

## 地球物理學會補助出席國際會議心得報告

日期	115 年 5 月 16 日	姓名	翁鉉凱
就讀校院系所	國立陽明交通大學 土木工程學系 碩士班研究生		
會議時間	115 年 5 月 3 日至 115 年 5 月 8 日	會議地點	奧地利維也納
會議名稱	2026 歐洲地球科學聯盟年會 European Geosciences Union (EGU) 2026		
發表題目	<i>Coseismic seismic velocity variations of deep-seated landslide caused by two M6.5+ earthquakes in eastern Taiwan</i> (口頭報告)		

### 一、會議簡介及過程

歐洲地球科學聯盟年度大會（European Geosciences Union General Assembly，簡稱 EGU）是全球地球科學界最具影響力且規模最大的學術盛會之一。該大會每年固定於奧地利維也納舉行，全面覆蓋地質、海洋、大氣、天文及天然災害潛勢評估等前沿領域，匯聚全球數萬名頂尖學者與研究人員，是促進跨學科合作、展示最新科研成果與推動國際學術交流的核心平台。

本人於 5 月 2 日晚間從桃園國際機場出發，於 5 月 3 日上午抵達維也納國際機場，並準時於開放報到時間抵達會場完成報到、領取識別證。抵達後隨即仔細搜尋並篩選與研究內容相關之發表場次，規劃出重要議程，正式展開為期一週的與會旅程。

本次選擇以口頭報告方式進行發表，獲安排於 Session NH3.3 「*Investigations of landslides and unstable slopes – perspectives, opportunities and latest trends in geophysical, geotechnical, and remote sensing studies*」，發表時間為 5 月 7 日上午。發表前後，本人亦積極出席聆聽多場口頭演講，並參觀相似領域之海報展示，得以更直接地接觸並學習相關研究領域的新知，同時觀摩各國學者如何在口頭報告中清晰表達與展現研究成果，收穫豐富。

有幾場發表令本人印象特別深刻，以下分別記錄心得。

第一場：Shallow crustal seismic velocity variations in the Nagano region, Japan, imaged by

## ambient noise seismic interferometry

此場發表以 2011 年東北地方太平洋沖地震為研究背景，利用環境雜訊地震干涉法（ambient noise seismic interferometry），探討長野地區及富士山周邊淺部地殼的地震波速時間變化。研究者整合了 NIED Hi-net 110 個測站的連續波形資料，透過每日互相相關函數與滑動平均視窗的計算，搭配小波交叉頻譜分析，重建出地震前後地震波速的時空分布。

令本人印象深刻的是，研究結果顯示波速降低幅度與地表最大地動加速度（PGA）的空間分布具有一定相關性，顯示地震造成的介質損傷可從波速變化中得到量化反映。此外，位於火山附近的測站出現異常顯著的波速下降，暗示火山體本身對地震波場的獨特響應，這與單純構造環境下的結果有所差異，引發本人對地形與地質環境如何影響波速變化的進一步思考。此研究方法對於長期監測地下介質的動態力學特性具有重要潛力，對本人在坡地穩定性評估中如何整合地下介質監測資訊，亦提供了新的思考方向。

## 第二場（海報）：Ambient noise surface wave tomography of Mt. Etna volcano structure during 2020-2021

本場海報以義大利埃特納火山為研究對象，利用 2020 至 2021 年間 12 個 INGV 測站的連續垂直分量資料，透過 SeisLib 進行環境雜訊面波層析成像，重建不同深度的瑞利波速度結構。研究者精心選取頻率範圍（0.10–0.40 Hz）以確保訊號主要來自海洋與岩石圈的交互作用，並將不同深度的局部地震活動疊加於速度模型上，使地下結構的解釋更具說服力。

此研究令本人印象深刻之處，在於研究者將速度異常與已知地質單元（如 Caltanissetta 盆地低膠結沉積物、熱液流體、冷卻侵入體等）進行系統性對比，展現出層析成像在火山環境中解析複雜地下結構的能力。在交流過程中，作者也提及未來將納入勒夫波（Love wave）資料進行聯合反演，以提升模型的深度解析度與側向覆蓋範圍，令人期待。這讓本人意識到多類型波場的整合應用，對於提升地下結構成像精度有相當大的潛力，對於日後若需評估坡體內部結構時，或許亦可借鑑類似的多波場整合思路。

