

南投縣政府 112 年度研究報告

運用 KML 格式資料結合 Google Earth 應用於測量外業之
成效探討

服務單位：南投縣水里地政事務所

研究人員：楊喻甯

中華民國 112 年 3 月 30 日

南投縣政府 112 度研究報告摘要表

研究報告名稱	運用 KML 格式資料結合 Google Earth 應用於測量外業之成效探討
研究單位及人員	南投縣水里地政事務所
研究起迄年月	111 年 9 月至 112 年 1 月
研究緣起與目的	本所為協助外業人員能迅速判斷宗地、可靠經界線、控制點所在位置以縮短外業作業時程，運用免費軟體工具及人手一機的智慧型手機進行操作，避免需額外使用付費軟體，不僅能降低龐大金錢支出、也有效提供外業實質幫助，以減少時間成本，亦能達到與付費軟體相似之成果。 本所將轄區地籍資料及控制點等資料利用一個免費且方便使用的開源地理資訊系統工具(QGIS)，將資料格式轉換為 KML 結合至 Google Earth，以提供外業人員於現場使用手機即時定位自身所處位置，並透過套疊地籍圖、控制點、航照影像之成果有利於判斷可靠界址參考點以進行現況測量的施測或界址點放樣，尤其本所轄區土地多位於山區，較難判斷其方位，如透過行動裝置內建行動網路、感應器、衛星定位功能，可避免手機持有人迷失方向，造成心理壓力及增加外業負擔，並可即時得知自身位置與地籍的相對關係，協助判斷宗地及界址位置或幫助查找控制點點位，有效縮短外業作業時間及減少前置作業所列印之紙本文件。
研究方法與過程	運用 QGIS 軟體工具及 KML 格式資料結合 Google Earth 建立外業作業操作，提供各組測量人員外業使用，不僅縮短外業作業時間，也能減少耗費紙張列印及蒐集資料時間成本。
研究發現與建議	本所轄區幅員遼闊，光轄區內信義鄉範圍相較鄰近彰化縣面積還大，所購買農林航空所的航照資料圖幅數量雖眾多，卻也不足以涵蓋本所整個轄區範圍，如欲買齊所有圖幅所需金錢負擔重，況且偏遠山區複丈案件較少使用頻率不高，所購買之影像版本較舊，也無法即時更新，若透過運用 KML 結合 Google Earth 軟體輔助外業作業，而 Google 影像更新頻率高，會自動顯示最新的圖像，使用者也可隨時開啟所需圖資套疊，依需求查看、移動介面至所需位置作為參考依據，並透過衛星定位及圖層套疊等功能，有助於辦理土地複丈案件時，能幫助測量人員更有效率辦理外業相關作業。 如需辦理大範圍清查圖根資料時也能更有效協助清查作業並減少耗費紙張列印及蒐集資料時間成本，且如果利用 Google

	街景車所拍攝之最新街景影像來清查部分圖根點位(如圖7)，可作為協助清查圖根作業之依據，從而節省花費額外車程及時間重複辦理清查作業。另外，當進入山區無法接收網路訊號時，手機行動裝置內建衛星即時定位，在無網路的情況下還是能提供使用者定位、判斷自身位置與地籍之相對關係。若未來後續如果能更有系統性的擴充更多功能或結合重測系統整合之現況資料以及其他圖層資料，以達到更高的完整性，進而提升外業作業資料的齊全性。 然而，Google Earth 的定位與 GPS 衛星定位儀精度相較雖誤差較大，但在實際應用方面，受到環境、網路訊號或是不同條件的限制，可能導致 GPS 衛星定位儀無網路連線的狀況下無法使用或定位精度不佳，而關於離線狀態時，Google Earth 衛星影像如未事先開啟載入，也有使用上的限制，不過依舊能提供使用者繼續使用即時定位功能，所以兩者對於外業作業還是能達到相互輔助的功能。
選擇獎勵	☒ 行政獎勵 ☐ 獎勵金

