

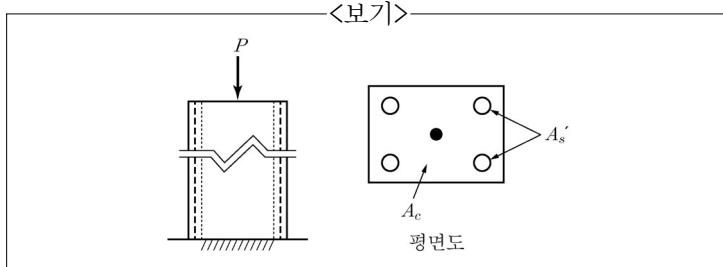
# 토목설계

B

(1번~20번)

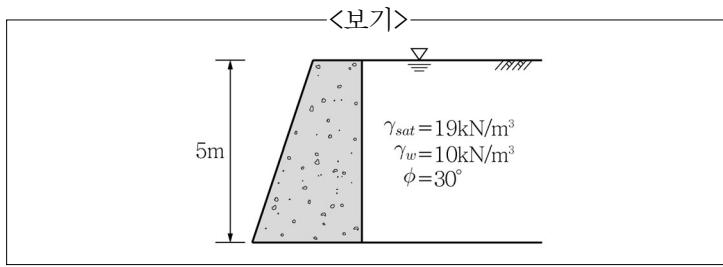
(9回)

- <보기>와 같이 철근콘크리트 기둥(단주)의 중심에 집중하중  $P$ 가 작용한다. 하중과 응력의 평형을 고려할 때 탄성과 비탄성영역의 전체 범위에 대해 타당하게 사용할 수 있는 식으로 알맞은 것은? (단,  $f_s'$ =철근응력,  $f_c$ =콘크리트 응력,  $n = E_s/E_c$ ,  $A_c$ =콘크리트 면적,  $A_s' =$ 압축철근 면적,  $A_g = A_c + A_s'$ 이다.)



- $$\begin{array}{ll} \textcircled{1} \quad P = f_c(A_c + nA_s') & \textcircled{2} \quad P = f_c\{A_g + (n-1)A_s'\} \\ \textcircled{3} \quad P = f_c A_c + f_s' A_s' & \textcircled{4} \quad P = f_s' \left( \frac{A_c}{n} + A_s' \right) \end{array}$$

2. <보기>와 같은 옹벽에 작용하는 주동토압의 크기는?  
(단, 벽면마찰각과 옹벽 연직변위는 무시한다.)



- ① 32.5kN/m                          ② 162.5kN/m  
 ③ 287.5kN/m                          ④ 325kN/m

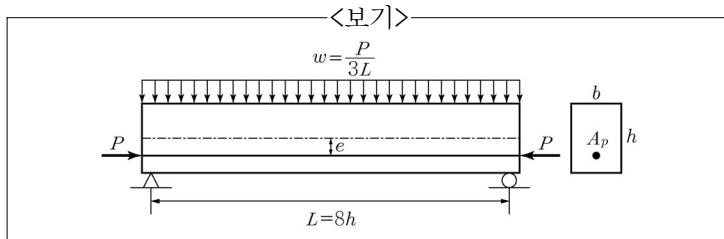
3. 옹벽 설계와 관련한 내용 중 가장 옳지 않은 것은?

  - ① 부벽식 옹벽의 뒷부벽은 T형보로 설계한다.
  - ② 캔틸레버식 옹벽의 전면벽은 저판에 지지된 캔틸레버로 설계할 수 있다.
  - ③ 활동에 대한 저항력은 옹벽에 작용하는 수평력의 1.5배 이상, 전도에 대한 저항휨모멘트는 횡토압에 의한 전도 모멘트의 2.0배 이상이어야 한다.
  - ④ 부벽식 옹벽의 전면벽은 2번 지지된 1방향 슬래브로 설계 할 수 있다.

4. 슬래브 설계기준에 관한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

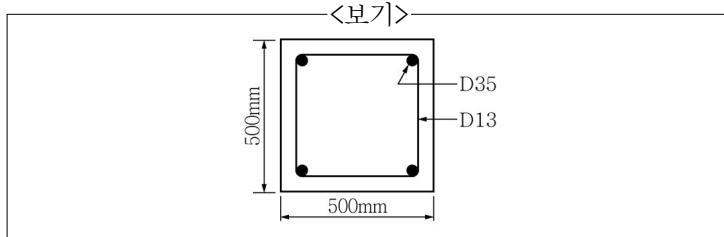
  - ① 2방향 슬래브의 위험단면에서 주철근의 간격은 슬래브 두께의 2배 이하이어야 하고, 또한 300mm 이하이어야 한다.
  - ② 슬래브에서 주철근이 1방향으로만 배치되는 경우에는 주철근에 평행하게 건조수축철근과 온도철근을 배치해야 한다.
  - ③ 1방향 슬래브는 최대 휨모멘트가 일어나는 단면에서 정철근과 부철근의 중심 간격이 슬래브 두께의 2배 이하이어야 하고, 또한 300mm 이하이어야 한다.
  - ④ 슬래브가 네 변에서 지지되고 짧은 변에 대한 긴 변의 비가 2보다 작을 때 2방향 슬래브라고 한다.

