

# 利用高解析度正射影像輔助農田水利 照舊使用盤點 – 以關渡平原為例

## Utilizing High-Resolution Orthoimage to Assist in Inventory of Agricultural Facilities Land Use – A Case Study of Guandu Plain

<sup>1</sup> 農業部農田水利署七星管理處

<sup>2</sup> 財團法人農業工程研究中心

助理研究員<sup>2</sup>

李姿穎

工程員<sup>1</sup>

卓禹見

副研究員<sup>2</sup>

詹皇祥

助理研究員<sup>2</sup>

施學延

副研究員<sup>2</sup>

洪若彬

### 摘要

農田水利設施為推行農田水利事業之根基，所涉水利用地歷經年代久遠，且未曾中斷農田水利之用途者，應照舊使用。近年來，水利用地照舊使用徵收補償為農田水利署持續推動之政策，套疊各管理處之渠道圖資與地籍圖，向地政機關申請鑑界以釐清占用面積後，由管理處籌措財源並予以徵收補償。然而管理處既有之渠道圖資久未更新，已與現況大不相同，且受限於早期資料品質，易有缺失或漏誤，另因渠道範圍長、分布廣，逐筆鑑界耗費時間及人力，亦影響後續徵收補償計畫之規劃，效率不彰。

本團隊以關渡平原為示範場域，提出利用無人飛行載具（Unmanned Aerial Vehicle, UAV）產製高解析度正射影像，作為現況之參考依據，套疊既有渠道圖資進行校正，將渠道之數值化向量資料校正至正確位置，並將舊圖資之聚合線（polyline）資料格式改為聚合面（polygon）以符合實際寬度，於屬性表詳實記錄渠道寬度、流向等資訊，該等基礎資料建置完善後，套疊並比對地籍圖及土地所有權部，可獲得水利用地占用之土地面積、地段地號及所有權人等資訊並造冊管理，再向地政機關申請鑑界作為正式補償之依據。

使用 UAV 產製正射影像具有高解析度、高機動性及不受雲遮影響等優點，拍攝關渡平原（總面積約 707 公頃）地面解析度（Ground Sample Distance, GSD）為 5 公分之正射影像共耗時約 7 天，於短時間內取得大範圍水利用地之高解析度現況資料，配合渠道圖資校正作業，提供轄下水利用地之盤點清冊予管理處內部，依土地使用分區、公有或私有土地所有權人及公告地價等因素排定徵收補償之優先順序，於照舊使用前期預先籌措財源及規劃補償計畫，加速並落實照舊使用政策。

關鍵詞：UAV，高解析度正射影像，照舊使用

## Abstract

Irrigation facilities form the foundation of agricultural water management. Land that has long been used for irrigation purposes and continues to serve such functions should be kept for existing use. In recent years, the Taiwan Irrigation Agency has actively promoted the policy of compensation for continued use of agricultural facilities land use. This process involves overlaying irrigation canal data with cadastral layer to apply for boundary demarcation from land administration offices, clarifying land occupation areas for subsequent compensation. However, many irrigation canal data are outdated and inconsistent with the current situation due to aging and limitations in historical data quality. Furthermore, the extensive and dispersed nature of irrigation canal makes parcel-by-parcel demarcation time-consuming and labor-intensive, hindering effective planning and implementation of compensation programs.

This study takes the Guandu Plain as a demonstration site and proposes the use of Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) to generate high-resolution orthoimage as reference for current conditions. By overlaying existing canal data on orthoimage, spatial alignment can be corrected, converting digitized polylines into polygonal representations to reflect actual canal widths, flow direction are also systematically recorded. Once the baseline data is properly established, overlay analysis with cadastral data and land ownership records allows for accurate identification of occupied land parcels, their lot numbers, and ownership details, which can be compiled into an inventory for management.

The UAV-generated orthoimage offer advantages such as high spatial resolution, flexibility in deployment, and immunity to cloud cover. In this case, orthoimage of the Guandu Plain, covering approximately 707 hectares with Ground Sample Distance (GSD) of 5 cm, were completed within seven days. These high-resolution datasets enable rapid and comprehensive assessment of agricultural facilities land use. With corrected canal layer, management offices can generate detailed inventories, prioritize compensation based on zoning, ownership (public or private), assessed land value, and develop funding or implementation plans. This approach greatly enhances the efficiency and effectiveness of the continued use policy for irrigation land.

