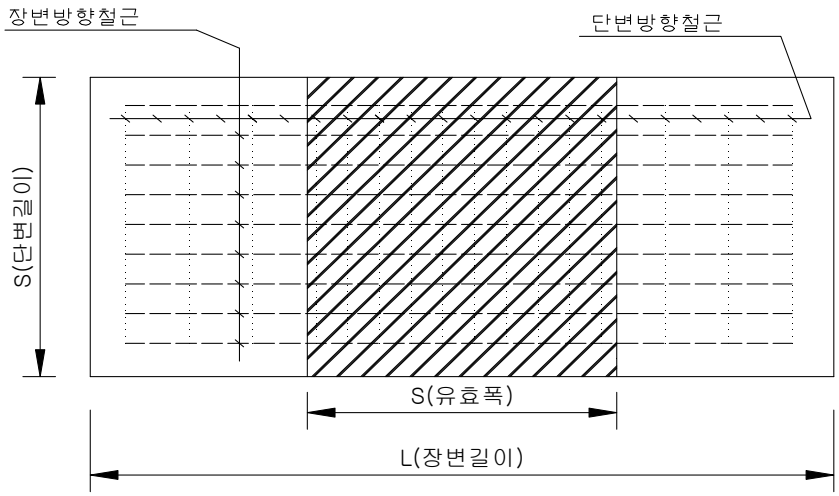
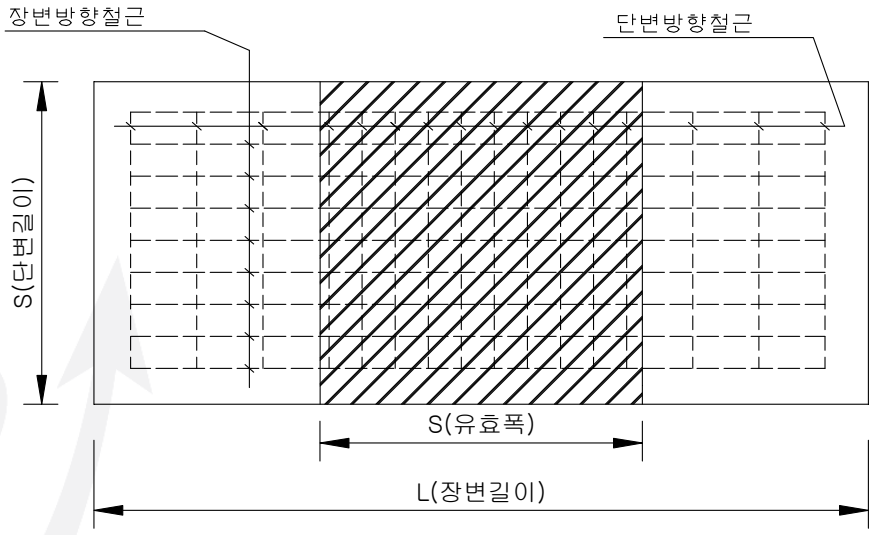
편저자 : 강 태 우

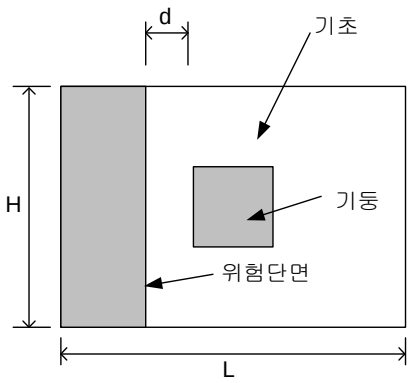
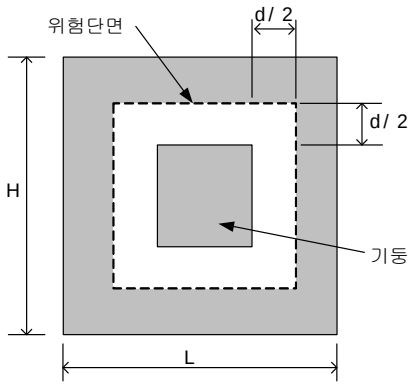
※ 정오 및 오탈자를 수정합니다. 앞으로 더욱더 좋은 양서를 만들 수 있도록 꾸준히 노력할 것을 약속드립니다. 감사합니다.

