

: 장 성 국

문제의 소유권 및 판권은 (주)윌비스고시학원에 있습니다. 무단복사 판매 시 저작권법에 의거 경고조치 없이 고발하여 민 형사상 책임을 지게 됩니다.

반드시 OMR카드에 성명, 주민등록번호를 기재하시기 바랍니다.
 ○ OMR카드 작성시 컴퓨터용 사인펜으로 작성해주시기 바랍니다.

- 1) 문 01. 표준형공시체(φ150mm)가 압축력 675kN에서 파괴되었을 때, 콘크리트의 최대압축응력[MPa]은? (단, π=3이다)
- ① 10.0

② 22.5

③ 40.0

④ 90.0

③

1

다음과 같다.

$$f_{c, \max} = \frac{4P}{\pi D^2} = \frac{4 \times 675 \times 10^3}{3 \times 150^2} = 40 MPa$$

- 2) 문 02. 옹벽의 설계에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 상재하중, 뒤채움흙의 중량, 옹벽의 자중 및 옹벽에 작용하는 토압, 필요에 따라서는 수압에 견디도록 설계하여야 한다.

② 무근콘크리트 옹벽은 자중에 의하여 저항력을 발휘하는 중력식 형태로 설계하여야 한다.

③ 활동에 대한 저항력은 옹벽에 작용하는 수평력의 1.5배 이상이어야 한다.

④ 전도에 대한 저항휨모멘트는 횡토압에 의한 전도모멘트 이상이어야 한다.

정답 ④

④ 전도에 대한 저항휨모멘트는 횡토압에 의한 전도모멘트 2배 이상이어야 한다.

- 3) 문 03. 프리스트레스트하지 않는 현장치기 콘크리트 부재의 최소 피복두께 규정으로 옳지 않은 것은? (단, 2012년도 콘크리트 구조기준을 적용한다)
- ① 수중에서 치는 콘크리트 : 100mm

② 흙에 접하여 콘크리트를 친 후 영구히 흙에 묻혀 있는 콘크리트 : 60mm

③ D25 이하의 철근 중 흙에 접하거나 옥외의 공기에 직접 노출되는 콘크리트 : 50mm

④ 옥외의 공기나 흙에 직접 접하지 않는 콘크리트 보 또는 기둥 : 40mm

정답 ②

② 흙에 접하여 콘크리트를 친 후 영구히 흙에 묻혀 있는 콘크리트에서는 80mm 이상이어야 한다.

- 4) 문 04. 강구조에서 용접과 볼트의 병용에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 볼트접합은 원칙적으로 용접과 조합해서 하중을 부담시킬 수 없다. 이러한 경우 볼트가 전체하중을 부담하는 것으로 한다.

② 볼트가 전단접합인 경우에는 예외적으로 용접과 하중을 부담하는 것이 허용된다.

③ 마찰볼트접합으로 기 시공된 구조물을 개축할 경우 고장력볼트는 기 시공된 하중을 받는 것으로 가정하고 병용되는 용접은 추가된 소요강도를 받는 것으로 용접설계를 병용할 수 있다.

④ 표준구멍과 하중방향에 직각인 단슬롯의 경우 볼트와 하중방향에 평행한 필릿용접이 하중을 각각 분담할 수 있다.

정답 ①

① 볼트접합은 용접과 조합해서 하중을 부담시킬 수 없다. 이러한 경우 용접이 전체 하중을 부담하는 것으로 한다.

- 5) 문 05. 큰 처짐에 의해 손상되기 쉬운 칸막이벽이나 기타 구조물을 지지하지 않는 지간 4m의 1방향 슬래브가 단순 지지되어 있을 때, 처짐 검토를 생략할 수 있는 슬래브의 최소두께[mm]는? (단, 부재는 보통중량콘크리트와 설계기준항복강도 400MPa인 철근을 사용하고, 2012년도 콘크리트 구조기준을 적용한다)
- ① 400