Keywords: UAV , High-Resolution Orthoimage , Agricultural Facilities Land Use

## 一、前言

農田水利設施為推行農田水利事業之根基，所涉水利用地多肇始於日治時期，歷經年代久遠而持續服務農業生產，形成穩定且不可或缺之公共用益。基於維繫農業灌溉功能及公共利益之考量，對於未曾中斷水利用途之土地，應依「照舊使用」原則辦理，透過徵收補償以兼顧公益及權利人之正當保障。是以，近年水利用地照舊使用徵收補償已成為農田水利署持續推動之重要政策，藉由制度化之程序，降低地籍管理變遷對農業水利持續發展之阻礙。

實務上，管理處彙整既有渠道圖資、地籍資料及現況調查成果，先行套疊比對並向地政機關申請鑑界，以釐清占用範圍及實際面積，再由管理處籌措財源辦理徵收補償。然而早期渠道圖資久未更新，測繪年代不一且坐標基準混用，致線位錯置、屬性缺漏等情事時有所見。加上渠道綿延廣布，逐筆鑑界或現勘往往曠日廢時，衍生期程延宕問題且行政成本偏高，對後續補償計畫及年度預算編列均造成壓力，致整體效率不彰。

為提升整體效能，亟需建立一致之現況基準與技術規範。其要點包括：以無人機快速產製正射影像及測定 RTK 控制點，建置並校準高精度渠道中線及邊線；明確區分明渠、暗渠、箱涵等類別，訂定標準化之寬度及構造分類；編製屬性欄位與命名規則之 SOP，確保跨區資料可比性。同時，導入 GIS 流程自動化，完成渠道與地籍批次套疊及初步面積估算，將人工審查集中於疑義區段。

綜言之，水利用地照舊使用徵收補償係在歷史沿革與現況需求間取得平衡之制度工程。透過高效率及高精度之現況圖資產製方法盤點水利用地疑義，以更高行政效率推動後續補償及維護工作，逐步化解長期累積之權屬疑義，奠定農田水利治理現代化之基礎。

## 二、研究方法

照舊使用盤點為照舊使用徵收補償之前置作業，如圖 1 所示，其目的為各水利設施占用情形之造冊管理，內容涵蓋現況勘查、校正圖資、套疊圖資及產製清冊等作業程序。照舊使用盤點流程中，現況勘查為最耗時費力之工作，卻是盤點作業之基礎資料，本研究提出透過無人機產製高解析度正射影像之方法，以減少人工現場勘查之作業，提升渠道圖資之產製速度及精度。

為對齊空拍影像與其他圖資之坐標系統，規劃於任務範圍內測定均勻分布且於高空清晰可見之控制點，並與國土測繪中心之二等或三等控制點聯測，控制點分布如圖 2 所示，共規劃 42 控制點，為避免現場佈設控制點造成交通安全問題，多數控制點採用現場既有清楚且未受遮蔽之路邊線、待轉格等人工特徵點，少數現場無人工特徵點之區域再行航測標佈設作業，外業測量儀器使用 VRS-RTK 靜態測量，最終坐標轉換至衛星控制點之坐標系統。為保留無人機起降足夠之電池電量，設定航高為 200 公尺且飛行時間以 13 分鐘為限，設計 25 架次之飛行任務，範圍如圖 2 所示，以分組派飛之方式，同時由多組飛手於各範圍內執行飛行任務，以最快之速度拍攝大範圍灌區之影像。

