



視覺化模擬技術於都會區地震衝擊防災之應用

許智豪 柯孝勳 塗冠婷 吳子修 林佳瑩 鄧敏政 劉淑燕

簡介

多維度、視覺化展示為當今趨勢，不僅可提升視覺化查詢、展示應用外，亦可提供專業的空間資訊分析。本研究對三維建物模型與耐震屬性資料加值分析，開發建物地震衝擊視覺化模擬展示技術，整合地震情境、耐震資料庫，模擬都市建物群地震衝擊動態視覺化場景，可提供使用者對建物耐震資料查詢與主題分析應用。

研究流程

以地震情境模擬為基礎，整合地動反應、建物動力分析模式與高效能動態歷時分析技術，建置建物地震衝擊視覺化模擬展示技術，研究流程重點為建物模型三維資料庫，與建物多邊形動態實體化。

(一) 建物模型資料庫

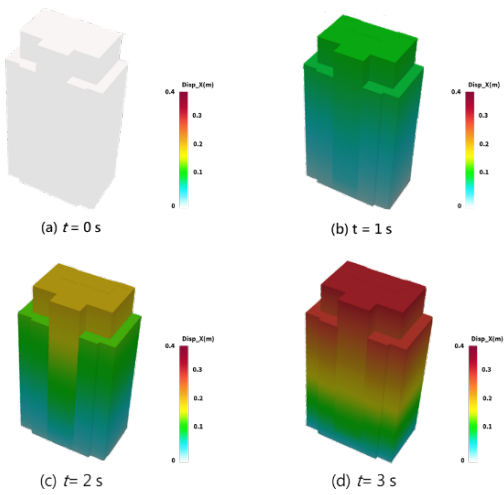
建物模型資料庫建置，係由內政部國土測繪中心取得二維建物輪廓圖，然後結合財政部財政資訊中心的房屋稅籍資料，利用建築物暴露度模型進行數據整合，建置成為建物耐震屬性三維化資料庫，資訊含建物編號、樓層數、房屋用途、座標位置、建照年代、構造形式、耐震等級。

(二) 建物多邊形動態實體化

建物地震衝擊視覺化模擬展示技術，建物多邊形動態實體化為重要工作，重點如下：

- 建物識別與屬性資料確認，主要工作為確認建物外部多邊形範圍，然後與建物三維基礎資料整合到建物多邊形空間中

- 可定義出單棟建物屬性資料，如建物高、構造型式和建造年代資訊。
- 建物動力分析模擬方面，採用多自由度系統(MDOF)模型分析程序，執行建物非線性動力歷時分析，得到各樓層受震反應之結果。
- 建物模型分層，係將單棟建物進行樓層平面分層，然後依據建物地震衝擊反應(建物各樓層的位移量)，導入到對應的建物樓層多邊形節點上。
- 多維度視覺化展示，建立建物位移量色錶，建物模型將依樓層的位移量數值進行套色功能。



使用者進行資料分析與查詢功能，可展示建物耐震三維屬性資料，如建物樓層數、使用類別、建造年代、構造形式、耐震等級的資料。



建物地震衝擊動態展示方面，利用地震衝擊情境評估，模擬建物地震衝擊動態視覺化展示，演示建物地震動態歷時變形位移反應。



視覺化模擬展示

三維空間融入立體概念來描述實際場景，不僅可充分表現位置與空間的相位關係外，亦可傳達垂直立面關係。本研究利用視覺化模擬技術，將三維建物資訊進行加值應用，將三維建物件外部輪廓細緻化，賦予建物外觀資訊(如色錶套色功能、透明度、外牆紋理)，在視覺化展式上，以三維近似化建物模型結合高像素基礎底圖，傳遞建物幾何與位相資訊。建物耐震資料庫除可作分析功能外，也提供建物三維空間定位與查詢之功能，輔助

結論

發展建物地震衝擊視覺化模擬技術，可有效整合建物地震衝擊成果與視覺化模擬技術，由傳統的二維主題圖，進階到三維動態視覺化分析與應用，不僅提升地震災害模擬結果的細緻度外，也可提高決策效率與準確度。本技術已實際應用於地震情境衝擊分析，模擬建物動態受震反應，配合耐震三維資料分析，可對建物致災空間風險及不同場域之衝擊議題評估，提供防災規劃與救援工作的重要參考。

