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	2026-06-26	規則第一版
V2	2026-09-21	規則第二版-因應材料供應短缺，考量研究生組競賽材料之實際供應情形，爰調整本次大會提供之材料規格，將木質密集板（MDF）厚度由 6 mm 調整為 5.5 mm，木質密集 MDF 木條橫斷面尺寸由 6 mm × 6 mm 調整為 5.5 mm × 5.5 mm。

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 310 mm × 460 mm。建築於大會所提供 370 mm × 520 mm × 5.5 mm 的木質密集板底座。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，木質密集板底座周圍 30 mm 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(圖 1 與 2)。
- 樓地板限定為厚度≧5 mm 之木質密集板，如使用隔震系統，位於隔震系統上方之樓地板需使用厚度≧5 mm 之壓克力板，以展示隔震元件細節。
- 結構模型為三樓層或以上之建物，總樓地板面積須介於 200000 mm^2 ~ 240000 mm^2 。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(圖 3)。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 200 mm。考量到隔減震(振)或相關創意之結構控制應用時，控制元件勢必佔用一定程度之空間。控制元件於安裝時，不得影響到該樓層之質量塊安裝。
- 每個模型必須承載 16 組 2.5 kg (100 mm × 100 mm × 30 mm，約 2.5 kg)之質量塊 (總重約 40 kg)，質量塊之意義，乃代表實際建築物提供服務下，使用者與設備所佔有之空間與其重量。因此，質量塊依據樓層面積做質量塊之分配 (每一樓層均需承載質量塊、依據樓板面積做分配、實際分配方式以裁判判定為準)。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(圖 4)。
- 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。

3.材料與工具

大會提供材料

結構材料：

- 370 mm × 520 mm × 5.5 mm 木質密集板 1 片
- 310 mm × 460 mm × 5.5 mm 木質密集板 4 片
- 310 mm × 460 mm × 5.5 mm 壓克力板一片（透明的材質壓克力板，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 5.5 mm × 5.5 mm 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≧5 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≧5 mm)或壓克力板(厚度≧5 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 40 mm × 160 mm，窗 120 mm × 120 mm。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。

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 1000 gal，振動台測試範圍則為 400、800、900、950、1000、1050、1100、1200 gal。耐震能力低於 400 gal 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，並於評分項目處以 50%之懲罰分數。
- 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(圖 5)。
- 任何物件從模型中脫離底板範圍者，結構物立刻判定損壞。
- 結構模型判定損壞後，除經裁判認定有倒塌且影響鄰近模型疑慮須立即移除外，皆繼續測試至競賽最大振幅。模型經判定損壞後，後續測試發生倒塌破壞，亦不計入倒塌懲罰(P_C)。

7.評分規則

評分標準

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

計分項目包括：簡報評比($P1$)、隔減震功能檢驗($P2$)、總樓地板面積權重(S_A)、總模型高權重(S_H)、懲罰(P) 、倒塌懲罰(P_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)×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%）

- 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%)

說明：

- 參賽隊伍需提供有效的檢驗方式檢驗其隔減震系統，越是簡單、明確的檢驗方式，越是能獲得較高的分數。舉例而言：一個隔震結構在 400 gal 下地震其設計位移量為 30 mm，如何設計一套極為簡易明確的驗證機制(***B1***=40%)，在 400~1000 gal 的測試中，其隔震系統位移量超過 30 mm 且為其所設計之檢驗方法所感測到(***B2***=60%)
- 考量到競賽隊伍可能採用主動或半主動控制元件，並以控制律進行驅動。因此，參賽隊伍必須對包含主動、半主動元件與控制律提出物理上的功能檢驗方法，證明其應用在測試過程中，確實發揮學理上的控制效果。

- 總樓地板面積權重(S_A)：

說明：

A=總樓地板面積(單位：mm^2)

總樓地板面積	A=200,000	200,000＜A≤215,000	215,000＜A≤230,000	230,000＜A ≤240,000
S_A	100%	105%	110%	120%

- 總模型高度權重(S_H)：

H=模型總高度(單位：mm)

總模型高度	H<650	650<H<700	700<H<800	800<H<900	H>900
S_H	100%	105%	115%	120%	50%

說明：

為確保模型倒塌或破壞時造成相鄰模型損傷，特訂定總模型高度 H，其計算方式為屋頂板至大底板垂直距離(不含質量塊)。惟考量到模型之接合、收邊或裝飾需求，容許頂板上額外 60 mm 高度進行施作。

