

三度空間都市混合使用視覺化模擬之研究

A Study of 3D Spatial Model of Urban Mixed-Use Visual Simulation

計畫編號：NSC 89 - 2211 - E - 034 - 003 -

執行期限：88 年 8 月 1 日至 89 年 7 月 31 日

主持人：溫國忠 文化大學建築暨都市計劃研究所

計畫參與人員：黃宗興 文化大學建築暨都市計劃研究所研究生

一、中英文摘要

本研究擬針對建築物混合使用，建構三度空間土地使用電腦視覺化的概念模型。先進行現況資料調查，再以層級的概念建立 3D 物件模型，然後再將屬性資料與模型連結，進行混合度計算及電腦視覺化的展示。其中以「台北市土地使用分區管制規則」的相關規定為基礎，進行現況使用的法規檢覈及使用行為的模擬。其具體成果包括：1. 建構了「建築物使用混合度電腦視覺化原型」。2. 推導了 3D 物件與屬性資料連結的可行方法之一。3. 混合度計算方法的改進。4. 以台北市環亞商圈附近地區為例，完成現況案例操作模擬。5. 發展出以三度空間資訊為基礎的視覺化都市模擬方法。此外，本研究突破了以往建築物的混合使用在展現三度空間時難以有效組織應用的困境；並針對混合度的計算提出修正的計算方式。而所建構以資訊為基礎的都市模擬方法，不僅對於都市規劃設計的或是活動的管理皆能有所幫助。

關鍵詞：電腦視覺化、電腦視覺模擬、混合使用、3D 空間資訊

ABSTRACT

The fast city urban development in Taiwan, it is very common to have mixed-use space. This study takes the mixed-use type of building as an example to construct the 3D spatial model of land use visual simulation. The result of this research is bellowed. 1. We constitute a prototype of computer visualization system of "Building Using Mixing Degree". 2. We guide an accessible method of linking 3D objects and attribute information. 3. We improve of mixing degree calculation method. 4. We complete case operation simulation of current condition in Asian World commercial area in Taipei City. 5. We develop the urban visualized simulation

method on the base of 3D spatial information. The urban simulation method based on information of this research is very advanced and practical not only in urban planning's design quality but also very helpful to the management of city activities.

Keywords: computer visualization, mixed-use, 3D spatial information

二、緣由與目的

由於台灣都市快速的成長，使得都市中普遍存在混合使用的情形，以目前的建築物混合使用而言，更是一個三度空間分佈的問題(Ann 1998)。另一方面，由於缺乏適當的工具，以致於在研擬或修訂法規時，無法對於既存的混合使用現況作全盤的分析，探討問題的癥結所在，也無法立即有效地檢討其規定的準則與實際成果的關聯性為何(錢學陶，1996)。因此，這個課題便變得十分重要，而利用電腦視覺化的技術來模擬現況或是法規的相關規定，便是一個嶄新的嘗試，也是一個可行的途徑(溫國忠、黃宗興等，1998)。所以本研究擬針對建築物混合使用，建構三度空間土地使用電腦視覺化的概念模型，並以「土地使用分區管制規則」的相關規定為基礎，進行現況使用的法規檢覈及法規使用行為的模擬。

本研究的主要目的在於建構建築物使用混合度電腦視覺化的概念模型，以滿足不同使用者對於建築物使用三度空間資訊的需求，並針對都市三度空間中的資料連結進行探討。而本研究亦針對台北市環亞商圈附近進行模擬，以更一步瞭解電腦視覺化對於建築物混合使用的實質幫助，以及往後在相關都市空間資訊電腦視覺化的建構上，提供一個可供參考的程序步驟。

三、結果與討論

本研究應用層級的概念，將都市環境

的空間型態分成多個層級加以分析，並應用以資訊 (Information) 為基礎的電腦視覺化模擬，探討都市中建築物三度空間的混合使用及其資料連結 (如圖 1)。

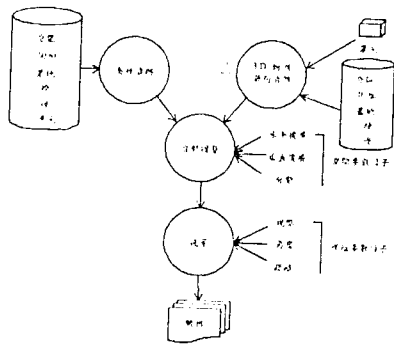


圖 1 系統概念圖

此系統概念包括屬性資料、3D 物件幾何資料，空間參數因子、視徑參數因子、等。並以圖層 (layer) 的觀念，建立建築物三度空間使用電腦視覺化的資料。其模擬屬性資料概念如圖 2，並進而以圖層的觀念進行 3D 物件與屬性資料的連結。

