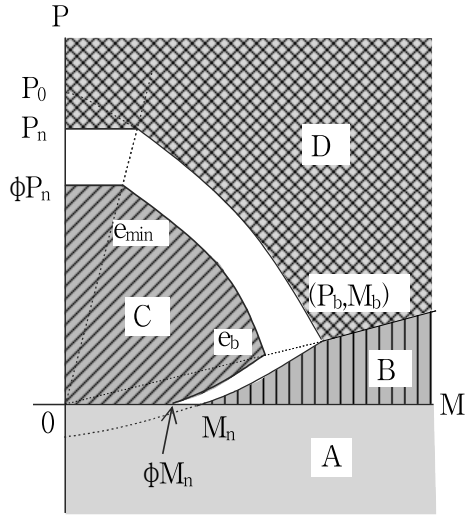


토목설계

문 1. 축력과 휨모멘트를 받는 기둥의 축력-휨모멘트 상관도를 그림과 같이 A, B, C, D 4개의 영역으로 구분하였다. 어떤 영역에 포함 되도록 기둥을 설계하는 것이 가장 바람직한가?



- ① A ② B
③ C ④ D

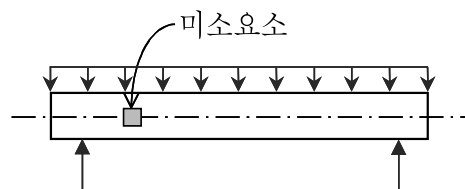
문 2. 단면적이 400 mm^2 이고, 길이가 10m인 강봉(steel bar)이 온도변화의 영향으로 3mm가 늘어났다. 이 인장변형을 억제하는 데 필요한 최소 압축력[kN]은? (단, 강봉의 탄성계수 $E_s = 2.1 \times 10^5 \text{ MPa}$)

- ① 25.2 ② 30.2
③ 35.2 ④ 37.2

문 3. 비틀림을 받는 부재를 보강하기 위하여 사용하는 종방향 철근 또는 종방향 긴장재와 함께 사용하는 횡방향 철근으로 적당하지 않은 것은?

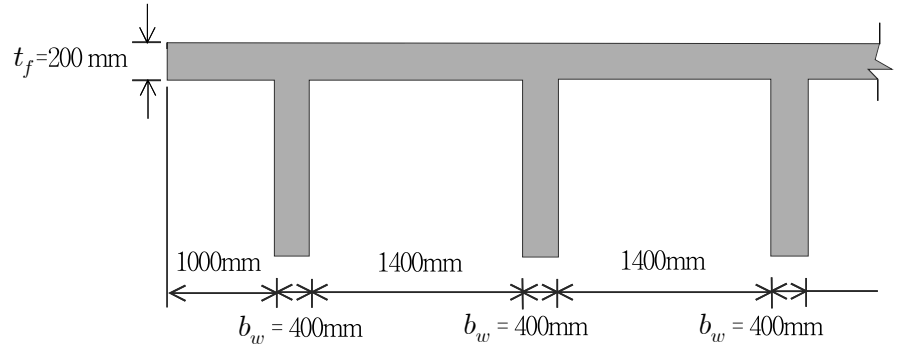
- ① 부재축에 수직인 폐쇄스터립 또는 폐쇄띠철근
② 부재축에 수직인 횡방향 강선으로 구성된 폐쇄용접철망
③ 프리스트레싱되지 않은 부재에서 나선철근
④ 두 개의 U형 스테립을 거꾸로 겹쳐서 만든 철근

문 4. 다음 그림과 같이 등분포하중을 받고 있는 철근콘크리트보의 중립축에 있는 미소요소에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① 콘크리트의 휨 응력은 0이다.
② 단면에서의 전단응력이 최대가 된다.
③ 휨변형과 전단변형이 일어난다.
④ 사인장균열이 발생한다.

문 5. 그림과 같이 경간(L) 12m인 연속 T형보에서 비대칭 부분의 플랜지 유효폭[mm]은?

