

| 楊同學   | 回饋建議  |
|-------|---|
| 書審老師A | 可以補上學習動機<br>文字排版可以調大一點  |
| 書審老師B | 1.論述完整，可看出學生學習的歷程及收穫。<br>2.排版簡單清晰易於閱讀。  |
| 書審老師C | 這個作品呈現一個十分重要的能力，學生能針對台灣處於地震帶上，抗震知識十分重要且具實用性。本作品的亮點在於從抗震學習到老屋保存，從物理工程到文化的跨領域學習。為了更深入了解老屋保存的重要性，學生實際造訪了大甲老街，並能將建築與當地歷史和特色連結而設計出具有地方特色的創生計畫。 |

台北市芳和實驗中學

Taipei City Fanghe Experimental High School

物理及地科學習  
歷程檔案

1125 A 15 楊同學

中華民國 113 年 2 月 15 日

# 目次

---

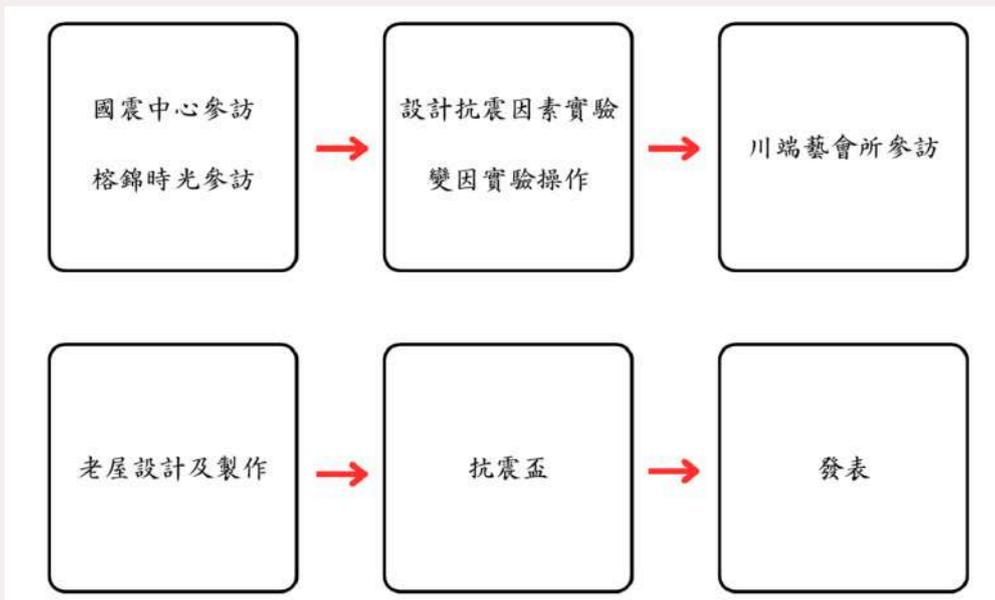
|                          |    |
|--------------------------|----|
| 壹、內容摘要/課程介紹/百字簡述.....    | 3  |
| 貳、歷程.....                | 3  |
| 參、走入抗震世界培養觀察能力.....      | 4  |
| 肆、實驗設計                   |    |
| 第一部分:抗震因素實驗.....         | 4  |
| 第二部分:抗震盃.....            | 5  |
| 伍、透過實地走訪培養觀察及問題解決能力..... | 7  |
| 陸、從發表中展現出創造力及口語表達能力..... | 8  |
| 柒、心得及反思.....             | 9  |
| 捌、佐證資料/了解溝通及傾聽的重要性.....  | 10 |

## 壹、內容摘要/課程介紹/百字簡述

台灣位於板塊接觸地帶上，頻繁的地震讓房屋結構與耐震度備受討論與重視，房子該重建亦或維護近年來成為台灣的議題。建築不僅是人類空間的使用，更也呈現了當代美學及生活文化模樣，讓現代人有機會與過去連結。這次我們將結合自然課中所學的「力」跟「力圖」及社會課中探討建築背後的記憶重建文化資產與當代生活之間的關係，更藉由實地的考察及訪問去重現及創造老屋的新價值。

為了使我們更加認識抗震結構及老屋修復等工作，我們在課堂中分別參訪了國震中心、榕錦時光園區、川端藝會所，更也將所學的知識與課堂中做連結，並設計出我們的抗震房屋參與學校所舉辦的抗震盃。

## 貳、歷程



## 參、走入抗震世界培養觀察及思考能力

在課程初期，我們參觀了國震中心，這次的參訪讓我們獲得了豐富的抗震知識，也深入了解各種抗震工法，例如斜撐、擴柱和剪力牆的應用方式。

隨後，我們又分別造訪了榕錦時光園區和川端藝會所，這些參訪讓我們更加認識到保存和活化老屋的重要性。在實地觀摩中，我們看到了我們所學的抗震工法在實際建築中的應用。例如，在榕錦時光園區和川端藝會所，我們清楚地看到了斜撐的應用。同時，藉由講師的講解，我們深刻理解到觀察的重要性，我們可以從磁磚的紋路、建築工法等方面來探索建築背後的故事。

## 肆、實驗設計

# 探索和實作 # 養成合作 # 設計能力 # 觀察及問題解決能力

### 第一部分、抗震因素實驗

# 養成合作 # 設計能力 # 觀察及問題解決能力

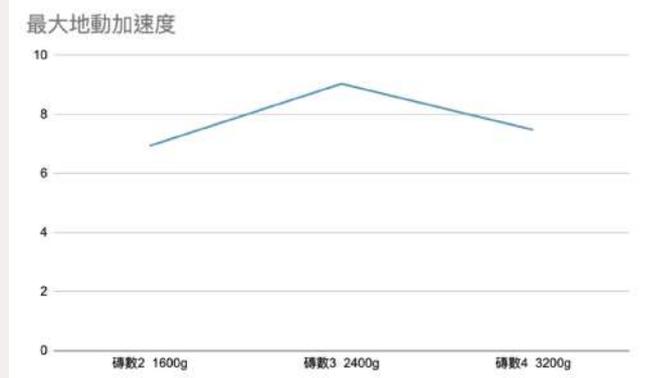
從國震中心及榕錦時光園區的參訪後，我們不僅將從中學到的抗震工法結合起來，設計了一項抗震因素實驗，以驗證各自的主張，更需在有限的時間內完成實驗，從中培養出團隊默契及合作能力。

