

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

總計畫：台北都會區土地使用變遷模式之研究(II) 研究成果報告(完整版)

計畫類別：整合型
計畫編號：NSC 95-2621-Z-002-015-
執行期間：95年08月01日至96年07月31日
執行單位：國立臺灣大學建築與城鄉研究所

計畫主持人：林峰田

計畫參與人員：學士級-專任助理：曾慶原
講師級-兼任助理：胡傳中

報告附件：出席國際會議研究心得報告及發表論文

處理方式：本計畫可公開查詢

中 華 民 國 96 年 10 月 31 日

台北都會區土地使用變遷模式之研究

第二期

期末報告書

計畫編號：NSC 95-2621-Z-002-015

執行期間：2006/08/01 ~ 2007/07/31

計畫類別：一般型研究計畫(整合型)

報告類別：研究成果報告(完整版)

可立即公開

計畫主持人：林峰田 教授

專任助理：胡傳中碩士

中華民國九十六年十月

目錄

第一章 研究目的及方法	1
第一節 研究目的	1
第二節 研究範圍	1
第三節 研究方法	2
第二章 土地使用判釋	5
第一節 判釋方法	5
第二節 新店地區土地使用變遷概況	6
第三節 判釋問題	11
第三章 建物變遷預測模式	15
第一節 新店各分區建物變遷預測模式建置	17
第二節 新店各區建物變遷預測模式綜合分析討論	78
第四章 預測模式討論	86
第一節 建物變遷預測模式探討（三城湖地區）	86
第二節 第一期無建物之建物變遷預測模式探討	103
第五章 結論與建議	115
參考文獻	117
計畫成果自評	118
附錄(國際學術研討會論文)	119
A Study on Potentiality for Breeding Communities in the Taipei Metropolitan Area	

表目錄

表 1	新店地區研究分區名稱及面積	4
表 2	建物覆蓋率判釋分類表	5
表 3	農作地、林地、草生地、濕地、裸露地、魚塭覆蓋率判釋分類表	5
表 4	水體覆蓋率判釋分類表	6
表 5	判釋項目與經建版地形圖圖例項目的對應表	14
表 6	建成區預測模式指標	16
表 7	新店地區 1976 至 1987 年建物網格數量變化情形	17
表 8	新店地區 1987 年實際建物數量變化與 BLR 預測建物數量變化比較	18
表 9	新店地區建成區 1987 年實際建物量變化與 BLR 預測建物量變化比較	19
表 10	新店地區建成區 BLR 預測建物量模式指標	19
表 11	新店地區 1987 年實際建物量變化與 MLR 預測建物量變化比較	21
表 12	新店地區建成區 1987 年實際建物量變化與 MLR 預測建物量變化比較	22
表 13	新店地區建成區 MLR 預測建物量模式指標	22
表 14	建物面積值分組表及組內誤差	23
表 15	迴歸預測建物值與組別關係表	24
表 16	新店地區 1987 年真實建物面積與迴歸預測建物面積表	24
表 17	新店地區迴歸預測建物面積值（10 以內）與網格數量關係	25
表 18	新店地區 1987 年真實與迴歸預測建物面積表（預測值未達 3 屬分組 0）	25
表 19	新店地區 1987 年真實建物網格數量與 LR 預測建物網格數量比較	25
表 20	新店地區建成區 1987 年真實建物網格數量與 LR 預測建物網格數量比較	26
表 21	新店地區建成區 LR 預測建物量模式指標	26
表 22	LR 預測新店建物新增量與真實建物新增量可接受誤差與預測正確率關係	29
表 23	LR 預測新店建物新增量誤差值 10 之內網格數量表	31
表 24	新店都市計畫區非水源特定區內 1976 至 1987 年建物網格數量變化情形	31
表 25	新店都市計畫區非水源特定區內 1987 年實際與 BLR 預測建物量變化比較	33
表 26	新店都市計畫區非水源特定區內建成區 1987 年實際與 BLR 預測建物量變化比較	33
表 27	新店都市計畫區非水源特定區內建成區 BLR 預測建物量模式指標	33
表 28	新店都市計畫區非水源特定區內 1987 年實際與 MLR 預測建物量比較	36
表 29	新店都市計畫區非水源特定區內建成區 1987 年實際與 MLR 預測建物量變化比較	36
表 30	新店都市計畫區非水源特定區內建成區 MLR 預測建物量模式指標	36
表 31	新店都市計畫區非水源特定區內 1987 年真實與 LR 預測建物量比較	38
表 32	新店都市計畫區非水源特定區內建成區 1987 年真實與 LR 預測建物量比較	38
表 33	新店都市計畫區非水源特定區內建成區 LR 預測建物量模式指標	38
表 34	新店地區都市計畫區非水源特定區 LR 迴歸預測量與真實新增量誤差	40
表 35	新店都市計畫區水源特定區內 1976 至 1987 年建物網格數量變化情形	41
表 36	新店都市計畫區水源特定區內 1987 年真實與 BLR 預測建物量變化比較	42

表 37	新店都市計畫區水源特定區內建成區 1987 年真實與 BLR 預測建物量變化比較	42
表 38	新店都市計畫區水源特定區內建成區 BLR 預測建物量模式指標	42
表 39	新店都市計畫區水源特定區內 1987 年真實與 LR 預測建物量比較	44
表 40	新店都市計畫區水源特定區內建成區 1987 年真實與 LR 預測建物量比較	44
表 41	新店都市計畫區水源特定區內建成區 LR 預測建物量模式指標	44
表 42	新店非都市計畫區非水源特定區內 1976 至 1987 年建物網格量變化情形	47
表 43	非都市計畫區非水源特定區內 1987 年真實與 BLR 預測建物量變化比較	48
表 44	新店非都市計畫區非水源特定區內建成區 1987 年真實與 BLR 預測建物量變化比較	48
表 45	新店非都市計畫區非水源特定區內建成區 BLR 預測建物量模式指標	49
表 46	非都市計畫區非水源特定區內 1987 年真實與 LR 預測建物量變化比較	50
表 47	新店非都市計畫區非水源特定區內建成區 1987 年真實與 LR 預測建物量變化比較	50
表 48	新店非都市計畫區非水源特定區內建成區 LR 預測建物量模式指標	50
表 49	新店非都市計畫區水源特定區內 1976 至 1987 年建物網格數量變化情形	52
表 50	新店非都市計畫區水源特定區內 1987 年真實與 BLR 預測建物量變化比較	54
表 51	新店非都市計畫區水源特定區內建成區 1987 年真實與 BLR 預測建物量變化比較	54
表 52	新店非都市計畫區水源特定區內建成區 BLR 預測建物量模式指標	54
表 53	新店非都市計畫區水源特定區內 1987 年真實與 LR 預測建物量變化比較	56
表 54	新店非都市計畫區水源特定區內建成區 1987 年真實與 LR 預測建物量比較	56
表 55	新店非都市計畫區水源特定區內建成區 LR 預測建物量模式指標	56
表 56	新店安坑都市計畫區 1976 至 1987 年建物網格數量變化情形	59
表 57	新店安坑都市計畫區 1987 年真實與 BLR 預測建物量變化比較	60
表 58	新店安坑都市計畫區建成區 1987 年真實與 BLR 預測建物量變化比較	60
表 59	新店安坑都市計畫區建成區 BLR 預測建物量模式指標	60
表 60	新店安坑都市計畫區 1987 年真實與 LR 預測建物量比較	62
表 61	新店安坑都市計畫區建成區 1987 年真實與 LR 預測建物量比較	62
表 62	新店安坑都市計畫區建成區 LR 預測建物量模式指標	62
表 63	新店三城湖 81 格 1976 至 1987 年建物網格數量變化情形	65
表 64	新店三城湖 81 格 1987 年真實與 BLR 預測建物量變化比較	66
表 65	新店三城湖 81 格建成區 1987 年真實與 BLR 預測建物量變化比較	66
表 66	新店三城湖 81 格建成區 BLR 預測建物量模式指標	66
表 67	新店三城湖 81 格 1987 年真實與 LR 預測建物量比較	68
表 68	新店三城湖 81 格建成區 1987 年真實與 LR 預測建物量比較	68
表 69	新店三城湖建成區 LR 預測建物量模式指標	68
表 70	新店三城湖 81 格 1987 年真實與 BLR 預測建物有無新增變化比較	70
表 71	新店三城湖 81 格建成區 1987 年真實與 BLR 預測建物有無新增變化比較	70
表 72	新店三城湖 81 格建成區 BLR 預測建物新增量模式指標	70
表 73	新店山區 90 格 1976 至 1987 年建物網格數量變化情形	72
表 74	新店山區 90 格 1987 年真實與 BLR 預測建物有無新增變化比較	73

表 75	新店山區 90 格建成區 1987 年真實與 BLR 預測建物有無新增變化比較	73
表 76	新店山區 90 格建成區 BLR 預測建物量模式指標	74
表 77	新店山區 182 格 1976 至 1987 年建物網格數量變化情形	75
表 78	新店山區 182 格 1987 年真實與 BLR 預測建物有無新增變化比較	76
表 79	新店山區 182 格建成區 1987 年真實與 BLR 預測建物有無新增變化比較	76
表 80	新店山區 182 格建成區 BLR 預測建物量模式指標	77
表 81	新店各分區預測有無建物或建物量模式綜合比較表	78
表 82	新店各分區預測有無建物或建物量模式指標相關表	79
表 83	新店各分區預測有無新增建物或建物新增量模式綜合比較表	84
表 84	新店各分區預測有無新增建物或建物新增量模式指標相關表	84
表 85	新店三城湖、山區建物新增預測模式指標	85
表 86	三城湖地區 BLR 預測「有無建物」及「有無新增建物」選取自變數	90
表 87	三城湖地區 BLR 預測第三期建物有無鄰近建物面積參數自變數比較	97
表 88	三城湖地區 BLR 預測 2005 年有無建物與 2000 年真實建物比較	103

圖目錄

圖 1	研究範圍	1
圖 2	新店地區建物面積量變遷	3
圖 3	新店地區研究分區圖	4
圖 4	新店地區 1947 年土地使用比例	6
圖 5	新店地區 1976 年土地使用比例	7
圖 6	新店地區 1987 年土地使用比例	7
圖 7	新店地區 2000 年土地使用比例	8
圖 8	新店地區 1947 年建物分佈	9
圖 9	新店地區 1976 年建物分佈	9
圖 10	新店地區 1987 年建物分佈	10
圖 11	新店地區 2000 年建物分佈	10
圖 12	新店地區 1976 年至 1987 年建物變化較大區域	11
圖 13	經建版地形圖遠東 ABC 全球企業總部地區比較	13
圖 14	新店地區三處建物預測模式小分區	14
圖 15	LR 預測新店建物新增量與真實建物新增量可接受誤差與預測正確率關係	30
圖 16	LR 預測新店建物新增量可接受誤差與未預測到網格數量關係	30
圖 17	變化網格數比例與預測正確涵概率關係	80
圖 18	變化網格數比例與 s-cpt-c 值關係	81
圖 19	三城湖地區 BLR 預測 1987 年有無建物與真實建物比較	88
圖 20	三城湖地區無地價 BLR 預測 1987 年有無建物與真實建物比較	93
圖 21	三城湖地區 BLR 預測第三期(1998)年有無建物與真實建物比較	95
圖 22	三城湖地區 BLR 預測第三期(1998)年有無建物與真實建物比較 (去除鄰近建物面積自變數)	98
圖 23	三城湖地區 BLR 預測 1976 年有無建物與真實建物比較	100
圖 24	三城湖地區 BLR 預測 2005 年有無建物與 2000 年真實建物比較	102
圖 25	新店地區假設第一期無建物及公用設施 1987 年預測及真實建物量差異	105
圖 26	新店都市計畫區非水源特區內假設第一期無建物及公用設施 1987 年真實與預測建物量差異	107
圖 27	新店地區 1987 年建物分佈圖	109
圖 28	新店地區假設 1976 年建物為農作地預測 1987 年建物圖	110
圖 29	新店地區假設 1976 年建物為農作地 1987 年建物預測及真實面積值差異	110
圖 30	新店都市計畫區非水源特定區 1987 年建物分佈圖	113
圖 31	新店都市計畫區非水源特定區假設 1976 年建物為農作地預測 1987 年建物	113
圖 32	新店都市計畫非水源特定區假設 1976 年建物為農作地 1987 年建物真實與預測值差異	114

第一章 研究目的及方法

第一節 研究目的

本研究上一(第一)期之研究重點在基礎資料建置及土地利用判釋(林峰田、陳玫蓉, 2006)。本(第二)期承續上一期之成果, 主要研究目的在於利用早期土地使用資料, 以迴歸方法預測地區未來可能的空間發展模式。並比較在不同空間、不同尺度、以及不同迴歸方法下, 空間發展預測模式的差異。並對迴歸預測模式的內容及預測準確度加以討論。

第二節 研究範圍

本研究範圍為台北縣新店市, 包含都市計畫區及非都市計畫區。新店市面積約 120.23 平方公里。東鄰石碇鄉; 南鄰烏來鄉; 西鄰三峽鎮、土城市; 北鄰中和市、台北市文山區。新店市地勢南高北低, 屬雪山山脈分支之丘陵地帶, 自南邊海拔 1,000 公尺之大桶山向北逐漸降低至台北盆地邊緣。新店溪南北向貫穿本市。

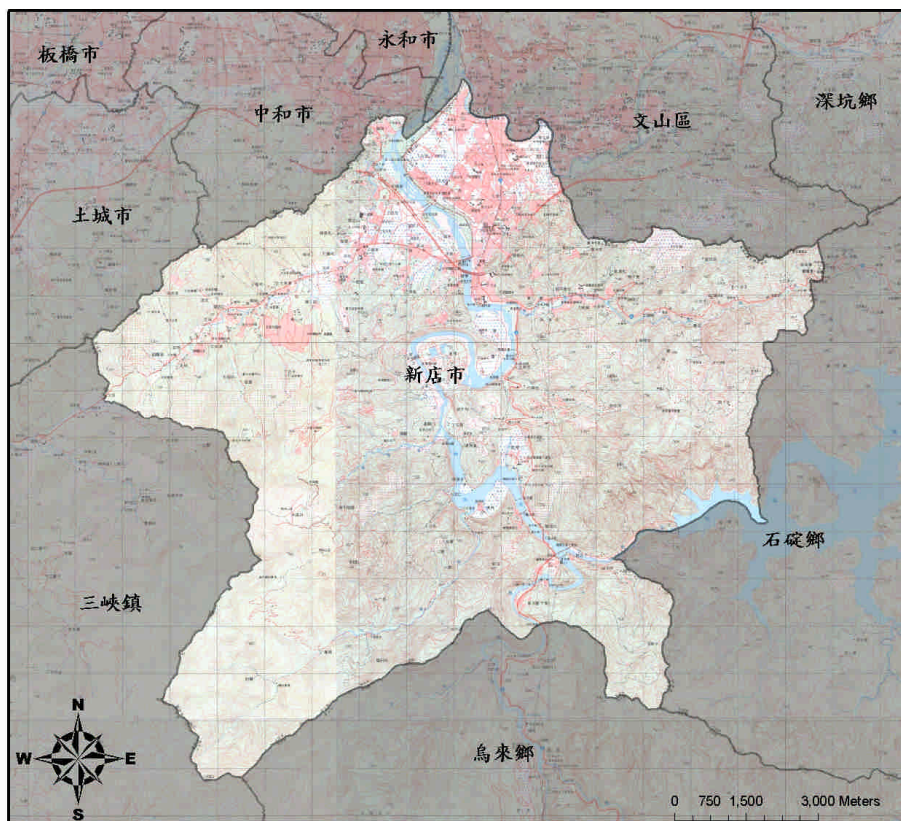


圖 1 研究範圍

第三節 研究方法

本研究在預測新店地區的建物數量及分佈情形，分做兩種預測方式，一種是預測網格未來是否會有建物或是網格的建物面積量，一種是預測該網格未來是否會新增建物或是網格的建物面積新增量。

國內外土地利用變遷相關研究的預測方法多結合地理資訊系統 (Geographic Information Systems, GIS) 及數理分析方法，如：Logistic Regression (Binary Logistic Regression 或 Multinomial Logistic Regression) 或 Linear Regression 迴歸方法 (Chen and Verburg, 2000; Geoghegan et al. 2001; Newling, 1966; Verburg et al. 1999; Serneels and Lambin, 2001; Verburg et al. 2002; Verburg and Verkamp 2005)。本研究也是採用這些分析方法。茲簡要介紹如下：

一、Logistic Regression：

$$P_i = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \dots + \beta_k X_{ki})}}$$

β ：係數。

X ：自變數，第一期網格的屬性值，如網格的道路寬度、坡度等。

P_i ：在 Binary Logistic Regression， P_i 表示預測網格是否有建物（或是否有新增建物）的機率，若 $P_i > 0.5$ 則表示網格於第二期時有建物（或有新增建物）。在 Multinomial Logistic Regression，若網格建物面積未來有多種類型的可能性，則網格於第二期時變為 P_i 值最高的 i 類型。

二、Linear Regression：

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \dots + \beta_k X_{ki}$$

β ：係數。

X ：自變數，第一期網格的屬性值，如網格的道路寬度、坡度等。

Y ：網格第二期建物面積預測值（或建物面積新增量預測值）。

下圖為新店地區 1947 年、1976 年、1987 年、2000 年的總建物面積變化情形。由於 1947 年至 1976 年時間間隔過長，變化太大，而 1987 年至 2000 年建物量幾乎沒有改變。本研究目前先採用 1976 年及 1987 年的土地資料，以 1976 年為第一期資料來預測 1987 年（第二期）的建物數量及分佈情形。

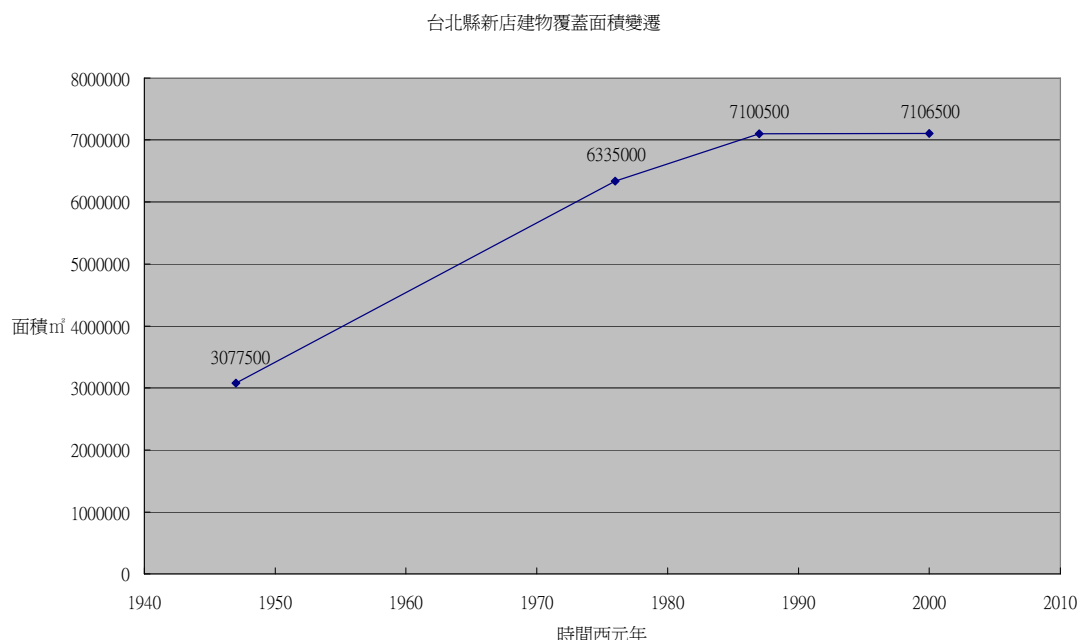


圖 2 新店地區建物面積量變遷

迴歸的計算方法，是以第二期（1987 年）的建物數量資料為依變數 Y 值，自變數 X 值為第一期（1976 年）網格的土地使用資料，如各種土地使用的覆蓋率、交通狀況、是否有公用設施等，以迴歸方式計算建物 1976 年至 1987 年的數量及分佈預測模式。

BLR (Binary Logistic Regression) 採用的依變數資料為「有無建物」或「有無新增建物」。MLR (Multinomial Logistic Regression)、LR (Linear Regression) 採用的依變數資料為「建物數量」(MLR 分為五組：網格內建物面積比例 0%、10%、35%、65%、90%) 或「建物新增數量」。

最後利用預測模式所推得的第二期建物資料，與真實第二期（1987 年）的建物資料做比較，用以評估該預測模式是否具有預測能力。

本研究除了建置全新店地區的建物預測模式外，還將新店依使用分區特性分作 5 個小區，包含新店都市計畫區（非水源特定區內）、新店都市計畫區（水源特定區內）、非都市計畫區（非水源特定區內）、非都市計畫區（水源特定區

內)、安坑都市計畫區。用以比較不同分區的建物預測模式，是否會因分區不同而有差異，如採用的自變數、預測準確率的差異等。某些分區因為建物網格數量有限，例如可能第二期的高建物面積網格（如 90%）的網格數量不到 30，樣本數不足，故無法使用 MLR 來建置建物預測模式。分區如下圖所示。

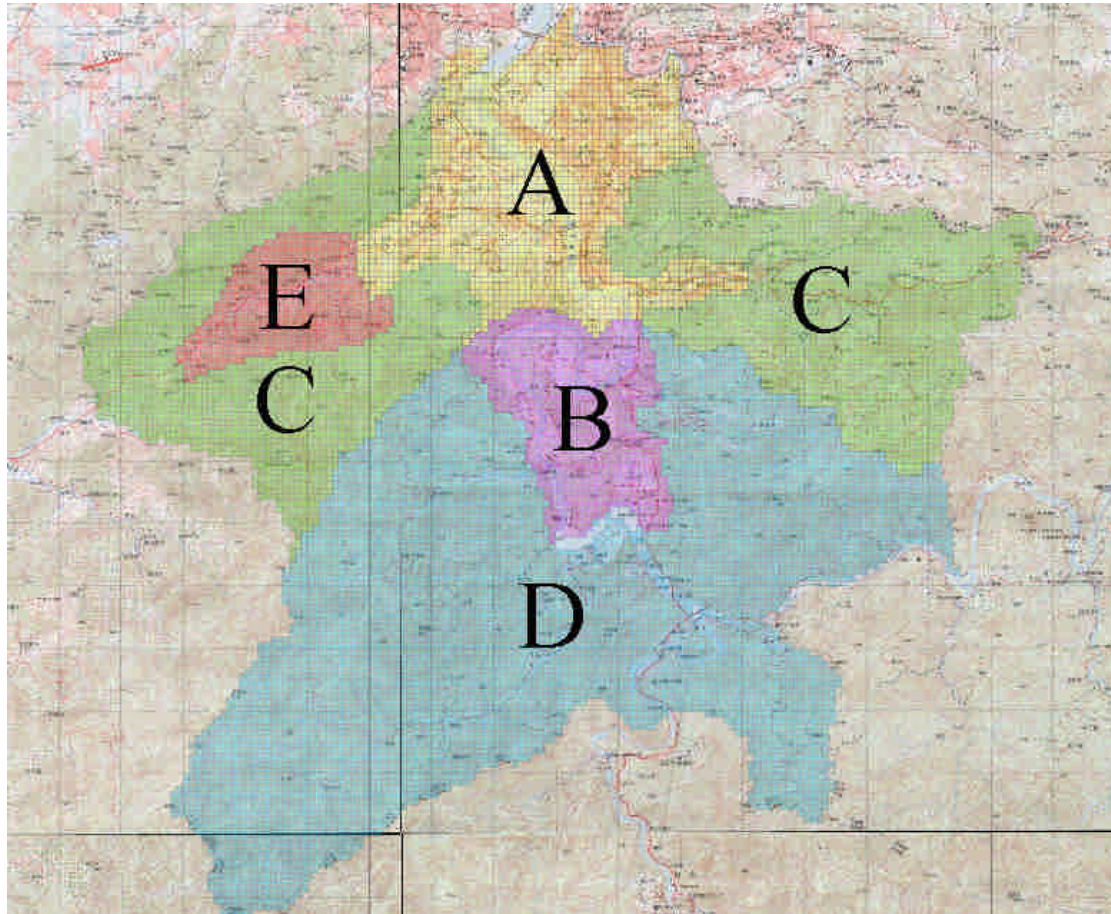


圖 3 新店地區研究分區圖

表 1 新店地區研究分區名稱及面積

分區名稱	網格數	面積
A：新店都市計畫區（非水源特定區內）	1,670 格	16,700,000 M ²
B：新店都市計畫區（水源特定區內）	781 格	7,810,000 M ²
C：非都市計畫區（非水源特定區內）	3,395 格	33,950,000 M ²
D：非都市計畫區（水源特定區內）	5,649 格	56,490,000 M ²
E：安坑都市計畫區	492 格	4,920,000 M ²

第二章 土地使用判釋

第一節 判釋方法

本研究將新店地區劃分為 100M×100M 的網格資料，以早期新店的航空照片圖或是經建版地形圖為底圖，判釋網格內的土地利用情形。

航照圖為 1947 年資料；經建版地形圖共有 3 版，第一版為 1976 年、第二版為 1987 年、第三版為 2000 年。總共有 4 個時期的土地使用判釋資料。

判釋的項目包含網格內的建物覆蓋率、交通、水體覆蓋率及類別、農作地覆蓋率、林地覆蓋率、草生地覆蓋率、濕地覆蓋率、裸露地覆蓋率、公用設施類別、魚塭覆蓋率。建物覆蓋率分為 5 組類別，水體覆蓋率分為 2 組，其餘項目覆蓋率分為 4 組，詳如下表所列。

表 2 建物覆蓋率判釋分類表

建物覆蓋率 (Y%)	組別 (%)
$Y = 0$	0
$0 < Y \leq 20$	10
$20 < Y \leq 50$	35
$50 < Y \leq 80$	65
$80 < Y \leq 100$	90

表 3 農作地、林地、草生地、濕地、裸露地、魚塭覆蓋率判釋分類表

農作地、林地、草生地、濕地、裸露地、魚塭覆蓋率 (Y%)	組別 (%)
$Y = 0$	0
$0 < Y \leq 30$	15
$30 < Y \leq 60$	45
$60 < Y \leq 100$	80

表 4 水體覆蓋率判釋分類表

水體覆蓋率 (Y%)	組別
$Y = 0$	0
$0 < Y \leq 30$	1
$30 < Y \leq 100$	2

第二節 新店地區土地使用變遷概況

新店地區 1947 年、1976 年、1987 年、2000 年的各類土地使用面積如下圖所示，圖文字標示依序為類別、面積（M²）、面積比例。

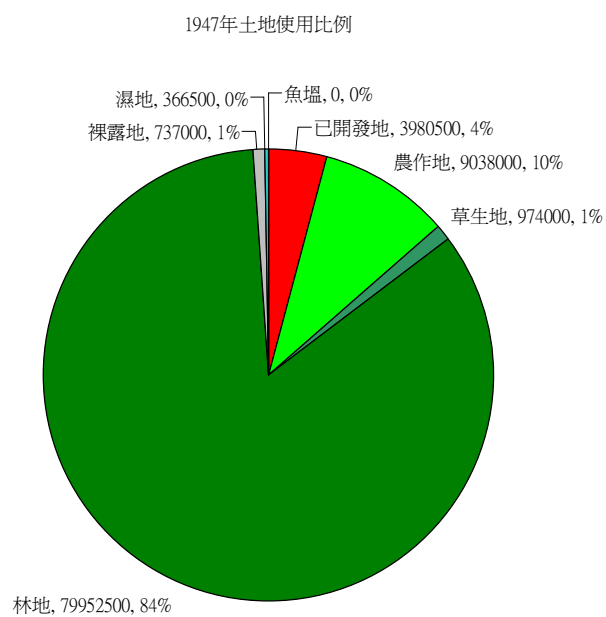


圖 4 新店地區 1947 年土地使用比例

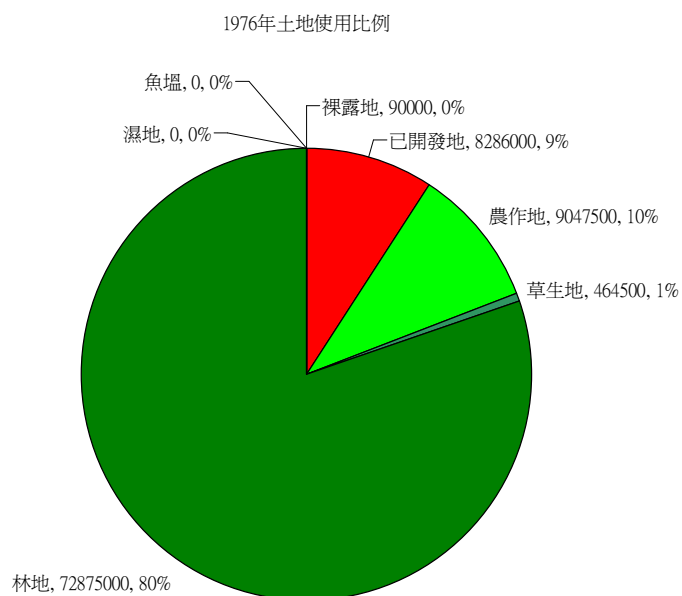


圖 5 新店地區 1976 年土地使用比例

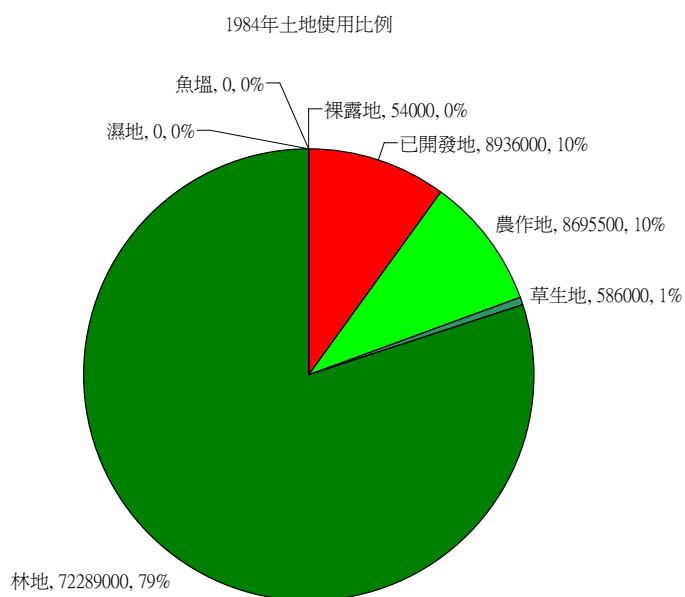


圖 6 新店地區 1987 年土地使用比例

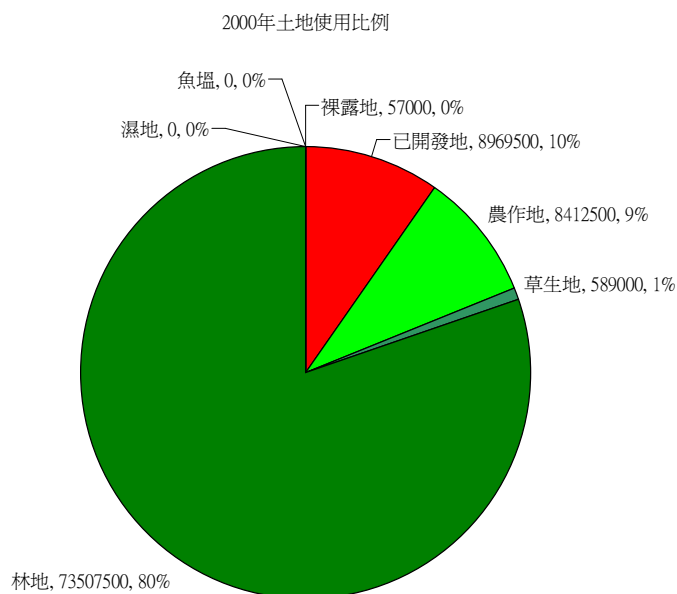


圖 7 新店地區 2000 年土地使用比例

新店地區自 1947 年至 2000 年，最大比例的土地使用類別為林地約佔 80%，其次為農作地及已開發地（網格內有建物或道路等人造物）。自 1987 年起，已開發地面積超越農作地面積。

