

類 科：結構工程

科 目：結構動力分析與耐震設計

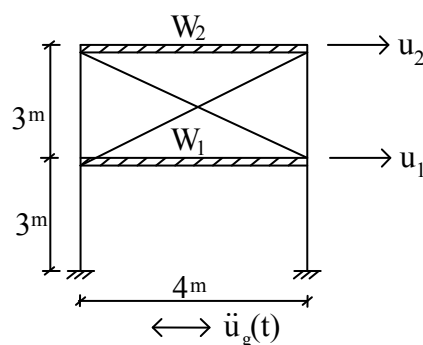
考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器，須詳列解答過程。

(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、二層構架如圖所示，假設為剛性樓板，而呈「剪力屋架」之結構行為。考量地表運動僅為一個方向時，其數學模式可以下圖之二階自由度代表之：



樓層重量 $W_1=3\text{ tf}$ ， $W_2=6\text{ tf}$ ，此結構週期為 $T_1=0.176\text{ 秒}$ ， $T_2=0.047\text{ 秒}$ ，各週期所對應的振態為 $\{\phi_1\}^T=\{0.738\quad 1.0\}$ ， $\{\phi_2\}^T=\{1.0\quad -0.369\}$ ，其地盤水平向正規化加速度反應譜係數 C 值及週期 T 之關係，如下式：

$C=1.0$	$T \leq 0.03\text{ 秒}$
$C=8.824T+0.7352$	$0.03\text{ 秒} \leq T \leq 0.2\text{ 秒}$
$C=2.5$	$0.2\text{ 秒} \leq T \leq 1.32\text{ 秒}$
$C=3.3/T$	$1.32\text{ 秒} \leq T \leq 3.3\text{ 秒}$
$C=1.0$	$3.3\text{ 秒} \leq T$

若此地盤水平加速度為 0.2 g 。試採用 SRSS 疊加法計算此建築物動力分析所得總橫力值為何？(25 分)

二、請回答下列有關建築物耐震設計規範的問題：

(一)何種情況之建築物，須以動力分析方法設計之。(15 分)

(二)建築物因地上結構、地下室結構及基礎土壤互制等值彈簧之阻尼比不同時，得依可信理論計算複合振態阻尼比。規範乃以建築物阻尼比為 5% 時定義工址短週期與一秒週期之設計水平譜加速度係數 S_{DS} 與 S_{D1} ，若建築物阻尼比異於 5% 阻尼時，可由短週期與長週期的阻尼修正係數 B_S 與 B_1 修正之。試問若建築物工址 $S_{DS}=0.6$ ， $S_{D1}=0.45$ ，則此工址短週期與中週期的分界 T_0 值為何？又若建築物阻尼比為 10% 時， $B_S=1.33$ 與 $B_1=1.25$ ，則此工址短週期與中週期的分界 T_0 值又為何？(10 分)

三、臺灣位於地震帶，故鋼筋混凝土建築物設計時應依規範要求考量構材之耐震細部設計以達到韌性要求，其中一項為大梁端部應設置閉合箍筋。若梁斷面尺寸為 $40 \times 60\text{ cm}$ ，主筋為 $D22$ (直徑 2.22 cm) 且單排鋼筋排列，箍筋為 $D13$ (直徑 1.27 cm)，保護層依規範最低要求施作。試問梁之兩端應設置閉合箍筋之範圍為何？除了力學要求外，依規範規定此閉合箍筋最大間距不得超出何值？(25 分)

(請接背面)

類 科：結構工程

科 目：結構動力分析與耐震設計

四、既有鋼筋混凝土結構物耐震能力不足可能歸咎於以下幾項因素：(1)設計年代的結構物耐震設計標準較低；(2)結構系統規劃欠佳；(3)結構物耐震設計不良；(4)施工品質欠佳；(5)結構物老劣化或其他等因素。

以圖示 2016 美濃地震中建築物損害為例，其壹樓為公共使用，二樓為小隔間辦公室。牆圖例：粗體為 1B 磚牆，細體為 $\frac{1}{2}B$ 磚牆。較嚴重損害為 2 根壹樓前排柱，如照片所示。請依你的研判，說明此建物會發生損害的主要因素。(25 分)

