

# 誠徵暑期大專實習生數名

「地震災害鏈風險評估及管理研究中心」(E-DREaM) 受教育部高等教育深耕計畫補助，從事多種天然災害研究。並與產業鏈結，研發災害風險評估及管理對策。為培育未來優秀人才，同時提升學生科學研究與實際應用能力，於今年暑假招聘數名大專實習生，歡迎有興趣同學報名參加。

- ◆ 實習課題：細節詳見附錄二
- ◆ 實習時間：2022年7月1日起至2022年8月31日（視暑假起訖時間調整）
- ◆ 實習地點：國立中央大學
- ◆ 薪資待遇：月薪 25,000元 x 2 個月
- ◆ 應聘條件：1. 公、私立大學在學學生（年級不拘） 2. 符合實習課題應徵條件
- ◆ 應備資料：1. 個人申請表（如附錄三） 2. 大學歷年成績單
- ◆ 報名時間：即日起至 2/22(二)止
- ◆ 錄取通知：將於 3/31(四) 前各別通知
- ◆ 應聘方式：請將應備資料寄至 [yuhua@e-dream.tw](mailto:yuhua@e-dream.tw)（劉小姐）

主旨註明「應徵E-DREaM暑期實習」（聯絡電話：03-4262419）



- 歡迎您的加入! -

## 中心簡介

受教育部高等教育深耕計畫補助，國立中央大學「地震災害鏈風險評估及管理研究中心」於 2017 年成立。中心研究方向包括地震、海嘯、山崩土石流、堰塞湖、土壤液化、極端天氣系統以及風險評估。短期發展策略將先以地震以及地震造成之衍生災害或災害鏈風險評估為主；中、長程規劃研究課題擬再進一步包括環境誘發地震及餘震危害及風險分析、極端氣候對山崩、土石流災害風險之影響、氣象及海洋災害等議題。本中心以地球系統災害科學為思維，對地震及震後衍生災害鏈相關之成果以四維數位時空災害風險評估。並與產業鏈結，研發災害風險評估及管理對策。整合與產業的密切連結持續與防災產業界互動瞭解產業需求，並進而精進地震科學的研發及其應用。目前已與產業界開始進行地震危害及風險評估合作案，後續將陸續拓展產業界影響力。

更多有關本中心之資訊，可詳見官網：<https://e-dream.tw>



## 實習課題(一)：台灣建物地震陣列資料分析

指導老師：馬國鳳

近年來微機電設備的發展迅速，隨著成本降低，許多地震儀不僅使用在天然地震的觀測，同時也於建物中擔任地震預警以及結構物監測的功能。同時氣象局從 1999 年以來已建構所在不同樓層的地震陣列，本研究將整合此兩世代の建物觀測資料，並整體性分析探討隱沒帶及淺層地殼地震對建物不同樓層的振動及頻譜變化。並探討其與規模、距離及震源型態的可能關係。

- 應徵條件：具備程式撰寫及繪圖能力。



## 實習課題(二)：衛星雷達差分干涉測量觀測大區域之地表變形

指導老師：張中白

利用人造衛星技術發展出來的大地測量技術已大幅增進人們對地表變形的了解。特別是一些幅員廣大或是較細微的地表變形，傳統的測量技術較難觀測，衛星大地測量則可提供快速精確有效的資訊供科學家參考。合成孔徑雷達差分干涉測量(Differential Interferometric Synthetic Aperture Radar, DInSAR) 是衛星大地測量領域的一項重要技術，此技術利用衛星於不同時間所擷取의同一地區雷達影像，進行差分干涉解算，再將解算所得的雷達波相位差進行相位解纏繞，最後將地形效應、大氣效應、軌道效應及其他雜訊去除後，即可得到兩張影像間的地表變形量。本課題旨在傳授實習生衛星雷達影像之基本原理及操作技術，並將之應用於台灣或世界其他地表變形活躍地區，實際產生觀測結果。

