

1과목 : 재료 및 배합

1. 각종 시멘트의 용도에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 고로 슬래그 시멘트는 노출 콘크리트로 적합하다.
- ② 보통 포틀랜드 시멘트는 일반적 인 용도로 사용된다.
- ③ 저 열 포틀랜드 시멘트는 매스 콘크리트로 적합하다.
- ④ 조강 포틀랜드 시멘트는 긴급 공사용 콘크리트로 유리하다.

2. 콘크리트 배합 설계에서 물 - 결합재비에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 물 - 결합재비는 소요의 강도, 내구성, 수밀성 및 균열저항성 등을 고려하여 정하여야한다.
- ② 콘크리트의 압축강도를 기 준으로 물 - 결합재비를 정 하는 경 우, 공시체는 재령 28일을 표준으로 한다.
- ③ 콘크리트의 압축강도를 기 준으로 물 - 결합재비를 정하는 경우, 압축강도와 물 - 결합재 비와의 관계는 시험에 의하여 정하는 것을 원칙으로 한다.
- ④ 콘크리트의 압축강도를 기준으로 물 - 결합재비를 정하는 경우, 배합에 사용할 물 - 결 합재비는 기준재령의 결합재 - 물비와 압축강도와와의 관계식에서 배합강도에 해당하는 결합재 - 물비 값으로 한다.

3. 단위 시멘트량이 320kg/m³, 물 - 시멘트비가 45%, 잔골재율이 38%인 배합조건에서 콘크리트의 잔골재량(㉠)과 굵은 골재량(㉡)을 구하면? (단, 공기량: 4.5%, 시멘트의 밀도: 3.15g/cm³, 잔골재의 밀도: 2.56g/cm³, 굵은 골재의 밀도: 2.60g/cm³)

- ① ㉠: 670.512 kg/m³, ㉡: 1027.424 kg/m³
- ② ㉠: 689.715 kg/m³, ㉡: 1142.908 kg/m³
- ③ ㉠: 705.425 kg/m³, ㉡: 1178.112 kg/m³
- ④ ㉠: 714.223 kg/m³, ㉡: 1194.532 kg/m³

4. 어떤 배합설계에서 결합재로 시멘트와 고로 슬래그 미분말이 사용되었다. 결합재 전체 질량이 550 kg/m³이라고 할 때, 제빙 화학제에 대한 내구성 확보를 위해 필요한 고로 슬래그 미분말의 최 대 혼입량은? (단, 지속적으로 수분과 접촉하고 동결융해의 반복작용에 노출되는 콘크리트)

- ① 68. 7 kg/m³ ② 137.5 kg/m³
- ③ 192.5 kgm³ ④ 275.0 kg/m³

5. 고로 슬래그 미분말을 사용한 콘크리트에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 고로 슬래그 미분말을 사용한 콘크리트는 수밀성이 향상된다.
- ② 고로 슬래그 미분말을 사용한 콘크리트는 철근 보호성능이 향상된다.
- ③ 고로 슬래그 미분말을 사용한 콘크리트는 탄산화 속도를 저하시키는 효과가 있다.
- ④ 고로 슬래그 미분말을 사용한 콘크리트의 초기 강도는 포틀랜드시멘트 콘크리트보다 작다.

6. 시멘트 비중 시험을 실시한 결과 르샤틀리에 비중병에 광유를 주입 하고 측정 한 눈금이 0.5 mL였다. 이 비중병에 시멘트 64 g을 넣고 광유가 올라온 눈금을 측정한 결과 21.0 mL가 되었다면 이 시멘트의 비중은?

- ① 3. 06 ② 3.12
- ③ 3. 18 ④ 3.24

7. 황산나트륨 포화용액을 사용한 골재의 안정성 시험에서 반복 시험을 실시할 경우 황산나트륨 포화용액의 골재에 대한 잔류 유무를 조사하여야하는데 이 때 사용하는 용액에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 염화바륨을 사용하며, 용액의 농도는 5 ~ 10%로 한다.
- ② 수산화나트륨을 사용하며, 용액의 농도는 3%로 한다.
- ③ 탄닌산 용액을 사용하며, 용액의 농도는 2 ~ 3%로 한다.
- ④ 페놀프탈레인 용액을 사용하며, 용액의 농도는 1%로 한다.