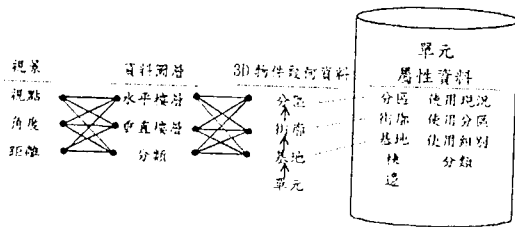


圖 2 模擬屬性資料概念

都市的實質環境可由各種不同的環境層級來組成，環境層級是在「涵構性」原則的觀點下劃分出來的，環境在層級的劃分下更能清楚的表達整體的關係結構，如圖 3 所示，例如：單元組成邊、邊組成棟、等。

涵構原則	空間架構/單元	層級
區域計畫	分區 zone	6
土地使用計畫		
基地計畫	街廓 block	5
支架體計畫	基地 site	4
	棟 building	3
結構計畫	邊 side	2
使用行為模式	單元 household	1

圖 3 涵構性與空間關係結構圖

本研究的系統架構則是以都市三度空間建築物混合使用功能為主，其包括現況模擬 3D 物件產生、法規模擬 3D 物件產生、3D 物件層級的轉換、混合度計算、法規檢覈、使用分佈及 OUTPUT 展示，如圖 4 所示。

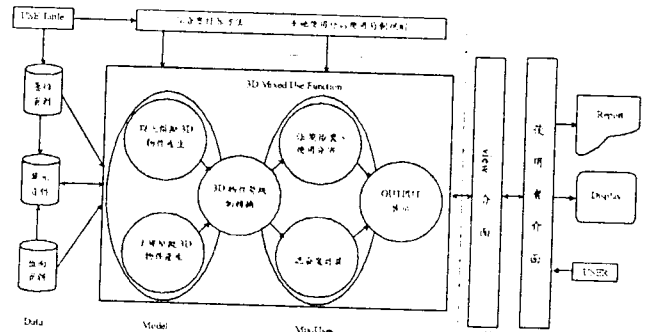


圖 4 建築物使用混合度系統架構圖

本研究之空間單元使用資料，乃由現況調查所得。現況調查時的主要工作為記錄建築物各層樓空間單元的公司名稱、住址、等，並繪製建築物的概略平面圖。在現況資料調查完成後，即利用數值地形圖以程式編碼所得的結果。

現況資料使用分類的選擇，對於混合度的計算結果影響很大，目前的分類方式有稅務行業標準分類、土地使用分區管制規則、行業別分類、等方式。本研究擬採用稅務行業標準分類及土地使用分區管制規則這兩種分類方式，作為混合度計算時的分類依據。依其性質、用途及規模，將土地及建築物之使用分為五十五組使用組別；並依照不同分區之規定，再分為允許使用及附條件允許使用的組別。

本研究利用土地使用分區管制規則進行現況資料分類的工作，並依此分類結果計算混合度；此外，並作為現況使用法規檢覈的依據，以瞭解現況使用屬於允許使用、附條件允許使用或是違規使用。

然而，3D 模型的建構首先必須進行數值地形圖的整理，將數值地形圖的街廓線及建築物線繪製完成，並以程式進行數值地形圖編碼的工作 (如圖 5 上)。然後按照編碼的結果，進行現況資料的調查，並繪製簡略的配置圖，標示樓梯間及單元的配置方式。在完成現況資料調查之後，將樓梯間及單元繪製於數值地形圖並進行編碼 (如圖 5 下)，然後將現況資料以層級的概

