

本文章已註冊DOI數位物件識別碼

► 都市土地使用地理資訊系統之研究—以台南市為例

A Study on the Geographic Information System for Urban Land Use-A Case Study of Tainan

doi:10.6154/JBP.1991.6.003

建築與城鄉研究學報, (6), 1991

Journal of Building and Planning, (6), 1991

作者/Author : 鄒克萬(Keh-Wann Tzou)

頁數/Page : 19-29

出版日期/Publication Date : 1991/09

引用本篇文獻時，請提供DOI資訊，並透過DOI永久網址取得最正確的書目資訊。

To cite this Article, please include the DOI name in your reference data.

請使用本篇文獻DOI永久網址進行連結:

To link to this Article:

<http://dx.doi.org/10.6154/JBP.1991.6.003>



DOI Enhanced

DOI是數位物件識別碼 (Digital Object Identifier, DOI) 的簡稱，是這篇文章在網路上的唯一識別碼，用於永久連結及引用該篇文章。

若想得知更多DOI使用資訊，

請參考 <http://doi.airiti.com>

For more information,

Please see: <http://doi.airiti.com>

請往下捲動至下一頁，開始閱讀本篇文獻

PLEASE SCROLL DOWN FOR ARTICLE



都市土地使用地理資訊系統之研究 —以台南市為例

鄒克萬*

A Study on the Geographic Information System for Urban Land Use

—A Case Study of Tainan

by

Keh-Wann Tzou*

摘 要

土地使用現況資料是擬定各種空間計畫不可或缺的基本資料，故於擬定空間計畫之前，通常均得花費龐大的人力與物力來進行現況調查。但因現況資料量常很多，傳統的人工處理技術無法非常勝任，以致對於現況只能加以簡單敘述性地說明及統計，同時土地使用的分類系統也因被過度簡化，而無法多目標使用，以發揮最大的效用；並且因資料無法長期保存，故難以應用於環境監測與未來時間縱斷面的詳細比較研究，實在殊為可惜。

近年來，由於地理資訊系統軟體、硬體設備的日趨成熟，應可研究這項新的技術來改善土地使用現況資料的處理、分析與應用。有鑑於此，本研究乃以台南為例，嘗試進行都市土地使用地理資訊系統建立之研究。

研究的內容主要包括：(一)都市土地使用分類系統，(二)土地使用資料處理系統的規畫與設計，(三)資料庫整合技術與圖庫管理系統之分析與設計，(四)系統應用等等。

ABSTRACT

The land use data is a basic for determining a spatial plan, and the land use investigation before planning requires the expenditure of much money and effort. Due to the limit of traditional technology, in order to process the great volumes of land use data, the items of investigation and the categories of land use were all simplified, thus the results of processing were too simple to be effectively used. Besides, the data couldnt bestored for long, its not easy to apply for a continuous comparision on monitoring the environment. Recently, a new technology, known as the geographicinformation systems, has been developed, which can effectively be used to improve the process, analysis, and application of land use data. The purpose of this study intends to establish a geographicinformation system for urban land use in Tainan. The study consists of four parts : part one is to explore the system of urban land use categories ; part two is to plan and design a system for processing the urban land use data ; part three describes the technology of integrated data-base, and designs a system for managing the map-base ; finally in part four, functions of this system are drawn.

民國 80 年 3 月 7 月收稿

*國立成功大學都市計劃系暨研究所副教授

Manuscript received on March. 7, 1991

*Associate Professor, Department of Urban Planning, National Cheng-Kung University, Tainan, Taiwan, Republic of China.

一、前言

土地使用現況資料是擬定各種空間計畫不可或缺的基本資料，故於擬定空間計畫之前，通常均得花費龐大的人力與物力來進行現況調查。理論上對於這項寶貴的資料應該予以有效的應用，但是對於範圍較大的都市而言，現況資料量很多，傳統的人工處理技術無法非常勝任，以致常被侷限於只能敘述性地說明及簡單的統計，土地使用的分類系統也因而被過度地簡化，無法多目標使用，導致花費不貲的土地使用現況調查資料無法真正如預期般地發揮最大的功能，以輔助空間規劃上的決策。此外，傳統的處理方法均採用人工繪圖，因紙張不易保存，幾次查閱後，便可能已破損不堪，故無法長期保存做為環境監測與未來時間縱斷面的詳細比較研究，實在殊為可惜。

近年來，由於地理資訊系統的軟體、硬體設備日趨成熟，應可研究這項新的技術來改善土地使用現況資料的處理、分析與應用。有鑑於此，本研究乃以台南市為例，嘗試發展都市土地使用地理資訊系統。研究的重點包括都市土地使用分類系統和都市土地使用地理資訊系統之分析、規劃、設計與應用……等。整個研究流程如圖 1 所示，幾個主要步驟包括：

- (一)文獻回顧與檢討：本階段著重於有關土地使用分類方法，土地使用調查內容與資料處理技術方面文獻的回顧與檢討，以策定本研究之研究設計的參考。
- (二)擬定適當的調查計畫與土地使用分類系統：針對上一階段檢討的結果，擬定土地使用資料調查蒐集計畫，期使調查的成果可供建立多目標都市土地使用地理資訊系統之需。
- (三)實地調查：包括基本圖的套繪與現場的實地調查。
- (四)土地使用資料處理方法的規劃與設計：因為國內迄今尚未有過利用地理資訊系統來處理四十萬筆土地使用現況的經驗，所以如何配合資料特性、系統環境及目標來規劃設計並測試處理方法，是本階段最重要的研究重點。
- (五)資料的實際處理：根據上一階段的研究成果，將基本處理工作交由低價位的個人電腦來進行，其中文數字部份配合 DBASE + 資料庫系統來處理，圖形部份則配合 AutoCAD 繪圖系統來數化。
- (六)資料庫整合技術之探討：透過網路系統將文數字資料庫與圖形資料庫整合在 ARC/INFO 地理資訊系統工作站上，而此工作站則採用 SUN4 SPRAC II 硬體設備。
- (七)圖庫管理系統之分析與設計：由於圖量高達四百張，而基本處理分析單元又小至戶，在這種狀況下，需要經由詳細的分析後，再設計良好的圖庫管理系統，否則極易發生錯誤，未來系統應用時的效率將十分低落。

