

건축구조

【탄성계수】

1. f_{ck}가 240kgf/cm² 일 때 철근과 콘크리트의 탄성계수비(n)는 얼마인가? (단, 보통골재를 사용했을 경우)
가. 10 나. 9 다. 8 라. 7

【해설】

- ① 콘크리트의 탄성계수 $E_c = W^{1.5} \cdot 4270\sqrt{f_{ck}}$
- ② 보통골재 W 't m' 를 사용한 경우 : $E_c = 15000\sqrt{f_{ck}}$
- ③ 철근의 탄성계수 $E_s = 2.0 \times 10^6 \text{ kgf/cm}^2$
- ④ 탄성계수비 : $n = \frac{E_s}{E_c} = \frac{2.0 \times 10^6}{15000\sqrt{f_{ck}}} = \frac{133}{\sqrt{f_{ck}}} = \frac{133}{\sqrt{240}} = 8.58 \approx 9$

2. 극한강도 설계법에서 일반콘크리트인 경우 탄성계수 산정식으로 옳은 것은? ($f_{ck} = f_c$)
가. $15000 f_{ck}$ 나. $16000 f_{ck}$
다. $13000 f_{ck}$ 라. $14000 f_{ck}$

【해설】 $E_c = W^{1.5} \cdot 4270\sqrt{f_{ck}}$ (보통골재)
 $W = 2.3 \text{ tonf/m}^3$
 $E_c = 15000\sqrt{f_{ck}}$

【Creep】

3. $f_c = 80 \text{ kgf/cm}^2$, 콘크리트 탄성계수 $E_c = 9.0 \times 10^4 \text{ kgf/cm}^2$ 이고 크리프 계수 $\phi = 3$ 일 때 콘크리트 크리프에 의한 변형률은?
가. 0.00167 나. 0.0020 다. 0.0022 라. 0.00267

【해설】 ① 탄성변형률 $\epsilon = \frac{f_c}{E_c} = \frac{80}{9.0 \times 10^4} \approx 0.000889$

② 크리프 계수 $\phi = \frac{\epsilon_c}{\epsilon_e}$

③ 크리프 변형률 $\epsilon_c = \phi \cdot \epsilon_e$ $\epsilon_c = 0.000889 \times 3 = 0.00267$

【철근】

4. 콘크리트 표준시방서에 규정하고 있는 인장 철근의 항복강도에 대한 상한값은?
가. $4,000 \text{ kgf/cm}^2$ 나. $4,200 \text{ kgf/cm}^2$
다. $5,500 \text{ kgf/cm}^2$ 라. $5,200 \text{ kgf/cm}^2$

【해설】 ① 휨 부재에서 휨에 대해 보강된 철근은 $5,500 \text{ kg/cm}^2$ 를 초과할 수 없다.

② 휨 보강 이외의 목적으로 보강된 철근은 $4,000 \text{ kg/cm}^2$ 를 초과할 수 없다.

【하중(소요강도)】

5. 강도 설계법으로 보를 설계할 때 사하중 10tonf/m 활하중 15tonf/m라면 하중계수를 사용한 설계 단면력은?
가. 39 tonf/m 나. 39.5 tonf/m 다. 45 tonf/m 라. 48 tonf/m

【해설】

$w = 1.4D + 1.7L = 1.4 \times 10 + 1.7 \times 15 = 39.5 \text{ tonf/m}$

6. 극한강도 설계법에서 고정하중(D)과 적재하중(L)에 대해 하중계수로서 적합한 것은?
가. $U = 1.5D + 1.5L$ 나. $U = 1.7D + 1.4L$
다. $U = 1.4D + 1.7L$ 라. $U = 0.75(1.4D + 1.8L)$

【해설】 정답 : 다

7. 콘크리트의 공칭전단강도(V_c)가 4.0t, 전단보강근에 의한 공칭전단강도(V_s)가 2.0t일 때 계수 전단력(V_u)으로 옳은 것은?
가. 6t 나. 5.8t 다. 5.1t 라. 5.4t

【해설】

$V_u = \phi V_n = 0.85(V_c + V_s) = 0.85(4t + 2t) = 5.1t$

【보】

8. 강도 설계법에 휨부재는?
가. 과다 철근보로 설계한다.
나. 평형보로 설계한다.
다. 평형철근비의 75% 이내의 과소철근보로 설계한다.
라. 제한없이 과소 철근보로만 설계한다.

