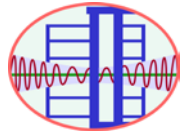
	2015 抗震盃-地震工程模型製作國際競賽 高中組競賽規則	IDEERS2015-V3
		2015-09-01
		1 of 19

高中組競賽規則改版/變更說明

版次	公告日期	改版/變更說明
V1	2015-07-03	規則第一版
V2	2015-07-31	規則第二版 1. 修訂第 11 頁規則第 6 大項圖號改正： 有關 $\sum W_i$：為模型各樓層之總加權鐵塊數，各樓層之鐵塊權重如圖 3 所示，..... 2. 修訂第 9 頁 5.1 有關質量鐵塊的計算之說明： 計算所得塊數若有小數點則採自小數點以下第二位以四捨五入方式進位至整數。 3. 調整第 8 頁圖 8b 的 X_i 標示位置。
V3	2015-09-01	規則第三版 1. 修訂第 2 頁 1 活動說明第三段： 第二天進行模型測試，所有參賽模型將同時被安裝於本中心振動台上，接受數次不同大小的人工地震測試，人工地震將由小地震開始，逐次加大至最大加速度 PGA 達 1000 gal。

	2015 抗震盃-地震工程模型製作國際競賽 高中組競賽規則	IDEERS2015-V3
		2015-09-01
		2 of 19

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.活動說明

參與本活動之隊伍需要設計並現場完成製作一個房屋結構模型，用以承受鐵塊載重並接受國家地震工程研究中心(以下簡稱本中心)振動台所產生的人工地震之測試。

本活動時間共計兩天，第一天進行模型製作，主辦單位將安排 6.5 個小時的模型製作時間 (含用餐時間)，讓參賽隊伍利用主辦單位所提供之材料與工具進行模型之製作。

第二天進行模型測試，所有參賽模型將同時被安裝於本中心振動台上，接受數次不同大小的人工地震測試，人工地震將由小地震開始，逐次加大至最大加速度 PGA 達 **1000 gal**。

本競賽主要以效率比(*Efficiency Ratio*)做為評比依據，效率比是根據房屋結構模型的質量、加權承載鐵塊數量與模型能抵抗的最大地震之 PGA 值來進行計算，並根據效率比高低來排列比賽名次。

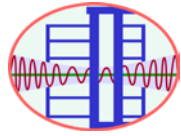
為提高比賽之挑戰性與趣味性，本年度之競賽主題為「基地平面不規則及樓層挑高」問題，讓參賽隊伍發揮巧思以克服問題，建造出經濟且耐震之結構模型。

2.參賽隊伍的組成

參賽隊伍必須包括四位同校之在學學生與一位指導老師。指導老師必須在報名校系任教，且模型製作過程中，指導老師不可動手參與模型的製作。

3.材料與工具

參賽隊伍一律只能使用主辦單位提供的材料與工具進行模型製作。參賽隊伍可以自行攜帶筆、尺、橡皮擦、計算機等文具，但僅可使用於材料尺寸之標記與輔助計算，不可用於模型材料之切削用途。

	2015 抗震盃-地震工程模型製作國際競賽 高中組競賽規則	IDEERS2015-V3
		2015-09-01
		3 of 19

3.1 材料

主辦單位提供的材料包括：

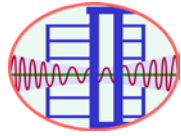
項目	數量	說明
1.木質模型底板	1 塊	材質為中密度纖維板（MDF），底板厚度約 0.55 公分，長與寬分別為 26 公分與 26 公分(±0.3 公分)。
2.木條	40 條	材質為中密度纖維板（MDF）之木條，用於模型、解說牌之製作。每條長約 70 ± 0.5 公分，其斷面積約為 5.5×4 公釐(±1 公釐)。
3.熱熔膠	20 條	每條長約 30 公分的熱熔膠，其直徑約 6 公釐。熱熔膠條僅能配合熱熔膠槍使用，做為結構元件之黏結材料，不可直接做為模型之結構元件使用。
4.橡皮筋	16 條	每條橡皮筋寬約 3 公釐，厚約 1.5 公釐，周長約 240 公釐。
5.A4 紙張	12 張	A4 紙張 12 張。
6.棉繩	1 條	長度 4 公尺染色棉繩。
7.竹籤	1 支	用於小隊旗之製作。

3.2 工具

主辦單位提供的工具包括：

項目	數量	說明
1.模型建築範圍檢核框	一個	用於參賽模型之建築範圍檢核。
2.剪刀	一把	一般事務用剪刀。
3.線鋸	一組	寬度約 0.9cm，長度約 30cm。
4.捲尺	一個	全長 5.5m。
5.手動鑽孔器	一組	鑽頭直徑為 8mm。
6.熱熔槍	一把	一般熱熔槍。
7.大型美工刀	二把	刀片寬度約 1.8cm。
8.鉛筆	一支	文書用鉛筆。
9.削筆器	一個	削鉛筆用。
10.量角器	一個	文書用塑膠半圓形量角器。
11.奇異筆	一支	文書用奇異筆。
12.直尺	一支	長度 30cm 塑膠直尺。
13.棉手套	二副	使用熱熔槍時防燙傷穿戴用。

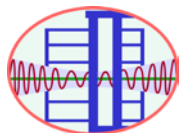
參賽隊伍於開始製作模型前，須自行檢查材料及工具，若有損傷或短缺，請向負責裁判反應，由負責裁判進行處理。

