

應用多年期地圖探討龍潭地區的環境變遷

The Research on Environment Change of Lontang Area Using Multi-temporal Maps

陳怡君 Yi-Jyun Chen* 黎驥文 Ge-Wen Lee**

摘要

龍潭地區早年以農業(茶園、水稻田)為主，近年來隨台灣社會的進步逐漸發展成兼具農業、觀光與工業的鄉鎮。使用涵蓋百年的多個年期地圖，有利於探討此種變遷的脈絡。本文擬使用龍潭地區兩個時期的地形圖來探討近百年建築區的變化情形，並比較歷史事件來了解其關係。使用的資料包括台灣堡圖以及經建版地形圖。首先使用SuperGIS的影像套合功能將各年期地圖處理成同一坐標系統，然後以編輯功能分別萃取建築區系統資料，藉由SuperGIS的空間分析功能比較近百年建築區系統的變遷情形。

一、動機與目的

1.研究動機及目的

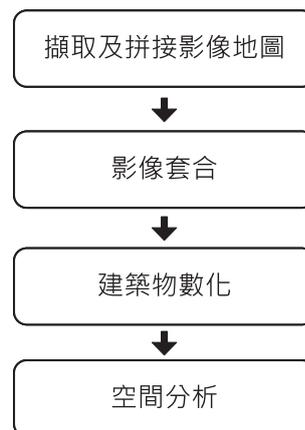
都市隨著社會環境及政策環境改變而一直處於改變的狀態，最明顯的就是建築不斷拆除與擴建，代表居民生活方式隨著環境變化調整，所以從建築數量變化，觀察該區域的發展變化。

以龍潭為例，龍潭地區早年以農業為主，近年來隨社會進步逐漸發展成兼具農業、觀光與工業的鄉鎮，龍潭地區如何從以前的農業聚落慢慢的發展成現在以農工產系社區為發展，這種農業和工業並存的現象值得關注。

本文之目的為由一百年以前的地形圖與目前的地形圖探討跨越近百年龍潭地區建築區的變化情形，並觀察期由農業社區轉變為農業和工業並存的情形。使用的資料為中研院台灣百年歷史地圖系統中所典藏的1989年地形圖(比例尺1:20,000)及2003年版的經建版地形圖(1:25,000)。

2.研究方法

本文使用的方法如圖1，首先擷取台灣百年歷史地圖中龍潭地區的台灣堡圖影像(1898年版)及2003年的1:25000經建版影像地圖；然後將之拼接處理後套合至TWD97坐標系統；在SuperMap軟體中分層數化影像地圖中的建築區；最後進行空間分析，探討近百年間龍潭地區建築區之擴張變化。各項處理方式與成果說明如後。



本文實作步驟

* 健行科技大學 應用空間資訊系 學士
Bachelor of Applied Geomatics, Chien Hsin University

** 健行科技大學 應用空間資訊系 助理教授
Assistant Professor, Department of Applied Geomatics, Chien Hsin University

二、擷取、拼接、套合及數化影像地圖

1. 影像擷取

於台灣百年歷史地圖網站，使用圖層功能選取所需查詢地圖和年份，如圖1，以螢幕複製功能擷取影像，於影像處理軟體中切割所需之目標區影像，如圖2。由於研究區涵蓋範圍超過單一畫面，因此必須分區擷取影像，相鄰影像必須有重疊區域，否則影像無法正確拼接。