目錄

一、 計畫緣起.....	1
二、 作業方式.....	3
三、 建立成效.....	4
四、 結論及未來展望.....	7

運用 KML 格式資料結合 Google Earth 應用於測量外業 之成效探討

一、計畫緣起

本所為協助外業人員能迅速判斷宗地、可靠經界線、控制點所在位置以縮短外業作業時程，運用免費軟體工具及人手一機的智慧型手機進行操作，避免需額外使用付費軟體，不僅能降低龐大金錢支出、也有效提供外業實質幫助，以減少時間成本，亦能達到與付費軟體相似之成果。

本所將轄區地籍資料及控制點等資料利用一個免費且方便使用的開源地理資訊系統工具(QGIS)，將資料格式轉換為 KML 結合至 Google Earth，以提供外業人員於現場使用手機即時定位自身所處位置，並透過套疊地籍圖、控制點、航照影像之成果有利於判斷可靠界址參考點以進行現況測量的施測或界址點放樣，尤其本所轄區土地多位於山區，較難判斷其方位，如透過行動裝置內建行動網路、感應器、衛星定位功能，可避免手機持有人迷失方向，造成心理壓力及增加外業負擔，並可即時得知自身位置與地籍的相對關係，協助判斷宗地及界址位置或幫助查找控制點點位，有效縮短外業作業時間及減少前置作業所列印之紙本文件。

而 KML(Keyhole Markup Language) 是 OGC 規範格式，為一種

開放型可攜式地理資料檔案，可用來標記地理資訊，也是 Google Earth 交換地圖資料的主要格式，因此將經過坐標及格式轉換的地籍資料上傳至本所共用雲端並提供所內外業人員下載匯入 Google Earth，達到所內人員資料共享性、流通性及便利性，也能隨時即時更新相關資料，取代商業付費軟體，不須考量授權問題、資料更新、硬體單一性、經費限制等問題。

二、 作業方式

藉由專業且免費的 3D 衛星地圖軟體 Google Earth，其坐標系統是採用 WGS84 經緯度坐標，因此必須經過坐標轉換程序將本所轄區各段資料所使用的坐標轉換至 TWD97 坐標系統後，再轉為 WGS84 經緯度坐標，於 QGIS 軟體使用「Export to KML」功能將 DXF 檔轉換為 KML 檔後，進入 Google Earth 並建立專案匯入 KML 檔，完成與 Google Earth 整合之工作。