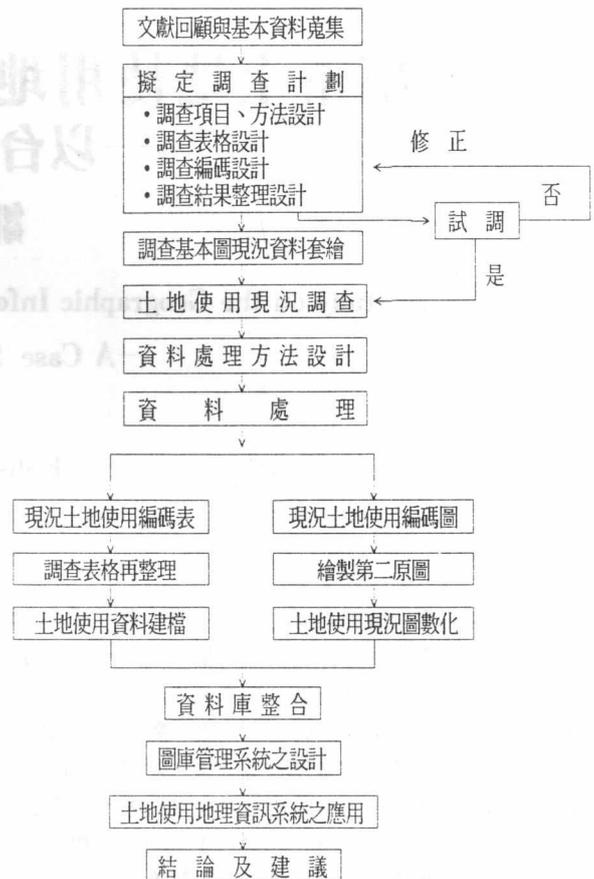


圖 1 研究流程圖

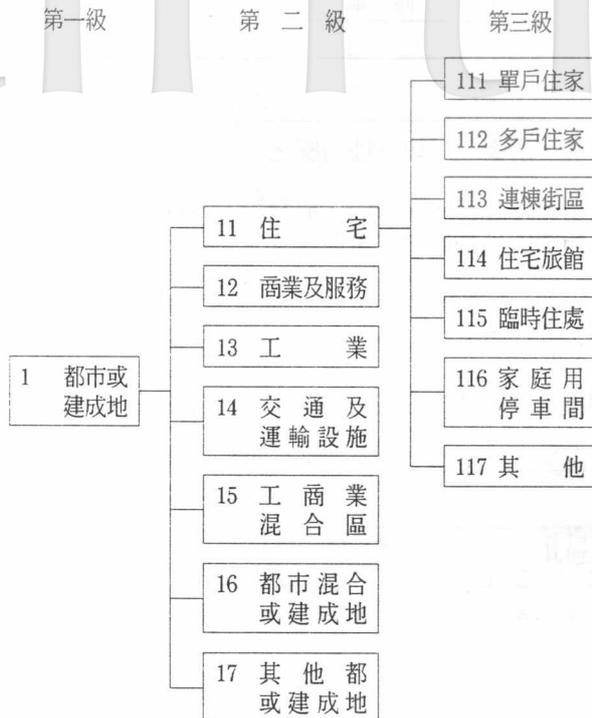
- (八)系統之應用：根據土地使用地理資訊系統實際建立的成果，探討其應用分析方法與功能，並以實例展示其部份效果。
- (九)結論與建議。

二、都市土地使用分類

自有土地使用調查以來，有關土地使用分類的問題便一直困擾著研究者與專業者，迄今恐怕仍未有最佳的答案。這種情況的發生大概可歸因於如次三點：

- (一)學術領域不同時，關心土地使用類別的焦點便有所差異，自然造成分類的不同；例如美國地質調查所（USGS）與我國地政機關所採用的分類方法便不一樣，前者由航測或衛星遙測的觀點，將土地使用分成九大類，其中都市或建成地進一步可再細分成表 1 所示；而我國地政機關則依土地行政管理的觀點，只將土地使用分成四大類，如表 2 所示。
- (二)即使可歸屬於同一學術領域，也常會因研究人員出發點

表 1 USGS 都市或建成地細分類表



上的差異，而導致有不同的分類方法，例如與大都研所之土地用分類方式（辛晚教，1982：96）便與內政部營建署所訂者（李明山，1988：II-2/12）大不相同。

(二)由於調查資料量通常隨分類方法的細緻化而大量增加，可能使得傳統的作業處理方式難以負荷，故研究者常因其可以負荷的程度不高，而勉強接受大分類的調查方式，導致其應用價值降低很多。

因此，現行國內所採用的都市土地使用分類方法，似乎有些混亂，令人容易感到無所適從。對於都市及區域規劃者而言，雖然不同的分類方法各有其特色，但從標準性、商業性及工業空間規劃分析要求等觀點來看，這些分類方法仍有如次三項共同的缺點：