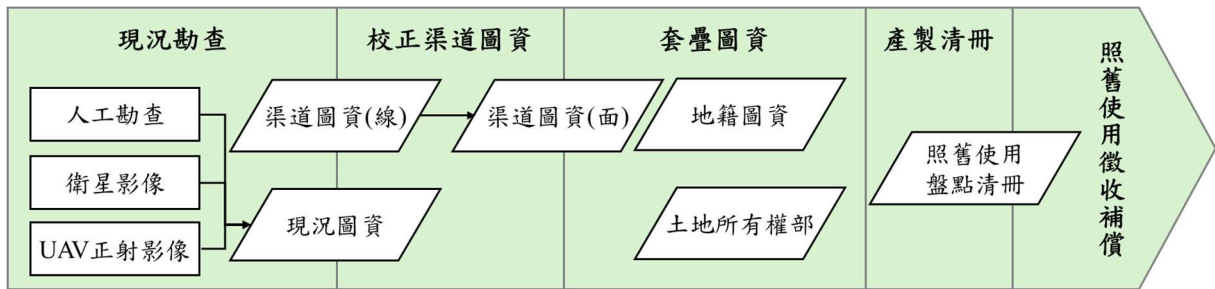


圖 1 照舊使用盤點之作業流程

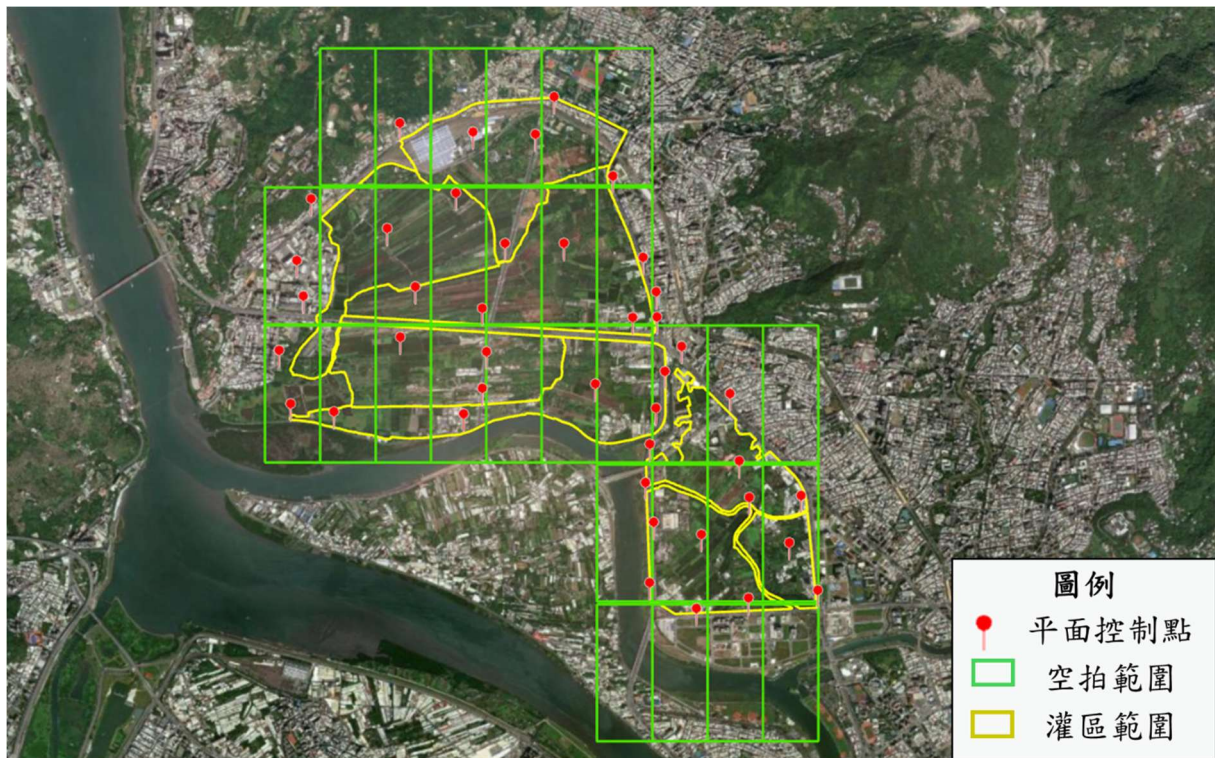


圖 2 控制點分布及無人機空拍任務範圍

### 三、結果及討論

本研究實驗場域以關渡平原為例，以無人機空拍產製高解析度正射影像之方法，測定關渡平原共 88 個控制點，其分布及誤差如圖 3 所示，平差後得到控制點平面誤差為 1.19 公分，產製之正射影像地面解析度為 5 公分，空拍任務及製圖共耗時 7 天。無人機拍攝之影像航高低，解析度高，且機動性強，相較衛星影像及航照影像，可取得較高精度之資料，精度比較如表 1 所示。

正射影像套疊渠道圖資之校正成果如圖 4 所示，藉由高解析度正射影像，將水利設施渠道現況寬度數化為高精度之多邊形圖資，以便後續套疊地籍圖計算占用情形。經套疊校正後渠道圖、地籍圖及土地所有權部後，編列盤點清冊欄位如表 2 所示，詳列各筆土地之所有權人、地段地號、面積及公告地價等資訊。