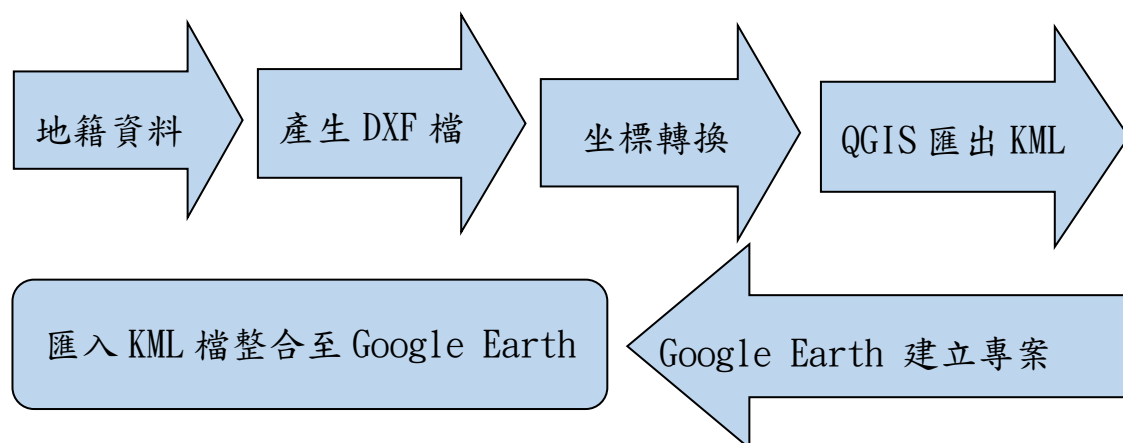


圖 1 作業流程

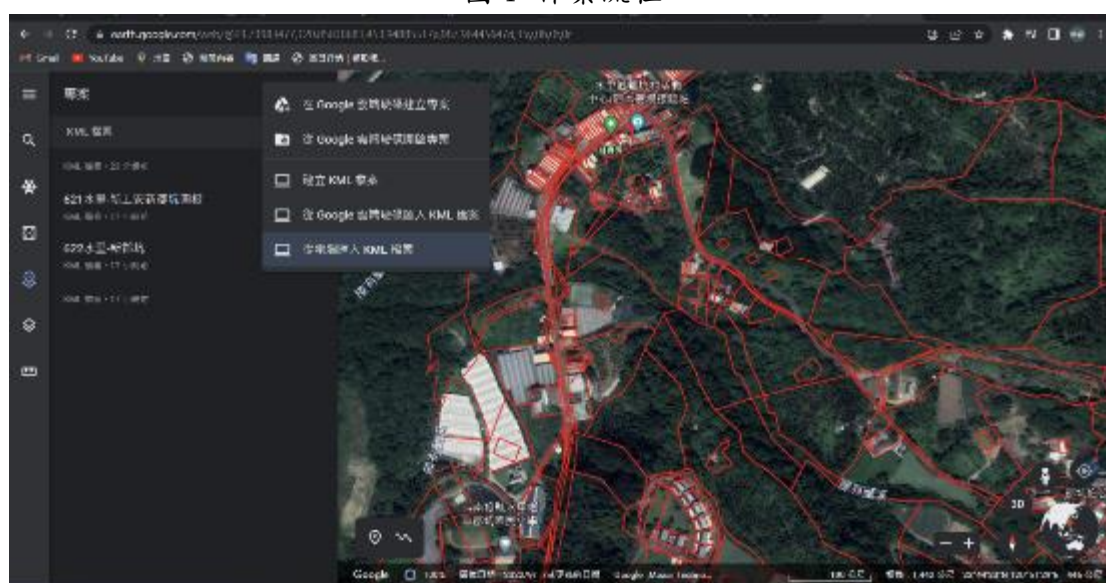


圖 2 匯入 KML 檔至 Google Earth 之整合成果

三、 建立成效

由於 KML 是 OGC 規範格式，廣泛應用於 Google 平台上，透過 Google Earth 的流暢地圖操作介面及 KML 地理資訊結合平台的快速展點能力，便利使用者藉由手機或其他行動裝置將地籍圖、控制點等資料套繪於 Google Earth 上，使用手機行動裝置內建衛星即時定位、街景服務、地籍圖套疊航照影像、查找控制點位置等測量外業作業之應用，減少目前手持地籍圖、航照圖及其他相關影印資料攜帶至現地判讀，並突破原有紙圖框架，避免參考資料受限於圖紙列印範圍，導致外業資料攜帶不足。



