

1과목 : 재료 및 배합

1. 시멘트 관련 시험에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 시멘트의 밀도는 르샤틀리에 플라스크를 이용하여 측정한다.
- ② 시멘트 분말도 시험에 사용하는 마노미터액은 휘발성이므로 취급에 주의한다.
- ③ 표준체에 의한 시멘트 분말도 시험에는 45 $\mu$ m체가 사용된다.
- ④ 시멘트 모르타르의 압축강도 및 휨강도 시험에는 40mm×40mm×160mm인 각주형 공시체가 사용된다.

2. 다음 중 시멘트 응결시험 방법은?

- ① 길모어침에 의한 방법    ② 오토클레이브 방법
- ③ 플로우(flow)시험        ④ 플레인 시험

3. 분말도(fineness)가 큰 시멘트를 사용할 경우에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 수화가 빨리 진행된다.
- ② 워커블한 콘크리트가 얻어진다.
- ③ 건조수축이 적다.
- ④ 풍화하기 쉽다.

4. 콘크리트에 부순 굵은골재 또는 부순 잔골재를 사용하는 경우에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 부순 잔골재를 사용한 콘크리트는 강모래를 사용한 콘크리트와 동일한 슬럼프를 얻기 위해서 단위수량이 약 5~10% 정도 많이 요구된다.
- ② 부순 굵은골재를 사용한 콘크리트 수밀성, 내구성 등을 개선시키기 위해 AE제, 감수제 등을 적당량 사용하는 것이 좋다.
- ③ 부순 잔골재를 사용한 콘크리트의 건조수축률은 미세한 분말량이 많아질수록 증가한다.
- ④ 부순 굵은골재를 사용한 콘크리트는 강자갈을 사용하고 동일한 물-시멘트비를 적용한 콘크리트보다 약 10%정도 강도가 감소된다.

5. 콘크리트 배합설계에서 시험으로부터 얻은 재령 28일 압축강도와 물-결합재비와의 관계식이

$$f_{28} = -14.0 + 22.0 \times \frac{B}{W} \text{ (Mpa)}$$

로 얻어졌다. 설계 기준강도를 30 Mpa로 할 경우 적당한 물-결합재비의 값은?

- ① 50%                            ② 52%
- ③ 54%                            ④ 56%

6. 설계기준 압축강도가 30MPa인 콘크리트의 배합강도를 (A)조건과 (B)조건에서 각각 구할 경우 그 값의 차이는?

(A) : 압축강도 시험의 기록이 없는 경우  
 (B) : 30회 이상의 압축강도 시험으로부터 구한 표준편차가 2MPa인 경우

- ① 4.72MPa                        ② 5.82MPa
- ③ 6.48MPa                        ④ 7.26MPa

7. 콘크리트용 강섬유의 품질 및 품질관련 시험에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 강섬유는 표면에 유해한 녹이 있어서 안된다.
- ② 강섬유는 16℃이상의 온도에서 지름 안쪽 90°(곡선반지름 3mm)방향으로 구부렸을 때, 부러지지 않아야 한다.
- ③ 강섬유의 인장 강도 시험은 강섬유 5톤마다 10개 이상의 시료를 무작위로 추출하여 시행하여야 한다.
- ④ 강섬유가 5톤보다 작을 경우 1톤 당 2개의 비율로 인장강도 시험을 시행하여야 한다.

8. 보통 콘크리트 배합설계 시 고려해야 할 사항으로 옳지 않은 것은?

- ① 굵은골재 최대치수가 작으면 단위수량, 단위시멘트량이 커져 비경제적이다.
- ② 슬럼프 값은 작업이 가능한 범위 내에서 가능한 작게 하는 것이 좋다.
- ③ 운반시간이 길고 기온이 높은 경우는 슬럼프 저하를 고려하여 배합설계를 하는 것이 좋다.
- ④ 단위수량을 작게 하기 위하여 잔골재율을 높이는 것이 좋다.

9. 조립률이 6.0인 굵은 골재 10kg과 조립률이 3.0인 잔골재 20kg을 혼합한 골재의 혼합조립률로 옳은 것은?