| page 위치 | 전 | 후 |
|---|---|---|
| 1권 111page<br>17번의 보기 ③,<br>17번 정답 교체 | ③ $2.5\times10^5$ MPa<br><br>④ | ③ $2.05\times10^5$ MPa<br><br>③ |
| 1권 146page<br>2)번의 ① | ① 소요휨강도 계산 (계수하중에 의한 휨모멘트 조합)<br>$M_u=1.4M_D+1.7M_L$ | ① 소요휨강도 계산 (계수하중에 의한 휨모멘트 조합)<br>$M_u=1.2M_D+1.6M_L$ |
| 1권 159page<br>② 회색박스 내용삭제 | • $b_w$를 폭으로 하는 직사각형 보 : $a<t_f$(부모멘트) | • $b_w$를 폭으로 하는 직사각형 보 : (부모멘트) |
| 1권 169page<br>②번 표 아래 | 단, $\frac{M_1}{M_2}\geq-0.5 \Rightarrow 34-12\frac{M_1}{M_2}\geq 40$ | 단, $\frac{M_1}{M_2}\geq-0.5 \Rightarrow 34-12\frac{M_1}{M_2}\leq 40$ |
| 1권 194page<br>그림 교체 | 교재에 세로 줄이 잘 안 보여서 교체<br>전<br>  <br><br>후<br>  <br> | |

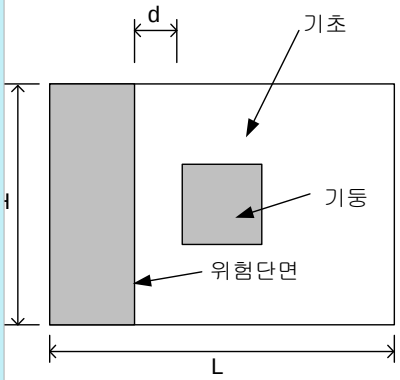
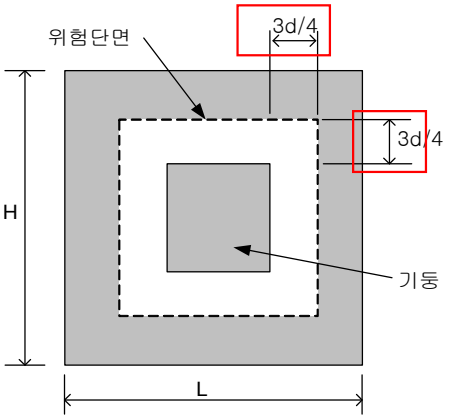
1권 196page
4)번 표 안 내용

표 안 그림 숫자와 수식 변경

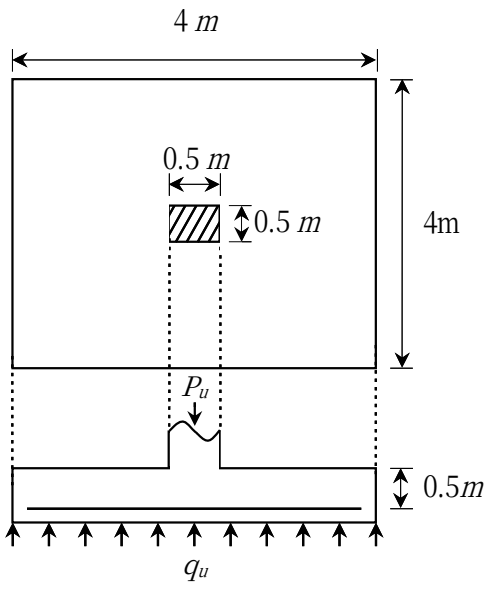
전

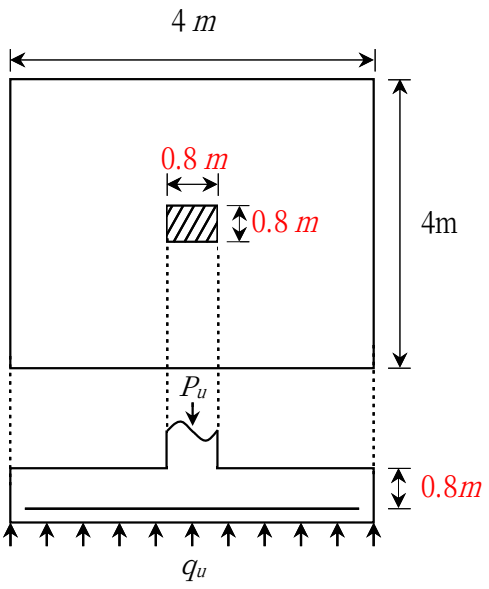
| 구 분 | 1방향 전단검토 | 2방향 전단검토 |
|---|---|---|
| 전단하중 위험 단면 |  |  |
| 전단 저항면적 | $A = H \times d$ | $A = \left[ (b + \frac{d}{2} + \frac{d}{2}) + (a + \frac{d}{2} + \frac{d}{2}) \right] \times 2 \times d$ |
| 설계전단력 | $V_{u1} = q_u \times H \times (\frac{L}{2} - \frac{b}{2} - d)$ | $V_{u2} = q_u \times [H \times L - (b+d) \times (a+d)]$ |