	2015 抗震盃-地震工程模型製作國際競賽 高中組競賽規則	IDEERS2015-V3
		2015-09-01
		4 of 19

4.模型結構規則

為鼓勵參賽隊伍充份發揮創意，參賽模型可以製作為各種型式與形狀，但模型必須符合以下要求：

項目	說明
4.1 基本結構	4.1.1 參賽模型之結構系統須符合建築常規，具有房屋結構的基本骨架，即由梁、柱、板、牆、斜撐等結構元件所建構成。 4.1.2 參賽隊伍利用所提供之材料製作結構元件，結構元件可為單根木條或由多根木條、棉繩、橡皮筋、紙張等材料合併組成。 4.1.3 參賽隊伍可以但不強制要求製作建築美觀之包覆或裝飾，但必須符合相關淨空要求，亦不得阻礙裁判檢視模型或計算樓板面積。  圖 1 房屋模型示意圖
4.2 模型建築範圍	4.2.1 參賽模型須建置在主辦單位提供的模型底板（26×26×0.55 公分）上，且底板週邊 3 公分範圍必須完全淨空，以便將底板固定在振動台上(違反者將被取消參賽資格或加予嚴厲的懲罰質量)。 4.2.2 建築範圍為圖 2 之六邊形平面範圍，即整個參賽模型的垂直投影必須座落於圖 2 之灰色平面區域內，不可平移或旋轉。



2015 抗震盃-地震工程模型製作國際競賽 高中組競賽規則

IDEERS2015-V3

2015-09-01

5 of 19

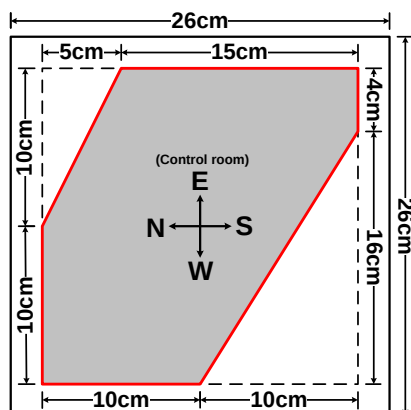
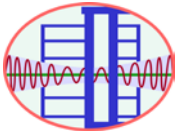
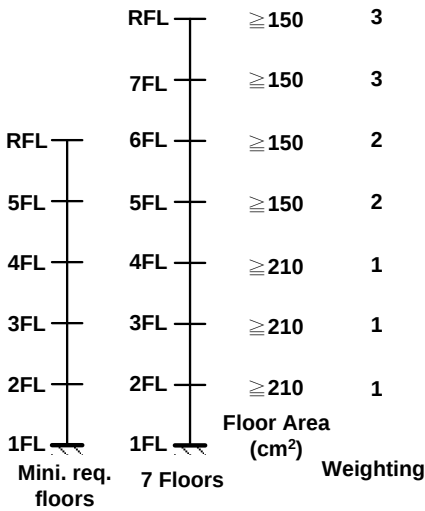
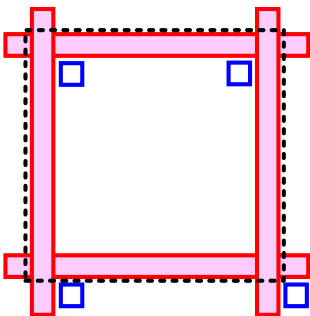
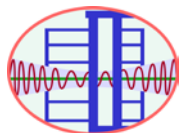


圖 2 模型建置範圍

- | | |
|--------------------------------------|---|
| 4.3
模型
底板
固定
木
條
數 | <p>4.3.1 參賽隊伍可在模型底板鑽孔固定「柱構件」，於底板固定之柱構件無數量限制。</p> <p>4.3.2 參賽隊伍可於模型底板進行對柱構件的加固補強處理，例如：擴孔、開槽埋線等。但所有孔洞須以熱熔膠填平，不可藉此以減輕底板重量。</p> <p>4.3.3 模型底板必須保持平整，以免無法順利安裝於振動台上。</p> <p>4.3.4 所有柱構件均需與底板固定牢靠，不可採用「隔震設計」。</p> |
| 4.4
模型
樓層
數 | <p>4.4.1 模型樓層定義如圖 3 所示；模型結構至少必須具有 5 個完整樓層，即除 1 樓外，須有 5 個放置鐵塊之樓地板。</p> <p>4.4.2 模型總高度至少須達 55 公分，但不得超過 70 公分。模型總高度計算至屋頂層樓地板上緣。</p> <p>4.4.3 除了 1 樓外，其餘樓層(含屋頂層)均須放置質量塊。計算效率比時，各樓層所置放質量鐵塊之權重如圖 3 所示，越高之樓層其權重越大。</p> |

	2015 抗震盃-地震工程模型製作國際競賽 高中組競賽規則	IDEERS2015-V3
		2015-09-01
		6 of 19

	 圖 3 模型樓層定義、樓地板面積要求及鐵塊權重說明
4.5 樓 地 板 面 積	4.5.1 各樓層之樓地板面積定義為與柱相接之大梁所圍面積(計算至大梁外緣)，如圖 e 之黑虛線所示範圍。其中，大梁定義為兩端均須與柱相接的梁；且柱須固定於 1 樓底板後連續向上伸展。如圖 3 所示，模型 4 樓及其以下樓層之樓地板面積不得小於 210 平方公分，其餘樓層之樓地板面積不得小於 150 平方公分。模型總樓地板面積必須在 930 至 2000 平方公分的範圍內(不含 1 樓)。1 樓不列入面積計算，亦不放置鐵塊。  圖 4 樓地板面積示意圖
4.6 樓 層 淨 高	4.6.1 模型 1 樓之樓層淨高不得小於 12 公分。 4.6.2 模型除 1 樓外，其餘各樓層之淨高不得小於 8 公分，且不得大於 10 公分。 4.6.3 樓層淨高的計算是由上層最低大梁下緣至下層最高大梁上緣，如圖 5 所示。



2015 抗震盃-地震工程模型製作國際競賽 高中組競賽規則

IDEERS2015-V3

2015-09-01

7 of 19

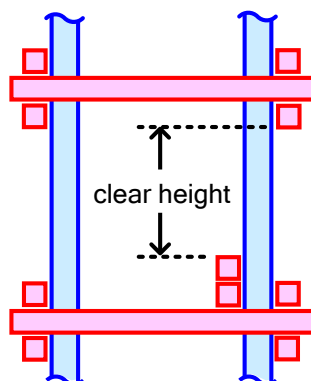


圖 5 樓層淨高示意圖

4.7 樓層外部淨空

4.7.1 在一個真實的房屋中，每一樓層周圍都會有門窗等開口空間及動線需求。故參賽模型每一樓層外圍必須留設一定的周邊空間不能安置任何構件或材料，亦即每一層樓未被斜撐、斜柱或牆等所佔據之留設淨空寬度(例如圖 6 所示之 X_i)總和與該樓板總周長之比值常須控制在某一特定比例以上。注意，斜撐、斜柱或牆所佔的投影長度須考慮其向上或向下之投影。

