



臺北市立大學  
UNIVERSITY OF TAIPEI

# 地震學期末報告

互動式網站成果與課程內容整理

探索地球的脈動・揭開震源的奧秘

學校：臺北市立大學

系級：地球環境暨生物資源學系二年級

學號：U11310017

姓名：黃靖家

學期：2025 學年度下學期



## 課程介紹

## 我在這一頁做了什麼

我把整份期末報告設計成互動式網站，首頁用主題卡片整理整學期的學習成果，讓使用者可以點選不同單元進入各主題頁面。

- 放入 GitHub：用來管理網站原始碼、版本控制與專案代管。
- 放入 Hugging Face Spaces：用來部署互動式網頁與地震學相關展示系統。
- 放入 Google Antigravity AI：協助撰寫、重構與美化網頁。
- 放入 Google Colab、Notepad++、PyGMT、Overleaf 等工具介紹。
- 目的：說明這份報告不是單純文字整理，而是結合網站、程式、PDF 與互動模擬的學習作品。

地震學期末報告網站



# 課本第一章

## 我在這一頁做了什麼

我製作了一個「地震波模擬與分析互動式系統」，讓第一章的基礎概念不只用文字呈現，而是能直接透過網頁操作與觀看。

- 放入第一章單元導讀，整理地震成因、板塊應力累積與震波傳播。
- 放入工程地震學內容，說明 PGA、PGV、場址效應與震波能量衰減。
- 內嵌互動式系統：展示地震波模擬與分析成果。
- 讓使用者能在網站中直接開啟外部互動網頁，不需要另外下載。
- 這一頁的重點是把「地震學基礎」連結到都市防災與耐震設計。



## 課本第二章

## 我在這一頁做了什麼

我把第二章做成圖文加互動模擬頁，重點放在地震波的振動方式、反射穿透公式，以及地球內部震相路徑。

### 我放入的內容

- P 波、S 波、SV 波、SH 波的偏振方向圖。
- 地震波種類說明圖，對照質點振動方向與波前傳播方向。
- 垂直入射反射係數、穿透係數與固定邊界反射公式。
- 體波震相代號表，例如 P、S、K、I、J、PP、SP。
- 地球剖面震相路徑示意圖，例如 SKS、

### 我做的互動功能

- 做了質點運動模擬器，可切換 P、SV、SH 波。
- 加入振幅與頻率滑桿，調整波形動畫。
- 做了阻抗邊界模擬，可改變介質一與介質二阻抗。
- 顯示反射係數 R 與穿透係數 T。
- 做了地球內部震相路徑探索器，可點選不同震相觀看路徑。



## 課本第三章

## 我在這一頁做了什麼

我把第三章整理成「互動式模擬系統」與「學習筆記 PDF」兩個分頁，讓使用者可以一邊看模擬，一邊開啟完整筆記。

- 放入第三章單元導讀，介紹地球內部構造與震波研究方法。
- 整理地殼、地函、液態外核、固態內核等圈層。
- 說明莫氏不連續面、古氏不連續面與地球內部速度模型。
- 放入互動式模擬系統，展示地震波在地球內部的傳播與結構意義。
- 放入《第三章：地震學與地球結構》學習筆記 PDF，方便完整閱讀。



## 課本第四章

## 我在這一頁做了什麼

我把第四章分成「課本報告」與「P 波初動解介紹」兩個部分，整合震源機制球、互動網站與 PDF 筆記。

### 課本報告

- 放入第四章完整學習筆記 PDF。
- 放入震源機制互動式模擬系統。
- 整理雙力偶模型 Double Couple。
- 說明 P 波初動極性、壓性與張性。
- 連結走向、傾角、滑移角與震源機制球。

### P 波初動解介紹

- 放入震源機制球介紹網站。
- 放入 P 波初動震源機制球 PDF。
- 說明如何用測站第一個 P 波運動方向判斷斷層破裂面。
- 補充震源機制球的判讀方式。
- 讓使用者從網站與 PDF 同時理解 CMT 與 beach ball 圖。