후

| 구 분 | 1방향 전단검토 | 2방향 전단검토 |
|---|---|---|
| 전단하중 위험 단면 |  |  |
| 전단 저항면적 | $A = H \times d$ | $A = \left[ (b + \frac{3d}{4} + \frac{3d}{4}) + (a + \frac{3d}{4} + \frac{3d}{4}) \right] \times d$ |
| 설계전단력 | $V_{u1} = q_u \times H \times (\frac{L}{2} - \frac{b}{2} - d)$ | $V_{u2} = q_u \times [H \times L - (b + 3d/2) \times (a + 3d/2)]$ |

1권 196page
예제 3-17 그림 교체




1권 197page
예제 3-17 해설 교체

전

① 휨모멘트 설계

계수지반반력 $q_u = \frac{P_u}{A} = \frac{1920}{12} = 160kN/m^2$

휨모멘트 위험위치(계산지간) $l = \frac{L}{2} - \frac{t}{2} = \frac{4}{2} - \frac{0.5}{2} = 1.75m$

계수 휨모멘트 $M_u = \frac{1}{2}\omega l^2 = \frac{1}{2} \times q_u \times B \times l^2 = \frac{1}{2} \times 160 \times 4 \times 1.75^2 = 980kN.m$

TIP $1.75^2$대신에 $(\frac{7}{4})^2$으로 계산하면 빠른 결과를 얻을 수 있다.