- (一)分類及編碼方法自成一格，無法與全國最正式的標準——「中華民國行職業分類標準」連繫在一起，使得地區間的比較研究與一些深入的關連分析不易進行。
- (二)對於都市及區域規劃者而言，商業空間的區位結構特性是商業系統規劃不可或缺的基礎資料，但是一般對商業及服務業的分類並未能考慮其中心性（Centrality）與區位特性（鄒克萬，1987）。
- (三)隨著環保意識的抬頭，對於工業空間的分析通常都必須包括工業污染分佈的探討，以便適當地調整工業區位與改善都市環境品質，可是一般對工業的分類也未能從工業污染程度的角度來考慮，以致其結果很難進行這方面

非常重要的研究。

有鑑於此，未來都市土地使用分類系統的重新研擬，應該將上述三個問題的解決觀點納入其中，以使都市土地使用現況的調查資料能夠更加符合規劃者的要求。

針對上述都市土地使用分類不理想的地方，本研究以台南市為例，重新設計一套都市土地使用分類系統，並加以實地調查，調查所得的資料，則供下一階段發展都市土地使用地理資訊系統之需。新分類系統與調查內容的構想乃著眼於：

- (一)在住宅方面建立房屋型態及結構分類之別類資訊，建立都市更新地區選定的參考資料，以提供對於居住及生活環境品質的相關。
- (二)在商業方面考慮不同商業型態之中心性，並表示各種批發、零售、儲存，以反應商業服務機能及規模之差異性。
- (三)根據不同工業之污染程度評價以做為類別區分的標準，藉以表示產品製造或工業處理不同使用並掌握都市產業公害之可能空間分佈情形。
- (四)就公共及半公共服務機能的分類，以表示各種福利設施之服務及不同休憩遊樂設施之空間分佈型態。
- (五)明確的定義調查單元的規模，使其在空間單元上延伸至建築物各樓層的客戶，不同於以往的平面及大空間單元調查，如此可建立三度空間的立體土地使用型態，透過立體的土地使用活動強度分析及高度發展分析，可以確實掌握不同土地使用型態之容積率分佈狀況。
- (六)建立個別單獨建物之索引系統，使其能經由索引鍵值查詢個別建物的使用狀況，並且配合單棟、街廓、里、規劃分區、行政區界以至於全市等不同空間單元的土地使用狀況及容積率，都能透過地理資訊系統之運作得到。

結果將都市土地使用計分為住宅、一級產業、製造業、金屬及非金屬製造修配業、水電燃氣、營造業、批發、零售、餐旅、運輸、金融服務、社會及醫療保健、個人服務業及各項公共設施等十大項及 300 種細分類，應足可提供都市結構……等方面之深入研究，如表 3 所示。

三、土地使用資料處理方法

回顧國內先前所發表的各種都市土地使用調查及分析報告，可以發現除了台中市土地使用調查（施鴻志、鄒克萬，1988）曾採用簡單的地理資訊系統（MAP）協助處理外，其餘仍分別採用下列三種傳統的分類、處理方法：

(一)人工資料處理方法

本階段乃以人工的方式，對於各類型土地使用資料，如住宅、商業等土地使用面積及性質資料，以方格紙或求積儀的方式求得，並以檔案表格方式統計，由於資料量龐

表 2 我國地政機關之土地使用分類表

大 分 類	小 分 類
建築用地	建：房屋及其附屬之庭院、園囿、一切基地均屬之。
	雜：自來水用地、運動場、紀念碑、練兵場、射擊場、飛機場、砲台等用地及其他不屬於各地目之土地均屬之。
	祠：祠廟、寺院、佛堂、神社、教務所及說教所等均屬之。但兼作住宅或家廟則不在此限。
	鐵：車站、車庫、貨物庫及在車站內之站長、車長等之宿舍等均屬之。
	公：公園用地。
	墓：墳墓用地。
直接生產用地	田：水田地
	*：旱田地
	林：林地、林山均屬之
	養：魚池
	牧：牧畜用地
	礦：礦泉地，但限於湧泉口及其維持上必要之區域
	鹽：製鹽用地
	池：池塘
交通水利用地	線：鐵道線路用地
	道：公路、街道、街巷、村道、小徑等及公用或公共用之鐵道線路均屬之
	水：埤圳用地
	溜：灌溉用之塘、湖、沼澤
	溝：一切溝渠及運河屬之
其他土地	堤：堤防用地
	原：荒蕪未經利用及已墾復荒之土地均屬之