在實驗中，我們主張柱子越粗，抗震效果越好，而柱子越細，抗震效果越差。在實驗中，我和組員們的默契及合作能力配合得很好，使我們在分工的情況下高效完成了實驗組及對照組模型，如圖一所示。然而，實驗結束後，我們發現了實驗數據的異常。按照常理，地動加速度應隨著重量增加和搖晃程度增大而增加，但在我們的實驗中，第三次實驗的地動加速度卻比第二次實驗小，如圖二、圖三和圖四所示。我們推斷這可能是由於手機未固定好所導致。因此，下次進行實驗時，我們將更加謹慎，並計劃進行多次實驗以確保數據的準確性。



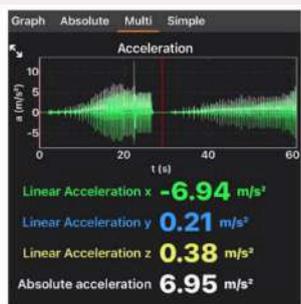
(圖一)

右邊為對照組，左邊為實驗組

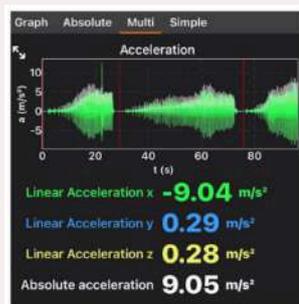


(圖二)

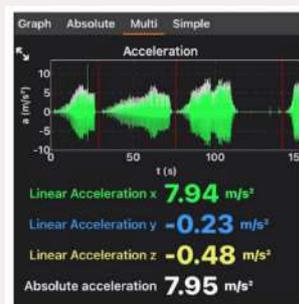
測得最大地動加速度折線圖



第一次測試  
2塊金屬塊



第二次測試  
3塊金屬塊



第三次測試  
4塊金屬塊

(圖三)

三次震動台測得最大地動加速度數據

|                | 最大地動加速度 |
|----------------|---------|
| 2塊金屬塊<br>1600g | 6.94gal |
| 3塊金屬塊<br>2400g | 9.04gal |
| 4塊金屬塊<br>3200g | 7.48gal |

(圖四)

三次震動台測得負重時最大地動加速度數據

## 第二部分、抗震盃

# 養成合作 # 設計能力 # 觀察及問題解決能力

為結合所學的歷史聚落發展與社會課程，我們在賽前選擇了台灣的大甲老街作為觀察、修復甚至活化的對象。在觀察完大甲老街上的房子後，我們注意到大部分老屋是以磚造成，且柱子細小，容易在地震時倒塌，抗震效果不佳，如圖五所示。

經過上次的抗震實驗後，我們在設計上引入了擴柱、斜撐、剪力牆及樑等結構元素，透過擴柱增加柱體的強度和韌性，斜撐與剪力牆則用來抵抗結構系統所受的側向力，如圖六和圖七及圖八所示。然而，這也使我們的房子比其他組的更加重。

在比賽測試時，由於不熟悉比賽規則，在開始計時時我們才開始堆疊磁鐵。當時有太多事情需顧慮，導致我們未確認夾子是否固定好房屋。因此，在第一次晃動測試時，夾子脫落導致我們沒有得分。儘管在第二次測試中立即修正了此問題，但由於第一次測試沒有得分，最終我們只能取得第七名。雖然失利了，但我們很開心當天測得的最大地動加速度換算成中央氣象局新制地震分級為第七級，如圖九和圖十所示。



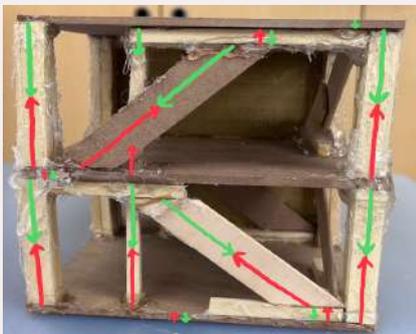
(圖五) 大甲磚造房屋



(圖六) 結構圖



(圖七) 結構圖



(圖八) 力圖



(圖九) 實驗測得最大地動加速度

| 組別 | 挑戰總重 | Mw   | 模型淨重  | a    | Sa第一次 | Sa第二次 | ER    | 最大地動加速度              | 中央氣象局新制地震分級表 | 排名 |
|----|------|------|-------|------|-------|-------|-------|----------------------|--------------|----|
| A3 | 7900 | 7950 | 474.5 | 0.06 | 0     | 1200  | 20105 | 3.31m/s <sup>2</sup> | 七級地震         | 7  |

(圖十) 測得數據轉換成中央氣象局新制地震分級表

## 伍、透過實地走訪培養觀察及問題解決能力

為了更深入了解老屋保存的重要性，我們造訪了大甲老街。在當地耆老和文史工作者的帶領下，我們得知大甲曾經歷過多次政權更迭，擁有豐富的人文和商業歷史。在日治時代，大甲的建築特色包括洗石子和台灣檜木製成的門窗，如圖十一所示。

然而，我們注意到現今的大甲老街上的老屋存在一些問題。許多老屋的門窗已經掉落，被大量招牌遮擋，如圖十一及圖十二所示。更糟糕的是，這些老屋並沒有受到任何計畫性的保護。通過與文史工作者的交流，我們了解到政府尚未制定任何保護計畫。同時，從耆老的訪談中，我們也了解到他們對於老屋保存也漠不關心。