② 1방향 전단설계

1방향 전단에 대한 위험단면 위치 : 휨모멘트 위험지점에서 d이격 지점

휨모멘트 위험지점 : 콘크리트 기둥인 경우이므로, 기둥 전면

1방향 전단하중 재하면적 = $B \times (L/2 - t/2 - d) = 4 \times (2 - 0.5/2 - 0.5) = 5m^2$

$V_{u1} = q_u \times A = 160 \times 5 = 800kN$

③ 2방향 전단설계

2방향 전단에 대한 위험단면 위치 : 휨모멘트 위험지점에서 d/2이격 지점

전단위험 편칭전단 주변면적 = $(0.5 + 0.5) \times (0.5 + 0.5) = 1.0m^2$

2방향 전단하중 재하면적 = $4 \times 4 - 1 = 15m^2$

$V_{u2} = q_u \times A = 160 \times 15 = 2400kN$

후

① 휨모멘트 설계

계수지반반력 $q_u = \frac{P_u}{A} = \frac{1920}{16} = 120kN/m^2$

| | |
|---|---|
| | 휨모멘트 위험위치(계산지간) $l=\frac{L}{2}-\frac{t}{2}=\frac{4}{2}-\frac{0.8}{2}=1.6m$<br>계수 휨모멘트 $M_u=\frac{1}{2}\omega l^2=\frac{1}{2}\times q_u\times B\times l^2=\frac{1}{2}\times 120\times 4\times 1.6^2=614.4kN.m$<br><br>② 1방향 전단설계<br>1방향 전단에 대한 위험단면 위치 : 휨모멘트 위험지점에서 d이격 지점<br>휨모멘트 위험지점 : 콘크리트 기둥인 경우이므로, 기둥 전면<br>1방향 전단하중 재하면적 = $B\times(L/2-t/2-d)=4\times(2-0.8/2-0.8)=3.2m^2$<br>$V_{u1}=q_u\times A=120\times 3.2=384kN$<br><br>③ 2방향 전단설계<br>2방향 전단에 대한 위험단면 위치 : 휨모멘트 위험지점에서 3d/4이격 지점<br>전단위험 편칭전단 주변면적 = $(0.8+0.8\times 3/4\times 2)\times(0.8+0.8\times 3/4\times 2)=4m^2$<br>2방향 전단하중 재하면적 = $4\times 4-4=12m^2$<br>$V_{u2}=q_u\times A=120\times 12=1440kN$ |
| 1권 215page<br>문제5번 해설 교체 | 전<br>1) 축방향 철근비 = $\frac{25000}{500^2}=1\%$<br>2) 설계축하중강도<br>$P_d=\phi\alpha P_0=0.65\times 0.8\times(0.85f_{ck}\times A_c+f_y\times A_{st})$<br>$=0.52\times(0.85f_{ck}\times 0.99A+f_y\times 0.01A)\approx 0.52\times A(0.85f_{ck}+0.01f_y)$<br>$=0.52\times 500^2\times(0.85\times 20+0.01\times 400)=0.52\times 25\times 10^3\times(17+40)$<br>$=7410kN$ (실제 값보다 약간 크게 계산된 값이므로, 약간 작은 값을 보기에서 찾는다.)<br>따라서, $P_d=7189kN$<br>후<br>1) 축방향 철근비 = $\frac{25000}{500^2}=10\%$<br>2) 설계축하중강도<br>$P_d=\phi\alpha P_0=0.65\times 0.8\times(0.85f_{ck}\times A_c+f_y\times A_{st})$<br>$=0.52\times(0.85f_{ck}\times 0.9A+f_y\times 0.1A)\approx 0.52\times A(0.85\times 0.9f_{ck}+0.1f_y)$<br>$=0.52\times 500^2\times(0.85\times 0.9\times 20+0.1\times 400)=0.52\times 25\times 10^3\times(55.3)$<br>$=7189kN$ |
| 1권 234page<br>문제34번 주)추가 | *주) 2012년도 설계기준이 임박하여 제시된 시점으로, 본 문제는 2007년 기준에 의해 계산되었음. 현행기준에 의해 계산시, 753kN으로 계산됨. |
| 1권 251page<br>문제59번 해설 삭제 | 전<br>2003년 설계기준에 따르면, $V_s>2V_c$인 경우에 스터럽의 최소간격을 1/2로(d/4, 300mm) 하는 항이 있음. 2007년 기준에서는 $V_s>2V_i$로 변경됨. |

| | | |
|---|---|---|
| | 별해<br>2003기준 풀이<br>③ $\frac{1}{3}\sqrt{f_{ck}}b_w d < V_s < \frac{2}{3}\sqrt{f_{ck}}b_w d$이고, 수직스터럽을 설치할 경우 전단철근의 최대간격은 0.25d 이하, 300 mm 이하로 하여야 한다.<br><br>후<br>③ $\frac{1}{3}\sqrt{f_{ck}}b_w d < V_s < \frac{2}{3}\sqrt{f_{ck}}b_w d$이고, 수직스터럽을 설치할 경우 전단철근의 최대간격은 0.25d 이하, 300 mm 이하로 하여야 한다. | |
| 1권 278page<br>문제17번 해설 교체 | $16t^f+b^w$ | $16t_f+b_w$ |
| 1권 311page<br>문제84번 문제수정,<br>해설수정<br>정답교체 | 전<br>84. 비대칭 T형보에서 플랜지 두께 $t_f$ =200mm, 복부나비 $b_w$=300mm, 인접 보까지의 순경간 = 1,000mm, 보의 지간 = 12m이면 플랜지의 유효폭은?<br>해설<br>$\frac{L_o}{2}+b_w=500+300=800mm$<br>해답 ①<br>후<br>84. 비대칭 T형보에서 플랜지 두께 $t_f$ =200mm, 복부나비 $b_w$=300mm, 인접 보까지의 순경간 = 2,300mm, 보의 지간 = 12m이면 플랜지의 유효폭은?<br>해설<br>$\frac{L_o}{2}+b_w=1150+300=1450mm$<br>해답 ② | |
| 1권 316page<br>문제94번 보기수정 | ① 콘크리트 기둥과 연결된 정사각형 독립확대기초에서 2방향 전단은 콘크리트 기둥 전면에서 d/2 떨어진 위치에서 검토해야 한다. | ① 콘크리트 기둥과 연결된 정사각형 독립확대기초에서 2방향 전단은 콘크리트 기둥 전면에서 3d/4 떨어진 위치에서 검토해야 한다. |
| 1권 324page<br>문제111번<br>문제, 보기, 해설, 정답<br>교체 | 전<br>111. 유효폭이 600mm이고, 유효높이가 600mm인 T형보에서, 정모멘트를 받는 구간에서 플랜지의 유효폭을 폭으로 하는 직사각형보로 계산하기 위한 플랜지의 최소 두께는 얼마인가? (단, $A_s=3400mm^2$, $f_y=400MPa$, $f_{ck}=20MPa$ )<br>① 132mm ② 134mm<br>③ 143mm ④ 148mm | |