8. 굵은 골재의 체가름 시험 결과가 아래의 표와 같을 때, 굵은 골재 최대치 (G_{max})와 조립률 (F.M)을 구한 것으로 옳은 것은?

체의 크기(mm)	30	25	20	15	10	5	2.5
각체잔량누계(%)	2	10	35	53	78	98	100

- ① 20mm, 7.11 ② 20mm, 7.76
- ③ 25mm, 7.11 ④ 25mm, 7.76

9. 현장에서 콘크리트 압축강도를 22회 측정 한 결과 표준편차는 5MPa이었다. 설계기준압축강도(f_{ck})가 35 MPa일 때 배합강도(f_{cr})는? (단, 시험횟수 20회, 25회 일 경우 표준편차의 보정 계수는 각각 1.08, 1.03이다.)

- ① 38.5 MPa ② 42.1 MPa
- ③ 43.9 MPa ④ 45.2 MPa

10. 콘크리트 및 모르타르 혼화재료 사용되는 실리카 폼의 품질 시험을 실시하고자 할 때 시험 모르타르는 보통 포틀랜드 시멘트와 실리카 폼의 질량비를 얼마로 하여야 하는가?

- ① 1:9 ② 9:1
- ③ 1:6 ④ 6:1

11. 혼화재료와 그 성능이 잘못 연결된 것은?

- ① 감수제 - 단위수량 감소
- ② AE제 - 워커빌리티 개선
- ③ 방청제 - 콘크리트 부식 방지
- ④ 발포제 - 부재의 경량화 및 단열성 향상

12. 콘크리트의 배합강도에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 콘크리트의 배합강도는 설계기준압축강도 보다 크게 정하여야 한다.
- ② 압축강도의 시험횟수가 24회 일 경우 표준편차의 보정 계수는 1.04이다.
- ③ 압축강도의 시험횟수가 29회 이하이고 15회 이상인 경우 그것으로 계산한 표준편차에 보정 계수를 곱한 값을 표준편차로 사용할 수 있다.
- ④ 콘크리트 압축강도의 표준편차는 실제 사용한 콘크리트의 25회 이상의 시험 실적으로부터 결정 하는 것을 원칙으로 한다.

13. 좋은 품질의 플라이 애시를 적절하게 사용한 콘크리트에서 기대할 수 있는 효과가 아닌 것은?

- ① 알칼리골재반응을 억제시킬 수 있다.
- ② 포졸란 반응으로 수화반응속도를 향상시킨다.
- ③ 워커빌리티를 개선하여 단위수량을 감소시킬 수 있다.
- ④ 수밀성이나 화학적 침식에 대한 내구성을 개선시킬 수

내에서 단위 수량이 최소가 되도록 한다.

27. 아래의 표에서 설명 하는 워커빌리티 측정 방법 은?

플로우 시험과 동일하게 플로우 테이블을 사용하지만 콘크리트의 형상이 변화하는데 필요한 일량을 측정함으로써 워커빌리티를 평가하는 시험이다.

- ① 리몰딩 시험 ② 볼관입 시험
- ③ 슬럼프 시험 ④ 다짐계수 시험

28. 레드믹스트 콘크리트(KS F 4009)에서 규정하고 있는 각 재료의 계량시 허용오차 범위의 크기 비교가 올바른 것은?

- ① 물 = 혼화제 <골재 ② 물 <시멘트 <혼화제
- ③ 시멘트 <골재 = 혼화제 ④ 시멘트 <혼화제 <혼화제

29. 콘크리트 속에 많은 미소한 기포를 일정하게 분포시키기 위해 사용하는 혼화제는?

- ① AE제 ② 감수제
- ③ 급결제 ④ 유동화제

30. 콘크리트의 길이 변화 시험 방법 (KS F 2424)에서 규정하고 있는 시험 방법의 종류가 아닌 것은?

