘크리트를 타설한 후 1~2일 정도 한다.
- ③ 새 콘크리트를 타설할 때는 신·구 콘크리트가 충분히 밀착되도록 잘 다져야 하며, 새 콘크리트를 타설한 후 적당한 시기에 재진동 다지기를 하는 것이 좋다.
- ④ 구 콘크리트의 시공이음면의 쇄슬이나 쪼아내기 등에 의하여 거칠게 하고, 수분을 충분히 흡수시킨 후에 시멘트 페이스트 등을 바른 후 새 콘크리트를 타설하여 이어나 가야 한다.

44. 다음은 일반 콘크리트의 시공에 대한 주의사항이다. 옳지

않은 것은?

- ① 비비기로부터 타설이 끝날 때까지의 시간은 외기온도가 25℃ 이상일 때는 1.5 시간을 넘어서는 안된다.
- ② 콘크리트를 2층 이상으로 나누어 타설할 경우, 상층의 콘크리트 타설은 원칙적으로 하층의 콘크리트가 굳기 시작하기 전에 해야 한다.
- ③ 타설까지의 시간이 길어질 경우에는 양질의 지연제, 유동화제 등의 사용을 사전에 검토해야 한다.
- ④ 넓은 장소에서는 콘크리트 공급원으로부터 가까운 쪽에서 시작해서 먼 쪽으로 타설한다.

45. 고강도콘크리트에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 가경식 믹서보다는 강제식 팬 믹서 사용이 바람직하다.
- ② 일반적으로 공기연행제를 사용하지 않는 것을 원칙으로 한다.
- ③ 잔골재율은 소요의 워커빌리티를 얻도록 시험에 의하여 결정하여야 하며, 가능한 작게 한다.
- ④ 굵은 골재의 최대 치수는 25mm 이상으로서 가능한 40mm 이상으로 한다.

46. 콘크리트용 내부 진동기의 사용방법에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 진동다지기를 할 때에는 내부진동기를 하층 콘크리트 속으로 0.1m 정도 찔러 넣는다.
- ② 재진동을 할 경우에는 초결이 일어난 것을 확인할 후 실시한다.
- ③ 1개소당 진동시간은 다짐할 때 시멘트 페이스트가 표면 상부로 약간 부상하기까지 한다.
- ④ 내부진동기는 연속으로 찔러 넣으며, 삽입간격을 일반적으로 0.5m 이하로 하는 것이 좋다.

47. 프리플레이스트 콘크리트용 골재에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 잔골재의 조립률은 2.3~3.1의 범위로 한다.
- ② 굵은 골재의 최소 치수는 15mm 이상으로 하여야 한다.
- ③ 굵은 골재의 최대 치수는 부재단면 최소 차수의 1/4 이하, 철근 콘크리트의 경우 철근 순간격의 2/3 이하로 하여야 한다.
- ④ 일반적으로 굵은 골재의 최대 치수는 최소 차수의 2~4 배 정도로 한다.

48. 콘크리트의 내구성을 고려하여 해수 중에 사용되는 해양콘크리트의 물-결합재비를 정할 경우 그 최대값은?

- ① 40%
- ② 45%
- ③ 50%
- ④ 55%

49. 팽창콘크리트의 팽창률 및 압축강도의 품질검사에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 팽창률은 일반적으로 재령 7일에 대한 시험값을 기준으로 한다.
- ② 화학적 프리스트레싱 콘크리트의 팽창률은  $200 \times 10^{-6}$  이상,  $700 \times 10^{-6}$  이하이어야 한다.
- ③ 수축보상용 콘크리트의 팽창률은  $150 \times 10^{-6}$  이상,  $250 \times 10^{-6}$  이하이어야 한다.
- ④ 압축강도를 근거로 물-결합재비를 정한 경우 각각의 압축강도 시험값이 설계기준강도의 85% 이하일 확률이 3% 이하이어야 한다.

50. 균열유발이음에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 균열유발이음의 간격은 부재높이의 1배 이상에서 2배 이내 정도로 하는 것이 좋다.
- ② 균열유발이음에 의한 단면 결손율은 10% 이하로 하는 것이 좋다.
- ③ 수밀구조물에서는 지수판 설치 등의 지수대책이 필요하다.
- ④ 균열유발이음은 정해진 장소에 균열을 집중시킬 목적으로 설치한다.