- 應徵條件：具數理背景或地球科學相關科系學生為佳。



## 實習課題(三)：微地動 MHV 描繪跨斷層剖面

指導教授：郭俊翔

微地動單站頻譜比 (MHV) 以往常用來評估場址的顯著頻率 (Dominant Frequency,  $f_0$ )，而某場址的顯著頻率與沖積層厚度和速度有關，所以同一區域的顯著頻率變化可用來評估沖積層厚度的變化。而近年來隨著分析技術的進步，已可單獨使用 MHV 推求剪力波速剖面。本計畫要使用跨過米崙斷層的微地動測線資料進行分析，因米崙斷層最近的兩次錯動都有出露至地表的明顯跡線，故斷層兩側的沖積層會受到某種程度的擾動，可藉由密集微地動進行跨斷層的量測，經由地層剪力波速度的變化進而描繪出斷層位置和位態。

- 應徵條件：



# 實習課題(四)：中大規模地震波傳情境模擬：以花蓮外海隱沒帶地震為例

指導老師：謝銘哲

台灣位處板塊交界帶，地震活動頻繁，東部花蓮區域更是其中最。歷史紀錄顯示，花蓮外海曾於 1920 年發生規模 8 之隱沒帶型地震，倘若該地震再次發生，其地震動分布形態對台灣有多顯著的影響，需要透過震波傳遞模擬技術詳加釐清。近年隨著高速計算資源蓬勃發展，以地震學理基礎進行震波傳遞模擬技術日益精進，透過比對觀測與模擬地震波，可讓我們逐步釐清不同物理因子對於地震波傳遞過程的貢獻。本研究預計採用有限差分法進行長週期地震波模擬，嘗試以不同特徵震源模型，將不同斷層尺度、地震規模、地栓分佈等條件納入考量，經數值模擬計算對應的地震動特徵，彙整後可作為防災單位參考依據。同學們在參與實習期間，將會學習地震學理、地震資料處理、高效能平行化運算、編寫程式與繪圖等相關知識與技能。

● 應徵條件：

1. 修習並通過地震學或地球物理學課程。
2. 修習並通過任一門程式語言課程，如：MATLAB、Python、Fortran、C 等皆可。

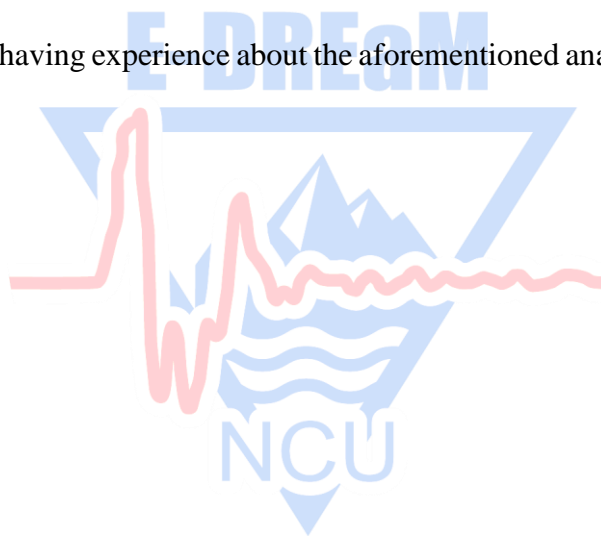


## 實習課題(五)：Physical, chemical, and microstructural features of the Milun fault core: a case study of Midas

指導老師：郭力維

Description: Milun fault Drilling and All-inclusive Sensing (Midas) project has been initiated in 2020 and aims to obtain the information of earthquake physics, role of fluid and precursors. Therefore, the recognition of fault zone of the Milun fault and the associated properties are of paramount importance for the long-term monitoring of seismological, thermal, mechanical and chemical signals. The applied student will be dedicated to develop the reference dataset of physical, chemical, and microstructural features of the Milun fault core and will conduct analytical methods borehole cores of Midas, e.g., XRD, XRF, petrographic thin section, SEM etc.