- ① 콤퍼레이터 방법 ② 다이얼 게이지 방법
- ③ 콘택트 게이지 방법 ④ 버니어 캘리퍼스 방법

31. 콘크리트의 배합설계 결과 단위 시멘트량이 350 kg/m³인 경우 1배치가 3m³인 믹서에서 시멘트의 1회 계량값이 1031kg일 때, 계량오차에 대한 판정 결과로 옳은 것은?

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

32. 아래의 표에서 설명하고 있는 콘크리트 압축강도 추정 방법은?

노르웨이나 스웨덴에서 표준화되어 있는 시험 방법으로서 원주 시험체에 휨하중을 가하여 콘크리트의 압축강도를 추정하는 방법이다. 이 방법의 원리는 휨강도가 압축강도와 양호한 상관관계가 고 가정하는 것이다.

- ① Tc -To 법 ② Pull - off법
- ③ Break - off법 ④ 관입저항법

33. 굳지 않은 콘크리트의 워커빌리티 및 반죽질기에 영향을 미치는 요인에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 온도 - 일반적으로 온도가 높을수록 슬럼프는 작아진다.
- ② 골재 - 둥근 모양의 골재는 모가 난 골재보다 워커빌리티를 좋게 한다.
- ③ 시멘트 - 일반적으로 단위 시멘트량이 많을수록 콘크리트는 워커블해진다.
- ④ 혼화제 - AE제, 감수제 등의 혼화재료는 콘크리트의 워커빌리티에 영향을 주지 않는다.

34. 보통 중량 골재를 사용한 콘크리트로서 단위질량(m_c)이 2300 kg/m³, 설계기준 압축강도(f_{ck})가 21MPa인 콘크리트의 탄성계수는?

- ① 10952MPa ② 23451MPa
- ③ 24854MPa ④ 28150MPa

35. 콘크리트의 블리딩 시험 방법(KS F 2414)에 관한 사항으로 틀린 것은?

- ① 콘크리트의 유동성을 측정하기 위한 시험이다.
- ② 시험하는 동안 (20± 3)℃로 항온이 유지된 시험실에서 실시한다.
- ③ 혼합된 콘크리트를 3층으로 나누어 용기에 넣고 각 층을 25회씩 다진다.
- ④ 최초로 기록한 시각에서부터 60분 동안 10분마다, 콘크리트 표면에서 스며 나온 물을 빨아낸다.

36. 콘크리트 공시체의 압축강도에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 하중재하속도가 빠를수록 강도가 크게 나타난다.
- ② 물 - 시멘트비가 일정한 콘크리트에서 공기 이 증가하면 강도가 감소한다.
- ③ 원주형 공시체의 높이 H와 지름 D의 비인 H/D가 커질수록 압축강도는 크게 된다.
- ④ 일반적으로는 양생온도가 4~ 40℃의 범위에 있어서는 온도가 높을수록 재령 28일의 강도는 커진다.

37. 품질의 목표를 정하고 이것을 달성하기 위해서 행하는 모든 활동은?

- ① 인력관리 ② 자재관리
- ③ 품질관리 ④ 현장관리

38. 콘크리트는 일반적으로 강알칼리성을 띄고 있으나, 콘크리트 중의 수산화칼슘이 공기중의 탄산가스와 접촉하여 콘크리트의 알칼리성을 상실하는 현상은?

- ① 염해 ② 탄산화
- ③ 알칼리 · 실리카 반응 ④ 알칼리 · 탄산염 반응

39. 일반 콘크리트에 사용할 수 있는 부순 굵은 골재의 물리적 성질에 대한 규정 값을 표기한 것 중 틀린 것은?

- ① 마모율 - 30% 이하
- ② 안정성 - 12% 이하
- ③ 흡수율 - 3.0% 이하
- ④ 절대 건조 밀도 - 2.50 g/m³ 이상

40. 재하시험에 의한 구조물의 성능시험을 실시하여야 하는 경우로 옳지 않은 것은?