圖 3 減少攜帶地籍及影像圖紙資料



圖 4 攜帶之外業資料受限原有紙圖框架



圖 5 藉由手機將地籍圖、控制點等資料顯示於行動裝置上

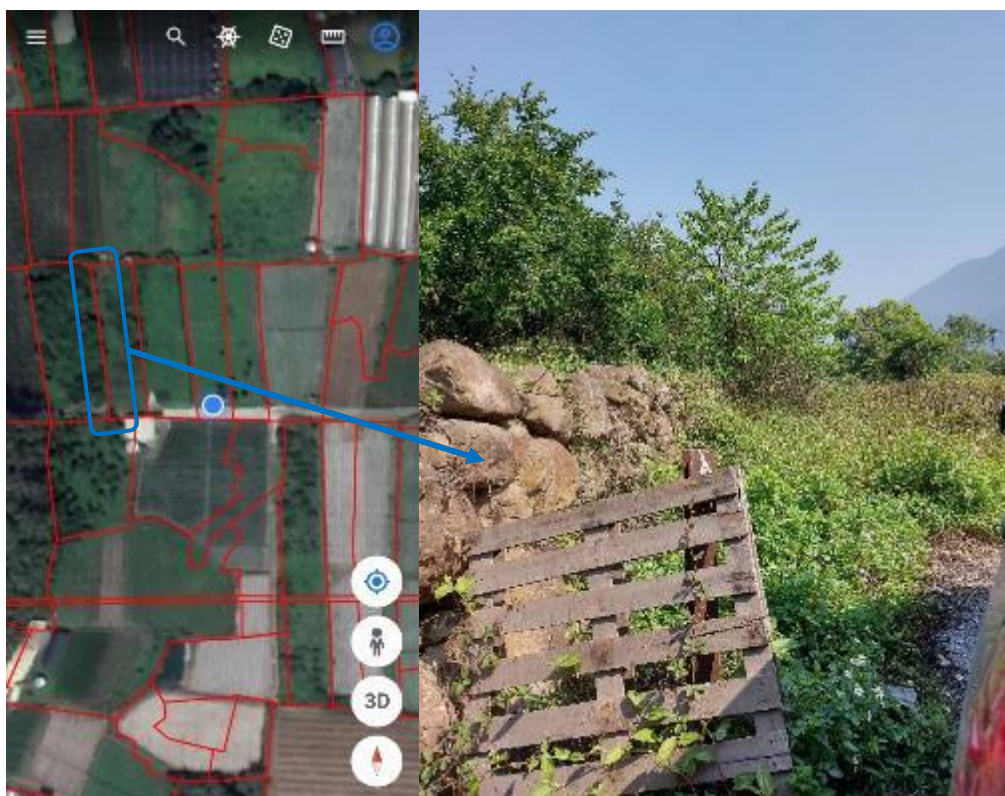


圖 6 航照判斷可靠參考點位置及現場駁坎現況

四、 結論及未來展望

本所轄區幅員遼闊，光轄區內信義鄉範圍相較鄰近彰化縣面積還大，所購買農林航空所的航照資料圖幅數量雖眾多，卻也不足以涵蓋本所整個轄區範圍，如欲買齊所有圖幅所需金錢負擔重，況且偏遠山區複丈案件較少使用頻率不高，所購買之影像版本較舊，也無法即時更新，若透過運用 KML 結合 Google Earth 軟體輔助外業作業，而 Google 影像更新頻率高，會自動顯示最新的圖像，使用者也可隨時開啟所需圖資套疊，依需求查看、移動介面至所需位置作為參考依據，並透過衛星定位及圖層套疊等功能，有助於辦理土地複丈案件時，能幫助測量人員更有效率辦理外業相關作業。

如需辦理大範圍清查圖根資料時也能更有效協助清查作業並減少耗費紙張列印及蒐集資料時間成本，且如果利用 Google 街景車所拍攝之最新街景影像來清查部分圖根點位(如圖 7)，可作為協助清查圖根作業之依據，從而節省花費額外車程及時間重複辦理清查作業。另外，當進入山區無法接收網路訊號時，手機行動裝置內建衛星即時定位，在無網路的情況下還是能提供使用者定位、判斷自身位置與地籍之相對關係。若未來後續如果能更有系統性的擴充更多功能或結合重測系統整合之現況資料以及其他圖層資料，以達到更高的完整性，進而提升外業作業資料的齊全性。



圖 7 Google 街景協助清查圖根作業

然而，Google Earth 的定位與 GPS 衛星定位儀精度相較雖誤差較大，但在實際應用方面，受到環境、網路訊號或是不同條件的限制，可能導致 GPS 衛星定位儀無網路連線的狀況下無法使用或定位精度不佳，而關於離線狀態時，Google Earth 衛星影像如未事先開啟載入，也有使用上的限制，不過依舊能提供使用者繼續使用即時定位功能，所以兩者對於外業作業還是能達到相互輔助的功能。