해설

T형보의 판정 : $a=\dfrac{A_s f_y}{0.85 f_{ck} b} > t_f$

$a=\dfrac{3400\times 400}{17\times 600}=\dfrac{400}{3}=133.3mm$

해답 ②

후

111. 유효폭이 800mm이고, 유효높이가 800mm인 T형보에서, 정모멘트를 받는 구간에서 플랜지의 유효폭을 폭으로 하는 직사각형보로 계산하기 위한 플랜지의 최소 두께는 얼마인가? (단, $A_s=3400mm^2$, $f_y=400MPa$, $f_{ck}=20MPa$ )

① 100mm ② 120mm
③ 145mm ④ 160mm

해설

T형보의 판정 : $a=\dfrac{A_s f_y}{0.85 f_{ck} b} > t_f$

$a=\dfrac{3400\times 400}{17\times 800}=100mm$

해답 ①

1권 325page
문제113번
문제,해설,정답 수정

전

113. 다음 그림과 같은 단면을 가지는 보의 설계휨강도를 구하라. (단, $f_y=400MPa$, $f_{ck}=20MPa$ )

해설

$M_d=\phi M_n=0.85A_s f_y(d-\dfrac{a}{2})$

$a=\dfrac{A_s f_y}{0.85 f_{ck} b}=\dfrac{1700\times 400}{0.85\times 20\times 400}=100mm$

$\therefore \phi M_n=0.85\times 1700\times 400\times(600-\dfrac{100}{2})=317900000N.mm=317.9KN.m$

해답 ②

후

113. 다음 그림과 같은 단면을 가지는 보의 공칭휨강도를 구하라. (단, $f_y=400MPa$, $f_{ck}=20MPa$ )

해설

$M_d=\phi M_n=0.85A_s f_y(d-\dfrac{a}{2})$

| | | |
|---|---|---|
| | $a=\frac{A_s f_y}{0.85 f_{ck} b}=\frac{1700\times400}{0.85\times20\times400}=100mm$<br>$\therefore \phi M_n=0.85\times1700\times400\times(600-\frac{100}{2})=374000000N.mm=374.0KN.m$<br>해답 ④ | |
| 1권 333page<br>문제129번<br>보기② 수정 | ② 전단마찰철근 항복강도는 $f_y \leq 400MPa$ 이어야 한다. | ② 전단마찰철근 항복강도는 $f_y \leq 500MPa$ 이어야 한다. |
| 1권 333page<br>문제130번 해설 수정 | 해설<br>④ 전단철근의 항복강도는 400MPa 이하로 해야 하나, 용접철망을 사용한 경우에는 600MPa 이하로 하여야 한다. | 해설<br>④ 전단철근의 항복강도는 500MPa 이하로 해야 하나, 용접철망을 사용한 경우에는 600MPa 이하로 하여야 한다. |
| 1권 354page<br>문제172번 보기,해설,<br>정답 수정 | 전<br>① 400mm<br>해설<br>전단에 대한 위험지점은 지점에서 d/2만큼 떨어진 위치이므로,<br>지점위치 : $l/2-t/4=1000-100=900mm$<br>위험지점 : $900-d/2=900-400=500mm$<br>해답 ②<br>후<br>① 300mm<br>해설<br>전단에 대한 위험지점은 지점에서 3d/4만큼 떨어진 위치이므로,<br>지점위치 : $l/2-t/4=1000-100=900mm$<br>위험지점 : $900-3d/4=900-600=300mm$<br>해답 ① | |
| 1권 355page<br>문제174번 문제,보기,<br>해설,정답 수정 | 전<br>**174.** 평형철근비가 0.03인 철근콘크리트보에서, 배근할 수 있는 최대철근량은 얼마인가? (단, $b=400mm$, $d=600mm$, $f_y=400MPa$)<br>① $4825mm^2$ ② $5143mm^2$<br>③ $5400mm^2$ ④ $5600mm^2$<br>해설<br>$A_{smax}=\frac{3}{7}\times\frac{600+400}{600}\rho_b bd=\frac{3}{7}\times\frac{10}{6}\times0.03\times400\times600=5143mm^2$<br>해답 ②<br>후 | |