雖然作為學生，我們目前沒有足夠的能力去解決這些問題，但我們認知到可以通過宣傳等方式吸引大眾關注這一議題，以此來保護這些正在凋零的文化資產。



(圖十一)

大甲老街上因為年久失修而造成門窗脫落的老屋



(圖十二)

大甲老街上因為沒有任何保護計畫而導致許多招牌遮住老屋風采

## 陸、從發表中展現出創造力及口語表達能力

在實際地走訪後，我們希望能夠**還原大甲老街的原貌**。因此，在立面修復方面，我們採用了砂紙作為老屋外牆，並使用紙黏土雕刻出巴洛克風格的紋路。我們用火柴棒和木棒製作柵欄，並使用木板製作招牌，同時清除所有妨礙老屋美觀的物件，如圖十三所示，以展現老屋最美的一面。我們希望能**將房屋與當地歷史和特色相連結**。例如，我們計劃結合文創商店販售草帽、舉辦草帽歷史屋、開設草帽編織教學等活動。此外，我們也計畫結合咖啡廳，販售當地特色的奶油酥餅及芋頭等美食，以此來**活化老街，並促進當地經濟發展**。同時，我們也計劃結合虛擬實境技術，還原各個時代的大甲老街風貌，讓更多人能夠身歷其境，感受到歷史的魅力。

在最終的發表中，我們通過賽前的**努力練習和出色的團隊默契**，如圖十四及十五，使整場發表會進行得十分順利。每個人都**展現出優秀的口語表達能力**，吸引了許多現場的老師和同學前來欣賞我們的作品。我們也展示了我們團隊的招牌特色，邀請現場的老師和同學來體驗踩踏我們所建的房屋，也證明其強大的負重能量。



(圖十三) 成品模型



(圖十四) 發表合影



(圖十五) 發表

## 柒、歷程心得及反思/了解溝通及傾聽的重要性

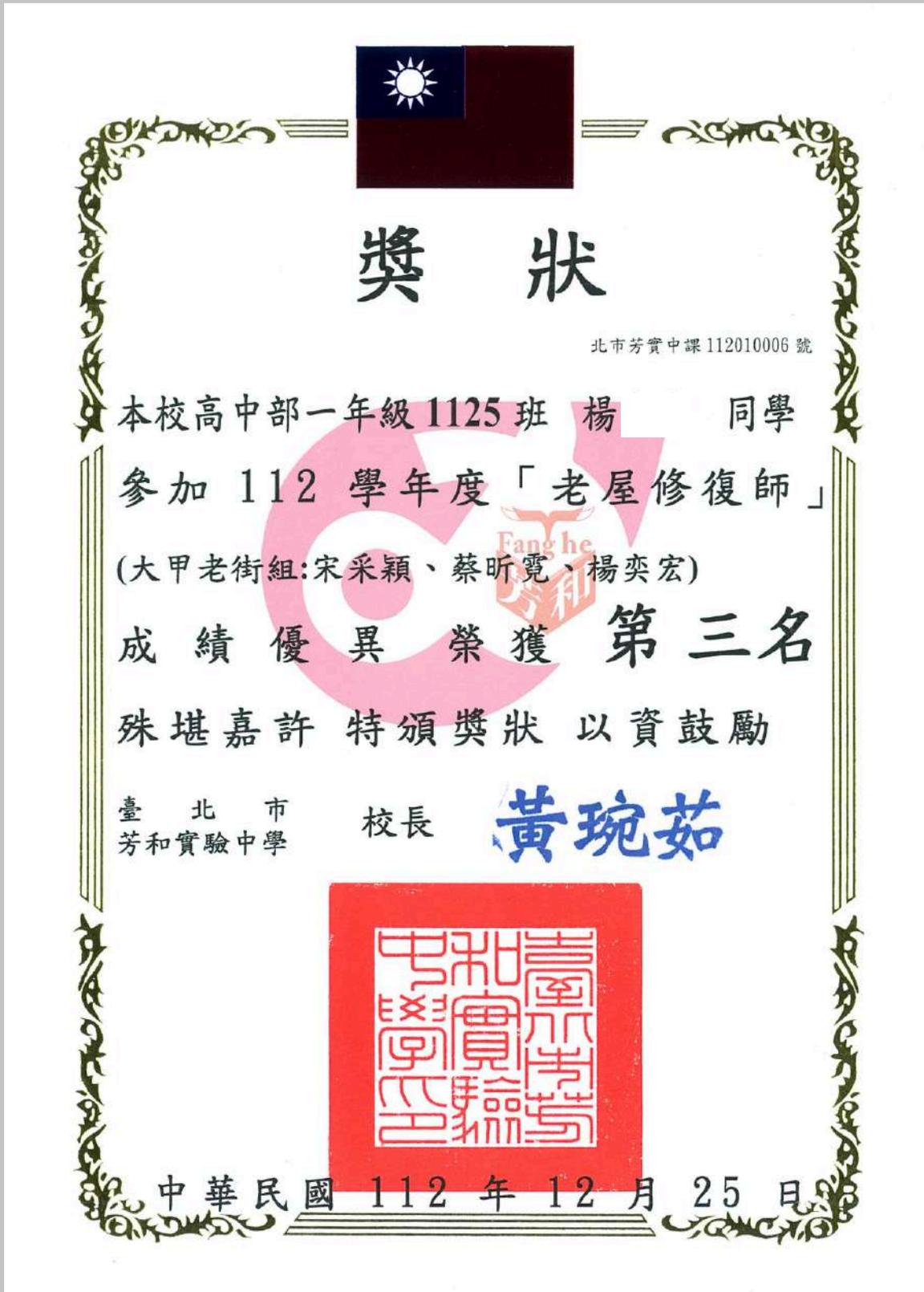
在這次的抗震實驗中，我們不僅得從中發想各種抗震方法，並藉由實驗驗證我們的想法再進行報告，更參加學校所舉行的抗震盃。從這過程中，我們結合了課堂上的力學知識、老屋保存價值等，及先前在國家地震中心、榕錦時光園區、川端藝會所學到的知識，同時也考驗著團隊默契及溝通能力。

