

1과목 : 콘크리트재료 및 배합

1. 콘크리트용 팽창제(KS F 2562)품질 규정시 적용하는 시험이 아닌 것은?

- ① 비표면적 시험 ② 내습수 성능 시험
- ③ 산화마그네슘 시험 ④ 팽창성(길이변화율) 시험

2. 레디믹스트 콘크리트의 혼합에 사용되는 물로서 적합하지 않은 것은?

- ① 품질시험을 행하지 않은 회수수
- ② 품질시험을 행하지 않은 상수돗물
- ③ 모르타르의 압축 강도비가 재령 7일 및 28일에서 100%인 지하수
- ④ 시멘트 응결시간의 차가 초결은 30분 이내, 종결은 60분 이내인 하천수

3. 콘크리트 배합설계의 물-결합재비에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 제빙화학제가 사용되는 콘크리트의 물-결합재비는 45% 이하로 한다.
- ② 소요의 강도, 내구성, 수밀성 및 균열저항성 등을 고려하여 정한다.
- ③ 모르타르 또는 콘크리트에 포함된 시멘트 페이스트 중의 결합재에 대한 물의 체적 백분율이다.
- ④ 콘크리트의 압축강도를 기준으로 물-결합재비를 정하는 경우 시험용 공시체는 재령 28일을 표준으로 한다.

4. 다음과 같은 상태의 잔골재의 유효 습수율은?

- 습윤 상태 시료의 질량 : 500g
 - 표면 건조 포화 상태 시료의 질량 : 485g
 - 공기 중 건조 상태 시료의 질량 : 470g
 - 절대 건조 상태 시료의 질량 : 440g

- ① 3.09% ② 3.19%
- ③ 6.38% ④ 6.82%

5. 콘크리트의 일반적인 혼화제가 아닌 것은?

- ① 감수제 ② 지연제
- ③ 착색제 ④ 운동화제

6. 콘크리트의 압축강도 시험 횟수가 30회이며, 설계기준압축강도(f_{ck})가 40MPa이고 표준편차(s)가 4.5MPa일 때 배합강도(f_{cr})는?

- ① 45.0MPa ② 45.5MPa
- ③ 46.0MPa ④ 46.5MPa

7. 운반시간이 길어짐에 따라 반죽질기의 저하를 억제하여 시공성과 작업성을 확보할 수 있으며, 서중 콘크리트 타설 시험가하는 혼화제는?

- ① 지연제 ② 운동화제
- ③ AE감수제 ④ 분리저감제

8. KS L 5110에 의하여 시멘트 비중시험을 실시한 결과, 르샤틀리에 비중병에 광유를 주입하고 측정된 눈금이 0.6mL이었다. 이 비중병에 시멘트 64g을 넣고 광유가 올라온 눈금을 측정된 결과 21.25mL를 얻었다. 시멘트의 비중은?

- ① 3.0 ② 3.05

③ 3.10

④ 3.15

9. 골재의 체가름 시험에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 시료는 사분법 또는 시료 채취기로 채취한다.
- ② 잔골재와 굵은 골재를 혼합하여 체가름 시험을 한다.
- ③ 분취한 시료는 (105±5)°C의 온도로 일정 질량이 될 때까지 건조한다.
- ④ 각 체에 남은 시료를 전 시료 질량의 0.1%이상까지 정확히 측정한다.

10. 시멘트의 분말도에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 분말도가 큰 시멘트는 블리딩이 적고, 워커블한 콘크리트가 얻어진다.
- ② 분말도가 큰 시멘트는 조기강도가 작지만 장기강도가 큰 경향을 나타낸다.
- ③ 분말도가 큰 시멘트는 풍화하기 쉽고 건조수축이 커져서 균열이 발생하기 쉽다.
- ④ 시멘트 입자의 크기정도를 분말도 또는 비표면적으로 나타내며, 시멘트 입자가 미세할수록 분말도가 크다고 말한다.

11. 배합설계에서 잔골재의 절대용적이 320L, 굵은 골재의 절대용적이 560L일 때 잔골재율은?

- ① 36.4% ② 42.5%
- ③ 57.1% ④ 63.6%

12. 동해 저항 콘크리트에 요구되는 공기량에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 연행되는 공기량의 허용 편차는 ±1.5%이다.
- ② 설계기준압축강도가 30MPa를 초과하는 경우, 공기량은 1% 감소시킬 수 있다.
- ③ 굵은 골재 최대 치수가 20mm인 경우, 심한 노출 조건에서 필요 공기량은 6.0%이다.
- ④ 굵은 골재 최대 치수가 25, 40mm인 경우, 보통 노출 조건에서 필요 공기량은 동일하다.

