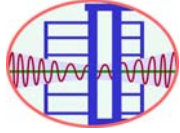


2014 抗震盃-地震工程模型製作國際競賽

研究生組競賽規則

研究生組競賽規則改版/變更說明

| 版次 | 公告日期 | 改版/變更說明 |
|----|------------|--|
| V1 | 2014-07-16 | 規則第一版 |
| V2 | 2014-09-12 | 規則第二版 將 350mm × 500mm × 6 mm 的木質密集版底座 修改為 370mm × 520mm × 6 mm 的木質密集版底座 (詳如第 2、3、8 頁紅字) |



2014 抗震盃-地震工程模型製作國際競賽

研究生組競賽規則

IDEERS2014-V2

2014-09-12

2 of 12

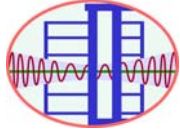
本競賽以此規則為依據，但若發生本規則無法涵蓋或產生疑義時，主辦單位保留最終解釋權。

1.簡介

抗震大作戰研究生組的競賽目標在於運用先進結構技術，運用消能減震或是隔震的方式，建構一座耐震的建築。參賽者可以發揮其無窮的創造力，將隔震或消能的概念融入結構耐震設計。並符合實際建築的空間、使用性、經濟性等需求。

2.結構規則

- 結構基地為矩形 310mm × 460mm。建築於大會所提供 370mm × 520mm × 6 mm 的木質密集版底座。所有的模型與材料均不得超出基地範圍(考量振動台測試的固接，木質密集版底座周圍 20mm 需完全淨空)。結構形式可以自由發揮，惟模型不得超出基地範圍。
- 樓地板限定為厚度 ≥ 5mm 之木質密集版，如使用隔震系統，位於隔震系統上方之樓地板需使用厚度 ≥ 5mm 之壓克力板，以展示隔震元件細節。
- 結構模型為三樓層之建物，總樓地板面積須介於 280000 mm² ~ 320000 mm²。總樓地板面積為一樓地板、二樓地板、三樓地板與屋頂層的面積總和，樓板形狀與尺寸皆可以自由變化。各樓層樓地板面積，需經裁判認定，為確實承載質量塊之樓板範圍(該樓板下之支撐柱或斜撐外緣之圍線範圍內之面積)。總樓地板面積不符規定者以棄權論。
- 任一樓層淨高(該層樓地板上緣與上層樓地板或屋頂下緣之間距)須大於 200mm。
- 每一樓層(一樓地板、二樓地板、三樓地板與屋頂層) 必須承載四組 2.5kg(100 mm × 100 mm × 30 mm，約 2.5kg)之質量塊(總共 16 組，約 40kg)，或必須承載兩組 5kg 之質量塊(總共 8 組 40kg)，質量塊必需以 PVC 熱熔膠與樓地板直接黏結。同樓層之質量塊可以熱熔膠互相黏結重疊。
- 質量塊僅能與樓地板黏結，不得接觸其他模型構件。
- 模型結構必須採用隔震或減震設計。
- 競賽者須提供樓層平面設計圖，以及樓地板面積計算書。



2014 抗震盃-地震工程模型製作國際競賽

研究生組競賽規則

IDEERS2014-V2

2014-09-12

3 of 12

3.材料與工具

大會提供材料

結構材料：

- 370mm × 520mm × 6 mm 木質密集版 1 片
- 310mm × 460mm × 6mm 木質密集版 4 片
- 310mm × 460mm × 6mm 壓克力版一片（透明的材質壓克力版，可方便參觀者了解參賽者的隔震消能機構）
- 400 mm 長，橫斷面為 6mm × 6mm 的木條
- PVC 熱熔膠

大會提供工具：

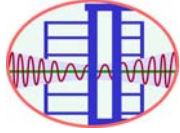
- 美工刀
- 鋸子
- 捲尺
- 熱熔槍

參賽者可以自備材料與工具

- 計算面積之樓地板與屋頂層必須為厚度 $\geq 5\text{mm}$ 之木板或壓克力板。參賽隊伍可以自行準備裁切好之木板(厚度 $\geq 5\text{mm}$)或壓克力板(厚度 $\geq 5\text{mm}$)做為樓地板、屋頂層或隔震層地板。
- 除樓板厚度與總面積有限制外，其餘結構外觀與構材皆可自由發揮。
- 參賽隊伍可以自行準備結構材料、隔震與消能元件等。
- 參賽隊伍可以自行準備任何工具。