- ① 콘크리트 표면에 미세한 균열이 발생한 경우
- ② 공사 중 구조물의 안전에 어떠한 근거 있는 의심이 생긴 경우
- ③ 공사 중에 콘크리트가 동해를 받았다고 생각되는 경우
- ④ 공사 중 현장에서 취한 콘크리트의 압축강도시험 결과로부터 판단하여 강도에 문제가 있다고 판단되는 경우

3과목 : 콘크리트의 시공

41. 프리플레이스트 콘크리트에 사용되는 골재에 대한 설명으로 틀린 것은?

중 콘크리트로 시공하는가?

- ① 15 °C ② 20°C
- ③ 25 °C ④ 30 °C

55. 매스 콘크리트에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 온도균열방지 및 제어방법으로 관로식 냉각 (pipe-cooling) 방법 및 선행 냉각(pre-cooling) 방법 등이 이용되고 있다.
- ② 매스 콘크리트의 온도상승 저감을 위해서는 단위 시멘트량을 줄이는 것보다 단위수량을 줄이는 편이 바람직하다.
- ③ 매스 콘크리트로 다루어야 하는 구조물의 부재치수는 일반적인 표준으로서 넓이가 넓은 평판구조에서는 두께 0.8m 이상으로 한다.
- ④ 수축이음을 설치할 때 계획된 위치에서 균열 발생을 확실히 유도하기 위해서 수축이음의 단면 감소율을 35% 이상으로 하여야 한다.

56. 고강도 콘크리트의 구성 재료에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 잔골재는 크기가 일정한 알갱이로 혼합되어 있는 것을 사용한다.
- ② 굵은 골재의 최대 치수는 철근 최소 수평 순간격의 3/4 이내의 것을 사용하도록 한다.
- ③ 고성능 감수제는 고강도 콘크리트를 제조하는데 적절한 것인가를 시험 배합을 거쳐 확인한 후 사용하여야 한다.
- ④ 고강도 콘크리트에 사용하는 굵은 골재는 콘크리트 강도 및 워커빌리티 등에 미치는 영향이 크므로 선정에 세심한 주의를 하여야 한다.

57. 팽창 콘크리트에 관한 내용으로 옳지 않은 것은?

- ① 팽창재는 다른 재료와 별도로 질량으로 계량하며, 그 오차는 1회 계량분량의 1%이내로 하여야 한다.
- ② 팽창 콘크리트를 한중 콘크리트로 시공할 경우 타설할 때의 콘크리트 온도는 5°C 이상 10°C 미만으로 하여야 한다.
- ③ 팽창 콘크리트를 서중 콘크리트로 시공할 경우 비비기 직후의 콘크리트 온도는 30°C 이하, 타설할 때는 35°C 이하로 하여야 한다.
- ④ 팽창 콘크리트의 비비기 시간은 강제식 믹서를 사용하는 경우는 1분 이상으로 하고, 가경식 믹서를 사용하는 경우는 1분 30초 이상으로 하여야 한다.

58. 유동화 콘크리트의 슬럼프 증가량 표준값은?

- ① 10 ~ 50mm ② 50 ~ 80mm
- ③ 90 ~ 130mm ④ 140 ~ 170mm

59. 슬래브 및 보의 밑면, 아치 내면의 거푸집은 콘크리트 압축강도가 최소 몇 MPa 이상인 경우 해체 가능한가? (단, 단층 구조이며, 콘크리트의 설계기준 압축강도는 24MPa인 경우)

- ① 5 MPa ② 14 MPa
- ③ 16 MPa ④ 24 MPa

60. 해양 콘크리트에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 육상구조물 중에 해풍의 영향을 많이 받는 구조물도 해양 콘크리트로 취급하여야 한다.
- ② PS 강재와 같은 고장력 강에 작용응력이 인장강도의 60%를 넘을 경우 응력부식 및 강재의 부식 피로를 검토하여야 한다.

- ③ 강재와 거푸집판과의 간격은 소정의 피복을 확보하도록 하여야 하며, 간격재의 개수는 기초, 기둥, 벽 및 난간 등에는 4개/m² 이상을 표준으로 한다.
- ④ 시공이음은 될 수 있는 대로 피해야 하며, 만조위로부터 위로 0.6m, 간조위로부터 아래로 0.6m 사이의 감조부분에는 시공이음이 생기지 않도록 시공계획을 세워야 한다.