13. 콘크리트 압축강도를 6회 측정된 시험결과가 아래와 같을 때 표준편차를 구하면?

(단위 : MPa)
22, 17, 19, 19, 20, 23

- ① 1.05MPa ② 1.54MPa
- ③ 1.69MPa ④ 2.19MPa

14. 골재에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 골재의 평균입경이 클수록 조립률은 커진다.
- ② 골재의 입형이 양호하고 입도분포가 적당하면 실적률은 큰 값을 가진다.
- ③ 골재의 표면건조 포화상태란 골재입자의 표면에 물은 없으나 내부에는 물이 꼭 차있는 상태이다.
- ④ 굵은 골재의 최대 치수란 질량비로 90% 이상을 통과시키는 체중에서 최대 치수의 체눈의 호칭치수로 나타낸 굵은 골재의 치수를 말한다.

15. 시멘트의 응결시험 장치로 짝지어진 것은?

- ① 흐름 시험기, 비중병
- ② 비중용기, LA 마모시험기

- ③ 길모어 장치, 비카트 장치
- ④ 오토클레이브 장치, 길이변화 몰드

16. 굵은 골재의 체가름 시험 결과가 아래의 표와 같은 때 조립률은?

체의 크기	각 체의 통과 백분율(%)
80	100
40	100
20	72
10	23
5	12
2.5	7
1.2	1
0.6	0

- ① 3.15 ② 3.85
- ③ 6.15 ④ 6.85

17. 콘크리트 1m³를 만드는 배합설계에서 필요한 골재의 절대용적이 720L이었다. 잔골재율이 34%, 잔골재 밀도가 2.7g/cm³, 굵은 골재 밀도가 2.6g/cm³일 때, 단위 잔골재량(S)과 단위 굵은 골재량(G)을 구하면?

- ① S=636kg, G=1283kg ② S=661kg, G=1236kg
- ③ S=1236kg, G=661kg ④ S=1283kg, G=636kg

18. 시멘트의 강도는 수소결합과 같은 약한 결합작용이나 경화가 진행되면서 C-S-C(II)와 같은 섬유상 수화물이 Si-O-Si의 강한 결합으로 전환되어 강도가 증진되는데 이러한 강도발현의 영향과 관계가 없는 것은?

- ① 믹서의 성능 ② 물-결합재비
- ③ 수화온도(양생조건) ④ 시멘트 조성 및 분말도

19. 혼화재의 품질시험에서 아래의 내용을 무엇이라고 하는가?

기준 모르타르의 압축강도에 대한 시험 모르타르의 압축강도의 비를 백분율로 나타낸 것

- ① 활렬강도 ② 플로값 비
- ③ 길이변화비 ④ 활성도 지수

20. 다음 시멘트 클링커의 조성광물 중 건조수축이 가장 큰 것은?

- ① 3CaO·SiO₂ ② 2CaO·SiO₂
- ③ 3CaO·Al₂O₃ ④ 4CaO·Al₂O₃·Fe₂O₃

2과목 : 콘크리트제조, 시험 및 품질관리

21. 레디믹스트 콘크리트의 지정 슬럼프 값이 50mm일 때 슬럼프의 허용오차로 옳은 것은?

- ① ±10mm ② ±15mm
- ③ ±20mm ④ ±25mm

22. 원기둥 콘크리트 공시체(지름 150mm, 길이 300mm)의 쪼갬 인장 강도 시험으로 얻어진 최대 하중이 150kN일 때, 이 콘크리트의 쪼갬 인장강도는?

- ① 2.1MPa ② 2.4MPa
- ③ 3.0MPa ④ 3.1MPa

23. 콘크리트의 압축 강도 시험에 관한 일반적인 설명으로 틀린 것은?

- ① 재하속도는 0.6±0.4MPa 범위 내에서 한다.
- ② 공시체는 지름의 2배의 높이를 가진 원기둥형으로 한다.
- ③ 시험기의 가압판과 공시체의 끝면은 직접 밀착시키면 위험하므로 쿠션재를 넣어서 보호한다.
- ④ 콘크리트의 압축 강도의 표준은 특별한 경우를 제외하고는 일반적으로 재령 28일을 설계의 표준으로 한다.