整個活動中，我不僅學到許多抗震的方法和知識，更也了解到溝通合作的重要性。例如在第一次實驗設計時，我們雖然快速確定了實驗設計，卻忘記了當天實作的任務分配，導致實作當天花了些許的時間分配工作。然而，在這過程中，我們展現了良好的默契、配合甚至溝通，使得我們能順利完成實驗實作。

整個過程中最讓我印象深刻的是抗震盃。在這次的比賽中，我們吸收了先前實驗的失誤和他組的抗震方法，設計了更為完善的房屋，保留了擴柱，並增加了斜撐、剪力牆和樑，以補足之前樓板因支撐不足而斷裂的問題。

雖然增加了許多抗震建築工法，卻使得我們的房屋重量遠高於其他組，因此在比賽時我們決定放上所有金屬塊，希望房屋能承受比他組還多得重量。儘管房屋實際承受重量符合我們預期，但比賽成績卻不如我們預期，賽前我們因為不熟悉比賽流程，加上花過多的時間在找尋金屬塊，最終在兩次的測試中只有一次的成績，且第一次還因夾子飛走而被取消成績。賽後，我們意識到我們過於保守，使房子過重。下次將更大膽地設計抗震房屋，加強對比賽流程和實驗操作的了解，防止類似問題再次發生。

自己本身就對建築這方面感興趣，也喜歡及享受每堂課。經過這次的課程，我不僅了解到許多抗震工法、抗震知識、甚或老屋保存價值意義等，我也從中了解到溝通及傾聽的重要性，因為傾聽和溝通不僅可以讓我們聆聽彼此的想法，甚或交換彼此的想法，抑可引領甚或啟發我們創造出更好的作品，建立更深的感情與默契。





## 房屋抗震實驗 之 不同粗細柱子影響房屋的抗震程度

### 主 張

房屋柱子愈粗，耐震程度愈高  
房屋柱子愈細，耐震程度愈低



### 實驗測試影片

重量測試 晃動測試



### 實驗數據影片



### 實驗變因

操作變因

控制變因

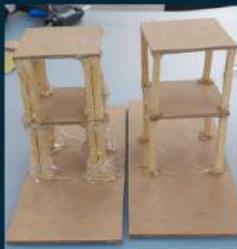
應變變因

|         |                               |                                 |         |
|---------|-------------------------------|---------------------------------|---------|
| 房屋柱子的粗細 | 房屋柱子的高度<br>房屋柱子的材料<br>房屋底版的材料 | 房屋底版的面積大小<br>房屋樓板的面積大小<br>垂物的重量 | 房屋的耐震程度 |
|---------|-------------------------------|---------------------------------|---------|

### 材料清單

木棒 6CM 40根      熱融糖 一隻  
樓板 6CM X 6CM 4片      熱熔膠條 6條  
底版 8CM X 20CM 2片      砂紙 3小張

### 實驗組與對照組示意圖



- 實驗組  
左邊，柱子較粗為實驗組
- 對照組  
右邊，柱子較細為對照組

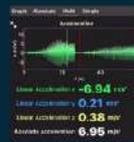
### 實驗組和對照組比較

|       | 實驗組      | 對照組     |
|-------|----------|---------|
| 第一次實驗 | 46.8sec  | 46.8sec |
| 第二次實驗 | 42.6sec  | 42.6sec |
| 第三次實驗 | 52.5sec  | 0sec    |
| 總時長   | 141.9sec | 89.4sec |

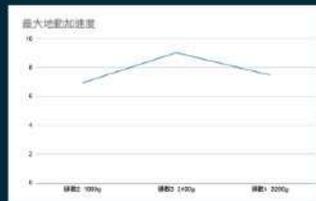
第一次搖46.8秒  
第二次搖42.6秒  
第三次搖52.5秒

對照組在第二次實驗42.6秒時倒塌，而實驗組則通過三次實驗。

### 實驗數據



### 實驗結果分析圖



| 重量             | 最大地震加速度 |
|----------------|---------|
| 2噸金屬塊<br>1600g | 6.94gal |
| 3噸金屬塊<br>2400g | 9.04gal |
| 4噸金屬塊<br>3200g | 7.48gal |

### 實驗結果

- 柱子越粗  
重量越重，與地面摩擦力越大，支撐力越好  
➔ 房屋耐震程度越高
- 柱子越細  
重量越輕，與地面摩擦力越小，支撐力越差  
➔ 房屋耐震程度越低

### 實驗討論

經過我們的實驗，發現結果與實驗主張一致：柱子愈粗，房屋的耐震程度就愈高；相反，柱子愈細，房屋的耐震程度就愈低。這是因為粗柱子的重量增加，產生更大的地面重力和地面摩擦力，使得支撐力相對穩定。此外，周圍黏附的熱熔膠越多，使得柱子固定更牢固，進而增強了整個房屋的穩定性。總體而言，粗柱子相較於細柱子具有更好的耐震程度。此外，我們觀察到在放置三個磚塊時，最大的移動加速度值最高，這也驗證了先前在圓震中心學到的知識，即一百層的大樓相較於五十層的更具安全性。

### 實驗反思

在這次實驗後，我們注意到實驗數據出現了一些不符合常理的情況，出現了誤差。根據常理，地震加速度應該隨著重量的增加和搖晃程度的增大而增加，但在我們的實驗中，第三次實驗的地震加速度卻比第二次實驗小。我們推斷這可能是由於手機未固定好所導致的。因此，在下次進行實驗時，我們將更加謹慎，並計劃進行多次實驗以確保數據的準確性。