林地面積自 1947 年至 1976 年變化-8.85%，1967 至 2000 年變化量僅 0.87%。農作地 1947 至 1976 年間面積沒有太大變動，1976 年至 2000 年面積有減小，但幅度不大約 7%。已開發地面積 1947 年至 2000 年增加了 131%；1976 年至 2000 年增加了 12.18%；但 1987 年至 2000 年 13 年間，只增加 0.08%而已，改變量非常小。公共設施方面，自 1976 年起，寺廟跟墓地皆明顯增加。

新店建物覆蓋面積 1947 年至 1976 年增加了 105.8%，1976 年至 1987 年增加了 12.1%，而 1987 年至 2000 年 13 年間，只增加 0.08%。新店地區不同年代建物覆蓋分佈如下圖所示，顏色越深表建物覆蓋率越高。

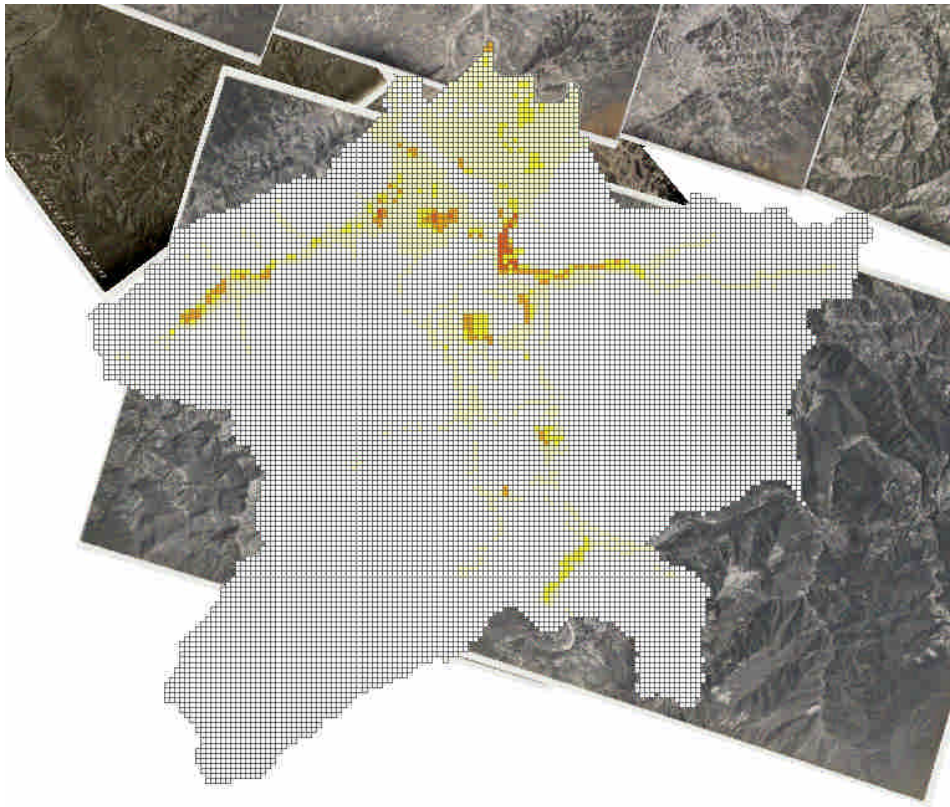


圖 8 新店地區 1947 年建物分佈

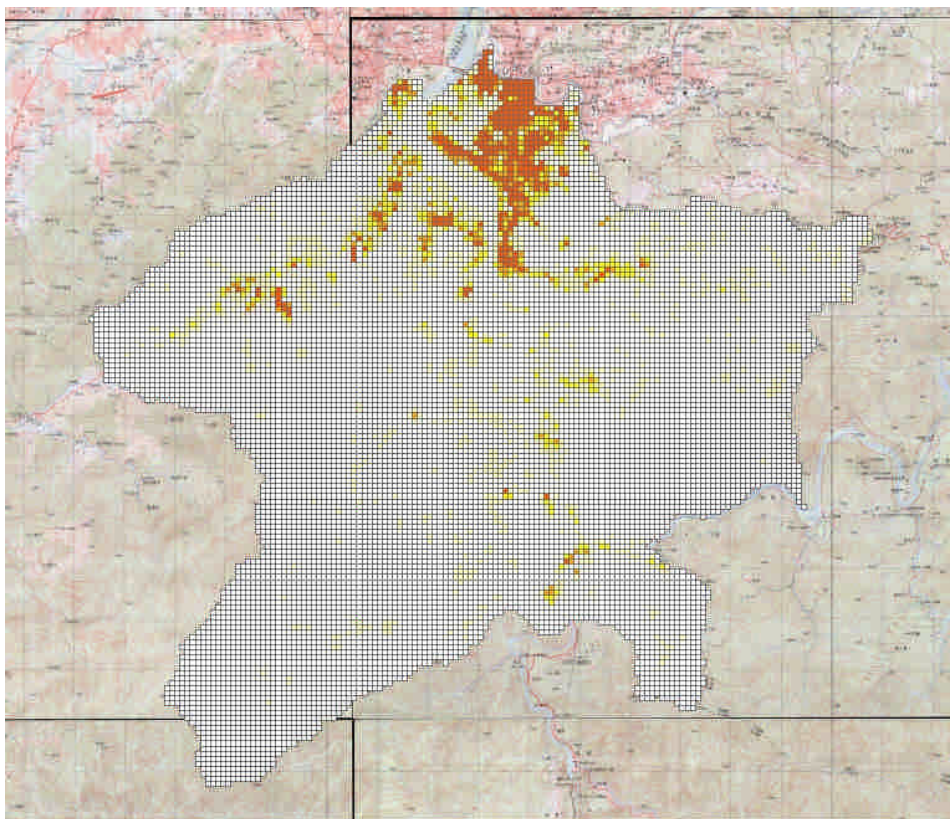


圖 9 新店地區 1976 年建物分佈

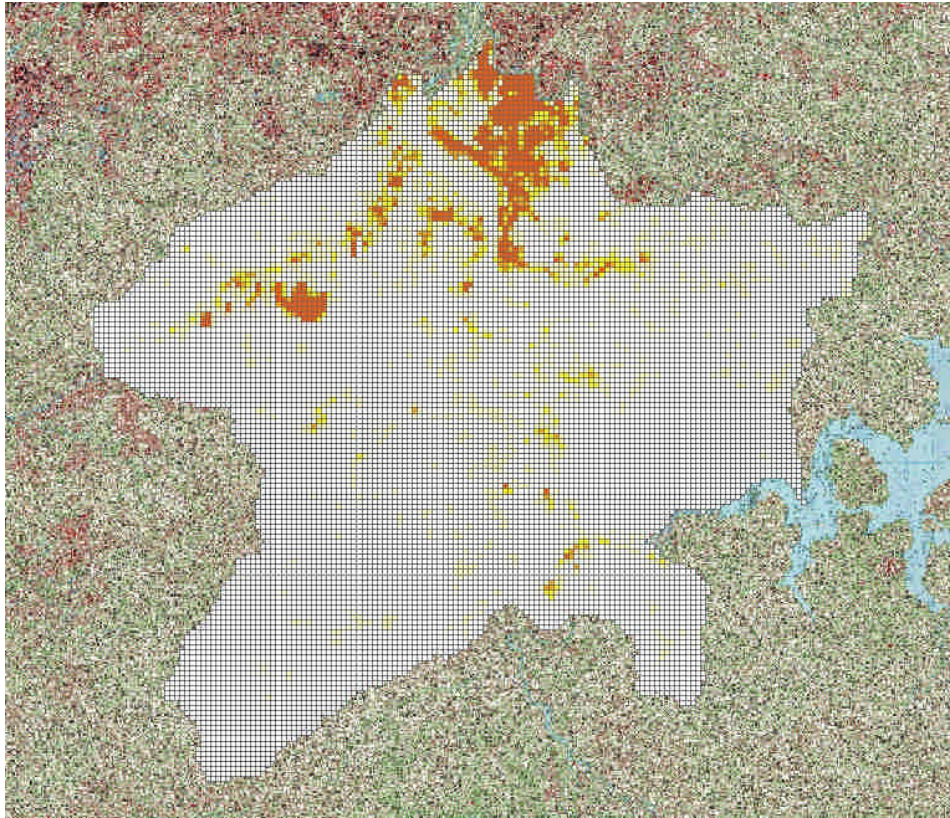


圖 10 新店地區 1987 年建物分佈

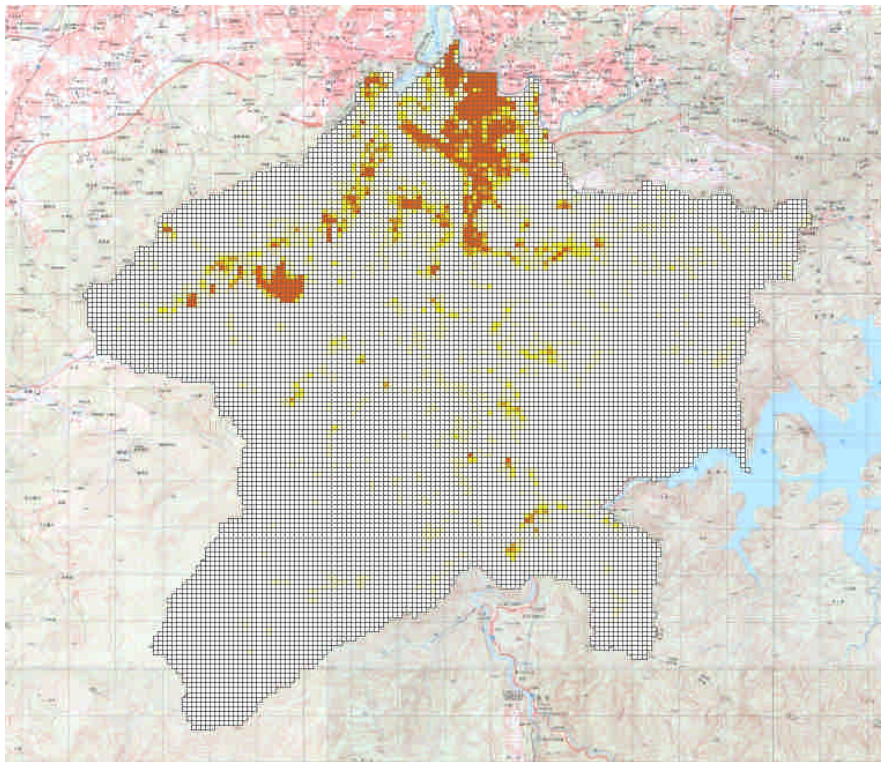


圖 11 新店地區 2000 年建物分佈

建物量變化較顯著的地區如下圖所示，「1」是新店都市計畫區；「2」是安

坑、台北小城、玫瑰中國城、三城湖一帶；「3」是青潭山區一帶；「4」是直潭淨水廠一帶；「5」是大台北華城一帶；「6」是楓橋渡假村。

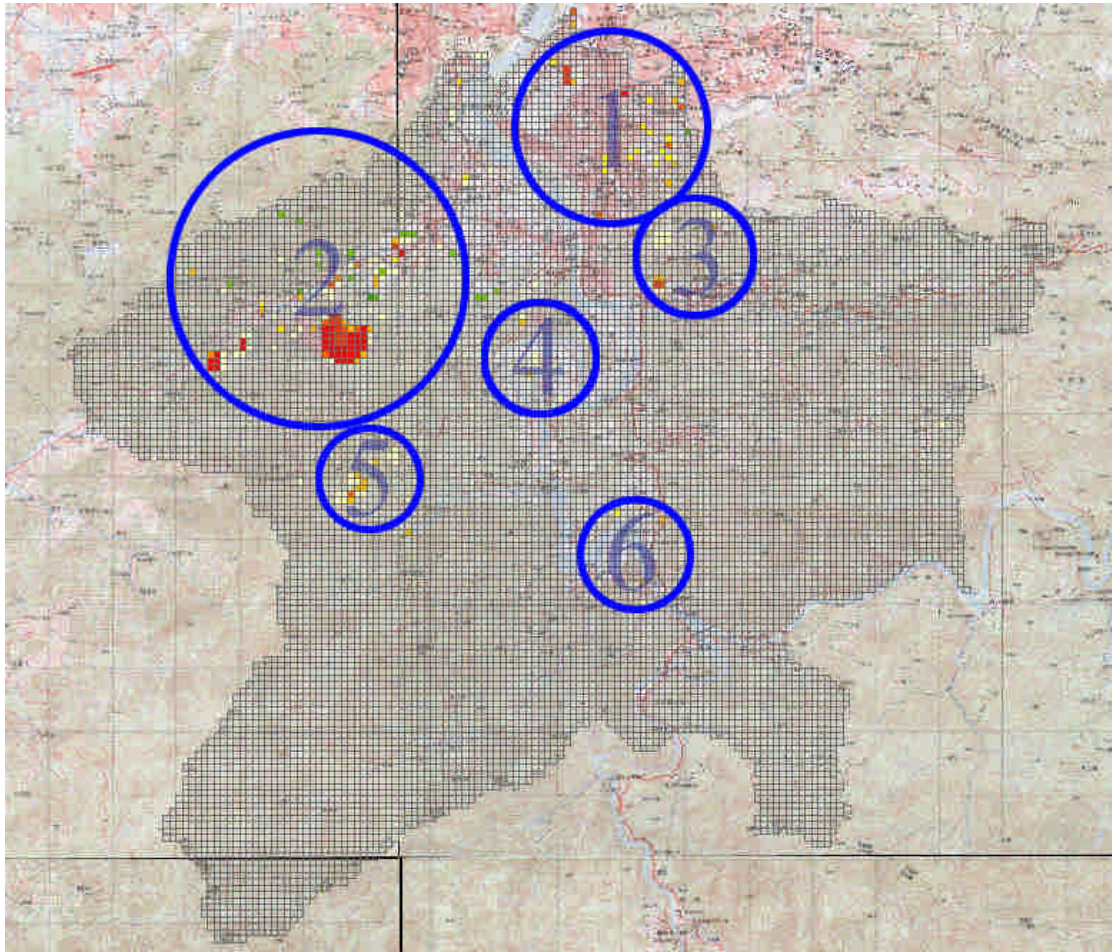


圖 12 新店地區 1976 年至 1987 年建物變化較大區域

第三節 判釋問題

本研究新店地區土地使用的判釋，是以早期黑白航空照片及經建版地形圖為底圖來做判釋，然而在實際判釋時發現許多問題，詳述如下：

建物：

建物無法由圖面判斷樓層高，且不同版本的經建版地形圖，建物繪製大小會稍有不同，會造成網格內建物面積判釋的差異。

農作地：

果林屬於農作地類別，在經建版地形圖有標示可以判別，但農作地的果林部分，在 1947 年空照圖無法區分果林與林地。

林地：

林地 1976 年至 2000 年面積變化不大，變化量僅 0.87%，可能與地形圖繪製精確度有關，某些地區土地使用沒有改變，但是因為經建版地形圖版本不同，空地會出現留白或是塗滿綠色（林地）的差異。

草生地：

經建版地形圖圖例無「草生地」類別。以「綠地」圖例表示為草生地。

道路：

1947 年空照圖判釋因照片不清楚，或是有樹木遮蓋，可能有部分道路未判出。道路寬度在空照圖無法快速精確的判釋，而經建版地形圖也無法準確區分道路寬度。

水體：

1947 年空照圖判釋的水體網格數明顯較少(1,309 格)，與經建版地形圖(一版 1,754 格、二版 1,973 格、三版 1,983 格)格判釋水體網格數量差距約 35%，經對照發現是因空照圖不清楚，未判出水體。

公共設施：

空照圖公共設施不易判釋。僅能由操場辨識出學校。

裸露地：

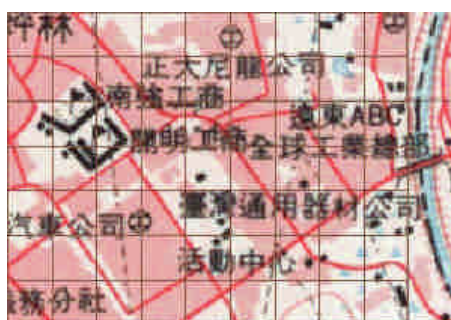
空照圖判釋，河岸顏色較白的地（沒有草木）判為裸露地。經建版地形圖判釋，河川中的孤島判為裸露地，

總結 1947 年空照圖無法判釋的地物有：

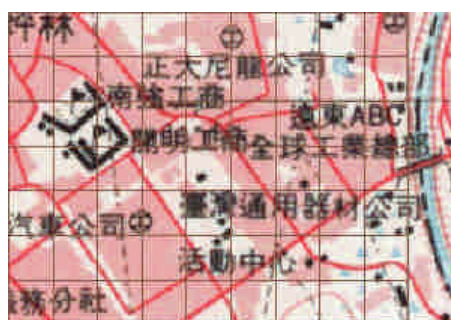
- 一、樓層高（經建版地形圖也無法判釋）。
- 二、魚塭。
- 三、濕地。
- 四、公用設施（僅可利用操場判釋學校）。
- 五、果園。

總結造成判釋誤差的原因有：

- 一、顯示器不同造成亮度、對比、清晰度不同，影響最大
- 二、網格顯示比例大小不同，造成判釋不同
- 三、空照圖本身不清楚。
- 四、空照圖、地形圖無法疊合 不同年代空照圖、地形圖座標的誤差影響判釋準確度。
- 五、判釋經驗不足（例如河川，彎曲且呈不同程度深色變化，可能被判為林地）。
- 六、道路寬度的判斷比較困難。空照圖無法快速準確判釋道路寬度，而經建版地形圖無準確標示道路寬度。
- 七、空照圖中樹林會概住其他地物如道路、河川、建物等，造成判釋誤差。
- 八、經建版地形圖的繪製正確度造成誤差，除了繪製方式不同造成的誤差如建物大小、林地有無塗綠色外，地形圖本身的資料正確度也可能有問題，如下圖，1976 年、1987 年遠東 ABC 全球企業總部已成立繪有建物，但 2000 年的資料卻沒有建物。



1976 年



1987 年



2000 年

圖 13 經建版地形圖遠東 ABC 全球企業總部地區比較

本研究判釋項目與地形圖圖例項目沒有完全相符，二者間的對應表如下所示。經建版地形圖中的工廠及礦場沒有出現在判釋項目中。

表 5 判釋項目與經建版地形圖圖例項目的對應表

判釋項目	經建版地形圖
建物	建築區
農作地	水田、茶林、蔗田、果園農場、旱作地
林地	樹林、矮林
草生地	綠地
裸露地	鹽田
濕地	沼澤或濕地、泥地
魚塭	魚池
交通	國道、省道、線道、其他道路、大道、小路、鐵路
公用設施	政府或公所、警察局、學校、墓地、廟或教堂、發電廠、變電所、水廠、加油站、郵局、電信局、電台、氣象台、瞭望台
水體	河流或湖
N/A	工廠、礦場

第三章 建物變遷預測模式

本研究除了建置新店地區的建物變遷預測模式外，尚將新店地區分作新店都市計畫區（水源特定區內、水源特定區外）、非都市計畫區（水源特定區內、水源特定區外）、安坑都市計畫區分別建置建物變遷預測模式，並可比較不同地區建物預測模式的差異，分區如圖 3 所示。除了上述分區外，另外挑選了較特殊的三塊小地區（如下圖）建置建物預測模式，探討建物變化比例、預測範圍大小對預測模式的影響(Cohen, 1960; Costanza, 1989; Uebersax, 2002)。

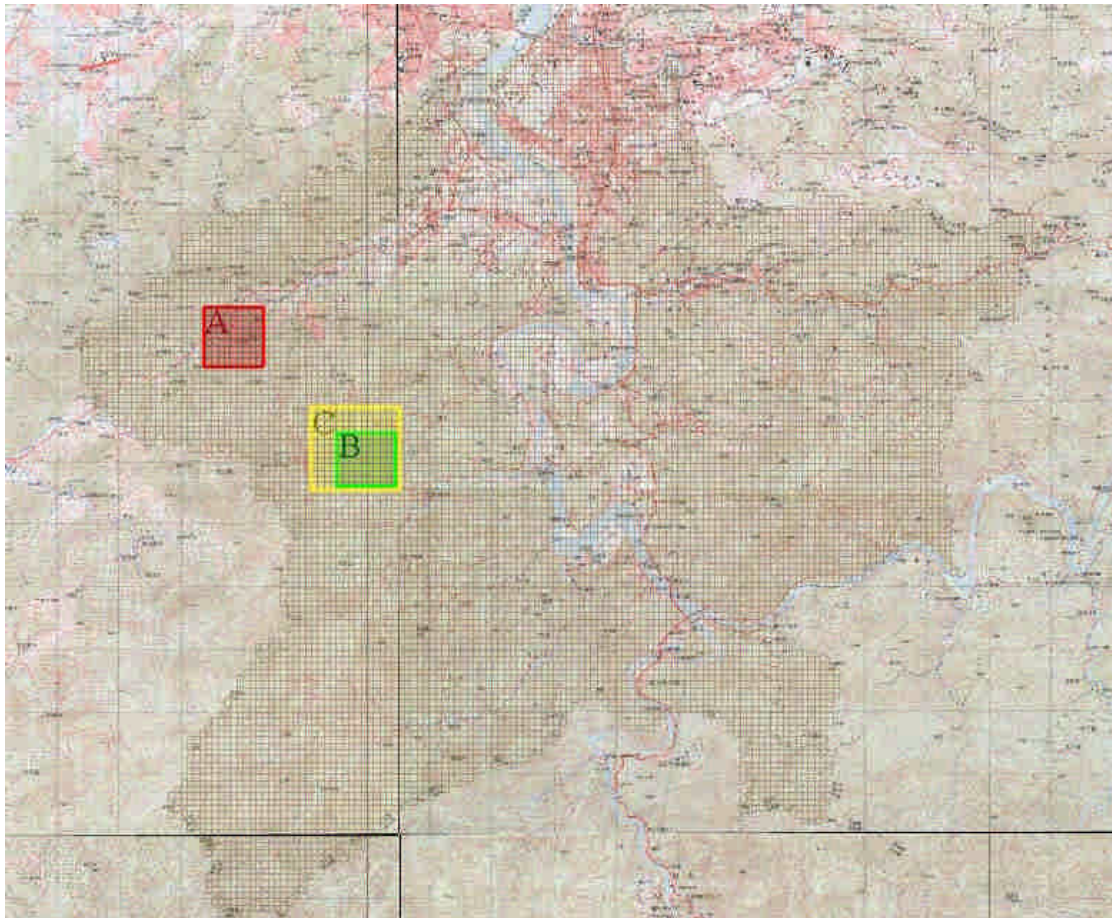


圖 14 新店地區三處建物預測模式小分區

A：三城湖 81 格

B：山區 90 格

C：山區 182 格

預測模式自變數採 1976 年資料，依變數（網格內建物面積）採 1987 年建物資料建置，為 11 年變化的預測模式。

每一分區皆會建置 Binary Logistic Regression 預測 1987 年網格內有無

建物、Multinomial Logistic Regression 預測 1987 年網格內建物面積（若樣本數不足則不做）、Linear Regression 預測 1987 年網格內建物面積、Binary Logistic Regression 預測 1987 年網格內有無新增建物、Linear Regression 預測 1987 年網格內建物新增面積。沒有用 Multinomial Logistic Regression 來預測新店地區 1987 年有無新增建物是因為建物新增量依變數共 17 組（-90、-80、-65、-55、-35、-30、-25、-10、0、10、25、30、35、55、65、80、90），而因為樣本數有限，並非每組都能有 30 個以上的樣本，故未用 Multinomial Logistic Regression 來作新店建物的新增量預測。

模式建置後，將檢視模式的總正確預測涵概率（預測量等於真實量網格數/總網格數）尤其對建物有變化網格區域的模式預測能力作分析。此外針對建成區（1976 年或 1987 年有建物的網格區域），訂定 5 項指標，來檢驗預測模式的預測能力，5 項指標為：

表 6 建成區預測模式指標

指標名稱	指標計算方式	說明
q-crt-b	$BLR: 1 - [abs((Pn+Pu)-(In+Iu)) / (In+Iu)]$ 其他：預測建物總面積/真實建物總面積	1987 年有建物網格 數量預測正確程度（無位置正確）
s-crt-b	$1 - [abs((Vmm+Vuu+Vrr)-T) / T]$	預測正確網格佔總網格數比例（有位置正確）
q-crt-c	$1 - [abs((Pn+Pr)-(In+Ir)) / (In+Ir)]$	實際有變化網格數量與預測變化網格數量比例（無位置正確）
s-crt-c	$1 - [abs((Vnn+Vrr)-(Pn+Pr)) / (Pn+Pr)]$	預測會變化網格中，真實會變化的比例（有位置正確）
s-cpt-c	$1 - [abs((Vnn+Vrr)-(In+Ir)) / (In+Ir)]$	真實有變化網格中，預測會變化的比例（有位置正確）

	實際新增	實際不變	實際減少	正確率
預測新增	Vnn	Vnu	Vnr	Pn
預測無新增	Vun	Vuu	Vur	Pu
預測減少	Vrn	Vru	Vrr	Pr
正確預測涵概率	In	Iu	Ir	T

第一節 新店各分區建物變遷預測模式建置

一、新店地區建物變遷預測模式：

新店地區 1976 年至 1987 年的建物變化情形如下表，表格欄位依照網格內建物面積佔網格面積百分比分類，百分比越高表網格內建物面積較大的網格。網格總數為 12,058 格，網格內建物面積自 1976 年至 1987 年有變化的網格數量，僅佔全部網格數量的 1.95%(235 格)，包含新增 1.79%(216 格)，減少 0.16%(19 格)。

表 7 新店地區 1976 至 1987 年建物網格數量變化情形

		1976年建物網格數					Total
		.00%	10.00%	35.00%	65.00%	90.00%	
1987年	.00%	9,848	15	1	0	0	9,864
建物	10.00%	100	1,188	3	0	0	1,291
網格數	35.00%	31	11	294	0	0	336
	65.00%	11	3	4	169	0	187
	90.00%	37	14	0	5	324	380
Total		10,027	1,231	302	174	324	12,058

(一) 新店地區 Binary Logistic Regression 預測 1987 年有無建物

Variables in the Equation

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1(a) buil76	.776	.026	883.630	1	.000	2.173
neig0876	.013	.001	141.427	1	.000	1.013
roaddi76	-.003	.000	49.782	1	.000	.997
Constant	-3.671	.114	1040.416	1	.000	.025

a Variable(s) entered on step 1: buil76, neig0876, roaddi76.

Classification Table(a)

	Observed	Predicted		
		buil84yn		Percentage
		.00	1.00	Correct
Step 1	buil84yn	.00		
		9841	23	99.8
		170	2024	92.3
	Overall Percentage			98.4

a The cut value is .500

Model Summary

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	1742.569(a)	.553	.902

a. Estimation terminated at iteration number 9 because parameter estimates changed by less than .001.

