

토목설계

본 문제는 국토교통부에서 고시한 건설기준코드(구조설계기준: KDS 14 00 00)에 부합하도록 출제하였으며, 이외 기준은 해당 문항에 별도 표기함

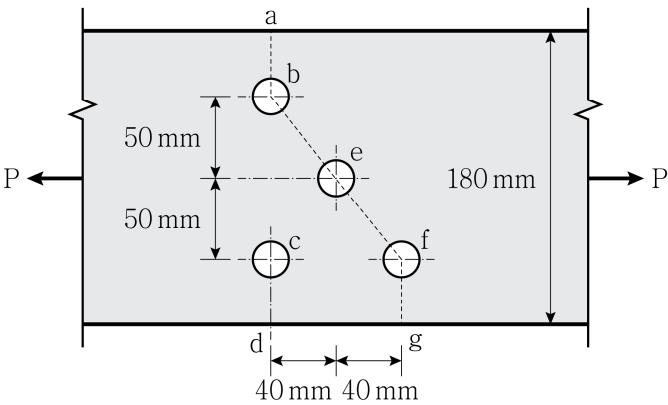
1. 철근콘크리트보를 인장지배단면으로 설계했을 때 보의 파괴 형태로 옳은 것은?

- ① 압축콘크리트의 파괴로부터 시작되는 취성파괴
- ② 압축콘크리트의 파괴로부터 시작되는 연성파괴
- ③ 인장철근의 항복으로부터 시작되는 취성파괴
- ④ 인장철근의 항복으로부터 시작되는 연성파괴

2. 양단이 힌지로 지지된 정사각형 단면 기둥의 좌굴 임계하중이 20 kN일 때, 일단 고정 타단 자유인 동일한 단면을 가진 기둥의 좌굴 임계하중[kN]은? (단, 두 기둥의 길이는 같고, 동일한 재료로 균질하게 제작되었으며, 탄성거동한다)

- ① 5
- ② 10
- ③ 40
- ④ 80

3. 그림과 같은 강구조 인장부재 볼트 연결부의 예상 파단선이 a - b - e - f - g일 때 순폭[mm]은? (단, 볼트구멍의 직경은 22 mm이다)



- ① 120
- ② 130
- ③ 140
- ④ 150

4. 철근콘크리트 압축부재의 설계에서 사각형이나 원형 띠철근으로 둘러싸인 압축부재의 축방향 주철근의 최소 배치 개수는?

- ① 3
- ② 4
- ③ 5
- ④ 6

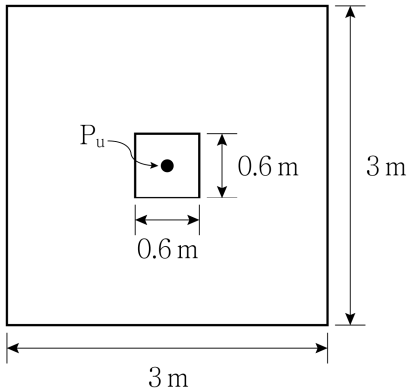
5. 철근콘크리트보의 휨설계에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 강도감소계수를 고려한 설계강도는 소요강도 이상이 되도록 설계하여야 한다.
- ② 콘크리트 압축파괴 이전에 철근의 항복이 먼저 일어나는 연성 파괴가 되도록 설계하여야 한다.
- ③ 압축측 콘크리트의 갑작스런 취성파괴 방지를 위하여 압축지배 단면으로 설계한다.
- ④ 인장지배단면의 강도감소계수 ϕ 의 값은 0.85이다.

6. 동일한 크기의 두 단부 모멘트가 단일 곡률을 일으키는 횡구속된 압축부재의 모멘트확대계수는? (단, 압축부재의 좌굴하중 P_c 는 20,000 kN이고, 계수축하중 P_u 는 3,000 kN이다)

- ① 1.20
- ② 1.25
- ③ 1.30
- ④ 1.35

7. 그림과 같이 중심축하중이 작용하는 확대기초의 1방향 전단에 대한 위험 단면에서의 전단력의 크기[kN]는? (단, 중심축하중의 크기 P_u 는 2,700 kN이고, 기초판의 유효높이 d 는 500 mm이다)



- ① 540
- ② 570
- ③ 600
- ④ 630

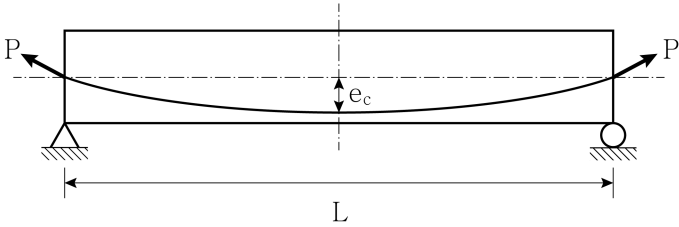
8. 고장력볼트 마찰연결에서 공칭마찰강도 계산에 고려하지 않는 것은?