【해설】 부재의 갑작스런 파괴(취성파괴)를 막기 위해 철근비의 범위를 다음과 같이 규정 하여 연성파괴를 유도한다.

$\rho_{min} \leq \rho \leq \rho_{max}$ $\rho_{min} = \frac{14}{f_y}$ $\rho_{max} = 0.75\rho_b$

$\therefore \rho_b = 0.85f_{ck}\beta_1/f_y \times 6000/6000 + f_y$

$f_{ck} = 280 \text{ kg/cm}^2$ 이하 $\rightarrow \beta_1 = 0.85$

9. 평형철근량보다 작은 인장철근을 가진 보가 휨에 의해 파괴 될 때의 설명중 옳은 것은 어느 것 인가?
가. 압축측 콘크리트가 먼저 파괴한다.
나. 인장측 철근이 먼저 항복한다.
다. 압축측과 인장측이 동시에 파괴한다.
라. 중립축이 인장측으로 내려 오면서 철근이 먼저 파괴된다.

【해설】 평형철근량보다 작은 인장철근을 배치한 경우, 즉 과소철근보인 경우 인장측 철근이 먼저 항복한 다음

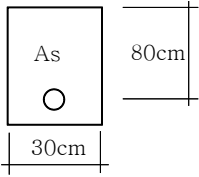
압축측 콘크리트가 극한 상태에 도달하여 연성파괴가 된다.

10. 평형철근비 $\rho_b = 0.0365$ 이고 $b = 30\text{cm}$, $d = 50\text{cm}$ 라 할 때 유효한 최대 철근량은? (단, 강도 설계법으로 한다)
 가. 39.0 cm^2 나. 41.1 cm^2 다. 54.5 cm^2 라. 53.3 cm^2

【해설】

- ① $\rho_{\max} = 0.75 \cdot \rho_b = 0.75 \times 0.0365 = 0.0274$
- ② $\rho = \frac{A_s}{b \cdot d}$
- ③ $A_s = \rho_{\max} \cdot b \cdot d = 0.0274 \times 30 \times 50 = 41.1\text{ cm}^2$

11. 단철근 직사각형 보에서 철근량 A_s 를 구하시오.

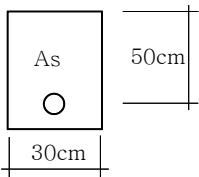


(단, $f_y = 4000\text{ kg/cm}^2$ $f_{ck} = 210\text{ kg/cm}^2$ 등가높이 $a = 15\text{ cm}$)
 가. 20.1 cm^2 나. 40.2 cm^2 다. 60.2 cm^2 라. 80.3 cm^2

【해설】 ① 콘크리트의 압축력 $C = 0.85f_{ck} \cdot a \cdot b$

- ② 철근의 인장력 $T = A_s \cdot f_y$
- ③ $C = T$
- ④ $A_s = \frac{0.85f_{ck} \cdot a \cdot b}{f_y} = \frac{0.85 \times 210 \times 15 \times 30}{4000} = 20.08\text{ cm}^2$

12. 그림과 같은 단철근 직사각형 보에서 시방서에 규정된 최소 철근단면적은 얼마인가?

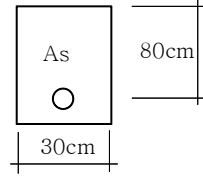


(단, $f_{ck} = 210\text{ kg/cm}^2$, $f_y = 3000\text{ kg/cm}^2$ 이다)
 가. 3.0 cm^2 나. 7.0 cm^2
 다. 5.0 cm^2 라. 12.5 cm^2

【해설】 최소철근 단면적은 최소 단면적은 최소 철근비에 부재 단면적을 곱해서 구한다.