表 3 部份分類編碼表

土 地 使 用 類 別		編 號 及 使 用 說 明
住 宅	0100 住宅	
	0200 興建中	
	0300 空屋	
一 級 產 業	1100 農	如：水、旱田，果、菜園，苗圃，園藝、花卉等
	1200 林	如：造林業、特殊林木經營業，伐木業
	1300 畜牧	如：家畜，家禽飼養，牧場
	1400 魚	如：魚塭，釣魚場，釣蝦場
	1500 鹽	如：鹽田，製鹽場
	1600 礦	如：金屬及非金屬礦業
食 品 製 造 業	202 食品加工業	1. 乳品製造業 2. 罐頭食品製造業 3. 冷凍食品製造業 4. 麵食烘焙製造業 5. 脫水浸漬食品製造業
	203 製油、碾米及製粉業	1. 食用油脂製造業 2. 製粉，碾米及製茶
	2040 製糖業	
	206 食品佐料製造業	1. 味精製造業 2. 其他調味品製造業
	207 飼料配置業	
	2090 其他食品製造	如：粉條類食品，雜項食品製造業
	2110 飲料製造業	如：酒類釀造配置業，啤酒製造業，不含酒精飲料製造業
2120 菸草製造業		
220 紡織業	1. 印染整理業 2. 紡織品製造業（如：棉毛絲，再生及合成纖維業，針織）	
2300 成衣及服飾品製造業	如：成衣製造業，製帽業，紡織鞋製造業等	
240 皮革，毛皮及其製品製造業	1. 皮革整製業 2. 毛皮及其製品製造業 3. 皮鞋及其他皮革製品製造業	
批 發 業	612 批發三	1. 文教，康樂用品批發業 2. 首飾批發業 3. 照相器材批發業 9. 其他批發業（6104~6123 以外）
零 售 業	620 零售一	1. 農，畜，水產品零售業 2. 食品，雜貨零售業 3. 布疋，衣著，服飾品零售業（含皮件，縫紉用品，棉被等寢具零售） 4. 建材零售業 5. 家具及裝設品零售業 6. 一般化學製品零售業（如香料，食用及工業添加劑，粘料，農用藥劑，滅火劑等零售） 7. 油漆塗料零售業 8. 清潔及化妝品零售業（含美容器材零售）
	621 零售三	1. 藥物零售業（各種中西藥品醫療材料零售） 2. 燃料零售業（含木炭，煤球，礦油零售） 3. 小件五金品及家用器皿零售業 4. 機械零售業 5. 電器零售業（含電子材料零售） 6. 車輛及其零件零售業 7. 儀器零售業（各種科學，工業及醫療用儀器設備零售） 8. 鐘錶，眼鏡零售業
	622 零售三	1. 文教，康樂用品零售業 2. 首飾零售業 3. 照相器材零售業 9. 其他零售業（非金屬礦產製品，廢品，宗教用品等零售）（6210~6223 以外）
	623 百貨公司及超級市場業	1. 百貨公司業 2. 超級市場業 3. 小百貨行
6300 國際貿易業	凡從事國際間商品買賣而有交易行為之行業屬之	

大、精度低且無法至最小的建築調查單元，依街廓或不同行政分區等規劃分析單元，分別統計所需的土地使用資料，因此對規劃研究之時效性與應用性不大。就圖形而言，則以調查所得資料，用人工方式繪製於基本圖上。採用本法所處理的資料，僅限於平面之資料，而未有三向度空間之觀念。

(二) 初期電子資料處理法

本方法各類土地使用資料的獲得，乃以數位版來替代人工統計，因此資料精確且速度快；然仍缺乏資料庫管理系統的運用，使得各類型土地使用資料亦僅限於地面層的土地使用分析歸類。

(三) 三向度資料處理方法

本資料處理方法，擴展了二向度之資料型態，而進入三向度之空間土地使用型態。土地使用資料庫之建立與管理，使得土地與建物資訊之取得，均可透過資料庫分別統計依街廓、行政區界等單元的地面層、二層、三層等立體的土地使用狀況。然而，本方法之圖形資料尚無法與資料庫真正密切地結合，故分析功能十分有限。

至於台中市土地使用調查中，因為 MAP 僅具有地理資訊系統雛形的功能，所以尚難真正被號稱為地理資訊系統技術處理的首宗個案，不過該項系統設置成本低，操作簡易，尚適合財政困窘的地方政府於過渡期間使用。

地理資訊系統的觀念萌芽於 1960 年代，由幅員廣大，人才不足的加拿大首開先河。加拿大的先例引發許多大學及政府機構的興趣，然因電腦周邊設備昂貴，遂發展出成本較低的方格式資料結構，取代向量式結構。方格式的主要缺點就是資料的精確度受到網格大小的限制，但在電腦程式的撰寫上，比向量法容易。

七十年代地理資訊系統的發展，依其應用的方向，大略可分為兩類，一類是以自然資源經營管理為主要目的，重視多層資料重疊分析之能力，方格式能提供快速的資料重疊功能，故多為此類系統採用。另一類應用以處理地籍圖，公共設施管線分佈圖等為主，要求的精確度較高，方格式系統顯然不能滿足需求。此類系統乃採用電腦輔助設計及繪圖 (Computer Aid Design and Drafting, CADD) 的架構，但缺乏空間分析的能力是此類系統的基本缺陷。

八十年代初期，地理資訊系統發展有了一些較重要的突破，例如 1981 年 ESRI 公司發展的 ARC/INFO 系統，順利將向量式圖形系統與資料庫管理系統結合在一起，使高度精確性的繪圖系統也有強大的空間分析能力。

目前已有許多的地理資訊系統相繼推出，其中較著名者也有七、八種之多，不過仍以 ARC/INFO 的空間分析功能較完整些 (孫志鴻, 1989)。透過地理資訊系統，可望將土地使用現況的圖形資料與屬性資料密切地整合在

一起，使都市土地使用現況資料發揮其應有的分析效用。雖然地理資訊系統是一種非常好的工具，但是仍有些問題存在，包括價格昂貴，不同圖幅接合會產生的圖邊建物查詢技術問題，輸入資料錯誤不易查核等問題。因此，本研究針對都市土地使用資料的特性、系統環境的狀況與目標，深入分析與規劃設計資料處理系統。