4.空間使用性規則

- 在真正的建築物中，每一層樓都會有門窗，本次競賽的門窗為固定尺寸，門 40mm × 160mm，窗 120mm × 120mm。在模型每一樓層的外圍，必須留下可置入 4 面窗與兩面門之空間。裁判會於審查時以此固定尺寸門窗檢查是否可以正常置入，每少一面門窗需扣 5%之競賽分數。



2014 抗震盃-地震工程模型製作國際競賽

研究生組競賽規則

IDEERS2014-V2

2014-09-12

4 of 12

5. 隔震消能設計

- 結構構材、隔震消能材料與元件由參賽者自備，但必須於報名時向大會登錄。報到時須向大會提送結構構材、隔震消能材料與元件清單，未登錄的材料一律不准運用。
- 大會鼓勵參賽隊伍運用各種隔震消能材料與元件，各種構材與隔震消能成品、半成品、零件、元件均可使用。惟結構物以及隔震消能裝置與結構物間的組裝必須於競賽現場完成。

6. 競賽規則

- 參賽各組必須於研討會中作設計構想簡報。參賽者詳細介紹其模型之隔減震設計概念與運作方式，並經裁判認可後，方可參加競賽。會中若經裁判判定非隔減震設計，參賽選手必須於模型製作日早上9點前補提書面以及口頭報告，經裁判認可後，方可取得參賽資格。
- 研究生組之結構物耐震設計目標值為 1000gal，振動台測試範圍則為 400、800、900、950、1000、1050、1100、1200gal。耐震能力低於 400gal 者為不合格結構，無法參與排名。
- 測試時模型崩塌(超過半數的柱或垂直構件破壞)，結構物立刻判定損壞。
- 測試時，隔震系統位移超出隔震位移容許範圍，結構物立刻判定損壞。
- 任何物件從模型中脫離底板範圍者，結構物立刻判定損壞。

7. 評分規則

評分標準

$$S = P1 \times P2 \times S_A \times S_H \times P \times C \times A$$

計分項目包括：簡報評比(P1)、隔減震功能檢驗(P2)、樓地板面積(A_F)、懲罰(P)、舒適度(C) 以及結構耐震能力準確度(A)。

- 簡報評比 P1：裁判根據各隊於研討會之內容進行評比，評比分數 P1 介於 0.7~1。

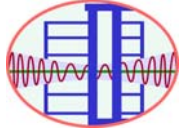
$$P1 = 70\% + (A1 + A2 + A3 + A4) \times 30\%$$

A1 隔減震設計概念/Design concept (0~40%)

A2 數值分析/Numerical simulation (0~25%)

A3 實驗驗證 / Experimental verification (0~25%)

A4 簡報表現 / Presentation (0~10%)



2014 抗震盃-地震工程模型製作國際競賽 研究生組競賽規則

IDEERS2014-V2

2014-09-12

5 of 12

● 隔減震功能檢驗 $P2 = B1 + B2$

B1 隔減震功能檢驗方法/Function validation method (0~40%)

B2 隔減震功能檢驗結果/Function validation result (0~60%)

(參賽隊伍需提供有效的檢驗方式檢驗期格減振系統，越是簡單、明確的檢驗方式，月是能獲得較高的分數。舉例而言：一個隔震結構在 400gal 下地震其設計位移量為 30mm，如何設計一套極為簡易明確的驗證機制(**B1**=40%)，在 400~1000gal 的測試中，期隔震系統位移量超過 30mm 且為其所設計之檢驗方法所感測到(**B2**=40%))

● 樓地板面積 (S_A)