5. <보기>와 같은 경간  $L$ 인 단순보에 등분포하중(자중 포함)  $w = P/3L$ 이 작용하며,  $PS$  강재는 편심 거리  $e$ 로 직선배치되어 프리스트레스 힘  $P$ 가 작용하고 있다. 이 보의 중앙부 하단에서 휨에 의한 수직응력이 0(zero)이 되려면 편심거리  $e$ 의 크기는? (단, 경간  $L$ 은 단면 높이  $h$ 의 8배이다.)



- ①  $\frac{h}{6}$       ②  $\frac{h}{4}$       ③  $\frac{h}{3}$       ④  $\frac{h}{2}$

6. <보기>와 같은 기둥 단면에서 띠철근의 최대 수직간격은?  
(단, 정적조건을 기준으로 하며, D13의 공칭직경은 12.7mm,  
D35의 공칭직경은 34.9mm이다.)

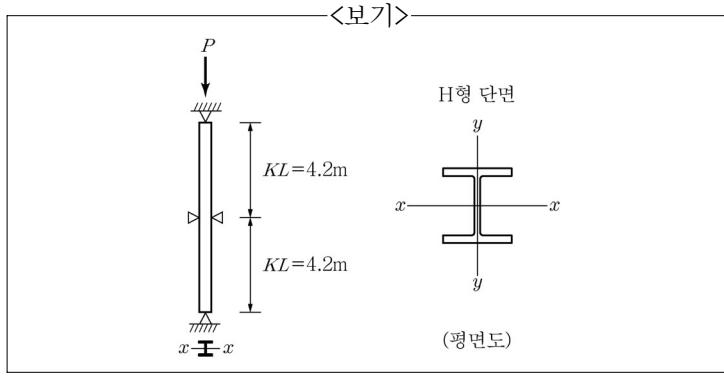


- ① 500mm      ② 555mm      ③ 609mm      ④ 750mm

- 지지되는 부재의 기둥단면의 총 면적,  $d$ 는 유효깊이이다.)

  - ① 기초판 상단에서부터 철근까지의 깊이를 직접기초는 100mm 이상, 밀뚝기초는 200mm 이상으로 한다.
  - ② 다우얼철근(dowel)의 최소 면적은  $0.05A_g$ 이고, 2개 이상 이어야 한다.
  - ③ 2방향 기초에서 전단에 대한 위험단면의 위치는 기둥 전면 으로부터  $d$ 만큼 떨어진 곳이다.
  - ④ 전면기초 저면과 기초지반 사이에는 압축력만 작용하는 것으로 가정한다.

8. <보기>와 같이 H형 단면 압축재의 중간 위치에 약축( $y$ 축)에 대한 지지대가 설치되어 있을 때, 압축부재의 설계강도를 계산하기 위해 사용되는 세장비  $\frac{kl}{r}$ 은? (단, 부재 내 강축( $x$ 축) 방향으로 중간지지(intermediate bracing)는 없고, H형 단면에 대하여  $r_x = 120\text{mm}$ ,  $r_y = 50\text{mm}$ 이다.)



- ① 140      ② 70      ③ 168      ④ 84

9. <보기>와 같이 콘크리트 구조기준(2012)에서 규정된 비틀림설계에 대한 설명 중 옳은 내용을 모두 고른 것은?