24. 일정량의 AE제를 사용한 콘크리트에서 진행되는 공기량에 영향을 주는 요소에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 슬럼프가 클수록 공기량은 많게 된다.
- ② 물-결합재비가 클수록 공기량은 많게 된다.
- ③ 단위 잔골재량이 적을수록 공기량은 많게 된다.
- ④ 콘크리트의 온도가 낮을수록 공기량은 많게 된다.

25. 콘크리트의 성능과 관련된 지표를 정리한 것으로 틀린 것은?

- ① 투수계수 - 슬럼프, 블리딩
- ② 응결특성 - 시멘트의 품질, 혼화재료 품질, 타설 시 온도
- ③ 단열온도상승특성 - 결합재의 품질, 단위 결합재량, 타설 시 온도
- ④ 펌퍼빌리티 - 골재의 품질, 굵은 골재의 최대 치수, 슬럼프, 블리딩

26. 무근 콘크리트의 단면이 큰 경우 슬럼프 값(㉠)과 굵은 골재의 최대 치수(㉡)로 옳은 것은?

- ① ㉠ 60~120mm, ㉡ 20mm 또는 25mm
- ② ㉠ 50~100mm, ㉡ 40mm
- ③ ㉠ 60~120mm, ㉡ 40mm
- ④ ㉠ 50~100mm, ㉡ 20mm 또는 25mm

27. 레디믹스트 콘크리트를 오후 2시부터 비비기 시작하였다면 타설 종류 시간으로 옳은 것은? (단, 외기온이 27℃인 경우)

- ① 오후 3시 ② 오후 3시 30분
- ③ 오후 4시 ④ 오후 4시 30분

28. 다음 중 워커빌리티 측정 시험이 아닌 것은?

- ① 비비시험 ② L플로시험
- ③ 리몰딩 시험 ④ 다짐계수시험

29. 자재 품질관리에서 시멘트의 품질관리를 수행하는 시기 및 횟수로 옳지 않은 것은?

- ① 공사 시작 전 ② 공사 중 1회/월 이상
- ③ 장기간 저장한 경우 ④ 공사 후

30. 콘크리트의 비파괴시험 방법 중 분극저항법으로 알 수 있는 것은?

- ① 철근의 부식유무 ② 콘크리트의 압축강도
- ③ 콘크리트의 동해 정도 ④ 콘크리트의 탄산화 정도

31. 시멘트의 저장에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 시멘트의 온도가 너무 높을 때는 그 온도를 낮춘 다음에 사용한다.
- ② 포대시멘트를 쌓아 올리는 높이는 13포대 이하로 하며,

저장기간이 길어질 우려가 있는 경우에는 7포대 이상 쌓아 올리지 않는 것이 좋다.

- 31. ③ 장기간 저장한 시멘트도 저장관리가 잘 되었으면 사용 전에 시험을 통한 품질 확인을 하지 않아도 상관없으며 사용여부나 배합의 조정 등도 하지 않아도 무방하다.
- ④ 시멘트는 공기 중의 수분과 접촉하면 풍화하므로 방습에 주의하고 시멘트창고는 되도록 공기의 유통이 없게 하며 포대의 경우 지상으로부터 0.3m 이상 떨어져서 쌓아 놓아야 한다.

32. 침하균열의 방지 대책으로 옳지 않은 것은?

- ① 타설 속도를 늦게 하고 1회 타설 높이를 작게 한다.
- ② 침하 종료 이전에 급격하게 굳어져 점착력을 잃지 않는 시멘트, 혼화제를 선정한다.
- ③ 단위수량을 될 수 있는 한 크게 하고, 슬럼프가 작은 콘크리트를 잘 다짐해서 시공한다.
- ④ 균열을 조기에 발견하고, 각재 등으로 두드리거나 흠손으로 눌러서 균열을 폐색시킨다.

33. 콘크리트의 압축 강도 시험에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 공시체의 지름은 0.1mm, 높이는 1mm까지 측정한다.
- ② 공시체의 제작에서 물을 때는 시기는 콘크리트 채우기가 끝나고 나서 16시간 이상 3일 이내로 한다.
- ③ 일반적으로 사용하는 공시체는 원통형 공시체로 지름에 대한 길이의 비가 1:3인 것을 많이 사용한다.
- ④ 콘크리트의 압축강도는 공시체의 건조상태나 온도에 따라 상당히 변화하는 경우도 있으므로, 양생을 끝낸 직후 상태에서 시험을 하여야 한다.

34. 콘크리트의 수밀성을 향상시키기 위한 방법으로 적합하지 않은 것은?