- ① 마찰면 상태
- ② 전단면의 수
- ③ 연결부재의 두께
- ④ 설계볼트의 장력

9. 콘크리트의 크리프와 건조수축에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

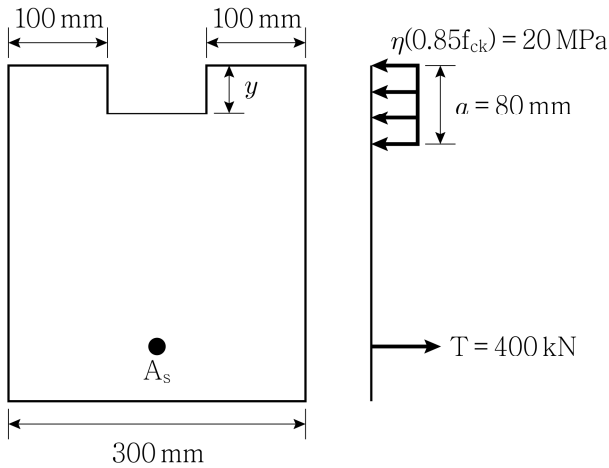
- ① 부재의 변형이 구속된 부정정 구조에서는 건조수축에 의한 응력이 발생한다.
- ② 물-시멘트비가 증가할수록 크리프와 건조수축은 증가한다.
- ③ 상대습도가 높을수록 건조수축은 증가한다.
- ④ 콘크리트 건조 초기에는 콘크리트 부재의 표면에는 인장응력이, 내부에는 압축응력이 발생한다.

10. 그림과 같은 프리스트레스트 콘크리트 단순보의 지간 중앙에서 프리스트레스 힘 P 에 의한 솟음의 크기가 $C_1 \frac{PL^2 e_c}{EI}$ 일 때, C_1 은?
(단, 보의 휨강성 EI 는 일정하다)



- ① $\frac{5}{48}$
- ② $\frac{5}{64}$
- ③ $\frac{5}{128}$
- ④ $\frac{5}{384}$

11. 그림과 같이 철근콘크리트보 단면의 등가직사각형 응력블록과 철근 인장력의 크기가 주어졌을 때, 깊이 y [mm]는?



- ① 20
- ② 40
- ③ 60
- ④ 80

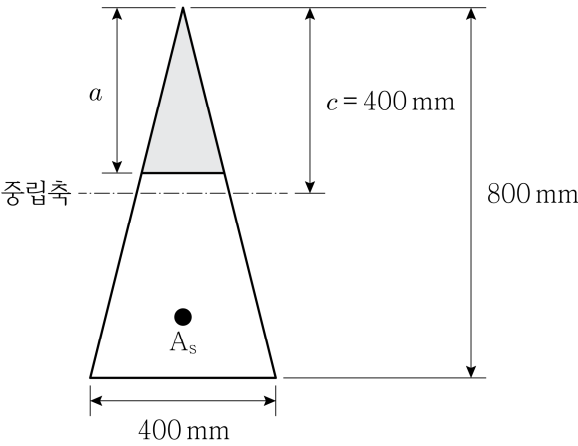
12. 프리스트레스트 콘크리트 휨부재는 미리 압축을 가한 인장구역에서 사용하중에 의한 인장연단응력 f_t 에 따라 비균열등급, 부분균열등급, 완전균열등급으로 구분된다. 부분균열등급에 해당하는 인장연단응력 범위 [MPa]는? (단, f_{ck} [MPa]는 콘크리트 설계기준압축강도이다)

- ① $f_t \leq 0.63 \sqrt{f_{ck}}$
- ② $0.63 \sqrt{f_{ck}} < f_t \leq 1.0 \sqrt{f_{ck}}$
- ③ $1.0 \sqrt{f_{ck}} < f_t \leq 1.2 \sqrt{f_{ck}}$
- ④ $f_t > 1.2 \sqrt{f_{ck}}$

13. 프리스트레스트 콘크리트 교량 구조물에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, KDS 24 14 20:2018에 따른다)