模式選取自變數有 1976 年建物面積、鄰近建物面積、道路距離。報表中 B 為係數；Sig 為顯著性（0.05 以下為顯著）；Exp(B) 表自變量存在對依變數的影響，如 buil76（1976 年建物量），每增加一單位的建物量，預測有建物的機率會增加為原來的 2.447 倍。

總正確預測涵概率為 98.40%（11,865/12,058），建物實際建物有變化的網格中，預測也變化的正確預測涵概率為 4.62%（9/195）。而預測有新增的網格共 16 格，其中實際也新增的網格數為 9，正確率達 56.25%。

表 8 新店地區 1987 年實際建物數量變化與 BLR 預測建物數量變化比較

	實際新增 179	實際不變 11,863	實際減少 16	正確率
預測新增 16	9	7	0	56.25%
預測無新增 12,042	170	11,856	16	98.46%
預測減少 0	0	0	0	N/A
正確預測涵概率	5.03%	99.94%	0.00%	98.40%

由於在此 Binary Logistic Regression 的依變數是指「1987 年有無建物」，故表格中「實際新增」僅包含「從無建物變為有建物」的網格，而未包含「1976 年就有建物而建物數量增加」的網格。表格中「實際不變」是指 1976 年及 1987 年皆有建物的網格（不論建物數量有無改變），除了建物數量不變的網格外，尚包含「1976 年有建物且建物數量增加」、「1976 年有建物且建物數量減少（但仍有建物）」的網格。「實際減少」為 1976 年有建物、1987 年無建物的網格。

實際新增的網格僅有 5.03% 有預測到，實際減少的網格則完全沒有預測到，實際有變化的網格的正確預測涵概率是 4.62%。

若僅挑選建成區（1976 年有建物或是 1987 年有建物的網格），實際與預測變化情形比較如下表所示。針對預測模式建成區預測能力指標如表 10。

表 9 新店地區建成區 1987 年實際建物量變化與 BLR 預測建物量變化比較

	實際新增	實際不變	實際減少	
預測新增	9	0	0	9
預測不變	170	2,015	16	2,201
預測減少	0	0	0	0
	179	2,015	16	2,210

表 10 新店地區建成區 BLR 預測建物量模式指標

指標名稱	指標值
q-crt-b	0.9927
s-crt-b	0.9158
q-crt-c	0.0462
s-crt-c	1.0000
s-cpt-c	0.0462

(二) 新店地區 Multinomial Logistic Regression 預測 1987 年建物數量

Parameter Estimates

buil84(a)		B	Std. Error	Wald	Df	Sig.	Exp(B)	95% Confidence Interval for Exp(B)	
								Lower Bound	Upper Bound
.00	Intercept	19.301	.831	539.095	1	.000			
	buil76	-1.179	.041	810.287	1	.000	.308	.284	.334
	neig0876	-.022	.002	180.273	1	.000	.978	.975	.981
	wood76	-.112	.009	143.837	1	.000	.894	.878	.911
	waterall	2.146	.424	25.601	1	.000	8.549	3.723	19.629
10.00	Intercept	15.394	.810	361.265	1	.000			
	buil76	-.314	.014	489.759	1	.000	.730	.710	.751
	neig0876	-.007	.001	37.474	1	.000	.993	.991	.995
	wood76	-.119	.009	174.432	1	.000	.888	.872	.904
	waterall	1.859	.385	23.304	1	.000	6.418	3.017	13.653
35.00	Intercept	11.511	.780	217.690	1	.000			
	buil76	-.164	.011	218.660	1	.000	.849	.830	.867
	neig0876	-.004	.001	16.222	1	.000	.996	.995	.998
	wood76	-.125	.009	189.081	1	.000	.882	.867	.898
	waterall	1.159	.358	10.471	1	.001	3.188	1.580	6.433
65.00	Intercept	7.153	.692	106.770	1	.000			
	buil76	-.089	.009	103.971	1	.000	.915	.900	.931
	neig0876	-.002	.001	12.693	1	.000	.998	.996	.999
	wood76	-.099	.009	112.170	1	.000	.906	.890	.923
	waterall	.918	.310	8.789	1	.003	2.505	1.365	4.596

a The reference category is: 90.00.

	真實面積 0 9,864	真實面積 10 1,291	真實面積 35 336	真實面積 65 187	真實面積 90 380	正確率
預測面積 0 10,018	9,849	97	27	10	35	98.31%
預測面積 10 1,241	15	1,191	15	4	16	95.97%
預測面積 35 278	0	2	273	3	0	98.20%
預測面積 65 139	0	0	0	137	2	98.56%
預測面積 90 382	0	1	21	33	327	85.60%

正確預測涵 概率	99.85%	92.25%	81.25%	73.26%	86.05%	97.67%
-------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Pseudo R-Square

Cox and Snell	.648
Nagelkerke	.873
McFadden	.770

採用的自變數有 1976 年建物面積、鄰近建物面積、林地面積、水體。總正確預測涵概率為 97.67% (11,777/12,058)。

關於 Multinomial Logistic Regression 自變數的挑選，可能某些自變數在某些建物面積組類別不顯著，例如假設水體在 65、90 組不顯著但在 10、35 顯著，但是可能 65、90 類組的網格沒有水體所以計算 Logistic Regression 效用時不會造成影響，故雖然水體沒有在所有建物類組都顯著，但還是選擇。而例如道路，如果在全部建物類別都有道路的存在，就需要全部建物類別都顯著才會選取道路作為自變數。

有變化網格正確預測涵概率為 9.79% (23/235)。預測會變化的網格共 85 格，其中 23 格實際也有變化，正確率為 27.06%。

表 11 新店地區 1987 年實際建物量變化與 MLR 預測建物量變化比較

	實際新增 216	實際不變 11,823	實際減少 19	正確率
預測新增 76	14	61	1	18.42%
預測不變 11,973	202	11,762	9	98.24%
預測減少 9	0	0	9	100.00%
正確預測涵概率	6.48%	99.48%	47.37%	97.74%

表格中「實際新增」為建物量有新增的網格，但不考慮新增的量，因此實際新增、預測新增交叉的 14 格網格，表示實際網格建物面積有新增，預測建物面積也有新增，但是二者的新增量不一定相同，可能最大會有 80% 的誤差（例如實際為 0% 變到 90%、預測是 0%-10%，兩者差距等於 90% 減 10%）。針對建成區

建物實際與預測變化情形比較及模式指標如下表。

表 12 新店地區建成區 1987 年實際建物量變化與 MLR 預測建物量變化比較

	實際新增	實際不變	實際減少	正確率
預測新增	14	53	1	68
預測不變	202	1,922	9	2,133
預測減少	0	0	9	9
	216	1,975	19	2,210

表 13 新店地區建成區 MLR 預測建物量模式指標

指標名稱	指標值
q-crt-b	0.9230
s-crt-b	0.8801
q-crt-c	0.3277
s-crt-c	0.2987
s-cpt-c	0.0979

(三) 新店地區 Linear Regression 預測 1987 年建物數量

Coefficients(a)

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1.630	.313		5.207	.000
	buil76	.921	.007	.865	133.835	.000
	farm76	-1.582E-02	.004	-.019	-3.629	.000
	grass76	-2.416E-02	.012	-.007	-2.039	.042
	neig0876	1.143E-02	.001	.070	10.655	.000
	private	4.235E-03	.001	.011	3.275	.001
	road76	-2.652E-02	.013	-.007	-1.985	.047
	roaddi76	-4.718E-04	.000	-.010	-2.895	.004
	school76	-1.008	.513	-.007	-1.962	.050
	waterall	-.718	.158	-.017	-4.537	.000
	wood76	-1.254E-02	.004	-.023	-3.365	.001

a. Dependent Variable: buil84

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.936(a)	.876	.876	6.41956

a Predictors: (Constant), wood76, private, grass76, school76, road76, waterall, roaddi76, buil76, farm76, neig0876

採用自變數有 1976 年建物量、農作地、鄰近建物量、道路、道路距離、學校、水體、林地面積。

由於 1987 年的真實資料是以離散的數字（0%、10%、35%、65%、90%）來代表群組資料，而迴歸預測值是連續性的資料，故無法直接採「預測值等於實際值」的概念來表示預測正確，而若用「可接受誤差」來比較預測值與真實值，也就是預測值跟實際值差異在某種誤差值範圍內算是可接受的話，以此方式確認迴歸模式的預測準確度，可能會有問題，如可接受誤差值如果為 5，若是預測值落在-5 至 5、5 至 15、30 至 40、60 至 70、85 至 95 之外的預測數字，也就是 15 至 30、40 至 60、70 至 85、95 以上，皆會被認定為預測不準確的數字。例如迴歸預測數值如果是 75，既不符合 65 群組的接受誤差範圍（60 至 70），也不符合 90 群組的誤差範圍（85 至 95），故一定會被當作是「預測不準確」。

若是以最大組內誤差 15（如表 14 所示）當作是可接受誤差，則也會出現錯誤，因為群組代表值 0 跟群組代表值 10 相差值僅 10，若可接受誤差 15，那麼如果迴歸預測 1987 年建物量值為 0，而 1987 年真實建物量為 10，二者誤差為 10，也算是在可接受誤差內，變成預測準確的情形，但其實是沒有預測到建物量是由 1976 年的建物量 0 變成 1987 年的建物量 10。

表 14 建物面積值分組表及組內誤差

群組代表值	群組範圍	組內誤差
0	0	0
10	0- 20	10
35	20- 50	15
65	50- 80	15
90	80-100	10

若將迴歸預測建物面積值推回各分類組別，如表 15 所示。將迴歸預測數值推回各組後，總正確預測涵概率僅 39.30%，如表 16 所示。

表 15 迴歸預測建物值與組別關係表

迴歸預測網格建物面積 (Y%)	組別 (%)
$Y \leq 0$	0
$0 < Y \leq 20$	10
$20 < Y \leq 50$	35
$50 < Y \leq 80$	65
$80 < Y$	90

表 16 新店地區 1987 年真實建物面積與迴歸預測建物面積表

	真實面積 0 9,864	真實面積 10 1,291	真實面積 35 336	真實面積 65 187	真實面積 90 380	正確率
預測面積 0 2,704	2,682	18	4	0	0	99.19%
預測面積 10 8,554	7,181	1,270	38	14	51	14.85%
預測面積 35 302	1	3	294	4	0	97.35%
預測面積 65 174	0	0	0	169	5	97.13%
預測面積 90 324	0	0	0	0	324	100.00%
正確預測涵 概率	27.19%	98.37%	87.50%	90.37%	85.26%	39.30%

再細查原始迴歸數值資料發現(表 17)，迴歸值有負值(-3 之內)，且預測值 0 至 3 之間有大量網格為實際建物面積值為 0 的網格。若將預測值-3 以上且未達 3 的網格規類於建物量為 0 的組別，則真實與預測值情況變為如表 18 所示。總正確預測涵概率達 97.69%。真實建物有變化的網格地區，正確預測涵概率為 10.64% (25/235)。

表 17 新店地區迴歸預測建物面積值（10 以內）與網格數量關係

新店地區迴歸預測建物面積值	網格數
-2. X	1
-1. X	79
0. X	2, 624
1. X	6, 838
2. X	404
3. X	56
4. X	14
5. X	4
6. X	4
7. X	2
8. X	1
9. X	71
10. X	479

表 18 新店地區 1987 年真實與迴歸預測建物面積表（預測值未達 3 屬分組 0）

	真實面積 0 9, 864	真實面積 10 1, 291	真實面積 35 336	真實面積 65 187	真實面積 90 380	正確率
預測面積 0 9, 946	9, 792	88	25	9	32	98. 45%
預測面積 10 1, 312	71	1, 200	17	5	19	91. 46%
預測面積 35 302	1	3	294	4	0	97. 35%
預測面積 65 174	0	0	0	169	5	97. 13%
預測面積 90 324	0	0	0	0	324	100. 00%
正確預測涵 概率	99. 27%	92. 95%	87. 50%	90. 37%	85. 26%	97. 69%

表 19 新店地區 1987 年真實建物網格數量與 LR 預測建物網格數量比較

	實際新增 216	實際不變 11,823	實際減少 19	正確率
預測新增 81	25	56	0	30.86%
預測不變 11,977	191	11,767	19	98.25%
預測減少 0	0	0	0	N/A
正確預測涵概率	11.57%	99.53%	0.00%	97.79%

針對建成區建物實際與 Linear Regression 預測變化情形比較及模式指標如下表。

表 20 新店地區建成區 1987 年真實建物網格數量與 LR 預測建物網格數量比較

	實際新增	實際不變	實際減少	
預測新增	25	0	0	25
預測不變	191	1975	19	2185
預測減少	0	0	0	0
	216	1975	19	2210

表 21 新店地區建成區 LR 預測建物量模式指標

指標名稱	指標值
q-crt-b	0.9033
s-crt-b	0.9050
q-crt-c	0.1064
s-crt-c	1.0000
s-cpt-c	0.1064

(四) 新店地區 Binary Logistic Regression 預測 1987 年有無新增建物

Variables in the Equation

	B	S. E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1(a)						
buil76	-.081	.010	62.222	1	.000	.923
grave76	.579	.424	1.864	1	.172	1.784
neig0876	.007	.001	89.852	1	.000	1.007
roaddi76	-.003	.001	47.455	1	.000	.997
water1	-.374	.203	3.394	1	.065	.688
water2	-2.325	1.013	5.263	1	.022	.098
wood76	-.004	.002	2.702	1	.100	.996
Constant	-3.127	.189	274.266	1	.000	.044

a Variable(s) entered on step 1: buil76, grave76, neig0876, roaddi76, water1, water2, wood76.

Classification Table(a)

	Observed	Predicted		
		newyn		Percentage
		.00	1.00	Correct
Step 1	newyn	.00		
		11843	3	100.0
	1.00	207	4	1.9
	Overall Percentage			98.3

a The cut value is .500

Model Summary

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	1878.558(a)	.020	.125

a Estimation terminated at iteration number 8 because parameter estimates changed by less than .001.

採用自變數有 1976 年建物面積、鄰近建物面積、墓地、水體、道路距離、林地面積， R^2 值過低為 0.12。

(五) 新店地區 Linear Regression 預測 1987 年有無新增建物

Coefficients(a)

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	2.024	.314		6.442	.000
	buil76	-7.820E-02	.007	-.207	-11.339	.000
	farm76	-1.681E-02	.005	-.057	-3.716	.000
	grass76	-2.814E-02	.012	-.022	-2.377	.017
	neig0876	1.066E-02	.001	.184	9.939	.000
	roaddi76	-5.970E-04	.000	-.037	-3.753	.000
	school76	-1.076	.514	-.020	-2.093	.036
	water1	-.680	.188	-.034	-3.612	.000
	water2	-1.883	.457	-.045	-4.124	.000
	wood76	-1.449E-02	.004	-.074	-3.715	.000
	road76	-2.580E-02	.013	-.019	-1.921	.055

a Dependent Variable: new

Model Summary(b)

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.121(a)	.015	.014	6.40820

a Predictors: (Constant), road76, grass76, school76, water2, farm76, water1, buil76, roaddi76, neig0876, wood76

b Dependent Variable: new

ANOVA(b)

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	7305.079	10	730.508	17.789	.000(a)
	Residual	493889.465	12027	41.065		
	Total	501194.544	12037			

a Predictors: (Constant), road76, grass76, school76, water2, farm76, water1, buil76, roaddi76, neig0876, wood76

b Dependent Variable: new

採用自變數為 1976 年建物面積、鄰近建物面積、農地面積、草生地面積、道路距離、學校、水體、林地面積、道路。

由於是預測建物新增量，故無法如同預測建物量將預測值推回各個建物面積值代表組別，在此採用「可接受誤差」，即預測建物新增值與真實建物新增值的誤差在一定範圍內視為可接受（預測準確）。

若「可接受誤差」設定為 0，則預測準確率幾乎為 0，若將可接受誤差設為最小組距誤差 10(表)，同樣也會出現「實際由 0 變為 10，預測由 0 變為 0」(誤差 10)卻算是準確預測的情況，故可接受誤差必須小於 10。可接受誤差大小與預測準確率的關係如表 22 所示。有變化網格的預測準確率，由可接受誤差 9 的 18.3%至可接受誤差 10 的 41.7%增幅最大。然而可接受誤差 10 內所猜到的變化網格 98 格，全部都是原建物量為 0 變為建物量 10 類型的網格（佔總變化網格數 42.55%），其他變化類型的網格（佔總變化網格數 57.45%）全部沒有預測到。

表 22 LR 預測新店建物新增量與真實建物新增量可接受誤差與預測正確率關係

可接受 誤差 (%)	無變化網格 預測正確數	無變化網格 預測正確率	有變化網格 預測正確數	有變化網格 預測正確率	預測準確 網格數
0	1	0.01%	0	0.00%	1
1	8,905	75.32%	0	0.00%	8,905
2	10,388	87.86%	0	0.00%	10,388
3	10,920	92.36%	0	0.00%	10,920
4	11,238	95.05%	0	0.00%	11,238
5	11,441	96.77%	0	0.00%	11,441
6	11,572	97.88%	3	1.28%	11,575
7	11,666	98.67%	7	2.98%	11,673
8	11,723	99.15%	19	8.09%	11,742
9	11,775	99.59%	43	18.30%	11,818
10	11,823	100.00%	98	41.70%	11,921
11	11,823	100.00%	113	48.09%	11,936
12	11,823	100.00%	113	48.09%	11,936
13	11,823	100.00%	113	48.09%	11,936
14	11,823	100.00%	114	48.51%	11,937
15	11,823	100.00%	115	48.94%	11,938
16	11,823	100.00%	115	48.94%	11,938

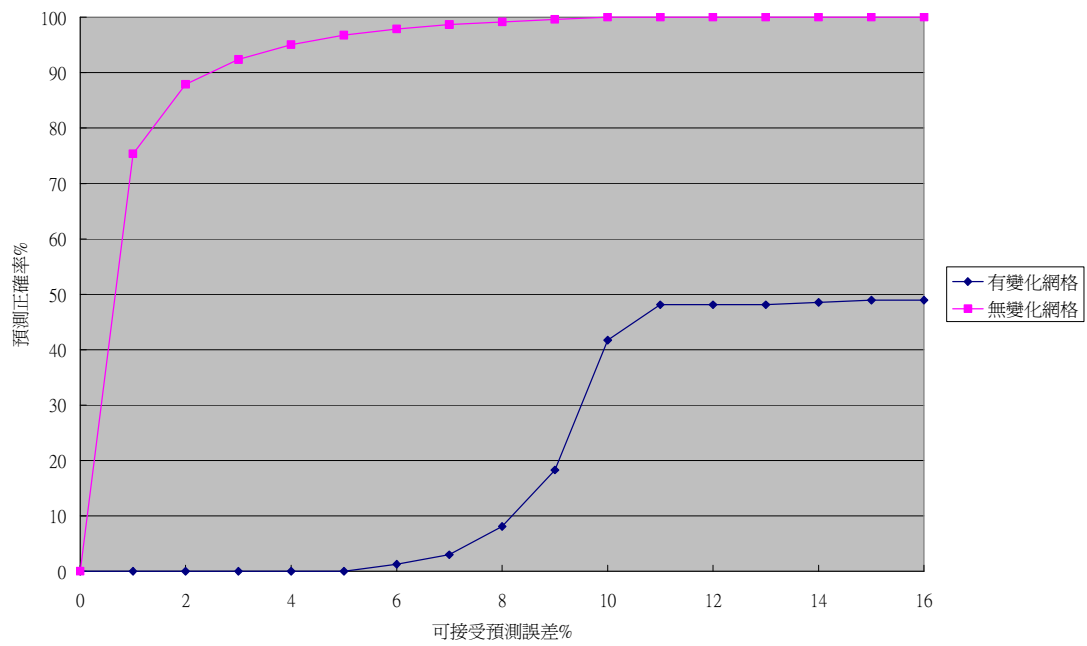


圖 15 LR 預測新店建物新增量與真實建物新增量可接受誤差與預測正確率關係

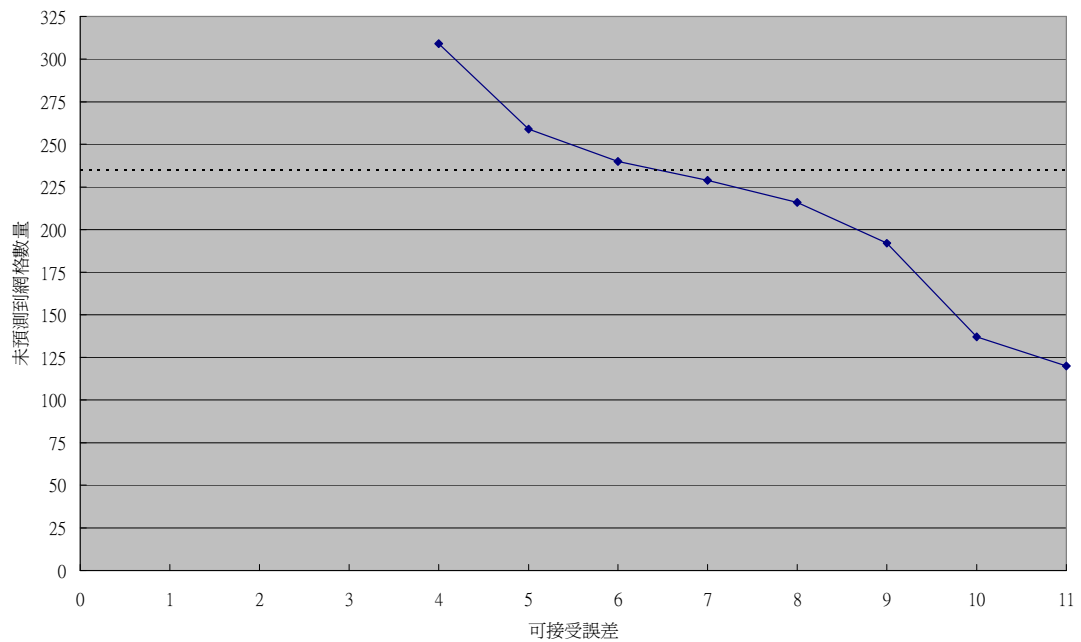


圖 16 LR 預測新店建物新增量可接受誤差與未預測到網格數量關係

再仔細觀察，可接受誤差10 之內的98格網格，真實誤差是-5.236到-9.958 之間，詳細分配表如下表所示。

表 23 LR 預測新店建物新增量誤差值 10 之內網格數量表

預測建物新增量誤差(x)	網格數量	網格數量比例
$-6 < x \leq -5$	3	3.06%
$-7 < x \leq -6$	4	4.08%
$-8 < x \leq -7$	12	12.24%
$-9 < x \leq -8$	24	24.49%
$-10 < x \leq -9$	55	56.12%

雖然說誤差-5 至-10 間有 98 格網格，都是真實建物量由 0 變為 10 的網格，但因為真實建物值群組 0 跟群組 10 建物量相差僅 10，故迴歸預測新增值若是在 0 至 5 間（誤差為-5 到-10），結果會比較偏預測網格建物量由群組 0 依舊維持群組 0（預測無變化），而迴歸預測新增值若是在 5 至 10 間（誤差為 0 至-5），預測結果會比較偏預測網格建物量由群組 0 變為群組 10 的結果（預測有增加）。然而預測誤差 0 至-5 網格量為零，表示幾乎完全沒有預測到網格有新增建物量的情形。預測網格變化能力等同無。

二、新店都市計畫區（非水源特定區內）建物變遷預測模式

新店都市計畫區（非水源特定區內）共 1,670 格，其中建物數量有變化的網格數佔 4.49%（75 格），含新增 3.83%（64 格），減少 0.66%（11 格）。

表 24 新店都市計畫區非水源特定區內 1976 至 1987 年建物網格數量變化情形

		1976年建物網格數					Total
		.00	10.00	35.00	65.00	90.00	
1987年	.00	533	8	1	0	0	542
建物	10.00	29	412	2	0	0	443
網格數	35.00	8	9	206	0	0	223
	65.00	4	1	2	140	0	147
	90.00	2	4	0	5	304	315
Total		576	434	211	145	304	1,670

(一) 新店都市計畫區 (非水源特定區內) Binary Logistic Regression 預測
1987 年建物量

Variables in the Equation

	B	S. E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1(a) building76	.573	.035	268.575	1	.000	1.773
neighbor76	.008	.001	33.723	1	.000	1.008
road76	.066	.020	10.863	1	.001	1.068
Constant	-3.548	.263	182.673	1	.000	.029

a Variable(s) entered on step 1: building76, neighbor76, road76.

Classification Table(a)

	Observed	Predicted		
		building84yn		Percentage
		.00	1.00	Correct
Step 1	building84yn	.00		
		532	10	98.2
	1.00	39	1089	96.5
	Overall Percentage			97.1

a The cut value is .500

Model Summary

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	372.324(a)	.646	.901

a Estimation terminated at iteration number 10 because parameter estimates changed by less than .001.

採用之自變數有 1976 年建物面積、鄰近建物面積、道路寬度。總正確預測涵概率為 98.84% (1,617/1,670)，建物實際建物有變化的網格中，預測也變化的正確預測涵概率為 7.69% (4/52)，實際新增的網格有 9.30%被預測到，實際減少的網格則完全沒有預測到。預測有變化的網格共 5 格，其中實際也變化的網格數為 4，正確率達 80.00%。

表 25 新店都市計畫區非水源特定區內 1987 年實際與 BLR 預測建物量變化比較

	實際新增 43	實際不變 1618	實際減少 9	正確率
預測新增 5	4	1	0	80.00%
預測不變 1665	39	1617	9	97.12%
預測減少 0	0	0	0	N/A
正確預測涵概率	9.30%	99.94%	0.00%	98.84%

建成區變化與預測模式指標如下。

表 26 新店都市計畫區非水源特定區內建成區 1987 年實際與 BLR 預測建物量變化比較

	實際新增 43	實際不變 1085	實際減少 9	正確率
預測新增 4	4	0	0	100.00%
預測不變 1133	39	1085	9	95.76%
預測減少 0	0	0	0	N/A
正確預測涵概率	9.30%	100.00%	0.00%	95.78%

表 27 新店都市計畫區非水源特定區內建成區 BLR 預測建物量模式指標

指標名稱	指標值
q-crt-b	0.9920
s-crt-b	0.9578
q-crt-c	0.0769
s-crt-c	1.0000
s-cpt-c	0.0769

(二) 新店都市計畫區 (非水源特定區內) Multinomial Logistic Regression
預測 1987 年建物量

Parameter Estimates									
uilding84(a)		B	Std. Error	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% Confidence Interval for Exp(B)	
								Lower Bound	Upper Bound
0.00	Intercept	-3.781	.314	144.724	1	.000			
	building76	.579	.036	253.202	1	.000	1.785	1.662	1.917
	farm76	.009	.004	4.899	1	.027	1.009	1.001	1.017
	government76	19.644	4.488	19.155	1	.000	339935204.753	51386.297	2248769595924.909
	neighboor76	.009	.001	36.209	1	.000	1.009	1.006	1.012
	road76	.070	.020	11.922	1	.001	1.073	1.031	1.116
	water1	-.413	.329	1.577	1	.209	.661	.347	1.261
5.00	Intercept	-9.350	.575	264.430	1	.000			
	building76	.794	.040	392.098	1	.000	2.213	2.046	2.394
	farm76	.013	.007	3.486	1	.062	1.013	.999	1.028
	government76	18.701	3.586	27.197	1	.000	132336270.648	117311.553	149285284619.481
	neighboor76	.014	.002	50.329	1	.000	1.014	1.010	1.017
	road76	.082	.029	7.765	1	.005	1.085	1.025	1.150
	water1	-1.075	.507	4.501	1	.034	.341	.126	.921
5.00	Intercept	-17.527	.962	331.833	1	.000			
	building76	.939	.042	489.670	1	.000	2.557	2.353	2.778
	farm76	.056	.015	14.169	1	.000	1.058	1.027	1.089
	government76	18.250	2.497	53.427	1	.000	84349141.147	632050.413	11256661606.802
	neighboor76	.016	.002	51.111	1	.000	1.016	1.012	1.021
	road76	.100	.037	7.339	1	.007	1.105	1.028	1.188
	water1	-1.416	.657	4.643	1	.031	.243	6.694E-02	.880
0.00	Intercept	-31.627	1.591	394.984	1	.000			
	building76	1.114	.045	606.586	1	.000	3.048	2.789	3.330
	farm76	.129	.030	18.719	1	.000	1.138	1.073	1.207
	government76	18.502	.000	.	1	.	108469748.676	108469748.676	108469748.676
	neighboor76	.019	.002	60.954	1	.000	1.020	1.015	1.025

road76	.053	.043	1.501	1	.221	1.054	.969	1.147
water1	-2.247	.817	7.559	1	.006	.106	2.130E-02	.525

a The reference category is: .00.