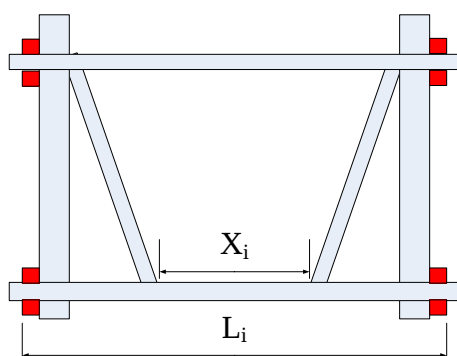


圖 6

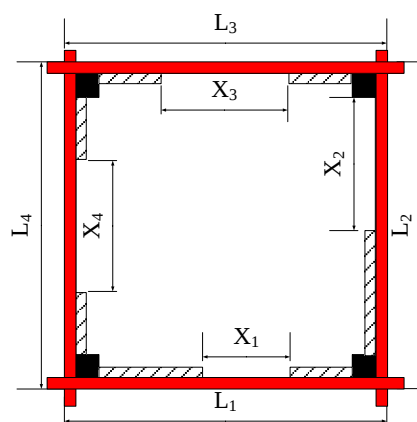


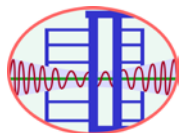
圖 7

4.7.2 參考圖 6 (側視圖)，樓層外圍總淨距 ΣL_i 即為樓地板面積範圍(參見圖 4)的周長，其中在模型某個面向最外側之大梁外緣周距為 L_i ，而未被斜撐、斜柱或牆等所佔據之寬度即為留設淨空寬度 X_i 。

4.7.3 參見圖 7 (俯視圖)，將模型某一樓層各個面所測量而得樓層外周長度相加而得樓層外圍總淨距 ΣL_i ，亦將樓層各個面所測量之留設淨空寬度相加得到留設淨空寬度總和 ΣX_i ，則可計算出該樓層之外部淨空率 $(\Sigma X_i / \Sigma L_i) * 100\%$ 。

$$\text{外部淨空率} = \Sigma X_i / \Sigma L_i$$

公式(一)



2015 抗震盃-地震工程模型製作國際競賽 高中組競賽規則

IDEERS2015-V3

2015-09-01

8 of 19

4.7.4 若模型中某相鄰兩樓層中某一面向的較高樓層寬度較其下樓層寬度為小(如圖 8a及圖 8b)，以未被斜撐向下投影到頂部所佔用的距離來計算淨空寬度 X_i ，同時 L_i 亦以其下樓層之大梁外緣為準；反之，若某相鄰兩樓層中某一面向的較高樓層寬度較其下樓層寬度為大(如圖 9a及圖 9b)，則以未被斜撐向上投影至頂部所佔用的距離來計算其 X_i ，同時 L_i 亦以其上樓層之大梁外緣為準。

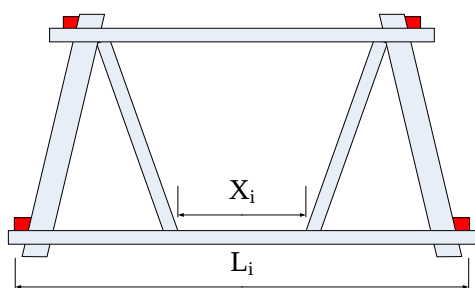


圖 8a

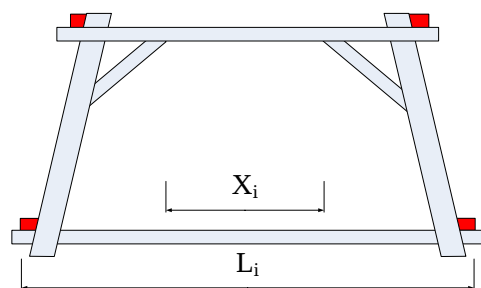


圖 8b

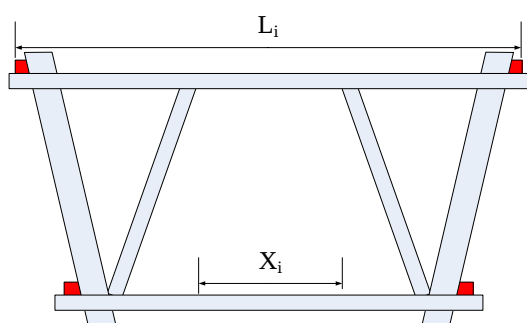


圖 9a

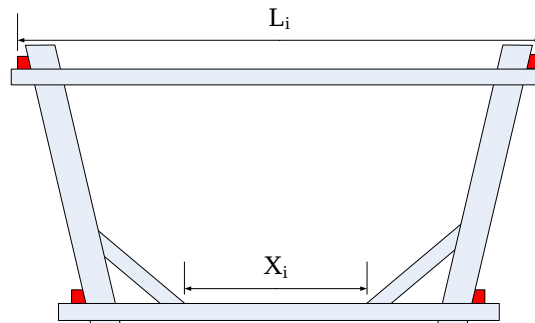


圖 9b

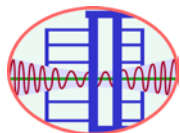
4.7.5 本競賽規定之模型外圍與內部空間限制，無論使用任何材料（如木條、棉繩、紙張等）製作，所占用的空間都必須考慮以決定留設淨空寬度。