- ① 경량골재를 사용한다.
- ② 습윤양생 기간을 충분히 한다.
- ③ 혼화제로 플라이 애시를 사용한다.
- ④ 배합 시 콘크리트의 물-결합재비를 저감시킨다.

35. 슬럼프 시험방법에 관한 내용으로 옳지 않은 것은?

- ① 슬럼프 시험기의 높이는 30cm이다.
- ② 슬럼프 시험은 굳지 않은 콘크리트 품질 관리의 필수 항목이다.
- ③ 무너져 내린 콘크리트의 바닥에서 정상부까지의 높이를 슬럼프 값이라 한다.
- ④ 슬럼프 시험은 3층으로 나누어 콘크리트를 부어넣고 매 층마다 25회 다짐을 하여야 한다.

36. 히스토그램(histogram)의 작성순서를 보기에서 골라 올바르게 나열한 것은?

- ㉠ 히스토그램과 규격값을 대조하여 안정상태인지 검토한다.
- ㉡ 히스토그램을 작성한다.
- ㉢ 도수분포도를 만든다.
- ㉣ 데이터에서 최솟값과 최댓값을 구하여 전 범위를 구한다.
- ㉤ 구간 폭을 구한다.
- ㉥ 데이터를 수집한다.

- ① ㉠-㉡-㉢-㉣-㉤-㉥
- ② ㉠-㉢-㉡-㉣-㉤-㉥
- ③ ㉠-㉡-㉣-㉢-㉤-㉥
- ④ ㉠-㉤-㉢-㉡-㉣-㉥

37. 콘크리트의 내구성을 향상시키는 방법에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 습윤양생을 충분히 할 것
- ② 철저한 다짐을 통하여 시공할 것
- ③ 물-결합재비를 가능한 한 작게 할 것
- ④ 체적변화가 많은 콘크리트를 만들 것

38. AE제를 사용한 콘크리트에서 물-결합재비가 일정하고 공기량만 증가시킬 경우, 공기량이 1% 증가함에 따라 변화하는 내용으로 틀린 것은?

- ① 슬럼프가 약 25mm 증가한다.
- ② 휨강도가 약 4~6% 감소한다.
- ③ 압축강도가 약 4~6% 증가한다.
- ④ 탄성계수가 약 $7\sim 8 \times 10^2$ MPa 감소한다.

39. 콘크리트의 굵은 골재 계량값이 아래와 같을 때, 계량오차와 허용치 만족여부를 순서대로 올바르게 나열한 것은?

- 굵은 골재 목표 1회 분량 : 2000kg
- 굵은 골재 저울에 의한 계측치 : 2040kg

- ① 계량오차 : 1%, 허용치 만족여부 : 합격
- ② 계량오차 : 2%, 허용치 만족여부 : 합격
- ③ 계량오차 : 1%, 허용치 만족여부 : 불합격
- ④ 계량오차 : 2%, 허용치 만족여부 : 불합격

40. 콘크리트의 각종 강도에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 인장 강도/압축 강도의 비는 고강도 콘크리트일수록 작아진다.
- ② 콘크리트의 인장 강도 시험은 쪼갬 인장강도 시험방법을 주로 이용한다.
- ③ 콘크리트의 압축 강도가 일반 콘크리트의 품질관리에 가장 대표적으로 이용된다.
- ④ 압축 강도 시험에서 재하속도를 빠르게 하면 강도값이 실제보다 작아지는 경향이 있다.

3과목 : 콘크리트의 시공

41. 다음은 프리플레이스트 콘크리트의 압송에 대한 설명이다. ()안에 들어가는 기준값으로 옳은 것은?

수송관의 연장미 ()m를 넘을 때는 중계용 애지데이터와 펌프를 사용한다.

- ① 40
- ② 70
- ③ 100
- ④ 130

42. 콘크리트 공장제품의 양생에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① PSC 말뚝 등은 주로 오토클레이브 양생으로 제작한다.
- ② 가압양생은 성형된 콘크리트에 10MPa정도의 압력을 가한 후 고온으로 양생한다.
- ③ 증기양생을 할 EO는 일반적으로 비빈 후 2~3시간 이상 경과된 후에 증기양생을 실시한다.
- ④ 오토클레이브 양생 등의 고압증기양생을 실시한 공장제품에는 양생 후 재령에 따른 콘크리트 강도의 증가는 거

의 기대할 수 없다.

43. 콘크리트 타설 과정에서 이어치기면(Cold Joint)의 품질관리에 관련된 사항으로 틀린 것은?