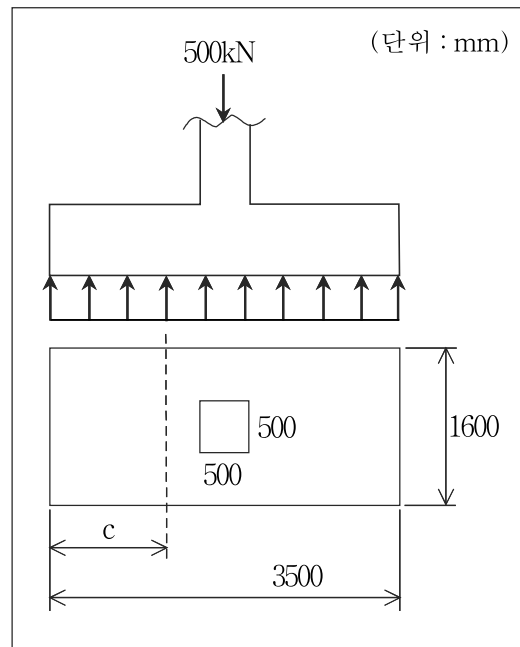


- ① 1000 ② 1100
③ 1400 ④ 1600

문 6. 인장력 600 kN이 작용하는 두께 20 mm의 강판(SS400)을 지압이 음용 고장력볼트(M22-B8T)를 사용하여 2면전단으로 연결할 때 필요한 최소 볼트수는? (단, 1면 전단에 대한 볼트 1개당 허용 전단력 $P_{va} = 55 \text{ kN}$, 볼트 1개당 허용지압력 $P_{ba} = 105 \text{ kN}$)

- ① 3 ② 4
③ 5 ④ 6

문 7. 그림과 같이 $3.5\text{ m} \times 1.6\text{ m}$ 인 독립확대기초에서 사하중 500 kN이 $500\text{ mm} \times 500\text{ mm}$ 의 기둥에 작용한다. 이 독립확대기초에서 1방향 배근 시 전단력에 대한 위험단면의 위치를 나타내는 거리(c)[m]는? (단, 유효높이(d)는 450 mm이다)



- ① 1.00 ② 1.05
③ 1.10 ④ 1.15

문 8. 콘크리트 구조설계기준(2003년도 개정)에서 비틀림 설계에 관한 사항 중 옳지 않은 것은?

- ① 콘크리트의 전단과 비틀림 강도의 상호 작용을 고려해야 한다.
② 콘크리트의 전단강도는 비틀림과 상관없이 일정하다.
③ 비틀림에 대한 설계는 박벽관(thin-walled tube)과 입체트러스 해석법에 근거를 두고 있다.
④ 비틀림 설계시 보 단면에서 가운데 부분의 콘크리트는 무시한다.

문 9. 콘크리트의 재료 특성에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 콘크리트의 크리프는 물시멘트비, 시멘트량 및 수화율이 감소할수록 감소한다.
- ② 콘크리트의 크리프는 재령보다 해당 재령에서의 수화율에 따라 더 큰 영향을 받는다.
- ③ 온도가 상승함에 따라 수축에 미치는 영향은 온도가 올라가기 전에 콘크리트의 함수상태, 온도증가 후의 수분손실 등에 따라 크게 변화한다.
- ④ 콘크리트의 건조수축은 물시멘트비와 시멘트량이 감소할수록 수축도 감소한다.

문 10. 암거 설계에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 암거의 단면은 배수 유량이나 구배에 따라 결정되지만, 단면 치수나 철근량은 매설깊이에서의 하중을 고려하여 결정된다.
- ② 암거의 설계 유량은 안전을 위하여 평균 유량의 2배를 가정 하며 이것을 하중으로 고려한다.
- ③ 슬래브식 상자형 암거(box culvert)의 경우 양측벽을 옹벽으로 생각하여 상부 슬래브를 단순보로 고려한다.
- ④ 암거의 폭에 비하여 길이가 충분히 길고, 흙의 두께가 일정한 경우에는 종단방향의 부재력 변화를 고려하지 않고, 횡단 방향의 부재력을 고려한다.

문 11. 콘크리트의 설계기준강도(f_{ck})가 $25MPa$ 일 때 보통 골재를 사용한 콘크리트($w_c=2300kg/m^3$)의 탄성계수(E_c)[MPa]는?

- ① 2.05×10^4
- ② 2.35×10^4
- ③ 2.65×10^4
- ④ 2.95×10^4

문 12. 휨모멘트(M) $1650 kN \cdot m$ (자중포함)가 작용하는 PSC보에 프리스트레스힘(P) $3300 kN$ 이 가해졌을 때 내력모멘트의 팔길이[m]는?