- 應徵條件：Students having experience about the aforementioned analytical methods are preferred.



## 實習課題(六)：台灣山崩的判釋與分類

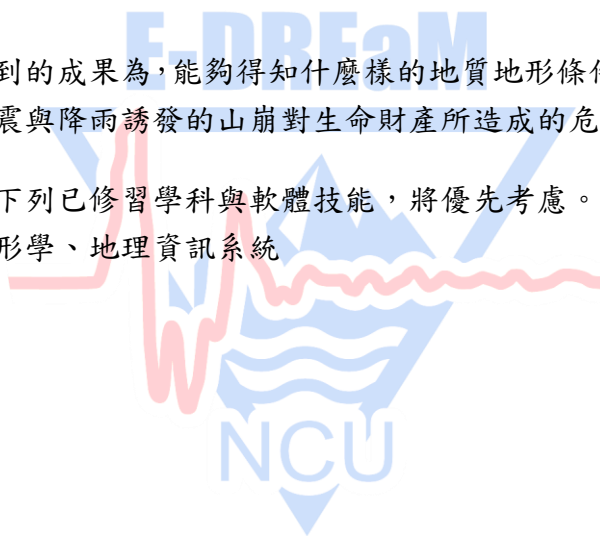
指導老師：曾佳漢

為了降低生命與財產損失的風險，從地球科學的角度，山崩和地形、地質的關聯須先建立，也就是了解不同的地形特徵與其所在的地質條件的因果關係。舉例來說，地層的傾斜方向若與坡地的傾斜方向大致相同時，我們就稱這樣的地質地形為順向坡。若該順向坡的坡腳支撐因為自然或人為的因素而消失，再加上達到某一程度的降雨量或地震震度，那該順向坡上的坡體就會沿著地下深處的滑動面向下滑動。近二十年來在台灣發生了幾個重大案例，如 921 地震誘發的草嶺大山崩，其為典型的沉積岩順向坡滑動，造成了坡地上與附近居民的傷亡。另一個著名案例為莫拉克颱風帶來的強降雨，造成規模不一且數量龐大的山崩。

本研究將先挑選因地震與降雨所引發的著名山崩案例，分析包含該案例及其鄰近區域的不同時期數值地形模型，找出在山崩未發生、將發生前與發生後的地形特徵變化，再與當地的地質條件比較與探討，最後歸納出造成山崩的關鍵地質與地形因子，並進一步將各山崩做初步的分類或分組。

本研究的所期望達到的成果為，能夠得知什麼樣的地質地形條件下容易發生地震與降雨山崩，以盡可能地降低地震與降雨誘發的山崩對生命財產所造成的危害。

- 應徵條件：若具備下列已修習學科與軟體技能，將優先考慮。  
→ 普通地質學、地形學、地理資訊系統





# 實習課題(七)：人造衛星及地面地磁站大地磁變資料處理與反演算分析

指導老師：張竝瑜

本研究計畫讓學員參與人造衛星及地面地磁站資料分析，學習大地磁變探勘(Magnetovariation Method)法原理，並學習如何由歐洲太空總署、NASA、國際地磁聯盟網頁下載人造衛星與地面地磁站大地磁變資料，並用程式進行處理與反演算，解析地函與行星內深部構造。學員將參與短期實驗室內部教學(約8小時)，熟悉大地磁變原理及處理方法，並學習如何進程式(python 為主)優化資料處理流程。

