

國立高雄第一科技大學

營建工程系

第 2 屆

「憲章盃」抗震大作戰-
震害防制科技創意競賽

企劃書

主辦單位：營建工程系

報名網址：<http://www.ce.nkfust.edu.tw/>

目錄

第一章、活動簡介	1
----------	---

第二章、規則

2.1、基本活動規則	3
------------	---

2.2、參與隊伍的組成	3
-------------	---

2.3、模型的材料與工具	3
--------------	---

2.4、模型結構規則	4
------------	---

2.5 載重規則	6
----------	---

2.6 效率比	7
---------	---

第三章、競賽規則	8
----------	---

第四章、時間流程表	9
-----------	---

第五章、比賽區域示意圖	10
-------------	----

1

活動簡介

主旨：本活動為紀念本系李故主任 憲章博士，暨推行抗震活動，

藉以培養學生之創意及激勵團隊合作之精神。

一、 活動名稱：第 2 屆「憲章盃」抗震大作戰-震害防制科技創意競賽

二、 主辦單位：營建工程系

三、 聯絡方式：07-6011000 轉 2101~2103 營建工程系辦公室

四、 報名對象：全國各高中、職相關科系

五、 參賽隊數：每校(每科至多 1 隊)至多 2 隊，參賽總數為 60 隊，依報名順序額滿為止。

六、 比賽時間：101/10/06(星期六)下午 1:00 整開始

七、 比賽地點：營建工程系-憲章館(震害防制實驗室)

八、 報到時間：101/10/06(星期六)上午 10:30~上午 11:00，主辦單位提供餐點及茶水。

九、 報名方式：101/09/07(星期五)前一律採線上報名作業

<http://www.ce.nkfust.edu.tw/>，線上報名後敬請電話

確認，逾期或額滿均恕不受理。

十、材料：僅能使用主辦單位提供之材料。

十一、獎勵：

1. 金、銀、銅質獎各一名：獎金 15,000 元、10,000 元、5,000 元、獎狀乙幀。佳作獎十名：獎金 1,000 元、獎狀乙幀。
2. 針對結構系統、平面配置、立面造型，頒發最佳創意獎五名：獎金 3,000 元、獎狀乙幀。
3. 所有參加人員均發給參賽證明。

2

規則

2.1 基本活動規則

參加競賽每一個隊伍需要設計並製作一個房屋模型（如圖 1 範例所示），用以承受鐵塊載重並抵抗本系振動台所產生的地震波。此外，每一個隊伍並必須於賽前製作一個 A4 紙張大小（長 29.7 公分，寬 21 公分）的海報，各隊伍應於海報頂部標明學校/科系名稱，並於海報下方預留高度 2 公分的空間供裁判填寫質量數/重量等資料。

所有參與隊伍的模型都將會被置放於振動台上，並施加不同強度的地震波。地震波將由小地震開始，每次逐漸加大至主辦單位所設定之最大加速度震波。

所有參與隊伍模型的質量(M)、承載鐵塊的加權數量(W)，與測試後之模型能承受的最大地震力大小(I)，都將被記錄下來，用以計算每個參與隊伍模型的效率比(efficiency ratio)。用來計算效率比的模型質量不包含底板的質量，以效率比高低決定名次。本活動另設有最佳創意獎，由評審自通過資格賽隊伍中評選出具獨特造型及結構系統之作品。

2.2 參與隊伍的組成

參與競賽的隊伍，將最多包括四位在學學生，以及一位指導老師（亦必須為在報名校科任教的教師）。

2.3 模型的材料

每一個隊伍的模型製作僅能使用主辦單位提供之材料。模型製作過程中，材料如有損壞主辦單位不再提供。

主辦單位提供的材料包括：

- A4 西卡紙 8 張。
- 300 公分長的棉繩。
- 8 條熱熔膠。
- 16 條橡皮筋。
- 25 條 60 公分長的木條，其斷面積約為 6 毫米 x 4 毫米。
- 模型平板 20 公分*20 公分共 6 塊。
- 固定用之木質底板，長與寬分別為 25 公分與 25 公分，每邊保留 2.5 公分作為固定基板鎖定螺絲之用。除必要鑽孔外，木板必須保持完整。每個隊伍可以在木板上鑽孔，用以輔助於柱的固定。