在重力測試時樓板斷裂的實驗組

# 抗震因素實驗

## 不同粗細柱子影響房屋的抗震程度

### 主張

房屋柱子愈粗，耐震程度愈高  
房屋柱子愈細，耐震程度愈低

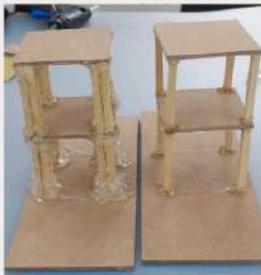
### 需要器材

木棒6CM 40根      熱熔槍 一隻  
樓板6CM X 6CM 4片      熱熔膠條 6條  
底板8CM X 20CM 2片      砂紙 3 小張

### 實驗變因

| 操作變因    | 控制變因                                     | 應變變因    |
|---------|--|---------|
| 房屋柱子的粗細 | 房屋柱子的高度<br>房屋柱子的材料<br>房屋底板的材料<br>房屋樓板的材料 | 房屋的耐震程度 |
|         | 房屋底板的面積大小<br>房屋樓板的面積大小<br>重物的重量          |         |

### 實驗組與對照組示意圖



- 實驗組  
左邊，柱子較粗為實驗組
- 對照組  
右邊，柱子較細為對照組

### 實驗步驟

實驗設計      製作對照組及實驗組



實驗測試      實驗討論      海報製作及發表



### 實驗組力圖



# 抗震因素實驗

## 不同粗細柱子影響房屋的抗震程度

### 實驗結果

柱子越粗：重量越重，與地面摩擦力越大，支撐力越好（房屋耐震程度越高）

柱子越細：重量越輕，與地面摩擦力越小，支撐力越差（房屋耐震程度越小）

### 實驗討論

經過我們的實驗，發現結果與實驗主張一致：柱子愈粗，房屋的耐震程度就愈高；相反，柱子愈細，房屋的耐震程度就愈低。這是因為粗柱子的重量增加，產生更大的地面重力和地面摩擦力，使得支撐力相對穩定。此外，周圍黏附的熱熔膠越多，使得柱子固定更牢固，進而增強了整個房屋的穩定性。總體而言，粗柱子相較於細柱子具有更好的耐受程度。此外，我們觀察到在放置三個磚塊時，最大的移動加速度值最高，這也驗證了先前在國震中心學到的知識，即一百層的大樓相較於五十層的更具安全性。

房屋抗震  
實驗海報



老屋修復師  
工作手冊



### 實驗組和對照組比較

|       | 實驗組      | 對照組     |
|-------|----------|---------|
| 第一次實驗 | 46.8sec  | 46.8sec |
| 第二次實驗 | 42.6sec  | 42.6sec |
| 第三次實驗 | 52.5sec  | 0sec    |
| 總時長   | 141.9sec | 89.4sec |

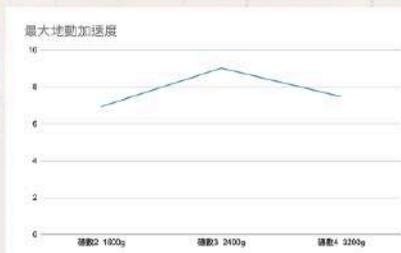
第一次搖**46.8**秒

第二次搖**42.6**秒

第三次搖**52.5**秒

對照組在第二次實驗  
**42.6**秒時倒塌，而實驗組則通過三次實驗。

### 實驗結果分析圖



|                | 最大地動加速度 |
|----------------|---------|
| 2塊金屬塊<br>1600g | 6.94gal |
| 3塊金屬塊<br>2400g | 9.04gal |
| 4塊金屬塊<br>3200g | 7.48gal |

### 實驗反思

在這次實驗後，我們注意到實驗數據出現了一些不符合常理的情況，出現了誤差。根據常理，地動加速度應該隨著重量的增加和搖晃程度的增大而增加，但在我們的實驗中，第三次實驗的地動加速度卻比第二次實驗小。我們推斷這可能是由於手機未固定好所導致。因此，在下次進行實驗時，我們將更加謹慎，並計劃進行多次實驗以確保數據的準確性。

# 抗震盃

## 前言

整個比賽過程包含製作及設計過程總計7節課，在製作當中我們將利用我們所學的抗震知識、抗震建築工法並結合我們所選的大甲老街老屋進行改造，並創造出新價值。

## 當地街屋查詢

賽程總計包含製作及設計總計七節課，我們花了一節課收集大甲老街房屋，並畫設計圖、抗震結構，及分配任務。

## 老屋設計

我們發現大甲房屋多為磚造，幾乎毫無抗震可言，因此我們設計了剪力牆、斜撐、樑、更保留了牆柱，增加房屋抗震程度，但也使我們的房屋遠比他組重。



## 比賽及結果

## PPT製作

## 報告

| 組別 | 挑戰總重 | Mw   | 模型淨重  | a    | Sa第一次 | Sa第二次 | ER    | 最大地動加速度              | 排名 |
|----|------|------|-------|------|-------|-------|-------|----------------------|----|
| A3 | 7900 | 7950 | 474.5 | 0.06 | 0     | 1200  | 20105 | 3.31m/s <sup>2</sup> | 7  |



## 設計理念PPT



(榮獲設計理念獎)

|    |          |          |       |    |        |        |            |          |          |          |
|----|----------|----------|-------|----|--------|--------|------------|----------|----------|----------|
| 組別 | A1       | A2       | A3    | D  | A5     | B1     | B2         | B3       | B4       | B6       |
| 總分 | 35.37045 | 33.29408 | 43.36 | 31 | 33.045 | 41.801 | 52.3751016 | 43.20370 | 46.45528 | 34.81076 |
| 排名 | 7        | 9        | 1     | 8  | 6      | 2      | 5          | 3        | 4        | 10       |