174. 평형철근비가 0.035인 철근콘크리트보에서, 배근할 수 있는 최대철근량은 얼마인가? (단, $b=400mm$, $d=600mm$, $f_y=400MPa$)

① $4825mm^2$ ② $5143mm^2$
③ $5400mm^2$ ④ $6000mm^2$

해설

$$A_{smax}=\frac{3}{7}\times\frac{600+400}{600}\rho_b bd=\frac{3}{7}\times\frac{10}{6}\times0.035\times400\times600=6000mm^2$$

해답 ④

| | | |
|---|---|---|
| 1권 366page<br>문제191번 문제 수정 | 전<br>191. 다음 그림과 같은 절대 최대 전단력도를 보이는 보를 설계하기 위해 지점부에 배근되는 최대 스터럽 간격은 얼마인가? (단, $f_y=350MPa$, d=1500mm, b=800mm, L=20m, $\phi V_c=950kN$, 사용된 전단철근은 D16이며 개당 공칭단면적은 $200mm^2$로 한다.)<br>후<br>191. 다음 그림과 같은 절대 최대 전단력도를 보이는 보를 설계하기 위해 지점부에 배근되는 최대 스터럽 간격은 얼마인가? (단, $f_y=350MPa$, d=1500mm, b=800mm, L=30m, $\phi V_c=950kN$, 사용된 전단철근은 D16이며 개당 공칭단면적은 $200mm^2$로 한다.) | |
| 1권 367page<br>문제193번 보기 수정 | ① 콘크리트 기둥과 연결된 정사각형 독립확대기초에서 2방향 전단은 콘크리트 기둥 전면에서 d/2 떨어진 위치에서 검토해야 한다. | ① 콘크리트 기둥과 연결된 정사각형 독립확대기초에서 2방향 전단은 콘크리트 기둥 전면에서 3d/4 떨어진 위치에서 검토해야 한다. |
| 1권 377page<br>문제214번 보기 수정 | ④ 강재와 강재의 접합면 | ④ 볼트와 연속필렛용접이 병용된 강재 이음의 접합면 |
| 1권 380page<br>3)번의 ① 수정 | ① 철근의 중류 | ① 철근의 종류 |
| 1권 391page<br>예제4-2 수정 | 전<br>연속 슬래브 구조물에서 일단연속인 지간 $L=24m$구간에서 처짐을 고려하지 않기 위한 최소 두께는 얼마인가? (단, $f_y=350MPa$, $f_{ck}=21MPa$, 슬래브는 1방향성을 가진다.)<br>후<br>연속 슬래브 구조물에서 일단연속인 지간 $L=12m$구간에서 처짐을 고려하지 않기 위한 최소 두께는 얼마인가? (단, $f_y=350MPa$, $f_{ck}=21MPa$, 슬래브는 1방향성을 가진다.) | |
| 2권 65page<br>⑤번 | ⑤ 곡선교에서는 DB하중이나 DB하중을~ | ⑤ 곡선교에서는 DB하중이나 DL하중을~ |
| 2권 71page<br>표 내용 수정 | ?? 부분을 $\lambda/h$로 모두 수정<br>전 | |

| 현 재 | | 풍 하 중 |
|---|---|---|
| 재하현 | 활하중 재하시<br>활하중 비재하시 | $1.5+1.5D+1.25\sqrt{??} \geq 6.0$<br>$3.0D+2.5\sqrt{??} \geq 6.0$ |
| 비재하현 | 활하중 재하시<br>활하중 비재하시 | $1.25\sqrt{??} \geq 3.0$<br>$2.5\sqrt{??} \geq 3.0$ |

단, $7 \leq ?? \leq 40$
여기서, $D$ : 교량 바닥판의 총 높이(m)