土地使用資料的內業整理主要可分為土地使用屬性資料庫的建立、調查圖形資料庫的建立及資料庫整合等三個階段。其中土地使用資料庫在以樓層、家戶為調查單元的考慮下，資料的規模變得非常龐大。另外，圖形資料庫則以 1/1200 航測地形圖為輸入得基本圖，因而圖形與屬性資料的建立都需要龐大的人力，所以資料系統的建立如果全部以專業性非常高的地理資訊系統來規劃，則必形成極大的瓶頸，而且人員的訓練、流動將會干擾規劃作業的進行。因此經由對硬體架構的分析、軟體資料交換能力評估及介面程式的發展能力後，研擬採用 PC 與繪圖工作站聯合作業的方式來解決資料建立的瓶頸，其作業流程如圖 2 所示。主要目的則在於以低價位的 PC 及人員養成容易的 PC 軟體建立大量的平行作業網路，並經由介面程式轉換資料格式，再透過網路系統傳遞到高性能的繪圖工作站來執行資料的二次處理及分析工作，以使人力及資源的調度能得到最佳的定位，將經費預算及時間的限制降至最低，並可透過圖形資料與屬性資料未來相互檢核的方式來減少人為誤差。

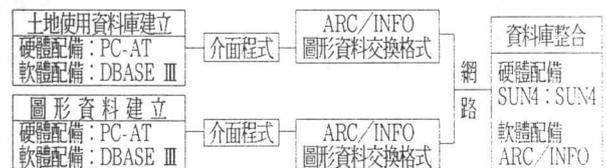


圖 2 台南市土地使用調查資料處理流程

(一) 土地使用文數字資料庫之建立

台南市土地使用現況資料約 40 萬餘筆，全市約有近 18MB (18 Million bytes) 的資料量須進行處理，數量可謂相當龐大，其資料處理過程說明如下：

1. 土地使用資料庫格式之建立

利用 DBASE III PLUS 建立交談式資料建檔系統，以簡化輸入之人工作業並降低失誤的產生率，土地使用現況資料庫之格式參見表 4。

2. 資料的編碼

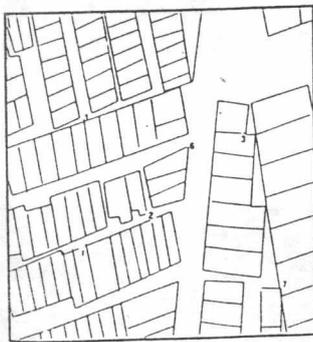
調查回來之資料，依前述之格式，以每一張圖幅為單位進行編碼。

3. 資料的輸入

編碼完成之資料，亦以一張圖幅對應一個檔案進行輸入，以使同一圖幅的屬性資料能與圖形資料的建構相配

表 4 土地使用資料格式

欄位名稱	欄位型態	欄位長度	欄位代碼
里編號	字元	4	N2
圖號(1)	字元	3	M1
圖號(2)	字元	1	M2
街廓編號	字元	3	S
建物編號	字元	3	B
樓層	字元	2	F
戶別編號	字元	2	H
土地使用類型	字元	4	T
不同使用比例	數字	4	A
建物型態	字元	1	BF
建物結構	字元	1	BS
違建比例	數字	4	IR
實際使用比例	數字	4	PS
基地面積	數字	10	AREA



- 錯誤代碼說明
1. 突出接合點
 2. 未完全接合
 3. 未接合至交接點
 4. 錯誤連線
 5. 掉線
 6. 多邊形未完全閉合
 7. 多邊形空間重疊

圖 3 初步數化完成之原型圖

合。

4. 資料的除錯

由於資料編碼及輸入過程中難免會有錯誤，故必須對每一項資料進行除錯工作，除錯原則為：

- (1)由於文字資料編碼有一定的範圍，故以各文字資料編碼範圍為依據，找出不在該範圍之資料，即可得出錯誤所在進行修改。

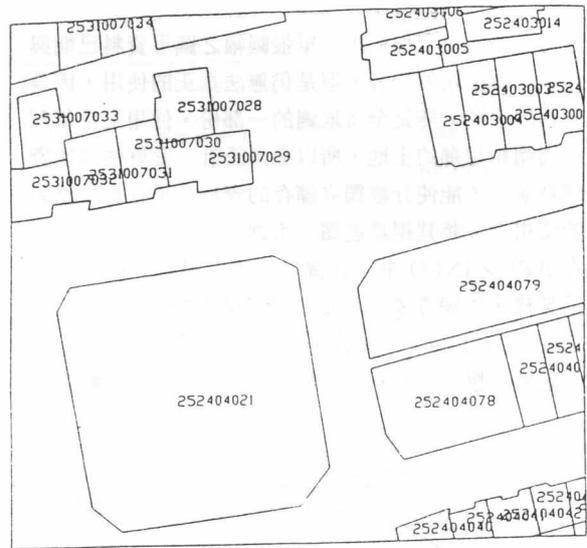


圖 4 各調查建築單元編碼

註：252404021

2524：圖幅號

04：街廓號

021：建物號

(2)由於數字資料編碼沒有固定的編碼範圍，故以找出數字資料較一般數值過大或過小之資料，進行比對及除錯。

(3)漏打的資料可以由各圖幅所包含之資料總筆數與已輸入的資料總筆數核對而得。

(4)對於各資料欄位彼此之相關性作檢查，如樓層與面積的相互核對。

(5)對於欄位資料漏打，可經由逐欄檢查是否為空白得。

(6)除錯工作以分圖幅，由多部個人電腦進行。

(二)圖形資料庫的建立

整個圖形資料的建立流程可區分為原型圖數化及原型圖編輯，如圖 3 所示者，是以現況套繪後之第二原圖為基本圖，經數位版之數化過程所產生的原圖型，在初步完成的原圖形上一般可以發現接合不良、掉線、重疊等失誤，因此必須進行第二步驟的原形圖編輯以改正上述錯誤。