② 267

③ 200

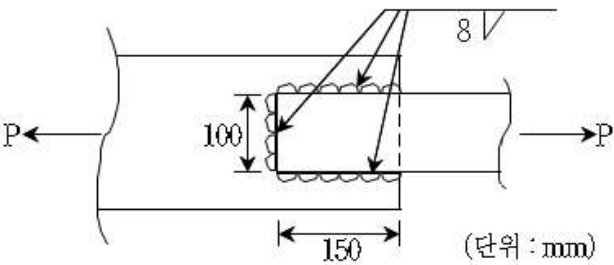
④ 167

정답 ③

③ 단순지지된 1방향 슬래브의 처짐을 검토하지 않을 최소두께는 다음과 같다.

$$h \geq \frac{L}{20} = \frac{4,000}{20} = 200 mm$$

- 6) 문 06. 그림과 같은 유효길이를 갖는 필릿용접부가 받을 수 있는 인장력 P[N]는? (단, 필릿용접의 허용전단응력 $\tau_a=80MPa$ 이다)



- ① $P = 80 \times \frac{8}{\sqrt{2}} \times (150 \times 2)$

② $P = 80 \times \frac{8}{\sqrt{2}} \times (150 \times 2)$

③ $P = 80 \times \frac{8}{\sqrt{2}} \times (150 \times 2)$

④ $P = 80 \times \frac{8}{\sqrt{2}} \times (150 \times 2)$

정답 ②

② 허용응력설계법을 적용한다.

$$P = \tau_a (\sum a l_e) = \tau_a (\sum \frac{s}{\sqrt{2}} l_e) = 80 \times \frac{8}{\sqrt{2}} \times (150 \times 2 + 100)$$

- 7) 문 07. 철근의 공칭지름 $d_b=10mm$ 일 때, 인장을 받는 표준 갈고리의 정착길이[mm]는? (단, 도막되지 않은 이형철근을 사용하고, 철근의 설계기준항복강도 $f_y=300MPa$, 보통콘크리트의 설계기준압축강도 $f_{ck}=25MPa$ 이고, 2012년도 콘크리트 구조기준을 적용한다)
- 80
 - 144
 - 150
 - 187

③

정착길이

$$l_{dh}=l_{hb}=\frac{0.24\beta d_b f_y}{\lambda \sqrt{f_{ck}}}=\frac{0.24\times 1.0\times 10\times 300}{1\times \sqrt{25}}=144mm$$

표준갈고리의 정착길이는 150mm 이상이어야 하고, $8d_b=8\times 10=80mm$ 이상이어야 함을 만족하므로 150mm로 한다.

- 8) 문 08. 유효길이 $l_u=2.5m$, 지름 $d=500mm$ 인 횡구속된 골조 압축부재의 유효 세장비는?
- 20
 - 35
 - 50
 - 65

정답 ①

① 세장비에 관한 일반식을 적용한다.

$$\lambda_e=\frac{kL}{r}=\frac{kL}{0.25d}=\frac{1\times 2,500}{0.25\times 500}=20$$

- 9) 문 09. 폭 $b=200mm$, 유효깊이 $d=400mm$, 인장철근 단면적 $A_s=850mm^2$ 인 단철근 직사각형 보가 극한상태에 도달했을 때, 압축연단에서 중립축까지의 거리 $c[mm]$ 는? (단, 철근의 설계기준항복강도 $f_y=300MPa$, 콘크리트의 설계기준압축강도 $f_{ck}=30MPa$ 이고, 2012년도 콘크리트 구조기준을 적용한다)
- $\frac{50}{0.85}$
 - $\frac{50}{0.836}$
 - $\frac{59}{0.85}$
 - $\frac{59}{0.836}$

정답 ②

② 등가압축응력깊이를 구하여 결정한다.

㉠ 등가압축응력깊이

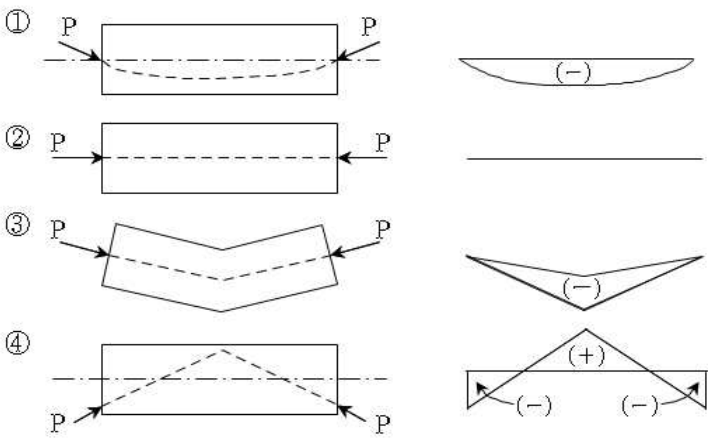
$$a=\frac{A_s \cdot f_y}{0.85 f_{ck} \cdot b}=\frac{850\times 300}{0.85\times 30\times 200}=50mm$$