## 第三場：Monitoring P- and S-wave velocity changes in the San Jacinto fault zone (Southern

California) using train tremors recorded by a long-term, dense nodal array

此場發表以南加州聖哈辛托斷層帶為研究區域，創新性地利用鄰近科切拉谷貨運列車所產生的類震顫訊號，作為高頻體波的重複性震源，對斷層帶進行長達 2.5 年的連續地震波速監測。研究者於 Piñon Flat Observatory 佈設了多達 300 個節點的密集陣列，透過跨斷層兩側的互相關分析，同時提取 P 波與 S 波，進而推算有效  $V_P/V_S$  比值的時間變化。

這場發表讓本人深受啟發，尤其是研究者將日常基礎設施（列車）轉化為高品質地震監測震源的創意思維，令人耳目一新。相較於傳統依賴自然地震的監測方式，此方法在時間解析度與可重複性上具有明顯優勢。研究結果雖尚在詮釋階段，但波速與  $V_P/V_S$  比值的波動被認為與深部應力、孔隙率或孔隙水壓的變化有關，這對於理解斷層帶的動態力學行為具有重要意義。本人認為，類似的密集陣列監測概念若應用於坡地環境，或許有助於捕捉降雨或地下水位變動所引起的地下介質動態響應，對於坡地早期預警研究具有一定的啟示價值。

## 二、與會心得

本次發表題目為「*Coseismic seismic velocity variations of deep-seated landslide caused by two M6.5+ earthquakes in eastern Taiwan*」，研究核心聚焦於台灣東部花蓮縣—舞鶴崩塌，探討其在 2022 年關山地震（Mw 6.6）與池上地震（Mw 6.95）兩次規模 6.5 以上地震作用下，崩塌體內部地震波速的同震變化行為。霧鶴崩塌面積達 17 萬平方公尺，位於高構造活動帶，TDR 與傾斜儀資料確認基底滑動面深約 37 公尺，儘管歷年累積位移量顯著，卻迄今未發生災難性崩塌，此一現象正是本研究的核心問題意識所在。研究採用環境雜訊干涉法，以部署於崩塌體上的地震儀陣列所記錄之連續三分量資料為基礎，透過互相關函數計算、疊加與拉伸法（stretching method）估算相對地震波速變化（ $dv/v$ ），並聚焦於 2–5 Hz 頻段，使分析深度有效對應崩塌體之滑動帶深度。研究結果顯示，關山與池上地震均於崩塌體內引發明顯的同震波速下降，反映地震對介質造成的損傷；震後  $dv/v$  逐漸回復至背景值，然而 10 月 16 日高達 164.5 mm 的強降雨事件再度引發波速的急遽下降，顯示地震擾動後的崩塌體對後續水文條件的改變具有更高的敏感性。此結果不僅量化了地震對崩塌地所造成的影響程度，亦初步揭示地震損傷與降雨誘發位移加速之間的潛在耦合機制，對崩塌地長期監測工作具有重要的參考

價值。發表結束後，台下學者所提出的問題對本人後續研究方向提供了寶貴建議，使本人得以重新審視研究中尚待補強之處。

此為本人首次於國際研討會發表研究成果，會議初期在會場觀看其他學者之發表時，難免感到緊張，擔憂自己無法清楚表達研究內容。然而，隨著逐日出席更多場次，本人逐漸體認到：在這樣的學術場合中，無論是年輕學生或資深學者，英語表達是否十分流利並非關鍵，只要能以沉穩的心態與清晰的思路，完整說明研究內容，與會者皆能以尊重且開放的態度進行交流討論。此一體認大幅增強了本人上台發表時的自信心，也讓本人深刻感受到，學術研究成果本身的扎實程度，才是促成有意義對話的根本。

十分感謝地球物理學會提供經費補助，使本人得以參加此次 EGU 國際研討會，獲得與各國學者面對面交流的難得機會，進而拓展國際視野與學術人脈。未來本人將持續精進研究，以此次寶貴經驗為養分，期許能回應學會補助所給予的支持與肯定。

### 三、其他

(附照片如下)



#### ● 發表時照片紀錄





● 大合照