說明：

$$A_F = 0.5 \times (A_{3F} + A_{RF}) / A_{1F}$$

$$(且 280000 \text{ mm}^2 \leq A_{1F} + A_{2F} + A_{3F} + A_{RF} \leq 320000 \text{ mm}^2)$$

其中，

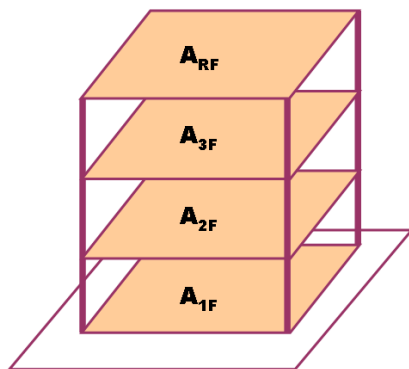
A_{1F} ：一樓地板面積

A_{2F} ：二樓地板面積

A_{3F} ：三樓地板面積

A_{RF} ：屋頂層面積

| 面積係數 (Score of Area) | $A_F \leq 1$ | $1 < A_F \leq 1.1$ | $1.1 < A_F \leq 1.2$ | $1.2 < A_F$ |
|-------------------------|--------------|--------------------|----------------------|-------------|
| S_A | 100% | 105% | 110% | 120% |



● 總樓高 (S_H)

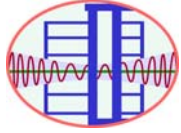
說明：

$$H = H_1 + H_2 + H_3,$$

H_1 ：一樓淨高

H_2 ：二樓淨高

H_3 ：三樓淨高



2014 抗震盃-地震工程模型製作國際競賽

研究生組競賽規則

IDEERS2014-V2

2014-09-12

6 of 12

| 樓高係數 Score of Height | $600\text{mm} \leq H < 650\text{mm}$ | $650\text{mm} \leq H < 700\text{mm}$ | $700\text{mm} \leq H$ |
|-------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
| S_H | 100% | 110% | 120% |

- 懲罰 (P)

$$P = (100\% - N \times 5\%)$$

N : 缺乏的門窗數目

- 舒適度 (C)

$C = 1.2$: 400gal 測試後, 水杯水位高過基準線。

$C = 1.0$: 400gal 測試後, 水杯水位低於基準線。

於 400gal 時, 於各模型頂放置加水之水杯, 測試後檢視殘存的水位, 高過基準線的模型可以給予 20% 的獎勵。(基準線定義為水杯頂端往下 40mm)

- 結構耐震能力準確度 (A)

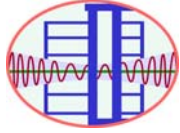
| | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|
| PGA | 400 | 800 | 900 | 950 | 1000 | 1050 | 1100 | 1200 |
| A | 30% | 45% | 75% | 85% | 100% | 90% | 80% | 50% |

說明:

競賽目標為設計地震力 1000gal, 因此 PGA=1000 為最佳設計, 其餘的分數如上表。

8. 模型解說海報製作

- 解說海報: 每一參賽隊伍必須於賽前製作一張模型解說海報, 尺寸為 A4 紙張大小(長 29.7 公分, 寬 21 公分), 描述該隊模型的設計理念與創意。各隊伍應於海報頂部標明學校/科系名稱。
- 解說牌: 參賽小隊須在模型製作時間內, 完成解說牌之製作, 並將模型解說海報黏貼至解說牌上, 解說牌以大會提供之薄木板與木條進行製作, 說明簡圖如下:



