

空載光達點雲資料 AI 自動地面點分類器研究

王驥魁 教授

摘 要

數值高程模型(Digital Elevation Model, DEM)係我國國土資訊之重要基本底圖，資料記錄之地形網格資訊可運用於各大建設之基礎。隨著測繪技術之更新，數值地形資料之取得及應用逐漸多元，而應用空載光達點雲資料產 DEM 自民國 99 年起，在各方努力下，至今已完成全臺之空載光達點雲測製及分類成果，為相當成熟之資料處理技術。有鑑於我國國土易受風災或地震因素導致地貌大規模變動，且變化速度尤甚，現實地貌變化情形可能已無法與資料更新頻率相呼應，後續資料應用資料時更可能導致資訊落差等問題。再者，雖然目前在都市區及平原區已可透過半自動方法獲取精度相對穩定之產製成果，然而在丘陵區及山區等植被覆蓋較密集之區域，由於雷射點無法有效穿透到達地面，尚須以大量人工方式篩選出地面點。

近年來，由於硬體設備之快速發展，大數據配合人工智慧(Artificial Intelligence, AI)技術在許多領域都得到嶄新之突破。因此，本研究著手規劃以人工智慧技術開發基於空載光達點雲資料之 AI 自動地面點分類器，透過全國之空載光達點雲測製及分類成果即可做為人工智慧之訓練數據來源。藉由自動化工作之產製可望提升產製效率，提供基本圖資工作及後續加值服務之助益。

本研究參考文獻之作法設計 AI 自動地面點分類器，並建立空載光達點雲資料之前處理機制，以 MobileNet-UNet 網路架構設計，

並建立了一套基於幾何特徵的空載光達地面點人工智慧 (Artificial Intelligence, AI) 分類模式，光達點雲之幾何特徵資訊經投影至影像網

格，以建立特徵影像，訓練 UNet 架構之神經網路。最後透過反投影機制，回饋影像分類成果至點雲，達成點雲分類。以城市區、農田區、森林區三個測試圖幅為例，使用 AI 分類之地面點產生之 DEM 與測繪廠商經檢核後之 DEM，二者之高程差，分別有 85.5%、94.6%、74.3% 圖幅面積在空載光達觀測精度範圍 ± 20 公分內，可視為相同成果。本研究亦建議 AI 模型輸出之信心值，依地表環境設定不同地面點分類門檻值，提升人機協作效率。