

8 Μαΐου 2017

17^η ΑΣΚΗΣΗ
 (Θα γίνει στην τάξη)

Για τη μονώροφη κατασκευή της Άσκησης 14, έγινε ανάλυση φάσματος απόκρισης στις διευθύνσεις Χ και Υ. Στη βάση του υποστυλώματος ισογείου Κ1, διαστάσεων 60 cm × 60 cm, προέκυψαν τα εξής αποτελέσματα:

Εντατικά μεγέθη 1^{ης} και 2^{ης} ιδιομορφής για σεισμό κατά Χ στη βάση του υποστυλώματος Κ1:

$$\begin{Bmatrix} N_1^x \\ V_{x,1}^x \\ V_{y,1}^x \\ M_{y-y,1}^x \\ M_{x-x,1}^x \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} -21.35 \\ 19.31 \\ -58.02 \\ 41.77 \\ 119.07 \end{Bmatrix}, \quad \begin{Bmatrix} N_2^x \\ V_{x,2}^x \\ V_{y,2}^x \\ M_{y-y,2}^x \\ M_{x-x,2}^x \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 117.13 \\ 208.31 \\ 71.94 \\ 440.15 \\ -149.32 \end{Bmatrix}$$

Εντατικά μεγέθη 1^{ης} και 2^{ης} ιδιομορφής για σεισμό κατά Υ στη βάση του υποστυλώματος Κ1:

$$\begin{Bmatrix} N_1^y \\ V_{x,1}^y \\ V_{y,1}^y \\ M_{y-y,1}^y \\ M_{x-x,1}^y \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 39.75 \\ -35.93 \\ 108.04 \\ -77.72 \\ -221.70 \end{Bmatrix}, \quad \begin{Bmatrix} N_2^y \\ V_{x,2}^y \\ V_{y,2}^y \\ M_{y-y,2}^y \\ M_{x-x,2}^y \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 58.57 \\ 104.18 \\ 35.97 \\ 220.12 \\ -74.66 \end{Bmatrix}$$

Για σεισμική φόρτιση κατά τη διεύθυνση Χ, ζητούνται να υπολογιστούν:

1. Οι ακραίες τιμές exN της αξονικής δύναμης και των ροπών περί τον Χ και Υ άξονα (exM_{x-x} και exM_{y-y}).
2. Η πιθανή ταυτόχρονη προς την exM_{y-y} τιμή της αξονικής δύναμης Ν.
3. Η πιθανή ταυτόχρονη προς την exM_{y-y} τιμή της ροπής M_{x-x} .

Από τα αποτελέσματα της Άσκησης 14 προκύπτει ότι απαιτούνται δύο ιδιομορφές για σεισμό κατά Χ και για σεισμό κατά Υ. Το μητρώο συσχέτισης των δύο πρώτων ιδιομορφών είναι:

$$[\varepsilon] = \begin{bmatrix} \varepsilon_{11} & \varepsilon_{12} \\ \varepsilon_{21} & \varepsilon_{22} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1.0 & 0.9912 \\ 0.9912 & 1.0 \end{bmatrix}$$

Άσκηση 17-Λύση

Οι ακραίες τιμές exN της αξονικής δύναμης και των ροπών περί τον Χ και Υ άξονα (exM_{x-x} και exM_{y-y}).

$$exN^x = \sqrt{[N^x]^t \begin{bmatrix} \epsilon_{11} & \epsilon_{12} \\ \epsilon_{21} & \epsilon_{22} \end{bmatrix} [N^x]} = \sqrt{[N_1^x \quad N_2^x] \begin{bmatrix} \epsilon_{11} & \epsilon_{12} \\ \epsilon_{21} & \epsilon_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} N_1^x \\ N_2^x \end{bmatrix}}$$

$$= \sqrt{\begin{bmatrix} -21.35 & 117.13 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1.0 & 0.9912 \\ 0.9912 & 1.0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -21.35 \\ 117.13 \end{bmatrix}} = \pm 96.01 \text{ kN}$$

$$exM_{x-x}^x = \sqrt{[M_{x-x}^x]^t \begin{bmatrix} \epsilon_{11} & \epsilon_{12} \\ \epsilon_{21} & \epsilon_{22} \end{bmatrix} [M_{x-x}^x]} = \begin{bmatrix} 119.07 & -149.32 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1.0 & 0.9912 \\ 0.9912 & 1.0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 119.07 \\ -149.32 \end{bmatrix} = \pm 35.04 \text{ kNm}$$

$$exM_{y-y}^x = \sqrt{[M_{y-y}^x]^t \begin{bmatrix} \epsilon_{11} & \epsilon_{12} \\ \epsilon_{21} & \epsilon_{22} \end{bmatrix} [M_{y-y}^x]} = \begin{bmatrix} 41.77 & 440.15 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1.0 & 0.9912 \\ 0.9912 & 1.0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 41.77 \\ 440.15 \end{bmatrix} = \pm 481.58 \text{ kNm}$$

Η πιθανή ταυτόχρονη προς την exM_{y-y} τιμή της αξονικής δύναμης N.

$$N^x, M_{y-y}^x = \frac{P_{M_{y-y}^x, N^x}}{exM_{y-y}^x} = \frac{[M_{y-y}^x]^t \begin{bmatrix} \epsilon_{11} & \epsilon_{12} \\ \epsilon_{21} & \epsilon_{22} \end{bmatrix} [N^x]}{exM_{y-y}^x} = \frac{[M_{y-y,1}^x \quad M_{y-y,2}^x] \begin{bmatrix} \epsilon_{11} & \epsilon_{12} \\ \epsilon_{21} & \epsilon_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} N_1^x \\ N_2^x \end{bmatrix}}{exM_{y-y}^x}$$

$$= \frac{\begin{bmatrix} 41.77 & 440.15 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1.0 & 0.9912 \\ 0.9912 & 1.0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -21.35 \\ 117.13 \end{bmatrix}}{\pm 481.58} = \frac{46197.939}{\pm 481.58} = \pm 95.58 \text{ kN}$$

Η πιθανή ταυτόχρονη προς την exM_{y-y} τιμή της ροπής M_{x-x} .

$$M_{y-y}^x, M_{x-x}^x = \frac{P_{M_{y-y}^x, M_{x-x}^x}}{exM_{y-y}^x} = \frac{[M_{y-y}^x]^t \begin{bmatrix} \epsilon_{11} & \epsilon_{12} \\ \epsilon_{21} & \epsilon_{22} \end{bmatrix} [M_{x-x}^x]}{exM_{y-y}^x} = \frac{[M_{y-y,1}^x \quad M_{y-y,2}^x] \begin{bmatrix} \epsilon_{11} & \epsilon_{12} \\ \epsilon_{21} & \epsilon_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} M_{x-x,1}^x \\ M_{x-x,2}^x \end{bmatrix}}{exM_{y-y}^x}$$

$$= \frac{\begin{bmatrix} 41.77 & 440.15 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1.0 & 0.9912 \\ 0.9912 & 1.0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 119.07 \\ -149.32 \end{bmatrix}}{\pm 481.58} = \frac{-14984.39}{\pm 481.58} = \mp 31.11 \text{ kNm}$$