

經費來源：☒ 01 當年度公務預算 ☐ 02 委託補助計畫

機 密(E): ☐ 是 ☒ 否

出國類別：☐ A 考察/訪問

☒ B 學術會議/研討會

☐ C 進修/研究

☐ D 工作會議

氣候韌性水文資訊技術研討會

出國報告書

單位名稱： 國家災害防救科技中心

出國人姓名職稱： 朱容練 研究員

何瑞益 副研究員

出國地點： 泰國曼谷

出國日期： 民國 115 年 06 月 22 日至 115 年 06 月 26 日

報告日期： 民國 115 年 07 月 22 日

摘 要

國家災害防救科技中心受泰國水文資訊研究所（Hydro-Informatics Institute, HII）邀請，於民國 115 年 6 月 22 日至 26 日受邀赴泰國曼谷參加「氣候韌性水文資訊技術研討會（Technical Workshop on Hydro-Informatics for Climate Resilience）」。本次研討會（Technical Workshop on Hydro-Informatics for Climate Resilience）主題為「彌合數據與行動差距以實現全面水智慧技術」（Bridging the Data-to-Action Gap for Actionable Water Intelligence），旨在促進區域內專家與機構於水文資訊、人工智慧水資源管理應用及氣候韌性領域之知識交流與技術協同。

本中心由朱容練副組長與何瑞益副研究員分別以 The Information Bridge: Lessons from Taiwan's 2025 Emergency Operations 與 Hydrological Amplification and Landscape-Resetting Sediment Dynamics: A 45-Year Baseline Evaluation of the 2025 Mataian River Landslide-Dam Event, Taiwan 為題，分享本中心於防災應變與災害分析的研究成果。

目 錄

一、目的.....	1
二、研討會紀要.....	2
三、心得及建議.....	7
四、出國效益.....	10

一、目的

本次出國任務係受泰國高等教育科學研究與創新部 (MHESI) 轄下「水文資訊機構」(Hydro-Informatics Institute, HII) 之正式邀請，前往泰國曼谷參加於本 (115) 年 6 月 23 日至 25 日舉辦之「氣候韌性水文資訊技術研討會」(Technical Workshop on Hydro-Informatics for Climate Resilience)。HII 為泰國國家級之水文資訊與科技防災核心機構，長期致力於整合大數據、人工智慧與氣候變遷調適策略。本次研討會以「彌合數據與行動差距以實現全面水智慧技術」(Bridging the Data-to-Action Gap for Actionable Water Intelligence) 為核心主軸，邀請匯聚亞太地區之氣象、水文及氣候變遷調適專家。本中心氣象組朱容練副組長與坡洪組何瑞益副研究員獲泰國主辦單位邀請擔任專題演講人。除專題演講外，研討會於 6 月 24 日至 25 日安排了密集的技术交流與策略討論會議。氣象組朱容練副組長與坡洪組何瑞益副研究員將與泰國 HII 核心技術團隊及各國專家，針對「永續區域技術網路」(Sustaining the Regional Technical Network) 進行深度諮商。

期間之核心討論重點包含：建立區域災害資料共享協議 (Establishing protocols for regional data sharing) 以及跨國技術協同工作 (Technical synergy)。此行促成台泰雙方在氣候變遷調適、遙測大數據應用及即時水文模擬等技术層面的實質討論，並奠定未來持續合作的基礎。

二、研討會紀要

本次「氣候韌性水文資訊技術研討會 (Technical Workshop on Hydro-Informatics for Climate Resilience)」由泰國水文資訊研究所(HII)主辦，並獲得泰國高等教育、科學、研究與創新部(MHESI)的全力支持與聯合推動。大會的核心思想環繞於「彌合數據與行動差距以實現全面水智慧技術 (Bridging the Data-to-Action Gap for Actionable Water Intelligence)」。在當前全球氣候變遷加劇、極端洪水與坡地災害頻傳的背景下，如何將水文氣象監測到的原始大數據 (raw telemetry data)，透過前瞻資訊科技與人工智慧 (AI) 演算法，即時災害應變並提供政府機關、防災第一線指揮官能夠立即據以採取保護行動的「實質決策資訊」，已成為各國防減災與水資源調配策略的共同課題。大會議程安排如表 1 所示。

本次研討會第一天在 Mandarin Hotel Bangkok 會議廳舉行(圖 1)，由宏觀層面探討水文資訊學與跨國、跨部會政策溝通的最新演進，後續兩日則移動至 Hydro-Informatics Institute 新落成的研究大樓，繼續針對數據整理分析、大語言模型建置、邊緣運算、可解釋性人工智慧 (XAI) 與告警系統架構，進行研發技術討論與座談會議。其最終目的在於分享不同國家、不同防災單位之間面臨課題與解決方法，期待藉由各國的經驗分享，在亞太地區間建構起兼具科學嚴謹性與落實應用的氣候調適韌性團隊。

