

단부에서  $L_b = 800\text{mm}$ 이므로,  $M_n$ 은

$$\begin{aligned}
 F_{cr} &= \frac{C_b \pi^2 E}{\left(\frac{L_b}{r_{ts}}\right)^2} \sqrt{1 + 0.078 \frac{J_c}{S_y h_0} \left(\frac{L_b}{r_{ts}}\right)^2} \\
 &= \frac{1.0 \times \pi^2 \times 210000 \text{ N/mm}^2}{\left(\frac{800 \text{ mm}}{4.2 \text{ mm}}\right)} \\
 &\quad \times \sqrt{1 + 0.078 \frac{34.3 \text{ mm}^4 \times 1.18}{750.8 \text{ mm}^3 \times (38 \text{ mm} - 1.2 \text{ mm})} \left(\frac{800 \text{ mm}}{4.2 \text{ mm}}\right)^2} \\
 &= 24577.7 \text{ N/mm}^2
 \end{aligned}$$

(KBC 2016  
식 0706.2.4)

$$\begin{aligned}
 M_n &= F_{cr} S_y = 24577.7 \text{ N/mm}^2 \times 750.8 \text{ mm}^3 \times 10^{-6} = 18.5 \text{ kN} \cdot \text{m} \\
 \phi M_n &= 16.6 \text{ kN} \cdot \text{m}
 \end{aligned}$$

(KBC 2016  
식 0706.2.3)

중앙부에서  $L_b = 1200\text{mm}$ 이므로,  $M_n$ 은

$$\begin{aligned}
 F_{cr} &= \frac{C_b \pi^2 E}{\left(\frac{L_b}{r_{ts}}\right)^2} \sqrt{1 + 0.078 \frac{J_c}{S_y h_0} \left(\frac{L_b}{r_{ts}}\right)^2} \\
 &= \frac{1.0 \times \pi^2 \times 210000 \text{ N/mm}^2}{\left(\frac{1200 \text{ mm}}{4.2 \text{ mm}}\right)} \\
 &\quad \times \sqrt{1 + 0.078 \frac{34.3 \text{ mm}^4 \times 1.18}{750.8 \text{ mm}^3 \times (38 \text{ mm} - 1.2 \text{ mm})} \left(\frac{1200 \text{ mm}}{4.2 \text{ mm}}\right)^2} \\
 &= 23201.0 \text{ N/mm}^2
 \end{aligned}$$

(KBC 2016 식  
0706.2.4)

$$\begin{aligned}
 M_n &= F_{cr} S_y = 23201.0 \text{ N/mm}^2 \times 750.8 \text{ mm}^3 \times 10^{-6} = 17.4 \text{ kN} \cdot \text{m} \\
 \phi M_n &= 15.7 \text{ kN} \cdot \text{m}
 \end{aligned}$$

(KBC 2016 식  
0706.2.3)

산정된 모든 횡좌굴강도는 소성모멘트보다 큰 것으로 확인되어, 단부 및 중앙부 모두 소성모멘트 값을 사용한다. 소성모멘트로 산정된 설계강도는  $\phi M_n = 40.8 \text{ N} \cdot \text{m}$ 이다.

최대 산정된 소요강도( $M_u$ )에 대하여  $M_u = 25.2 \text{ N} \cdot \text{m} < \phi M_n = 40.8 \text{ N} \cdot \text{m}$ 이므로 캐링채널은 힘에 대하여 안전하게 설계되었다.

#### 다. 공칭 전단강도

KBC 2016의 0707.2의 비구속 또는 구속웨브를 갖는 부재에 따라 공칭 전단강도를 산정한다. 이 때 웨브판 좌굴계수  $k_v$ 는 KBC 2016의 식 (0707.2.5)의 5를 적용하며,  $\phi_v = 0.9$ 를 적용한다.