念建檔輸入電腦中。

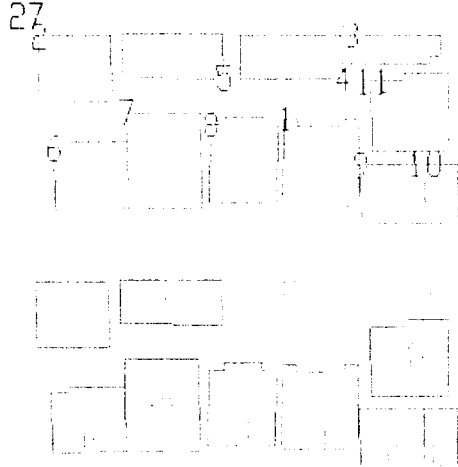


圖 5 街廓、建築物、單元編碼示意圖

本研究案例之範圍主要由南京東路、敦化北路、復興北路及長春路所構成，包括商業大樓及一般住宅使用。沿主要道路為商業區，屬於商二使用分區，住宅區則為住三使用分區。使用分區如圖 6 所示。研究已完成三十個街廓，約三百棟建築物的現況調查，並已按照稅務行業標準分類及土地使用分區管制規則建檔完成。現況資料模擬結果如圖 7，法規行為模擬結果如圖 8，各項混合度模擬結果如圖 9，法規檢覈模擬結果如圖 10。

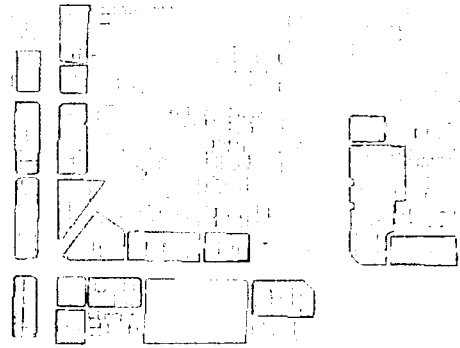


圖 6 研究範圍使用分區示意圖



圖 8 法規行為模擬結果

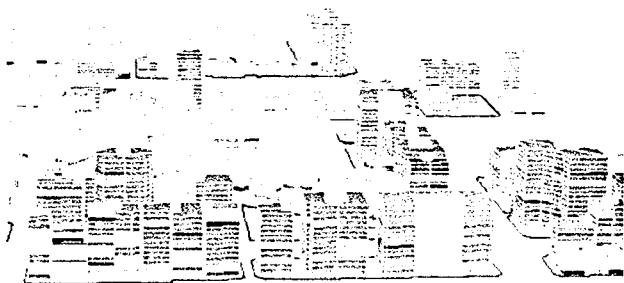


圖 7 現況資料模擬結果

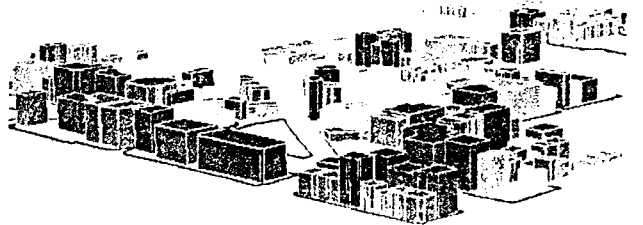


圖 9 各項混合度模擬結果

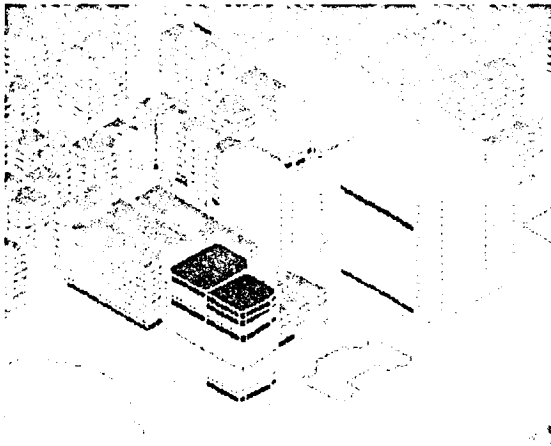


圖 10 法規檢覈模擬結果

四、計畫成果自評

本研究藉由理論回顧、概念模型建構、系統分析、模擬操作等來探討建築物使用混合度電腦視覺化之課題與技術，以實際的案例操作獲得研究的具體成果包括：一、建構了「建築物使用混合度電腦視覺化原型」。二、推導了 3D 物件與屬性資料連結的可行方法之一。三、混合度計算方法的改進。四、以台北市環亞商圈附近地區為例，完成現況案例操作模擬。五、發展出以三度空間資訊為基礎的視覺化都市模擬方法。

