

# 國立政治大學校務發展研究計畫成果報告

## 校區數值像片圖之測製

### Digital Orthophoto Mapping of NCCU Campus

執行期限：87 年 10 月 1 日至 89 年 1 月 31 日

主持人：黃灝雄 執行單位：地政學系

#### 一、中文摘要

本研究利用直昇機拍攝三條航帶、共十七張彩色正片，並以 GPS 衛星定位施行地面控制，正片則掃描成數位影像，再以數位影像工作站，施行空中三角測量，又微分糾正各幅影像，並鑲嵌成正射影像圖。成果與現有 1/1000 數值地形線繪圖比較分析，成果顯示：可達 1/2000 圖之精度。

**關鍵詞：**數位攝影測量、正射影像

#### Abstract

In this study, three strips of aerial color positives were taken using a metric camera mounted on a helicopter. Seventeen positives were scanned and digitized. Ground control surveying were executed using GPS, and photo control data were obtained from digital aerial triangulation. Digital images were then differential rectified and mosaicked. The resultant orthoimage has been superimposed and compared with the existing 1:1000 digital map. Accuracy of the orthoimage has reached the order of 1:2000 map.

**Keywords:** Digital Photogrammetry、Orthoimage

#### 二、緣由與目的

本校目前之校區圖均已為過時之資料。原有校區圖為民國 79 年委請林學會測繪，資訊老舊，比例尺且固定為 1/2500 及 1/5000，無法展現校區之最新發展情況。此外，民國 84 年地政系自製之像片圖為黑

白影像，而其航空攝影時間 - 83.7.6，距今已久，無法呈現校區近年變遷之風貌。而作者利用國科會計劃於 87.10.1 完成航空攝影，彩色像片且已數化成數值影像，利用本校現有之設備與航空攝影測量技術，可不藉外界測量公司，自力完成最新之校區圖。

基於此，除研究測繪製作最新之校區數值彩色正射像片圖之外，製作過程中，配合土地測量、航空攝影測量、地理資訊系統等課程之教學，可讓同學於實際作業過程中，印證理論，而成果亦可作為建立本校校園資訊系統之資料來源，協助校務發展。

#### 三、結果與討論

測製地區為政治大學校區，地理範圍東至政大附中校地，西至恆光橋，南至國道三號道路權線，北至萬壽路國關中心。並於載人直昇機機腹上架設量測型攝影機，空中垂直拍攝彩色像片。共計拍得三條航帶、十七張像片。再以每像元  $12.5 \mu\text{m}$  之解析度掃描數化。之後使用全球定位系統之靜態之測量方法，測量十九個地面控制點，控制整個研究區。於 MS Window NT 環境下，利用 Intergraph 之 ImageStation 軟體施行空中三角測量平差計算。進一步利用解算成果，產生核立體影像，製作數值地形模型與正射影像，並鑲嵌成像，與現有 1/1000 之數值地形線繪圖套繪比較分析，最後印製出圖。經由研製成果，可得結論如下：

(一) 以直昇機為載具，較傳統飛機快速、便捷，惟導航控制仍須加強，若能使重疊比例等攝影條件如預期計劃，將

有助於精度之提昇。

(二) 數位航測操作簡單易學，有助於將來航空攝影測量技術的教學與推廣。

(三) 掃瞄解析度為  $12.5 \mu\text{m}$ ，攝像比例尺約為  $1/10000$ ，因此一個像元相當於地面  $0.125 \text{ m}$ 。理論上，若以  $0.1 \text{ m}$  為重新取樣之像元大小，經由內插即可求得各幅像元之多波段成像，應屬合理範圍內。

#### 四、精度成果評論

研究所得糾正鑲嵌正射影像曾與現有  $1/1000$  數值地形圖套疊，最後成圖為南北長  $1400 \text{ m}$ ，東西寬  $1800 \text{ m}$ ，又於每  $100 \text{ m} * 100 \text{ m}$  區間內，各隨機取樣 2 個地物點，量測相同地物點於數值地形圖及正射影像中之差值(dx、dy)。地物點選取以沿道路面等地面等為主，不包含建物，因研究中之數值高程模型(DTM)尚未考量建物高程的緣故。