2.4、模型結構規則

參加競賽每一個隊伍需要設計並製作一個房屋模型（如圖 1 範例所示），用以承受鐵塊載重並抵抗本系的振動台所產生的地震波。

為鼓勵參與隊員發揮充份的創意，參與隊伍的模型可以製作為各種型式與形狀，但每一個隊伍的模型必須符合以下的要求：

* 基本結構	每一個隊伍依據主辦單位之限制條件所製作的模型，必須至少包括一個房屋的基本骨架，亦即樑、柱、斜撐等結構元件。參與隊伍可以但不強制要求製作建築美觀之包覆或裝飾，但必須符合以下的淨空限制，亦不得阻礙裁判檢視模型。 不得採隔震設計，違者取消參賽資格。
* 模型大小與形狀	模型全高需介於 50-70 公分。基地為長、寬皆不得超過長 20 公分與寬 20 公分之平面，且須依主辦單位所給之限制條件，進行模型結構設計製作。 模型結構平面投影不得為矩形。（如圖 1 所示）
* 樓層數	每一個隊伍的模型統一至少為 5 層樓(含底板樓層)，夾層不計樓層數。
* 樓層淨高	每個樓層淨高必須至少 8 公分。樓層淨高的計算是由上層主樑下緣至下層樓板上緣之淨空，為能至少提供疊放二層鐵塊之使用空間（如圖 2 所示）。主樑意指與柱直接相接的樑。為固定鐵塊所設置的固定座，只要不與柱直接相接，均不影響淨高的計算。
* 樓層淨空	在一個真實的房屋中，周圍一定有一些門窗等開口空間。於本活動中，模型都必須保留足以置入鐵塊之淨空，鐵塊不得超出樓地板之外。