51. 콘크리트의 유동화 방법과 유동화 콘크리트에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 유동화제 첨가량은 보통시멘트 질량은 2~3% 정도이며, 유동화제량은 단위수량의 일부로서 고려하여야 한다.
- ② 유동화 콘크리트의 슬럼프 증가량은 100mm 이하를 원칙으로 하며 50~80mm를 표준으로 한다.
- ③ 유동화 콘크리트의 재유동화는 원칙적으로 할 수 없다.
- ④ 유동화제는 원액으로 사용하고, 미리 정한 소정의 양을 한꺼번에 첨가하며, 계량은 질량 또는 용적으로 계량하고, 그 계량오차는 1회에 3% 이내로 한다.

52. 고강도 콘크리트용 골재의 품질기준에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 굵은 골재의 절건 밀도 : 0.0025g/mm<sup>3</sup>
- ② 잔골재 흡수율 : 3.0% 이하
- ③ 굵은 골재 실적률 : 65% 이상
- ④ 잔골재 염화물 이온량 : 0.02% 이하

53. 수밀콘크리트의 배합 및 시공에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 콜드 조인트(cold joint)가 발생하지 않도록 연속적으로 타설한다.
- ② 연속타설 시간간격은 외기온 25℃를 넘었을 경우에는 1시간을 넘어서는 안 된다.
- ③ 연직시공이음에는 지수판의 사용을 원칙으로 한다.
- ④ AE제 또는 고성능 AE감수제를 사용하는 경우라도 공기량은 4% 이하가 되도록 한다.

54. 한중콘크리트에 대한 일반적인 설명으로 틀린 것은?

- ① 하루의 평균기온이 4℃ 이하가 예상되는 조건일 때는 한중콘크리트 시공하여야 한다.
- ② 한중콘크리트에는 AE콘크리트를 사용하는 것을 원칙으로 한다.
- ③ 물-결합재비는 원칙적으로 50% 이하로 하여야 한다.
- ④ 재료를 가열할 경우, 물 또는 골재를 가열하는 것으로 하며, 시멘트 어떠한 경우라도 직접 가열할 수 없다.

55. 서중콘크리트 시공에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 일반적으로 기온 10℃의 상승에 대하여 단위수량은 2~5% 증가하므로 소요의 압축강도를 확보하기 위해서는 단위수량에 비례하여 단위 시멘트량의 증가를 검토하여야 한다.
- ② 콘크리트를 타설할 때의 콘크리트 온도는 35℃ 이하이어야 한다.
- ③ 지연형 감수제를 사용하는 등의 일반적인 대책을 강구한 경우라도 콘크리트는 비빈 후 2시간 이내에 타설하여야 한다.
- ④ 하루 평균기온이 25℃를 초과하는 것이 예상되는 경우 서중 콘크리트로서 시공하여야 한다.

56. 공장제품용 콘크리트의 품질검사 항목이 아닌 것은?

- ① 양생온도
- ② 탈형할 때의 강도
- ③ 프리스트레스트 도입할 때의 강도
- ④ 거푸집 회전율

57. 다음은 구조물별 시공이음의 위치에 대한 설명이다. 옳지 않은 것은?

- ① 바닥틀의 시공이음에서 보가 그 공간 중에서 작은 보와 교차할 경우에는 작은 보의 폭 약 2배 거리만큼 떨어진 곳에 보의 시공이음을 설치한다.
- ② 아치의 시공이음은 아치축에 직각방향이 되도록 설치한다.
- ③ 바닥틀의 시공이음은 슬래브 또는 보의 공간 단부에 둔다.
- ④ 바닥틀의 일체로 된 기둥 혹은 벽의 시공이음은 바닥틀과의 경계부근에 설치하는 것이 좋다.

58. 고압증기양생한 콘크리트의 특징에 대한 설명으로 틀린 것은?

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

59. 숯크리트의 뿔어붙이기 성능을 설정할 때 관계없는 항목은?

- ① 초기강도
- ② 반발률
- ③ 장기강도
- ④ 분진농도

60. 숯크리트의 시공에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 건식 숯크리트는 배치 후 45분 이내에 뿔어붙이기를 실시하여야 하며, 습식 숯크리트는 배치 후 60분 이내에 뿔어붙이기를 실시하여야 한다.
- ② 숯크리트는 타설되는 뿔어붙일 면의 온도가 30℃ 이상이 되면 건식 및 습식 숯크리트 모두 뿔어붙이기를 할 수 없다.
- ③ 숯크리트는 대기 온도가 10℃ 이상일 때 뿔어붙이기를 실시하며, 그 이하의 온도일 때는 적절한 온도대책을 세운 후 실시한다.
- ④ 숯크리트는 뿔어붙인 콘크리트가 흘러내리지 않는 범위의 적당한 두께를 뿔어붙이고, 소정의 두께가 될 때까지 반복해서 뿔어붙여야 한다.