	真實面積 0 542	真實面積 10 443	真實面積 35 223	真實面積 65 147	真實面積 90 315	正確率
預測面積 0 570	531	28	8	3	0	93.16%
預測面積 10 440	10	413	9	2	6	93.86%
預測面積 35 209	1	2	204	2	0	97.61%
預測面積 65 146	0	0	2	139	5	95.21%
預測面積 90 305	0	0	0	1	304	99.67%
正確預測涵 概率	97.97%	93.23%	91.48%	94.56%	96.51%	95.09%

Pseudo R-Square

Cox and Snell	.907
Nagelkerke	.953
McFadden	.785

模式採用自變數有 1976 年建物面積、鄰近建物面積、水體、農作地面積、機關用地、道路寬度。總正確預測涵概率為 95.09% (1,591/1,670)。建物實際建物面積有變化的網格中，預測面積也變化的正確預測涵概率為 5.33%

(4/75)，實際新增的網格有 6.25%被預測到，實際減少的網格則完全沒有預測到。預測有變化的網格共 9 格，其中實際也變化的網格數為 4，正確率達 44.44%。建成區變化與預測模式指標如表 29、表 30 所示。

表 28 新店都市計畫區非水源特定區內 1987 年實際與 MLR 預測建物量比較

	實際新增 64	實際不變 1,595	實際減少 11	正確率
預測新增 9	4	5	0	44.44%
預測不變 1661	60	1590	11	95.73%
預測減少 0	0	0	0	N/A
正確預測涵概率	6.25%	99.69%	0.00%	95.45%

表 29 新店都市計畫區非水源特定區內建成區 1987 年實際與 MLR 預測建物量變化比較

	實際新增	實際不變	實際減少	
預測新增	4	3	0	7
預測不變	60	1,059	11	1,130
預測減少	0	0	0	0
	64	1,062	11	

表 30 新店都市計畫區非水源特定區內建成區 MLR 預測建物量模式指標

指標名稱	指標值
q-crt-b	0.9704
s-crt-b	0.9349
q-crt-c	0.0933
s-crt-c	0.5714
s-cpt-c	0.0533

(三) 新店都市計畫區（非水源特定區內）Linear Regression 預測 1987 年建物量

Coefficients(a)

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1.911	.394		4.852	.000
	building76	.919	.010	.915	94.687	.000
	neighboor76	9.033E-03	.001	.062	6.314	.000
	slope76	-8.768E-02	.027	-.018	-3.255	.001
	water1	-1.244	.417	-.016	-2.984	.003
	water2	-1.793	.908	-.010	-1.974	.049

a. Dependent Variable: building84

	真實面積 0 542	真實面積 10 443	真實面積 35 223	真實面積 65 147	真實面積 90 315	正確率
預測面積 0 501	474	23	4	0	0	94.61%
預測面積 10 509	67	418	13	5	6	82.12%
預測面積 35 211	1	2	206	2	0	97.63%
預測面積 65 145	0	0	0	140	5	96.55%
預測面積 90 304	0	0	0	0	304	100.00%
正確預測涵 概率	87.45%	94.36%	92.38%	95.24%	96.51%	92.34%

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.979(a)	.958	.958	7.04423

a. Predictors: (Constant), water2, slope76, water1, building76, neighboor76

採用自變數有 1976 年建物面積、鄰近建物面積、水體、坡度。 R^2 值為 0.958。在迴歸預測值未達 3 屬建物面積 0 類組的假設下，總正確預測涵概率為 92.34%。建物實際建物面積有變化的網格中，預測面積也變化的正確預測涵概率為 21.33% (16/75)，實際新增的網格有 25.00% 被預測到，實際減少的網格則完全沒有預測到。預測有變化的網格共 75 格，其中實際也變化的網格數為 16，正確率達 21.33%。建成區變化與預測模式指標如表 32、表 33 所示。

表 31 新店都市計畫區非水源特定區內 1987 年真實與 LR 預測建物量比較

	實際新增 64	實際不變 1595	實際減少 11	正確率
預測新增 75	16	59	0	21.33%
預測不變 1595	48	1536	11	96.30%
預測減少 0	0	0	0	N/A
正確預測涵概率	25.00%	96.30%	0.00%	92.93%

表 32 新店都市計畫區非水源特定區內建成區 1987 年真實與 LR 預測建物量比較

	實際新增 64	實際不變 1062	實際減少 11	正確率
預測新增 16	16	0	0	100.00%
預測不變 1121	48	1062	11	94.74%
預測減少 0	0	0	0	N/A
正確預測涵概率	25.00%	100.00%	0.00%	94.81%

表 33 新店都市計畫區非水源特定區內建成區 LR 預測建物量模式指標

指標名稱	指標值
q-crt-b	0.9824
s-crt-b	0.9481

q-crt-c	0.2133
s-crt-c	1.0000
s-cpt-c	0.2133

(四) 新店都市計畫區 (非水源特定區內) Binary Logistic Regression 預測
1987 年有無新增建物

Variables in the Equation

		B	S. E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1(a)	building76	-.077	.012	40.405	1	.000	.926
	graveyard76	1.051	.451	5.426	1	.020	2.860
	neighboor76	.006	.001	31.524	1	.000	1.006
	slope76	-.057	.024	5.745	1	.017	.945
	water1	-.870	.351	6.158	1	.013	.419
	Constant	-2.775	.258	115.721	1	.000	.062

a Variable(s) entered on step 1: building76, graveyard76, neighboor76, slope76, water1.

Classification Table(a)

Observed		Predicted		
		new76yn		Percentage
		.00	1.00	Correct
Step 1	new76yn .00	1606	0	100.0
	1.00	62	2	3.1
Overall Percentage				96.3

a The cut value is .500

Model Summary

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	457.078(a)	.050	.181

a Estimation terminated at iteration number 7 because parameter estimates changed by less than .001.

模式採用自變數為 1976 年建物面積、墓地、鄰近建物面積、坡度、水體。
但 R^2 值低僅 0.18。

(五) 新店都市計畫區（非水源特定區內）Linear Regression 預測 1987 年有無新增建物

Coefficients(a)

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1.911	.394		4.852	.000
	building76	-8.130E-02	.010	-.387	-8.379	.000
	neighboor76	9.033E-03	.001	.298	6.314	.000
	slope76	-8.768E-02	.027	-.087	-3.255	.001
	water1	-1.244	.417	-.074	-2.984	.003
	water2	-1.793	.908	-.050	-1.974	.049

a. Dependent Variable: new

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.217(a)	.047	.044	7.04423

a. Predictors: (Constant), water2, slope76, water1, building76, neighboor76

採用自變數有建物、鄰近建物面積、坡度、水體。R² 值低僅 0.04。實際建物量有變化的地區，誤差都在 9 以上，可以說預測模式完全無法預測變化地區的變化情形。

表 34 新店地區都市計畫區非水源特定區 LR 迴歸預測量與真實新增量誤差

實際新增量	迴歸預測量與真實新增量誤差	說明
-35	34~ 35	不準
-25	24~ 26	不準
-10	9~ 12	不準
0	-5~ 7	若±5 內可接受正確率為(1583/1595)99.25%
10	-10~ -5	不準(以-5 做為預測結果群組 0 跟 10 的分界)
25	-25~-20	不準
30	-28~-24	不準
35	-34~-30	不準

55	-55~-54	不準
65	-63~-60	不準
80	-78~-74	不準
90	-86~-82	不準

三、新店都市計畫區（水源特定區內）建物變遷預測模式

新店地區都市計畫區（水源特定區內）1976 年至 1987 年的建物變化情形如下表，網格總數為 781 格，建物數量有變化的網格數量僅佔全部網格數量的 1.28%（10 格）。

表 35 新店都市計畫區水源特定區內 1976 至 1987 年建物網格數量變化情形

	building76					Total
	.00	10.00	35.00	65.00	90.00	
building84 .00	574	0	0	0	0	574
10.00	6	172	0	0	0	178
35.00	3	1	21	0	0	25
65.00	0	0	0	3	0	3
90.00	0	0	0	0	1	1
Total	583	173	21	3	1	781

（一）新店都市計畫區（水源特定區內）Binary Logistic Regression 預測 1987 年有無建物

Variables in the Equation

	B	S. E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1(a) neighbor76	.020	.008	6.112	1	.013	1.020
wood76	-.020	.012	2.828	1	.093	.981
building76	2.394	158.550	.000	1	.988	10.955
Constant	-4.050	.559	52.448	1	.000	.017

a Variable(s) entered on step 1: neighbor76, wood76, building76.

Classification Table(a)

	Observed		Predicted		
			building84yn		Percentage
			.00	1.00	Correct
Step 1	building84yn	.00	574	0	100.0
		1.00	9	198	95.7
Overall Percentage					98.8

a The cut value is .500

Model Summary

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	82.341(a)	.650	.949

a Estimation terminated at iteration number 20 because maximum iterations has been reached. Final solution cannot be found.

採用之自變數有 1976 年建物面積、鄰近建物面積、林地面積。總正確預測涵概率為 98.85% (772/781)，預測結果完全沒有新增或減少，也就是有建物變化的網格，完全沒有被預測到。建成區變化與預測模式指標如表 37、表 38 所示。

表 36 新店都市計畫區水源特定區內 1987 年真實與 BLR 預測建物量變化比較

	實際新增 9	實際不變 772	實際減少 0	正確率
預測新增 0	0	0	0	N/A
預測不變 781	9	772	0	98.72%
預測減少 0	0	0	0	N/A
正確預測涵概 率	0.00%	100.00%	N/A	98.85%

表 37 新店都市計畫區水源特定區內建成區 1987 年真實與 BLR 預測建物量變化比較

	實際新增	實際不變	實際減少	
預測新增	0	0	0	0
預測不變	9	198	0	207
預測減少	0	0	0	0
	9	198	0	207

表 38 新店都市計畫區水源特定區內建成區 BLR 預測建物量模式指標

指標名稱	指標值
q-crt-b	1.0000
s-crt-b	0.9565
q-crt-c	0.0000
s-crt-c	N/A
s-cpt-c	0.0000

(二) 新店都市計畫區（水源特定區內）Linear Regression 預測 1987 年建物量

Coefficients(a)						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	.501	.152		3.291	.001
	building76	.988	.011	.953	90.082	.000
	wood76	-.022E-03	.003	-.021	-1.962	.050

a. Dependent Variable: building84

	真實面積 0 574	真實面積 10 178	真實面積 35 25	真實面積 65 3	真實面積 90 1	正確率
預測面積 0 583	574	6	3	0	0	98.46%
預測面積 10 173	0	172	1	0	0	99.42%
預測面積 35 21	0	0	21	0	0	100.00%
預測面積 65 3	0	0	0	3	0	100.00%
預測面積 90 1	0	0	0	0	1	100.00%
正確預測涵 概率	100.00%	96.63%	84.00%	100.00%	100.00%	98.72%

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.958(a)	.917	.917	2.49077

a. Predictors: (Constant), wood76, building76

採用自變數有 1976 年建物面積、林地面積。 R^2 值為 0.917。在迴歸預測值未達 3 屬建物面積 0 類組的假設下，總正確預測涵概率為 98.72%。建物實際建物面積有變化的網格中，預測面積也變化的正確預測涵概率為 0.00% (0/10)，實際新增跟減少的網格都完全沒有被預測到，模式預測結果是完全無變化。建成區變化與預測模式指標如表 40、表 41 所示。

表 39 新店都市計畫區水源特定區內 1987 年真實與 LR 預測建物量比較

	實際新增 10	實際不變 771	實際減少 0	正確率
預測新增 0	0	0	0	N/A
預測不變 781	10	771	0	98.72%
預測減少 0	0	0	0	N/A
正確預測涵概率	0.00%	100.00%	N/A	98.72%

表 40 新店都市計畫區水源特定區內建成區 1987 年真實與 LR 預測建物量比較

	實際新增 10	實際不變 197	實際減少 0	正確率
預測新增 0	0	0	0	N/A
預測不變 207	10	197	0	95.17%
預測減少 0	0	0	0	N/A
正確預測涵概率	0.00%	100.00%	N/A	95.17%

表 41 新店都市計畫區水源特定區內建成區 LR 預測建物量模式指標

指標名稱	指標值
q-crt-b	0.9354
s-crt-b	0.9516
q-crt-c	0.0000
s-crt-c	N/A
s-cpt-c	0.0000

(三) 新店都市計畫區（水源特定區內）Binary Logistic Regression 預測

1987 年有無新增建物

Variables in the Equation

		B	S. E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1(a)	building76	-.231	.118	3.849	1	.050	.794
	farm76	.003	.008	.129	1	.719	1.003
	graveyard76	-17.588	6689.014	.000	1	.998	.000
	neighbor76	.014	.008	2.810	1	.094	1.014
	powerplant76	-16.216	27817.650	.000	1	1.000	.000
	road76	.023	.036	.428	1	.513	1.024
	roaddistance76	-.004	.005	.611	1	.435	.996
	school76	-16.395	12474.964	.000	1	.999	.000
	slopelevel	.355	.461	.595	1	.440	1.427
	temple76	-14.641	16254.442	.000	1	.999	.000
	water176	.220	.791	.077	1	.781	1.246
	water276	-17.354	4494.939	.000	1	.997	.000
	wood76	-.031	.016	3.948	1	.047	.969
	Constant	-4.076	1.213	11.283	1	.001	.017

a Variable(s) entered on step 1: building76, farm76, graveyard76, neighbor76, powerplant76, road76, roaddistance76, school76, slopelevel, temple76, water176, water276, wood76.

Classification Table(a)

	Observed		Predicted		
			new76yn		Percentage
			.00	1.00	Correct
Step 1	new76yn	.00	771	0	100.0
		1.00	10	0	.0
Overall Percentage					98.7

a The cut value is .500

Model Summary

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	88.660(a)	.023	.182

a Estimation terminated at iteration number 20 because maximum iterations has been reached. Final solution cannot be found.

R^2 值低僅 0.18。10 個建物有變化網格全部沒有預測到。

(四) 新店都市計畫區（水源特定區內）Linear Regression 預測 1987 年新增

建物量

Coefficients(a)

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	.512	.178		2.880	.004
	building76	-1.812E-02	.011	-.061	-1.616	.106
	road76	1.900E-02	.011	.062	1.718	.086
	water276	-.468	.318	-.055	-1.473	.141
	wood76	-6.218E-03	.003	-.089	-2.329	.020

a. Dependent Variable: new76

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.112(a)	.013	.008	2.48512

a. Predictors: (Constant), wood76, road76, building76, water276

R^2 值不高未達 0.01。有變化網格完全無預測到。

四、非都市計畫區（非水源特定區內）建物變遷預測模式

新店地區非都市計畫區（非水源特定區內）1976 年至 1987 年的建物變化情形如下表，網格總數為 3,395 格，建物面積有變化的網格數僅佔全部網格數量的 0.77%（26 格）。

表 42 新店非都市計畫區非水源特定區內 1976 至 1987 年建物網格量變化情形

	building76					Total
	.00	10.00	35.00	65.00	90.00	
building84 .00	3095	0	0	0	0	3095
10.00	14	254	0	0	0	268
35.00	7	0	11	0	0	18
65.00	1	0	0	5	0	6
90.00	3	1	0	0	4	8
Total	3120	255	11	5	4	3395

（一）非都市計畫區（非水源特定區內）Binary Logistic Regression 預測 1987 年建物量

Variables in the Equation

		B	S. E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1(a)	building76	.951	.076	157.076	1	.000	2.588
	roaddistance76	-.006	.002	7.743	1	.005	.994
	water76	1.372	.426	10.346	1	.001	3.942
	slope76	-.073	.032	5.348	1	.021	.929
	Constant	-2.898	.665	18.965	1	.000	.055

a Variable(s) entered on step 1: building76, roaddistance76, water76, slope76.

Model Summary

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	281.789(a)	.401	.893

a Estimation terminated at iteration number 9 because parameter estimates changed by less than .001.

Classification Table(a)

	Observed		Predicted		
			building84yn		Percentage
			. 00	1. 00	Correct
Step 1	building84yn	. 00	3095	2	99. 9
		1. 00	25	273	91. 6
	Overall Percentage				99. 2

a The cut value is .500

採用之自變數有 1976 年建物面積、道路距離、水體、坡度。總正確預測涵概率為 99.20% (3,368/3,395)，因為預測結果為完全沒變化，故建物實際建物有變化的網格，完全沒預測到，正確預測涵概率為 0%。建成區變化與預測模式指標如表 44、表 45 所示。

表 43 非都市計畫區非水源特定區內 1987 年真實與 BLR 預測建物量變化比較

	實際新增	實際不變	實際減少	正確率
	26	3369	0	
預測新增	0	0	0	N/A
預測不變	3395	26	3369	99.23%
預測減少	0	0	0	N/A
正確預測涵概率	0.00%	100.00%	N/A	99.23%

表 44 新店非都市計畫區非水源特定區內建成區 1987 年真實與 BLR 預測建物量變化比較

	實際新增	實際不變	實際減少	
預測新增	0	0	0	0
預測不變	25	275	0	300
預測減少	0	0	0	0
	25	275	0	300

表 45 新店非都市計畫區非水源特定區內建成區 BLR 預測建物量模式指標

指標名稱	指標值
q-crt-b	1.0000
s-crt-b	0.9167
q-crt-c	0.0000
s-crt-c	N/A
s-cpt-c	0.0000

(二) 非都市計畫區（非水源特定區內）Linear Regression 預測 1987 年建物量

Coefficients(a)

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	.384	.097		3.951	.000
	building76	.995	.012	.812	80.364	.000
	roaddistance76	-.847E-04	.000	-.020	-2.009	.045

a. Dependent Variable: building84

	真實面積 0 3,095	真實面積 10 268	真實面積 35 18	真實面積 65 6	真實面積 90 8	正確率
預測面積 0 3,120	3,095	14	7	1	3	99.20%
預測面積 10 255	0	254	0	0	1	99.61%
預測面積 35 11	0	0	11	0	0	100.00%
預測面積 65 5	0	0	0	5	0	100.00%
預測面積 90 4	0	0	0	0	4	100.00%
正確預測涵 概率	100.00%	94.78%	61.11%	83.33%	50.00%	99.23%

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.815(a)	.665	.665	3.62847

a Predictors: (Constant), roaddistance76, building76

模式採用自變數有 1976 年建物面積、道路距離。總正確預測涵概率為 99.23% (3,369/3,395)。因為預測結果為完全無變化，故實際建物面積有變化的網格中，預測面積也變化的正確預測涵概率為 0% (0/26)。建成區變化與預測模式指標如表 47、表 48 所示。

表 46 非都市計畫區非水源特定區內 1987 年真實與 LR 預測建物量變化比較

	實際新增 26	實際不變 3,369	實際減少 0	正確率
預測新增 0	0	0	0	N/A
預測不變 3,395	26	3,369	0	99.23%
預測減少 0	0	0	0	N/A
正確預測涵概率	0.00%	100.00%	N/A	99.23%

表 47 新店非都市計畫區非水源特定區內建成區 1987 年真實與 LR 預測建物量變化比較

	實際新增	實際不變	實際減少	
預測新增	0	0	0	0
預測不變	26	274	0	300
預測減少	0	0	0	0
	26	274	0	300

表 48 新店非都市計畫區非水源特定區內建成區 LR 預測建物量模式指標

指標名稱	指標值
q-crt-b	0.8190
s-crt-b	0.9133
q-crt-c	0.0000
s-crt-c	N/A
s-cpt-c	0.0000

(三) 非都市計畫區（非水源特定區內）Binary Logistic Regression 預測
1987 年有無新增建物

Variables in the Equation

		B	S. E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1(a)	roaddistance76	-.007	.002	7.311	1	.007	.993
	slope76	-.101	.035	8.123	1	.004	.904
	water76	1.189	.429	7.690	1	.006	3.285
	wood76	.029	.014	4.358	1	.037	1.029
	Constant	-4.536	1.191	14.514	1	.000	.011

a Variable(s) entered on step 1: roaddistance76, slope76, water76, wood76.

Classification Table(a)

		Observed	Predicted		
			newyn		Percentage
			.00	1.00	Correct
Step 1	newyn	.00	3369	0	100.0
		1.00	26	0	.0
		Overall Percentage			99.2

a The cut value is .500

Model Summary

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	267.275(a)	.011	.129

a Estimation terminated at iteration number 9 because parameter estimates changed by less than .001.

R^2 值僅 0.12。建物量有變化的 26 處網格全部未預測到。

(四) 非都市計畫區 (非水源特定區內) Linear Regression 預測 1987 年新
增建物量

Coefficients(a)

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	.373	.094		3.988	.000
	roaddistance76	-8.534E-04	.000	-.034	-1.969	.049

a. Dependent Variable: new

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.034(a)	.001	.001	3.62802

a. Predictors: (Constant), roaddistance76

R^2 值低未達 0.01，26 處建物變化網格全部未預測到。

五、非都市計畫區（水源特定區內）建物變遷預測模式

新店地區非都市計畫區（水源特定區內）1976 年至 1987 年的建物變化情形如下表，網格總數為 5,649 格，建物數量有變化的網格數量僅佔全部網格數量的 0.51%（29 格）。

表 49 新店非都市計畫區水源特定區內 1976 至 1987 年建物網格數量變化情形

	building76					Total
	.00	10.00	35.00	65.00	90.00	
building84 .00	5318	0	0	0	0	5318
10.00	20	258	0	0	0	278
35.00	7	0	31	0	0	38
65.00	1	0	1	10	0	12
90.00	0	0	0	0	3	3
Total	5346	258	32	10	3	5649

（一）非都市計畫區（水源特定區內）Binary Logistic Regression 預測 1987 年建物量

Variables in the Equation

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1(a) road76	.075	.026	8.507	1	.004	1.078
roaddistance76	.001	.000	17.120	1	.000	1.001
slope76	-.113	.026	18.929	1	.000	.893
building76	2.517	112.654	.000	1	.982	12.389
Constant	-3.676	.564	42.551	1	.000	.025

a Variable(s) entered on step 1: road76, roaddistance76, slope76, building76.

Classification Table(a)

	Observed	Predicted		
		building84yn		Percentage
		.00	1.00	Correct
Step 1 building84yn .00		5318	0	100.0
1.00		28	303	91.5
Overall Percentage				99.5

a The cut value is .500

Model Summary

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	303.456(a)	.325	.902

a Estimation terminated at iteration number 20 because maximum iterations has been reached. Final solution cannot be found.

採用之自變數有 1976 年建物面積、道路寬度、道路距離、坡度。總正確預測涵概率為 99.50% (5,621/5,649)。預測結果是完全無變化，故建物實際建物有變化的網格中，預測有變化的正確預測涵概率為 0% (0/28)。建成區變化與預測模式指標如表 51、表 52 所示。

表 50 新店非都市計畫區水源特定區內 1987 年真實與 BLR 預測建物量變化比較

	實際新增 28	實際不變 5621	實際減少 0	正確率
預測新增 0	0	0	0	N/A
預測不變 5649	28	5621	0	99.50%
預測減少 0	0	0	0	N/A
正確預測涵概率	0.00%	100.00%	N/A	99.50%

表 51 新店非都市計畫區水源特定區內建成區 1987 年真實與 BLR 預測建物量變化比較

	實際新增	實際不變	實際減少	
預測新增	0	0	0	0
預測不變	28	303	0	331
預測減少	0	0	0	0
	28	303	0	331

表 52 新店非都市計畫區水源特定區內建成區 BLR 預測建物量模式指標

指標名稱	指標值
q-crt-b	1.0000
s-crt-b	0.9154

q-crt-c	0.0000
s-crt-c	N/A
s-cpt-c	0.0000

(二) 非都市計畫區（水源特定區內）Linear Regression 預測 1987 年建物量

Coefficients(a)

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	.790	.180		4.388	.000
	building76	.994	.005	.934	183.082	.000
	farm76	-5.040E-03	.003	-.016	-2.006	.045
	roaddistance76	1.609E-04	.000	.010	2.338	.019
	slope76	-8.591E-03	.003	-.014	-3.043	.002
	water76	-.247	.074	-.017	-3.323	.001
	wood76	-6.457E-03	.002	-.027	-3.000	.003

a. Dependent Variable: building84

	真實面積 0 5,318	真實面積 10 278	真實面積 35 38	真實面積 65 12	真實面積 90 3	正確率
預測面積 0 5,346	5,318	20	7	1	0	99.48%
預測面積 10 258	0	258	0	0	0	100.00%
預測面積 35 32	0	0	31	1	0	96.88%
預測面積 65 10	0	0	0	10	0	100.00%
預測面積 90 3	0	0	0	0	3	100.00%
正確預測涵 概率	100.00%	92.81%	81.58%	83.33%	100.00%	99.49%

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.945(a)	.892	.892	1.66034

a. Predictors: (Constant), wood76, roaddistance76, slope76, building76, water76, farm76

採用之自變數有 1976 年建物面積、農作地面積、林地面積、道路距離、坡

度、水體。總正確預測涵概率為 99.49% (5,620/5,649)， R^2 值是 0.89。預測結果是完全無變化，故建物實際建物有變化的網格中，預測有變化的正確預測涵概率為 0% (0/29)。建成區變化與預測模式指標如表 54、表 55 所示。

表 53 新店非都市計畫區水源特定區內 1987 年真實與 LR 預測建物量變化比較

	實際新增 29	實際不變 5,620	實際減少 0	正確率
預測新增 0	0	0	0	N/A
預測不變 5,649	29	5,620	0	99.49%
預測減少 0	0	0	0	N/A
正確預測涵概率	0.00%	100.00%	N/A	99.49%

表 54 新店非都市計畫區水源特定區內建成區 1987 年真實與 LR 預測建物量比較

	實際新增	實際不變	實際減少	
預測新增	0	0	0	0
預測不變	29	302	0	331
預測減少	0	0	0	0
	29	302	0	331

表 55 新店非都市計畫區水源特定區內建成區 LR 預測建物量模式指標

指標名稱	指標值
q-crt-b	0.8953
s-crt-b	0.9123
q-crt-c	0.0000
s-crt-c	N/A
s-cpt-c	0.0000

(三) 非都市計畫區（水源特定區內）Binary Logistic Regression 預測 1987 年有無新增建物

Variables in the Equation

		B	S. E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1(a)	road76	.055	.025	5.090	1	.024	1.057
	roaddistance76	.001	.000	17.745	1	.000	1.001
	slope76	-.102	.025	16.284	1	.000	.903
	Constant	-3.897	.560	48.431	1	.000	.020

a Variable(s) entered on step 1: road76, roaddistance76, slope76.

Classification Table(a)

	Observed	Predicted			
		newyn		Percentage	
		. 00	1. 00	Correct	
Step 1	newyn	. 00	5620	0	100. 0
		1. 00	29	0	. 0
	Overall Percentage				99. 5

a The cut value is .500

Model Summary

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	321.556(a)	.007	.119

a Estimation terminated at iteration number 9 because parameter estimates changed by less than .001.

R^2 值低僅 0.11。29 處建物有變化的網格完全沒有預測到。

(四) 非都市計畫區(水源特定區內) Linear Regression 預測 1987 年新增建物量

Coefficients(a)

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	.499	.108		4.630	.000
	roaddistance76	1.581E-04	.000	.031	2.297	.022
	slope76	-8.953E-03	.003	-.045	-3.212	.001
	water76	-.185	.068	-.039	-2.731	.006
	wood76	-2.765E-03	.001	-.035	-2.402	.016

a. Dependent Variable: new

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.073(a)	.005	.005	1.66065

a. Predictors: (Constant), wood76, roaddistance76, slope76, water76

R^2 值過低未達 0.01，29 處建物有變化網格完全沒預測到。

六、安坑都市計畫區

新店安坑計畫區 1976 年至 1987 年的建物變化情形如下表，網格總數為 492 格，建物數量有變化的網格數量佔全部網格數量的 16.67%（82 格）。

表 56 新店安坑都市計畫區 1976 至 1987 年建物網格數量變化情形

		building76					Total
		.00	10.00	35.00	65.00	90.00	
building84	.00	257	0	0	0	0	257
	10.00	26	104	0	0	0	130
	35.00	6	1	26	0	0	33
	65.00	5	2	1	11	0	19
	90.00	32	9	0	0	12	53
Total		326	116	27	11	12	492

（一）安坑都市計畫區 Binary Logistic Regression 預測 1987 年有無建物

Variables in the Equation

		B	S. E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1(a)	building76	.446	.054	69.152	1	.000	1.562
	neighbor76	.005	.002	5.690	1	.017	1.005
	roaddistance76	.003	.001	5.278	1	.022	1.003
	water76	-.747	.386	3.750	1	.053	.474
	slope	-.129	.024	28.065	1	.000	.879
	Constant	-.123	.379	.105	1	.746	.884

a Variable(s) entered on step 1: building76, neighbor76, roaddistance76, water76, slope.

Classification Table(a)

	Observed		Predicted		
			building84yn		Percentage
			.00	1.00	Correct
Step 1	building84yn	.00	253	9	96.6
		1.00	57	173	75.2
Overall Percentage					86.6

a The cut value is .500

Model Summary

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	325.370(a)	.514	.686

a Estimation terminated at iteration number 8 because parameter estimates changed by less than .001.

模式採用自變數有 1976 年建物面積、鄰近建物面積、道路距離、水體、坡度。總正確預測涵概率為 86.59% (426/492)，建物實際建物有變化的網格中，預測也變化的正確預測涵概率為 17.39%(12/69)。預測會變化的網格共 16 格，其中實際也變化的網格數為 12，正確率達 75.00%。建成區變化與預測模式指標如表 58、表 59 所示。

表 57 新店安坑都市計畫區 1987 年真實與 BLR 預測建物量變化比較

	實際新增 69	實際不變 423	實際減少 0	預測準確率
預測新增 16	12	4	0	75.00%
預測不變 476	57	419	0	88.03%
實際減少 0	0	0	0	N/A
預測準確率	17.39%	99.05%	N/A	87.60%

表 58 新店安坑都市計畫區建成區 1987 年真實與 BLR 預測建物量變化比較

	實際新增	實際不變	實際減少	
預測新增	12	0	0	12
預測不變	57	166	0	223
實際減少	0	0	0	0
	69	166	0	235

表 59 新店安坑都市計畫區建成區 BLR 預測建物量模式指標

q-crt-b	1.0000
s-crt-b	0.7574
q-crt-c	0.1739
s-crt-c	1.0000
s-cpt-c	0.1739

(二) 安坑都市計畫區 Linear Regression 預測 1987 年建物量

Coefficients(a)

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	21.566	2.921		7.384	.000
	building76	.737	.065	.453	11.406	.000
	roaddistance76	3.242E-02	.012	.103	2.736	.006
	slope	-.839	.166	-.209	-5.051	.000
	water76	-12.351	2.760	-.175	-4.474	.000

a. Dependent Variable: building84

	真實面積 0 262	真實面積 10 126	真實面積 35 32	真實面積 65 19	真實面積 90 53	正確率
預測面積 0 55	51	4	0	0	0	92.73%
預測面積 10 300	193	72	5	6	24	24.00%
預測面積 35 112	18	50	25	2	17	71.43%
預測面積 65 14	0	0	2	11	1	78.57%
預測面積 90 11	0	0	0	0	11	100.00%
正確預測涵 概率	19.47%	57.14%	78.13%	57.89%	20.75%	34.55%

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.564(a)	.318	.313	24.17492

a. Predictors: (Constant), water76, roaddistance76, building76, slope

採用自變數有 1976 年建物面積、道路距離、水體、坡度。 R^2 值為 0.31。在迴歸預測值未達 3 屬建物面積 0 類組的假設下，總正確預測涵概率為 34.55%。建物實際建物面積有變化的網格中，預測面積也變化的正確預測涵概率為 92.68% (76/82)。預測有變化的網格共 335 格，其中實際也變化的網格數為 76，正確率達 22.69%。建成區變化與預測模式指標如表 61、表 62 所示。

表 60 新店安坑都市計畫區 1987 年真實與 LR 預測建物量比較

	實際新增 82	實際不變 410	實際減少 0	正確率
預測新增 331	76	255	0	22.96%
預測不變 157	6	151	0	96.18%
預測減少 4	0	4	0	0.00%
正確預測涵概率	92.68%	36.83%	N/A	46.14%

表 61 新店安坑都市計畫區建成區 1987 年真實與 LR 預測建物量比較

	實際新增	實際不變	實際減少	
預測新增	76	49	0	125
預測不變	6	100	0	106
預測減少	0	4	0	4
	82	153	0	

表 62 新店安坑都市計畫區建成區 LR 預測建物量模式指標

指標名稱	指標值
q-crt-b	1.0426
s-crt-b	0.7489
q-crt-c	0.4268
s-crt-c	0.5891
s-cpt-c	0.9268

(三) 安坑都市計畫區 Binary Logistic Regression 預測 1987 年有無新增建物

Variables in the Equation

		B	S. E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1(a)	building76	-.119	.028	17.399	1	.000	.888
	neighbor76	.004	.002	4.021	1	.045	1.004
	slope	-.130	.024	28.103	1	.000	.878
	water76	-1.293	.387	11.159	1	.001	.274
	roaddistance76	.002	.001	2.151	1	.142	1.002
	Constant	.146	.369	.157	1	.692	1.157

a Variable(s) entered on step 1: building76, neighbor76, slope, water76, roaddistance76.