### 創作理念 擴柱

我們的房子總共有三棟，每棟兩層樓。在每棟房子的四個角落，我們都進行了擴柱的設計，總計使用了二十四個擴柱和九十六根細木頭。擴柱的方法是將四根細木頭用熱熔膠黏結成一個長方體。這樣的擴柱設計旨在增加房子的整體穩定性。

### 創作理念 樑

我們以小木頭作為樑，主要為了承載垂直作用力，並增加房屋結構。我們分別在每個斜撐上下都放上一個樑來去分散作用力。



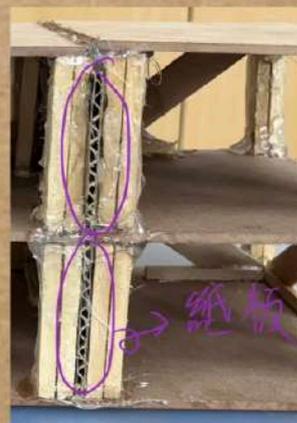
### 創作理念 斜撐

我們在房子的長邊和短邊兩側都增加了斜撐，斜撐的設計旨在提高房子的穩定性。考慮到地震引起的搖晃不僅僅是上下的，還包括左右和前後的方向，斜撐的結構可以有效支撐側向（左右、前後）的作用力，從而增強整體結構的穩定性。



### 創作理念 剪力牆

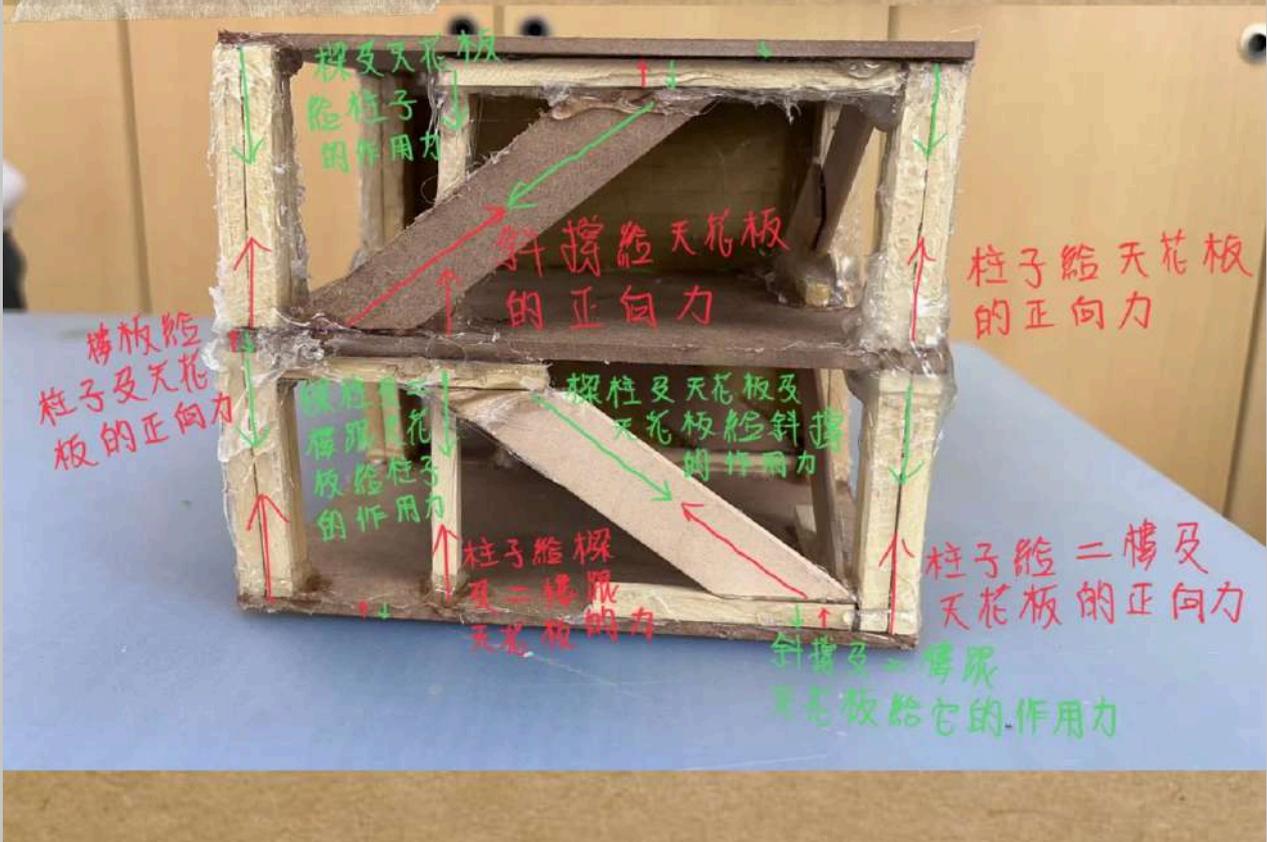
我們選用紙板主要是為了製作剪力牆，這不僅有助於分開和區別每棟房子的擴柱，同時紙箱的堅硬特性還能增強房子的抗震程度和穩定性。