- ① 3.5                                ② 4.0
- ③ 4.5                                ④ 5.0

10. 아래 표는 굵은골재의 밀도 시험 결과 중의 일부이다. 이 굵은골재의 표면 건조 포화 상태의 밀도는? (단, 시험온도에서의 물의 밀도는 1g/cm<sup>3</sup>이다.)

굵은 골재의 비중 시험		
측정 번호	1	2
표면 건조 포화 상태 시료의 질량(g)	4000	4000
물 속에서의 철망태와 표면 건조포화 상태 시료의 질량(g)	3392	3391
물 속에서의 철망태의 질량(g)	900	900

- ① 2.36g/cm<sup>3</sup>                        ② 2.61g/cm<sup>3</sup>
- ③ 2.65g/cm<sup>3</sup>                        ④ 2.77g/cm<sup>3</sup>

11. 콘크리트에 이용되는 혼화재에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 플라이애쉬를 적절하게 사용하면 구형의 볼 베어링 효과에 의해 콘크리트의 워커빌리티를 개선한다.
- ② 실리카폼을 사용한 콘크리트는 마이크로필러 효과와 포졸란 반응에 의해 재료분리가 적고 강도증가가 현저하다.
- ③ 고로슬래그미분말은 유리질의 잠재수경성에 의해 콘크리트의 초기강도를 증가시킨다.
- ④ 팽창재는 애트런가이트 및 수산화칼슘의 생성에 의해 콘크리트의 건조수축이나 경화수축에 기인한 균열발생을 저감시킨다.

12. 일반콘크리트용 잔골재로 가장 적합한 것은?

- ① 절대건조 밀도가 0.025g/mm<sup>3</sup>이상의 잔골재
- ② 조립률이 3.3~41. 범위의 잔골재
- ③ 흡수율이 4.0% 이상의 잔골재
- ④ 염화물(NaCl 환산량)량이 질량 백분율로 0.4% 이하인

잔골재

13. 콘크리트의 배합설계에서 굵은골재의 최대치수에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 일반적인 구조물인 경우 굵은골재의 최대 치수는 20mm 또는 25mm를 표준으로 한다.
- ② 단면이 큰 구조물인 경우 굵은골재의 최대 치수는 40mm를 표준으로 한다.
- ③ 무근 콘크리트 구조물인 경우 굵은 골재의 최대 치수는 50mm를 표준으로 하고, 또한 부재 최소 치수의 1/3을 초과해서는 안 된다.
- ④ 거푸집 양 측면사이의 최소 거리의 1/5, 슬래브 두께의 1/3, 개별철근, 다발철근, 긴장재 또는 덕트 사이 최소 순간격의 3/4을 초과하지 않아야 한다.

14. 시멘트 모르타르의 인장강도 시험에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 24시간 시험체는 습기함에서 꺼낸 직후, 그 외의 시험체는 저장수에서 꺼낸 직후 시험한다.
- ② 시험체는 클립단의 중심에 오도록 주의 깊게 넣고 하중은 계속해서 (270±10)kg/min의 속도로 부하한다.
- ③ 평균값보다 5% 이상의 강도차가 있는 시험체는 인장강도의 계산에 넣지 않는다.
- ④ 틀에서 빼낸 시험체가 같은 부위에서 두께와 넓이에 대한 조건이 맞지 않든가, 혹은 명백히 불완전품인 경우의 시험체는 인장강도의 계산에 넣지 않는다.

15. 혼화제(混和劑)에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① AE제에 의해 발생된 기포는 갇힌 공기보다 미세하며 구형이다.
- ② AE제의 사용량이 증가하면 공기량도 증가한다.
- ③ 물-시멘트비가 동일한 경우 공기량이 증가하면 압축강도는 감소한다.
- ④ AE콘크리트의 최적공기량은 5~10%이며 미세기포가 많을수록 동결융해저항성이 크며 압축강도도 크다.

16. 특수시멘트 중 수축보상 및 화학적 프리스트레스의 도입이 가능한 시멘트는?

- ① 알루미나 시멘트      ② 팽창 시멘트
- ③ 초속경 시멘트      ④ 콜로이드 시멘트

17. 콘크리트 및 모르타르 혼화재로 사용되는 고로 슬래그 미분말의 품질시험에서 활성도 지수를 측정하기 위해 적용되는 재령일이 아닌 것은?

