

類 科：結構工程

科 目：結構動力分析與耐震設計

考試時間：2小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

一、已知一兩層樓剪力屋 (shear building)，其質量矩陣及勁度矩陣分別為：

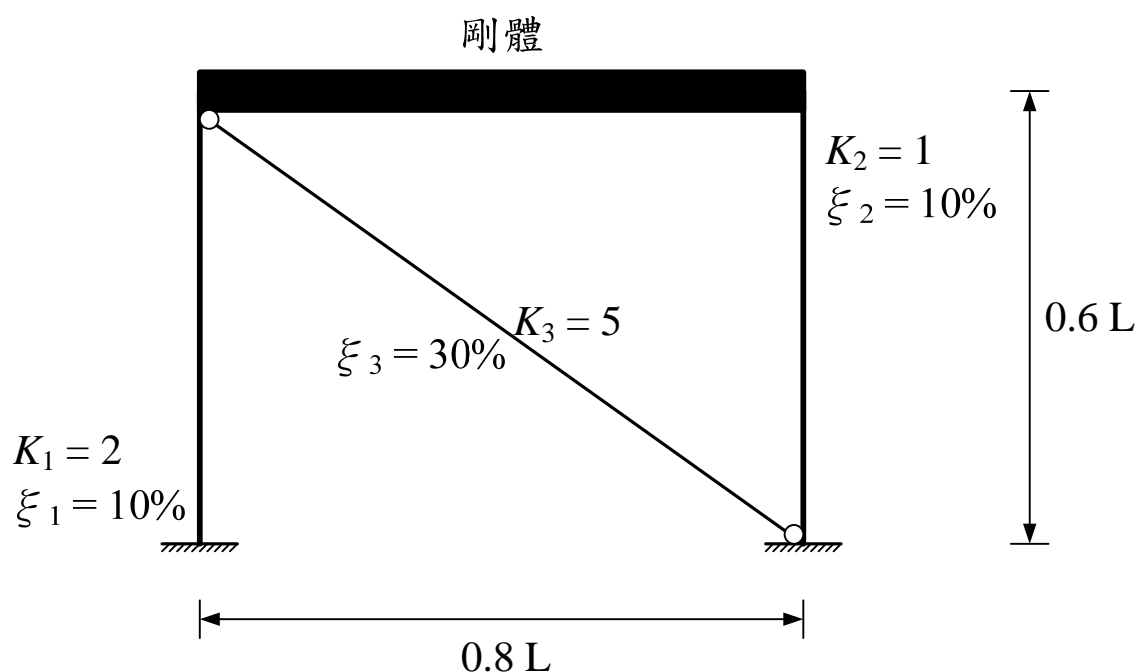
$$M = \begin{bmatrix} 17.15 & 0 \\ 0 & 34.3 \end{bmatrix} (kN - sec^2 / m), \quad K = \begin{bmatrix} 2646 & -2646 \\ -2646 & 7938 \end{bmatrix} (kN / m)$$

假設所有模態阻尼比均為 5%，若 5% 阻尼比設計反應譜表示為：「 $S_a = 0.5 g / T$ ， $S_a \leq 0.8 g$ ， $T =$ 結構周期， $g = 9.8 m / sec^2$ 」，試以 SRSS (Square Root of the Sum of the Squares) 反應譜分析法求該結構之最大頂層側向位移及層剪力。(30 分)

二、試以『建築物耐震設計規範及解說』中之「複合振態阻尼比」求下圖單自由度結構之側向等效阻尼比。圖中， K_1 、 K_2 = 柱之側向勁度； K_3 = 斜撐之軸向勁度； ξ_1 、 ξ_2 = 柱之側向阻尼比； ξ_3 = 斜撐之軸向阻尼比。

$$\xi_J = \frac{\sum_{i=1}^n \{\phi_J\}_i^T [k]_i \{\phi_J\}_i \xi_i}{\{\phi_J\}^T [K] \{\phi_J\}}$$

ξ_J = 第 J 個振態之複合振態阻尼比； $[K]$ = 整個系統之勁度矩陣； $[k]_i$ = 第 i 個構材之勁度矩陣； $\{\phi_J\}$ = 第 J 個振態之振態形狀向量； $\{\phi_J\}_i$ = 第 i 個構材在第 J 個振態所對應自由度之振態形狀向量； ξ_i = 第 i 個構材的阻尼比。(20 分)



(請接背面)

類 科：結構工程

科 目：結構動力分析與耐震設計

三、請回答下列問題：

- (一)請說明隔震建築物在設計地震及最大考量地震下，上部結構的設計基本原則。
(6分)
- (二)請列舉(至少三項)隔震系統應具備之基本要件。(9分)
- (三)隔震設計一般均採用位移設計法，亦即先求出隔震系統之非彈性或非線性設計位移，再求其隔震系統所傳遞至上部結構之水平地震力。試說明其原因為何？
(10分)

四、請回答下列問題：

- (一)請說明建築結構加裝速度型消能元件增加之等效黏性阻尼比分別介於 5%~30%與 30%~50%時，其阻尼效應對於建築結構位移與加速度反應的影響及差異。(8分)
- (二)假設有一特殊抗彎構架(SMRF)公共建築，欲採用減震設計(位移型或速度型消能元件均可)，建築師擬兩設計方案之分析結果：1.最大位移反應可折減 85%；2.最大位移反應可折減 45%。試比較兩種設計方案之優缺點並據以決定兩設計方案何者較佳。(8分)
- (三)目前『建築物耐震設計規範及解說』中並無「中間樓層隔震建築物」之靜力分析方法，若欲採用現行規範之方法進行設計，則需有那些特殊考量？(9分)