4과목 : 구조 및 유지관리

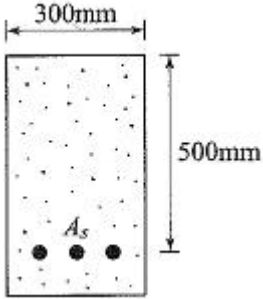
61. 동결융해에 의한 콘크리트 열화 요인이 아닌 것은?

- ① 높은 다공성
- ② 적당한 공기연행량
- ③ 흡수성이 큰 골재
- ④ 높은 수분 포화성

62. 1방향 철근콘크리트 슬래브의 전체 단면적이 2,000,000mm<sup>2</sup>이고 0.0035의 항복변형률에서 측정한 철근의 설계기준항복강도가 500MPa인 경우 수축 및 온도 철근량의 최소값은?

- ① 7,000mm<sup>2</sup>
- ② 4,000mm<sup>2</sup>
- ③ 3,200mm<sup>2</sup>
- ④ 2,500mm<sup>2</sup>

63. 아래 그림과 같은 단철근 직사각형 보에서 설계휨강도 계산을 위한 강도감소계수( $\phi$ ) 값으로 옳은 것은? (단,  $f_{ck}=28\text{MPa}$ ,  $f_y=400\text{MPa}$ ,  $A_s=3,200\text{mm}^2$ )



- ① 0.77                      ② 0.79
- ③ 0.81                      ④ 0.83

64. 부재의 길이(경간)가 16m인 단순지지 보에서 처짐을 계산하지 않는 경우 최소 두께(h)로 옳은 것은? (단, 보통중량 콘크리트를 사용하였으며, 철근의 설계기준 항복강도( $f_y$ )는 350MPa이다.)

- ① 930mm                    ② 950mm
- ③ 980mm                    ④ 1,000mm

65. 4면에 의해 지지되는 2방향 슬래브 중에서 1방향 슬래브로 보고 설계할 수 있는 경우는? (단, L : 2방향 슬래브의 장경간, S : 2방향 슬래브의 단경간)

- ①  $\frac{L}{S} \geq 2$                       ②  $\frac{L}{S} = 1$
- ③  $\frac{S}{L} \leq 2$                       ④  $\frac{S}{L} \leq 1$

66. 보수에 대한 일반적인 설명으로 잘못된 것은?

- ① 보수방법은 열화와 손상 및 하자에 의한 단면이나 표면 상태를 회복시키는 것을 목적으로 한다.
- ② 보수에 있어서의 요구수준은 시설물의 현상태수준 이상으로 하여야 한다.
- ③ 보수에 있어서는 열화원인을 제거하는 것이 원칙이지만, 제거할 수 없는 경우에는 이후의 열화방지대책을 마련해야 한다.
- ④ 콘크리트의 보수에 사용되는 재료는 기존 콘크리트의 탄성계수보다 2~3배 정도 높은 재료를 선택해야 한다.

67. 콘크리트보강공법의 일종인 상면 두께증설공법은 상판 콘크리트 상면을 절삭·연마한 후 강섬유 보강콘크리트 등으로 상면의 두께를 증설하는 공법이다. 이 공법의 특징을 설명한 것으로 틀린 것은?

- ① 일반포장용 기계로 시공이 가능하고, 공기가 짧다.
- ② 상판 상면에서의 작업이므로 비계 등을 구성할 필요가 없다.
- ③ 상판의 유효두께가 커져서 휨, 전단 및 비틀림 등에 대해서도 보강효과가 얻어진다.
- ④ 증가되는 상판의 두께에 제한 없이 적용 가능하므로, 기존 구조물보다 상당히 큰 내하력을 얻을 수 있다.

68. 단면 증설 공법에 의한 구조물 보강 후 평가방법으로 가장 적합한 것은?

- ① 누수진단                      ② 기포조사
- ③ 재하시험                      ④ 육안조사

69. 콘크리트의 동결융해에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 초기동해는 일반적으로 콘크리트 타설 후 시멘트의 수화가 충분히 진행되지 않아 콘크리트의 강도가 10MPa에 도달하기 이전에 발생하는 것이다.
- ② 동결융해작용에 의하면 표면 모르타르나 페이스트가 작은 조각상으로 떨어져 나가는 스케일링(scaling)현상이 발생할 수 있다.
- ③ 일반 콘크리트의 동결융해 저항성을 확보하기 위해서 기포간격계수가  $200\mu\text{m}$  이하로 되도록 AE제를 사용하는 것이 좋다.
- ④ 내동해성이 적은 골재를 콘크리트에 사용하는 경우 동결융해 작용에 의해 골재가 팽창하여 파괴되어 떨어져 나가는 팝아웃(pop-out) 현상이 발생할 수 있다.