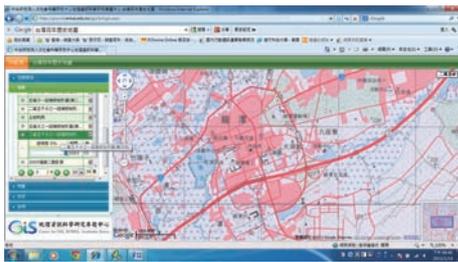


圖1 台灣百年歷史地圖網站查詢畫面

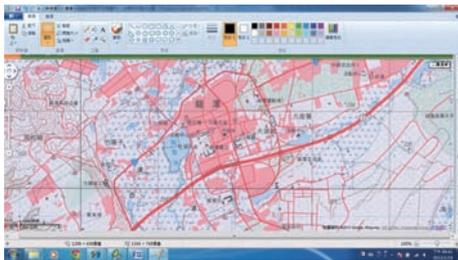


圖2 影像擷取處理畫面

2. 影像拼接

本文擷取影像後使用PhotoShop提供之Photomerge功能，將研究區內分區擷取之影像拼接成單張影像，其處理流程如圖3。拼接處理成之範例如圖4。



圖3 自動拼接影像處理流程

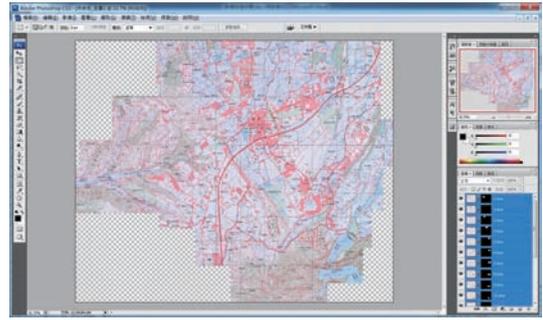


圖4 影像拼接成果範例

3. 影像套合

前一步驟拼接所得之影像僅具影像坐標，為使前後年期影像之成果可以套疊比對，本研究使用SuperGIS之影像對位工具，先至座標轉換TWD97坐標，將影像套合至TWD97坐標系統，其處理範例如圖5，點選至少四個控制點後，使用糾正功能將影像處理成TWD97之影像。



圖5 影像套合範例

4. 數化建築區

為探討1898與2003年龍潭地區建築區之變化，本研究將套合至TWD67之影像，使用編輯功能，將影像中之建築區數化成向量圖(儲存成Shape格式)。在數化前先於圖層集以滑鼠右鍵按出之快捷選單中啟用新向量圖層，其定義範例如圖7，建立一張可供建築區向量輸入之多邊形圖層。建立了新的多邊形圖層後，先於編輯選單中點選開始編輯，即可使用滑鼠圈選建築區多邊形，於完成所需數化工作後，則可使用儲存編輯結果將完成的工作儲存。



圖6 建立新向量圖層之程序



圖7 啟動向量圖編輯功能畫面

三、空間分析

為探討1898與2003年龍潭地區各村里建築區之變化，我們利用前一步驟所完成數化後的1898年與2003年建築區與目前之村里界圖進行聯集分析。分析完後，建築區圖與村里界圖合併為一個新圖層，此一圖層將包含兩來源圖層的資訊。然後於該圖層進行各村里建築區面積之推算，其執行過程如下。

1. 圖層聯集

第一步驟須先開啟SuperGIS 程式，開啟兩張圖，使用空間資料處理中的「聯集」功能，處理完後產生具有二者屬性之新圖層如圖8。

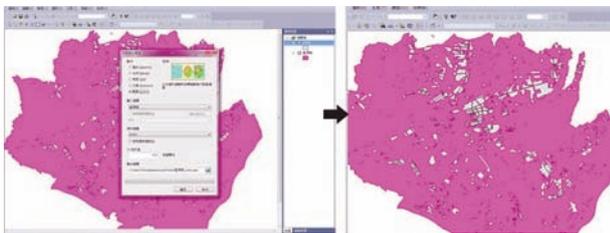


圖8 啟用圖層聯集功能

2. 新增欄位計算面積數值

由聯集產生之新圖層中，除建物數性外，還會有縣市、鄉鎮、村里等屬性資訊，此時於屬性表中新增一個用來儲存面積資料的欄位，建立該欄位後，使用欄位計算功能，選擇AREA()函式來計算，此時各多邊形之面積會自動記錄於該欄位中。

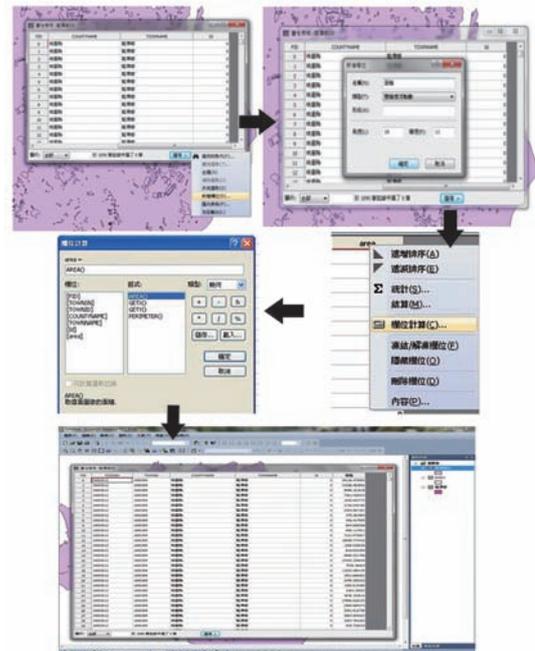


圖9 計算面積

3. 資料分析

為推估1898年及2003年各村里之建築區面積，將前述具有村里界及建築區面積屬性的資料匯出至Excel，再依各村里加總計算其建築區面積，並進行各村里統計資料之繪圖，其執行程序如圖10。其中建築區面積使用率及都市擴張率之計算公式如下：

$$\text{面積使用率公式} = (\text{村里建物面積} / \text{村里的總面積}) * 100 \quad (1)$$

$$\text{都市擴張率公式} = ((\text{後期} - \text{前期}) / (\text{前期} * \text{年差})) * 100 \quad (2)$$