- ① 재령 3일              ② 재령 7일
- ③ 재령 28일            ④ 재령 91일

18. 콘크리트 압축강도 시험에서 20개의 공시체를 측정하여 평균값이 27.0MPa, 표준편차가 2.7MPa 일 때의 변동계수는 얼마인가?

- ① 5%                    ② 7%
- ③ 8%                    ④ 10%

19. 골재 체가름 결과가 다음과 같을 때 굵은 골재의 최대치수는 얼마인가?

체 크기(mm)	40	25	20	13	5	2.5
통과질량백분율 (%)	100	97	88	50	8	3

- ① 40mm                    ② 25mm
- ③ 20mm                    ④ 13mm

20. 아래의 보기와 같이 콘크리트용 유동화제를 혼합하여 사용하는 경우, 콘크리트 품질에 이상이 발생할 수 있는 경우는?

- ① 리그린제 - 폴리카본산제
- ② 나프탈렌계 - 폴리카본산계
- ③ 멜라민계 - 리그린계
- ④ 리그린계 - 나프탈렌계

2과목 : 제조, 시험 및 품질관리

21. 혼화재의 저장에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 취급 시에 비산하지 않도록 주의한다.
- ② 장기간 저장한 혼화재는 사용하기 전에 시험을 실시하여 품질을 확인하여야 한다.
- ③ 방습적인 사일로 또는 창고 등에 품종별로 구분하여 저장하고 입하된 순서대로 사용하여야 한다.
- ④ 팽창재는 다량의 유리된 산화칼슘을 함유하고 있어 풍화에 비교적 강하므로 통풍이 잘 되는 곳에 저장한다.

22. 콘크리트 타설 시 침하균열 방지 조치에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 슬래브와 보의 콘크리트가 벽 또는 기둥의 콘크리트와 연결되어 있는 경우에는 벽 또는 기둥의 콘크리트 침하가 거의 끝난 다음 슬래브, 보의 콘크리트를 타설한다.
- ② 콘크리트가 굳기 전에 침하균열이 발생할 경우 즉시 다짐이나 재진동을 실시한다.
- ③ 콘크리트 타설 속도를 늦추고, 1회외 타설 높이를 작게 한다.
- ④ 단위 수량을 될 수 있는 한 크게 하여 슬럼프가 큰 콘크리트로서 시공한다.

23.  $\Phi$  150mm×300mm인 콘크리트 표준공시체에 대하여 압축강도 시험할 때 하중 150kN이 작용할 경우 공시체 측방향의 수축량은 약 얼마인가? (단, 콘크리트의 탄성계수 E=25800MPa이다.)

- ① 0.03mm                    ② 0.05mm
- ③ 0.07mm                    ④ 0.1mm

24. 콘크리트의 중성화에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 수화반응에서 생성되는 수산화칼슘(pH 12~13정도)이 대기와 접촉하여 탄산칼슘으로 변화한 부분의 pH가 7~7.5 정도로 낮아지는 현상을 중성화라고 한다.
- ② 페놀프탈레인 1%의 에탄올 용액을 분사시키면 중성화된 부분은 변색하지 않지만 알칼리 부분은 붉은 보라색으로 변한다.
- ③ 중성화 속도는 시간의 제곱근에 비례한다.
- ④ 중성화를 방지하기 위해서는 양질의 골재를 사용하고 물-시멘트비를 작게 하는 것이 좋다.

25. 굳지 않은 콘크리트를 타설한 후, 콘크리트가 서서히 굳어



한다

- ④ 슬럼프콘을 들어 올리는 시간은 높이 300mm에서 2~3초로 한다.

36. 하중을 원주형공시체(지름 100mm, 높이 200mm)가 파괴될 때까지 가압하고, 시험 중에 공시체가 받은 최대 하중이 200kN이었다면 콘크리트의 압축강도는 얼마인가?

- ① 25.5MPa                      ② 26.5MPa
- ③ 30.1MPa                     ④ 34.5MPa

37. 어느 레미콘 공장의 콘크리트 압축강도 시험결과 표준편차가 1.5MPa 이었고, 압축강도의 평균값이 39.6MPa 이었다면 이 콘크리트의 변동계수는?