Classification Table(a)

Observed		Predicted		
		newyn		Percentage
		.00	1.00	Correct
Step 1	newyn .00	407	3	99.3
	1.00	73	9	11.0
		84.8	75.0	84.6

a The cut value is .500

Model Summary

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	372.916(a)	.133	.225

a Estimation terminated at iteration number 7 because parameter estimates changed by less than .001.

模式採用自變數有 1976 年建物面積、鄰近建物面積、道路距離、水體、坡度，與 Binary Logistic Regression 預測有無建物採用變數相同。R² 值為 0.22。

(四) 安坑都市計畫區：Linear Regression 1987 年新增建物量

Coefficients(a)

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	21.566	2.921		7.384	.000
	building76	-.263	.065	-.187	-4.072	.000
	roaddistance76	3.242E-02	.012	.119	2.736	.006
	slope	-.839	.166	-.242	-5.051	.000
	water76	-12.351	2.760	-.202	-4.474	.000

a. Dependent Variable: new

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.302(a)	.091	.084	24.17492

a. Predictors: (Constant), water76, roaddistance76, building76, slope

採用自變數與 Linear Regression 預測建物量完全相同，包含建物面積、道路距離、坡度、水體。 R^2 值低僅 0.08。若可接受誤差為 5，總正確預測涵概率僅 28.05%。

七、小地區建物預測（三城湖 81 格）

三城湖一帶共 81 格，其中建物數量有變化的網格數佔 19.75%(16 格)，全為新增網格。

表 63 新店三城湖 81 格 1976 至 1987 年建物網格數量變化情形

		buil1976			
		. 00	10. 00	35. 00	Total
buil1987	. 00	40	0	0	40
	10. 00	8	22	0	30
	35. 00	0	0	3	3
	65. 00	0	1	0	1
	90. 00	7	0	0	7
Total		55	23	3	81

(一) 三城湖 81 格 Binary Logistic Regression 預測 1987 年有無建物

Variables in the Equation

		B	S. E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1(a)	building1976	4.191	644.860	.000	1	.995	66.083
	slope1976	-.136	.045	9.251	1	.002	.873
	neighbor1976	-.032	.021	2.336	1	.126	.969
	water1976	-20.034	4740.690	.000	1	.997	.000
	Constant	3.558	1.418	6.295	1	.012	35.076

a Variable(s) entered on step 1: building1976, slope1976, neighbor1976, water1976.

Classification Table(a)

			Predicted		
			building84yn		Percentage
			.00	1.00	Correct
Step 1	building84yn	.00	36	4	90.0
		1.00	7	34	82.9
	Overall Percentage				86.4

a The cut value is .500

Model Summary

	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	39.015(a)	.595	.794

a Estimation terminated at iteration number 20 because maximum iterations has been reached. Final solution cannot be found.

採用之自變數有 1976 年建物面積、鄰近建物面積、水體、坡度。總正確預測涵概率為 86.42% (70/81)， R^2 值為 0.79。建物實際建物有變化的網格中，預測也變化的正確預測涵概率為 13.33% (2/15)。預測有變化的網格共 38 格，其中實際也變化的網格數為 2，正確率達 5.26%。建成區變化與預測模式指標如表 65、表 66 所示。

表 64 新店三城湖 81 格 1987 年真實與 BLR 預測建物量變化比較

	實際新增 15	實際不變 66	實際減少 0	正確率
預測新增 12	8	4	0	66.67%
預測不變 69	7	62	0	89.86%
預測減少 0	0	0	0	N/A
正確預測涵概率	53.33%	93.94%	N/A	86.42%

表 65 新店三城湖 81 格建成區 1987 年真實與 BLR 預測建物量變化比較

	實際新增	實際不變	實際減少	
預測新增	8	0	0	8
預測不變	7	26	0	33
預測減少	0	0	0	0
	15	26	0	41

表 66 新店三城湖 81 格建成區 BLR 預測建物量模式指標

指標名稱	指標值
q-crt-b	1.0000
s-crt-b	0.8293
q-crt-c	0.5333
s-crt-c	1.0000
s-cpt-c	0.5333

(二) 三城湖 81 格：Linear Regression 預測 1987 年建物量

Coefficients(a)

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	24.645	5.808		4.243	.000
	roaddistance1976	7.303E-02	.034	.274	2.140	.036
	slope1976	-.748	.213	-.435	-3.513	.001
	water1976	-8.324	6.119	-.151	-1.360	.178

a. Dependent Variable: building1987

	真實面積 0 40	真實面積 10 30	真實面積 35 3	真實面積 65 1	真實面積 90 7	正確率
預測面積 0 10	9	1	0	0	0	90.00%
預測面積 10 47	25	17	3	0	2	36.17%
預測面積 35 24	6	12	0	1	5	0.00%
預測面積 65 0	0	0	0	0	0	N/A
預測面積 90 0	0	0	0	0	0	N/A
正確預測涵 概率	22.50%	56.67%	0.00%	0.00%	0.00%	32.10%

Model Summary(b)

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.398(a)	.158	.126	23.99250

a. Predictors: (Constant), water1976, slope1976, roaddistance1976

b. Dependent Variable: building1987

採用自變數有 1976 年道路距離、水體、坡度。 R^2 值為 0.12。在迴歸預測值未達 3 屬建物面積 0 類組的假設下，總正確預測涵概率為 32.10%。建物實際建物面積有變化的網格中，預測面積也變化的正確預測涵概率為 100.00% (16/16)。預測有變化的網格共 60 格，其中實際也變化的網格數為 16，正確率達 26.67%。建成區變化與預測模式指標如表 68、表 69 所示。

表 67 新店三城湖 81 格 1987 年真實與 LR 預測建物量比較

	實際新增 16	實際不變 65	實際減少 0	正確率
預測新增 56	16	40	0	28.57%
預測不變 21	0	21	0	100.00%
預測減少 4	0	4	0	0.00%
正確預測涵概率	100.00%	32.31%	N/A	45.68%

表 68 新店三城湖 81 格建成區 1987 年真實與 LR 預測建物量比較

	實際新增	實際不變	實際減少	
預測新增	16	9	0	25
預測不變	0	12	0	12
預測減少	0	4	0	4
	16	25	0	41

表 69 新店三城湖建成區 LR 預測建物量模式指標

指標名稱	指標值
q-crt-b	1.1909
s-crt-b	0.6829
q-crt-c	0.1875
s-crt-c	0.5517
s-cpt-c	1.0000

(三) 三城湖 81 格 Binary Logistic Regression 預測 1987 年有無新增建物

Variables in the Equation

		B	S. E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1(a)	slope1976	-.136	.045	9.251	1	.002	.873
	water1976	-20.675	6532.108	.000	1	.997	.000
	building1976	-2.074	496.132	.000	1	.997	.126
	neighbor1976	-.032	.021	2.336	1	.126	.969
	Constant	3.558	1.418	6.295	1	.012	35.076

a Variable(s) entered on step 1: slope1976, water1976, building1976, neighbor1976.

Classification Table(a)

Observed		Predicted		
		newyn		Percentage
		.00	1.00	Correct
Step 1	newyn .00	62	4	93.9
	1.00	7	8	53.3
Overall Percentage				86.4

a The cut value is .500

Model Summary

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	39.015(a)	.379	.615

a Estimation terminated at iteration number 20 because maximum iterations has been reached. Final solution cannot be found.

採用之自變數有 1976 年建物面積、鄰近建物面積、水體、坡度。總正確預測涵概率為 86.42%(70/81)。真實有變化的 15 處網格中也預測到有變化的有 8 格，正確預測涵概率為 53.33%。預測會變化網格 12 格中實際也有變化的網格數為 8，正確率 66.67%。建成區變化與預測模式指標如表 71、表 72 所示。

表 70 新店三城湖 81 格 1987 年真實與 BLR 預測建物有無新增變化比較

	實際新增 15	實際不變 66	實際減少 0	正確率
預測新增 12	8	4	0	66.67%
預測不變 69	7	62	0	89.86%
預測減少 N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
正確預測涵概率	53.33%	93.94%	N/A	86.42%

表 71 新店三城湖 81 格建成區 1987 年真實與 BLR 預測建物有無新增變化比較

	實際新增	實際不變	實際減少	
預測新增	26	0	0	26
預測不變	7	8	0	15
預測減少	0	0	0	0
	33	8	0	41

表 72 新店三城湖 81 格建成區 BLR 預測建物新增量模式指標

指標名稱	指標值
q-crt-b	1.0000
s-crt-b	0.8293
q-crt-c	0.7879
s-crt-c	1.0000
s-cpt-c	0.7879

(四) 三城湖 81 格 Linear Regression 預測 1987 年新增建物量

Coefficients(a)

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	22.138	7.021		3.153	.002
	roaddistance1976	7.710E-02	.035	.288	2.213	.030
	slope1976	-.703	.225	-.407	-3.125	.003
	water1976	-8.358	6.143	-.151	-1.361	.178
	building1976	-.740	.405	-.217	-1.825	.072

a. Dependent Variable: new

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.416(a)	.173	.129	24.08483

a. Predictors: (Constant), building1976, water1976, roaddistance1976, slope1976

R^2 值低僅 0.12。

八、小地區建物預測（山區 90 格）

選擇該地區是因為此區變化大，且 1976 年完全無建物（第一期完全無建物）。網格總數為 90 格，建物數量有變化的網格數量佔全部網格數量的 25.56%（23 格）。

表 73 新店山區 90 格 1976 至 1987 年建物網格數量變化情形

		building76	Total
		.00	
building84	.00	67	67
	10.00	16	16
	35.00	6	6
	65.00	1	1
Total		90	90

因為此區 1976 年完全無建物，故用 Binary Logistic Regression 來預測 1987 年有無建物等同預測 1987 年有無新增建物；用 Linear Regression 來預測 1987 年建物量等同預測 1987 年建物新增量。

（一）山區 90 格 Binary Logistic Regression 預測 1987 年有無建物（有無新增建物）

Variables in the Equation

		B	S. E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1(a)	roaddistance76	-.007	.003	5.122	1	.024	.993
	wood76	.022	.010	5.267	1	.022	1.022
	Constant	-1.588	.747	4.516	1	.034	.204

a Variable(s) entered on step 1: roaddistance76, wood76.

Classification Table(a)

	Observed		Predicted		
			building84yn		Percentage
			.00	1.00	Correct
Step 1	building84yn	.00	62	5	92.5
		1.00	16	7	30.4
Overall Percentage					76.7

a The cut value is .500

Model Summary

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	87.838(a)	.148	.219

a Estimation terminated at iteration number 5 because parameter estimates changed by less than .001.

採用之自變數有 1976 年林地面積、道路距離。總正確預測涵概率為 79.67% (69/90)。R² 值 0.21。真實有變化的 23 處網格中預測到有變化的 7 格，正確預測涵概率為 30.43%。預測會變化的網格 12 格中實際也有變化的網格數為 7，正確率 58.33%。建成區變化與預測模式指標如表 75、表 76 所示。

然而該模式因為自變數沒有「建物面積」，故要作第三期的預測時，投入預測模式的自變數數值（第二期資料）會與第一期一模一樣，因此第三期的建物預測結果會與第二期建物預測結果相同。

表 74 新店山區 90 格 1987 年真實與 BLR 預測建物有無新增變化比較

	實際新增 23	實際不變 67	實際減少 0	正確率
預測新增 12	7	5	0	58.33%
預測不變 78	16	62	0	79.49%
預測減少 0	0	0	0	N/A
正確預測涵概率	30.43%	92.54%	N/A	76.67%

表 75 新店山區 90 格建成區 1987 年真實與 BLR 預測建物有無新增變化比較

	實際新增	實際不變	實際減少	
預測新增	7	0	0	7
預測不變	16	0	0	16
預測減少	0	0	0	0
	23	0	0	23

表 76 新店山區 90 格建成區 BLR 預測建物量模式指標

指標名稱	指標值
q-crt-b	1.0000
s-crt-b	0.3043
q-crt-c	0.3043
s-crt-c	1.0000
s-cpt-c	0.3043

(二) 山區 90 格 Linear Regression 預測 1987 年建物量 (新增建物量)

Coefficients(a)

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1.465	2.011		.729	.468
	wood76	6.443E-02	.031	.213	2.047	.044

a. Dependent Variable: building84

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.213(a)	.045	.035	10.95931

a. Predictors: (Constant), wood76

R^2 值低僅 0.03。

九、小地區建物預測（山區 182 格）

本區為山區 90 格的範圍擴大，擴大約為兩倍面積共 182 格網格，而擴大範圍內網格第一期皆無建物，用以比較範圍大小對預測模式的影響。建物數量有變化的網格數量佔全部網格數量的 12.64%（23 格）。

表 77 新店山區 182 格 1976 至 1987 年建物網格數量變化情形

		building76	Total
		.00	
building84	.00	159	159
	10.00	16	16
	35.00	6	6
	65.00	1	1
Total		182	182

如同山區 90 格，此區 1976 年完全無建物，故用 Binary Logistic Regression 來預測 1987 年有無建物等同預測 1987 有無新增建物；用 Linear Regression 來預測 1987 年建物量等同預測 1987 建物新增量。

（一）山區 182 格 Binary Logistic Regression 預測 1987 年有無建物（有無新增建物）

Variables in the Equation

		B	S. E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1(a)	roaddistance76	-.007	.003	6.165	1	.013	.993
	slope76	-.121	.054	4.913	1	.027	.886
	wood76	.021	.009	5.208	1	.022	1.021
	Constant	.209	1.196	.031	1	.861	1.232

a. Variable(s) entered on step 1: roaddistance76, slope76, wood76.

Classification Table(a)

Observed			Predicted		
			building84yn	Percentage	
			.00	1.00	Correct
Step 1	building84yn	.00	158	1	99.4
		1.00	19	4	17.4
Overall Percentage					89.0

a. The cut value is .500

Model Summary

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	103.529(a)	.173	.325

a. Estimation terminated at iteration number 7 because parameter estimates changed by less than .001.

模式自變數採用道路距離、坡度、林地面積，較 90 格多坡度一項。R² 值 0.32 較 90 格模式高。總正確預測涵概率由 90 格的 76.7% 增加至 89.0%，然而新增建物地區 (building84yn=1.00)，雖然數量相同為 23 格，但正確預測涵概率下降，由 90 格的 30.4% (7 格) 減少為 17.4% (4 格)。預測會變化 5 格中，實際也變化的網格有 4 格，正確率 80.00%。

表 78 新店山區 182 格 1987 年真實與 BLR 預測建物有無新增變化比較

	實際新增 23	實際不變 159	實際減少 0	正確率
預測新增 5	4	1	0	80.00%
預測不變 177	19	158	0	89.27%
預測減少 0	0	0	0	N/A
正確預測涵概率	17.39%	99.37%	N/A	89.01%

表 79 新店山區 182 格建成區 1987 年真實與 BLR 預測建物有無新增變化比較

	實際新增	實際不變	實際減少	
預測新增	4	0	0	4
預測不變	19	0	0	19
預測減少	0	0	0	0
	23	0	0	

表 80 新店山區 182 格建成區 BLR 預測建物量模式指標

指標名稱	指標值
q-crt-b	1.0000
s-crt-b	0.1739
q-crt-c	0.1739
s-crt-c	1.0000
s-cpt-c	0.1739

(二) 山區 182 格 Linear Regression 預測 1987 年建物量 (新增建物量)

Coefficients(a)

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	4.875	2.181		2.235	.027
	slope76	-.185	.084	-.161	-2.206	.029
	wood76	3.774E-02	.016	.176	2.410	.017

a. Dependent Variable: building84

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.255(a)	.065	.055	7.96185

a. Predictors: (Constant), wood76, slope76

R^2 值低僅 0.05。

第二節 新店各區建物變遷預測模式綜合分析討論

本節將建物變遷預測模式分為兩個部分討論，第一個部分是預測未來有無建物或建物量的模式分析，第二個部分是預測未來有無新增建物或建物新增量的模式討論。

一、預測有無建物或建物量的模式分析

新店各分區預測有無建物或建物量的模式如下表所列。

表 81 新店各分區預測有無建物或建物量模式綜合比較表

	總 網格數	變化 網格數	1976 年 有建物 網格數	迴歸 方法	採用自變數	R ²	總正確 預測涵 概率 (%)	q_{-crt-b} (%)	s_{-crt-b} (%)	q_{-crt-c} (%)	s_{-crt-c} (%)	s_{-cpt-c} (%)
全新店地區	12,058	235 (1.95%)	2,031 (16.84%)	BLR	建物、鄰近建物、道路 距離	.902	98.40	99.27	91.58	4.62	100.00	4.62
				MLR	建物、鄰近建物、林 地、水體	.873	97.67	92.30	88.01	32.77	29.87	9.79
				LR	建物、鄰近建物、農作 地、林地、學校、水體、 道路、道路距離	.876	97.69	90.33	90.50	10.64	100.00	10.64
都市計畫區 非水源特定區	1,670	75 (4.49%)	1,094 (65.51%)	BLR	建物、鄰近建物、道路	.901	97.10	99.20	95.78	7.69	100.00	7.69
				MLR	建物、鄰近建物、農作 地、水體、機關、道路	.953	95.27	97.04	93.49	9.33	57.14	5.33
				LR	建物、鄰近建物、水 體、坡度	.958	92.34	98.24	94.81	21.33	100.00	21.33
都市計畫區 水源特定區內	781	10 (1.28%)	198 (25.35%)	BLR	建物、鄰近建物、林地	.949	98.80	100.00	95.65	0.00	N/A	0.00
				LR	建物、林地	.917	98.72	93.54	95.17	0.00	N/A	0.00
非都市計畫區 非水源特定區	3,395	26 (0.77%)	275 (8.10%)	BLR	建物、道路距離、水 體、坡度	.893	99.20	100.00	91.67	0.00	N/A	0.00
				LR	建物、道路距離	.665	99.23	81.90	91.33	0.00	N/A	0.00
非都市計畫區 水源特定區內	5,649	29 (0.51%)	303 (5.36%)	BLR	建物、道路、道路距 離、坡度	.902	99.50	100.00	91.54	0.00	N/A	0.00
				LR	建物、農作地、林地、 水體、道路距離、坡度	.892	99.49	89.53	91.24	0.00	N/A	0.00
安坑 都市計畫區	492	82 (16.67%)	166 (33.74%)	BLR	建物、鄰近建物、水 體、道路距離、坡度	.686	86.60	100.00	75.74	17.39	100.00	17.39
				LR	建物、水體、道路距 離、坡度	.313	34.55	104.26	74.89	42.68	58.91	92.68
三城湖	81	16 (19.75%)	26 (32.10%)	BLR	建物、鄰近建物、水 體、坡度	.794	86.40	100.00	82.93	53.33	100.00	53.33
				LR	道路距離、水體、坡度	.126	32.10	119.09	68.29	18.75	55.17	100.00
山區 90 格	90	23 (23.56%)	0 (0.00%)	BLR	林地、道路距離	.219	76.67	100.00	30.43	30.43	100.00	30.43
				LR	林地	.035	-	-	-	-	-	-
山區 182 格	182	23 (12.64%)	0 (0.00%)	BLR	林地、道路距離、坡度	.325	89.00	100.00	17.39	17.39	100.00	17.39
				LR	林地、坡度	.055	-	-	-	-	-	-

註：山區 90 格 LR、山區 182 格 LR 因 R² 值低故指標不予計算。

將以上所有模式(除山區 90 格 LR 跟山區 182 格 LR 外)的總網格數(Total)、變化網格數(Change)、變化網格數比例(ChangeP)、總正確預測涵概率(Predict)、 R^2 值(RSquare)、q-crt-b(a)、s-crt-b(b)、q-crt-c(c)、s-crt-c(d)、s-cpt-c(e) 作交叉相關分析如下表所示。

表 82 新店各分區預測有無建物或建物量模式指標相關表

Correlations

		a	b	c	Change	ChangeP	d	e	Predict	RSquare	Total
a	Pearson	1	-.307	.307	-.227	.596(**)	-.186	.710(**)	-.722(**)	-.526(*)	-.412
	Correlation										
b	Pearson	-.307	1	-.370	.232	-.680(**)	-.185	-.327	.367	.798(**)	.350
	Correlation										
c	Pearson	.307	-.370	1	.096	.737(**)	-.210	.681(**)	-.526(*)	-.440	-.200
	Correlation										
Change	Pearson	-.227	.232	.096	1	-.270	-.179	-.139	.170	.274	.856(**)
	Correlation										
ChangeP	Pearson	.596(**)	-.680(**)	.737(**)	-.270	1	.098	.760(**)	-.713(**)	-.795(**)	-.551(*)
	Correlation										
d	Pearson	-.186	-.185	-.210	-.179	.098	1	-.327	.380	.121	-.162
	Correlation										
e	Pearson	.710(**)	-.327	.681(**)	-.139	.760(**)	-.327	1	-.961(**)	-.734(**)	-.376
	Correlation										
Predict	Pearson	-.722(**)	.367	-.526(*)	.170	-.713(**)	.380	-.961(**)	1	.802(**)	.395
	Correlation										
RSquare	Pearson	-.526(*)	.798(**)	-.440	.274	-.795(**)	.121	-.734(**)	.802(**)	1	.423
	Correlation										
Total	Pearson	-.412	.350	-.200	.856(**)	-.551(*)	-.162	-.376	.395	.423	1
	Correlation										

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

總網格數與網格變化數跟各種指標皆沒有相關。

網格變化數比例與大部分指標都相關。 R^2 值、總正確預測涵概率跟網格變化數比例呈負相關，變化率越大的地區， R^2 值、總正確預測涵概率越低。

五個指標中，s-crt-b 與網格變化數比例呈負相關，也就是變化率高的地區，建成區的預測正確涵概率會較低；而 q-crt-b、q-crt-c、s-cpt-c 與網格變化數比例呈正相關，表示變化率高的地區，預測總量及有變化網格的數量及位置會預測較準確；唯一與網格變化數比例沒有呈相關的指標是 s-crt-c（預測會變化的網格中，預測正確的比例）。

網格變化數比例與正確預測涵概率的圖形如下，網格變化比例較高的地區，其預測模式的正確預測涵概率似乎會較低。但其原因是由於大部分預測模式的預測結果都與第一期建物完全相同，故變化越少的地方，第一期與第二期的建物情形就越相近，預測結果當然會越符合第二期的情形，正確預測涵概率就會越高。

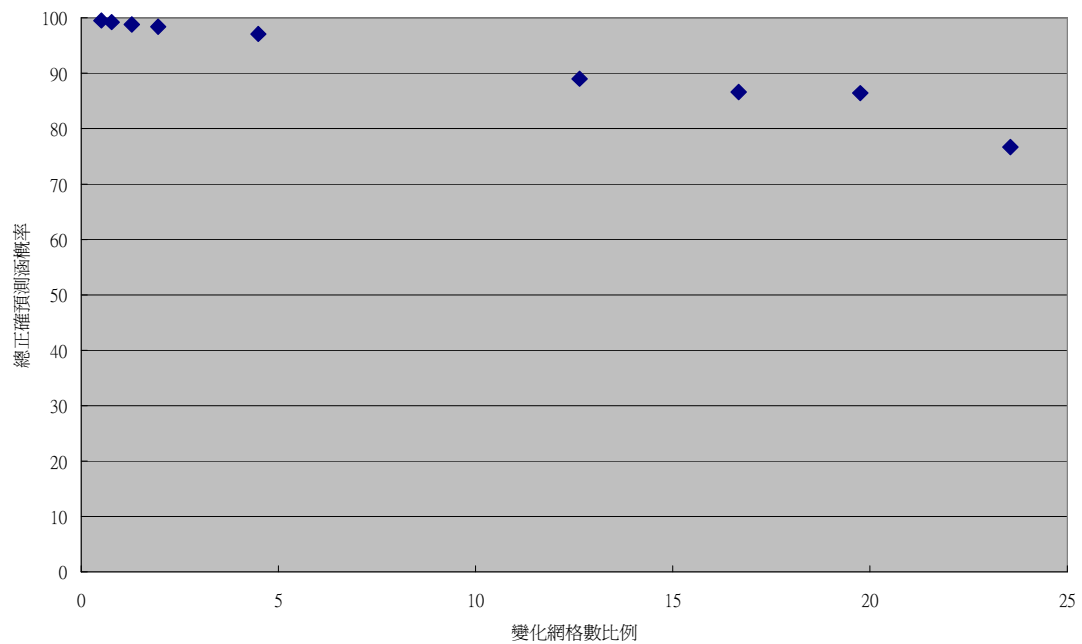


圖 17 變化網格數比例與預測正確函概率關係

變化網格數目與 s-cpt-c 的關係圖如下（取各區 BLR 的 s-cpt-c 值為代表），大致可看出變化網格數目比例較高的地區，其建物變遷預測模式的 s-cpt-c 值較高。低網格變化率的地區如都市計畫區水源特定區內、非都市計畫區非水源特定區內、非都市計畫區水源特定區內，s-cpt-c 值甚至為 0，預測結果為完全無變化，同 1976 年建物情形。在變化率最低的這三個區，不論是 BLR 或是 LR，預測結果都是完全無變化，因為為了使總正確預測函概率為最高，所以計算會變為完全不要變化，其結果最好。

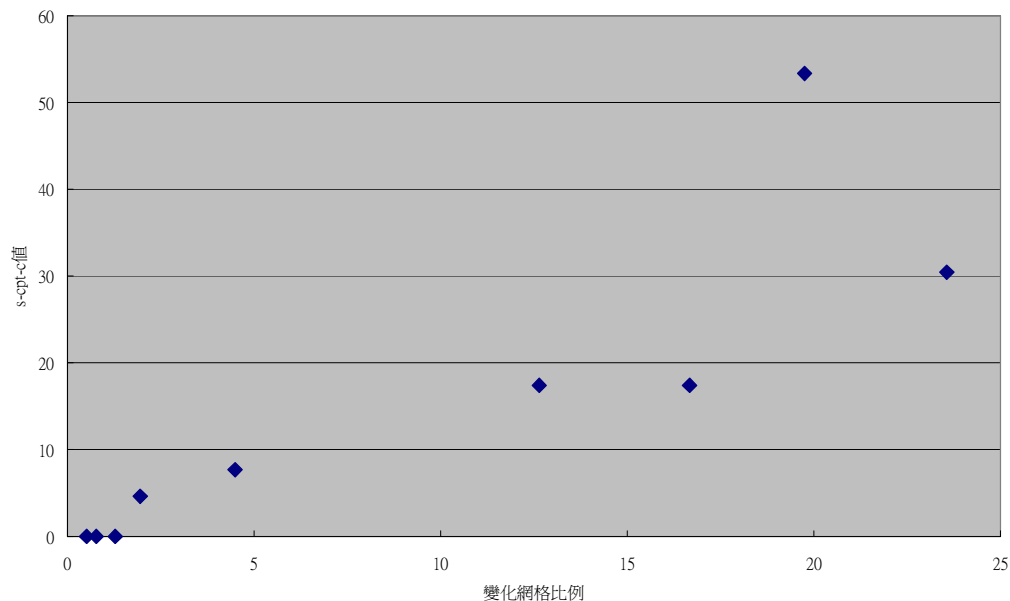


圖 18 變化網格數比例與 s-cpt-c 值關係

安坑都市計畫區跟三城湖的 Linear Regression 的 s-cpt-c 值非常高 (92.68%跟 100.00%)，但是總正確預測涵概率僅 34.55%及 32.10%，表預測變化過多，真實未變化的地區也被預測成有變化，故 s-cpt-c 值高也不一定表示該預測模式預測能力較好。

非都市計畫非水源特定區、非都市計畫水源特定區、三城湖的 LR 預測模式，q-crt-b 值明顯較其他模式偏離 100%，因為 LR 是迴歸出數值後，再推回建物類組，故並非原始迴歸值，因此總預測建物面積值會與真實總建物面積值差距較大。

大致比較起來，總正確預測涵概率 BLR 會高於 MLR 再高於 LR，其中安坑都市計畫區、三城湖地區、山區 90 格、山區 182 格變化網格數比例都較高，BLR 的 R^2 值明顯較 LR 的 R^2 值高，且 BLR 的總正確預測涵概率也較高。或許在變化比例較高的地方，BLR 會較 LR 適用，但由於 BLR 只是預測預測「有無」，可容許最大誤差為 80% (有建物最大值 90%減有建物最小值 10%)，而 LR 或是 MLR 是直接預測建物面積則無誤差 (排除 LR 迴歸值推回建物組代表值的誤差)。若以安坑都市計畫區的 LR 預測模式結果來看，如果將建物預測值改為有無建物，即建物面積預測值大於零為「有建物」、小於或等於零為「無建物」，則預測正確涵概率會提升為 57.32% (282/492)，但仍然比 BLR 的 86.60%低；三城湖地區則是提升為 60.49% (49/81)，但也是比 BLR 的 86.40%低。似乎在變化較大的地區，BLR 會較 LR 適宜。

在此所有模式自變數會採用到的變數有建物面積、道路距離、水體、鄰近建物面積、林地、道路、農作地、學校。其中建物面積、道路距離、水體、鄰近建物面積、林地出現頻率較高。

除了兩個山區模式第一期沒有建物，故自變數無 1976 年建物面積外，唯一自變數沒出現「建物面積」的模式為三城湖地區 Linear Regression 模式，原因可能有二，一是該區建物變化太大（變化網格數 19.75%），無法由第一期的建物狀態猜測第二期的建物大致發展情形；另一原因可能為第一期有建物的網格量太少，如同山區 90 格及山區 182 格的預測模式，由於第一期無建物網格，所以自變數中不會出現建物面積，但事實上三城湖地區第一期（1976 年）有建物的網格數比例很高（32.10%），故並非此原因造成；由此也可知，第一期建物比例高，也不一定會讓「建物面積」被採用為自變數。