4.7.6 除模型 1 樓外，其餘各樓層之外部淨空率($\sum X_i / \sum L_i * 100\%$)皆須大於 45%。

4.7.7 模型 1 樓須之外部淨空率($\sum X_i / \sum L_i * 100\%$)皆須大於 70%

4.8
樓
層
內
部
淨
空

4.8.1 每一樓層內部垂直剖面上的材料，不允許形成封閉空間，必須留下某一特定寬度以上的空間(意即所謂內部淨空)作為出入通道。



2015 抗震盃-地震工程模型製作國際競賽 高中組競賽規則

IDEERS2015-V3

2015-09-01

9 of 19

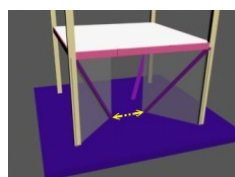


圖 10

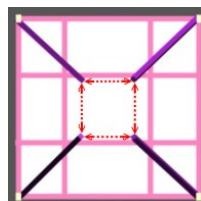


圖 11

4.8.2 在模型內部所增加的材料(圖 10)，從垂直投影來看，每個面向都需要保留通道寬度(圖 11)。

4.8.3 若模型內部垂直剖面上的材料過於接近外牆，則視為模型外牆的斜撐(圖 12)，以該構件端部距離該層樓板外緣之距離來判斷，若小於 2.5 公分則視為外牆斜撐。

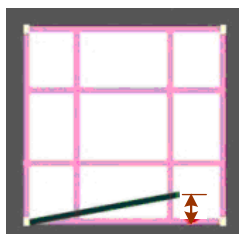


圖 12 模型內外斜撐說明

4.8.4 各樓層的內部淨空在每個面向至少須為 5 公分(參見圖 10 及圖 11)。

4.8.5 請注意內斜撐配置須避免接觸質量鐵塊，相關規定詳 5.4。

4.8.6 模型 1 樓須保持內部最大淨空，亦即參賽模型不可在 1 樓配置內部斜撐或牆等減少淨空之構材。

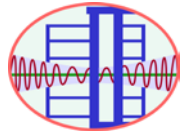
5.載重規則

實際房屋結構均會承受多種類型之載重。在本活動中，以放置鐵塊來模擬樓層所承受的垂直向載重，鐵塊放置規則說明如下：

5.1 每個鐵塊的重量以 635 公克計算。鐵塊的長、寬、高約分別為 6 公分、4.5 公分與 3 每平方公分樓地板面積必須承載 10 公克載重，各樓層鐵塊配置數量依樓地板面積進行計算。鐵塊配置數量以公式(2)進行計算，計算所得塊數若有小數點則採自小數點以下第二位以四捨五入方式進位至整數。

$$\text{Calculated Steel Blocks} = \text{Floor Area (cm}^2\text{)} \times 10 / 635$$

公式(2)

	2015 抗震盃-地震工程模型製作國際競賽 高中組競賽規則	IDEERS2015-V3
		2015-09-01
		10 of 19

5.2 參賽模型之各樓層至少須配置依規則 5.1 計算所得之鐵塊數，但參賽隊伍可選擇配置額外的鐵塊，但所有鐵塊均須滿足鐵塊安裝之相關規則(5.4~5.7)，且鐵塊總數上限值為 32 塊，否則將加計懲罰質量，如規則 5.6。鐵塊數量經模型審查(參見規則第 13 大項內容)時裁判確認後即不得再提出變更要求。

5.3 鐵塊須平放或立放於樓地板，但不可上下堆疊。

5.4 鐵塊必須安裝於大梁所圍之樓地板面積內，不可突出於樓板，亦不可與柱或斜撐相接觸，否則視為結構的一部份，該樓層之淨高、淨空將以接觸點的最高位置進行計算。

5.5 鐵塊在模型被固定在振動台上時一併安裝，鐵塊僅可使用熱熔膠進行固定，不可使用其他材料如紙張、棉繩、橡皮筋等。

5.6 模型安裝完畢後，若發現下列情形，每一不符規定鐵塊將加計懲罰質量 50 克/塊，且該鐵塊不計入效率比計算：

5.6.1 鐵塊突出樓板(突出 5 公釐及以上)。

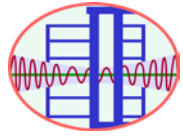
5.6.2 鐵塊接觸柱或斜撐構件。

5.6.3 鐵塊上下堆疊放置。

5.6.4 實際安裝鐵塊數與審查表不一致(安裝錯誤或未能完成安裝)。

5.7 範例：

Floor No.	Floor Area (cm ²) (A)	Calculated Steel Blocks (B)=(A) x 10 / 635	Minimum Required Steel Blocks (C)	Actual Applied Steel Blocks (D)	Weighting (E)
RFL	150	2.36	2	3	3
7FL	170	2.68	3	4	3
6FL	180	2.83	3	4	2
5FL	195	3.07	3	4	2
4FL	240	3.78	4	5	1
3FL	250	3.94	4	5	1
2FL	260	4.09	4	6	1

	2015 抗震盃-地震工程模型製作國際競賽 高中組競賽規則	IDEERS2015-V3
		2015-09-01
		11 of 19

6. 評分規則:效率比ER

本競賽主要評比依據為「效率比(ER: Efficiency Ratio)」，依模型效率比進行排名，效率比乃是將模型可承受最大加速度乘與總加權鐵塊數後，再除以模型建造材料質量(包含懲罰質量)，利用愈少材料抵抗愈大地震力的隊伍其效率比則愈高，提高模型總加權鐵塊數亦可提高效率比，「效率比 ER」之計算公式詳細說明如下：

$$ER(\text{Efficiency Ratio}) = \frac{I \cdot \sum W_i}{M_M - M_B + M_P} \cdot A \quad \text{公式(3)}$$

其中，

I ：為模型能承受的最大地震力大小(gal)。

$\sum W_i$ ：為模型各樓層之總加權鐵塊數，各樓層之鐵塊權重如圖 3 所示，對於 2 樓、3 樓及 4 樓之鐵塊權重為 1；對於 5 樓及 6 樓，鐵塊權重為 2；對於 7 樓及以上的樓層，鐵塊權重為 3。