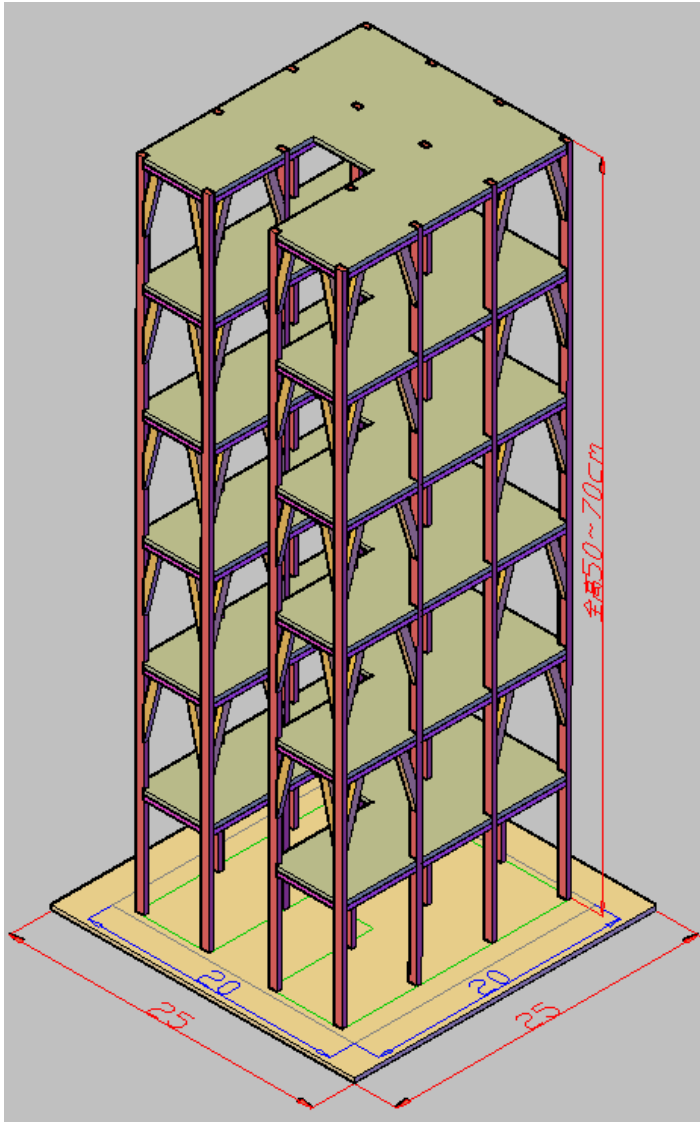


圖 1 房屋模型範例

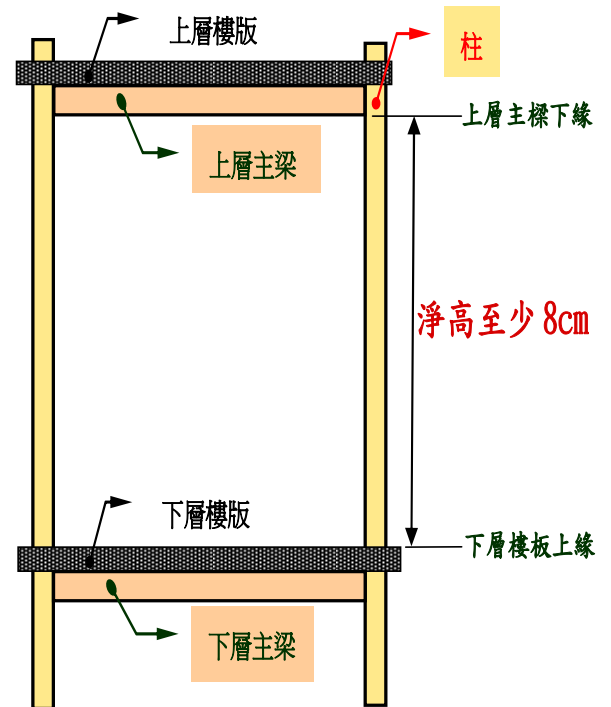


圖 2 樓層淨高示意圖

2.5 載重規則

參賽的模型必須在樓層加上鐵塊。

真實的房屋都會承受一些載重。在本活動中，鐵塊就是用來模擬樓層所承受的載重。載重的規則和計算的方式如下：

- 參與隊伍的模型，依下列配重方式，進行比賽。
 - 採一階段比賽：由參賽隊伍自行由頂樓層至低樓層平均配置鐵塊，總鐵塊數為 32 塊。以 300gal 加速度震波作為起始之外加橫向單軸載重，再依序遞增加載至主辦單位所設定之最大加速度震波。
 - 若無法平均配置鐵塊時，剩餘鐵塊將依頂層至低層順序配置至用完為止。

- 每個鐵塊重量以 635 公克計算。長、寬、高分別為 6 公分，4.5 公分與 3 公分，並可能存在 1 毫米以內的尺寸誤差。
- 鐵塊在模型置於振動台上時使用，並由主辦單位提供之膠帶進行固定。

2.6 效率比

效率比(efficiency ratio)的計算公式如下式所示。

$$\text{Efficiency ratio} = \frac{I \times W}{M_M - M_B} \dots\dots\dots \text{(公式 1)}$$

其中，

I 為模型能承受的最大地震力大小。

W 為承載鐵塊的加權後重量：

- 對於 2 樓、3 樓及 4 樓，每個鐵塊以 1 個單位重量計算；5 樓每一個鐵塊以 1.2 倍單位重量計算；6 樓(含)以上每一個鐵塊以 1.5 倍單位重量計算(1 樓即為底板樓層不置放鐵塊)。

M_M 為模型本身的重量（不包含鐵塊）。

M_B 為模型製作前的底板重量。

3 競賽規則

3.1 競賽注意規則

1. 模型固定與鐵塊安裝之注意事項

在進行模型地震測試之前，主辦單位將會安排時間讓參與隊伍將自己的模型固定於振動台上：

- 主辦單位將提供 8 支螺絲，供隊員將模型固定於振動台上。
- 主辦單位將提供用膠帶，供隊員將鐵塊固定於模型上。
- 每一個隊伍自行選出兩名隊員，負責模型與鐵塊固定的工作。模型與鐵塊固定時間共 20 分鐘。模型與鐵塊固定是否牢固，將由隊員自行負責。
- 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。又除了固定模型於振動台與固定鐵塊之外，亦不得利用此機會強化模型本身的結構。
- 於固定模型與鐵塊時，必須小心避免碰撞到其它隊伍的模型與其他正在固定模型與鐵塊的人員。

2. 輸入震波

本活動中的振動台測試將一次依序遞增進行比賽，其中以 300gal 為起始之最大加速度，再依序遞增至主辦單位所設計之最大加速度。每一次測試所產生的地震波將由小逐漸變大。

3. 模型破壞判定原則

在振動台測試中，一旦模型發生以下的行為或現象，均視為模型已破壞。若發生規則無法涵蓋或產生疑義時，以裁判團判決為主。

- 模型中的任何一個樓層發生崩塌的現象。
- 模型發生傾斜大於 15 度者。
- 鐵塊掉出模型或已發生劇烈晃動。
- 模型的結構體與其底板已分離且發生脫離底板的晃動。（若結構體僅發生滑動但未晃動則視為未破壞）。
- 半數或半數以上的柱子已脫離底板。
- 其它裁判團一致認定為結構破壞的行為。