- 懲罰(P)

P = (100%-N×5%)

N：缺乏的門窗總數目

- 倒塌懲罰(P_C)

  測試時模型崩塌（超過半數的柱或垂直構件破壞）P_C =50%。

  測試時模型無崩塌 P_C =100%。

- 模型耐震能力準確度（A）

PGA(gal)	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 1000 gal，因此 PGA=1000 為最佳設計，其餘的分數如上表。

隔減震創新獎（由中興顧問社提供，取 1 隊，可從缺）：

- 經裁判團評選出隔減震創新獎入圍 3 至 6 隊，於其模型安裝感測器，量測模型頂層樓板加速度。
- 最大樓板加速度 PFA 於 400，800，1000 gal 三個測試下之樓板加速度減低比之總和(E_{PFA})最低者，可以獲得隔減震創新獎。

PGA (gal)	400	800	1000
PFA	PFA_{400}	PFA_{800}	PFA_{1000}

$$E_{PFA} = PFA_{400}/400 + PFA_{800}/800 + PFA_{1000}/1000$$

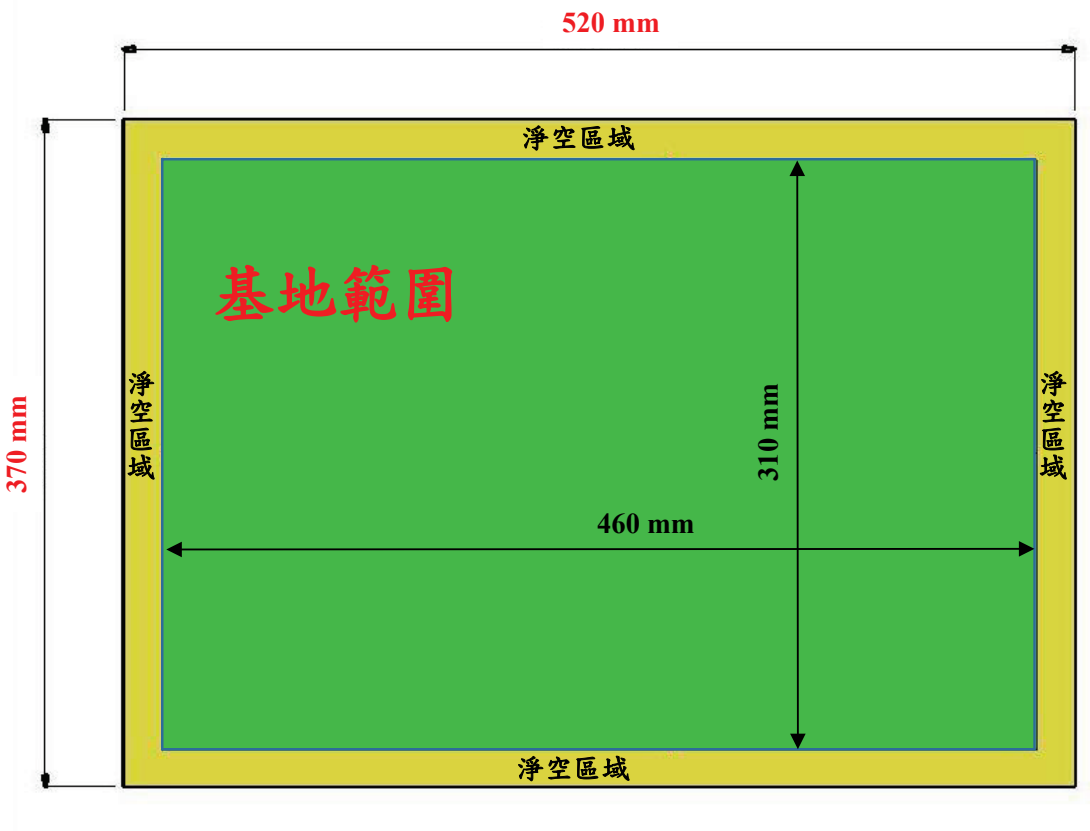


圖 1 木質密集板底座俯視圖

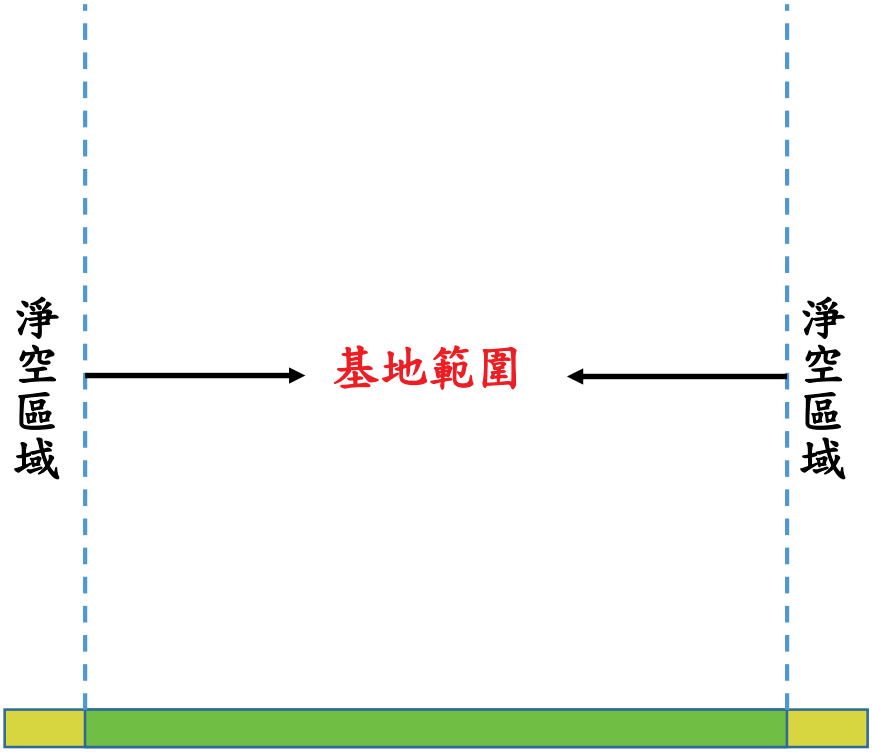


圖 2 木質密集板底座側視圖

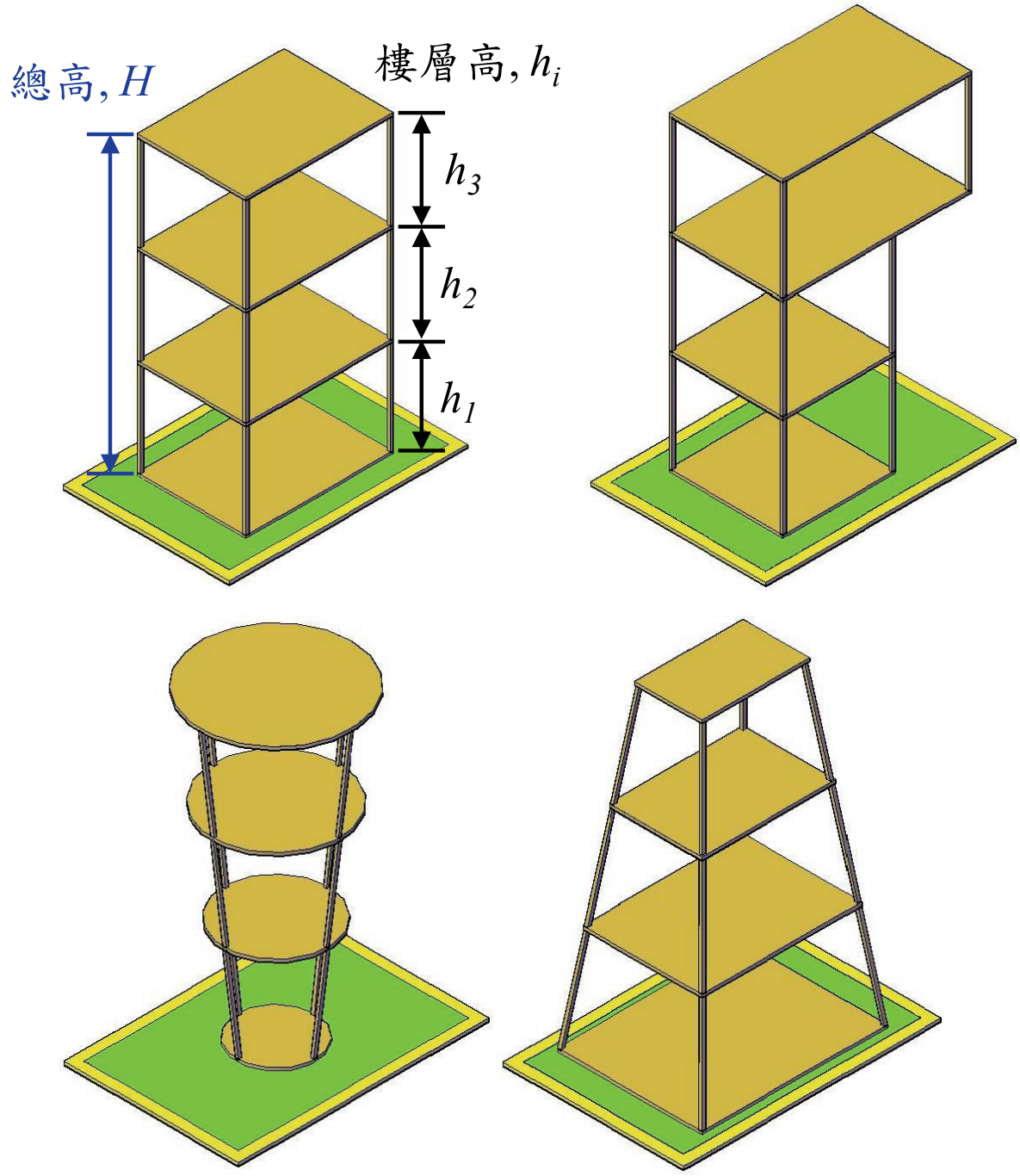


圖 3 模型樣式參考