## 參觀活動

## 我在這一頁做了什麼

我製作國震中心參訪頁面，放入互動式參訪系統與參訪分析 PDF，整理現場看到的地震工程設備與防災應用。

- 放入國家地震工程研究中心參訪心得與活動記錄。
- 放入互動式參訪系統，讓使用者可以在網站中瀏覽參訪內容。
- 放入《國家地震工程研究中心參訪與分析報告》PDF。
- 整理三向六自由度地震模擬振動台、反力牆、強大地床等設備。
- 說明免震、隔震、阻尼器技術與結構防震、老舊校舍補強的關聯。



## 張睿明博士演講

## 我在這一頁做了什麼

我整理張睿明博士演講內容，並放入一份 2021 花蓮壽豐雙震地震分析報告 PDF，作為演講心得與地震案例整理。

- 放入張睿明博士演講的心得與重點整理。
- 整理地震預警技術與即時防災應用。
- 說明如何利用較快抵達、破壞力較小的 P 波進行預警。
- 放入盲區 Blind Zone、規模估算與快速定位等概念。
- 放入《2021 花蓮壽豐雙震地震分析報告》PDF。



## 宋冠毅博士演講

## 我在這一頁做了什麼

我整理宋冠毅博士演講心得，並放入地震學專題演講心得 PDF，重點放在環境微震噪訊與波速觀測技術。

- 放入宋冠毅博士專題演講心得與重點整理。
- 整理 Ambient Seismic Noise 環境微震噪訊概念。
- 說明背景噪訊干涉法與 Cross-correlation 互相關計算。
- 補充如何從長時間測站資料提取格林函數。
- 放入《地震學－宋冠毅演講心得》PDF，展示斷層帶應力監測、火山活動監控與地下水變遷應用。



# Raspberry Pico 專題

## 我在這一頁做了什麼

我把 Raspberry Pi Pico 實作整理成硬體照片、展示影片、程式碼下載與成果介紹，包含一個警報器、兩個蜂鳴器音樂，以及一個圈圈叉叉遊戲。

### 硬體與警報系統

- 放入樹莓派實體裝置與接線照片。
- 展示主控板、麵包板、GPIO 跳線、蜂鳴器與 LED。
- 做了課堂警報器實驗：偵測晃動後觸發蜂鳴器與 LED。
- 加入 Discord Webhook，即時推送警報時間與最大合成加速度。

### 音樂與遊戲作品

- 做了垃圾車音樂〈給愛麗絲〉：用 PWM 控制蜂鳴器音高。
- 做了〈倫敦鐵橋垮下來〉：依簡譜轉成蜂鳴器旋律。
- 做了圈圈叉叉 GUI 遊戲：玩家 X、電腦 O，含 AI 判斷與勝負音效，並放入 ttt\_gui.py。



# 地震儀安裝與野外實驗

## 我在這一頁做了什麼

我製作校園野外實驗頁面，放入互動式實驗系統與完整震測實驗心得報告 PDF，記錄地震儀安裝與觀測流程。

- 放入地震儀安裝、布設與現地觀測的實驗紀錄。
- 放入互動式實驗系統，讓使用者能在網站中查看實驗成果。
- 放入《完整震測實驗心得報告》PDF。
- 整理觀測點背景噪訊評估、地震感應器整平與定北定向。
- 補充防潮、抗溫差保護箱、太陽能與蓄電池供電架構。
- 說明如何記錄與分析校園周邊微地動背景雜訊。



結論

- 這份報告不是只有文字，而是整合網站、PDF、互動系統、影片、圖片與程式碼。
- 課本章節包含第一章互動系統、第二章模擬器、第三章網站與 PDF、第四章震源機制球工具。
- 活動與演講部分包含國震中心參訪、張睿明博士演講與宋冠毅博士演講心得。
- Raspberry Pi Pico 專題展示了硬體接線、警報器、音樂播放、LED 閃爍與 GUI 遊戲。
- 校園野外實驗則將地震儀安裝與觀測流程轉化為互動式學習成果。
- 整體成果呈現了我這學期在地震學、程式、硬體與網頁整合上的學習歷程。

# 謝謝聆聽

Q&A



臺北市立大學  
UNIVERSITY OF TAIPEI