

# 結構控制

## HW7

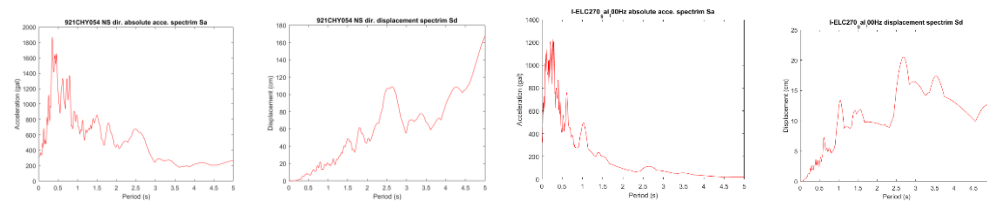
R04521202

魏星池

## 1. (a)

(1)將兩筆地震歷時(921CHY054-N 及 I-ELC270)正規化至 PGA=320gal，並繪製加速度譜及位移譜

921CHY054-N(左二)I-ELC270(右二):



(2)已知參數  $F_y=3.88\text{kN}$ ,  $K_u=1800\text{kN/m}$ , post yielding ratio=0.02,  $W=74858.06\text{kgf}$

所以透過以下步驟可以求出題目要求的  $K_{eff}$ ,  $\xi_d$ ,  $Q_d$

$$1. K_{eff} = \frac{4\pi^2 W}{T_e^2 g} \quad 2. D_y = F_y / K_u \quad 3. Q_d = D_y (K_u - K_d) \quad 4. D = Q_d / (K_{eff} - K_d)$$

$$5. \xi_d = \frac{4Q_d(D - D_y)}{2\pi(K_d D + Q_d)}$$

所以代入三個  $T_e$  分別求出:

$$T_e=1\text{s}: K_{eff} = 2.9553\text{e}+06, Q_d = 3.8024, kersid = -1.0659\text{e}+03$$

$$T_e=2.5\text{s}: K_{eff} = 4.7284\text{e}+05, Q_d = 3.8024, kersid = -169.9849$$

$$T_e=3.5\text{s}: K_{eff} = 2.4125\text{e}+05, Q_d = 3.8024, kersid = -86.4025$$

但發現  $\xi_d$  為負值，此為不合理，原因在於  $D$  來得比  $D_y$  還小，這些參數與  $K_{eff}$ ,  $K_u$ ,  $K_d$  等有關，若先假設各  $K$  值是對的話，造成這原因的因素在於  $K_{eff}$  比  $K_u$  來得大，造成此不合理現象，可能的修正方法為將  $K_u$  修的比  $K_{eff}$  大

## 2. Reading assignment

隔震等建築物因北嶺與阪神地震後，在這近 20 年來越來越受重視，而中間層隔震亦是如此，過去有關中間層隔震是用 two lumped mass 去分析，而這篇 paper 提出以 three lumped mass 去做中間層隔震分析，在設計中間層隔震時我們須注意 substructure 是不是夠強壯，及上下部結構是否會有高模態耦合效應，這篇 paper 發現  $\omega_{sub}/\omega_{iso}$  及  $\omega_{sup}/\omega_{iso}$  會顯著影響第一模態的頻率、阻尼比、參與質量等，同時也意涵說隔震建築物的頻率與阻尼比也受此影響，另外下部結構的  $\omega_{sub}/\omega_{iso}$  若更顯著，下部結構物的質量跟勁度會比上部結構對於結構物的動態反應性質有更大的影響。在反應譜分析中發現隔震上方結構最大內力貢獻來源是來在於第一模態貢獻的內力， $\omega_{sub}/\omega_{iso}$  及  $\omega_{sup}/\omega_{iso}$  落在更高模態耦合頻率帶時，最大內力會被放大，而且隔震下方結構受到此效應影響會相較上方結構來得更顯著，因此在設計下方結構須特別注意糕模態的貢獻。而由規範算出的等值側向分布力如果沒有好好考慮高模態造成的影響時也不太適用，因此在設計中間隔震時，高模態耦合效應是設計者需特別去注意的。