

國立中央大學地震災害鏈風險評估及管理研究中心

2025 大學生暑期實習計畫徵選辦法

一、目的：

為培育地震災害鏈相關領域之研究新秀，鼓勵公私立大專校院在校學生參與本中心專題研究計畫，藉此激發年輕學子之科研潛力及興趣，接受研究訓練、學習研究方法，並加強實驗、實作之能力。

二、申請資格：

全國大專校院大學部在學學生，對於地震災害鏈相關領域研究有興趣者(不限系所)，均可報名參加。

三、申請期限：2025 年 3 月 3 日(一)前向本中心提出申請，逾期不受理。

四、研究期間與活動：

1. 2025 年 7 月 1 日至 8 月 31 日，原則上為期兩個月。
2. 計畫結束前，參與計畫學生應參加 8 月底舉辦之成果發表會。
3. **若無法全程參與者，請勿報名。**

五、參與專題研究計畫：詳附件一

六、補助經費項目：

將提供每月 25,000 元之獎助金，為期 2 個月。實習期間，中心將協助申請中大住宿床位(為四人房型學生宿舍，床位由本中心安排，數量有限，入住期間為 7 月 1 日至 8 月 31 日止，依學校規定**不接受提前入住也不接受延期**；若欲申請全學期宿舍者，退宿及入住轉換期間須自行處理)。如有住宿需求，務必於申請表單回覆，俾利安排。

七、申請方式與檢附下列資料：

1. 請於申請截止日前提出申請。
2. 申請者請至 <https://forms.gle/aPhHXqyWtK81A6ij8> 表單，填具相關資訊及附上各學期成績證明(請將所有學期成績證明資料整合成一個 PDF 檔案上傳)。
3. 專題研究計畫請於申請表單內註明志願序。

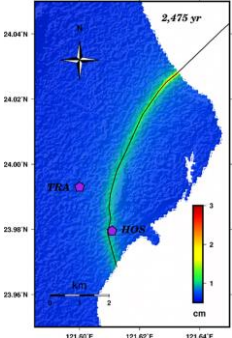
八、審查方式：

由本中心進行審查，經審查核定並通過第二階段面試後於 3 月 31 日(一)公告，並通知錄取者報到作業資訊。**若錄取者無法如期報到或無法全程參與者，本中心有權調整其獎學金數額或取消其錄取資格。**

九、注意事項：

本中心開設之暑期專題實習屬研習性質將不會發給任何形式的學分證明，是否為其他各校系所承認之暑期校外實習課程則必須由參加學生向所屬校系查詢清楚，本中心無法負擔相關責任或配合做出本研習規劃的任何改變。