2014 抗震盃-地震工程模型製作國際競賽 研究生組競賽規則

IDEERS2014-V2

2014-09-12

7 of 12

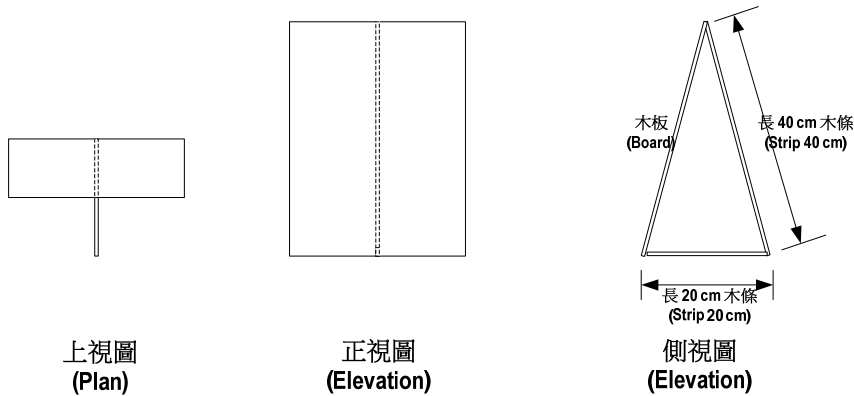
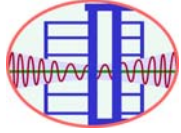


圖 1 模型解說牌製作說明

9. 隊旗製作與安裝

各參賽隊伍之模型上須設計隊旗一面，且隊旗須於模型製作時間內完成安裝。小隊旗幟可預先繪製或於比賽現場繪製，旗幟形狀不限，但尺寸以不大於 A6 紙張大小(長 14.4 公分、寬 10.5 公分，A4 紙張的四分之一)為原則，於模型製作時間內，與大會提供之竹籤(不限定使用)組合並固定於模型上。



