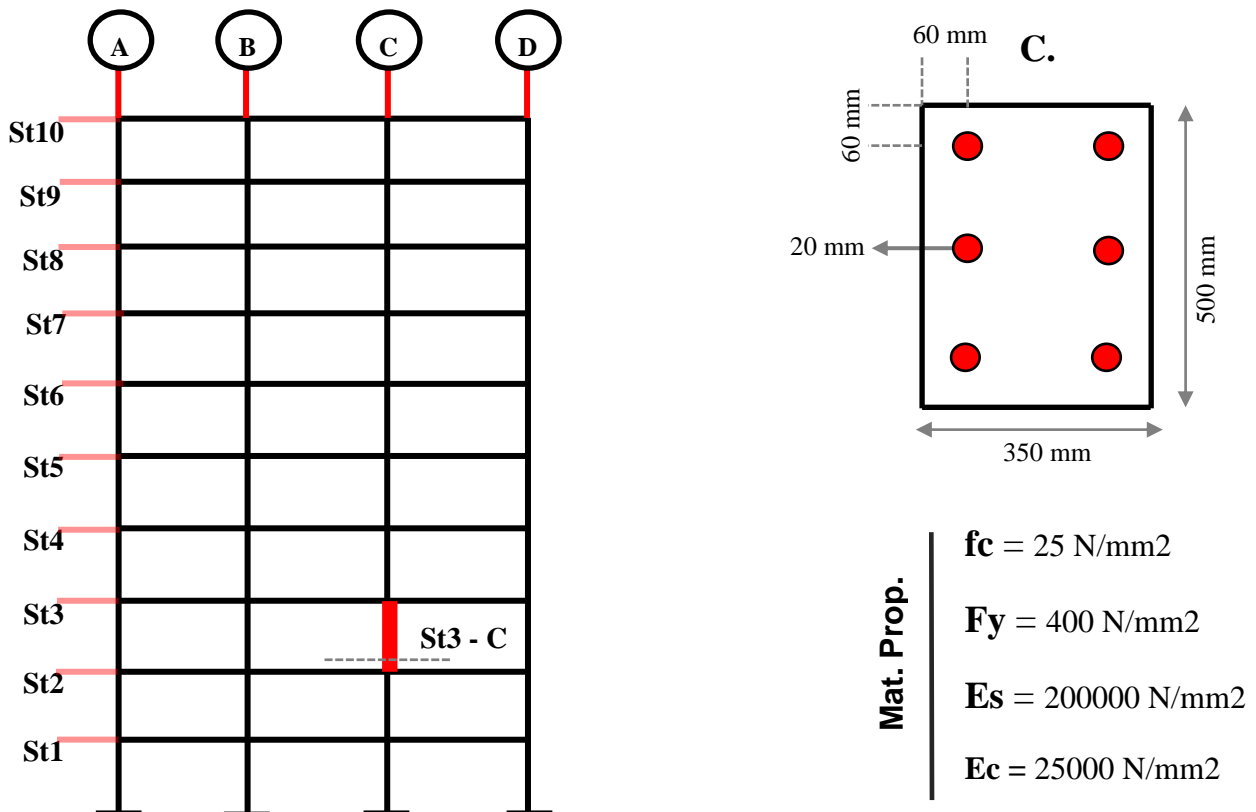




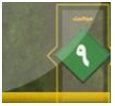
مثال شماره ۳، ۱، ۳

۱. توضیحات مسئله

در این مثال طراحی خمشی ستون مستطیل شکل با نام مقطع C پرداخته شده است. محل این ستون با توجه به شکل C - St3 می باشد. و از سوی دیگر این ستون در ایستگاه طراحی 0.00 بررسی شده است. این ستون حول محور ۲ و ۳ خود مهار شده است. در تحلیل سازه اثرات تغییر مکان های بزرگ در نظر گرفته شده است. طراحی بر اساس ترکیب بار Cmb1 انجام شده است. هدف از طرح این مثال بررسی صحت منحنی اندرکنش ستون و همچنین طراحی خمشی ستون می باشد. در اشکال پیش رو محل ستون، نوع مقطع و مصالح به کار رفته نشان داده شده است. صحت طراحی در این مثال با استفاده از نمودارهای طراحی ستون^۱ بررسی شده است. در این مثال از اثرات حداقل خروج از محوریت ستون صرف نظر شده است.



¹ Reinforced Concrete Structures Based on ACI 318-06 & Iranian Concrete Code, Vol. 1, Davood Mostofinejad, Ph.D. Arcane Danesh Publication, 2010.