十、聯絡窗口：國立中央大學地震風險中心劉小姐(yuhua@e-dream.tw;03-4227151#34747)。

NO	指導老師	專題名稱
1	Kenji Satake 佐竹健治老師 (東京大學地震研究所教授) 吳祚任老師 Tso-Ren Wu (中央大學水海所教授)	<h3 style="text-align: center; background-color: #4CAF50; color: white; padding: 5px;">Tsunami simulation of the 2024 Hualien earthquake</h3> <p>The Hualien earthquake on April 3, 2024, caused significant shaking in Taiwan and prompted a tsunami warning in Japan. This internship program offers a hands-on opportunity to investigate the mechanics of this event through practical research. The intern will begin by constructing a rupture model of the 2024 Hualien earthquake using seismic and geodetic data. This model will then be applied to simulate the resulting tsunami, with the simulation results compared to observed tsunami data.</p> <p>Prerequisite knowledge :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Basic computer skills, including data analysis and creating graphics - Foundational knowledge of physics and mathematics (1st and 2nd-year undergraduate level) - Background in earth sciences (e.g., geophysics, geology) is preferred but not required - Proficiency in English communication and writing
2	吳祚任老師 (中央大學水海所教授)	<h3 style="text-align: center; background-color: #4CAF50; color: white; padding: 5px;">台灣海嘯碎波帶之研究與繪製</h3> <p>海嘯又稱為津波，日文的意思是在港口發生的浪。這代表港口不僅無法阻擋海嘯，更可能造成海嘯的放大，並進而造成危害。因此當海嘯來臨時，船隻不僅不應該進港避難，反而應該是儘速駛離港口。但是要有多遠或多深的水域才叫做安全呢？</p> <p>海嘯在深海時是以波浪型態呈現，此時的海嘯僅能傳遞能量，不能傳遞質量。但是當海嘯傳遞至近岸淺水區域時，海嘯將因為地形淺化的效應而不斷堆高，最後崩塌並產生海嘯湧潮。此時的海嘯湧潮不僅能傳遞能量，還能傳遞質量。此時也是海嘯能量大量釋放，並造成巨大的破壞。</p> <p>而海嘯與湧潮之間有著明顯的碎波帶區隔。碎波帶以外的深水區域，海嘯不容易造成破壞，反之亦然。因此對於海嘯防災而言，必須確立海嘯碎波帶之起點，當海嘯來臨時，船隻必須搶先在海嘯抵達碎波帶之前穿越碎波帶，才能確保安全。</p> <p>本暑期計劃將透過 COMCOT 海嘯模式的學習，以及從文獻中了解碎波帶成立之條件，進而透過一系列的海嘯情境模擬，討論與繪製台灣的海嘯碎波帶範圍。</p> <p>應徵條件：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 研究海嘯的熱誠
3	李錫堤老師 (中央大學地震風險中心專案研究員) 高嘉謙老師 (中央大學應地所兼任助理教授)	<h3 style="text-align: center; background-color: #4CAF50; color: white; padding: 5px;">台灣地區斷層位移危害探討</h3> <p>鄰近斷層對重要設施的安全具有極高影響，因為它們可能受到地震產生的地面震動和斷層位移的雙重影響。這些設施包括橋樑、道路、隧道、公用事業線路和通信網絡等，其受損可能對社會造成嚴重的影響。以 2022 年的池上地震為例，這次地震造成了大規模的地表破裂，對於沿線設施造成了嚴重破壞。因此，了解斷層位移的危害對於制定有效的防災措施至關重要。斷層位移危害度分析是一種有效的方法，用於評估斷層及其附近可能發生的位移對周圍設施的潛在影響。本實習將透過計算定值式與機率式的斷層位移危害度分析評估台灣地區潛在的斷層危害。其中，定值式的斷層位移危害度分析通常基於已知的斷層參數和地震參數，以預測可能的位移量。而機率式的分析則考慮到不確定性因素，例如地震頻率和斷層特性的不確定性。通過這些分析，可以建立斷層位移危害度地圖，將危害程度以直觀的方式呈現出來。這有助於決策者和相關人員更好地理解潛在的風險，並針對不同程度的危害制定適當的防災和應對策略。</p> <p>應徵條件：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 具備程式語言基礎(fortran 或 R) 

NO	指導老師	專題名稱
4	林彥宇老師 (中央大學地科系 副教授)	<p style="text-align: center;">中央氣象署地震預警系統成效評估</p> <p>中央氣象署地震預警系統於地震發生後對震度預期達四級的區域發布「防災告警服務」(Public Warning Service)·簡稱 PWS。本研究將透過地震觀測波形資料、PWS 發布時間、震源資訊及地震預警地動方程式等已知資訊·分析自 2022 年起中大規模地震·現行地震預警系統對大眾發布 PWS 之可靠性·期望找出各地震之預警盲區大小及預警時間·系統性量化預警之成效·最終希望提供中央氣象署持續優化地震預警系統之方向·以減少民眾生命財產損失。</p> <p>應徵條件：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 具備地震資料處理能力(包含：Seismic Analysis Code、Opspy 或 Matlab 及 Fortran 相關地震波形處理經驗)
5	林唐煌老師 (中央大學太達中 心教授)	<p style="text-align: center;">地溫與地熱變化及斷層活動相關之研究 Co-variation between land surface temperature and geothermal emission with fault activity from high spatiotemporal observations</p> <p>地震為臺灣地區常見的天然災害之一·通常是由斷層的活動所造成·如何有效地預測地震及降低災害的損失是非常重要的課題。因此各國的科學家們開始嘗試用各種方法來進行地震之預報；許多文獻指出·在地震發生前後·地表溫度會出現異常的現象·而衛星遙測可應用熱紅外影像來反演地表溫度·得到大範圍的地表溫度變化·進而與地震活動之鏈結·具相當潛能。本實習議題將基於斷層活動前後地表溫度/熱能的變化·嘗試歸納斷層活動與地表溫度變化的相關性·提供後續地震預報相關模式之參考與應用。</p> <p>Earthquake is one of the severe natural disasters in Taiwan, usually caused by fault activity. How to forecast earthquakes in advance is a crucial issue for reducing disaster losses. Therefore, many previous literatures pointed out that Land Surface Temperature (LST) will be abnormal before earthquakes potentially caused from the fault activities. This topic intends to apply thermal infrared images to estimate the variation of LST with fault activities, then further link LST anomalies with earthquake for the application to earthquakes forecast.</p> <p>應徵條件(Qualifications)：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 需具備 Matlab 式語言基礎 (Basic knowledge about Matlab program language) - 具相當好奇心與踏實的學習態度 (High curiosity with learning attitude)
6	董家鈞老師 (中央大學應地所 教授) 高嘉謙老師 (中央大學應地所 兼任助理教授)	<p style="text-align: center;">地質條件與震波放大效應探討:以台北地區為例</p> <p>地震波在傳播過程中受到地質條件的影響十分顯著·尤其當地震波由基盤傳遞至上覆鬆軟土層時·不同土層的物理性質可能對震波產生放大效應·進一步改變其頻譜特性。這種震波放大的現象對長週期震波影響尤為明顯·可能對高層建築物造成嚴重威脅。在耐震設計規範中針對反應譜與地震微分區因子的設定·應充分考慮地質條件對震波放大的影響·否則可能導致高層建築的抗震設計可能過於保守或不足·無法達到最佳的安全性與經濟性平衡。</p> <p>地盤場址反應分析係模擬地震波輸入基盤後·評估經由上覆土層傳遞至地表的震波放大效應·本研究將著重於不同土層結構對震波放大的影響·因此以台北地區為例探討地盤場址反應分析。以地質鑽探資料做為基礎·結合土層岩性分類與土壤動態參數分析·建立地盤反應分析模型。透過本研究·期望能提供更精確的耐震設計參數·並為地震微分區提供新劃分因子·作為未來耐震設計規範改進的依據·並為高層建築的抗震安全性提升提供參考。此外·研究成果亦可為耐震設計在安全性與成本之間找到最佳平衡·確保建築設計的效益最大化。</p> <p>應徵條件：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 具良好團隊溝通暨合作能力