都市計畫區分為都市計畫區非水源特定區內及都市計畫區水源特定區二小區，二者雖同樣是都市計畫區，但採用自變數卻不相同，前者有道路跟水體、後者是林地。而非都市計畫區內非水源特定區或水源特定區二分區，採用自變數也不完全相同。

而即使同一個分區內，不同迴歸方法的預測模式，採用自變數也不完全相同。故也不能明確指出能顯著影響某區建物變化的自變數有哪些。例如都市計畫區非水源特定區，雖然 LR 模式自變數中有坡度，但 BLR 跟 MLR 都沒有採用坡度，故無法說坡度一定會影響此區建物變遷。故這些預測模式，除了有地區的獨特性外，還有採用模式的獨特性，如果要將預測模式套用至其他地區，除了地區特性要相近，要採用何種變數來預測其他地區，還得視是採用何種迴歸方法。

比較山區 90 格與山區 182 格的預測模式，兩者皆為 1976 年無建物網格，差異在於山區 182 格擴大為山區 90 格兩倍範圍，而第一期建物量與山區 90 格相同，雖然山區 182 格的總正確預測涵概率、 R^2 值較高，但 s-cpt-c 值由 30.43% 降低至 17.39%，表準確預測有變化網格的能力降低，能預測到變化網格的數目反而變少。預測範圍及地區變化程度的確是會影響預測模式的型態及準確度。

而將大地區區分為小地區，某些環境屬性的影響力會被忽略，例如坡度，也許在都市地區大多為坡度平坦的地形，故預測模式中可能坡度的影響力就變的不顯著，但若是以大範圍、包含多種坡度地形範圍的地區來預測，坡度也許就變成重要的建物開發影響因素。

至於如何才能判斷預測模式是否準確，由於大部分的預測模式的預測結果都是不會有太大變化，也就是預測值幾乎等於第一期的建物值，若預測完全不變，總正確預測涵概率會等於「100%減變化網格數比例」。例如某區有變化網格佔所有網格數量的5%，若猜測該地區完全沒變化，也會有95%的總正確預測涵概率，若迴歸預測模式的計算結果的總正確預測涵概率低於95%，則表示比起用該模式來預測，不如猜測該地區完全沒變化，準確度還較高。而在MLR跟LR的情形，由於預測面積值不會有BLR前提的誤差問題，故若總正確預測涵概率能高於「100%減變化網格數比例」，則表示該預測模式，比起直接猜測完全不變的預測準確度更高，表示該模式比起直接猜測完全不變更有預測能力。

在安坑都市計畫區，建物有變化地區的正确預測涵概率較其他四區高，再將範圍縮小至安坑都市計畫區三城湖一帶（81格），發現有變化地區的預測準確率相當高。猜想以迴歸方式來預測地區有無新建物開發，是在有變化網格比例較高的地區，預測準確率較高。而若是大片非都市計畫區，本身建物數量少，建物新增情形也不多，在大數量無建物、無建物變化的網格環境下，由於迴歸模式首要目的仍是在求總體的預測率為最高，很難能找到具有何種屬性的土地容易有新增建物。因此在山區找了一處90格建物變化量大的土地，其迴歸模式，在變化網格的預測準確率的確較高，而將此90格地區往外延伸擴大範圍至182格，有變化網格的數量不變，仍然為23格，但是站整體網格數量比例下降，雖然總體預測準確率提高，但是有變化的網格預測準確率卻從30.4%下降到17.4%。

若是要探討都市的變遷預測，不同地區的預測模式未必相同，模式採用的自變數不一定相同，預測的準確率也不一定相同。而即使總體預測準確率高，也不一定代表能準確預測都市的變遷發生處。

大部分地區的建物量預測模式，雖然總正確預測涵概率很高，但是若針對建物數量有變化的網格，預測率一般皆不高，也就是說在大部分地區，利用以上迴歸方法來推估何處較容易有新建物開發是有困難的。

二、預測有無新增建物或建物新增量的模式分析

預測有無新增建物或是建物新增量，乃是假設地區建物幾乎不會減少的情形下，直接預測地區可能產生變化的區域，新店各分區預測有無新增建物或建物新增量的模式如下表所列。

表 83 新店各分區預測有無新增建物或建物新增量模式綜合比較表

	總 網格數	變化 網格數	1976 年 有建物 網格數	迴歸 方法	採用自變數	R ²
全新店地區	12,058	235 (1.95%)	2,031 (16.84%)	BLR 變化地	建物、鄰近建物、林地、墓地、水體、道路距離	.125
				LR 變化地	建物、鄰近建物、農地、林地、草地、學校、水體、道路、道路距離	.014
都市計畫區 非水源特定區	1,670	75 (4.49%)	1,094 (65.51%)	BLR 變化地	建物、鄰近建物、墓地、水體、坡度	.181
				LR 變化地	建物、鄰近建物、水體、坡度	.044
都市計畫區 水源特定區內	781	10 (1.28%)	198 (25.35%)	BLR 變化地	不顯著	.182
				LR 變化地	建物、林地、水體、道路	.008
非都市計畫區 非水源特定區	3,395	26 (0.77%)	275 (8.10%)	BLR 變化地	道路距離、林地、水體、坡度	.129
				LR 變化地	道路距離	.001
非都市計畫區 水源特定區內	5,649	29 (0.51%)	303 (5.36%)	BLR 變化地	道路、道路距離、坡度	.119
				LR 變化地	林地、水體、道路距離、坡度	.005
安坑 都市計畫區	492	82 (16.67%)	166 (33.74%)	BLR 變化地	建物、鄰近建物、水體、道路距離、坡度	.225
				LR 變化地	建物、水體、道路距離、坡度	.084
三城湖	81	16 (19.75%)	26 (32.10%)	BLR 變化地	建物、鄰近建物、水體、坡度	.615
				LR 變化地	建物、道路距離、水體、坡度	.129
山區 90 格	90	23 (23.56%)	0 (0.00%)	BLR 變化地	林地、道路距離	.219
				LR 變化地	林地	.035
山區 182 格	182	23 (12.64%)	0 (0.00%)	BLR 變化地	林地、道路距離、坡度	.325
				LR 變化地	林地、坡度	.055

變化地的預測，R² 值都不高，又 LR 方法都較 BLR 低，大部分在 0.1 之內。
將 R² 值與地區網格變化數比率作相關分析如下表，發現二者並無相關，並非變化地的預測方法用在變化較多的地方，R² 值就會較高。

表 84 新店各分區預測有無新增建物或建物新增量模式指標相關表

Correlations					
		Change	ChangeP	RSquare	Total
Change	Pearson Correlation	1	-.259	-.192	.821(**)
ChangeP	Pearson Correlation	-.259	1	.430	-.583(*)
RSquare	Pearson Correlation	-.192	.430	1	-.318
Total	Pearson Correlation	.821(**)	-.583(*)	-.318	1

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

以上所有模式中，三城湖地區的 BLR 模式 R^2 值最高為 0.615，其次為山區 182 格 BLR 模式的 0.325。將三城湖地區、山區 90 格、山區 182 格的指標綜合比較如下表，三城湖地區的 R^2 值雖然為最高，總正確預測涵概率卻不是最高，但是 s-cpt-c 值最高，表示有變化的地區大部分都有被預測到。而比較山區 90 格、182 格的預測模式，182 格的模式雖然 R^2 值較高、總正確預測涵概率也較高，但 s-cpt-c 值較低，表示有變化網格被準確預測的數量反而比 90 格模式少。

表 85 新店三城湖、山區建物新增預測模式指標

	總 網格數	變化 網格數	迴歸 方法	採用自變數	R^2	總正確 預測涵 概率 (%)	q -crt-b (%)	s -crt-b (%)	q -crt-c (%)	s -crt-c (%)	s -cpt-c (%)
三城湖	81	16 (19.75%)	BLR 變化地	建物、鄰近建物、水體、坡度	.615	86.42	100.00	82.93	78.79	100.00	78.79
山區 90 格	90	23 (23.56%)	BLR 變化地	林地、道路距離	.219	76.67	100.00	30.43	30.43	100.00	30.43
山區 182 格	182	23 (12.64%)	BLR 變化地	林地、道路距離、坡度	.325	89.00	100.00	17.39	17.39	100.00	17.39

第四章 預測模式討論

本節將對建物變遷預測模式作更多討論，包含針對三城湖地區的建物變遷預測作進一步的探討，以及假設第一期無建物的情況下，第二期的預測發展情形會如何。

第一節 建物變遷預測模式探討（三城湖地區）

一、三城湖地區 Binary Logistic Regression 預測有無建物（加入地價、私有地面積變數）

第一期為 1976 年，預測第二期 1987 年資料。在此多加入地價、私有地面積兩個變數，Binary Logistic Regression 預測模式如下：

Variables in the Equation						
		B	S. E.	Wald	df	Sig.
Step 1(a)	price197	-.020	.009	4.901	1	.027
	private	-.016	.006	6.182	1	.013
	slope	-.165	.076	4.645	1	.031
	wate1976	-22.152	5145.131	.000	1	.997
	buil1976					
		44.929	7218.069	.000	1	.995
	Constant	8.641	3.059	7.980	1	.005

a Variable(s) entered on step 1: price197, private, slope, wate1976, buil1976.

Classification Table(a)				
Observed		Predicted		
		b1984yn	Percentage	
		.00	1.00	Correct
Step 1	b1984yn	.00		
Overall Percentage				

a The cut value is .500

採用自變數有 1976 年建物面積、地價、私有地面積、坡度、水體， R^2 值為 0.87。在此地區，原建物量多對後期有無建物的機率有利、地價高不利於後期建物的開發機率、私有地多不利於對後期建物開發、坡度高不利於對後期建物開發、水體多不利於對後期建物開發。

或許在建物已經大量開發的地區，網格的地價高是因為該網格有建物，所以或許在該地區，地價高有利於後期有建物的機率，係數會為正號。而在本地區，也許是尚有大量可開發空地，故會優先選擇地價低處先進行開發，又原先低價又無建物的網格，開發為建物的數量，多於原先就有建物的網格數量，故計算結果會出現「地價高不利於後期的建物開發機率」的情形。

此外由於歷史的因素，70 年代開放山區地開發，造成此處大量的山區建物開發。

私有地因素方面，原先預期私有地面積大網格較易有建物新增，但預測結果反而是私有地多不利建物新增。但或許可以解釋為，該地區公有地可能建物較多，又公有地分做許多類型，除了可以開發建物的公有地土地之外，還有如河川、道路不可開發建物的土地。也許大範圍地區，因為包含較多不可開發的公有地，私有地建物開發的數量會較公有地建物開發的數量較多，但若要確實分類，應將公有地再劃分作「可蓋建物公有地」及「不可蓋建物公有地」才會預測精準。

其他未採用（不顯著）的變數，包含鄰近建物面積、道路寬度、距道路距離、墓地、寺廟、林地。鄰近建物面積方面，由於本地區第一期本來建物就不多，所以鄰近建物量對後期的影響可能就沒有那麼大。而道寬度路、距道路距離如同鄰近建物，因第一期道路原本就不多。此外考量道路新設原因，道路不一定是政府開發，如開發規模較大的社區、建物群等，內部的道路就會自行開發。墓地（7 格）與寺廟（2 格）可能因數量不多，故對建物影響不大。

大規模社區開發 可以自己負擔公共設施、道路，需要的是大面積的可開發空地。零星小塊的土地，無法負擔公設、道路，大多是鄰近既有社區發展。

以下為實際建物與預測建物的比較（上圖底圖為第一期地形圖，下圖底圖為第二期地形圖）。黑色數字表下一期實際建物，紅色數字表下一期預測建物，藍色框框表實際與預測不符的地區：



圖 19 三城湖地區 BLR 預測 1987 年有無建物與真實建物比較

預測結果為少預測 2 格、多預測 3 格。少預測網格為錦繡山莊東南 2 格，實際有開發但預測無，或許是因為錦繡山莊需要開發大片數量的土地，故連同此兩筆土地也一起開發。多預測網格為三城湖南側多預測的 2 格，機率也僅略高於 0.5 為 0.52 與 0.59；而頂好花園新城西北側多預測的一塊機率為 0.87 就較高，可能是受其他未考量的因素影響而沒有開發，例如也許是受建蔽率可開發面積等因素影響。

二、三城湖地區 Binary Logistic Regression 預測有無新增建物(加入地價、私有地面積變數)

以上的二項式 Logistic 預測模式的依變數 Y 值是「第二期建物有無開發」（網格內有建物 Y=1，無建物 Y=0），若是將依變數設做第二期有無「新開發」（網格從無建物變到有建物 Y=1，網格無變化 Y=0），其預測模式是否會不同？例如，似乎地價低的地方，容易蓋新房子，但是，地價高的地方，是本來就有房子，所以若是以地價來預測下一期是否有房子，依變數為「是否有建物」，結果會是「地價高的地方會有房子」，而非「地價低的地方會有新房子」。也因此，「地價低造成容易被開發」的情形就會被忽略，如此，地價低的網格很難會有新增建物的機會。

原先的預測（依變數 Y 值是「第二期建物有無開發」），新增 15 筆開發地，13 筆預測到，多預測 3，少預測 2，如果從「有無新增」的角度來看預測準確率：

	預測無新增	預測有新增	預測準確率
實際無新增	63	3	95.45%
實際有新增	2	13	86.67%
	整體		93.83%

若將依變數設做第二期「有無新增」的預測：

Variables in the Equation

	B	S. E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1(a) price197	-.020	.009	4.901	1	.027	.980
private	-.016	.006	6.182	1	.013	.984
slope	-.165	.076	4.645	1	.031	.848
buil1976	-21.585	5421.780	.000	1	.997	.000
wate1976	-22.470	6031.066	.000	1	.997	.000
Constant	8.641	3.059	7.980	1	.005	5660.071

a Variable(s) entered on step 1: price197, private, slope, buil1976, wate1976.

Classification Table(a)

	Observed	Predicted		
		new1984		Percentage
		.00	1.00	Correct
Step 1	new1984	.00		
		63	3	95.5
	1.00	2	13	86.7
	Overall Percentage			93.8

a The cut value is .500

表 86 三城湖地區 BLR 預測「有無建物」及「有無新增建物」選取自變數

選取自變數（依變數為有無建物）	選取自變數（依變數為有無新增建物）
建物（+）	建物（-）
地價（-）	地價（-）
私有地面積（-）	私有地面積（-）
坡度（-）	坡度（-）
水體（-）	水體（-）

兩者最大差異於兩者模式「建物面積」參數的正負號不同。然而雖然正負號不同，在 Y 設為「有無建物」的模式，建物的符號是正號，表示建物多有利於後期有建物，但是在 Y 設為「有無新增建物」的模式，建物的符號是負號，也就是「建物少有利於新增建物」，但本來就應該是「沒有建物」才会有「新增建物」的情形，故兩者建物參數符號不同的意義並不大。

依變數設做「有無建物」，是計算「什麼樣的環境會有建物存在」，在這種計算，或許較有可能出現 Y 從 1 變到 0 的機會（建物從有變作無，也就是建物

消失)，因為如是以大區域（包含大量的非都市地區）去算，因為有大片的土地沒有建物，也就是原始資料的 Y 值大部分都為 0，似乎較容易出現 Y 預測為 0 的機率？

而依變數設做是「有無新增建物」，是計算「什麼樣的環境會有新的建物開發」，雖然感覺比較符合「既有建物不易消失」、「可開發地推估」的猜測印象。但建物消失的可能情形就會被忽略掉。

三、三城湖地區 Binary Logistic Regression 預測第三期有無建物

（一）刪除地價參數的 Binary Logistic Regression 預測有無建物模式 （1976-1987 年）

由於缺乏 1987 年地價資料，在預測第三期（1998 年）建物時無法將地價資料納入模式計算，故先跑第一期至第二期沒地價資料的 Binary Logistic Regression。

Variables in the Equation

	B	S. E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1(a)						79374642427
buil1976	48.123	6830.595	.000	1	.994	0023000000.
						000
builarea	-.001	.000	3.884	1	.049	.999
private	-.020	.007	7.668	1	.006	.980
wate1976	-22.117	4959.204	.000	1	.996	.000
slope	-.114	.060	3.675	1	.055	.892
Constant	8.024	2.649	9.172	1	.002	3052.434

a. Variable(s) entered on step 1: buil1976, builarea, private, wate1976, slope.

Classification Table(a)

	Observed	Predicted		
		b1984yn		Percentage
		.00	1.00	Correct
Step 1	b1984yn	.00		
		37	3	92.5
	1.00	3	38	92.7
	Overall Percentage			92.6

a. The cut value is .500

影響因素少了地價，但多了「鄰近建物面積」，其係數為負值，表「鄰近建物多不利於下一期的建物開發」。與原先想像「鄰近建物多應該較有利開發」的猜測不符，也許因為本地區第一期建物較少，又大量山區空地開發，故出現「建物少地區（空地）會出現建物」的推測。

無地價資料的總正確預測涵概率比有地價資料的預測準確率低約1.2%，差異不大。以下為實際開發與預測開發的比較（上圖底圖為第一期地形圖，下圖底圖為第二期地形圖）。黑色數字表下一期實際有無建物，紫色數字表下一期預測有無建物，藍色框網格表實際與預測不符的地區：

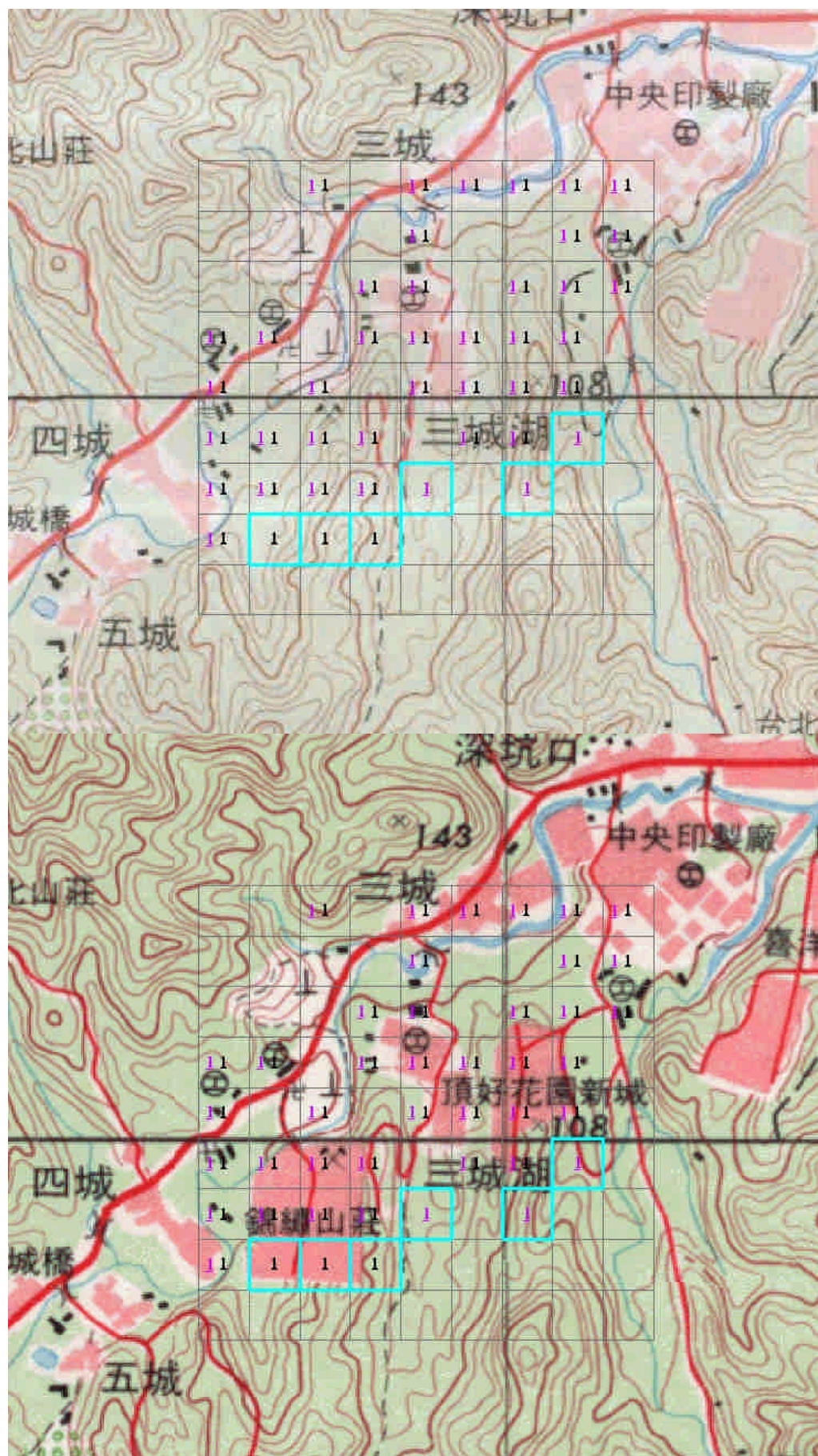


圖 20 三城湖地區無地價 BLR 預測 1987 年有無建物與真實建物比較

預測結果為少預測 3 格，同樣是錦繡山莊南側少預測 3 塊網格，可能該處需要較大片的土地開發。多預測有 3 格，三城湖東側一塊可能跟地價稍有關係（因此網格地價較高，加入地價資料預測的話，就會變為預測不會開發）。三城湖南側 2 塊有其他影響因素造成無開發。

（二）第三期（1987-1998 年）的預測

繼續由以上跑出的建物預測模式預測第三期（1998 年）的建物開發情形。黑色數字表實際建物情形，深藍色數字表預測建物情形，藍色框框表實際與預測不符合的網格。上圖底圖為第二期（1987 年），下圖底圖為第三期（1998 年）。

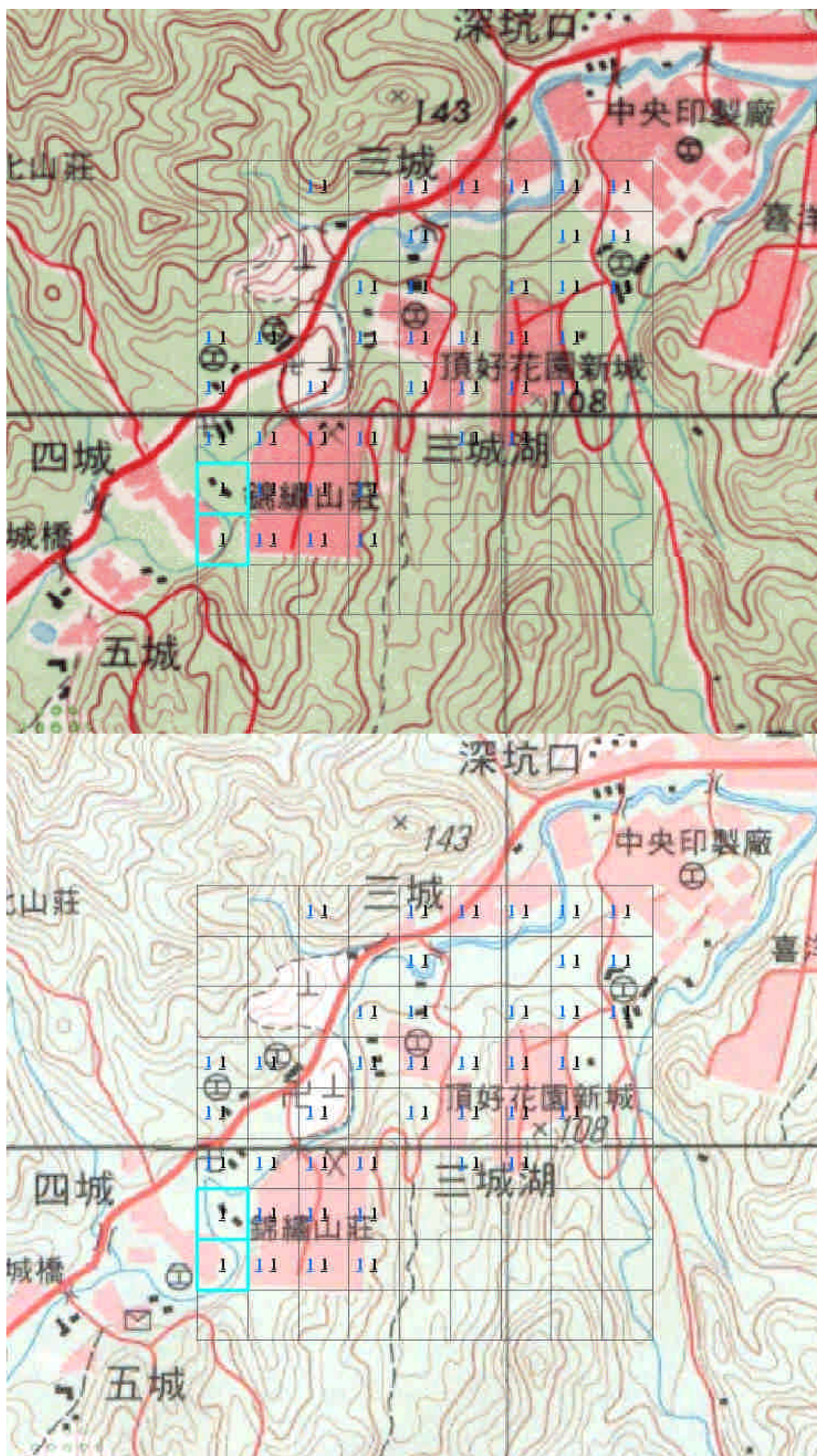


圖 21 三城湖地區 BLR 預測第三期(1998)年有無建物與真實建物比較

真實的情形是 1987 年至 1998 年建物完全無變化，沒有新增也沒有減少，但預測結果是減少 2 格建物（左下角）。原因可能是由於第一期至第二期建物增多，造成鄰近建物面積變大，又鄰近建物面積因素的係數為負，故造成預測建物開發機率降低。

「鄰近建物面積」其係數為負值，也就是「在鄰近建物多的地方反而有可能使建物消失」，但是就一般的思維，不太可能會有「旁邊建物多所以本地建物會消失」的判斷。

或許這種雖然計算出來為「顯著」的影響參數，但由常理判斷與現實情況不符，也應考慮刪除該項參數？尤其是影響參數本身跟後期依變數是一樣的東西。

後面一節將刪除「鄰近建物面積」參數，再看預測模式會有何變化，是否會減少「建物消失」情形、預測更為準確？

（三）刪除「不合理參數」（鄰近建物面積）的預測

將「鄰近建物面積」變數刪除跑 1976-1984 年的二項式 Logistic：

Variables in the Equation

	B	S. E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1(a) private	-.014	.006	6.174	1	.013	.986
wate1976	-20.781	5506.987	.000	1	.997	.000
buil1976						14947271618
	41.848	7660.966	.000	1	.996	49283000.00
						0
slope	-.047	.040	1.412	1	.235	.954
Constant	3.960	1.325	8.930	1	.003	52.432

a Variable(s) entered on step 1: private, wate1976, buil1976, slope.

Classification Table(a)

	Observed		Predicted		
			b1984yn		Percentage
			.00	1.00	Correct
Step 1	b1984yn	.00	36	4	90.0
		1.00	3	38	92.7
Overall Percentage					91.4

a The cut value is .500

Model Summary

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	33.562(a)	.622	.829

a Estimation terminated at iteration number 20 because maximum iterations has been reached. Final solution cannot be found.