M_M ：為模型結構本身質量 (含底板，但不含鐵塊)。

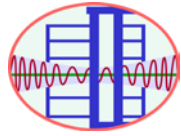
M_B ：為模型底板質量 (底板於模型製作前已先秤重)。

M_P ：為違反模型製作規則的懲罰質量，計算規則如表 1 所列，非整數部份將按比例計算，有關懲罰質量的詳細計算，請參考模型審查表。

表 1 懲罰質量計算規則

不符合以下規定者	懲罰質量
1.場地清潔及工具整理	500g
2.模型建築範圍與底板週邊淨空($\geq 3\text{cm}$)	500g
3.模型總高度($55\text{cm} \leq H \leq 70\text{cm}$)	200g
4.模型總樓地板面積($930\text{cm}^2 \leq A \leq 2000\text{cm}^2$)	100g
5.模型 1 樓之內部及外部淨空要求	500g
6.鐵塊安裝違規(詳規則 5.6)	50g/塊
7.各樓層之淨高($1\text{FL} \geq 12\text{cm}$; $8\text{cm} \leq 1$ 樓以外之其餘樓層 $\leq 10\text{cm}$)	50g / cm
8. 模型除 1 樓外，其餘各樓層之外部淨空($\sum X_i / \sum L_i > 45\%$)	10g / %
9. 模型除 1 樓外，其餘各樓層之內部淨空($\geq 5\text{cm}$)	100g / cm
10.各樓層之樓地板面積($2\text{-}4\text{FL} : \geq 210 \text{ cm}^2$; $5\text{FL-RFL} : \geq 150 \text{ cm}^2$)	5g / cm^2

A ：為結構耐震能力準確度系數，高中組之結構物耐震設計目標值為 800gal，振動台測試範圍由小至大為 250gal、400gal、500gal、600gal、700gal、800gal、900gal、1000gal。

	2015 抗震盃-地震工程模型製作國際競賽 高中組競賽規則	IDEERS2015-V3
		2015-09-01
		12 of 19

說明：

競賽目標為模型可抵抗的最大地表加速度為 800 gal，因此PGA=800 gal 為最佳設計，其餘的分數如下表：

PGA	250	400	500	600	700	800	900	1000
A	30%	40%	55%	70%	85%	100%	85%	70%

例如某模型通過 600 gal 的耐震測試，卻在下一次 700 gal 的振動台測試中被判定破壞，該模型的耐震能力準確度 A 系數即為 70%。

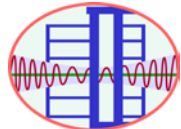
範例：某參賽隊伍在模型審查時秤重得知其模型質量為 750 克(M_M)，而底板質量於賽前已秤重得知為 275 克(M_B)，該隊因違反模型製作規則，經裁判審查發現一個樓層之淨高僅 7.6 cm，判定須加計懲罰質量 50 克(M_P)。該模型在 2、3、4、5、6、7 及頂層樓地板分別放置 6、5、5、4、4、4、3 塊鐵塊(參考 5.7 之範例表)，並在測試中通過 700gal 地震力測試(I)，但在緊接下來的 800gal 測試崩塌了，意即其耐震能力準確度 A 系數為 85%，則該隊伍模型效率比 ER 為 60.07，計算式如下：

$$ER = \frac{I \cdot \sum W_i}{M_M - M_B + M_P} \cdot A = \frac{700 \cdot (6 \cdot 1 + 5 \cdot 1 + 5 \cdot 1 + 4 \cdot 2 + 4 \cdot 2 + 4 \cdot 3 + 3 \cdot 3)}{750 - 275 + 50} \cdot 85\% = 60.07$$

7. 參賽模型安裝注意事項

在進行模型抗震能力測試之前，主辦單位將會安排時間讓參賽隊伍自行將參賽模型安裝於振動台上，以及安裝鐵塊於模型上。

- 7.1 每一個參賽隊伍可自行選派兩名隊員，於振動台上負責該隊模型與鐵塊安裝的工作。模型與鐵塊安裝時間共計 15 分鐘。模型與鐵塊安裝是否牢固，由隊員自行負責。
- 7.2 主辦單位提供每隊一支螺絲起子與足夠的螺絲，供隊員將模型固定於振動台上。
- 7.3 主辦單位提供每隊一支熱熔槍與足夠的熱熔膠，供隊員將鐵塊固定於模型上。
- 7.4 除了主辦單位提供的工具與材料外，不得使用其它的工具或材料。
- 7.5 僅可進行模型安裝與鐵塊固定，不可補強模型本體結構。
- 7.6 於安裝模型與鐵塊時務必小心，以避免碰撞到已完成安裝之參賽模型或台上其他安裝隊員。
- 7.7 主辦單位於所有參賽隊伍安裝完畢後，為確保所有模型之安全，工作人員會再次檢核所有模型安裝是否牢靠，必要時會再協助加強模型底板之固定，但其牢固責任仍依據規則 7.1，由該隊員自行負責。所有隊伍不得提出異議。

	2015 抗震盃-地震工程模型製作國際競賽 高中組競賽規則	IDEERS2015-V3
		2015-09-01
		13 of 19

7.8 模型與鐵塊安裝完畢後，裁判將檢核各組模型，若發生下列情事且無法改正(包含時間不足以改正)，將受到一定程度之懲罰，例如，增加懲罰質量或不計入某些質量塊，情節嚴重者可能被取消排名資格：

7.8.1 各樓層所安裝鐵塊數與模型審查表不一致。

7.8.2 以熱熔膠將鐵塊與柱、斜撐相黏結。

7.8.3 鐵塊突出樓地板外。

7.9 模型底板之其中一面已貼有方位標示貼紙，貼有方位標示貼紙之面須朝上，即模型須製作於該底板面之上；且於振動台安裝模型時，貼有方位標示貼紙之頂角須朝向實驗室之西北方，模型與震動台及控制室之方位，如圖 13 所示。可於現場詢問工作人員。