NO	指導老師	專題名稱
7	張中白老師 (中央大學太達中心教授)	<p style="text-align: center;">應用合成孔徑雷達差分干涉測量技術觀測地表變形</p> <p>衛星雷達技術的發展為觀測地球表面變化提供了嶄新的視角，特別是在幅員遼闊或地表變形微小的區域，傳統測量技術往往面臨挑戰，而衛星大地測量能夠快速、精準且高效地提供關鍵資訊，供科學研究參考。合成孔徑雷達差分干涉測量技術 (Differential Interferometric Synthetic Aperture Radar, DInSAR) 作為一項重要的遙測方法，通過分析衛星在不同期間拍攝的雷達影像，揭示地表的細微變化，幫助科學家深入理解地球動態演變的過程。除此之外，永久散射體干涉測量技術(Permanent Scatterer Interferometry, PSInSAR) 也是地表變形監測的重要工具，其能更準確檢測並持續監控地表上的永久性散射體，提供高精度的地表變形數據，為地質災害預測和地表動態監測提供關鍵支援。</p> <p>本實習課題將深入介紹 DInSAR 與 PSInSAR 技術的基本原理與操作流程，並選取台灣或其他地表變形活躍區域作為案例，帶領學員實際操作衛星雷達影像，探討地表變形的成因與影響。透過課程，學員將學習如何應用這些先進技術進行精準的地表變形測量，全面掌握該領域的核心應用與未來發展。</p> <p>應徵條件：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 具數理背景或地球科學相關科系學生為佳
8	張午龍老師 (中央大學地科系副教授)	<p style="text-align: center;">結合 InSAR 與 GNSS 資料估算高解析應變場 High-Resolution Strain Field Estimation Through InSAR and GNSS Data Integration</p> <p>近 30 年來，全球衛星導航系統(GNSS, Global Navigation Satellite Systems)及干涉合成孔徑雷達(InSAR, Interferometric synthetic aperture radar)成為觀測地表變形最重要的工具。其中連續 GNSS 測站的每日三維座標觀測能提供時間上的運動變化資訊，但其在空間上的變化就會受到測站密度影響(連續 GNSS 測站間距通常都大於~10 km)。另一方面，InSAR 可提供空間上幾近連續的地表變形觀測(解析度可達數公尺)，但受限於衛星飛行軌道週期，最短的觀測間距也將近一週，因此在時間上的解析度較低。此外，相較於 GNSS 的三維座標定位，InSAR 只能提供在雷達視角(line of sight, or LOS)方向的單分量觀測，因此較缺乏地表水平運動變化的資訊。本計畫欲利用近 10 年來持續處理更新之近 200 個 GNSS 測站三分量座標變化及 2014-2024 年間由 363 幅 Sentinel-1 衛星影像所得之 LOS (line-of-sight)單分量時間序列，估算台灣北部地區(含基隆、雙北、桃園)的高空間解析度的三維地表運動及應變率場，並分析它們和可能存在的活動構造間的關聯。此外，本研究也計畫經由時間序列分析方法，將台北盆地內因非構造效應(如地下水位變化)所產生的共同地表運動分離出來，以提供對區域活動構造(如山腳斷層等)模型分析更有效的資料。</p> <p>應徵條件：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 需具備程式編寫能力(Matlab, Python 等) - 修習過應力(stress)與應變(strain)等基礎知識之相關課程 - 具 InSAR 資料處理經驗者尤佳
9	張竝瑜老師 (中央大學地科系教授)	<p style="text-align: center;">淺海電磁探測儀原型開發：測試、分析與應用前瞻研究</p> <p>台灣四面環海，蒐集海底地質資料除了仰賴海域鑽探外，主要依賴海底地球物理探測技術。然而，台灣鄰近大陸棚海域的斷層與構造仍未完全明瞭，亟需開發更先進的海洋探測儀器。本研究聚焦於中央大學電磁地球物理實驗室與中央研究院聯合開發的台灣首套淺海電磁探測儀原型機，進行相關測試與數據分析。</p> <p>研究計畫包括在淺海或港灣進行儀器佈設測試，並利用 Python 程式完成資料轉檔、濾波、增益、疊加等處理，進一步進行地球物理數據分析。藉此研究，期望改良現有海底電磁探測儀，並探求其更多之地球科學應用面向，為未來實際的電磁地球物理探測工作奠定基礎。</p> <p>應徵條件：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 大二以上，具備基礎 Python 程式撰寫能力 - 修習過大一基礎數學與物理課程 - 具備基本地質與地球物理概念，修習過電磁學及相關課程者尤佳