70. 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<sup>2</sup>)

- ① 1,154mm                    ② 1,676mm
- ③ 1,713mm                    ④ 1,823mm

71. 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.

72. 단면이 500mm×500mm인 사각형이고, 종방향철근의 전체 단면적( $A_{st}$ )이 4,500mm<sup>2</sup>인 중심축하중을 받는 띠철근 단주의 설계축하중강도는? (단,  $f_{ck}=27\text{MPa}$ ,  $f_y=400\text{MPa}$ 이고, 압축지배단면이다.)

- ① 3,642kN                    ② 3,866kN
- ③ 4,115kN                    ④ 4,387kN

73. 휨모멘트를 받는 부재의 강도설계에서  $f_{ck}=60\text{MPa}$ ,  $f_y=400\text{MPa}$ 인 경우 등가 직사각형 응력블록의 깊이를 구할 때 필요한 계수  $\beta_1$ 은 얼마인가?

- ① 0.85                      ② 0.75
- ③ 0.65                      ④ 0.626

74. 슬래브와 보를 일체로 친 T형보의 유효폭을 결정할 때 고려해야 하는 사항으로 틀린 것은?

- ① (양쪽으로 각각 내민 플랜지 두께의 8배씩) + 복부폭
- ② (인접 보와의 내측 거리의 1/4) + 복부폭
- ③ 보의 경간의 1/4
- ④ 양쪽의 슬래브의 중심간 거리

75. 매스콘크리트로 벽체구조물을 형성할 경우 계획된 위치에서 균열발생을 확실히 유도하기 위해서는 수축이음의 단면 감소율은 몇 % 이상으로 하여야 하는가?

- ① 10%                      ② 15%
- ③ 25%                      ④ 35%

76. 콘크리트 구조물의 표면에 나타나는 열화 등을 조사하는 방법 중에서 눈으로 직접하는 외관조사 항목이 아닌 것은?

- ① 균열의 발생위치와 규모
- ② 철근 노출조사
- ③ 정적처짐측정
- ④ 구조물 전체의 침하 등의 변형상황

77. 단면 폭 300mm, 유효깊이가 600mm이고, 수직스트립이 간격 200mm로 설치되어 있는 단철근직사각형 보가 규정에 의한 최소 전단철근을 설치하여야 할 경우 최소 전단 철근의 단면적은? (단,  $f_{ck}=21\text{MPa}$ ,  $f_y=300\text{MPa}$ )

- ①  $58\text{mm}^2$
- ②  $70\text{mm}^2$
- ③  $86\text{mm}^2$
- ④  $116\text{mm}^2$

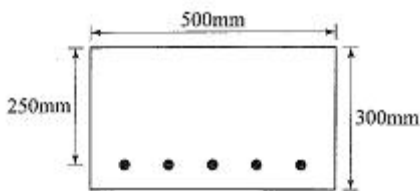
78. 중성화 속도에 영향을 미치는 요인에 대한 일반적인 설명으로 틀린 것은?

- ① 밀도가 작은 골재를 사용한 콘크리트는 중성화가 빨라진다.
- ② 소강 포틀랜드 시멘트를 사용한 콘크리트는 보통 포틀랜드 시멘트를 사용한 콘크리트에 비해 중성화가 느리다.
- ③ 경량 골재 콘크리트는 보통 중량 골재 콘크리트보다 중성화가 빠르다.
- ④ 옥내는 옥외의 경우보다 중성화가 늦다.

79. 보의 폭이 300mm, 유효깊이가 500mm, 경간이 6m인 단순 보에 자중을 포함한 고정하중  $20\text{kN/m}$ 와 활하중  $30\text{kN/m}$ 가 등분포로 작용하고 있다. 이 보의 위험단면에 작용하는 계수전단력은?

- ① 125kN
- ② 150kN
- ③ 180kN
- ④ 216kN

80. 그림과 같이 보의 단면은 전단철근 없이 휨모멘트에 대한 철근만 배근되어 있다. 설계기준에 따른 단면에 허용되는 최대 계수 전단력은? (단,  $f_{ck}=21\text{MPa}$ ,  $f_y=400\text{MPa}$ 이다.)



- ① 91.6kN
- ② 76.4kN
- ③ 45.9kN
- ④ 35.8kN

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