- 應徵條件：具有基礎地球與行星構造觀念，以及電磁學基礎，與程式設計與繪圖(python 或 matlab)基礎。



# 實習課題(八)：高頻 GNSS 紀錄的時間序列分析

指導老師：張午龍

在地球科學的應用上，全球導航衛星系統(GNSS, Global Navigation Satellite System)可連續觀測地表位移隨時間的變化，進而提供區域地殼的動態變形行為。然而，目前這方面仍以分析每日座標解所形成的三分量位移時間序列(time series)為主，鮮少對較高採樣率的紀錄進行深入分析。隨著 GNSS 儀器品質的提升及資料處理技術的增進，高頻 GNSS(e.g., 1 Hz)資料已逐漸被廣泛應用在如地震波分析、同震位移估算、地震及海嘯災害預警等方面，然而此種資料所具有的高雜訊(noise)特性卻很大程度地增加了使用的困難度及可靠性。本專題嘗試透過一些時間序列分析技術，如主成份分析(principal component analysis, PCA)、奇異譜分析(singular spectrum analysis, SSA)、或小波分析(wavelet analysis)等，解析並濾除空間上鄰近測站所共同具有的雜訊模式，如恆星日效應(sidereal effect)、大氣層效應、衛星軌道誤差等，以達到提升高頻 GNSS 紀錄的訊噪比的目的。

- 應徵條件：具備程式語言能力(如：Matlab、Python)、修習過線性代數為佳。



# 實習課題(九)：地電阻法於山崩、水資源、環境汙染之應用

指導老師：陳建志

地電阻法的最新進展是即時高頻的連續監測技術。透過連續且密集的電阻率監測數據，可有效地揭露地層中短時間尺度(有別於地質時間尺度)的時變因子，此類短時變因子在近地表空間範圍內，最主要者即為岩層中含水層的變異，包括含水量的改變、地下水溶液電導率的改變等等。本團隊在前述理念下，已發展並收集有全島多處場址的連續地電阻監測數據，數據收集與應用之場域包括有山崩徵兆、水資源管理、汙染物判釋等相關議題。本專題研究預期透過相關場址的數據盤點與分析，基於地層電阻率的觀點探討在對應領域中的物理機制。本研究歡迎對岩石與土壤電性、水文地質與地球物理有興趣的同學加入。

- 應徵條件：



# 實習課題(十)：利用深度學習判地動訊號之來源

指導老師：郭陳浩

深度學習(Deep Learning)已廣泛使用於各個研究領域中，隨著地震資料爆炸性的成長，需要藉由更有效率的地震資料判讀方式來加以分類並作後續各項研究的應用。構造地震研究室近年來針對此一課題以 python 程式語言為基礎，已建立利用深度學習判釋地震動訊號之相關程式模組架構，並實際應用於密集地震網地震訊號之判讀與利用井測震測資料運用在石油探勘上判釋潛在含油層位。深度學習方法的使用隨著資料型態與判釋標的有所差異，有必要進行深度學習判釋模組的擴充與測試。因此，在暑期實習生能夠對於深度學習有興趣並具備 python 程式語言基礎，以資工背景為佳，參與這項極具挑戰性的工作。實習中不僅能學習到地震學以及深度學習的基礎知識，並了解未來在地震學領域的實際應用。

- 應徵條件：



# 實習課題(十一)：東加火山海嘯模擬與分析及 COMCOT 火山海嘯速算系統之建立

指導老師：吳祚任

東加外海海底火山 14 日、15 日連續大規模噴發，觸發芮氏規模 7.4 強震，海嘯襲向東加，接著侵襲日本、甚至美國加州。(Wiki)。

本次東加火山海嘯暴露全球海嘯預警之弱點，亦即目前尚無針對火山型海嘯之預警系統。目前全球海嘯速算系統，皆以海溝型海嘯為主，如美國 NOAA 海嘯預警系統以及台灣 COMCOT 海嘯速算系統，然而此類系統對於火山型海嘯無法有效速算與預警。透過本次東加火山海嘯事件，可以了解火山海嘯之速算，可透過結合單元海嘯與觀測波高校正，進行快速求解(吳祚任臉書，2022)。因此本暑期實習計畫重點之一，在於發展以 COMCOT 海嘯模型為基礎之火山型海嘯速算系統，包括 OpenMP 直接求解法、GPU 直接求解法及格林函數法三種。所發展之系統，將以東加火山海嘯及 2018 印尼克拉克托之子火山海嘯驗證模式之準確度，並討論其物理行為。