NO	指導老師	專題名稱
10	郭力維老師 Li-Wei Kuo (中央大學地科系 副教授)	<p style="text-align: center;">斷層滑移與機制探討 Investigation of Fault Slip and the associated Mechanisms</p> <p>地震破裂時，斷層大部分的滑移都發生於斷層核芯中。由於近地表(小於兩公里)的斷層核芯，多為黏土礦物富集的斷層泥，所以本專題擬對不同的黏土礦物施作斷層滑移實驗，建立摩擦強度演化的資料庫，並探討斷層破裂滑移時不同礦物之摩擦行為異同，以及相關斷層機制。希望建立之資料庫能套用至不同區域(與不同深度)之斷層(或岩體)滑動帶。</p> <p>During earthquake rupture, most fault slip occurs within the fault core. Since near-surface (less than 2 km deep) fault cores often comprise clay mineral-enriched fault gouge, this project aims to conduct high-speed experiments on various clay minerals to build a database of frictional strength evolution. The study will investigate the characteristics of the frictional behavior of different minerals during seismic slips and the relevant faulting mechanisms. Our results can be applied to the reference database of fault (or rock mass) slip zones in different tectonic regions and depths.</p> <p>應徵條件(Qualifications) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 具操作高速旋剪儀經驗 (Experience with operating high-velocity rotary shear apparatus) - 需閱讀高速旋剪儀相關文獻 (Ability to review literature related to high-velocity rotary shear apparatus)
11	郭俊翔老師 (中央大學地科系 副教授) 黃信樺老師 (中研院地球所副 研究員)	<p style="text-align: center;">利用分散式光纖感測技術 (DAS) 分析臺北盆地場址效應</p> <p>近年來由於地震學界的一項新技術—分散式光纖感測技術 (Distributed Acoustic Sensing, DAS) 的興起，能將任一光纖纜線轉換為高密度的線形地震儀陣列。與過往數公里或數十公里一個地震儀的測站間距，DAS 能在光纖纜線沿線提供公尺級的超高空間解析度，記錄到極微小的地振動與完整精細的地震波場資訊。因此有助於發現更細微的地下構造及其相應之波場與地動特性變化。本研究主題將利用橫跨臺北盆地的暗光纖 (dark fiber) 纜線所收集的紀錄，分析臺北盆地東西向的場址放大效應。希望藉由新興的 DAS 技術，進一步探究與揭示盆地內更詳細的場址地動放大特性及其與沉積層厚度變化的關係，以及可能潛在斷層或地下構造所致的空間地動變化。</p> <p>應徵條件 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 具備程式語言基礎 (Matlab、Python 尤佳) - 地科、土木相關科系學生，且對地震學研究具有熱忱者
12	詹忠翰老師 (中央大學地科系 副教授)	<p style="text-align: center;">人工智慧技術地震預警系統</p> <p>地震的突發性以及破壞力對人類生命財產安全構成了嚴重威脅，為了有效應對地震災害，官方以及民間產業持續致力於地震預警技術的發展。藉由中央氣象署計劃支持，嘗試建立新一代地震預警系統。在此計劃架構下，本實習議題以深度學習模型為核心，結合卷積神經網絡 (CNN) 與 Transformer 模型，進行地震波形分析以預估震度。透過近年強地動資料庫的學習，提升預警效率與精確性。此實習議題融合官方與科研力量，不僅展現人工智慧跨域合作的潛力，更能優化現有地震預警系統，並提供防災產業發展重要技術突破。</p> <p>應徵條件 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 熟悉 Python 語法 - 具備人工智慧知識 - 具備 transformer 經驗尤佳