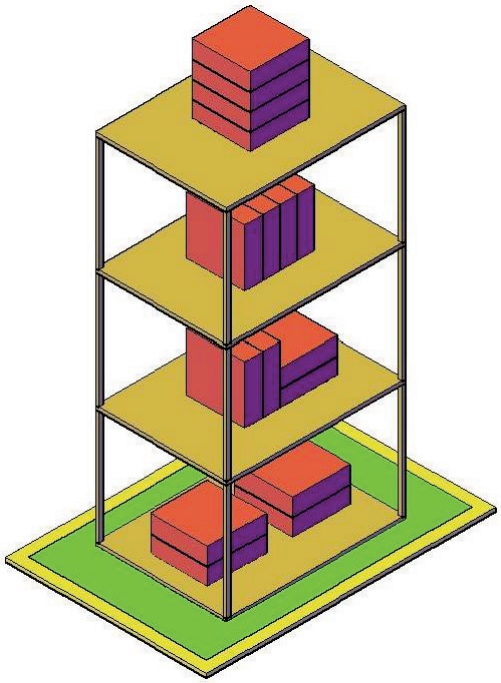


圖 4 質量塊擺設方式參考

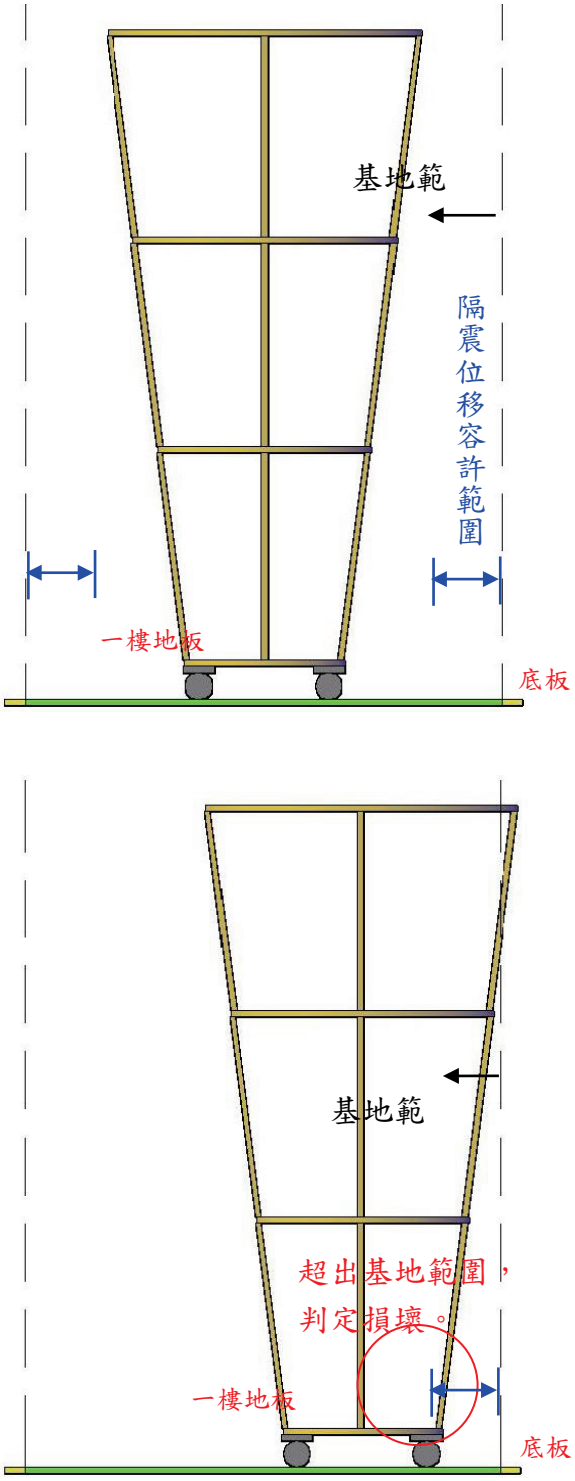


圖 5 隔震系統位移容許範圍示意圖

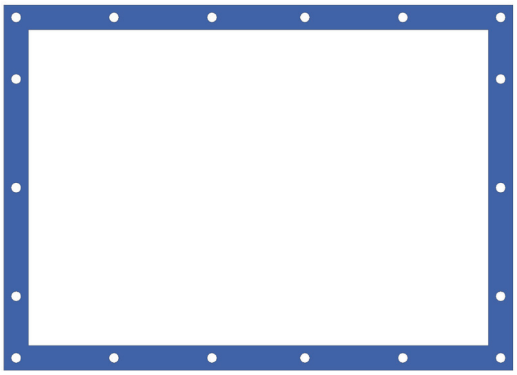


圖 6 底板固定夾具

8.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 cm、寬度 25 cm、縱深 25 cm 的三維空間限制，如圖 7 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。

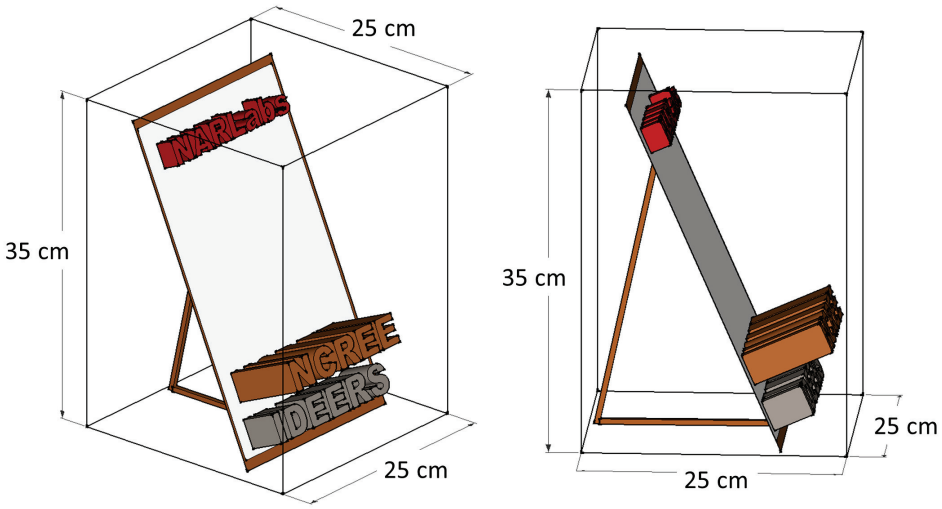


圖 7 設計理念展示空間限制說明

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 cm、寬 10.5 cm，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。

10. 建築美觀獎、結構設計獎、設計理念展示獎評比項目說明

10.1 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

10.2 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

10.3 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