本次研討會展現了極高的學術標竿性與國際多樣性，受邀講者皆為防減災與資訊科學界的法人機構及學術單位等。在國際多邊組織與多國防災核心實體方面，主辦方泰國水文資訊研究所(HII)由副主任 Dr. Sornthep Vannarat 與 Dr. Kanoksri Sarinnapakorn 等專家進行分享，報告整合泰國大數據的運作邏輯以及資料格式設定；歐盟委員會 (European Commission) 代表 Viktoria Pauw 博士亦跨海連線，針對

氣候韌性資助與多邊合作機會發表專題看法；亞洲災害預備中心（ADPC）技術分析師 Ms. Chinaporn Meechaiya 分享如何透過科學技術、政策倡導與基層能力建設，協助區域內的各國政府與地方社區，從過去災害發生後的「被動救災」，轉型為災害發生前的「主動減災與準備」，以降低災害帶來的人員傷亡與經濟損失。同時，菲律賓大氣地球物理和天文服務管理局（PAGASA）水文部專家 Mr. Jayson W. Bausa 也分享菲律賓如何將複雜的水文氣象資訊轉化為防災決策依據。

在臺灣團隊的部分，由中央研究院環境變遷研究中心（RCEC-AS）林傳堯教授、網格計算中心（ASGC）嚴漢偉研究技師，國立中央大學（NCU）吳祚任教授、國立陽明交通大學（NYCU）蔡育霖助理教授、以及本中心（NCDR）朱容練副組長與何瑞益博士等多個學術與法人單位所組成的代表團，在三天的議程中分享展示了臺灣將科研成果轉化為災害決策支持系統（DSS）的成果。

在為期三天的密集議程中，本中心分享了跨領域科研實力，在各個議程中展示了臺灣近年面對極端複合劇災時的地貌定量重建、大語言模型（LLM）災情轉譯及智慧化大數據治理技術。在研討會首日的「Session 1: The Evolution of Hydro-Informatics for Disaster Resilience」中，本中心何瑞益博士發表題目為「Hydrological Amplification and Landscape-Resetting Sediment Dynamics: A 45-Year Baseline Evaluation of the 2025 Mataian River Landslide-Dam Event, Taiwan」的專題演講（圖 2）。首先向與會者介紹 2025 年臺灣東部馬太鞍溪堰塞湖災害事件，詳細分享了如何融合多時段高解析度衛星遙測、無人機監測與三維地形模型的建置技術，精準捕捉到災前一週（9/17）與災後兩天（9/25）的完整地貌地形變遷。並分享單一事件在 8 天內造成局部河床最大淤積厚度達 13.9 公尺。此一瞬間淤積量竟高達過去 45 年（1981-

2025) 下游河床累積總淤積量的 1.68 倍。這項珍貴的觀測資料，為水文領域提供了極為罕見的堰塞湖溢流資料，並紀錄單一事件對於下游區域的劇烈地貌重塑脈衝 (Landscape-Resetting Pulse)。

在探討策略溝通的「Session 2: Strategic Communication in Normal vs. Crisis States」中，本中心朱容練副組長發表了專題報告「The Information Bridge: Lessons from Taiwan's 2025 Emergency Operations」，說明臺灣在 2025 年面臨高度複雜的複合式災情(圖 3)。在該年度汛期高強度支援了 5 個颱風、2 場極端豪雨、1 場海嘯，以及歷史上首次面臨的 2 場堰塞湖應變，總計支援中央災害應變中心 (CEOC) 運作達 61 天，並召開 83 場情資研判與工作會報。詳述了 2 次指標性複合型災害同時召開應變，包含 7 月 30 日因強震引發海嘯警告與強降雨雙重夾擊的「豪雨與海嘯複合應變」，以及 10 月 21 日至 23 日因面臨豪雨衝擊，同時花蓮馬太鞍溪與立霧溪兩處堰塞湖發生溢流危機，導致應變中心展開連續 33 天破紀錄跨部會進駐調度的「豪雨與雙堰塞湖複合應變」。針對這類極端災害衝擊，國家災害防救科技中心應用空間情報與大數據監測資料。如整合衛星、航測與無人機空拍影像，以及即時蓄水量與潰決水位動態監測。並利用先進的電信人流進行動態人口流量推估，即時掌握受影響聚落的即時與歷史人數變動趨勢等進行分享