- ① $\rho_{\min} = \frac{14}{f_y} = \frac{14}{3000} \approx 0.00467$
- ② $0.3\sqrt{f_{ck}}$ f_y 중 큰값
- $A_s = \rho_{\min} \cdot b \cdot d = 0.00467 \times 30 \times 50 \approx 7.0\text{ cm}^2$

13. 그림과 같은 단철근 직사각형 보에서



$f_y = 3500\text{ kg/cm}^2$ $f_{ck} = 210\text{ kg/cm}^2$ 일 때 철근량을 구하면? (단, $M_u = 70\text{ t} \cdot \text{m}$ $a = 15\text{ cm}$ 로 한다)
 가. 20.7 cm^2 나. 30.7 cm^2
 다. 35.7 cm^2 라. 38.7 cm^2

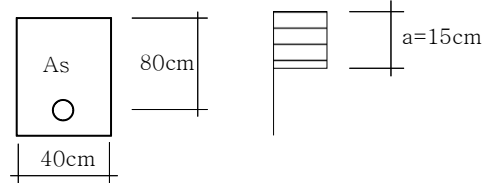
【해설】 ① $M_n = T \cdot z = A_s \cdot f_y \cdot (d - \frac{a}{2})$

② $M_u = \phi M_n$

③ $A_s = \frac{M_n}{f_y \cdot (d - \frac{a}{2})} = \frac{M_u}{\phi f_y \cdot (d - \frac{a}{2})} \times \dots \text{ cm}^2$

$f_y = 3500\text{ kg/cm}^2$

14. 그림과 같은 단철근보에서 $f_{ck} = 210\text{ kg/cm}^2$ 이고 이라면 철근량 A_s 은 얼마가 필요한가? (단, 강도설계법의 합)



$M = C \cdot j \cdot d = f_{ck} \cdot a \cdot b \cdot d \cdot \dots \times \dots \times \dots \text{ kgf-cm}$

- 가. 28.4 cm^2
- 나. 30.6 cm^2
- 다. 32.4 cm^2
- 라. 34.6 cm^2

【해설】

$M = T \cdot z = A_s \cdot f_y \cdot (d - \frac{a}{2})$ 에서 $A_s = \frac{M}{f_y \cdot (d - \frac{a}{2})} \dots \text{ cm}^2$

15. 그림과 같은 직사각형 보의 강도 이론에 의한 압축응력의 등가 사각형 분포도 깊이(a)는 얼마인가?

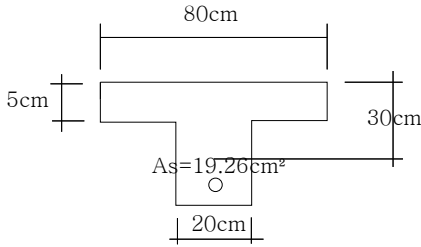
(단, $f_{ck} = 200\text{ kg/cm}^2$, $f_y = 3000\text{ kg/cm}^2$, $\rho \leq 0.75\rho_b$ 임)

- 가. 15 cm 나. 12 cm
- 다. 10 cm 라. 9 cm

【해설】

$$C = T \rightarrow f_{ck} a b = A_{st} f_y \therefore a = \frac{A_{st} f_y}{f_{ck} b}$$

16. 그림과 같은 T형보에서 플랜지 부분의 압축력과 균형을 이루기 위한 철근 단면적 A_{st} 는 얼마인가?



(단, 강도설계법에 의한)

$$f_{ck} = 210 \text{ kgf/cm}^2, f_y = 4200 \text{ kgf/cm}^2$$

- 가. 10.25 cm² 나. 12.75 cm²
- 다. 14.65 cm² 라. 16.75 cm²

【해설】

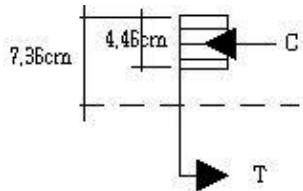
$$A_{st} = \frac{f_{ck} b_o t}{f_y} \times \dots \times \dots \text{ cm}^2$$

17. 그림은 극한강도 설계법에서 단근장방향보의 응력도를 표시한 것이다. 압축력 C값으로 옳은 것은?