4과목 : 구조 및 유지관리

61. 유지관리 시설물 중 1종 시설물에 해당하지 않는 것은?

- ① 연장 300 m의 철도터널
- ② 상부구조형식이 사장교인 교량
- ③ 수원지시설을 포함한 광역 상수도
- ④ 총 저수용량 3천 만톤의 용수전용댐

62. 콘크리트 구조물의 탄산화 깊이를 예측할 일반적으로 적용되고 있는 식은? (단, X: 탄산화 깊이, R: 탄산화 속도계수, t: 경과년수)

- ① $X=Rt^2$ ② $X=R\sqrt{t}$

$$X = \sqrt{\frac{t^3}{R}}$$

- ③ $X=Rt^3$ ④

63. 2방향 슬래브의 편칭 전단에 대한 위험 단면은 다음 중 어느 곳인가? (단, J: 유효깊이)

- ① 받침부
- ② 슬래브 경간의 1/8인 곳
- ③ 받침부에서 d만큼 떨어진 곳
- ④ 받침부에서 d/2만큼 떨어진 곳

64. 보의 경간이 10m, 양쪽의 슬래브의 중심 간 거리가 2.3 m 인 T형 보의 유효 폭은? (단, b_w: 400 mm, t_f: 100mm)

- ① 2000mm ② 2300mm
- ③ 2500mm ④ 2700mm

65. 사용중하에서 콘크리트에 휨 인장응력의 작용을 허용하는 프리스트레싱 방법은?

- ① 풀 프리스트레싱 ② 내적 프리스트레싱
- ③ 외적 프리스트레싱 ④ 파셜 프리스트레싱

66. 콘크리트 기초판의 설계 일반 내용으로 틀린 것은?

- ① 기초판은 계수하중과 그에 의해 발생하는 반력에 견디도록 설계하여야 한다.
- ② 기초판 윗면부터 하부철근까지 깊이는 직접기초의 경우는 150 mm 이상, 말뚝기초의 경우는 300 mm 이상으로 하여야 한다.
- ③ 기초판의 밑면적은 기초판에 의해 지반에 전달되는 힘과 휨모멘트, 그리고 치반의 허용지지력을 사용하여 산정하여야 하며, 이때 힘과 휨모멘트는 하중계수를 곱한 계수하중을 적용하여야 한다.
- ④ 기초판에서 휨 모멘트, 전단력 그리고 철근정 착에 대한 위험 단면의 위치를 정할 경우, 원형 또는 정다각형 인 콘크리트 기둥이나 주각은 같은 면적의 정사각형 부재로 취급할 수 있다.

67. 프리스트레싱(Prestressed) 콘크리트에 관한 일반적인 내용으로 틀린 것은?

- ① 고강도 콘크리트 및 고장력 강을 유효하게 이용할 수 있다.
- ② 철근콘크리트에 비해 일반적인 과대하중을 받은 후의 잔류 변형이 적다.
- ③ 철근콘크리트에 비해 보 단면을 적게 할 수 있고 장경간 제조에 적당하다.
- ④ 도입된 프리스트레스는 콘크리트의 크리프(Creep) 및 건조수축에 의해 증가한다.

68. 보통 중량 콘크리트와 설계기준항복강도 $f_y=350\text{MPa}$ 철근을 사용한 지간이 8m의 단순지지 보가 있다. 이 보에 대한 처짐을 계산하지 않는 경우의 최소두께는?

- ① 372mm ② 400mm
- ③ 465mm ④ 500mm

69. 콘크리트 구조물의 점검(진단)방법 중 음향방출(Acoustic Emission)법에 대한 설명으로 틀린 것은?