在圖型資料之建構過程，除了圖形的數化外，定必須付予每一個建築調查單元一個編碼，如圖 4 所示，以此建物碼為鍵值，可以任意與土地使用資料關連，而以不同顏色顯示或圖形符號來反應土地使用資料庫的內容，並同時產生統計報表，以達到單張圖幅之屬性資料庫與圖型資料庫整合的目的。

四、圖庫管理系統之分析與設計

透過上述的整合程式後，單張圖幅之圖形資料已能與其屬性資料做密切的結合，但是仍無法真正的使用，因為經過分幅的地圖，僅是全市地圖的一部份，使用上常須配合連結周圍相相鄰的土地，所以必須設計一套好的圖庫資料管理系統，才能使分幅獨立儲存的資料，可在地理資訊系統的使用上，將其視為連續全市圖。

在 ARC/INFO 中，其圖庫管理的基礎系統為一階層狀的架構，如圖 5 所示；最上層為圖形庫定義檔 (Library Definition File)，記錄下的所有圖形庫；最下層為分層主題圖形檔 (Layer)，為各分幅單元之主題圖檔。

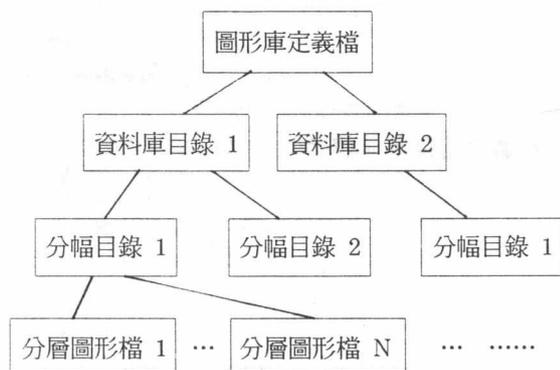


圖 5 ARC/INFO 圖形庫管理架構圖

雖然 ARC/INFO 已有圖庫管理的基礎系統，但是在使用上仍需研究者配合實際的需要，再進行有關的圖庫管理設計，且此圖庫管理設計之適當與否，嚴重地影響到未來地理資訊系統之使用。尤其在本例中，台南市的分幅地圖數接近四百張，故其設計上的影響更較一般情況重大，所以不得不特別慎重。

有鑑於此，本研究曾針對未來系統可能的使用者之使用方式加以調查分析 (其中所採用的方法主要為檔案研究法與調查訪問法)，然後再根據此分析的結果，決定本研究在分幅上仍應採用原地圖分幅架構，但為配合建物與街廓之查詢及設計，宜將原分幅地圖之邊界部份配合街廓的完整性來調整，因此本研究所採用的分幅方式已不是原方格系統。

分幅架構確立後，即可實際建立圖形庫系統，其步驟如次 (ESRI, 1989)：

1. 建立全市分幅架構之索引圖。
2. 安排各分幅之系統儲存空間。
3. 建立整個圖庫管理之架構。
4. 將各土地使用現況圖檔安排到設計的圖庫管理系統中。

五、系統之空間分析功能

當完成上述的各項步驟後，一個多目標、高功能的都市土地使用現況地理資訊系統便已產生；透過這個系統的基本空間分析功能 (如圖 6 所示)，例如拓樸重疊 (Topology Overlay)，以屬性萃取圖形特徵 (Feature Extraction by Attribute)，屬性處理 (Attribute Process)……等等，都市規劃者可以配合其需要來進行許多的分析，表 5 所示者，即為本系統可提供的都市土地使用基本分析及統計項目，圖 7 至圖 10 皆是本系統所提供的實際成果之一。當然，除了表 5 之外，使用者仍可經由系統的基本空間分析功能，將上述資訊再進一步處理。

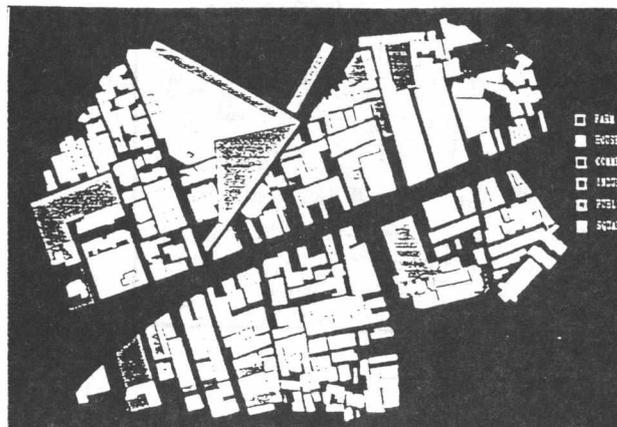


圖 7 台南市土地使用分佈現況圖 (圖號 M2154)

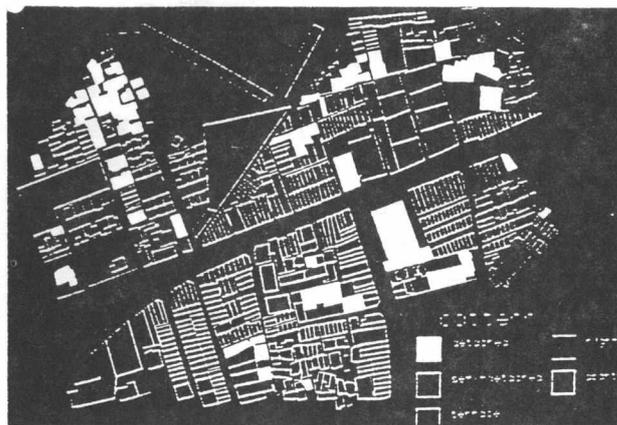


圖 8 台南市建物型態分佈現況圖 (圖號 M2154)