(단,

$$f_{ck}(f_c') = 210 \text{ kg/cm}^2, f_y = 3000 \text{ kg/cm}^2, b = 25 \text{ cm})$$

- 가. 18.9t
- 나. 19.9t
- 다. 20.9t
- 라. 21.9t



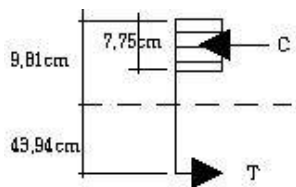
【해설】

$$C = 0.85 f_{ck} a b = 0.85 \times 210 \times 4.46 \times 25 \quad (a = 4.46 \text{ cm}) = 19.9 \text{ t}$$

18. 그림은 강도설계법에서 단근장방향보의 응력도를 표시한 것이다. 압축력 C값으로 옳은 것은? (그림의 단위 cm)

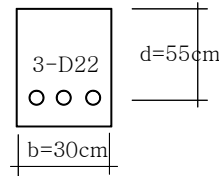
(단, $f_{ck} = 210 \text{ kg/cm}^2, f_y = 4000 \text{ kg/cm}^2, b = 30 \text{ cm}$)

- 가. 41.7t
- 나. 39.5t
- 다. 37.4t
- 라. 43.5t



【해설】 $C = 0.85 f_{ck} a b = 0.85 \times 210 \times 7.79 \times 30 = 41.79 \text{ t}$

19. 그림의 단근장방향보에서 설계강도 M_u 를 극한강도설계에 의해 구하면 얼마인가?



(단,

$$f_c' = 210 \text{ kg/cm}^2, f_y = 4000 \text{ kg/cm}^2, D22(a_1 = 3.87))$$

- 가. 21.17t.m
- 나. 24.62t.m
- 다. 28.73t.m
- 라. 30.63t.m

【해설】

$$C = T \rightarrow 0.85 f_{ck} a b = f_y A_{st} \rightarrow A_{st} = \frac{0.85 \times 210 \times 30}{4000} = 13.10 \text{ cm}^2$$

$$a = \frac{46440}{(0.85 \times 210 \times 30)} = 8.67 \text{ cm}$$

$$M_u = \phi M_n = \phi T \cdot jd$$

20. 단근장방향보에서 유효춤 $d=50 \text{ cm}$, 보폭 $b=30 \text{ cm}$, 등가높이 $a=10 \text{ cm}$,

$f_{ck}(f_c') = 210 \text{ kg/cm}^2$ 일 때 극한강도 설계법에서 저항되는 설계모멘트 강도로 옳은 것은?

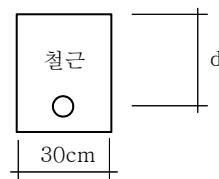
- 가. 24.1t.m 나. 21.69t.m 다. 20.4t.m 라. 18.5t.m

【해설】 $C = T \rightarrow C = 0.85 f_{ck} a b = 53550 \text{ kgf/cm}^2$

$$jd = d - a/2 = 50 - 10/2 = 45 \text{ cm}$$

$$M_u = \phi M_n = \phi C \cdot jd = 0.9 \times 53550 \times 45 = 21.69 \text{ tonf} \cdot \text{m}$$

21. 그림과 같은 단근장방향보가 평형변형도 상태에 있다. 극한강도설계법에 의거할 때 인장 철근량으로 가장 옳은 것은?



(단,

$$f_{ck} = f_c' = 210 \text{ kg/cm}^2, f_y = 4000 \text{ kg/cm}^2, a = 16.8 \text{ cm})$$

- 가. 20cm² 나. 25.7cm² 다. 30cm² 라. 35cm²

【해설】

$$C = T \text{ 에서 } 0.85 f_{ck} a b = f_y \cdot A_{st}$$

$$A_{st} = \frac{0.85 \times 210 \times 16.8 \times 30}{4000} = 30 \text{ cm}^2$$

22. 극한강도 설계법에서 단근 직사각형보의 설계모멘트 강도로 가장 적당한 것은? (단,

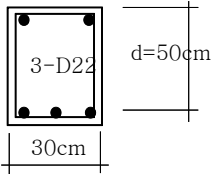
$$b=35 \text{ cm}, \quad D60 \text{ cm}, \quad 4-D22(15.48 \text{ cm}^2),$$

$$f_{ck}(f_c') = 210 \text{ kg/cm}^2, f_y = 4000 \text{ kg/cm}^2 \text{ 이며, 철근}$$