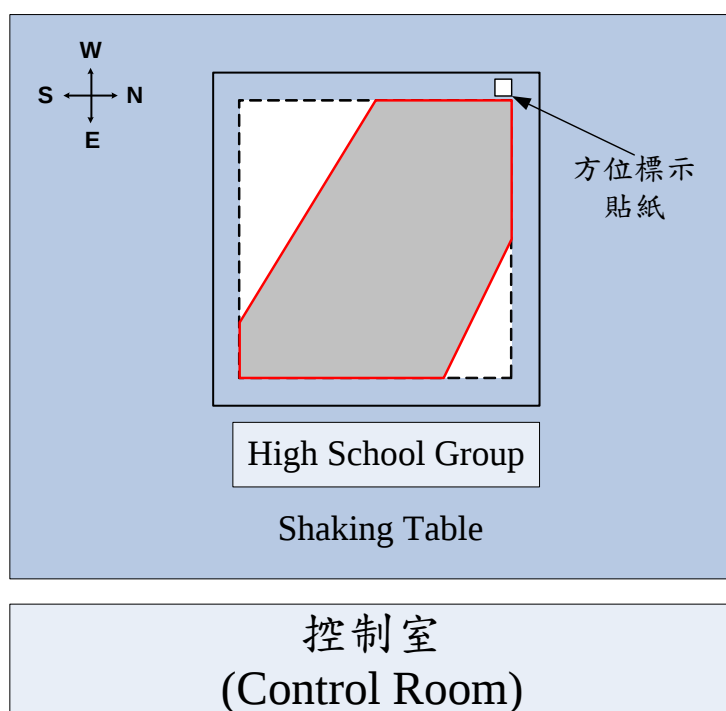
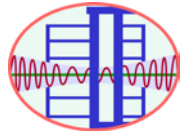


圖 13 模型於振動台之安裝方向示意圖

	2015 抗震盃-地震工程模型製作國際競賽 高中組競賽規則	IDEERS2015-V3
		2015-09-01
		14 of 19

8.抗震測試程序

所有參賽模型將同時安裝於本中心之地震模擬振動台上進行抗震能力測試，振動台產生人造地震將涵蓋各種頻率，每一次測試所產生的人工地震為雙向正弦波變頻運動，輸入之位移歷時及方向詳如圖 14 所示。人工地震之大小以該次測試歷時之加速度峰值(PGA)表示。

8.1 本競賽最多將進行八輪的抗震能力測試，將由小地震開始施加且逐次提高，其 PGA 值依序為 250gal、400gal、500gal、600gal、700gal、800gal、900gal、1000gal。

8.2 若參賽模型通過 400gal 地震測試(相當於震度 6 級地震)，參賽隊伍將可獲頒「耐震獎」肯定。

8.3 當參賽模型通過 600gal 地震測試，始具效率比排名資格。

8.4 本競賽使用之雙向人造地震歷時檔案，公佈於比賽網站，參賽隊伍可自行下載使用。

8.5 本競賽所稱之方位，以實驗室標示方位為準，實驗室標示方位及模型安裝方向詳見圖 14。

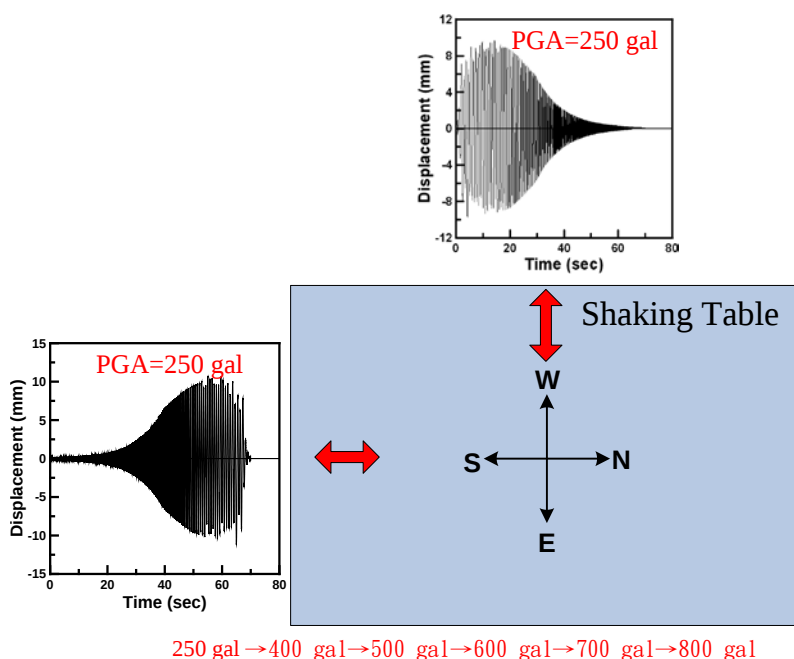
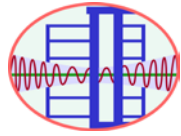


圖 14 輸入之位移歷時及方向

	2015 抗震盃-地震工程模型製作國際競賽 高中組競賽規則	IDEERS2015-V3
		2015-09-01
		15 of 19

9.模型破壞準則

在振動台測試中，一旦模型發生以下任一情形，該模型將被判定未通過該次地震力的測試。

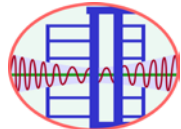
- 9.1 模型任何一樓層發生不穩定或崩塌。
- 9.2 鐵塊脫離、掉落或發生劇烈晃動。
- 9.3 半數或半數以上的柱子脫離底板。
- 9.4 模型最大傾斜投影位移量達 10 公分(包括 10 公分)。
- 9.5 其它經裁判團認定破壞者。

10.模型建築範圍檢核框

主辦單位將提供每參賽隊伍一個建築模型檢核框，以便參賽隊伍於模型製作過程中，可以隨時使用該模型檢核框由上向下套入模型來檢驗模型，以確保參賽模型位於建築範圍內。模型審查時，裁判將以模型檢核框進行參賽模型建築範圍檢核，若參賽模型無法通過模型建築範圍檢核，將處以懲罰質量 500g。模型建築範圍檢核框示意如圖 15。