2014 抗震盃-地震工程模型製作國際競賽
研究生組競賽規則

IDEERS2014-V2

2014-09-12

8 of 12

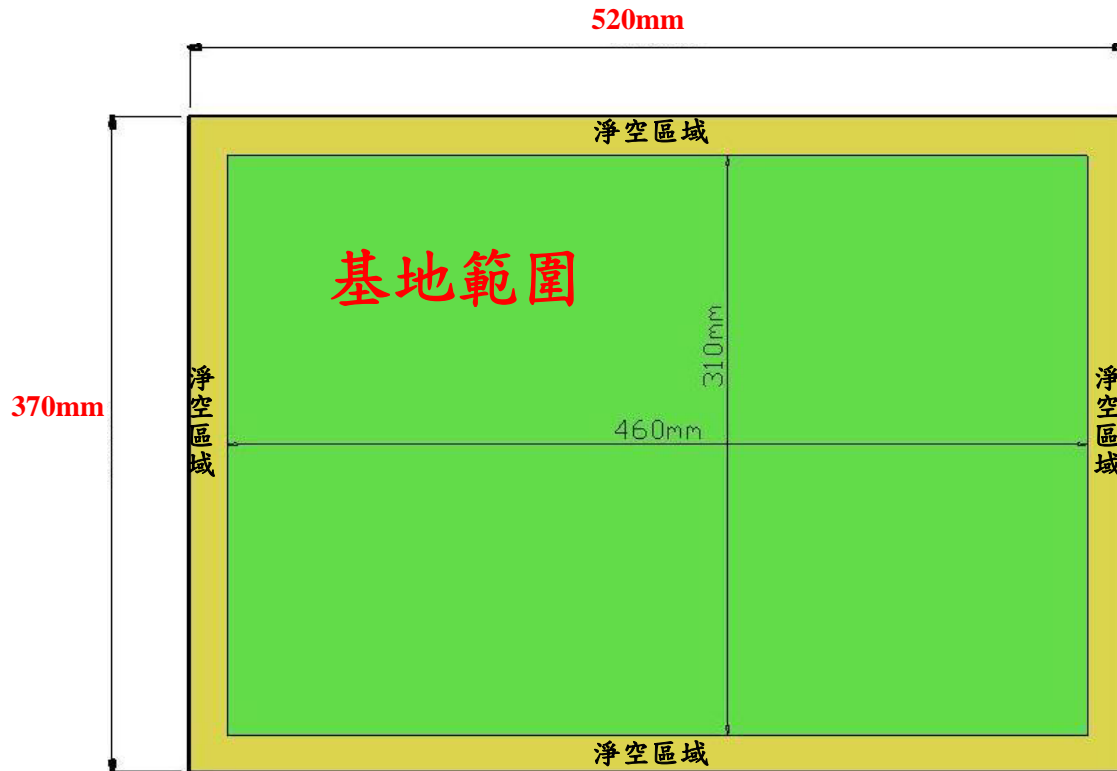


圖 2 木質密集版底座俯視圖

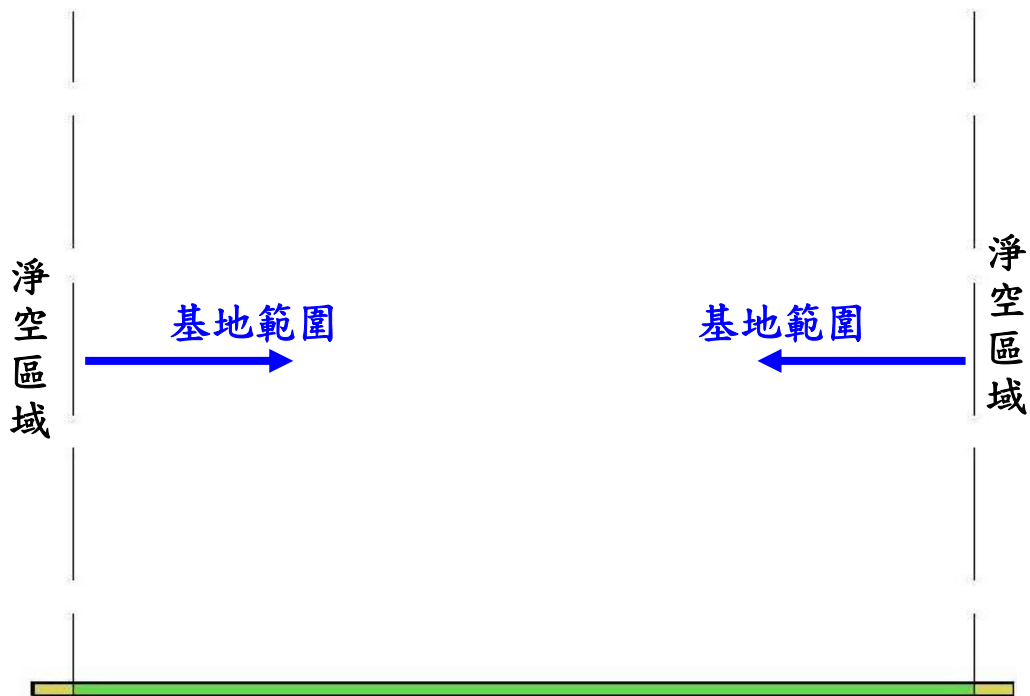


圖 3 木質密集版底座側視圖