비는 최소 및 최대철근비의 범위내에 있음)
 가. 28.2t.m 나. 29.8t.m 다. 30.9t.m 라. 31.3t.m

【해설】 $a = f_y \cdot A_{st} / 0.85f_{ck}b = 9.91\text{cm}$
 $jd = 55 - 9.91/2 = 50.045$
 $M_n = Tjd = 4000 \times 15.48 \times 50.045 = 30.98\text{t.m}$

23. 강도설계법에 의한 철근콘크리트 보 설계에서 그림과 같은 보가 받을 수 있는 설계강도 ϕM_n 은?



(단, $f_c' = 210\text{kg/cm}^2, f = 4000\text{kg/cm}^2$ 이고 D22철근 1개의 단면적의 3.87cm^2 이며, 압축철근은 무시한다.)
 가. 15.1 t.m 나. 17.1t.m
 다. 19.1t.m 라. 21.1t.m

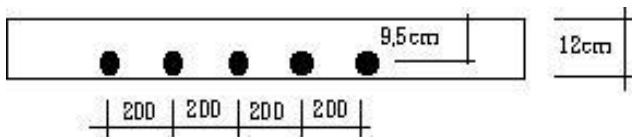
【해설】 압축철근 무시 → 단근 장방형보
 $\cdot a = 4000 \times (3 \times 3.87) / 0.85 \times 210 \times 30 = 8.67\text{cm}$
 $\cdot M_n = Tjd = 4000 \times (3 \times 3.87) \times (50 - 8.67/2) = 21.2\text{tonf/m}$
 $\cdot M_u = \phi M_n = 0.9 \times 21.2 = 19.08\text{tonf/m}$

【철근비】

24. 극한 강도설계법에 의한 철근콘크리트의 보 설계에서 보의 평형철근비 $\rho_b = 0.0265$ 이다. 이 보의 최대철근비는?
 가. 0.0265 나. 0.0132 다. 0.0198 라. 0.0035

【해설】 $\rho_{max} = 0.75\rho_b = 0.75 \times 0.0265 = 0.19875$

25. 극한강도 설계법에 의한 철근콘크리트의 슬래브 설계에서 그림과 같은 슬래브의 단위 폭 1m에 필요한 최소 철근량은?



(단, $f_{ck}(f_c) = 240\text{kg/cm}^2, f_y = 4000\text{kg/cm}^2$)
 가. $1.14\text{cm}^2/\text{m}$ 나. $1.82\text{cm}^2/\text{m}$
 다. $2.16\text{cm}^2/\text{m}$ 라. $2.36\text{cm}^2/\text{m}$

【해설】

$f_y = 4000\text{kgf/cm}^2$ 이하 → 0.002
 $\rho_{min} = 100 \times 12 \times 0.002 = 2.4\text{cm}^2$

26. 극한강도 설계법에 의한 철근콘크리트의 보 설계에서 사용 철근의 설계기준 항복강도가

$f_y = 4000\text{kg/cm}^2$ 일 때 최소 철근비는?
 가. 0.0025 나. 0.0030 다. 0.0035 라. 0.004

【해설】 $\rho_{min} = 14/f_y = 14/4000 = 0.0035$

27. 강도설계법에 의한 경우 평형철근비가 0.002일 때 단철근 장방형 보에서의 최대 허용철근비는?

가. 0.0006 나. 0.0015 다. 0.016 라. 0.0387

【해설】 정답 : 나

28. 극한 강도 설계법에서 벽체의 콘크리트 전체 수직단면에 대한 수평전단철근 단면적의 비는 얼마 이상으로 하여야 하는가?

가. 0.0012 나. 0.0015 다. 0.0020 라. 0.0025

【해설】 정답 : 라

29. 강도 설계법에서 철근콘크리트 보의 균형 철근비는?