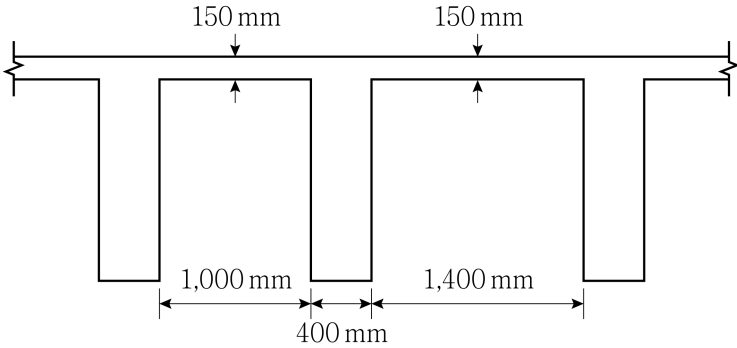
- ① PS강재의 릴랙сей션이 작아야 한다.
- ② PS강재의 연신율이 커서 충분한 연성을 가지고 있어야 한다.
- ③ 프리텐션 부재의 콘크리트 설계기준압축강도는 25 MPa 이상이어야 한다.
- ④ 포스트텐션 부재의 콘크리트 설계기준압축강도는 30 MPa 이상이어야 한다.

14. 그림과 같은 삼각형 철근콘크리트 단면의 철근량 A_s [mm²]는? (단, 압축부 콘크리트의 응력분포는 등가직사각형 응력분포로 고려하며, 인장철근은 항복하였고, a 는 등가직사각형 응력블록의 깊이, 콘크리트의 설계기준압축강도 f_{ck} 는 20 MPa, 철근의 항복강도 f_y 는 400 MPa이다)



- ① 1,088
- ② 1,148
- ③ 1,235
- ④ 1,324

15. 그림과 같이 치수가 주어진 슬래브와 보를 일체로 친 T형보의 플랜지 유효폭 b [mm]는? (단, 보의 경간은 12 m이다)



- ① 1,200
- ② 1,600
- ③ 2,800
- ④ 3,000

16. 계수전단력 V_u 가 작용하는 직사각형 단면의 철근콘크리트 휨부재에서 공칭전단강도 V_n 의 최솟값 [kN]은? (단, 계수전단력 V_u 는 75 kN이다)

- ① 85
- ② 90
- ③ 95
- ④ 100

17. 콘크리트용 앵커 설계기준에서 연성강재요소의 강도에 의해 지배되는 앵커의 인장력 설계 시 고려되는 강도감소계수 ϕ 는?
- ① 0.75
 - ② 0.65
 - ③ 0.60
 - ④ 0.55
18. 콘크리트구조의 해석과 설계에 사용하는 탄성계수에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, f_{cm} [MPa]은 콘크리트의 평균압축강도이다)
- ① 콘크리트의 할선탄성계수는 콘크리트의 단위질량 m_c 의 값이 $1,450 \sim 2,500 \text{ kg/m}^3$ 인 콘크리트의 경우 $E_c = 0.077m_c^{1.5} \sqrt[3]{f_{cm}}$ (MPa)이다.
 - ② 보통중량골재를 사용한 콘크리트(단위질량 $m_c = 2,300 \text{ kg/m}^3$)의 경우 $E_c = 8,500 \sqrt[3]{f_{cm}}$ (MPa)이다.
 - ③ 크리프 변형을 계산할 때 사용하는 탄성계수는 콘크리트 할선탄성계수와 동일하게 사용한다.
 - ④ 철근의 탄성계수는 $E_s = 200,000$ (MPa)을 표준으로 하여야 한다.
19. 콘크리트구조 정착 및 이음 설계기준에서 제시하는 철근의 이음에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 이음은 가능한 한 최대 인장응력점으로부터 떨어진 곳에 두어야 한다.
 - ② 철근의 굽힘이 시작되는 부위에서 용접이음을 시작할 수 있다.
 - ③ 용접이음은 용접용 철근을 사용해야 한다.
 - ④ 기계적이음은 철근의 설계기준항복강도 f_y 의 125 % 이상을 발휘할 수 있는 기계적이음이여야 한다.
20. 옹벽의 구조상세에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, KDS 11 80 05 : 2020에 따른다)
- ① 활동에 대한 효과적인 저항을 위하여 저판에 활동방지벽을 적용하는 경우 저판과 일체로 설치해야 한다.
 - ② 신축이음 설치 간격은 중력식 옹벽의 경우는 10 m 이하, 캔틸레버식 및 부벽식옹벽에서는 15 m ~ 20 m 이하의 간격으로 설치하여야 한다.
 - ③ 뒷부벽식 옹벽에서는 전면벽과 기초 슬래브에 의해 부벽에 전달되는 응력을 지지하기 위해 필요한 철근을 부벽에 배근해야 한다. 또 전면벽과 기초슬래브에는 인장철근의 20 % 미만의 배력철근을 두어야 한다.
 - ④ 부벽식 옹벽의 경우에는 수평방향의 철근량이 많으므로 수축이음을 설치하지 않아도 좋다.