㉡ 중립축위치

$$f_{ck}=30MPa\text{일 때, } \beta_1=0.85-0.007(30-28)=0.836$$

$$c=\frac{a}{\beta_1}=\frac{50}{0.836}mm$$

- 10) 문 10. 긴장재의 배치형상에 따른 프리스트레싱 효과에 의하여 콘크리트에 발생하는 휨모멘트를 나타낸 것으로 옳지 않은 것은?



정답 ③

③ 긴장력이 부재의 도심축을 따라 작용하므로 휨모멘트가 발생하지 않는다.

- 11) 문 11. 강도설계법에서 강도감소계수(ϕ)를 사용하는 이유로 옳지 않은 것은?
- 강도와 치수가 변동할 수 있으므로 부재 강도의 저하 확률에 대비한다.
 - 부정확한 설계 방정식에 대비한 여유를 반영한다.
 - 구조물에서 차지하는 부재의 중요도를 반영한다.
 - 예상을 초과한 하중 및 구조해석의 단순화로 인하여 발생하는 초과요인에 대비한다.

정답 ④

④ 예상을 초과한 하중 및 구조해석의 단순화로 인하여 발생하는 초과요인에 대비하는 것은 하중계수를 고려하는 이유이다.

- 12) 문 12. 프리스트레스트 콘크리트 보에서 긴장재의 허용응력에 대한 기준으로 옳은 것은? (단, f_{pu} 는 긴장재의 인장강도, f_{py} 는 긴장재의 항복강도이고, 2012년도 콘크리트 구조기준을 적용한다)
- 긴장할 때, 긴장재의 인장응력 : $0.84f_{py}$ 와 $0.92f_{py}$ 중 작은 값 이하
 - 긴장할 때, 긴장재의 인장응력 : $0.82f_{pu}$ 와 $0.94f_{py}$ 중 작은 값 이하
 - 프리스트레스 도입 직후의 긴장재의 인장응력 : $0.74f_{pu}$ 와 $0.82f_{py}$ 중 작은 값 이하
 - 프리스트레스 도입 직후의 긴장재의 인장응력 : $0.72f_{pu}$ 와 $0.84f_{py}$ 중 작은 값 이하

정답 ④

④ 긴장재의 허용응력은 다음과 같다.

프리스트레스 도입시*	$0.8f_{pu}$ 와 $0.94f_{py}$ 중 작은 값 이하
프리스트레스 도입 직후	$0.74f_{pu}$ 와 $0.82f_{py}$ 중 작은 값 이하
정착구와 커플러의 위치에서 프리스트레스 도입직후의 포스트텐션 긴장재	$0.7f_{pu}$ 이하

- 13) 문 13. 현장 강도에 관한 기록 자료가 없을 경우 또는 압축 강도 시험횟수가 14회 이하인 경우의 배합강도를 구하기 위한 식으로, 설계기준압축강도 f_{ck} 가 35MPa을 초과할 경우에 해당하는 배합강도 f_{cr} [MPa]의 계산식은? (단, 2012년도 콘크리트 구조기준을 적용한다)
- $f_{cr}=f_{ck}+7$
 - $f_{cr}=f_{ck}+8.5$
 - $f_{cr}=f_{ck}+10$
 - $f_{cr}=1.1f_{ck}+5.0$

④

④ 주어진 조건에서 배합강도는 $f_{cr}=1.1f_{ck}+5.0$ 가 된다.