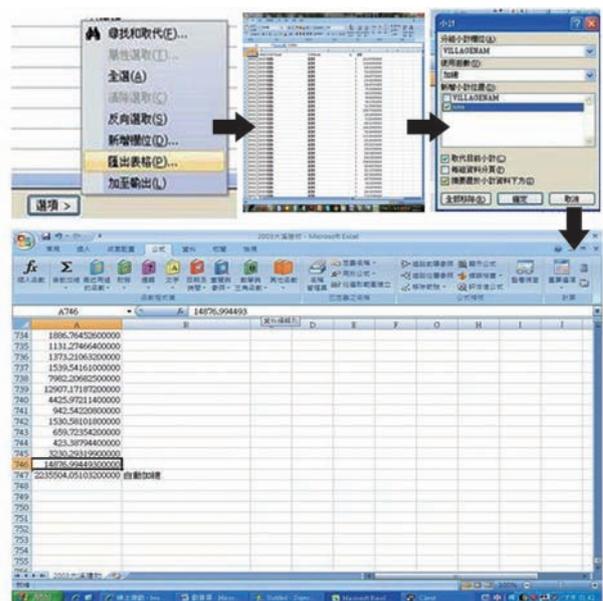


圖10 統整Excel的資料

四、成果與討論

根據前述之方法，龍潭地區1898年及2003年數化完成的建築區圖如圖10及圖11。



圖10 龍潭1898年之建築區分布

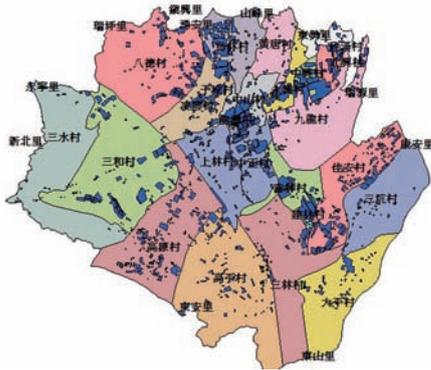


圖11 龍潭2003年之建築區分布

從圖10和圖11中的建築區分布，可觀察出近百年間龍潭建築區有明顯擴張，而根據公式(1)及(2)以及圖10及圖11之資料，龍潭鄉建築區使用率與都市擴張率如表1。依表1可知道1898年到2003年這近百年建物區總面積和建物區使用率有明顯的變化。推測由於龍潭工業園區、渴望園區，帶來工作機會讓建築區明顯擴大，加上國道3號北二高穿越過科技工廠，沿這條國道，就近可至新竹科學園區就業，使得移入龍潭鄉人口增加，間接也促進建築區的發展。

各村里之面積、建築區使用率及都市擴張率等計算資料如表2及表3，根據表2及表3之直條圖如圖12及圖13。

這些資料中顯示三和村、高平村為在1898年與2003年面積變化最大的村里，這兩個村洽為龍潭工業區與渴望園區所在的區位，因為工業區的發展以及隨伴的周遭住宅的開發而產生較大的建築區擴張；而變化最小的村里為龍潭村、建林村，主要為行政區面積較小，在早期已部分開發，因此看起來面積增加量較小，但若從面積使用率觀察，面積使用率較高者為龍潭村、建林村、中興村，而從都市擴張率而言，建林村與中興村有較大的擴張率，也呼應了因中科院設置而在建林村產生的住宅區開發，以及近年來在中興村百年大鎮的造鎮計畫所產生的較大住宅區的發展。

表1 1898-2003建築區使用率與都市擴張率

年分	龍潭總面積	建物區總面積	建物區使用率	都市擴張率
1898	75946124.964756	1921103.479	2.529560895	
2003	75946124.96	6641387.091	8.744866304	2.34006562