總正確預測涵概率減少 1.2%。選取的變數僅少一項鄰近建物面積，有私有地面積、坡度、建物、水體，與前模式的參數係數比較如下表，雖然除了鄰近建物面積，二者選擇參數均相同，但是係數有改變。

表 87 三城湖地區 BLR 預測第三期建物有無鄰近建物面積參數自變數比較

選擇自變數 (有鄰近建物參數的預測模式)	選擇自變數 (無鄰近建物參數的預測模式)
建物 (48.123)	建物 (41.848)
私有地面積 (-.020)	私有地面積 (-0.014)
水體 (-22.117)	水體 (-20.781)
坡度 (-.114)	坡度 (-0.047)
鄰近建物面積 (-.001)	

註：括號內數字為係數。

以該模式跑第二期至第三期的預設，如下圖所示，黑色字體表實際建物，紅色字體表預測建物，藍框格表預測與實際不同的網格：

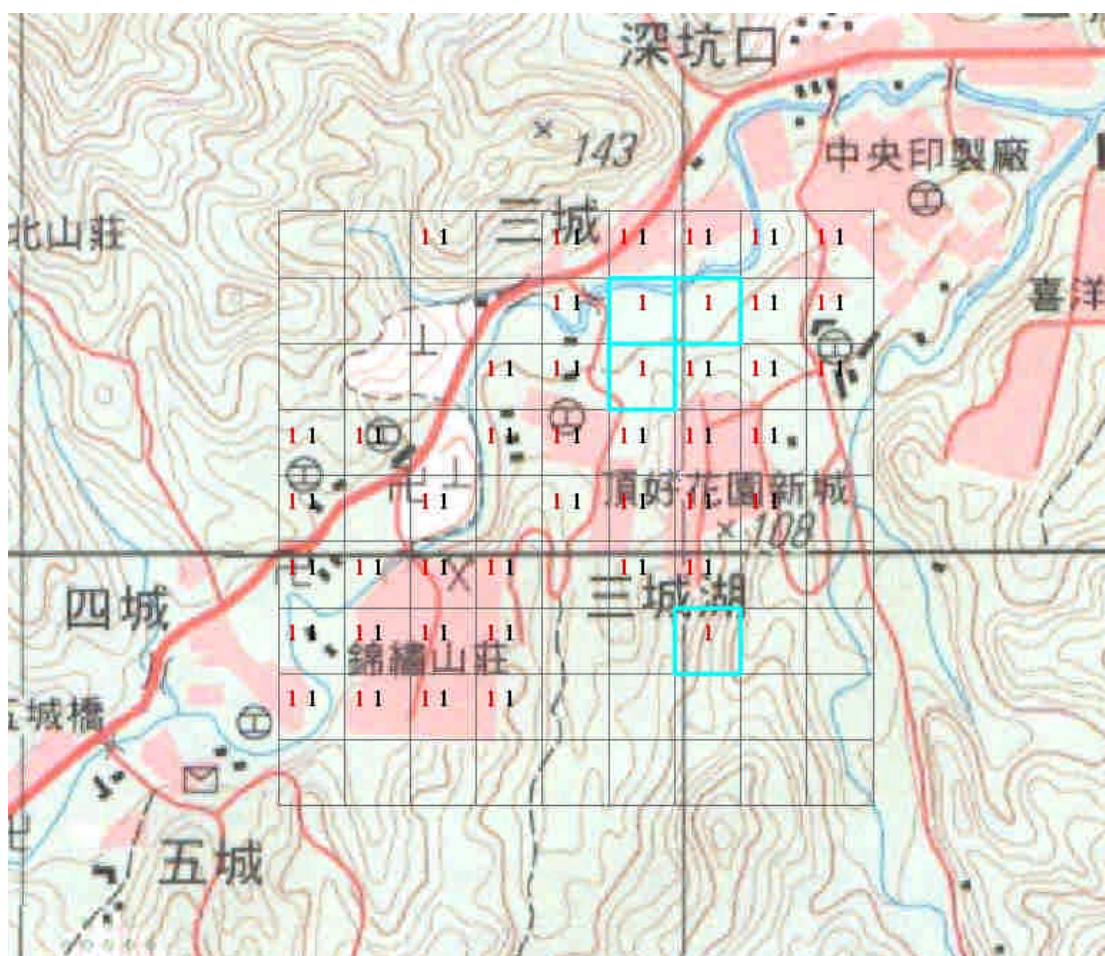


圖 22 三城湖地區 BLR 預測第三期(1998)年有無建物與真實建物比較(去除鄰近建物面積自變數)

結果是多預測 4 格，其預測準確率還不如加入「鄰近建物」參數的預測模式（少預測 2 格）。

雖然說「鄰近建物多會讓建物消失」此似乎不正確的因素情形已被移除，但是由於因為其他參數係數的改變，故造成預測模式變的不準確，例如坡度係數，從-0.114 到-0.047（減少約 60%），故坡度較小的地區會變的更容易預測為開發。

然而在此研究地區，雖然說前者預測率似乎較後者準確，但是後者卻沒有出現前者「建物消失」的情形。

四、Logistic 模式的時間點選擇（由 1947 年預測 1976、2005 年）

之前是以 1976 年為第一期、1987 年為第二期資料，中間相隔 11 年，那麼

以 11 年的變化訂做一期，這樣的時間長度設定是否合理？例如以 100 年設為一期，但其中 100 年變化很大，很難說用 100 年前的資料直接預測 100 年後的世
界，因為真實世界並非直線型的迴歸發展。另外一個議題是，可以預測到多久
之後？30 年？50 年？100 年？

如果是 1947 年的空照圖資料作為第一期資料，以 1976 年第一版地形圖
的資料作為第二期資料，其中差距 29 年，可以用來預測 2005 年的資料嗎？首
先跑 1947 年預測 1976 年的 Binary Logistic Regression 預測有無建物：

Variables in the Equation

	B	S. E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1(a)						
buil47	.787	.325	5.872	1	.015	2.196
slope	-.095	.031	9.633	1	.002	.910
wood47	-.068	.272	.062	1	.803	.934
water47	-.433	.694	.389	1	.533	.648
Constant	.568	.734	.598	1	.439	1.764

a Variable(s) entered on step 1: buil47, slope, wood47, water47.

Classification Table(a)

		Observed	Predicted		
			buil76yn		Percentage
			.00	1.00	Correct
Step 1	buil76yn	.00	49	6	89.1
		1.00	8	18	69.2
Overall Percentage					82.7

a The cut value is .500

Model Summary

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	70.843(a)	.317	.443

a Estimation terminated at iteration number 5 because parameter estimates changed by less than .001.

選取的自變數有 1947 年建物面積、坡度、水體、林地面積。道路或道路距
離的變數，因為 1947 年時道路很少，至 1976 年的 29 年間又開發不少建物，故
道路對建物開發的影響並不顯著。

下圖黑色數字表實際建物情形，紅色數字表預測建物情形，藍色框框表實
際與預測不符合的網格。上圖底圖為空照圖（1947 年），下圖底圖為第一版地
形圖（1976 年）。

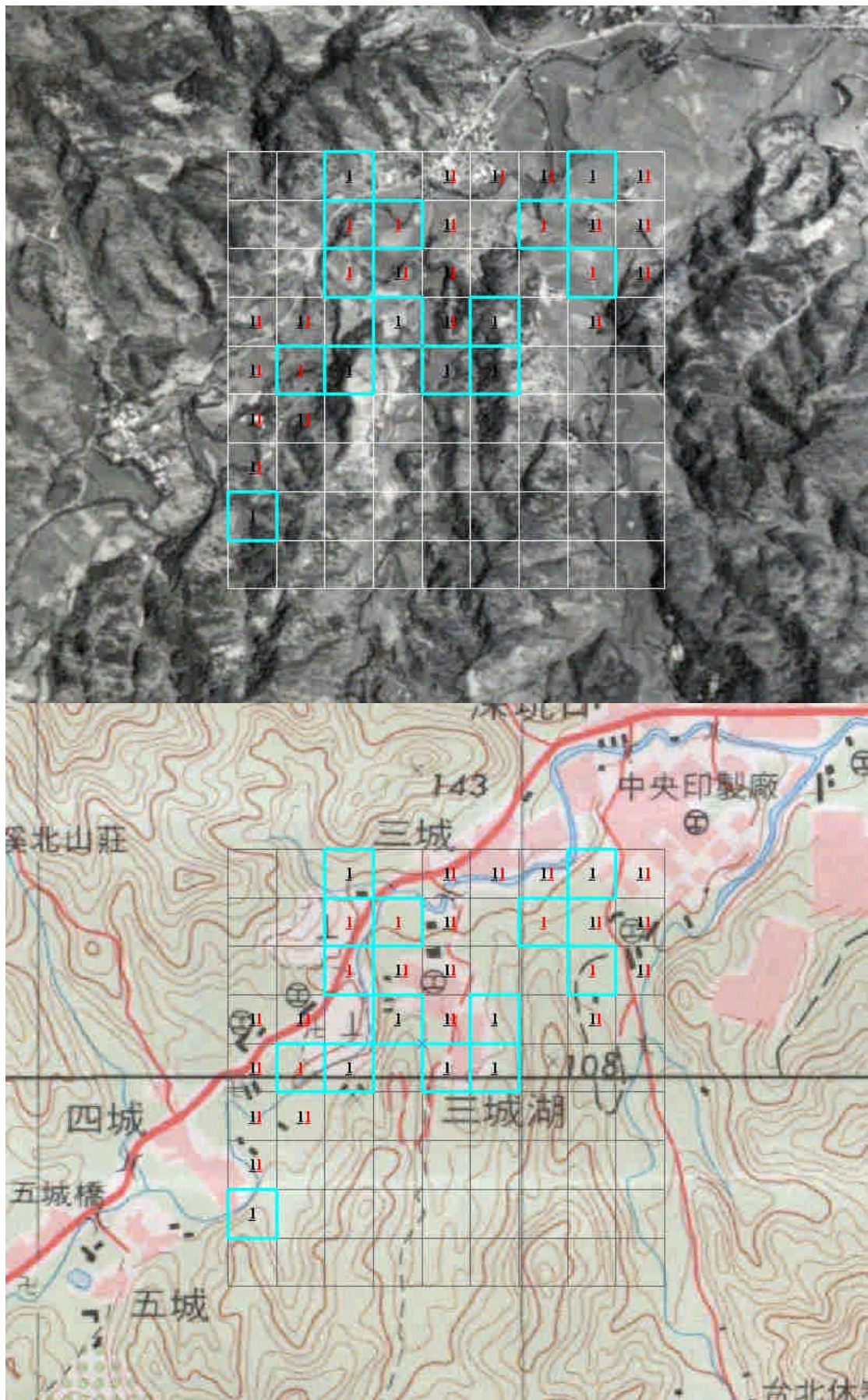
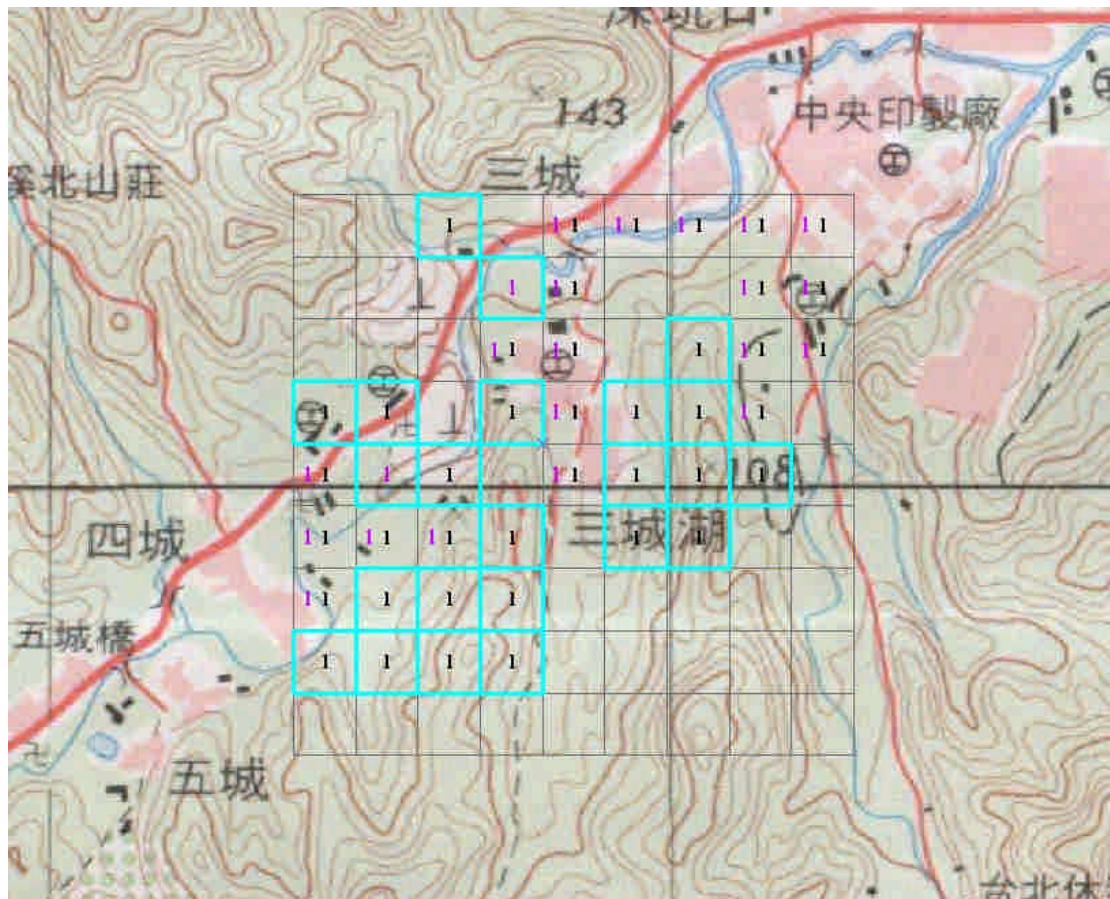


圖 23 三城湖地區 BLR 預測 1976 年有無建物與真實建物比較

總正確預測涵概率是 82.7%。只從有新增處的網格數量來看，實際有新增建物的 26 格網格，有 18 格被預測到，預測正確率 69.2%。

再繼續預測 29 年後（2005 年），但因為沒有 2005 年的資料，在此以 2000 年的資料代表。如下圖所示，黑色數字為實際建物情形，紫色數字表預測建物的情形。



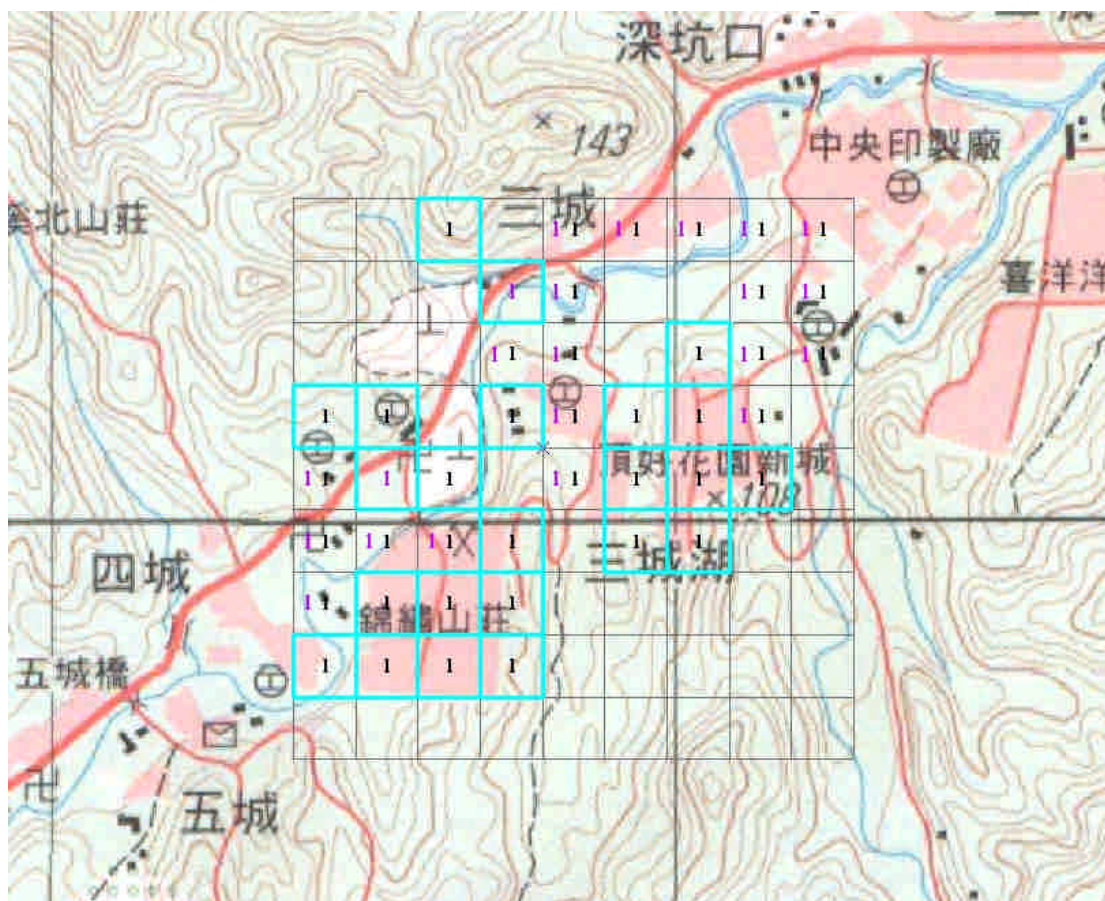


圖 24 三城湖地區 BLR 預測 2005 年有無建物與 2000 年真實建物比較

表 88 三城湖地區 BLR 預測 2005 年有無建物與 2000 年真實建物比較

	預測無新增	預測有新增	預測準確率
實際無新增	38	2	95.00%
實際有新增	21	20	48.78%
	整體		71.60%

總正確預測涵概率是 71.6%，約三成的土地預測錯誤。即使所有網格都預測為無建物開發，預測準確率也有 $40/81=49.38\%$ ；所有網格都預測為有建物開發，預測準確率也有 $41/81=50.62\%$ 。又在此是以 2000 年的資料而非 2005 年的資料來比較，而 2000 年至 2005 年間此地區又有新增建物，故總正確預測涵概率應較 71.6% 更低。

若僅從有新增建物的土地預測來看，有新增建物的土地（佔整體網格一半數目），僅 48.78% 有預測到，也就是約一半的新增建物網格沒有預測到（但其實也有近一半的新增建物網格被預測到了，而且位置大都正確，表示多少還是有用。）

又在此並非連續預測，1976 預測 2005 年，建物變數是採用真實 1976 年建物的資料，而非由 1947 年預測 1976 年的建物資料，加上 1947 年預測 1976 年就約有 20% 的誤差，更何況再以該預測資料去預測 2005 年的情形，實際的預測準確率會更低。

因此，在使用 Logistic 模式來作土地變遷預測時，確實要考量兩個時間點的時間長短、以及預測未來多少年的問題。

第二節 第一期無建物之建物變遷預測模式探討

在此探討若第一期為無建物，預測第二期建物會是如何。分為兩種假設情況，第一種假設情況是將第一期無建物及人工造物（公用設施），第二種假設情況是將第一期的建物視為農作地。兩種假設情況皆分全新店地區及新店都市計畫區（非水源特定區內）分析，第一期為 1976 年、第二期為 1987 年，皆採用 Multinomial Logistic Regression 迴歸方法。

一、假設第一期無建物及公用設施

（一）新店地區

Parameter Estimates

buil84(a)		B	Std. Error	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% Confidence Interval for Exp(B)	
								Lower Bound	Upper Bound
10.00	Intercept	1.121	.102	120.141	1	.000			
	farm76	-.026	.002	223.361	1	.000	.975	.971	.978
	grass76	-.023	.004	26.908	1	.000	.978	.969	.986
	roaddi76	-.004	.000	279.200	1	.000	.996	.996	.997
	water1	.213	.086	6.078	1	.014	1.237	1.045	1.465
	water2	-2.873	.239	144.138	1	.000	5.655E-02	3.538E-02	9.039E-02
	wood76	-.036	.001	665.124	1	.000	.964	.962	.967
35.00	Intercept	1.366	.121	126.885	1	.000			
	farm76	-.063	.004	203.455	1	.000	.938	.930	.947
	grass76	-.089	.031	8.402	1	.004	.915	.861	.972
	roaddi76	-.005	.001	40.645	1	.000	.995	.994	.997
	water1	-.700	.160	19.059	1	.000	.496	.362	.680

65.00	water2	-6.037	1.010	35.731	1	.000	2.389E-03	3.301E-04	1.729E-02
	wood76	-.075	.003	667.994	1	.000	.928	.923	.933
	Intercept	1.125	.138	66.473	1	.000			
	farm76	-.084	.010	72.800	1	.000	.920	.902	.938
	grass76	-.052	.013	14.905	1	.000	.949	.925	.975
	roaddi76	-.008	.001	33.221	1	.000	.992	.989	.995
	water1	-.918	.206	19.796	1	.000	.399	.267	.598
90.00	water2	-24.649	.000	.	1	.	1.972E-11	1.972E-11	1.972E-11
	wood76	-.090	.005	266.925	1	.000	.914	.904	.924
	Intercept	1.826	.116	247.141	1	.000			
	farm76	-.184	.022	69.803	1	.000	.832	.797	.869
	grass76	-1.367	564.526	.000	1	.998	.255	.000	.(b)
	roaddi76	-.003	.001	14.092	1	.000	.997	.996	.999
	water1	-1.937	.210	85.333	1	.000	.144	9.552E-02	.217
	water2	-25.134	.000	.	1	.	1.215E-11	1.215E-11	1.215E-11
	wood76	-.085	.003	771.703	1	.000	.918	.913	.924

a The reference category is: .00.

b Floating point overflow occurred while computing this statistic. Its value is therefore set to system missing.

Pseudo R-Square

Cox and Snell	.382
Nagelkerke	.514
Mcfadden	.355

採用自變數有農地面積、草生地面積、林地面積、水體、道路距離，總正確預測涵概率為 84.50%， R^2 值為 0.514。預測總建物量及真實總建物量比為 102.33%。預測值與真實值的差異如下圖所示，山區部分無法預測到新增建物，而都市零星及周邊則是預測過多的新增建物量。

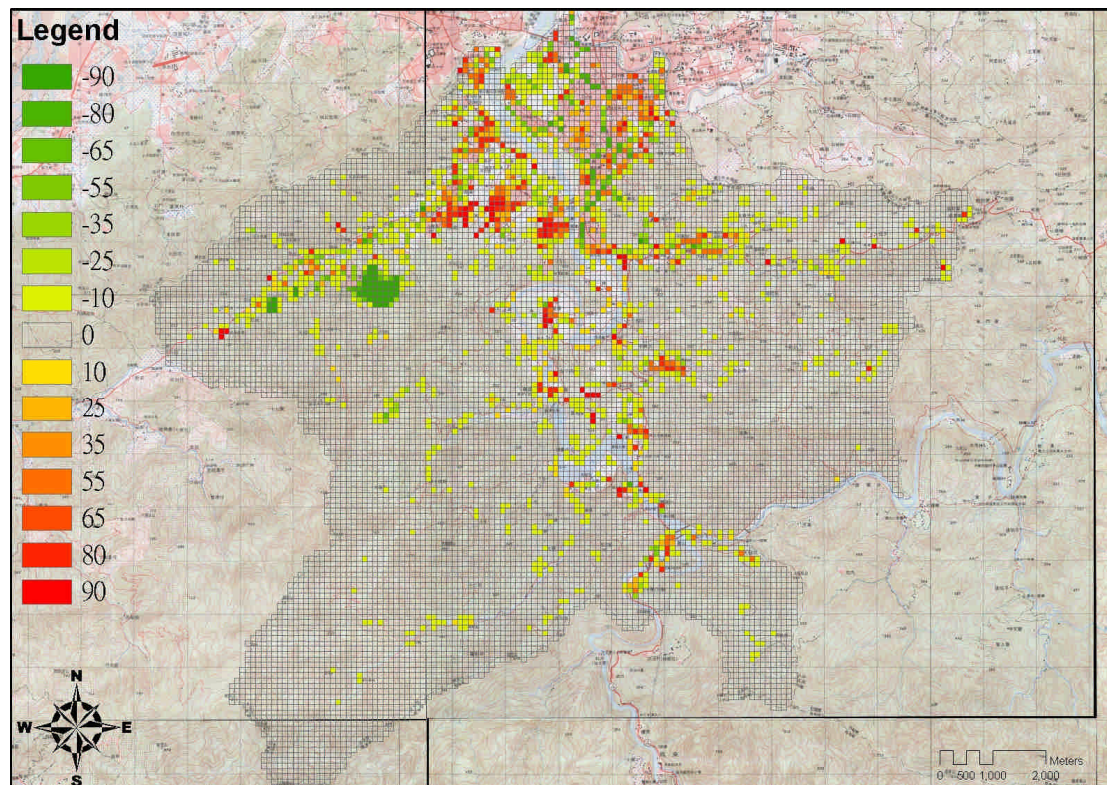


圖 25 新店地區假設第一期無建物及公用設施 1987 年預測及真實建物量差異

(二) 新店都市計畫區水源特定區內

Parameter Estimates

building84(a)		B	Std. Error	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% Confidence Interval for Exp(B)	
								Lower Bound	Upper Bound
10.00	Intercept	1.192	.197	36.559	1	.000			
	farm76	-.021	.003	59.977	1	.000	.980	.975	.985
	grass76	-.026	.005	29.926	1	.000	.974	.966	.984
	road76	.037	.011	11.182	1	.001	1.038	1.015	1.061
	slope76	-.015	.012	1.447	1	.229	.985	.961	1.009
	water1	-.406	.165	6.060	1	.014	.666	.482	.921
	wood76	-.030	.003	81.815	1	.000	.971	.965	.977

35.00	water2	-2.715	.397	46.669	1	.000	6.621E-02	3.039E-02	.144
	Intercept	1.563	.227	47.216	1	.000			
	farm76	-.057	.005	119.975	1	.000	.944	.935	.954
	grass76	-.102	.033	9.334	1	.002	.903	.846	.964
	road76	.047	.014	11.283	1	.001	1.048	1.020	1.077
	slope76	-.050	.019	7.230	1	.007	.951	.917	.987
	water1	-1.009	.224	20.283	1	.000	.365	.235	.566
65.00	wood76	-.063	.007	79.908	1	.000	.939	.926	.952
	water2	-23.269	9721.598	.000	1	.998	7.841E-11	.000	.(b)
	Intercept	1.278	.255	25.163	1	.000			
	farm76	-.084	.011	55.336	1	.000	.919	.899	.940
	grass76	-.064	.015	18.359	1	.000	.938	.911	.966
	road76	.085	.016	30.025	1	.000	1.089	1.056	1.123
	slope76	-.124	.029	18.256	1	.000	.883	.834	.935
90.00	water1	-1.368	.268	25.963	1	.000	.255	.150	.431
	wood76	-.123	.027	20.616	1	.000	.884	.838	.932
	water2	-23.138	.000	.	1	.	8.939E-11	8.939E-11	8.939E-11
	Intercept	2.801	.231	147.571	1	.000			
	farm76	-.191	.023	66.570	1	.000	.826	.789	.865
	grass76	-1.244	151.650	.000	1	.993	.288	2.371-130	3.502962297935841
	road76	.074	.015	25.241	1	.000	1.077	1.046	1.109
	slope76	-.268	.034	62.771	1	.000	.765	.716	.818
	water1	-2.395	.275	75.720	1	.000	9.120E-02	5.318E-02	.156
	wood76	-.257	.069	14.065	1	.000	.773	.676	.884
	water2	-23.215	7744.393	.000	1	.998	8.276E-11	.000	.(b)

a The reference category is: .00.

Pseudo R-Square

Cox and Snell	.598
Nagelkerke	.629
Mcfadden	.301

Model Fitting Information

	-2 Log			
Model	Likelihood	Chi-Square	df	Sig.
Intercept Only	4993.251			
Final	3470.757	1522.494	28	.000

採用自變數有農作地面積、草生地面積、林地面積、水體、坡度、道路寬度，總正確預測涵概率為 54.37%， R^2 值為 0.629。預測總建物量及真實總建物量比為 105.81%。預測值與真實值的差異如下圖所示。

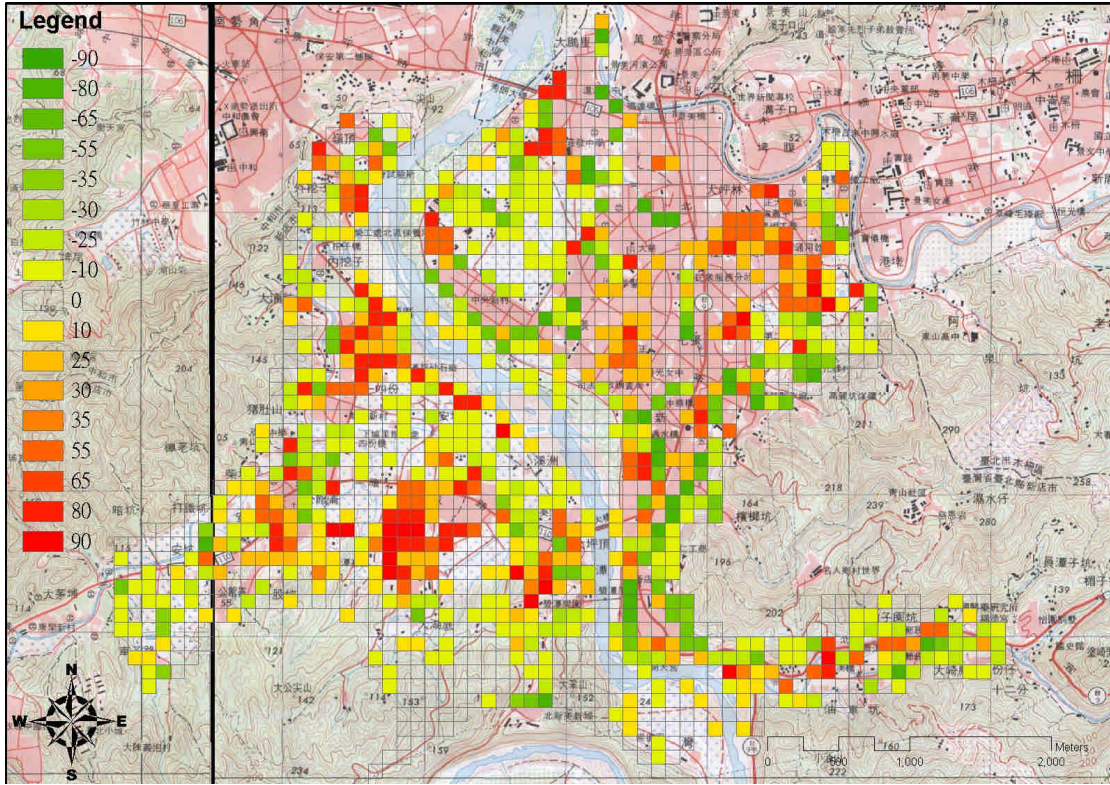


圖 26 新店都市計畫區非水源特區內假設第一期無建物及公用設施 1987 年真實與預測建物量差異

此種預測只能作第二期的預測，無法繼續作第三期預測，也無法得知需要多少年會由第一期無建物狀態到第二期建物狀態。

二、假設第一期建物為農作地

(一) 新店地區

Parameter Estimates

bui184(a)		B	Std. Error	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% Confidence Interval for Exp(B)	
								Lower Bound	Upper Bound
10.00	Intercept	.197	.117	2.825	1	.093			
	buildingfarm76	-.006	.002	12.218	1	.000	.994	.990	.997
	road76	.019	.006	11.088	1	.001	1.020	1.008	1.031
	roaddi76	-.004	.000	269.288	1	.000	.996	.995	.996
	water1	.388	.082	22.420	1	.000	1.474	1.255	1.730

35.00	water2	-2.047	.242	71.804	1	.000	.129	8.041E-02	.207
	wood76	-.025	.001	277.716	1	.000	.976	.973	.978
	grass76	-.011	.004	6.380	1	.012	.989	.981	.998
	Intercept	.348	.162	4.599	1	.032			
	buildingfarm76	-.012	.002	23.542	1	.000	.988	.984	.993
	road76	.010	.010	.953	1	.329	1.010	.990	1.029
	roaddi76	-.008	.001	92.632	1	.000	.992	.990	.994
65.00	water1	-.351	.151	5.431	1	.020	.704	.524	.946
	water2	-4.805	1.012	22.528	1	.000	8.192E-03	1.127E-03	5.957E-02
	wood76	-.057	.003	371.847	1	.000	.944	.939	.950
	grass76	-.065	.026	6.182	1	.013	.937	.890	.986
	Intercept	-1.999	.278	51.816	1	.000			
	buildingfarm76	.022	.003	39.935	1	.000	1.022	1.015	1.029
	road76	.040	.011	12.206	1	.000	1.041	1.018	1.064
90.00	roaddi76	-.013	.001	80.477	1	.000	.987	.984	.990
	water1	-.197	.201	.959	1	.327	.821	.553	1.218
	water2	-21.314	.000	.	1	.	5.540E-10	5.540E-10	5.540E-10
	wood76	-.044	.006	61.914	1	.000	.957	.946	.967
	grass76	-.011	.013	.755	1	.385	.989	.964	1.014
	Intercept	-10.336	.744	192.856	1	.000			
	buildingfarm76	.128	.009	224.124	1	.000	1.137	1.118	1.156
	road76	.064	.011	34.419	1	.000	1.067	1.044	1.090
	roaddi76	-.007	.001	96.977	1	.000	.993	.991	.994
	water1	-.856	.222	14.923	1	.000	.425	.275	.656
	water2	-14.762	7557.765	.000	1	.998	3.880E-07	.000	.(b)
	wood76	.072	.009	66.769	1	.000	1.075	1.056	1.093
	grass76								
		-1.075	350.886	.000	1	.998	.341	7.219-300	1.613563694784081 +298

a The reference category is: .00.

b Floating point overflow occurred while computing this statistic. Its value is therefore set to system missing.