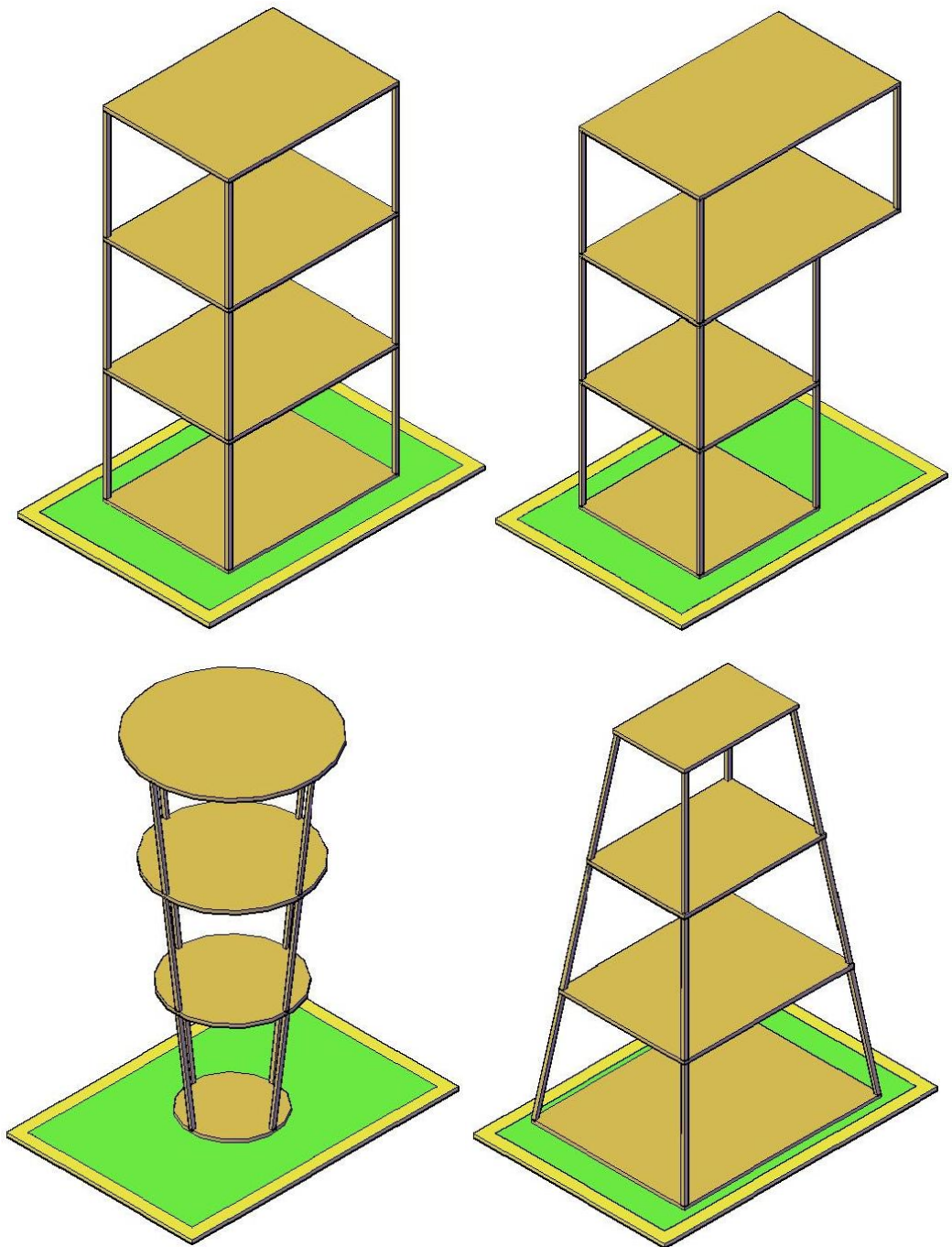
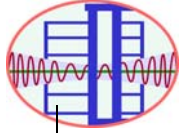


圖 4 模型樣式參考

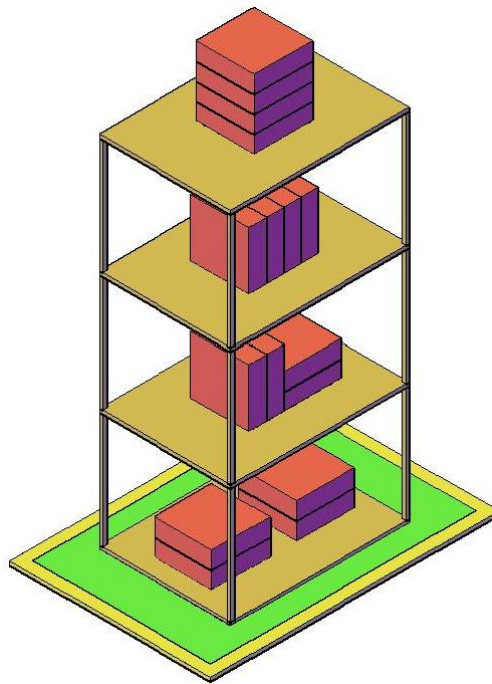
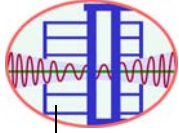
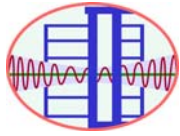