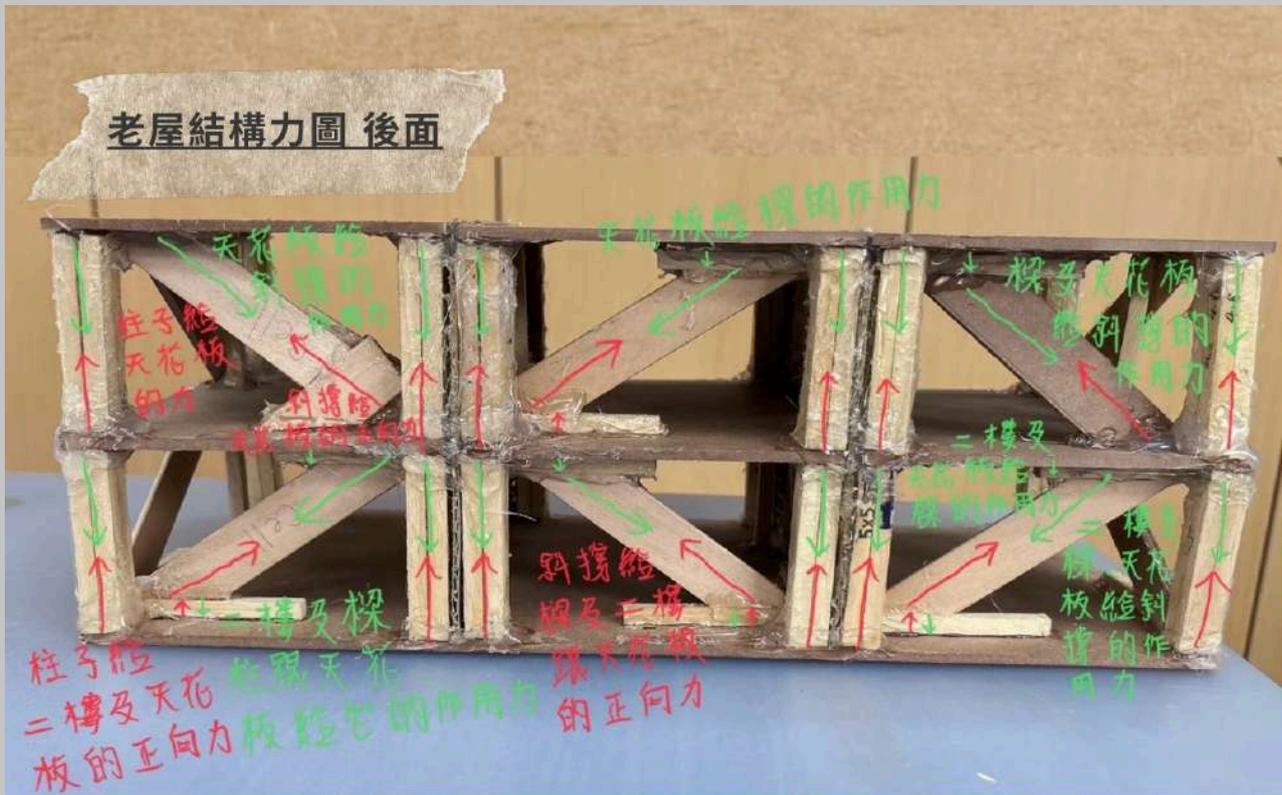


老屋結構力圖 正面



老屋結構力圖 側面





### 心得

我們第一次製作房子時，房屋穩定性表現得相當優秀。當時，我們的變因主要是柱子的粗細（擴柱），並未使用斜撐，然而結果仍然能夠在沒有斜撐的情況下承受100公斤的重量。然而，這次我們在設計上引入了擴柱、斜撐和紙板固定，使房子變得更重。我們發現斜撐和紙板的應用似乎不是必要的，而且在第一次測試時，我們使用的長尾夾數量不足，以致於在開始移動後不久，房子就要飛出去了，導致測試被迫停止，且該次也沒有留下成績，而這也是我們只獲得第七名的原因！

### 反思

這次由於我們未能固定好房子，導致第一次測試未取得成績。為了避免再次發生類似的情況，我們下次要在測試之前把磁鐵都固定好，同時增加使用更多的長尾夾來穩固房子，才不會再發生這次的悲劇！此外，我們也可以分配好測試時每個人的工作，例如有人負責拍攝或錄影做紀錄；有人負責調整測試時的儀器；有人負責從中輔助等，這樣的分工可以更有效地利用時間，確保測試過程更加順利，同時提高我們的整體效率！

13

比賽成績

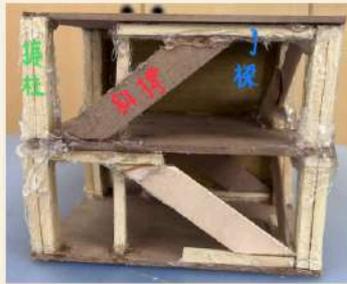
| 組別 | 挑戰2F<br>載重-1 | 挑戰2F<br>載重-2 | 挑戰2F<br>載重-3 | 挑戰3F<br>載重-1 | 挑戰3F<br>載重-2 | 挑戰3F<br>載重-3 | 挑戰總<br>載重 | 單顆小<br>球重 | 原本磁<br>鐵重 | Mw   | 模型淨<br>重 | $\alpha$  | Sa第一<br>次 | Sa第二<br>次 | Wmt   | ER          | 排名 |
|----|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------|-----------|-----------|------|----------|-----------|-----------|-----------|-------|-------------|----|
| A1 | 0            | 0            | 0            | 2400         | 1700         | 2400         | 6500      | 0         | 50        | 6550 | 300.3    | 0.0458473 | 1000      | 1200      | 300.3 | 47985.34799 | 4  |
| A2 | 0            | 0            | 0            | 900          | 900          | 900          | 2700      | 0         | 50        | 2750 | 314      | 0.1141818 | 550       | 1200      | 314   | 15326.43312 | 9  |
| A3 | 0            | 0            | 0            | 3200         | 2900         | 1800         | 7900      | 0         | 50        | 7950 | 474.5    | 0.0596855 | 0         | 1200      | 474.5 | 20105.37408 | 7  |
| A4 | 0            | 200          | 0            | 1900         | 2400         | 1900         | 6320      | 0         | 50        | 6370 | 174.9    | 0.0274568 | 1000      | 1200      | 174.9 | 80125.78616 | 1  |
| A5 | 0            | 0            | 0            | 2400         | 2400         | 1600         | 6400      | 0         | 50        | 6450 | 310.1    | 0.0480775 | 1000      | 1200      | 310.1 | 45759.43244 | 5  |
| B1 | 0            | 0            | 0            | 1000         | 1000         | 1000         | 3000      | 0         | 50        | 3050 | 312.4    | 0.1024262 | 550       | 1200      | 312.4 | 17085.46735 | 8  |
| B2 | 0            | 0            | 0            | 1700         | 2400         | 1700         | 5800      | 0         | 50        | 5850 | 259.3    | 0.0443247 | 1000      | 1200      | 259.3 | 49633.629   | 3  |
| B3 | 0            | 0            | 0            | 800          | 1000         | 800          | 2600      | 0         | 50        | 2650 | 155.9    | 0.0588301 | 550       | 1200      | 155.9 | 29746.63246 | 6  |
| B4 | 100          | 100          | 100          | 1600         | 1600         | 1600         | 4980      | 0         | 50        | 5030 | 188.4    | 0.0374552 | 550       | 0         | 188.4 | 14684.18259 | 10 |
| B5 | 100          | 100          | 100          | 2400         | 2400         | 2400         | 7380      | 0         | 50        | 7430 | 228.1    | 0.0309996 | 550       | 1200      | 228.1 | 57003.50723 | 2  |