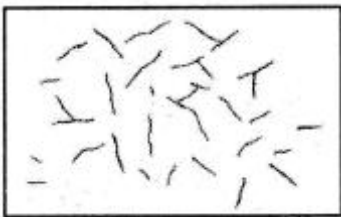
- ① Kaiser효과로 인해 검사횟수에 제한적이다.
- ② 재료의 동적인 변화를 파악하는 것이 가능하다.
- ③ 구조물의 사용을 중단하지 않고도 검사가 가능하다.
- ④ 기존 구조물에 하중을 가하지 않은 상태에서도 검사가 용이하다.

70. 장주의 좌굴하중(P_{cr})을 구하는 아래 식에서 n 값이 가장 큰 지점의 조건은?

$$P_{cr} = \frac{n\pi^2 EI}{l^2}$$

- ① 양단 고정인 장주
- ② 양단 힌지인 장주
- ③ 1단 고정, 타단 자유인 장주
- ④ 1단 고정, 타단 힌지인 장주

71. 콘크리트에 그림과 같은 균열이 발생한 경우 균열원인으로서 가장 관계가 깊은 것은?



- ① 블리딩 ② 소성수축균열
- ③ 시멘트 이상응결 ④ 콘크리트 충전불량

72. 콘크리트에 함유된 염화물 이온량 측정용 지시약으로 적절하지 않은 것은?

- ① 질산은 ② 크롬산칼륨
- ③ 페놀프탈레인 ④ 티오시안산 제2수은

73. 알칼리 골재반응이 원인으로 추정되는 부재의 향후 팽창량을 예측하기 위하여 필요한 시험은?

- ① SEM 시험 ② 압축강도 시험
- ③ 배합비 추정시험 ④ 코어의 잔존 팽창량 시험

74. 아래 표의 조건과 같을 때 1방향 철근 콘크리트 슬래브의

최소 수축·온드 철근량은?

<ul style="list-style-type: none"> • 설계기준항복강도(f_y)가 300 MPa인 미형철근을 사용한 슬래브 • 폭 1000 전체깊이 250mm인 슬래브
--

- ① 250 mm² ② 500 mm²
- ③ 750 mm² ④ 1000 mm²

75. 철근콘크리트가 성립될 수 있는 기본적인 이유로 옳지 않은 것은?

- ① 철근과 콘크리트 사이의 부착강도가 크다.
- ② 철근과 콘크리트의 탄성계수가 거의 같다.
- ③ 콘크리트 속에 묻힌 철근은 녹슬지 않는다.
- ④ 철근과 콘크리트의 열에 대한 팽창계수가 거의 같다.

76. 콘크리트를 각종 섬유로 보강하여 보수공사를 진행할 경우 섬유가 갖추어야 할 조건으로 틀린 것은?

- ① 섬유의 압축 및 인장강도가 충분해야 한다.
- ② 시공이 어렵지 않고 가격이 저렴해야 한다.
- ③ 내구성, 내열성, 내후성 등이 우수해야 한다.
- ④ 섬유와 시멘트 결합재와의 부착이 우수해야 한다.

77. 콘크리트를 진단할 때 물리적 성질을 알아보기 위해 시행하는 시험이 아닌 것은?

- ① 투수성시험 ② 반발경도시험
- ③ 코어 추출시험 ④ 알칼리 골재반응 시험

78. D25(공칭지름 25.4mm) 철근을 90° 표준갈고리로 제작할 때 90°구부린 끝에서 연장되는 최소길이는?

- ① 280 mm ② 305 mm
- ③ 330 mm ④ 355 mm

79. 보수에 대한 일반적인 설명으로 틀린 것은?

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

80. 해석적 방법에 의해 구조물의 내하력 평가를 실시할 경우에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 구조 부재의 치수는 위험 단면에서 확인하여야 한다.
- ② 철근, 용접철망 또는 긴장재의 위치 및 크기는 계측에 의해 위험 단면에서 결정하여야 한다.
- ③ 철근 강도와 긴장재 강도의 검토가 필요한 경우, 가장 안전한 구조물의 부분에서 채취한 재료의 시료를 사용하여 압축시험으로 결정하여야 한다.
- ④ 콘크리트 강도의 검토가 필요한 경우, 코어시험편 또는 공시체에 대한 압축강도시험 결과를 이용하여 적절한 평가인력값을 구하여야 한다.

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