圖 5 質量塊擺設方式參考



2014 抗震盃-地震工程模型製作國際競賽
研究生組競賽規則

IDEERS2014-V2

2014-09-12

11 of 12

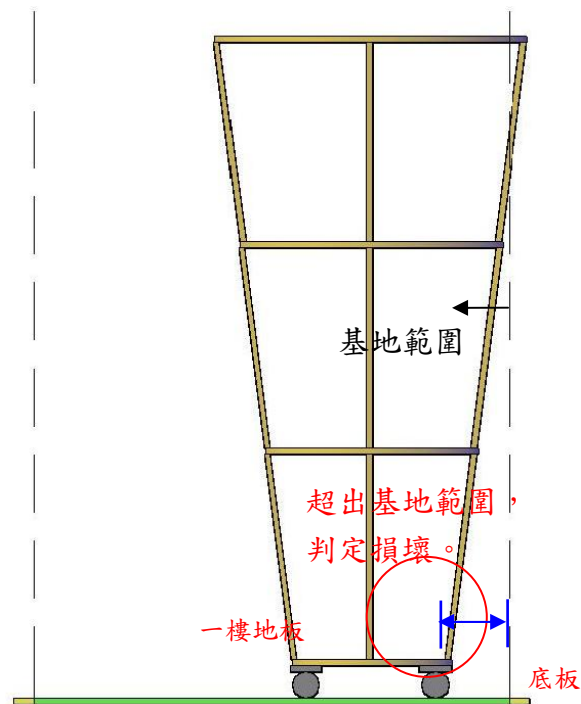
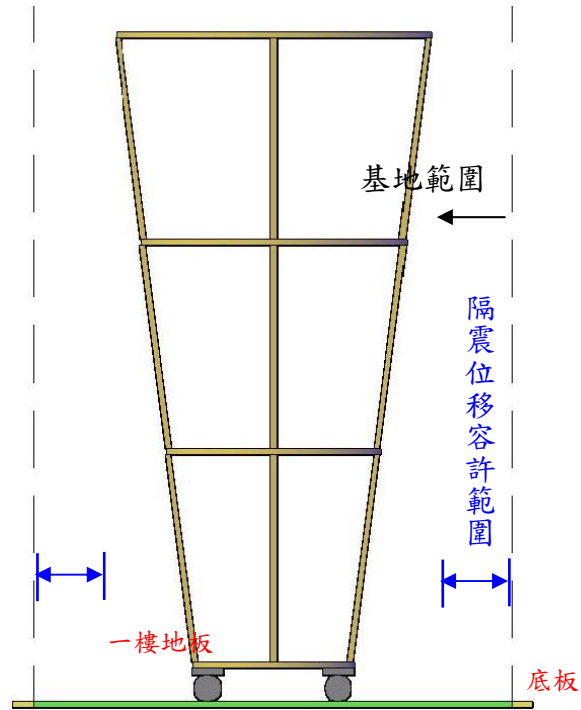
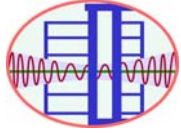


圖 6 隔震系統位移容許範圍示意圖



2014 抗震盃-地震工程模型製作國際競賽
研究生組競賽規則

IDEERS2014-V2

2014-09-12

12 of 12

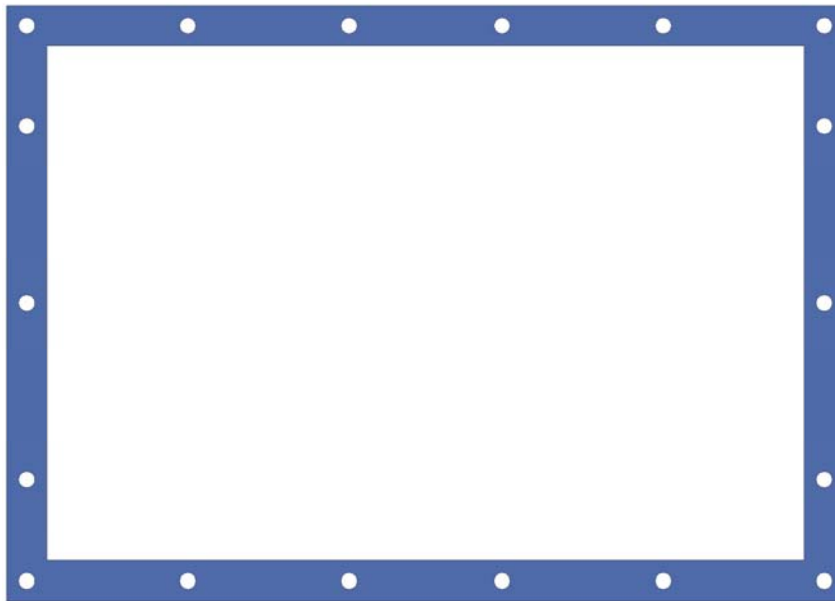
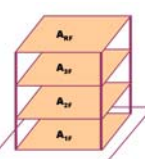