總重：7950克  
挑戰等級：最高級  
成績：第七名



當天測得的最大地動  
加速度為3.31m/s<sup>2</sup>

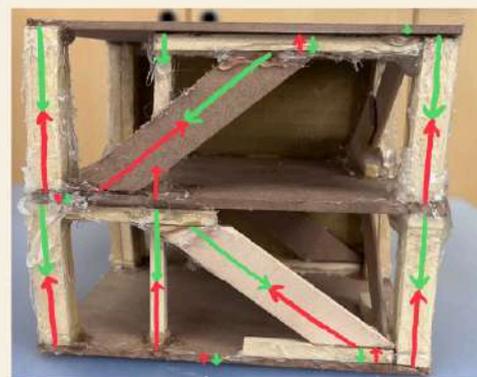
## 建築設計理念



## 抗震結構說明

- 剪力牆 藉由吸收左右對抗的側向力去增強房子的抗震程度和穩定性
- 擴柱 增強房子的抗震程度和穩定性
- 斜撐 地震引起的搖晃不僅是上下的，還包括左右和前後的方向，斜撐的結構可以有效支撐側向（左右、前後）的作用力，從而增強整體結構的穩定性
- 樑 承載垂直作用力，並增加房屋結構。我們分別在每個斜撐上下都放上一個樑來去分散作用力

## 現場建築模型與力圖分析



紅色為正向力 綠色為作用力

## 抗震盃-測試歷程

在設計上我們引入了擴柱、斜撐、剪力牆及樑，使房子遠比他組重。在比賽測試時，因我們不熟悉比賽規則，導致我們在開始計時時才在堆疊磁鐵，且當時太多事情得顧慮，以致我們並沒有確認夾子是否有固定好房屋。所以我們在第一次晃動測試時因為夾子跑掉而沒有分數，雖然我們在第二次測驗時有立即修正此問題，但因第一次測驗沒分數，導致我們最後以第七名作收。



| 震度          | 0級  | 1級  | 2級  | 3級 | 4級 | 5級 | 5強 | 6級  | 6強 | 7級 |
|-------------|-----|-----|-----|----|----|----|----|-----|----|----|
| 加速度 cm/sec² | 0.8 | 2.5 | 8.0 | 25 | 80 |    |    |     |    |    |
| 速度 cm/sec   |     |     |     | 15 | 30 | 50 | 80 | 140 |    |    |

$$-3.31\text{m/s}^2 = -331\text{cm/s}^2$$

$$-331\text{cm/s}^2 = 7\text{級地震}$$

| 組別 | 挑戰總重 | Mw   | 模型淨重  | a    | Sa第一次 | Sa第二次 | ER    | 最大地動加速度              | 排名 |
|----|------|------|-------|------|-------|-------|-------|----------------------|----|
| A3 | 7900 | 7950 | 474.5 | 0.06 | 0     | 1200  | 20105 | 3.31m/s <sup>2</sup> | 7  |

### 立面修復成果說明

紙板：外牆  
沙紙：洗石子  
木板：招牌  
紙黏土：雕刻裝飾  
火柴棒、木棒：柵欄



### 古蹟活化

#### 建議

- 拆除所有招牌及醜陋妨礙街屋美觀的物件，重現大甲老屋的建築特色
- 藉由宣導讓大家及政府重視老屋危機，以此爭取資金來去維護老屋



約為1956年的攝影

#### 改造

草帽歷史屋 了解大甲草帽發展故事及獨特文化

文化商店 搭配草帽歷史屋，販售草帽及相關文創商品

咖啡廳 享用大甲名產奶油酥餅及芋頭更能搭配書籍閱讀

展藝廳 展演當地藝術家的作品

帶動  
經濟  
效益



大甲老街



與詹老師及張老師合影



與張老師合影

### 心得

在這次的課程裡，使我們最為印象深刻的莫過於是抗震盃及大甲老街走訪。藉由鎮瀾宮導覽員和當地耆老的訪談及解說，讓我們對大甲歷史及相關知識有更深層的認識。例如大甲老街的發展，及每棟老屋背後的歷史故事等。

這次的走訪中，我們發現大甲老街有著許多裝飾華麗的老屋，但因缺乏關心及保護，使得老屋逐漸被醜陋的招牌遮擋其風采，也漸漸在凋零。因此在這次活動後，這次的學習為我們帶來豐富的收穫，例如我們了解到抗震結構、街屋歷史、溝通能力、積極參與、訪談時隨時記錄，以及勇於表達自己的想法，更了解到「關心」的重要性，因為唯獨有人在意甚或關心，我們才能真正的保護著那些乘載時代歷史的老屋。