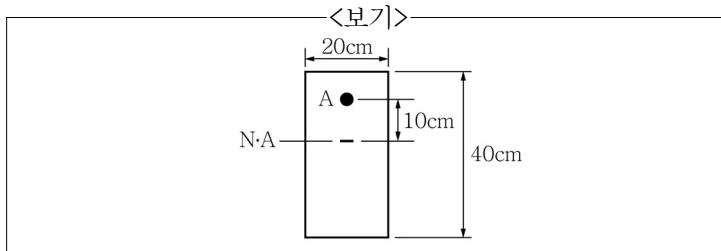
- <보기>
- ① 다음과 같은 철근콘크리트 부재의 경우 비틀림의 영향을 무시할 수 있다.  $T_u < \phi \left( \frac{\lambda \sqrt{f_{ck}}}{12} \frac{A_{cp}^2}{p_{cp}} \right)$
  - ② 비틀림 모멘트가 작용하는 속빈단면 부재의 단면 치수는 다음을 만족하여야 한다.
$$\sqrt{\left(\frac{V_u}{b_w d}\right)^2 + \left(\frac{T_u p_h}{1.7 A_{oh}^2}\right)^2} \leq \phi \left( \frac{V_c}{b_w d} + \frac{2\sqrt{f_{ck}}}{3} \right)$$
  - ③ 비틀림 철근의 설계기준항복강도는 550MPa를 초과할 수 없다.
  - ④ 횡방향 폐쇄스터립의 최소 면적은  $(A_v + 2A_t) \geq 0.00625 \sqrt{f_{ck}} \frac{b_w s}{f_{yt}} \geq 0.035 \frac{b_w s}{f_{yt}}$  이다.
  - ⑤ 비틀림에 요구되는 종방향 철근의 지름은 스터립 간격의  $1/24$  이상이어야 하며, 또한 D10 이상의 철근이어야 한다.

- ① ①, ④      ② ①, ③  
③ ②, ④      ④ ③, ④

10. 압축이형철근의 겹침이음 길이에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

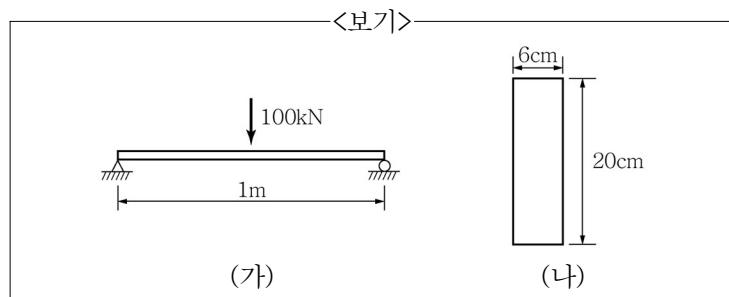
- ① 서로 다른 크기의 철근을 압축부에서 겹침이음하는 경우, 이음길이는 크기가 큰 철근의 겹침이음길이와 크기가 작은 철근의 정착길이 중 큰 값 이상이어야 한다.
- ②  $f_y > 400\text{MPa}$ 이면  $0.072d_b f_y$  이하,  $f_y \leq 400\text{MPa}$ 이면  $(0.13f_y - 24)d_b$  이하이다.
- ③  $f_{ck} < 24\text{MPa}$ 일 때 규정된 겹침이음길이를  $1/3$ 만큼 증가 시켜야 한다.
- ④ 나선철근 압축부재의 나선철근으로 둘러싸인 축 방향 철근의 겹침이음길이에 계수 0.75를 곱할 수 있으나 겹침 이음길이는 300mm 이상이어야 한다.

11. <보기>와 같은 보의 단면에 10kN의 전단력이 작용하는 경우 단면의 중립축(N·A)에서 10cm 떨어진 A 점에서의 전단응력 값은?



- ① 9.4N/cm<sup>2</sup>      ② 14N/cm<sup>2</sup>  
③ 0.2N/cm<sup>2</sup>      ④ 0.02N/cm<sup>2</sup>

12. <보기>의 그림 (가)와 같이 중앙 지점에 집중하중이 작용하는 단순보가 그림 (나)와 같이 (6×20)cm의 단면으로 이루어진 경우 최대 힘응력을?

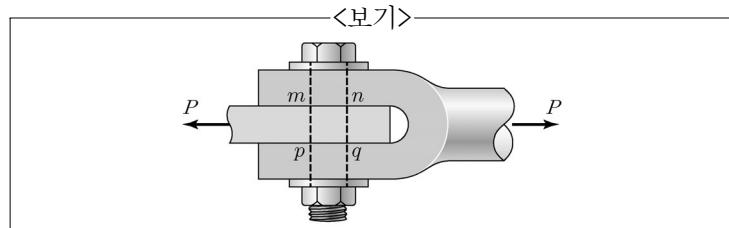


- ① 6.25kN/cm<sup>2</sup>      ② 12.65kN/cm<sup>2</sup>  
③ 166.75kN/cm<sup>2</sup>      ④ 833kN/cm<sup>2</sup>

13. 길이 100m의 양단이 고정된 레일은 단면적  $A=50\text{cm}^2$ , 열팽창계수  $\alpha=1.5 \times 10^{-6}/\text{°C}$ , 탄성계수  $E=200\text{GPa}$ 이다. 이 경우 온도가 10°C 상승할 때 레일에 발생되는 열응력의 값은? (단, 마찰은 무시한다.)