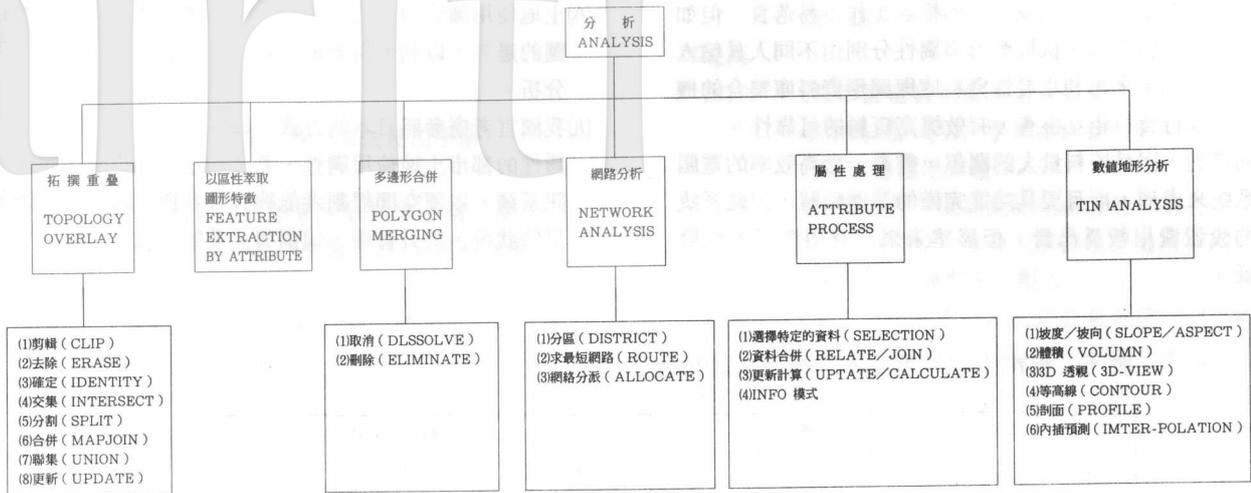


圖 6 基本空間分析功能圖

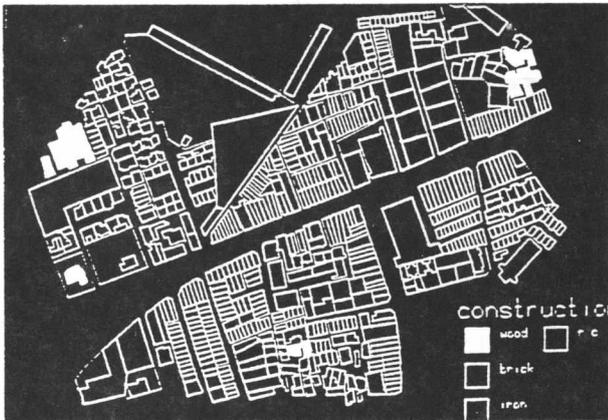


圖 9 台南市建物分佈現況圖 (圖號 M2154)

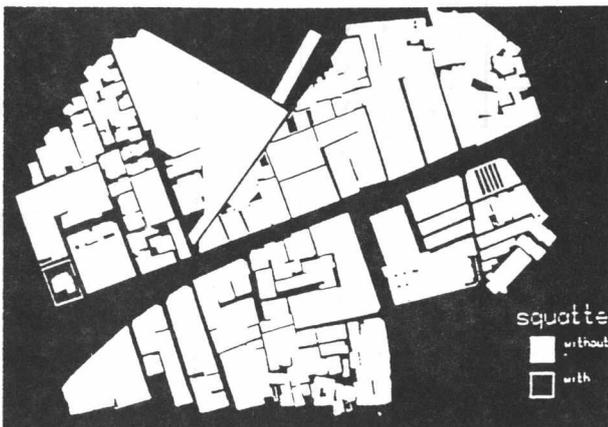


圖 10 台南市違建物分佈圖 (圖號 M2154)

六、結論與建議

- (一)都市土地使用資料如果能夠藉助地理資訊系統來儲存、管理、分析與展示，將可有效發揮其應有的價值，以提升空間管理與規劃的品質。
- (二)欲建立一個較佳的都市土地使用地理資訊系統之前，必須先對其關鍵的準備工作加以深入的探討分析，包括：土地使用的分類方法、調查作業的設計及地理資訊系統的規劃與設計……等等。
- (三)根據本文分析的結果顯示，現行的土地使用分類方式可能須要配合當前規劃需求與環境的改變而調整，調整的角度建議有三：
 1. 分類系統宜儘量配合較標準的“中華民國行職業分類標準”，以利未來較深入的比較分析；
 2. 商業及服務業之細分類宜注意其中心性的位階，以利未來商業空間的系統分析；
 3. 工業之細分類宜考慮其污染程度的大小，以使現況資料足以反應污染分佈及程度。
- (四)由於都市地價昂貴，建築物向空中發展的趨勢非常明顯，此種狀況下，土地使用調查已不適宜侷限傳統的平面調查，而應進一步擴展到三度空間的立體調查，如此的調查結果方足以反應真正的土地利用現況。
- (五)對於大都市而言，其土地使用現況調查的資料數很多，以台南市為例，資料筆數即達 40 萬筆，此時必須考慮不可完全依賴高價位的工作站來處理；最佳的方式乃是採用本研究的方法，以低價位的個人電腦工作站分別處理屬性及圖形資料。然後再透過網路系統在高功能的工作站中整合 (如 SUN4)。這樣的處理技術可有效降低處理的成本。