本暑期實習內容如下：

1. 協助收集與分析東加海嘯數據，包括 DART 浮標數據、中央氣象局潮位站數據、中央氣象局海底壓力計數據、各地潮位站數據、各地海嘯抵達時間、氣壓擾動與傳播數據、洪加哈派(Hunga Tonga-Hunga Ha'apai)海底火山噴發前後地形與崩塌體積。
2. 收集 2018 印尼克拉克托之子火山海嘯之調查與觀測數據。
3. 學習 COMCOT 海嘯數值模式，並進行東加火山海嘯及 2018 印尼克拉克托之子火山海嘯傳播模擬。
4. 發展以 COMCOT 海嘯模型為基礎之火山型海嘯速算系統，包括 OpenMP 直接求解法、GPU 直接求解法及格林函數法三種。

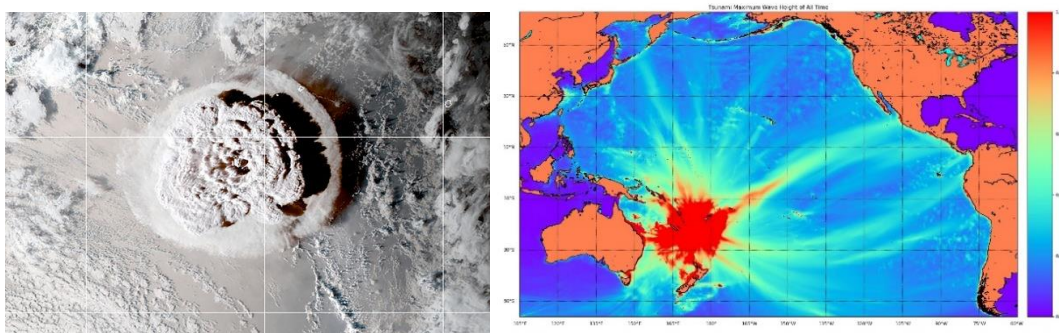


圖 1：(左) 東加海底火山噴發後。(圖/路透)；(右) COMCOT-GPU 模擬結果之海嘯最大波高圖。

- 應徵條件：具備程式語言基礎(如：Matlab、FORTRAN、或 Python)。

## 實習課題(十二)：機器學習與井測資料上的應用

指導老師：吳泓昱

由於井孔觀測的資料具有大量且多種類的特性，在電腦技術不斷的進步後。對於井測資料的分析便開始轉向使用大數據分析或是機器學習的方法來協助技術人員對於岩性，儲集層，資源(石油, 天然氣)辨識等各個地球物理探勘的資訊辨別。本實習中我們將嘗試討論各種不同的機器學習方法於井測資料上的辨別，並希望能找到一個最適化方法幫助地球物理探勘資料的處理與判別，並以此建立起區域的地質動力學模型。本實習的成果乃是將資訊工程的機器學習方法轉化成適用於地球物理及工程上可使用的演算法。

- 應徵條件：具備程式語言基礎(如： Python or Matlab or C, 依優先程度排列)。



## 實習課題(十三)：井下地震資料應用於地動預估方程式

指導老師：高嘉謙、林彥宇

地震動預估方程式可提供地震源隨傳播距離傳達到目標場址的地震動大小，為工程耐震設計的重要因子，目前大多使用位於地表測站所收錄的資料建立之，並配合近地表場址參數涵蓋場址效應，用以估計目標場址可能的地震動大小。對於建在岩盤上的重要設施，如核能發電廠與大型水壩等等，若以地表的預估式進行分析，可能導致地震動中間值偏移或地震動數值不確定性較大。因此，本實習將蒐集近年的井下地震儀所收錄的連續波形資料，進行地震波事件擷取與篩選以及資料處理，包含偏移修正與雜訊濾除，並計算各項工程所需的參數，彙整為井下強震資料庫，再藉由該資料庫透過非線性回歸分析建立台灣地區第一個岩盤地動預估式，提供更合適的經驗式，以利大型建設之耐震設計使用。