本研究內容與原計畫相符、已達成預期目標、研究成果的學術或應用價值在於以電腦為基礎的三度空間視覺化工具，可以讓使用者有效的組織應用三度空間的都市資訊，並能快速的分析「資訊」與「空間」的關係。本研究所建構的「建築物使用混合度電腦視覺化系統」，不僅能提供文字資料的輸出，而且能以三度空間視覺化來展現其成果(Simon 1998)，對於都市環境品質的評估、建築物混合使用的管制、現況使用的法規檢覈及土地使用分區管制規則的修訂等，皆能有所助益。具有在學術期刊發表的潛力。但由於 CAD 與 GIS 是建構在不同的技術領域上，而且 GIS 的空間資訊分析是屬於二度空間的領域(Alexander 1999)。因此，如何將 GIS 對於空間資訊分析的能力擴展到三度空間，以及把 CAD 與 GIS 的技術加以結合，將 GIS 組織資料的強大功能，與 CAD 互相整合，建構出三度空間電腦視覺化模擬的概念模型，是未來可以發展的方向。

五、參考文獻

- 邱茂林，1999，《都市景觀電腦視覺模擬程序與技術之研究》，內政部建築研究所
- 張肇丞，1998，《設計發展過程的視覺分析－以都市景觀影像為例》，台灣科技大學工程技術研究所建築設計學程碩士論文
- 許世明，1998，《高視點捷運沿線都市意象之研究》，台灣科技大學工程技術研究所建築設計學程碩士論文
- 陳廷杰，1996，《電腦視覺模擬應用在自然景觀地區建築規劃設計之研究》，成功大學建築研究所碩士論文
- 陳亮全，1989，《台北市土地混合使用適宜尺度之研究》，台北市都市計畫處委託
- 黃宗興、溫國忠，2000，《都市三度空間資料電腦視覺化之研究－以建築物混合使用為例》，第十二屆建築研究成果發表會論文集，中華民國建築學會
- 黃健二，1991，《住宅區可相容使用用途與分類研究》，內政部建築研究所籌備處
- 溫國忠、黃宗興等，1998a，《台灣省都市計劃都市設計準則模擬系統之研究及書圖製作》，中國文化大學建築及都市計劃研究所
- 溫國忠、黃宗興等，1998b，《都市設計準則三度空間之電腦模擬》，第十一屆建築研究成果發表會論文集<下>，中華民國建築學會
- 詹氏書局編輯部，2000，《台北市土地使用分區管制規則及相關法規》，詹氏書局
- 蕭朝明，1999，《電腦視覺模擬輔助都市設計審議之可行性研究－以台南車站特定區為例》，成功大學建築研究所碩士論文
- 賴俊呈，1999，《都市景觀道路電腦視覺模擬之研究－以台南市中正路及大學路為例》，成功大學建築研究所碩士論文
- 錢學陶，1996，《混合使用開發建築規劃準則之研究》，內政部建築研究所
- Alexander Köninger，1999，《3D-GIS for Urban Planning and Design》，
《http://www.agr.uni-rostock.de/iggi/ccbit_e/main_e.html》
- Ann C.Sullivan，1998，《Computers Urban Simulations》，Architecture may
- Batty, M.，1997，《The Computable City》，International Planning Studies, 2,P.155-P.173
- Fedra, K. and Reitsma, R.，1989，《Decision support and Geographical Information Systems》，Paper presented at the GIS Summer Institute, Amsterdam
- Levine, R.，1988，《Visualization barriers》，Computer Graphics World, August
- Nathalie Farenc，1999，《An Informed Environment dedicated to the simulation of virtual humans in urban context》，Eurographics, Vol.18,Number3
- Simon Doyle，1998，《The Potential of Web-Based Mapping And Virtual Reality Technologies for Modeling Urban Environments》，Comput, Environ, and Urban Systems, Vol.22,NO.2,P.137-P.155