圖 7 固定底板之壓條鎖固框

Check Table of 2014 IDEERS for Graduate Teams

| | | | | | | | | |
|---|--|---|------------------------|-------------|------|------|------|------|
| 小隊編號 No. | | 小隊名稱 Team | | | | | | |
| P1 $P1 = 70\% + (A1 + A2 + A3 + A4) * 30\%$ | | | | | | | | |
| $A1 + A2 + A3 + A4$ | A1 隔減震設計概念/Design concept (0~40%) | | | | | | | |
| | A2 數值分析/ Numerical simulation (0~25%) | | | | | | | |
| | A3 實驗驗證 / Experimental verification (0~25%) | | | | | | | |
| | A4 簡報表現 / Presentation (0~10%) | | | | | | | |
| P2 $P2 = B1 + B2$ | | | | | | | | |
| $B1 + B2$ | B1 隔減震功能檢驗方法/ Function validation method (0~40%) | | | | | | | |
| | B2 隔減震功能檢驗結果/ Function validation result (0~60%) | | | | | | | |
| S_A $A_F = 0.5 \times (A_{3F} + A_{RF}) / A_{1F}$ | | | | | | | | |
| 面積係數 (Score of Area) | $A_F \leq 1$ | $1 < A_F \leq 1.1$ | $1.1 < A_F \leq 1.2$ | $1.2 < A_F$ | | | | |
| S_A | 100% | 105% | 110% | 120% | | | | |
| | |  | | A_F | | | | |
| S_H $H = H_1 + H_2 + H_3$ | | | | | | | | |
| 樓高係數 Score of Height | $600\text{mm} \leq H < 650\text{mm}$ | $650\text{mm} \leq H < 700\text{mm}$ | $700\text{mm} \leq H$ | | | | | |
| S_H | 100% | 110% | 120% | | | | | |
| P | 數目 (No.) | | P (100% - N*5%) | | | | | |
| C | C = 1.2 : 800gal 測試後，水杯水位高過基準線。 C = 1.0 : 800gal 測試後，水杯水位低於基準線。 | | | | | | | |
| A | | | | | | | | |
| PGA | 400 | 800 | 900 | 950 | 1000 | 1050 | 1100 | 1200 |
| A | 30% | 45% | 75% | 85% | 100% | 90% | 80% | 50% |
| S $(S = P1 * P2 * S_A * S_H * P * C * A)$ | | | | | | | | |

裁判：

$$PI=70\%+(A1+A2+A3+A4)*30\%$$

A1 隔減震設計概念/Design concept (0~40%)

A2 數值分析/Numerical simulation (0~25%)

A3 實驗驗證 / Experimental verification (0~25%)

A4 簡報表現 / Presentation (0~10%)

B1 隔減震功能檢驗方法/ Function validation method (0~40%)

| Team | A1 | A2 | A3 | A4 | B1 |
|------|----|----|----|----|----|
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 7 | | | | | |
| 8 | | | | | |
| 9 | | | | | |
| 10 | | | | | |
| 11 | | | | | |
| 12 | | | | | |
| 13 | | | | | |
| 14 | | | | | |
| 15 | | | | | |
| 16 | | | | | |
| 17 | | | | | |
| 18 | | | | | |
| 19 | | | | | |
| 20 | | | | | |
| 21 | | | | | |
| 22 | | | | | |
| 23 | | | | | |
| 24 | | | | | |

裁判：