研究中以數值地形圖坐標為參考坐標，以檢核正射影像成果。檢核點共計 43 個，X、Y 之 RMSE 分別為  $0.321$ 、 $0.359 \text{ m}$ 。以圖面  $0.5 \text{ mm}$ 、比例尺  $1/2000$  化算至實際地面距離為  $1 \text{ m}$ 。43 個檢核點中除了其中一點之誤差向量較大之外(X 方向為  $1.392 \text{ m}$ )，其餘皆於  $1 \text{ m}$  以下。附圖 1 即為誤差向量圖，起始點為數值地形圖坐標，終點為正射影像坐標，其誤差為隨機分佈。附圖 2 為正射影像成圖。

#### 五、參考文獻

- [1] 何維信，「航空攝影測量學」一版，台北：大中國圖書公司，民國八十四年。
- [2] 曾義星，「全數位化的空中三角量測系統」，國科會研究報告，民國八十五年。
- [3] 林世榮，「空中三角測量造標點和人工刺點的精度比較」，國立成功大學航空測量研究所碩士論文，民國七十四年六月。
- [4] 任顯豐，「 $1/1000$  航測地形圖精度標準之研究」，國立成功大學航空測量研究所碩士論文，民國八十五年。
- [5] 龔昶榮，「GPS 衛星應用於控制測量」，碩士論文，成大航空測量研究所，民國七十八年。
- [6] 曾清涼、儲慶美，「GPS 衛星測量原理與應用」，一版，成大衛星資訊研究中心，民國八十八年三月。
- [7] 羅慶昌，「數值圖形資料品質評估」，高雄市地理圖形資訊系統研討會文集，民國七十八年四月。
- [8] 呂鴻道，「小像幅數值攝影測量之研究」，中正理工學院軍事工程研究所碩士論文，民國八十八年六月。
- [9] 內政部，「數值像片基本圖測製規範」，民國八十五年九月。
- [10] 株式 社 技術開 室，“CAMEARA CALIBRATION CERTIFICATE”，1998.
- [11] ASPRS，“Manual of Photogrammetry”，4th Edition，1980.
- [12] Wolf, P. R., Elements of Photogrammetry, 2nd ed., McGraw-Hill Book Co, 1983.
- [13] Toth C. K., “Image Compression in Photogrammetric Practice: An Overview”, from Digital Photogrammetry: An Addendum to the Manual of Photogrammetry, ASPRS, Bethesda, Maryland, 1996.
- [14] Leick, A. "GPS Satellite Surveying" 2nd, John Wiley & Sons, New York, 1995.
- [15] Ackermann, F., "An Empirical Accuracy Test on Point Transfer in Aerial Triangulation", ISP, 1980.
- [16] Ashtech, "GPS User's Manual", 1998.
- [17] Ashtech, "GeoTrans User's Manual", 1998.
- [18] "ImageStation Digital Mensuration (ISDM) User's Guide for the CLIX Operation System", INTERGRAPH, 1997.
- [19] "ImageStation Feature Collection (ISFC) User's Guide for the CLIX Operation System", INTERGRAPH, 1997.
- [20] "ImageStation DTM Collection (ISDC) User's Guide for the CLIX Operation System", INTERGRAPH, 1997.
- [21] ImageStation Base Rectifier (ISBR) User's Guide for the Operation System", INTERGRAPH, 1997.

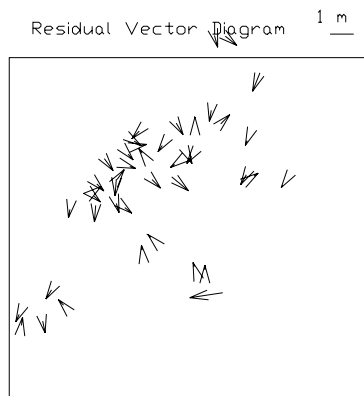


圖 1. 像片圖之誤差向量



圖 2. 正射像片圖