圖 15 模型建築範圍檢核框

	2015 抗震盃-地震工程模型製作國際競賽		IDEERS2015-V3
	高中組競賽規則		2015-09-01
			16 of 19

11.設計理念展示作品製作

設計理念展示解說：每一參賽隊伍必須於賽前製作一式設計理念展示作品，該作品可採用三維立體結合靜、動態方式呈現，但其展示空間不得超過高度 35 公分、寬度 25 公分、縱深 25 公分的三維空間限制，如圖 16 所示。該展示作品應以描述該隊模型的設計理念與創意為主，「設計理念展示獎」的評選是以此為主要依據。各隊伍應於展示作品中標明學校/科系名稱，若展示作品有使用電子產品，其電力應由參賽隊伍自行負責，且競賽與設計理念作品展示期間，主辦單位不負任何保管電子產品等貴重物品之責，亦不提供電源用於設計理念作品展示。

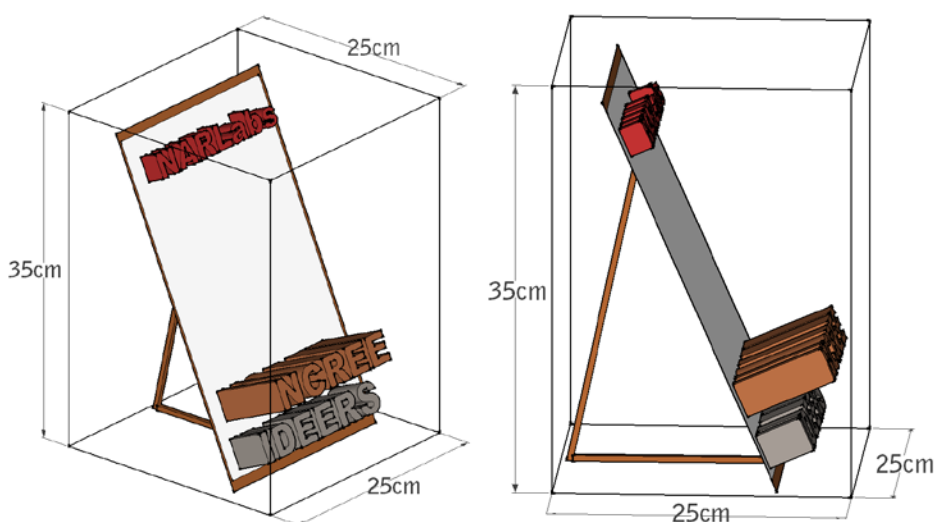


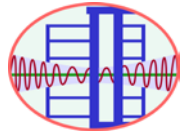
圖 16 設計理念展示空間限制說明

12.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。

13.模型審查

下述審查程序是從本競賽第一天模型製作完成後、裁判查驗、第二天模型展示評選投票、至正式安裝於振動台與實際測試前之期間為之。

	2015 抗震盃-地震工程模型製作國際競賽 高中組競賽規則	IDEERS2015-V3
		2015-09-01
		17 of 19

13.1 模型審查程序：

參賽隊伍模型製作完畢後，在下列流程中即開始持續進行模型審查：

(1)主持人叫號；(2)模型秤重；(3)接受裁判查驗並填寫完成模型審查表等資料；(4)模型及設計理念展示作品放至定位拍照；(5)模型及設計理念展示作品等依序放置展示台以進行特定獎項評選投票；(6)模型安裝至振動台準備進行測試。

13.2 接受裁判查驗時應備資料：

裁判查驗程序中，所有參賽隊伍應將已完成的(1)結構模型；(2)模型審查表；(3)樓地板面積計算表；(4)模型面積檢核框；(5)設計理念展示作品等，由各參賽隊伍推派代表二人攜至指定裁判台。

13.3 模型審查程序進行中，裁判團可隨時依據競賽規則要求任一參賽隊伍修改其模型以符合規則或依不合規則之處議定罰則。而本競賽全程中，若裁判團對於參賽隊伍之模型審查結果有異議時，裁判團可針對該參賽隊伍之模型重新審查，所有參賽人員不得拒絕或提出異議。

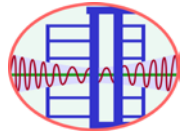
14. 建築美觀獎、結構設計獎、設計理念展示獎評比項目說明

14.1 建築美觀獎：經由裁判團評選，其模型的建築外觀造型、基地與空間使用效能理念最佳的隊伍，最多取三隊，每隊頒發新台幣 5,000 元及每位隊員個人獎狀。評比項目與配分如下：

評分項目	比重	評分說明
建築外觀造型	70%	● 建築外觀造型之美觀程度 ● 外觀設計之特色或創意度
基地與空間使用效能	30%	● 模型內部空間配置之合理性與舒適度 ● 基地面積使用之合理性

14.2 結構設計獎：經由裁判團評選，其模型之結構設計、抗震構想與創意理念最佳的隊伍，最多取三隊，每隊頒發新台幣 5,000 元及每位隊員個人獎狀。評比項目與配分如下：

評分項目	比重	評分說明
結構設計概念	70%	● 各類構材配置之合理性 ● 整體力量傳遞路徑之合理性
抗震構想與創意	30%	● 抗震設計構想之合理性 ● 抗震設計之特色或創意度

	2015 抗震盃-地震工程模型製作國際競賽 高中組競賽規則	IDEERS2015-V3
		2015-09-01
		18 of 19

14.3 設計理念展示獎：經由裁判團評選，以創意的展示手法，最能清楚介紹該隊模型設計理念的隊伍，最多取三隊，每隊頒發新台幣 3,000 元及每位隊員個人獎狀。評比項目與配分如下：