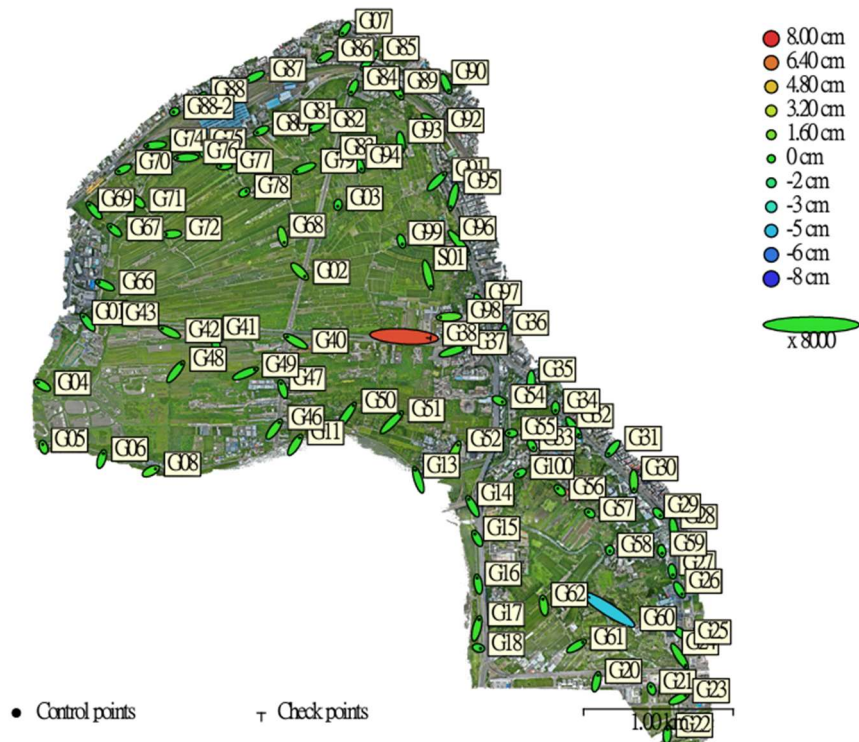


圖 3 關渡平原控制點分布圖

表 1 正射影像之精度比較

影像類型	影像來源	地面解析度(公尺)
衛星影像	Pléiades	0.5
航照影像	DMCIII	0.15
無人機影像	本研究	0.05

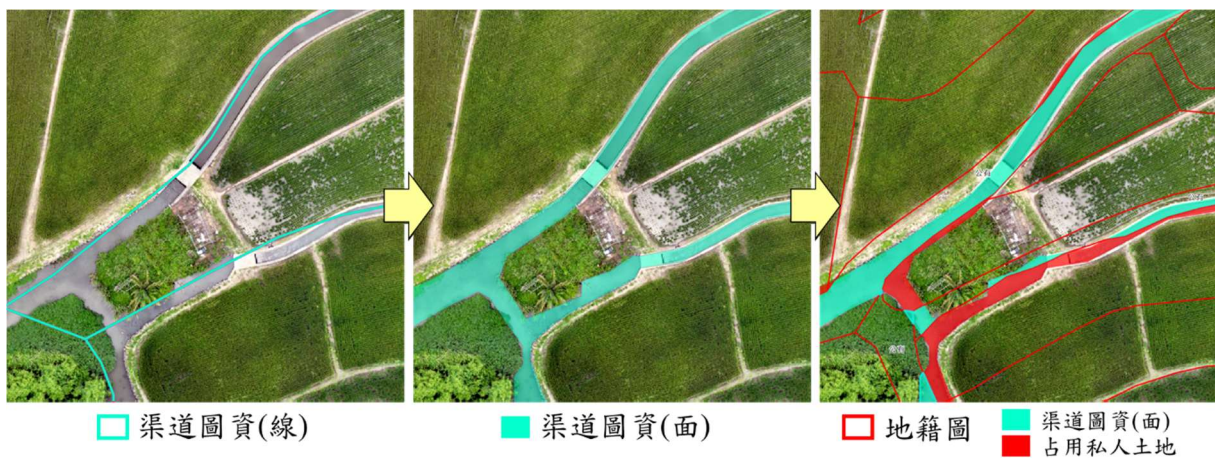


圖 4 利用高解析度正射影像校正渠道圖資並套疊地籍圖盤點占用情形

表 2 盤點清冊欄位示意表

欄位名稱	欄位值範例
財產來源	111 七星農田水利事業作業基金
財產編號	1010703-0002-0000002
財產名稱	公共設施保留地
財產別名	水利會有土地
珍貴財產註記	一般
未登記註記	是
土地_建物標示_縣市代碼	A
縣市名稱	臺北市
土地_建物標示_鄉鎮市區代碼	3
鄉鎮市區名稱	中正區
土地_建物標示_地段代碼	0250
土地_建物標示_地段名稱_小段_	成功段三小段
土地_建物標示_地號_建號	0091-0002
整筆數量合計面積 m2_	20.00
國有權利範圍	10000/156
國有權利範圍數量_面積_股數	0.31
段小段碼	AB0250
公告現值(元)	447,000
公告地價(元)	118,800

#### 四、結論

本研究以控制測量結合無人機航測，建立一套快速產出之高解析度正射影像流程，以 7 天時程產製面積達 766 公頃、地面解析度 5 公分之正射影像，成果可直接支援照舊使用徵收補償之前置盤點：快速套疊地籍、精確計面、產出清冊，管理單位可據以排序先後，提早預估經費及工期，並用做籌措財源之規劃參考。對接影像成果與取得權源之路徑，形成技術與法制並行之作業模式，優先採取協議分割及界址調整，或於取得土地所有權人同意下，以地上權、不動產役權或無償使用等方式處理。本文提出之研究方法特點為快速、精準、實用，於短時程內提供可信之現況基礎，以具體權源取得選項及財務界線支撐決策，提升透明度、降低爭議風險及行政成本，亦為後續設計、徵收、補償等行政及工程作業奠定可複製之標準流程，具備推廣至各管理處之通用性及可行性。