설계기준압축강도, f_{ck} (MPa)	배합강도, f_{cr} (MPa)
21 미만	$f_{ck} + 7$
21 이상 35 이하	$f_{ck} + 8.5$
35 초과	$1.1f_{ck} + 5.0$

- 14) 문 14. 한계상태설계법을 채택한 도로교설계기준(2012)에 제시된 한계상태로 옳지 않은 것은?
- 이전에 현저하게 육안으로 관찰될 정도의 비탄성 변형이 발생하지 않도록 제한하는 변형한계상태
 - 기대응력범위의 반복 횟수에서 발생하는 단일 피로설계트럭에 의한 응력범위를 제한하는 피로한계상태
 - 정상적인 사용조건 하에서 응력, 변형 및 균열폭을 제한하는 사용한계상태
 - 설계수명 이내에 발생할 것으로 기대되는, 통계적으로 중요하고 규정한 하중조합에 대하여 강도와 안정성 확보를 위한 극한한계상태

①

① 도로교설계기준에서는 변형한계상태 규정하고 있지 않다.

- 15) 문 15. 폭 $b=400\text{mm}$, 유효깊이 $d=600\text{mm}$ 인 단철근 직사각형 보에 U형 수직 스테럽을 간격 $s=250\text{mm}$ 로 배치하였을 때, 공칭전단강도 V_n [kN]? (단, 보통종량 콘크리트의 설계기준압축강도 $f_{ck}=25\text{MPa}$, 전단철근의 설계기준항복강도 $f_{yt}=400\text{MPa}$, 스테럽 한 가닥의 단면적은 125mm^2 이고, 2012년도 콘크리트 구조기준을 적용한다)
- 320
 - 380
 - 440
 - 640

정답 ③

③ 공칭전단강도는 콘크리트의 강도와 전단철근의 강도의 합이다.

$$V_c = \frac{1}{6} \lambda \sqrt{f_{ck}} b_w d = \frac{1}{6} \times 1.0 \times \sqrt{25} \times 400 \times 600 = 200,000\text{N} = 200\text{kN}$$

$$V_s = \frac{A_v \cdot f_{yt} \cdot d}{s} = \frac{(2 \times 125) \times 400 \times 600}{250} = 240,000\text{N} = 240\text{kN}$$

$$V_n = V_c + V_s = 200 + 240 = 440\text{kN}$$

- 16) 문 16. 콘크리트 구조기준(2012)에서 압축부재의 철근에 대

- 한 설명으로 옳지 않은 것은?
- 현장치기 콘크리트 공사에서 압축부재의 횡철근으로 사용되는 나선철근 지름은 13mm 이상으로 하여야 한다.
 - 나선철근 또는 띠철근이 배근된 압축부재에서 축방향 철근의 순간격은 40mm 이상, 또한 철근 공칭지름의 1.5배 이상으로 하여야 한다.
 - 압축부재의 횡철근으로 사용되는 나선철근의 순간격은 25mm 이상, 75mm 이하이어야 한다.
 - 압축부재의 횡철근으로 사용되는 띠철근의 수직간격은 축방향철근 지름의 16배 이하, 띠철근 지름의 48배 이하, 또한 기둥 단면의 최소 치수 이하로 하여야 한다.

정답 ①

① 현장치기 콘크리트 공사에서 압축부재의 횡철근으로 사용되는 나선철근 지름은 10mm 이상으로 하여야 한다.

- 17) 문 17. 철근콘크리트 직사각형 보의 전단철근에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, V_s = 전단철근에 의한 전단강도, λ =경량콘크리트계수, f_{ck} =콘크리트의 설계기준압축강도, b_w = 직사각형 보의 폭, d = 직사각형 보의 유효깊이이고, 2012년도 콘크리트 구조기준을 적용한다)
- $V_s \leq \frac{\lambda \sqrt{f_{ck}}}{3} b_w d$ 일 때, 수직 전단철근의 간격은 0.5d 이하이어야 하고, 어느 경우이든 600mm 이하로 하여야 한다.
 - $V_s \leq \frac{\lambda \sqrt{f_{ck}}}{3} b_w d$ 일 때, 경사 스테럽과 굽힘철근은 부재의 중간 높이 0.5d에서 반력점 방향으로 주인장철근까지 연장된 60° 선과 한 번 이상 교차되도록 배치하여야 한다.
 - $\frac{\lambda \sqrt{f_{ck}}}{3} b_w d < V_s \leq \frac{2\lambda \sqrt{f_{ck}}}{3} b_w d$ 일 때, 수직 전단철근의 간격은 0.25d 이하이어야 하고, 어느 경우이든 300mm 이하이어야 한다.
 - 전단철근의 설계기준항복강도 f_y 는 500MPa을 초과할 수 없다. 단, 용접 이형철망을 사용할 경우 전단철근의 설계기준항복강도 f_y 는 600MPa을 초과할 수 없다.