- 應徵條件：具備程式語言基礎(如：R、Python、Matlab)。



# 實習課題(十四)：利用影像辨識技術來轉換指令牌卡為電腦上的程式語言結構

指導老師：莊永裕

近年來有許多的桌遊，使用指令牌卡等形式來表現程式的執行步驟，但如何辨識這些牌卡並轉換至電腦上實際執行並不容易。我們正在進行一項科技部計畫，設計一套輔助初學者學習程式設計的桌遊，並藉由照相方式將這些排列好的指令牌卡轉換為程式碼，轉移至電腦上執行並驗證執行結果。本課題賦予實習生協助開發辨識模組的任務，透過影像辨識、機器學習等技術，將可觸摸的實體牌卡輸入至電腦，成為程式碼當中的各種程式語言結構。實習中可以學習到影像辨識與編譯器技術基礎，並進一步了解程式語言與資訊教育。

- 應徵條件：了解 Scratch 並具備 Python 程式設計基礎。





## 實習課題(十五)：地震序列預報：時間、空間與規模

指導老師：詹忠翰

地震過後，是否接連發生致災餘震，甚至下個更大的地震，總成為人們關心之重要議題。有鑑於此，本實習議題將嘗試以地震學、物理學、統計學等方法解釋地震活動特性，並進而預估地震時間，空間，以及規模的分佈。藉由近年來中、大型地震之破裂參數，建立各地震之應力模型，並以統計方法探討地震活動之時間與空間特性。並根據上述成果，嘗試提出地震機率預報平台。實習成果將有助於未來開發地震預報系統。

- 應徵條件：具備程式語言基礎(如：Matlab、Python、FORTRAN)。



國立中央大學  
地震災害鏈風險評估及管理研究中心  
暑期大專實習生申請表

\*填寫個人基本資料

申請人姓名		出生日期	年 月 日
就讀學校/系級	大學		系 年級
連絡電話		電子信箱	

\*為什麼對本實習感興趣（300字以內簡述）

(續下頁)

應聘方式：請將應備資料寄至 yuhua@e-dream.tw (劉小姐)  
主旨註明「應徵 E-DREaM 暑期實習」  
(聯絡電話：03-4262419)

**國立中央大學**  
**地震災害鏈風險評估及管理研究中心**  
**暑期大專實習生申請表**

\*感興趣的實習課題（請排序 1~15、至少選一項）：

- ( ) 1. 台灣建物地震陣列資料分析；
- ( ) 2. 衛星雷達差分干涉測量觀測大區域之地表變形；
- ( ) 3. 微地動 MHV 描繪跨斷層剖面；
- ( ) 4. 中大規模地震波傳情境模擬：以花蓮外海隱沒帶地震為例；
- ( ) 5. Physical, chemical, and microstructural features of the Milun fault core: a case study of Midas；
- ( ) 6. 台灣山崩的判釋與分類；
- ( ) 7. 人造衛星及地面地磁站大地磁變資料處理與反演算分析；
- ( ) 8. 高頻 GNSS 紀錄的時間序列分析；
- ( ) 9. 地電阻法於山崩、水資源、環境汙染之應用；
- ( ) 10. 利用深度學習判地動訊號之來源；
- ( ) 11. 東加火山海嘯模擬與分析及 COMCOT 火山海嘯速算系統之建立；
- ( ) 12. 機器學習與井測資料上的應用；
- ( ) 13. 井下地震資料應用於地動預估方程式；
- ( ) 14. 利用影像辨識技術來轉換指令牌卡為電腦上的程式語言結構；
- ( ) 15. 地震序列預報：時間、空間與規模。

應聘方式：請將應備資料寄至 yuhua@e-dream.tw（劉小姐）  
主旨註明「應徵 E-DREaM 暑期實習」  
(聯絡電話：03-4262419)