

114年專門職業及技術人員高等考試建築師、
25類科技師（含第二次食品技師）、大地工程
技師考試分階段考試（第二階段考試）
暨普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

等 別：高等考試
類 科：結構工程技師
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。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

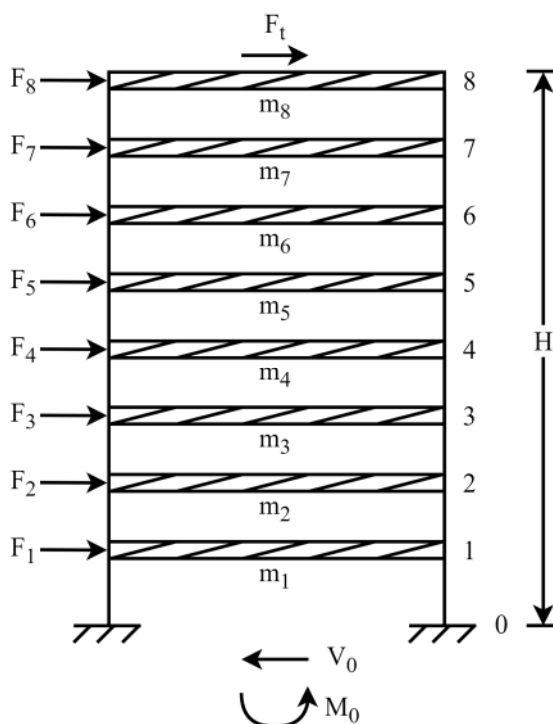
一、設計地震水平總橫力： $V = \frac{IS_{aD}}{1.4\alpha_y} W$

一棟 8 層樓平面構架如下圖，假設各樓層高 3.5 m，總樓高 $H = 28$ m，各樓層重 20 kN，總重 $W = 160$ kN。已知 $T = 0.8$ sec， $I = 1.25$ ， $S_{aD} = 0.6$ ， $F_u = 2$ ， $\alpha_y = 1.4$ ，試計算：

(一)基底總剪力 $V_0 = ?$ （5 分）

(二)各樓層設計水平力 $F_i = ?$ （15 分）

(三)基底總彎矩 $M_0 = ?$ （5 分）



二、一 2 層樓平面構架簡化為一 2-DOF 結構系統，如下圖所示。

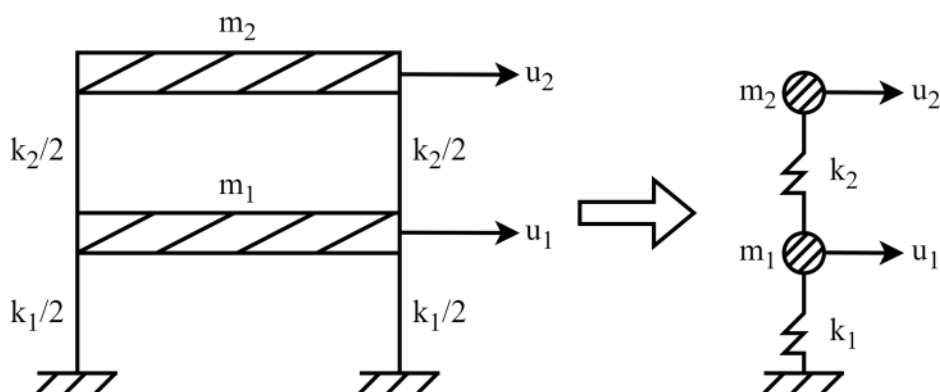
其質量矩陣 $[M] = \begin{bmatrix} m_1 & 0 \\ 0 & m_2 \end{bmatrix}$ (KN-sec²/m)，勁度矩陣 $[K] = \begin{bmatrix} k_{11} & k_{12} \\ k_{21} & k_{22} \end{bmatrix}$ (KN/m)

假設： $m_1 = m_2 = 100$ (KN-sec²/m)， $k_1 = k_2 = 1500$ (KN/m)，求此結構之：

(一)各模態週期 (period) (T_i)和頻率 (frequency) (ω_i)。(10 分)

(二)各模態形狀係數 (mode shape) (ϕ_i)。(10 分)

(三)各模態之貢獻參與係數 (modal participation factor) (Γ_i)。(5 分)



三、一 3 層樓之平面構架，簡化為 3-DOF 之結構系統分析，若各振態頻率：

$$\{\omega\} = \begin{Bmatrix} \omega_1 \\ \omega_2 \\ \omega_3 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 14.5 \\ 31.1 \\ 46.2 \end{Bmatrix} \text{ rad./sec}$$

假設第一及第三振態阻尼比： $\zeta_1 = \zeta_3 = 0.05$ ，若採用 Rayleigh Damping：

$$[c] = a_0[M] + a_1[K]$$

求：(一)係數 $a_0 = ?$ 和 $a_1 = ?$ (15 分)

(二)第二振態之阻尼比 $\zeta_2 = ?$ (10 分)

四、建築物耐震設計準則規定，建築物至少要能達到「小震不壞、中震可修、大震不倒」的耐震標準。

試說明：何謂韌性設計與如何在鋼筋混凝土 (RC) 耐震設計中達到這樣的目標？(25 分)