정답 ②

② $V_s \leq \frac{\lambda \sqrt{f_{ck}}}{3} b_w d$ 일 때, 경사 스테럽과 굽힘철근은 부재의 중간 높이 0.5d에서 반력점 방향으로 주인장철근까지 연장된 45° 선과 한 번 이상 교차되도록 배치하여야 한다.

- 18) 문 18. 철근콘크리트 캔틸레버 보에 하중이 작용하여 하향 탄성 처짐 20mm가 발생되었다. 이 하중이 장기하중으로 작용할 때, 5년 후의 총처짐량[mm]은? (단, 보의 지지부에서의 인장철근비는 0.01, 압축철근비는 0.005이고, 2012년도 콘크리트 구조기준을 적용한다)
- 26.7
 - 32.0
 - 46.7
 - 52.0

정답 ④

④ 총처짐은 다음과 같다.

㉠ 추가처짐

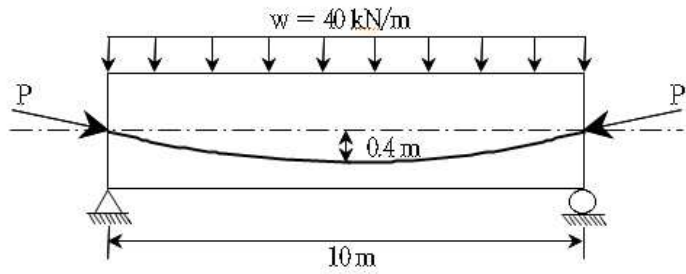
$$\lambda = \frac{\xi}{1+50\rho'} = \frac{2.0}{1+50 \times 0.005} = 1.6$$

추가처짐량, $\delta_l = \delta_e \times \lambda = 20 \times 1.6 = 32\text{mm}$

㉡ 총처짐

$$\delta_t = \delta_e + \delta_l = 20 + 32 = 52\text{mm}$$

- 19) 문 19. 그림과 같이 긴장재가 포물선으로 배치된 지간 10m 인 PS콘크리트 보에 등분포하중(자중 포함) $w = 40 \text{ kN/m}$ 가 작용하고 있다. 프리스트레스 힘 $P = 1,000 \text{ kN}$ 일 때, 지간 중앙단면에서 순하향 등분포하중 $[\text{kN/m}]$?



- ① 8 ② 16
③ 24 ④ 32

①

① 등분포하중을 구하여 결정한다.

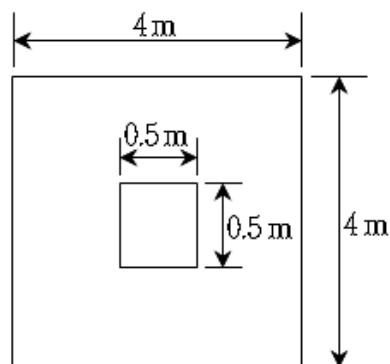
㉠ 등분포상향력(u)

$$u = \frac{8Ps}{L^2} = \frac{8 \times 1,000 \times 0.4}{10^2} = 32 \text{ kN/m}$$

㉡ 순 하향의 등분포하중

$$w - u = 40 - 32 = 8 \text{ kN/m}$$

- 20) 문 20. 그림과 같은 정사각형 독립 확대기초 저면에 계수하중에 의한 상향 지반 반력 160 kN/m^2 가 작용할 때, 위험단면에서의 계수휨모멘트 $[\text{kN} \cdot \text{m}]$ 는?



- ① 260 ② 420
③ 760 ④ 980

정답 ④

④ 기둥의 외면이 휨의 위험단면이고 이 단면을 고정단으로 한 계수휨모멘트를 구한다.

$$M_u = \frac{q_u}{2} \left(\frac{L-t}{2} \right)^2 \times B = \frac{160}{2} \times \left(\frac{4-0.5}{2} \right)^2 \times 4 = 980 \text{ kN} \cdot \text{m}$$