(六)由於資料量大，傳統輸入法的檢誤工作不易落實，但如依本研究的方式，採取圖形與屬性分別由不同人員輸入方法，則未來可利用屬性資料庫與圖形資料庫整合的機會，進行資料相互檢查，有效提高資料的可靠性。

(七)同樣的，因為資料量大的關係，需有一套高效率的電腦系統來處理，而且要具功能完備的基礎軟體，因此系統的設置費用較為昂貴，但展望未來，費用應可逐較降低。

(八)土地使用圖分幅管理時，宜配合街廓形態，調查分幅地圖的邊界，以利使用者進行建物及街廓的查詢、統計與分析。

(九)我國宜考慮參照日本的方式，每隔五至十年進行一次全國性的都市土地使用調查，並全面建立都市使用地理資訊系統，以便空間規劃者能夠有效掌握我國都市土地使用的狀況，提升管理、規劃與決策的品質。

表 5 都市土地使用基本分析及統計項目表

統計分析項目	處理空間單元				輸出的結果		轉化為統計圖
	街廓	里	行政區	以單元基地所組合成的任何區分	空間分佈圖	表格	
土地開闢程度	√	√	√	√	√	√	√
住宅使用建物總數	√	√	√	√	√	√	√
住宅使用基地面積	√	√	√	√		√	√
住宅使用建物面積	√	√	√	√		√	√
住宅使用容積率	√	√	√	√	√	√	√
商業使用建物總數	√	√	√	√	√	√	√
商業使用基地面積	√	√	√	√		√	√
商業使用建物面積	√	√	√	√		√	√
商使用容積率	√	√	√	√	√	√	√
工業使用建物總數	√	√	√	√	√	√	√
工業使用基地面積	√	√	√	√		√	√
工業使用建物面積	√	√	√	√		√	√
工業使用容積率	√	√	√	√	√	√	√
住宅建物型態別總數	√	√	√	√	√	√	√
住宅建物型態別面積	√	√	√	√	√	√	√
住宅建物結構	√	√	√	√	√	√	√
商業建物型態別總數	√	√	√	√	√	√	√
商業建物型態別面積	√	√	√	√		√	√
商業建物結構	√	√	√	√	√	√	√
工業建物型態別總數	√	√	√	√	√	√	√
工業建物型態別面積	√	√	√	√		√	√
工業建物結構	√	√	√	√	√	√	√
一、二、三產業用地面積	√	√	√	√		√	√
產業細分類建物面積	√	√	√	√		√	√
產業細分類用地面積	√	√	√	√		√	√
產業細分類總數	√	√	√	√	√	√	√
農業用地面積	√	√	√	√	√	√	√
公共設施開闢面積	√	√	√	√	√	√	√
違建面積	√	√	√	√	√	√	√

註：打√係表示該項目可處理者

參考文獻

內政部營建署

1988 《公共設施保留地資訊系統使用手冊》

朱子豪

1990 《都市及區域資訊系統資料庫（第二期）——建檔與管理系統期中報告》行政院經建會。

朱延平

1989 《縣市綜合發展計畫資訊系統（第一期）使用手冊》省住都局。

辛晚教

1982 《都市及區域計畫》中國地政研究所。

林建元

1990 《都市及都會規劃分析處理系統（第二期）》內政部營建署。

李明山

1988 《區域規劃資料庫系統》內政部營建署。

孫志鴻

1987 《地理資訊系統建立之研究：地理資訊系統軟體評估及測試》國立台灣大學地理學系所、地理資訊系統研究中心。

施鴻志

1986 《建立區域規劃資訊系統之研究——行政作業及資料蒐集次系統》內政部營建署。

施鴻志、鄒克萬

1988 《土地使用現況調查及土地使用強度分析》台中市政府。

1989 《台中市綜合發展計畫》省住都局。

1990 《台南細部計畫容積管制檢討先期作業（調查與分析）計畫》台南市政府。

經建會

1989 《地理資訊系統應用於整體規劃利用研究——以基隆河集小區及內湖區為例》

曾清涼

1989 《捷運工程地下物數值模型之建立——第二次期中報告》

廖揚清

1988 《地理資訊系統中有關圖形資料的數值化及處

理》《測量工程》30（4）：45-59。

鄒克萬

1988 《都市計畫資料體系發展架構之研究——以高雄市為例》成功大學都市計畫研究所（資訊研究室）專題研究報告。

1989 《多目標都市土地資訊系統設計之研究——以台中市為例》，成功大學都市計畫研究所（資訊研究室）專題研究報告。

1990 a 《都市及區域規劃與管理資訊系統》：《工程規劃與資源管理之地理資訊系統研習會論文集

1990 b 《台中市土地使用空間結構之研究——地理資訊系統分析與計量地理分析之比較探討》成功大學都市計畫研究所（資訊研究室）專題研究報告。

黎漢林

1985 《都市計畫資訊系統設計——以台北市為例》台北：松崗。

Anthony, R. N.

1988 Planning and Control Systems : A Framework For Analysis. Combridge : Harvard University, Press.

ESRI

1990 Understanding GIS-The ARC / INFO Method. Redlands : ESRI

Ezizbalike, I.

1988 "A Land Information System Development Methodology", URISA 1988 Proceedings. 282-296.

Jayanandan, D.A.

1988 "System Approach to Land Information Systems", Surveying and Mapping. 48 (3) : 161-171.

McLaughlin, J.D. & Nichols

1987 "Parcel-Based Land Information System", Surveying and Mapping. 47 (1) : 11-29.

Turban, E.

1988 Decision Support and Expert Systems, New York : Macmillan.