NO	指導老師	專題名稱
13	謝銘哲老師 (中央大學地震風 險中心副研究員)	<p style="text-align: center;">以傳染型餘震序列模型預報台灣地震活動</p> <p>台灣位於環太平洋地震帶，地震活動頻繁，對居民的生命財產安全構成威脅，因此地震活動分析與預報一直是學者們長期以來努力的方向，希望可透過科學方法判斷地震活動特性，並嘗試設定指標預報地震活動，進而達成防災目的。本實習將採用傳染型餘震序列(Epidemic-Type Aftershock Sequence, 簡稱 ETAS)分析台灣地震目錄，該模型以統計方法描述地震活動之時空分佈，並可用於地震活動模擬，因此參與此實習將可了解台灣地震活動的特性，並探討使用 ETAS 模型對台灣地震活動進行預報的潛能。實習過程中，將會嘗試分析地震目錄，包含(1)資料蒐集與處理、(2)以統計學方法彌補地震目錄資料缺失、(3)模型參數迴歸、(4)即時地震預報等。此外，本實習將使用叢集電腦環境執行運算，實習過程將會接觸高速運算相關技術，因此對於想接觸高速運算或機器學習的同學而言，也可累積經驗、增加對系統操作與運算環境的認知。</p> <p>應徵條件：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 有撰寫程式經驗即可
14	高嘉謙老師 (中央大學應地所 兼任助理教授)	<p style="text-align: center;">地動預估式於地震預警系統之改良與應用研究</p> <p>地震預警為利用地震學理論在具破壞性的剪力波到達之前，提前通報重要機關及民眾以達到減災的有效作為。地震發生後，經快速解算，獲知地震位置及規模後，藉由地震參數與地動值的衰減關係式或稱地動預估式 (Ground-Motion Prediction Equation)，即可推估地振動。地動預估式的研究主要應用於地震危害度分析，為配合地震救災快速反應的需要，地動預估式也被使用於地震後震度分布以及災害損失的評估，為能在地震發生後可以迅速推估各地的震度，加上即時作業時無法獲得完整資訊的限制，因此預估式必須在某些假設下，盡量簡化參數，而在評估後篩選或建立合適的預估式後，應用於地震預警作業。</p> <p>本研究將使用中央氣象署以幾何中心法所計算震源參數為資料庫，檢視模型對各區域的預測準確度，以最初解測試模型，以利更貼近實際應用的狀況。根據氣象署地震預警參考點進行分析，檢核地動預估式的適用性，以利後續可直接應用於預警系統。嘗試針對特定參考點建立或修改既有預估式，同時嘗試針對準確度較低的特定區域進行預估式的修改，以提高模型的表現，精進有效地區的預警成果。期望通過改進預估式，能夠提升地震預警系統的準確性，以更好地應對地震災害。</p> <p>應徵條件：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 具備程式語言基礎(R 尤佳)
15	陳鵬宇老師 (中央大學土木系 助理教授)	<p style="text-align: center;">採用機器學習之鋼筋混凝土柱受震破壞模式預測</p> <p>鋼筋混凝土(Reinforced Concrete)為國內常用之建築材料，而 RC 柱為建築結構當中主要抵抗地震所造成側向力之構件。現行耐震設計規範希望發揮 RC 柱的韌性，以撓曲變形控制其破壞模式。然而，早期規範由於耐震細節不足容易造成 RC 柱發生剪力控制破壞。隨著台灣老舊房屋增加，受震後因為柱發生剪力控制之脆性破壞的風險應即早發現並進行補強。為此，本實習嘗試利用新近發展之機器學習方法，從過往實驗數據中訓練簡易且可準確預測 RC 柱破壞模式之模型，提供實務上快速評估 RC 柱潛在風險的工具。</p> <p>應徵條件：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 具備程式語言基礎 (Python 尤佳) - 具備機器學習基礎概念 - 具備材料力學與結構學基礎概念 - 具備英文溝通能力 (如：電子郵件書寫)