表2 龍潭鄉1898-2003各村里面積及建築區面積

村里	1898	2003	面積
九龍村	144514.3799	282100.1362	4859767.944
八德村	209027.3039	439692.9456	6496930.945
三水村	52776.1058	42997.09895	6419880.21
三坑村	92327.36171	129147.2613	4142102.003
三和村	89394.65372	598502.0406	7926739.021
三林村	91957.23925	125497.4571	5178598.039
上林村	117554.2994	219956.2288	2781179.251
大平村	51986.43844	166322.2479	4299425.292
中山村	55226.80931	246371.3776	1421195.014
中正村	68965.47235	461868.3037	2112728.054
中興村	8906.452628	272977.7262	558798.7471
北興村	8124.127214	274737.4576	824104.5433
永興村	48339.26995	200924.0146	993297.9557
佳安村	128642.2697	521966.2953	3992466.459
武漢村	46939.36781	72608.5473	736459.468
建林村	8770.347999	188652.4162	301888.7693
凌雲村	69025.33264	344594.2539	2478660.384
烏林村	117575.2991	589232.2427	2586986.773
高平村	184421.5304	277211.5085	7880495.893
高原村	180515.7429	513143.1835	6284286.054
富林村	16908.7076	146517.5413	1701914.427
黃唐村	86349.29306	68464.99852	1741618.471
龍潭村	33169.00905	116181.1499	177136.4111

表3 龍潭鄉1898-2003各村里的使用率與都市擴張率

村里	面積使用率1898	面積使用率2003	1898-2003都市擴張率
九龍村	2.973688901	5.804806721	0.906719827
八德村	3.217323775	6.76770231	1.05097066
三水村	0.822073062	0.669749241	-0.176468872
三坑村	2.228997781	3.117916005	0.379806922
三和村	1.127760779	7.550419397	5.423861023
三林村	1.775716875	2.423386718	0.347368678
上林村	4.226778958	7.908739745	0.82962212
大平村	1.209148547	3.868476288	2.094608717
中山村	3.885941673	17.33550816	3.29626948
中正村	3.26428535	21.86122833	5.425804536
中興村	1.593856943	48.85081215	28.23755557
北興村	0.985812696	33.33769482	31.25473676
永興村	4.86654278	20.22797022	3.00622671
佳安村	3.222125246	13.07378035	2.911906878
武漢村	6.373652571	9.859136918	0.52081736
建林村	2.905158751	62.49070367	19.53357558
凌雲村	2.784783792	13.90243924	3.802177862
烏林村	4.544874381	22.77677833	3.820505605
高平村	2.34022748	3.517691174	0.47918162
高原村	2.872494048	8.165496908	1.754905326
富林村	0.993511033	8.608984032	7.300202201
黃唐村	4.957991346	3.931113482	-0.197253051
龍潭村	18.72563006	65.5885197	2.383435074

五、結論與建議

藉由1898年與2003年地形圖建築區的分析，可以發現龍潭鄉在過去100年間建築區有顯著的擴張，增加了261%，平均年擴張率為2.34%。其中主要的擴張區大都位於工業區與新市鎮開發區的周邊。顯見政府政策的引導對於都市發展的影響。本文僅針對這個議題進行了局部的探討，對於都市擴張的相關因素還有很多，值得持續進行分析。

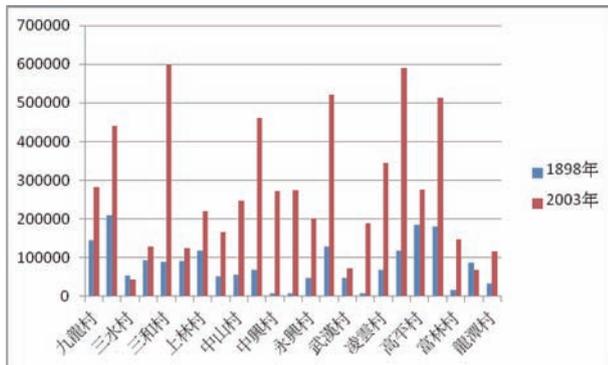


圖12 1898-2003各村里面積直條圖

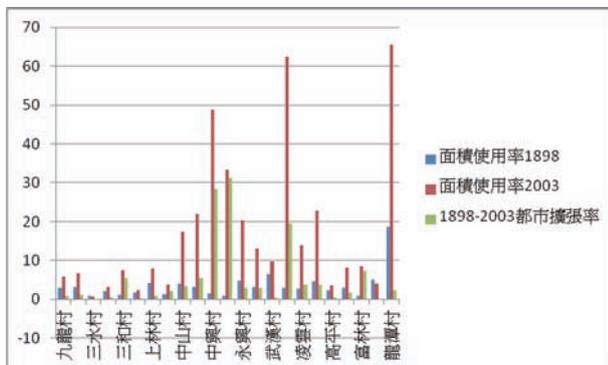


圖13 1898-2003各村里面積使用率與都市擴張率