- ① 2.8%                         ② 3.8%
- ③ 4.5%                         ④ 5.5%

38. 콘크리트 비비기에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 비비기 시간에 대한 시험을 실시하지 않은 경우 그 최소 시간은 가경식 믹서일 때에는 1분 30초 이상을 표준으로 한다.
- ② 비비기 시간에 대한 시험을 실시하지 않은 경우 그 최소 시간은 강제식 믹서일 때에는 1분 이상을 표준으로 한다.
- ③ 비비기는 미리 정해진 비비기 시간 이상 계속하지 않아야 한다.
- ④ 연속믹서를 사용할 경우, 비비기 시작 후 최초로 배출되는 콘크리트는 사용하지 않아야 한다.

39. 일반 콘크리트에 사용되는 재료의 계량에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 사용재료는 시방배합에 의해 실시하는 것으로 한다.
- ② 골재가 건조되어 있을 때의 유효 흡수율 값은 골재를 적절한 시간 동안 흡수시켜서 구하여야 한다.
- ③ 혼화제를 녹이는 데 사용하는 물이나 혼화제를 묽게 하는데 사용하는 물은 단위수량의 일부로 보아야 한다.
- ④ 각 재료는 1배치씩 질량으로 계량하여야 한다. 다만, 물과 혼화제 용액은 용적으로 계량해도 좋다.

40. 다음 중 계량값 관리도에 포함되지 않는 것은?

- ①  $\bar{x} - R$  관리도                ②  $\bar{x} - \sigma$  관리도
- ③ x관리도                        ④ p관리도

3과목 : 콘크리트의 시공

41. 매스 콘크리트에 대한 아래 표의 설명에서 ( )에 들어갈 알맞은 수치는?

<p>매스 콘크리트로 다루어야 하는 구조물의 부재 치수는 일반적인 표준으로서 넓이가 넓은 평판 구조의 경우 두께 ( A )m 이상, 하단미 구축된 벽조의 경우 두께 ( B )m 이상으로 한다.</p>
---

- ① A : 0.5, B: 0.8              ② A : 0.5, B: 1.0
- ③ A : 0.8, B: 0.5              ④ A : 1.0, B: 0.8

42. 유동화 콘크리트의 배합에 대한 일반적인 설명으로 틀린 것은?

- ① 잔골재를 결정시 베이스 콘크리트의 슬럼프에 적합한 잔골재율로 결정해야 유동화 후 콘크리트의 품질이 좋다.
- ② 유동화 콘크리트의 슬럼프 증가량은 100mm 이하를 원칙으로 하며, 50~80mm를 표준으로 한다.
- ③ 공기연행재의 사용량은 유동화 후 목표 공기량이 얻어질 수 있도록 베이스 콘크리트 상태에서 약간 많은 공기량의 확보가 필요하다.
- ④ 베이스 콘크리트의 슬럼프는 콘크리트의 유동화에 지장이 없는 범위의 것이어야 한다.

43. 쏫크리트의 뿔어붙이기 성능평가항목으로서 적당하지 않은 것은?

- ① 반발률                         ② 분진농도
- ③ 쏫크리트의 초기강도        ④ 쏫크리트의 인장강도

44. 서중콘크리트에 관한 다음의 설명 중 틀린 것은?

- ① 감수제, AE감수제 및 유동화제는 지연형을 사용하는 것이 바람직하다.
- ② 콘크리트의 비빔온도가 높을수록 장기재령에 있어서의 강도증진은 작다.
- ③ 시공불량에 의해 이어치기면 이외의 장소에도 불연속면이 발생하기 쉽다.
- ④ 동일한 슬럼프를 얻기 위한 단위수량이 적어진다.

45. 바닥틀의 시공이음에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 슬래브 또는 보의 지정 부근에 두어야 한다.
- ② 보가 그 경간 중에서 작은 보와 교차할 경우에는 교차지점에 보의 시공이음을 설치하여야 한다.
- ③ 슬래브 또는 보의 경간 중앙부 부근에 두어야 한다.
- ④ 보가 그 경간 중에서 작은 보와 교차할 경우에는 작은 보의 폭의 약 5배 거리만큼 떨어진 곳에 보의 시공이음을 설치하여야 한다.