- ① 0.4
- ② 0.5
- ③ 0.2
- ④ 0.3

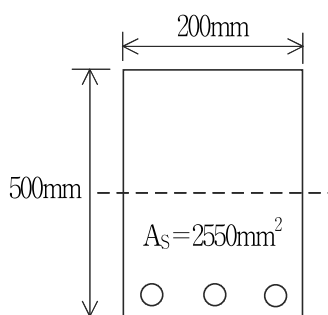
문 13. 폭 $b = 300 mm$, 유효깊이 $d = 550 mm$, 인장철근 $A_s = 2040 mm^2$ 인 단철근 직사각형단면의 공칭 휨모멘트강도[kN·m]는?
(단, $f_{ck}=24MPa$, $f_y=300MPa$)

- ① 26
- ② 30.6
- ③ 260
- ④ 306

문 14. 강도설계법으로 설계 시 $f_{ck}=30MPa$, $f_y=300MPa$ 인 단철근 직사각형보의 균형철근비는? (단, $\beta_1 = 0.84$)

- ① 0.0176
- ② 0.0276
- ③ 0.0376
- ④ 0.0476

문 15. 그림과 같은 직사각형보에서 $f_{ck}=30MPa$, $f_y=300MPa$, $a = 150 mm$ 일 때, 콘크리트가 부담하는 압축력[kN]은?



- ① 565
- ② 665
- ③ 765
- ④ 865

문 16. 프리스트레스힘에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 일반적으로 프리스트레스힘에 의해 보의 변형이 구속되어 부정 정력이 발생하게 되는데, 단면의 응력을 검토할 경우에는 이 부정정력을 고려하여야 한다.
- ② 유효프리스트레스힘은 프리스트레싱 직후 프리스트레스힘의 감소, 콘크리트의 크리프, 콘크리트의 건조수축, PS강재의 릴랙세이션 등의 영향을 고려하여 산출된다.
- ③ 프리스트레싱 직후 프리스트레스힘의 손실량을 추정할 때 포스트텐션 방식에서는 콘크리트의 탄성변형만을 고려하여야 하고, 프리텐션 방식에서는 콘크리트의 탄성변형, PS강재와 쉬스의 마찰, 정착장치에서의 활동을 고려하여 검토하여야 한다.
- ④ 설계 시 고려하여야 할 주요 프리스트레스힘에는 프리스트레싱 직후의 프리스트레스힘과 유효프리스트레스힘 등이 있다.

문 17. 길이(ℓ)가 6m이고 직사각형 단면(유효깊이 $d = 400 mm$)의 철근 콘크리트 단순보에 계수분포하중(w_u) $32 kN/m$ 가 작용하고 있다. 강도설계법으로 설계 시 이 단면의 콘크리트가 부담하는 공칭 전단강도(V_c)가 $70 kN$ 인 경우, 전단철근이 부담해야 하는 공칭 전단강도(V_s)의 최소값[kN]은?

- ① 22
- ② 28
- ③ 34
- ④ 40

문 18. 지름이 800mm인 철근콘크리트 원형단면 비횡구속 골조의 기둥 양단이 고정되어 있는 경우, 단주로 볼 수 있는 기둥의 최대 높이 [m]는? (단, $k=1.1$)

- ① 4
- ② 5
- ③ 6
- ④ 7

문 19. 나선철근 기둥의 심부지름이 300mm이고, 기둥단면의 지름이 400mm인 기둥의 최소 나선철근비는?
(단, $f_{ck}=30MPa$, $f_y=300MPa$)

- ① 0.020
- ② 0.025
- ③ 0.030
- ④ 0.035

문 20. 프리스트레싱 긴장재의 허용응력규정에 관한 설명 중 가장 적당한 것은? (여기서, f_{pu} 는 프리스트레싱 긴장재의 설계기준 인장 강도이고, f_{py} 는 프리스트레싱 긴장재의 설계기준 항복강도이다)

- ① 긴장을 할 때 프리스트레싱 긴장재의 인장응력은 $0.80f_{pu}$ 또는 $0.94f_{py}$ 중 큰 값 이상으로 하여야 한다.
- ② 긴장을 할 때 프리스트레싱 긴장재의 인장응력은 $0.80f_{pu}$ 또는 $0.94f_{py}$ 중 작은 값 이하로 하여야 한다.
- ③ 긴장을 할 때 프리스트레싱 긴장재의 인장응력은 $0.74f_{pu}$ 또는 $0.82f_{py}$ 중 큰 값 이상으로 하여야 한다.
- ④ 긴장을 할 때 프리스트레싱 긴장재의 인장응력은 $0.74f_{pu}$ 또는 $0.82f_{py}$ 중 작은 값 이하로 하여야 한다.