$$\boxed{\begin{aligned} EI\frac{dv}{dx} &= \frac{200\text{ kN}}{2}\langle x-0\text{ m}\rangle^2 - \frac{60\text{ kN/m}}{6}\langle x-0\text{ m}\rangle^3 + \frac{60\text{ kN/m}}{6}\langle x-4\text{ m}\rangle^3 \\ &\quad - \frac{40\text{ kN/m}}{6}\langle x-9\text{ m}\rangle^3 + \frac{280\text{ kN}}{2}\langle x-12\text{ m}\rangle^2 + C_1 \end{aligned}} \qquad \text{(a)}$$

보의 처짐량을 구하기 위해 다시 한 번 적분하면,

$$\boxed{\begin{aligned} EIv &= \frac{200\text{ kN}}{6}\langle x-0\text{ m}\rangle^3 - \frac{60\text{ kN/m}}{24}\langle x-0\text{ m}\rangle^4 + \frac{60\text{ kN/m}}{24}\langle x-4\text{ m}\rangle^4 \\ &\quad - \frac{40\text{ kN/m}}{24}\langle x-9\text{ m}\rangle^4 + \frac{280\text{ kN}}{6}\langle x-12\text{ m}\rangle^3 + C_1x + C_2 \end{aligned}} \qquad \text{(b)}$$

경계조건을 이용하여 적분상수 구하기: 경계조건은 보의 특정한 위치에서 처짐량 v나 기울기 dv/dx를 알고 있는 경우에 적용된다. 예제의 보의 경우, 핀지지($x = 0$ m)와 롤러지지($x = 12$ m)에서 처짐량 v를 알고 있다. $x = 0$에서 $v = 0$인 경계조건을 식 (b)에 대입하면 다음과 같다.

?

$$C_2 = 0$$

다음으로 상수 C_1을 구하기 위하여 $x = 12$ m에서 $v = 0$인 경계조건을 식 (b)에 대입하면.

$$\frac{200\text{ kN}}{6}(12\text{ m})^3 - \frac{60\text{ kN/m}}{24}(12\text{ m})^4 + \frac{60\text{ kN/m}}{24}(8\text{ m})^4 - \frac{40\text{ kN/m}}{24}(3\text{ m})^4 + C_1(12\text{ m}) = 0$$

$$\therefore C_1 = -1{,}322.0833\text{ kN·m}^2$$

적분상수를 관련식에 대입함으로써 보의 기울기와 탄성처짐곡선을 완성한다.

$$\begin{aligned} EI\frac{dv}{dx} &= \frac{200\text{ kN}}{2}\langle x-0\text{ m}\rangle^2 - \frac{60\text{ kN/m}}{6}\langle x-0\text{ m}\rangle^3 + \frac{60\text{ kN/m}}{6}\langle x-4\text{ m}\rangle^3 \\ &\quad - \frac{40\text{ kN/m}}{6}\langle x-9\text{ m}\rangle^3 + \frac{280\text{ kN}}{2}\langle x-12\text{ m}\rangle^2 - 1{,}322.0833\text{ kN·m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} EIv &= \frac{200\text{ kN}}{6}\langle x-0\text{ m}\rangle^3 - \frac{60\text{ kN/m}}{24}\langle x-0\text{ m}\rangle^4 + \frac{60\text{ kN/m}}{24}\langle x-4\text{ m}\rangle^4 \\ &\quad - \frac{40\text{ kN/m}}{24}\langle x-9\text{ m}\rangle^4 + \frac{280\text{ kN}}{3}\langle x-12\text{ m}\rangle^3 - (1{,}322.0833\text{ kN·m}^2)x \end{aligned}$$

(a) A에서의 기울기

A ($x = 0$)에서의 기울기는

$$EI\left(\frac{dv}{dx}\right)_A = -1{,}322.0833\text{ kN·m}^2$$

$$\therefore \left(\frac{dv}{dx}\right)_A = -\frac{1{,}322.0833\text{ kN·m}^2}{125\times10^3\text{ kN·m}^2} = -0.01058\text{ rad} \qquad \textbf{Ans.}$$