- ① 콘크리트 타설 시 이어치기 한계시간을 준수한다.
- ② 외기온도가 25℃ 초과인 경우, 2시간 이내에 콘크리트의 이어치기를 한다.
- ③ 외기온도가 25℃ 이하인 경우, 3시간 이내에 콘크리트의 이어치기를 한다.
- ④ 콘크리트를 2층 이상으로 나누어 타설할 경우, 상층의 콘크리트 타설은 하층의 콘크리트가 굳기 시작하기 전에 하여야 한다.

44. 방사선 차폐용 콘크리트에 일반적으로 사용되는 중량골재가 아닌 것은?

- ① 자철광 ② 적철광
- ③ 바라이트 ④ 팽창성 혈암

45. 일반적인 상황에서 트레미를 사용한 현장 타설 콘크리트말뚝을 수중 콘크리트로 타설할 경우 슬럼프의 표준값은?

- ① 100~150mm ② 130~180mm
- ③ 150~190mm ④ 180~210mm

46. 물-결합재비(W/B)를 결정할 때 고려할 사항이 아닌 것은?

- ① 강도 ② 입도
- ③ 내구성 ④ 수밀성

47. 콘크리트의 이음부 시공에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 아치의 시공이음은 아치축에 직각이 되도록 설치하여야 한다.
- ② 신축이음은 양쪽의 구조물 혹은 부재가 구속되어 있는 구조이어야 한다.
- ③ 바닥틀의 시공이음은 슬래브 또는 보의 경간 중앙부 부근에 두어야 한다.
- ④ 바닥틀과 일체로 된 기둥 또는 벽의 시공이음은 바닥틀과의 경계 부근에 설치하는 것이 좋다.

48. 한중 콘크리트의 강도를 예측하는데 이용되는 적산 온도 개념을 나타낸 식으로 옳은 것은? (단, θ : Δt 시간 중의 콘크리트의 평균 양생온도(℃), A: 정수로서 일반적으로 10℃를 사용, Δt : 시간(일))

- ① $\sum_0^t \theta A \Delta t$ ② $\sum_0^t (\theta + A) \Delta t$
- ③ $\sum_0^t (\theta + A + \Delta t)$ ④ $\sum_0^t (\theta + \Delta t) A$

49. 고강도 콘크리트에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 콘크리트의 수밀성을 높이기 위하여 공기연행제를 사용하는 것을 원칙으로 한다.
- ② 고강도 콘크리트에 사용되는 굵은 골재의 최대 치수는 40mm 이하로서 가능한 25mm이하로 한다.
- ③ 설계기준압축강도가 보통(중량) 콘크리트에서 40MPa 이상인 콘크리트를 고강도 콘크리트라 한다.
- ④ 설계기준압축강도가 경량골재 콘크리트에서 27MPa이상인 콘크리트를 고강도 콘크리트라 한다.

50. 다음 시멘트 중 댐과 같이 큰 단면의 콘크리트에 적합하지 않은 것은?

- ① 실리카 시멘트 ② 고로 슬래그 시멘트
- ③ 플라이 애시 시멘트 ④ 조강 포틀랜드 시멘트

51. 콘크리트의 습윤양생이 충분하지 못한 경우 발생하는 현상으로 틀린 것은?

- ① 강도감소 ② 수밀성 저하
- ③ 건조수축 증가 ④ 침하수축 감소

52. 수중 콘크리트의 타설 방법이 아닌 것은?

- ① 트레미에 의한 타설
- ② 단면증대에 의한 타설
- ③ 밀열림 상자에 의한 타설
- ④ 콘크리트 펌프에 의한 타설

53. 일반적으로 겨울철 연직시공이음부의 거꾸집제거 시기는 콘크리트 타설 후 얼마 정도로 하는가?

- ① 4~6시간 ② 7~9시간
- ③ 10~15시간 ④ 15~20시간

54. 재령 24시간에서의 쏫크리트의 초기강도 표준값은?

- ① 0.5~1.0MPa ② 1.0~3.0MPa
- ③ 3.0~5.0MPa ④ 5.0~10.0MPa

55. 고강도 콘크리트의 제조에 필수적으로 필요한 혼화제로서 물-결합재비가 낮은 콘크리트 배합의 워커빌리티를 개선하는데 가장 크게 기여하는 것은?

- ① 촉진제 ② 실리카 폼
- ③ 플라이 애시 ④ 고성능 감수제

56. 수축이음(Contraction Joint)의 기능 또는 역할로 옳지 않은 것은?