가. 인장철근량과 압축철근량이 같은 경우의 철근비이다.
 나. 인장철근이 기준항복강도에 도달하기 전에 압축연단 콘크리트의 변형률이 그 극한 변형률에 도달할때의 압축 철근비이다.
 다. 압축철근이 기준항복강도에 도달함과 동시에 압축연단 콘크리트의 변형률이 그 극한 변형률에 도달할 때 단면의 인장 철근비이다.
 라. 인장철근이 기준항복강도에 도달함과 동시에 압축연단 콘크리트의 변형률이 그 극한 변형률에 도달할 때 단면의 인장철근비

【해설】 정답 : 라

30. 강도설계법에서 단근장방형 보의 단면이 $b=30\text{cm}, d=60\text{cm}$ 일 때 평형 철근비로 옳은 것은?

(단, $f_{ck} = 210\text{kgf/cm}^2, f_y = 4000\text{kgf/cm}^2$ 이다.)
 가. 0.0152 나. 0.0180 다. 0.0228 라. 0.0435

【해설】 $\rho_b = \frac{0.85f_{ck}\beta_1}{f_y} \times \frac{6000}{6000} + f_y = 0.02276$

【중립축】

31. $b = 20\text{cm}, d = 50\text{cm}, A_s = 10\text{cm}^2$ 인 단철근 직사각형 보의 중립축 위치 c 값은?

(단, $f_{ck} = 210\text{kgf/cm}^2, f_y = 2800\text{kgf/cm}^2$)
 가. $c = 6.22\text{cm}$ 나. $c = 7.84\text{cm}$

다. $c = 8.84\text{cm}$ 라. $c = 9.22\text{cm}$

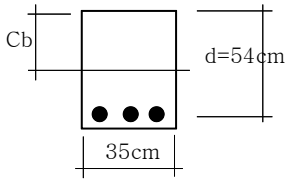
【해설】 $a = \beta_1 \cdot c$

여기서 $\beta_1 = 0.85 (\because f_{ck} \leq 280\text{kgf/cm}^2)$

$$a = \frac{A_s \cdot f_y}{0.85 f_{ck} b} = \frac{(10)(2800)}{0.85(210)(20)} = 7.84\text{cm}$$

$$C = a / \beta_1 = \frac{7.84}{0.85} = 9.22\text{cm}$$

32. 강도설계법에 의한 철근콘크리트 보의 설계에서 그림과 같은 보의 평형상태에서 중립축 위치 C_b 값에 가장 가까운 것은? (단, $f_y = 4000\text{kg/cm}^2$ 이다.)



- 가. 23.03cm
- 나. 26.03cm
- 다. 33.03cm
- 라. 36.03cm

【해설】

- $c/d = 6000/6000 + f_y$ 에서
- $c = (6000/6000 + 4000) \times 54 = 32.4\text{cm}$

【전단력】

33. 보의 전단철근 설계에 대한 설명중 틀린 것은?

가. 콘크리트 자체가 저항할 수 있는 전단력

V_c 는 $0.15\sqrt{f_{ck}} \cdot b_w \cdot d$ 이다.

나. $\frac{1}{2} \emptyset V_c < V_u < \emptyset V_c$ 인 경우에는 $A_v = 3.5 \frac{b_o \cdot s}{f_y}$ 만큼의

최소 전단철근을 배치해야 한다.

다. $V_u > \emptyset V_c$ 인 경우에는 $V_s = \frac{V_u}{\emptyset} - V_c$ 만큼은 보강 되

어야 한다.

라. 전단강도 V_s 는 $2.1\sqrt{f_{ck}} b_o \cdot d$ 를 넘어서는 안된다.

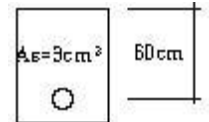
【해설】 $V_c = 0.53\sqrt{f_{ck}} \cdot b_w \cdot d$

34. 강도설계법에서 그림과 같은 단철근 직사각형 보에 수직 스티럽(stirrup)의 간격을 30cm으로 할때 최소 전단 철근의 단면적은 얼마이상이면 좋겠는가?

(단, $f_{ck} = 210\text{kgf/cm}^2$, $f_y = 3000\text{kgf/cm}^2$ 이다.)