후

| 현 재 | | 풍 하 중 |
|---|---|---|
| 재하현 | 활하중 재하시<br>활하중 비재하시 | $1.5+1.5D+1.25\sqrt{\lambda/h} \geq 6.0$<br>$3.0D+2.5\sqrt{\lambda/h} \geq 6.0$ |
| 비재하현 | 활하중 재하시<br>활하중 비재하시 | $1.25\sqrt{\lambda/h} \geq 3.0$<br>$2.5\sqrt{\lambda/h} \geq 3.0$ |

단, $7 \leq \lambda/h \leq 40$
여기서, $D$ : 교량 바닥판의 총 높이(m)

2권 106page
25번 해설,정답 수정

전

해설

**지간에 따른 보도부의 활하중 재하**

| 지간 L(m) | L ≤ 80 | 80 〈 L ≤ 130 | L 〉 130 |
|---|---|---|---|
| 하중 MPa | $3.5\times10^{-3}$ | $(4.3-0.01L)\times10^{-3}$ | $3.0\times10^{-3}$ |

$(4.3-0.001L)\times10^{-3}=4.3-0.01\times100=3.3kPa$

해답 ②

후

해설

**지간에 따른 보도부의 활하중 재하**

| 지간 L(m) | L ≤ 80 | 80 〈 L ≤ 130 | L 〉 130 |
|---|---|---|---|
| 하중 MPa | $3.5\times10^{-3}$ | $(4.3-0.01L)\times10^{-3}$ | $3.0\times10^{-3}$ |

$(4.3-0.001L)\times10^{-3}=4.3-0.1\times100=4.2kPa$

해답 ③

2권 114page
3) 수정

전

**3) 하중평형의 개념(등가하중의 개념)**

프리스트레싱의 작용과 작용하중을 비기도록 하려는 원리이다. 프리스트레싱의 작용이 연직하중과 비긴다면, 슬래브나 보와 같은 휨부재는 주어진 하중작용하에서 휨응력을 일으키지 않게 된다. 결국 휨부재를 축방향의 직응력만을 받는 부재로 전환시키게 되어 구조물의 설계와 해석을 단순화시킨다.

후

**3) 하중평형의 개념(등가하중의 개념)**

프리스트레싱의 작용과 작용하중을 비기도록 하려는 원리이다. 프리스트레싱의 작용이 연직하중과

비긴다면, 슬래브나 보와 같은 휨부재는 주어진 하중작용하에서 휨응력을 일으키지 않게 된다. 결국 휨부재를 축방향의 수직력만을 받는 부재로 전환시키게 되어 구조물의 설계와 해석을 단순화시킨다.

2권 141page
해설7-3 수정

전

해설 7-3

$$\Delta f_{cl} = E_p\epsilon_p = E_p\epsilon_e = \frac{E_p}{E_c}f_{cs} = nf_{cs}$$
$$= 5\times\frac{5\times10^5}{2\times10^5} = \frac{25}{2} = 12.25MPa$$

후

해설 7-3

$$\Delta f_{cl} = E_p\epsilon_p = E_p\epsilon_e = \frac{E_p}{E_c}f_{cs} = nf_{cs}$$
$$= 5\times\frac{5\times10^5}{2\times10^5} = \frac{25}{2} = 12.5MPa$$

2권 197page
문제67번 문제,보기,
해설,정답 수정

전

67. 유효 프리스트레스가 $450MPa$인 비부착 긴장재를 가진 프리스트레스트 콘크리트 부재에서 긴장재의 인장응력 $f_{ps}$는 얼마인가? (단, PS강재의 비 $\rho_p = 0.05$, $f_{ck} = 40MPa$)

① 450MPa ② 500MPa
③ 528MPa ④ 600MPa

해설

$$f_{ps} = f_{pe} + 70 + \frac{f_{ck}}{100\rho_p} = 450 + 70 + \frac{40}{5} = 528MPa \leq f_{py} = 600MPa$$

해답 ③

후

67. 유효 프리스트레스가 $400MPa$인 비부착 긴장재를 가진 프리스트레스트 콘크리트 부재에서 긴장재의 인장응력 $f_{ps}$는 얼마인가? (단, PS강재의 비 $\rho_p = 0.05$, $f_{ck} = 35MPa$)

① 425MPa ② 477MPa
③ 545MPa ④ 600MPa

해설

$$f_{ps} = f_{pe} + 70 + \frac{f_{ck}}{100\rho_p} = 400 + 70 + \frac{35}{5} = 477MPa \leq f_{py} = 600MPa$$

해답 ②