46. 방사선 차폐용 콘크리트에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 주로 생물체의 방호를 위하여 X선, γ선 및 중성자선을 차폐할 목적으로 사용되는 콘크리트를 방사선 차폐용 콘크리트라 한다.
- ② 콘크리트의 슬럼프는 작업에 알맞은 범위 내에서 가능한 적은 값이어야 하며, 일반적인 경우 150mm 이하로 하여야 한다.
- ③ 물-결합재비는 50%이하를 원칙으로 한다.
- ④ 화학혼화제는 사용하지 않는 것을 원칙으로 한다.

47. 유동화 콘크리트에서 유동화 시키는 방법이 아닌 것은?

- ① 공장첨가 공장유동화 방식
- ② 공장첨가 현장유동화 방식
- ③ 현장첨가 공장유동화 방식
- ④ 현장첨가 현장유동화 방식

48. 포장용 콘크리트의 배합기준에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 설계기준 휨강도( $f_{25}$ )는 4.5MPa 이상이어야 한다.
- ② 단위 수량은  $150\text{kg/m}^3$ 이하이어야 한다.
- ③ 공기 연행콘크리트의 공기량 범위는 2~3%이어야 한다.
- ④ 굵은골재의 최대 치수는 40mm 이하이어야 한다.

49. 고강도 콘크리트에 대한 일반적인 설명으로 틀린 것은?

- ① 고성능 감수제(고유동화제)의 개발로 인해 고강도 콘크리





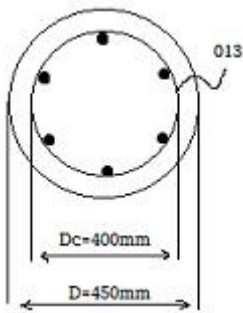
75. 설계기준항복강도가 400MPa인 D19 이형철근을 배근한 벽체에서 수평으로 배치되는 최소 수평철근비는? (단, 벽체의 전체 단면적에 대한 최소 수평철근비)

- ① 0.0012                      ② 0.0015
- ③ 0.0020                      ④ 0.0025

76. 다음 중 콘크리트 구조물의 보강공법으로 보기 어려운 것은?

- ① 두께 증설공법              ② 균열주입공법
- ③ FRP 접착공법              ④ 프리스트레스 도입공법

77. 그림과 같이 D25 철근이 축방향으로 배근된 나선철근 기둥(단주)의 설계 축하중 강도( $\phi P_m$ )는? (단,  $f_{ck}=30\text{MPa}$ ,  $f_y=400\text{MPa}$ , I-D25-506.7mm<sup>2</sup> 압축지배 단면이다.)



- ① 1256kN                      ② 2584kN
- ③ 3091kN                      ④ 4313kN

78. D13철근을 U형 수직 스테럽으로 배치한 직사각형 단철근보에서 공칭 전단강도( $V_n$ )는 얼마인가? (단, D13철근 1본의 단면적=126.7mm<sup>2</sup>, 스테럽 간격=120mm, 단면폭=300mm, 유효깊이=500mm,  $f_{ck}=30\text{MPa}$ ,  $f_y=400\text{MPa}$ )

- ① 359kN                      ② 478kN
- ③ 559kN                      ④ 647kN

79.  $b=500\text{mm}$ ,  $d=600\text{mm}$ ,  $f_{ck}=35\text{MPa}$ ,  $f_y=400\text{MPa}$ 인 단철근 직사각형보의 균형철근비는?

- ① 0.0317                      ② 0.0324
- ③ 0.0357                      ④ 0.0379

80. 철근의 부식상태 조사방법 중 자연전위법에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 자연전위(E)가 - 350mV 이하이면 90% 이상의 확률로 부식이 있다.
- ② 콘크리트 표면이 건조한 경우에는 물을 뿌려 표면을 습윤상태로 만든 후 전위측정을 한다.
- ③ 염화물의 침투와 중성화로 철근이 활성태로 되어 부식이 진행하면 그 전위는 마이너스(-)방향으로 변화된다.
- ④ 피복콘크리트의 전기저항을 측정함으로써 그 부식성 및 철근의 부식속도에 관계하는 정보를 얻을 수 있으며, 일반적으로 4점 전극법을 사용한다.

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