評分項目	比重	評分說明
設計理念介紹	60%	以能清楚說明該隊模型設計理念與特色之隊伍為佳
展示手法創意	40%	● 展示呈現之活潑度 ● 展示手法之創意度

15.特別注意事項

15.1 本年度競賽規則內容有部份修訂，請參賽隊伍務必仔細研讀本競賽規則，本年度規則主要之修訂項目包括：

15.1.1 1 樓樓層淨高不得小於 12 公分，且其外部淨空率須大於 70%。

15.1.2 配置質量塊設定下限數量及總塊數上限值，參賽隊伍雖可自由增加配置數量(詳規則 5.2)，但增列鐵塊安裝違規之懲罰質量。

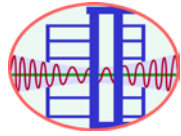
15.1.3 效率比計算增設結構耐震能力準確度系數 A。

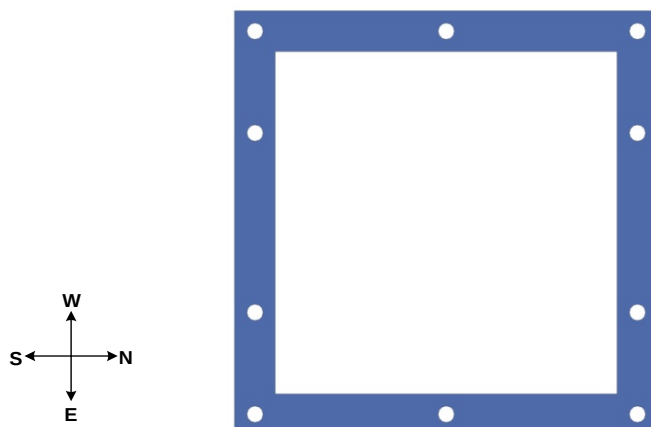
15.1.4 模型底板安裝固定於振動台之方式沿用壓條鎖固型式(如圖 17)。

15.1.5 因應模型底板與振動台之鎖固方式改變，模型底板大小調整為 26×26 公分。

15.1.6 原「建築美觀設計創意獎」、「結構設計創意獎」、「海報製作獎」名稱調整為「建築美觀獎」、「結構設計獎」、「設計理念展示獎」，並明列其評分項目與比重(詳規則 14)。

15.1.7 取消提供解說海報板，期使設計理念展示作品製作更具彈性，並著重於有效展示模型設計構思。

	2015 抗震盃-地震工程模型製作國際競賽		IDEERS2015-V3
	高中組競賽規則		2015-09-01
			19 of 19



振動台控制室（Control Room）

圖 17 固定底板之壓條鎖固框

- 15.2 為節省裁判計算模型各層樓地板面積的時間，參賽隊伍必須在模型製作過程中至模型開始審查前，完成模型檢核表與樓層面積與質量塊數計算表各一份，讓負責裁判瞭解各樓層面積與質量塊數的計算方式及模型是否符合競賽規則等資訊，以供模型審查過程中作為裁判檢核之參考。
- 15.3 參賽隊伍於模型製作結束後，須將場地整理乾淨、工具排列整理，否則於模型審查時將被處以懲罰質量 500g。

2015 抗震盃高中組模型檢核表

隊伍編號		學校科系名稱	
------	--	--------	--

模型結構本身質量 M_M (Mass of the Model)	g	審查者
模型底板質量 M_B (Mass of the Base Board)	g	
懲罰質量 M_P (Weight Penalty)	g	
$M_M - M_B + M_P =$	g	

1. 是否完成場地清潔與工具整理?	懲罰質量(500g)
☐ O.K. ☐ N.G.	g
2 模型建築範圍與底板週邊淨空 (≥ 3 cm)	懲罰質量(500g)
cm	g
3. 模型總高度 ($55\text{cm} \leq H \leq 70\text{cm}$)	懲罰質量(200g)
cm	g
4. 總樓地板面積 ($900 \leq A \leq 2000 \text{ cm}^2$)	懲罰質量(100g)
cm	g
5. 模型 1 樓之內部及外部淨空要求	懲罰質量(500g)
☐ O.K. ☐ N.G.	
6. 鐵塊安裝違規	懲罰質量(50g/塊數)
塊數	g

7. 各樓層之淨高 (1FL $\geq 12\text{cm}$; 8cm $\leq$ OTHER FLRS $\leq 10\text{cm}$)	懲罰質量 (50g/cm)
__FL cm	g
__FL cm	g
__FL cm	g
5FL cm	g
4FL cm	g
3FL cm	g
2FL cm	g
1FL cm	g

8. 外部淨空 $\Sigma X_i / \Sigma L_i$ (一樓 1FL $> 70\%$, 其它樓層 $> 45\%$)	懲罰質量 (10g/1%)		
	ΣL_i	ΣX_i	$\Sigma X_i / \Sigma L_i$
__FL			%
__FL			%
__FL			%
__FL			%
5FL			%
4FL			%
3FL			%
2FL			%
1FL			%

9. 內部淨空 ($\geq 5\text{cm}$)	懲罰質量(100g/cm)
__FL cm	g
__FL cm	g
__FL cm	g
__FL cm	g
5FL cm	g
4FL cm	g
3FL cm	g
2FL cm	g

10. 各樓層之樓地板面積	懲罰質量 (5g/cm ²)
__FL cm ² $\geq 150\text{cm}^2$	g
__FL cm ² $\geq 150\text{cm}^2$	g
__FL cm ² $\geq 150\text{cm}^2$	g
__FL cm ² $\geq 150\text{cm}^2$	g
5FL cm ² $\geq 150\text{cm}^2$	g
4FL cm ² $\geq 210\text{cm}^2$	g
3FL cm ² $\geq 210\text{cm}^2$	g
2FL cm ² $\geq 210\text{cm}^2$	g
總和	cm ²

各樓層之質量塊數	權因子	加權後塊數 W_i
__FL	x 3 =	
__FL	x 3 =	
__FL	x 3 =	
__FL	x 2 =	
5FL	x 2 =	
4FL	x 1 =	
3FL	x 1 =	
2FL	x 1 =	
總和	$\Sigma W_i =$	

單位: 面積為平方公分 (cm²), 長度和高度為公分, 質量為公克