。

表 1、行程說明表

日期	行程
06/22(一)	臺北→泰國曼谷 (出發啟程)
06/23(二)	Bridging the Data-to-Action Gap for Actionable Water Intelligence 研討會報告@Mandarin Hotel Bangkok 會議廳 Session 1: The Evolution of Hydro-Informatics for Disaster Resilience “Hydrological Amplification and Landscape-Resetting Sediment Dynamics: A 45-Year Baseline Evaluation of the 2025 Mataian River Landslide-Dam Event, Taiwan” by Dr. Jui-Yi Ho, National Science and Technology Center for Disaster Reduction (NCDR) Session 2: Strategic Communication in Normal vs. Crisis States - The Information Bridge: Lessons from Taiwan’s 2025 Emergency Operations by Dr. Jung-Lien Chug, National Science and Technology Center for Disaster Reduction (NCDR)
06/24(三)	Bridging the Data-to-Action Gap for Actionable Water Intelligence 座談會分享@ Hydro-Informatics Institute, Chatuchak, Bangkok Data Governance and Inter-agency Integration for Disaster Response by: by Dr. Jui-Yi Ho, National Science and Technology Center for Disaster Reduction (NCDR) Application of AI Technology on Weather and Climate: by Dr. Jung-Lien Chug, National Science and Technology Center for Disaster Reduction (NCDR) An Integrated Architecture for Data Management and Information Services: by Dr. Jung-Lien Chug, National Science and Technology Center for Disaster Reduction (NCDR)
06/25(四)	雙邊討論分享及研究大樓設備參訪
06/26(五)	泰國曼谷→臺北(返程)



圖 1、研討會場地及參與成員合影



圖 2、何瑞益副研究員論文發表



圖 3、朱容練副組長論文發表

三、心得及建議

本次赴泰國曼谷參加泰國水文資訊研究所(HII)主辦之氣候韌性水文資訊技術研討會，並實地參訪 HII 近期落成研究大樓(圖 4)。並由座談會與導覽的方式與區域內各國專家進行深度技術對話，以及了解泰國面臨洪災之緊急水文觀測設備(圖 5)及核心高速電腦運算設備，著實獲益匪淺。綜觀國際防減災研究趨勢，巨災應變已逐漸從傳統的常態水文觀測，轉向結合大數據的整合，提供給指揮官進行決策分析使用。例如臺灣方面也分享「跨機關情資整合與大數據治理在災害應變之應用」(Data Governance and Inter-agency Integration for Disaster Response)。展示 如何系統性地整合臺灣各部會的氣象、水文、海洋、地質及現地災情數據，落實「彌合數據與行動落差」之防災技術。另外在民眾端的應用上，強調「科研成果轉化為民眾生活」的落實應用。例如中心研發的「落雨小幫手 (Raining Bell)」APP 利用 GPS 定位

技術，為使用者提供出門前、下班前的即時降雨預警推播。同時，中心營運的 LINE 官方帳號已突破 190 萬用戶訂閱，將氣象、水文、交通、民生之即時預警，以行政區客製化方式精準遞送給民眾。配合政府的細胞廣播服務（CBS），在面臨災害時可以透過手機發送精準警訊，獲得與會國際專家高度肯定，充分展現臺灣將科研產出轉化為「決策行動」與「民生價值」的防災科技軟實力。

在應用 AI 技術方面，氣象研判上分享成功如何引進數據驅動氣候模型（DWP），與輝達（NVIDIA）深度合作開發「StormCast」台灣專屬細緻化區域模型，利用台北一號（Taipei-1）超級電腦進行高強度運算訓練。該技術成功實現 2 公里高解析度的風場、溫度與降雨預報作業化，其產出速度較傳統數值天氣預報（NWP）大幅提升 6 倍。此外，針對空間情報，中心結合多尺度殘差網路（MSRN）進行動力降尺度 refine 處理，將全球氣候模式（GCM）解析度精進提升 20 倍，全面優化集水區每日入庫流量之模擬，優化集水區每日入庫流量模擬並投入水資源管理。泰方專家對臺灣能將頂尖 AI 演算與應變實務深度結合表達肯定，並積極詢問未來引進相關 AI 技術及協同研發的可行性。



圖 4、泰國水文資訊研究所（HII）研究大樓合影



圖 5、泰國水文資訊研究所（HII）之緊急水文觀測設備導覽

四、出國效益

本次出訪泰國曼谷參加氣候韌性水文資訊技術研討會並受邀發表專題演講，效益顯著，成功進行了東南亞區域的防減災科技交流。首先，此行完成了臺灣國家災害防救科技中心（NCDR）與泰國水文資訊研究所(HII)之間的實質交流，透過雙方的防災經驗的深度對話，針對大規模複合災害監測、氣候韌性大數據分析、AI 技術發展、落實應用科研成果於民眾生活等領域，進行了全面的經驗交換與跨國策略分享，為雙方後續合作關係與常態性技術研發，奠定了未來互信合作基礎。