طراحی ضعیف ستون معمار شده حول دو محوری اصلی با شکل زیر می شود. در اینجا در انتهای طرزی 0.009 و در انتهای بار $(CmD1)$ و در مقطع طرزی (C) . (بدون در نظر گرفتن حداقل ضریب از مویب)

$$\begin{aligned} M &= -3150096.37 \text{ N}\cdot\text{mm} \\ P &= -993176.96 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M &= 2538056.08 \text{ N}\cdot\text{mm} \\ P &= -993176.96 \text{ N} \end{aligned}$$

Non Sway Loads (D+L)

$$\begin{aligned} M &= -302814786 \text{ N}\cdot\text{mm} \\ P &= -43337.20 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M &= 288113977.2 \text{ N}\cdot\text{mm} \\ P &= -43337.20 \text{ N} \end{aligned}$$

Sway Loads (Ex)

$$\begin{aligned} M &= -305964883 \text{ N}\cdot\text{mm} \\ P &= -1036913.16 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M &= 290652033.3 \text{ N}\cdot\text{mm} \\ P &= -1036913.16 \text{ N} \end{aligned}$$

(CmD1)

$$M_{S3} = 288113977.2 \text{ N}\cdot\text{mm}$$

$$M_{D3} = 2538056.08 \text{ N}\cdot\text{mm}$$

$$M_{\min} = 0.00$$

Determination of (δ_b) :

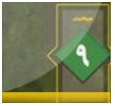
Double curvature bending \rightarrow
$$\begin{aligned} (M_1)_3 &= -290652033.3 \text{ N}\cdot\text{mm} \\ (M_2)_3 &= 305964883 \text{ N}\cdot\text{mm} \end{aligned}$$

$$(M_{1b})_3 = -290652033.3 \text{ N}\cdot\text{mm}$$

$$(M_{2b})_3 = 305964883 \text{ N}\cdot\text{mm}$$

$$k_3 = 1, l_{u3} = 3000 \text{ mm}, r_3 = 0.3 \times 500 = 150 \text{ mm}, l_3 = \frac{1 \times 3000}{1.5} = 2000$$

$$Cm_3 = 0.6 + 0.4 \left(\frac{-290652033.3}{305964883} \right) = 0.22 < 0.4 \rightarrow \underline{Cm_3 = 0.4}$$

 β_d Calculation:

$$N_D = -496986.72$$

$$N_{(C_{mb1})} = -1036513.16$$

$$\beta_d = \frac{-496986.72}{-1036513.16} = 0.479$$

$$I_{g3} = \frac{400 \times 500^3}{12} = 416666666.667 \text{ mm}^4, E_c = 25000 \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$Ee_3 = \frac{0.4 E_c I_{g3}}{1 + \beta_d} = \frac{0.4 \times 25000 \times 416666666.667}{1 + 0.479} = 28172188415596.1 \text{ N}\cdot\text{mm}^2$$

$$N_c = \frac{\alpha^2 Ee_3}{3 (k l u_3)^2} = \frac{\alpha^2 \times 28172188415596.1}{(1 \times 3000)^2} = 30894261.64 \text{ N}$$

$$\delta_{b3} = \frac{C_{mb3}}{1 - \frac{N_u}{\phi_n N_c}} = \frac{0.4}{1 - \frac{1036513.16}{0.75 \times 30894261.64}} = 0.418 < 1 \rightarrow \delta_{b3} = 1$$

$$M_{c3} = \delta_b (M_D + \delta_s M_S) = 1 \times (305964883 + 1 \times 288113977.2) \rightarrow$$

$$M_{c3} = 290652033.3 \text{ N}\cdot\text{mm}$$

$$\begin{aligned} M_{2025} &= 0.00 \\ M_{3025} &= 290652033.3 \text{ N}\cdot\text{mm} \\ N_{u025} &= -1036513.16 \text{ N} \end{aligned}$$

Design:

$$\frac{|N_{u025}|}{A_g} = \frac{1036513.16}{500 \times 400} = 5.183$$

$$\frac{|M_{3025}|}{A_g \times h} = \frac{290652033.3}{500 \times 400 \times 400} = 2.907$$

$$\delta = \frac{500 - 150}{500} = 0.7$$

Find in mostofinejad
Vol.1, Page 652

$$P = 2.2 \times \frac{0.6}{0.65} \rightarrow$$

$$P = 2\%$$