



地震工程技術

專輯序言

專輯客座主編 徐文信／國立屏東科技大學土木工程系 教授兼系主任

台灣位於菲律賓海板塊和歐亞大陸板塊交會處，因板塊的碰撞可能產生地震，造成居民與地震共存的特殊生活型態。兩大板塊碰撞前緣的斷層作用則造成西部的地震，而兩大板塊直接碰撞則造成東部的地震。前者可以用 1999 年 9 月 21 日發生的集集大地震作為代表，後者則以今年 4 月 3 日，發生於花蓮縣的地震作為代表。

集集大地震係因車籠埔斷層錯動引致芮氏規模 7.3 的強震，這場地震造成 2,000 餘人罹難，經濟損失達新台幣 3,000 多億元。0403 大地震則是隔了 25 年後，台灣再次發生芮氏規模 7 以上（7.2）的強震，是集集大地震後台灣規模最大的地震。這 25 年間，政府與民眾開始正視自然災害的威脅，包括於 2000 年制定 9 月 21 日為「國家防災日」，同年並修訂了建築物耐震設計規範，以更嚴格的標準提升耐震設計要求；同時為強化地震震度在救災和應變上的實用性，中央氣象局（現改制為交通部中央氣象署）於 2020 年 1 月 1 日起實施新制地震震度；此外，政府利用細胞廣播技術，也於 0403 當天發布 2 則國家級警報。0403 大地震雖因發生的位置、時間造成的災害小於集集大地震，但對於主要災區花蓮縣仍造成了不小的影響，包括未來復原重建的預算以及恢復觀光消費的帶動，都需要時間與經費的挹注。

0403 大地震發生過後，全台土木領域相關專家陸續前往災區進行現場探勘與了解。土木水利雙月刊第 51 卷特刊也針對 0403 花蓮地震勘災進行了技術報告、災害防治策略與第一線工程人員報導提出分析。然而地震造成的影響與面相實屬廣闊，因此本期中國土木水利雙月刊「地震工程技術專輯」特邀請學界及研究機構中學有專精的先進，就地震的影響進行專輯論文的撰寫。包括地震引致土壤液化的現象，透過歷史震災中土壤液化導致濱水地區地盤測潰的記錄，利用現場地表變位觀測結果探討其空間分

佈以及影響範圍（由歷史震災案例探討液化引致地盤測潰之地表變位特性）；這次 0403 大地震同時造成花蓮港區內設施破壞，其損害的類型與土壤液化的形式相似，港區的液化潛能評估和未來的損害控制是值得關切的重點（0403 地震花蓮港區勘災紀實）。另外此次地震衍生的坡地災害，也可能對後續颱風豪雨來臨時造成二次災害；透過現生崩塌地位置以及流向演算法估算後續可能發生二次災害的位置，有助於防災的規劃與佈設參考（0403 震後二次坡地災害評估）。

此外，此次地震雖造成花蓮縣災情慘重，經過實地探訪及初步的資料匯整，有助於研析這次災害與不同年代耐震設計規範（及建築技術規則）差異的因果關係；但可以確認多年來規範的修訂工作，有其意義且已發揮成效，新造建築已鮮有損壞情形，也期望未來在施工品質上可以更加嚴謹要求（0403 花蓮地震之花蓮受震建物勘察）。地震發生後，建物的安全可由耐震設計規範把關，但附屬非結構構件，如女兒牆、冷卻水塔、電梯、空調設備等，和維生線系統，如自來水或公用天然氣管網受震之影響，是地震過後能否確保災民生活迅速回復正常的重要關鍵。例如醫院與大學建築內部非結構物是否加設耐震措施（建築附屬非結構構件與設備之花蓮地震災情勘察），以及維生線系統以管網方式建置及運作（從維生線系統震害省思其耐震減災課題），都是這次 0403 花蓮大地震後提供產官學研各單位思索，未來透過規範的修定、技術的提升、和民眾對於災害來臨時後的自我保護意識，對生命財產做出更多的保障，也縮短災害復原和正常運作需要的時間與經費。

最後特別感謝參與「地震工程技術專輯」的專家學者，在工作繁忙之餘仍撥冗撰稿，並透過珍貴的圖像和深入淺出的方式撰寫論文，使得本期雙月刊得以順利完成出刊，也讓更多土木工程從業人員掌握此次 0403 大地震的相關資訊。

通訊作者，wsshyy@mail.npust.edu.tw