- 가. 0.50 cm^2
- 나. 1.90 cm^2

- 다. 1.05 cm^2
- 라. 2.25 cm^2



【해설】 $A_v = 3.5 \frac{b_w \cdot s}{f_y} = \frac{3.5}{3,000} \cdot 30 \cdot 60$

35. 강도설계시에 콘크리트가 부담하는 전단강도 V_c 는 강도 감소 계수 \emptyset 를 고려하지 않을 때 얼마인가?

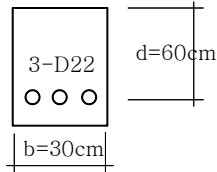
(단, $f_{ck} = 240\text{kgf/cm}^2$ 부재의 폭 30cm, 부재의 유효 높이가 50cm 이며 전단과 휨을 받는 것으로 하여 실용식으로 계산한다.)

- 가. 10,574 kgf
- 나. 11,008 kgf
- 다. 1,843 kgf
- 라. 12,316 kgf

【해설】

$$V_c = 0.53\sqrt{f_{ck}} b_w \cdot d = 0.53\sqrt{240} \times 30 \times 50 = 12,316\text{kgf}$$

36. 그림의 보에서 콘크리트가 부담할 수 있는 전단 강도를 극한강도 설계법에 의해 구하면 얼마인가?



(단, $f_{ck} = 210\text{kg/cm}^2$, $f_y = 4000\text{kg/cm}^2$)

- 가. 7.85t
- 나. 9.25t
- 다. 11.75t
- 라. 16.4t

【해설】 콘크리트가 부담

$$\textcircled{1} V_c = 0.53\sqrt{f_{ck}} b_w \cdot d \text{ 이므로 } \therefore V_c = 0.53\sqrt{210} \times 30 \times 60 = 13.82\text{t}$$

$$\textcircled{2} V_u = \emptyset V_c = 0.85 \times 13.82\text{t} = 11.75\text{t}$$

【정착길이】

37. 강도설계법에서 인장을 받는 이형철근의 정착길이 l_d 는 얼마 이상이라야 하는가?

(단, 갈고리가 없는 경우이다)

- 가. $l_d = 30\text{cm}$ 이상
- 나. $l_d = 40\text{cm}$ 이상
- 다. $l_d = 20\text{cm}$ 이상
- 라. $l_d = 0.008 d_b f_y$

【해설】 $l_{db} = 0.152 d_b f_y / \sqrt{f_{ck}}$ × 보정계수

38. 강도설계법에서 D19 인장철근의 기본 정착길이를 옳은 것은? (단, $f_{ck} = 210\text{kgf/cm}^2$, $f_y = 4000\text{kgf/cm}^2$ 이다.)

- 가. 65cm
- 나. 70m
- 다. 75m
- 라. 80m

【해설】

$$l_{db} = 0.152d_b f_y / \sqrt{f_{ck}} = 0.152 \times 1.9 \times 4000 / \sqrt{210} = 79.7$$

39. 극한강도설계법에서 D19 압축철근의 기본정착길이를 옳은 것은?(단, D19의 단면적은

2.87cm², $f_c' = 210\text{kg/cm}^2$, $f_y = 4000\text{kg/cm}^2$ 이다.)

- 가. 67cm 나. 57cm 다. 48cm 라. 42cm

【해설】

① $l_{db} = 0.08d_b f_y / \sqrt{f_{ck}} = 0.08 \times 1.9 \times 4000 / \sqrt{210} = 41.9\text{cm}$

② $l_{db} = 0.004d_b f_y = 0.004 \times 1.9 \times 4000 = 30.4\text{cm}$

①,②중 큰값

40. 강도설계법에서 D25 인장철근의 기본 정착길이를 옳은 것은? (단, D25의 단면적은

5.07cm², $f_{ck}(f_c') = 240\text{kgf/cm}^2$, $f_y = 4000\text{kgf/cm}^2$ 이다)

- 가. 100cm 나. 88cm 다. 79cm 라. 75cm

【해설】

① 30cm²이상

② $l_{db} = 0.08d_b f_y / \sqrt{f_{ck}} = 0.08 \times 2.5 \times 4000 / \sqrt{240} = 79.7\text{cm}$

【기타】

41. 인장철근만 있고 압축철근을 전혀 배근하지 않은 보에 하중이 작용하여 1.5cm의 처짐이 생겼다.