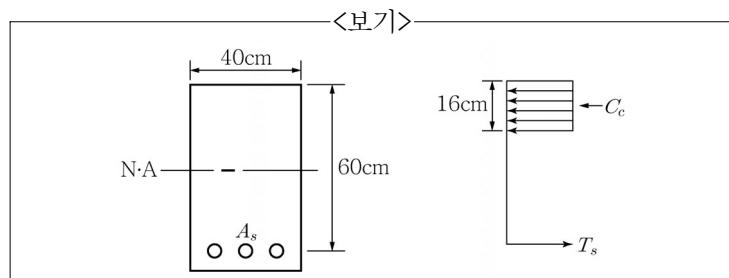
- ① 3,000kN/m<sup>2</sup>      ② 600kN/m<sup>2</sup>  
③ 3kN/m<sup>2</sup>      ④ 60kN/m<sup>2</sup>

14. <보기>와 같이 볼트의 직경이 4cm이며  $mp$ 의 길이가 5cm이고 인장하중  $P=20\text{kN}$ 을 받는 볼트의 연결부에서 볼트  $mnpq$  부분의 지압응력 값은?



- ① 1.6kN/cm<sup>2</sup>      ② 2.35kN/cm<sup>2</sup>  
③ 1.25kN/cm<sup>2</sup>      ④ 1kN/cm<sup>2</sup>

15. <보기>와 같은 응력도를 갖는 단철근 직사각형보에서 콘크리트 응력도의 응력 최대치는  $0.85f_{ck}$ ,  $f_{ck}=20\text{MPa}$ ,  $f_y=400\text{MPa}$ 일 때 공칭 휨강도는?



- ① 665kN·m      ② 1.7kN·m  
③ 565kN·m      ④ 33kN·m

16. 이형철근의 정착과 관련한 내용 중 가장 옳지 않은 것은?

(단,  $l_{db}$ 는 기본정착길이,  $l_d$ 는 정착길이,  $d_b$ 는 철근지름,  $f_y$ 는 철근의 설계기준항복강도이다.)

- ① 인장 이형철근의 정착길이는 기본정착길이에 보정계수를 곱하여 구하며, 이때 정착길이는 300mm 이상이어야 한다.
- ② 압축 이형철근의 기본 정착길이는  $0.043d_b f_y$  이상이어야 한다.
- ③ 표준갈고리를 갖는 인장 이형철근의 정착길이는 150mm 이상이어야 하며, 갈고리는 압축을 받는 경우 철근정착에 유효한 것으로 보아야 한다.
- ④ 철근의 설계기준항복강도가 400MPa 이하인 경우 확대 머리 이형철근의 정착길이는 150mm 이상이어야 한다.

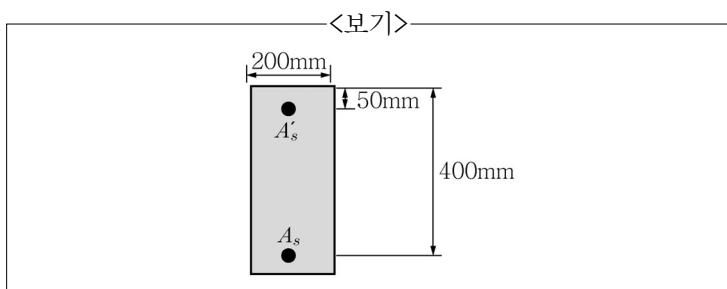
17. 콘크리트에서 발생하는 크리프(creep)와 관련한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 물시멘트비와 시멘트량이 감소할수록 크리프는 감소한다.
- ② 수화율이 증가할수록 크리프는 감소한다.
- ③ 상대습도가 클수록 크리프는 증가한다.
- ④ 고온 증기양생한 콘크리트는 크리프가 감소한다.

18. 프리스트레스콘크리트 구조물의 프리스트레스 손실 중 포스트텐션방식에서만 고려하는 것은?

- ① 콘크리트의 탄성수축에 의한 손실
- ② 콘크리트의 크리프에 의한 손실
- ③ 긴장재와 덱트 사이의 마찰에 의한 손실
- ④ 긴장재의 릴랙세이션에 의한 손실

19. <보기>와 같은 다음 복철근보가 휨극한 상태에 도달했을 때 인장철근의 변형률이 최소허용변형률이었다면 압축철근에 발생하는 응력은? (단, 콘크리트구조설계기준(2012)을 적용하며,  $f_y=500\text{MPa}$ 이다.)



- ① 300MPa
- ② 400MPa
- ③ 450MPa
- ④ 500MPa

20. 브래킷, 내민받침 등에 적용하는 전단마찰철근의 설계기준 항복강도의 최댓값은? (단, 콘크리트 구조기준(2012)을 적용한다.)

- ① 400MPa
- ② 500MPa
- ③ 550MPa
- ④ 600MPa

이 면은 여백입니다.