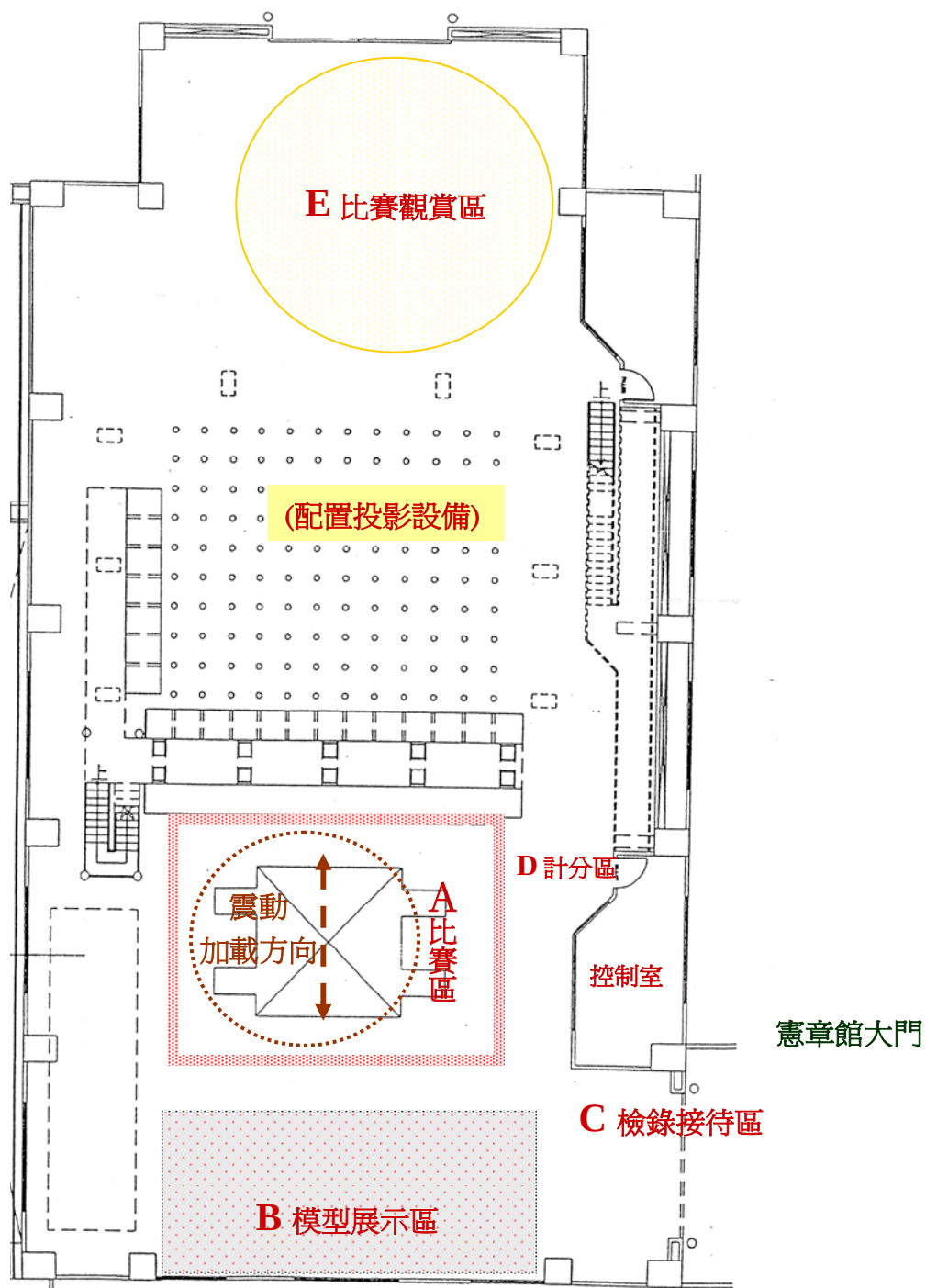
4. 模型不符合自主檢查表中任何一項規定者，視為不得參加比賽。

4 時間流程表

日期	時間	活動項目	地點
一 ○ 一 年 十 月 六 日 (星 期 六)	11:00~12:00	模型檢錄暨展示	憲章館 C 區(檢錄) 憲章館 B 區(展示) (震害防制實驗室)
	11:30~12:00	創意評選前會議	工學院 F331 營建系辦公室
	12:00~12:30	創意評比	憲章館 B 區 (震害防制實驗室)
	12:00~12:50	午餐時間	工學院 F129 階梯教室 F131 階梯教室
	13:00~13:10	活動開幕式 最佳創意獎頒獎	憲章館 E 區 (震害防制實驗室)
	13:10~16:40	競賽時間	憲章館 A 區 (震害防制實驗室)
	17:00	頒獎	憲章館 E 區 (震害防制實驗室)
	17:00~17:30	場地清潔/賦歸	憲章館 (震害防制實驗室)

5

比賽區域示意圖



場地說明：

分區	場地名稱	場地範圍	備註
A 區	比賽區域	5M*5M	限比賽隊伍進入
B 區	展示區	10M*5M	模型展示暨審核及比賽預備區
C 區	接待區	2M*1M	報到處及醫療站
D 區	計分區	2M*1M	非工作人員勿進入
E 區	比賽觀賞區	10M*12M	競賽員觀賞與休息區