이 하중이 장기하중으로 계속 작용할때 최종적으로 생긴 전체 처짐량은 얼마인가?

(단, 이때 모든 하중을 지속하중으로 본다. $\xi=2.0$)

- 가. 1.5 cm 나. 4.5 cm 다. 6.0 cm 라. 8.0 cm

【해설】 ① $\lambda = \frac{\xi}{1+50\rho'} = \frac{2}{1} = 2$

② 장기처짐량 = 단기처짐 $\times \lambda = 1.5 \times 2 = 3.0\text{cm}$

③ 총 처짐량 = 단기처짐량 + 장기처짐량 = $1.5+3.0=4.5$

④ $\rho' = A_s' / bd$ (압축철근비)

42. 다음은 강도설계에서 평형상태에 대한 용어 설명이다. 옳은 것은 어느 것인가?

가. 평형상태란 인장철근이 항복강도 f_y 에 도달할 때 콘크리트에 생기는 응력은 f_{ck} 가 되는 상태

나. 평형상태란 인장철근과 압축철근이 동시에 항복하여 f_y 에 도달하는 상태

다. 평형상태란 인장철근이 f_y 에 도달함과 동시에 압축측 콘크리트의 평균 응력이 $0.85f_{ck}$ 가 되는 상태

라. 평형상태란 인장철근이 항복강도 f_y 에 도달할 때 바

로 압축을 받는 콘크리트가 극한 변형률 0.003에 도달하는 상태

【해설】 인장철근은 항복강도 즉 f_y 에 콘크리트는 극한 변형률 $\epsilon_c=0.003$ 에 동시에 도달하는 상태를 평형상태라 하고 이때의 철근비를 평형철근비라 한다.

43. 극한강도 설계법에서 내용이 틀린 것은?

가. 콘크리트의 인장강도는 무시한다.

나. 단근장방형보의 최대철근비는 평형철근비의 75%이다.

다. 휨재의 최소철근비는 $14/f_y$ 이다.

라. 극한강도 설계에서는 연성과파괴 보다는 취성과파괴에 설계근거를 두고 있다.

【해설】 $\rho_{max} = 0.75\rho_b$

44. 강도설계법과 허용응력도 설계법에 관한 설명으로 틀린 것은?

가. 강도설계법은 재료와 하중의 불확실성을 합리적으로 반영한 것이다.

나. 강도설계법은 재료의 소성설계까지 고려한 설계법이다.

다. 허용응력 설계법에서는 고정하중과 적재하중에 대한 안전율동일하다.

라. 강도설계법에서 단기응력의 허용응력도 값은 장기응력 허용응력도 값의 50%까지 증가시킬수 있다.

【해설】 실제강도적용 \therefore 허용법 처럼 장,단기 구분 \times

45. 강도설계법에서 처짐을 계산하지 않는 경우 스패 8.0m인 단순지지된 보의 최소 층에 대한 규정을 적용시 옳은 것은? (단, 일반 콘크리트와 $f_{ck} = 4000\text{kgf/cm}^2$ 인 철근을 사용 할 때임)

- 가. 38cm 나. 43cm 다. 50cm 라. 60cm

【해설】 단순지지 $t=L/16 \rightarrow t=800/16 = 50\text{cm}$

46. 강도설계법에서 직접설계법을 적용한 슬래브 설계시 계수모멘트 $M=25.01\text{tonf.m}$ 이다.

양단 연속된 슬래브에서 단부와 중앙부의 계수모멘트로 옳은 것은?

가. 단부 - 16.25tf.m 중앙부 - 8.75tf.m

나. 단부 - 15.0tf.m 중앙부 - 10.0tf.m

다. 단부 - 13.75tf.m 중앙부 - 12.25tf.m

라. 단부 - 12.5tf.m 중앙부 - 12.5tf.m

【해설】 직접설계법 \rightarrow 양단연속 슬래브, 단부에 65% 중앙부 35%분배

\therefore 단부 : $25.01 \times 0.65 = 16.25\text{t.m}$ 중앙부 :