- ① 콘크리트의 균열유도
- ② 콘크리트의 건조수축제어
- ③ 콘크리트의 구조균열제어
- ④ 콘크리트의 온도변화에 대응

57. 매스 콘크리트의 타설온도를 낮추는 방법으로 물, 골재 등의 재료를 미리 냉각 시키는 방법을 무엇이라 하는가?

- ① 프리 쿨링 ② 쿨드 조인트
- ③ 트래미 방법 ④ 파이프 쿨링

58. 콘크리트의 펌프 압송부하에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 콘크리트 슬럼프가 클수록 작다.
- ② 배관길이가 짧을수록 압송부하는 작다.
- ③ 콘크리트 토출량(m³/h)이 같은 경우 수송관 지름이 클수록 크다.
- ④ 콘크리트 토출량(m³/h)이 클수록 관내압력 손실이 커지고 펌프의 압송부하는 증가한다.

59. 한중 콘크리트에 대한 일반적인 설명으로 틀린 것은?

- ① 물-결합재비는 원칙적으로 60% 이하로 하여야 한다.
- ② 한중 콘크리트에는 공기연행 콘크리트를 사용하는 것을 원칙으로 한다.

정 → 보강방법의 결정

- ② 목표성능의 설정 → 손상원인의 평가 → 보강방침의 결정 → 보강방법의 결정
- ③ 보강방침의 결정 → 목표성능의 설정 → 손상원인의 평가 → 보강방법의 결정
- ④ 손상원인의 평가 → 보강방침의 결정 → 목표성능의 설정 → 보강방법의 결정

73. 복철근 직사각형 보에서 다음 주어진 조건에 대한 등가압축 응력의 깊이(a)는? (단, $b_w=300\text{mm}$, $d=600\text{mm}$, $A_s=1935\text{mm}^2$, $A_s'=860\text{mm}^2$, $f_{ck}=21\text{MPa}$, $f_y=400\text{MPa}$, 이 보 는 인장철근과 압축 철근이 모두 항복한다고 가정한다.)

- ① 65.7mm ② 80.3mm
- ③ 145.2mm ④ 160.8mm

74. 내동해성이 작은 골재를 콘크리트에 사용하는 경우 동결융 해작용에 의해 골재가 팽창하여 파괴되어 떨어져 나가거나 그 위치의 콘크리트 표면이 떨어져 나가는 현상을 무엇이라 하는가?

- ① 백화 ② 침식
- ③ 팍아웃 ④ 스케일링

75. 포스트텐션 방식에 의한 프리스트레스트 콘크리트의 정착방법 중 옳지 않은 것은?

- ① BBRV 공법 ② 롱라인 공법
- ③ Dywidag 공법 ④ Freyssient 공법

76. 전기방식 공법에서 외부 전원을 필요로 하지 않는 공법은?

- ① 티탄 메시방식 ② 유전 양극방식
- ③ 내부 양극방식 ④ 도전성 도료방식

77. 다음 중 1방향 슬래브에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 1방향 슬래브의 두께는 최소 50mm 이상으로 하여야 한다.
- ② 마주보는 두 변에만 지지되는 슬래브는 1방향 슬래브로 설계하여야 한다.
- ③ 4변에 의해 지지되는 2방향 슬래브 중에서 단변에 대한 장변의 비가 2배를 넘으면 1방향 슬래브로 해석한다.
- ④ 1방향 슬래브에서는 정모멘트 철근 및 부모멘트 철근에 직각방향으로 수축·온도철근을 배치하여야 한다.

78. 300mm×400mm단면을 가진 띠철근 기둥의 설계축강도 (ϕP_n)는? (단, $f_{ck}=24\text{MPa}$, $f_y=300\text{MPa}$, 종방향철근 전체의 단면적(A_{st})= 5700mm^2 , $\phi=0.65$)

- ① 2102kN ② 2829kN
- ③ 3233kN ④ 4042kN

79. 다음 중 옹벽을 설계할 때 고려해야 하는 안정조건이 아닌 것은?

- ① 전도에 대한 안정 ② 활동에 대한 안정
- ③ 벽체 좌굴에 대한 안정 ④ 지반지지력에 대한 안정

80. 기존 콘크리트 구조물의 탄산화 깊이측정 시험에 필요한 시약은?

- ① 벤젠 ② 수산화칼슘
- ③ 페놀프탈레인 ④ 완전 탈수한 등유

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