Pseudo R-Square

Cox and Snell	.362
Nagelkerke	.488
Mcfadden	.332

Model Fitting Information

	-2 Log Likelihood	Chi-Square	df	Sig.
Intercept Only	14056.655			

Final	8643.603	5413.052	28	.000
-------	----------	----------	----	------

採用自變數有農作地面積、草生地面積、林地面積、水體、道路寬度、道路距離，總正確預測涵概率為 83.98%， R^2 值為 0.466。預測總建物量及真實總建物量比為 75.24%。1987 年真實建物圖、預測建物圖、二者差異圖如下所示。

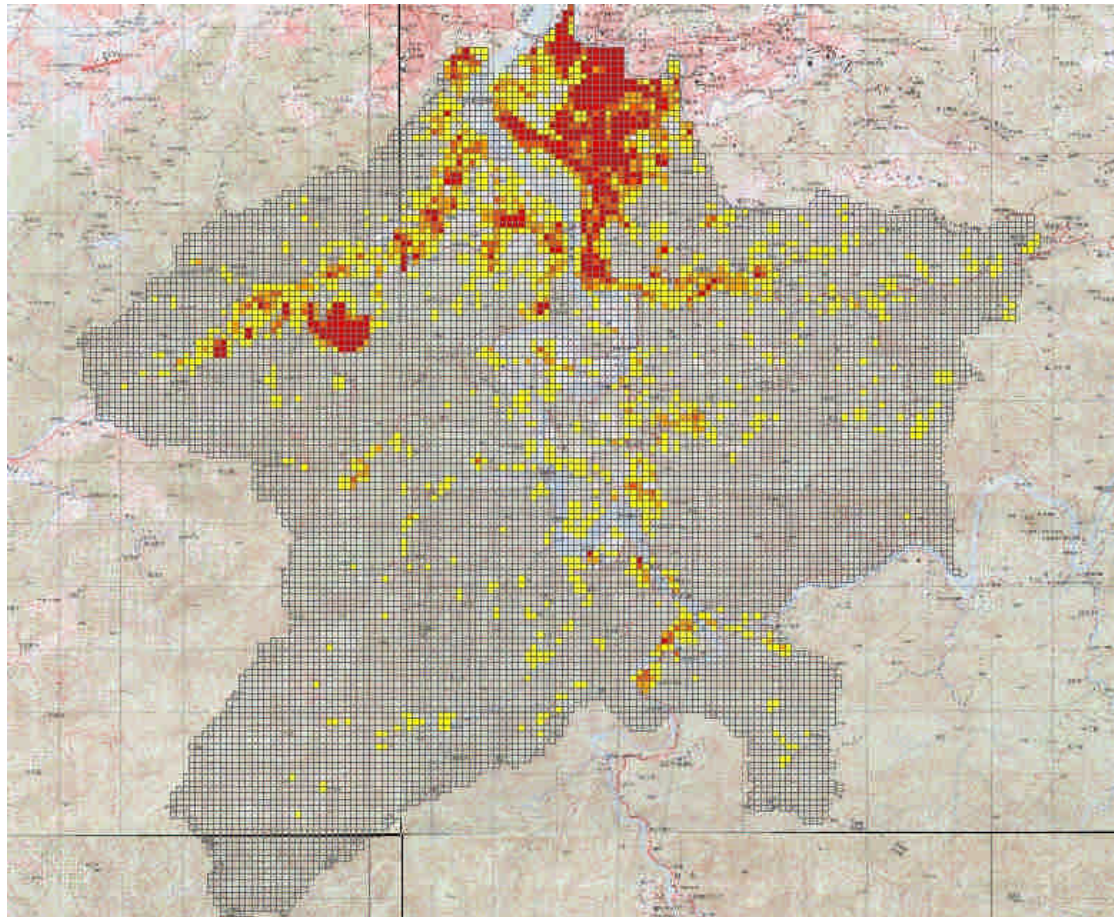


圖 27 新店地區 1987 年建物分佈圖

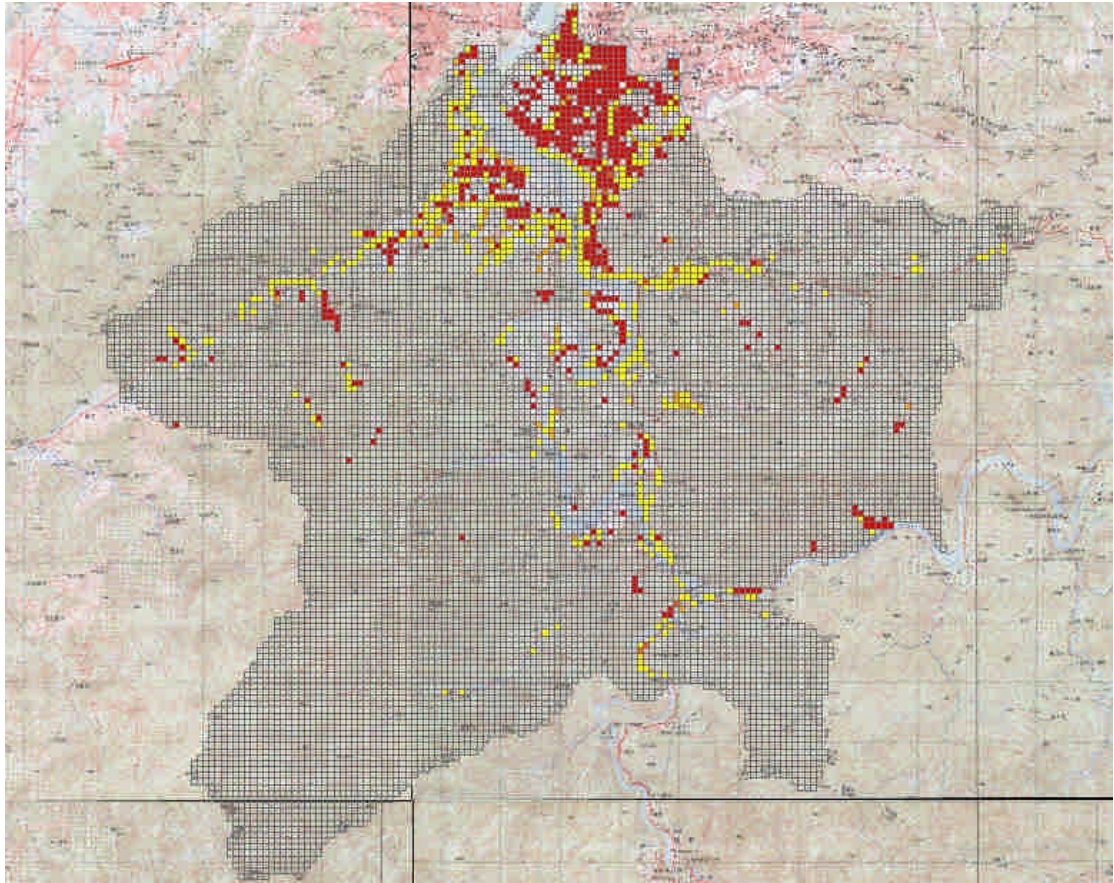


圖 28 新店地區假設 1976 年建物為農作地預測 1987 年建物圖

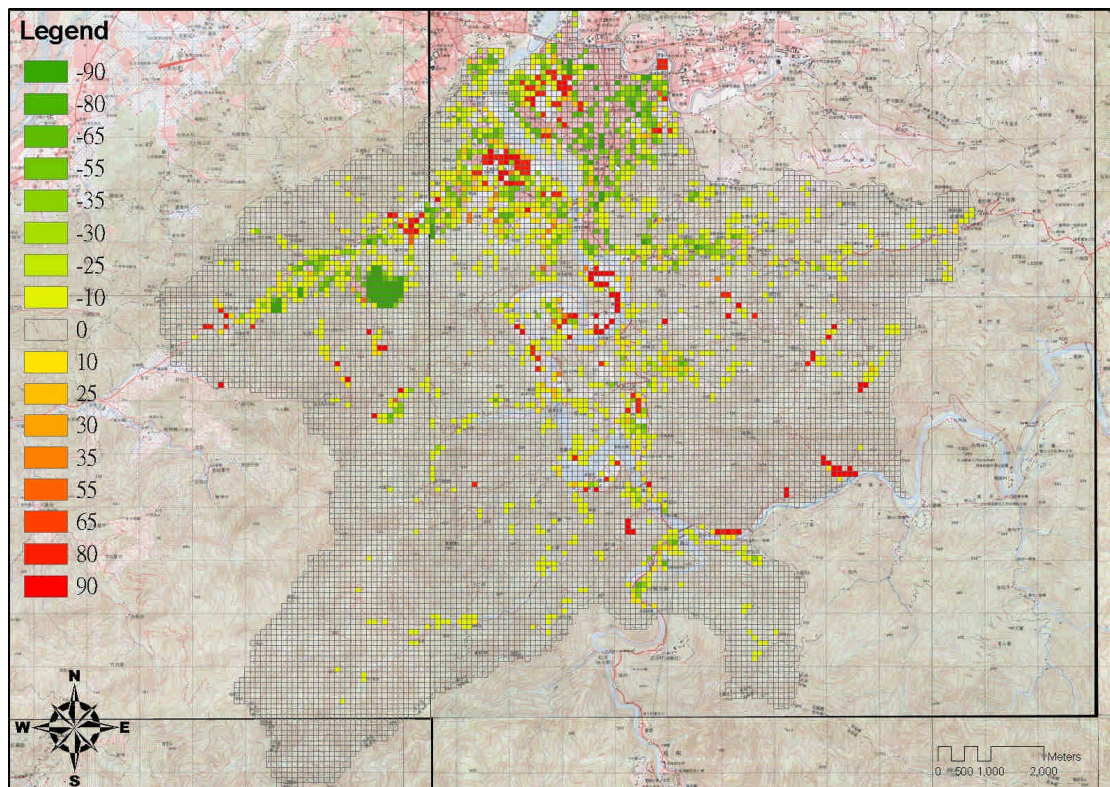


圖 29 新店地區假設 1976 年建物為農作地 1987 年建物預測及真實面積值差異

1976 年建物全轉為農作地後，農作地變數的係數，15、35 兩組仍為負數，但 65、90 兩組農作地變數的係數卻由負轉正，表示高密度農作地網格對第二期建物面積有利，而低密度農作地不利於第二期建物開發。而十四張原大塊農作地，預測第二期依舊是預測未長建物，因為農作地變數的係數 15、35 兩組仍為負數。

(二) 新店都市計畫區非水源特定區內

Parameter Estimates

ilding84(a)		B	Std. Error	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% Confidence Interval for Exp(B)	
								Lower Bound	Upper Bound
.00	Intercept	.735	.184	15.936	1	.000			
	grass76	-.021	.005	19.655	1	.000	.979	.970	.988
	road76	.045	.011	17.872	1	.000	1.046	1.024	1.067
	water1	-.274	.156	3.097	1	.078	.760	.561	1.032
	water2	-2.337	.394	35.215	1	.000	9.666E-02	4.467E-02	.209
	wood76	-.027	.003	83.966	1	.000	.974	.968	.979
	buildingfarm76	-.012	.003	15.630	1	.000	.989	.983	.994
.00	Intercept	.146	.217	.451	1	.502			
	grass76	-.077	.028	7.400	1	.007	.926	.876	.979
	road76	.072	.013	32.765	1	.000	1.074	1.048	1.101
	water1	-.662	.199	11.040	1	.001	.516	.349	.762
	water2	-22.106	9660.302	.000	1	.998	2.509E-10	.000	(b)
	wood76	-.053	.006	75.629	1	.000	.948	.937	.960
	buildingfarm76	-.009	.003	8.113	1	.004	.991	.984	.997
.00	Intercept	-2.719	.358	57.742	1	.000			
	grass76	-.022	.014	2.462	1	.117	.979	.952	1.005
	road76	.133	.015	82.980	1	.000	1.142	1.110	1.175
	water1	-.764	.249	9.422	1	.002	.466	.286	.759
	water2	-20.043	.000	.	1	.	1.973E-09	1.973E-09	1.973E-09
	wood76	-.073	.023	10.126	1	.001	.930	.889	.972
	buildingfarm76	.026	.004	33.164	1	.000	1.026	1.017	1.035
.00	Intercept	-13.833	1.257	121.108	1	.000			
	grass76	-.970	144.676	.000	1	.995	.379	2.694-124	5.338216615162560 +122
	road76	.147	.016	84.843	1	.000	1.159	1.123	1.195
	water1	-1.500	.294	26.057	1	.000	.223	.125	.397

water2	-11.292	6500.554	.000	1	.999	1.247E-05	.000	. (b)
wood76	-.048	.081	.357	1	.550	.953	.813	1.116
buildingfarm76	.169	.014	138.384	1	.000	1.185	1.152	1.218

a The reference category is: .00.

b Floating point overflow occurred while computing this statistic. Its value is therefore set to system missing.

Pseudo R-Square

Cox and Snell	.611
Nagelkerke	.642
McFadden	.312

Model Fitting Information

	-2 Log Likelihood	Chi-Square	df	Sig.
Model				
Intercept Only	4326.329			
Final	2748.277	1578.053	24	.000

採用自變數有農作地面積、草生地面積、林地面積、水體、道路寬度，總正確預測涵概率為 59.40%， R^2 值為 0.642。預測總建物量及真實總建物量比為 101.02%。1987 年真實建物圖、預測建物圖、二者差異圖如下所示。

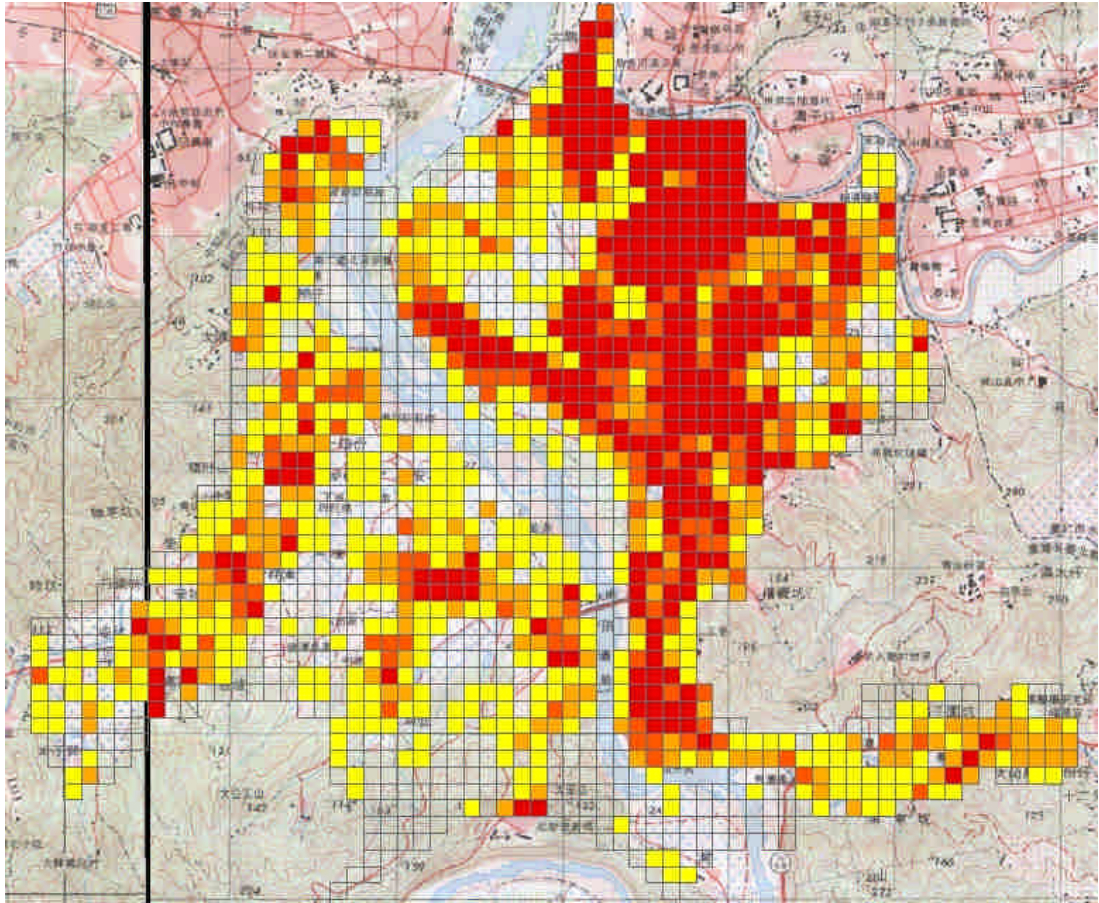


圖 30 新店都市計畫區非水源特定區 1987 年建物分佈圖

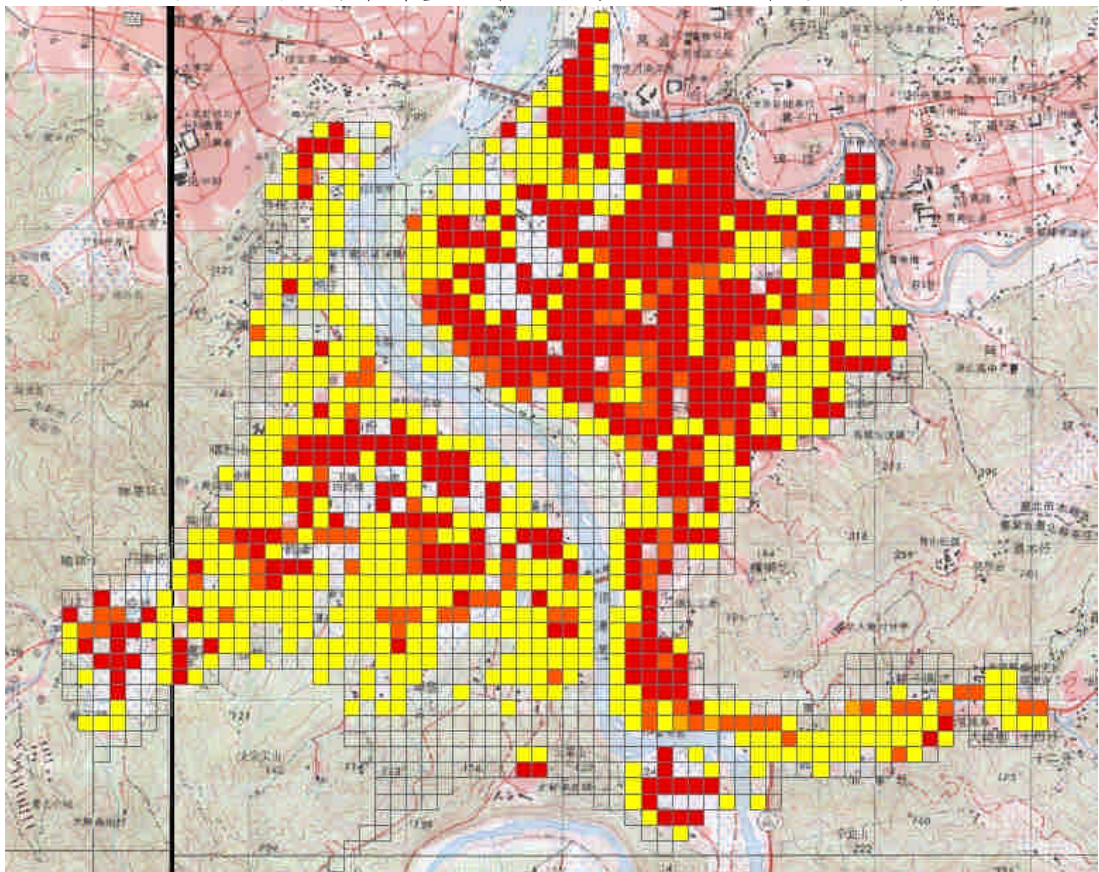


圖 31 新店都市計畫區非水源特定區假設 1976 年建物為農作地預測 1987 年建

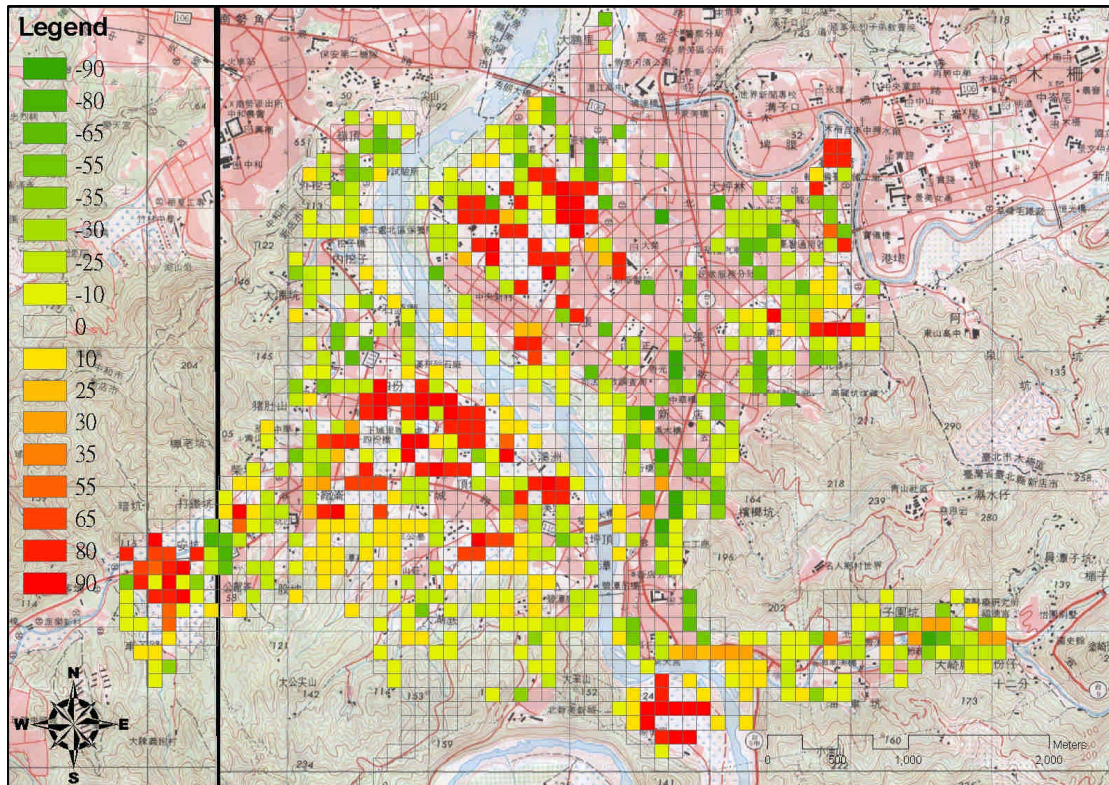


圖 32 新店都市計畫區非水源特定區假設 1976 年建物為農作地 1987 年建物真實與預測值差異

同新店地區，農作地係數，10、35 兩組依舊為負值，而 65、90 組係數由負轉正。

第五章 結論與建議

本研究採用多種迴歸方法，並對新店地區不同特性地區作建物變遷預測，發現在不同特性地區，預測模式採用的自變數及係數會不同，甚至在同一地區，不同迴歸方法採用的自變數也不相同，所以也無法清楚定義不同特性地區的影響變數為何。預測模式除了有迴歸方法的獨特性，有地區的獨特性，也有時間的獨特性，也就是某種迴歸方法的預測模式，僅能適用於某地區的某個時間點。

本研究提出預測模式預測能力是否算準確的說法，通常大部分的預測模式，都是預測不會變化太大，也就是不會與第一期相差太多，甚至是預測完全不變，與第一期建物情形完全相同。若預測模式的總正確預測涵概率，能比直接猜測建物完全不變的總正確預測涵概率高，則表示該預測模式具有能夠有能力猜出何處建物會產生變化的預測能力。

新店地區及大部分分區的網格變化數比例都不高，大都在 5% 以內，因此預測值通常與第一期建物值相差不遠，雖然總正確預測涵概率都非常高，大都在 95% 以上，但其實對預測真實有變化地區的能力並不是很好，模式無法有效猜出哪些網格的建物會新增，而直接猜測該地區完全不變的總正確預測涵概率，甚至比預測模式的總正確預測涵概率還要高。在新店地區，網格變化數比例低於 1.5% 的地區如都市計畫水源特定區內、非都市計畫區非水源特定區內、非都市計畫水源特定區內，其預測值都等於第一期建物值，也就是預測為完全沒有改變。因此若要做建物變遷的預測，可能山區或是鄉村等變化較少的地區，以迴歸方法去預測並不適合。

將各種模式作比較，Binary Logistic Regression 因為能允許較大的誤差，也就是只需要注意「有無」而不用注意「數量」，所以總正確預測涵概率的值都會較其他模式高。Multinomial Logistic Regression 雖然能最直接的預測建物面積值，但需要足夠的分組網格樣本數才能使用。Linear Regression 雖然不會有 Multinomial Logistic Regression 的分組樣本數限制，但是其迴歸預測值由於是連續性的數值，跟原始分組建物面積資料比較時會有問題；而在變化程度較高的地區，Linear Regression 的 R^2 值及正確預測涵概率都不高，似乎較不適用。

而將依變數設為「有無新增建物」或「新增建物面積量」，可以直接看出迴歸方法對於變化地區的預測能力如何，但除了三城湖地區外，其餘分區的 R^2 值都在 0.2 以下。

關於後續研究有以下建議：

- 判釋資料格式最好與模式建置需要資料格式相符。例如道路等級，經建版地形圖無標明路寬。
- 判釋項目需考量可參考資料的內容，例如經建版地形圖無樓層高或是「裸露地」圖例，故無法判釋。
- 經建版地形圖的資料正確性求證。
- 除新店地區外，可建置研究其他地區的預測模式，來比較不同地區的模式差異。
- 可將本研究所建置的新店地區建物變遷模式，用於預測其他特性類似的地區，看是否適用。
- 看能否取得其他資料作為模式參數，例如各年度的都市計畫資料等，使得預測模式的預測能力可以提升。
- 深入考量其他造成空間變遷的因素，如法規改變、歷史因素等。
- 能否計算一年的預測變化量？
- 將預測模式配合宮格自動機如 NetLogo，或是其他地理資訊計算軟體如 geoda、SAGA GIS 軟體使用。

參考文獻

1. 林峰田，陳玫蓉，(2006)，都會區土地使用變遷之網格自動機模型之研究-總計畫暨子計畫一：都會區土地使用變遷之網格自動機模型之研究 (I)，國科會研究案。
2. Chen You-qi, Peter H. Verburg (2000). Multi-scale spatial characterization of Land Use/Land Cover in China [J]. *Scientia Geographica Sinica*, 20(3): 197 ~ 202.
3. Cohen, J. (1960). "A coefficient of agreement for nominal scales." *Educational and Psychological Measurement* 20: 37-46.
4. Costanza, R. (1989). "Model goodness of fit: a multiple resolution procedure." *Ecological Modelling* 47: 199-215.
5. Geoghegan, J., S. C. Villar, P. Klepeis, P. M. Mendoza, Y. Ogneva-Himmelberger, R. R. Chowdhury, B. L. Turner II, and C. Vance. (2001). Modeling tropical deforestation in the southern Yucatan peninsular region: comparing survey and satellite data. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 85: 25-46.
6. Newling, B. E. (1966). "Urban Growth and Spatial Structure: Mathematical Models and Empirical Evidence." *Geographical Review* 56(2): 213-225.
7. Peter H. Verburg, Tom A., J. Bouma (1999). Land use change under conditions of high population pressure: the case of JAVA. *Global Environmental Change*, 9: 303 ~ 312.
8. Serneels, S., Lambin, E.F., (2001). Proximate causes of land use change in Narok district Kenya: a spatial statistical model. *Agric. Ecosyst. Environ.* 85, 65-81.
9. Uebersax, J. (2002). "Kappa Coefficients: A Critical Appraisal." Retrieved May 31, 2007, from <http://ourworld.compuserve.com/homepages/jsuebersax/kappa.htm>.
10. Verburg, P. H., W. Soepboer, et al. (2002). "Modeling the Spatial Dynamics of Regional Land Use: The CLUE-S Model." *Environmental Management* 30(3): 391-405.
11. Verburg, P. H., Verkamp, A. (2005). Introduction to the special issue on spatial modeling to explore land use dynamics, *International Journal of Geographical Information Science*, 19: 99-102.

計畫成果自評

本(第二)期之研究係承續第一期之研究工作。第一期之工作主要為建置基本資料庫及進行土地利用判釋，本期則是進行各種模式有效性的檢證。

雖然歐盟已進行多年土地利用變遷(Land Use and Land Cover Change)的相關研究，也發表過不少期刊論文，但是對於模式的參數如何校估並未詳細說明，且係根據其主觀直接採用某一模型，而未比較各種模型的有效性。本研究透過大量的分析及比較工作，發現不同的開發性質(大社區開發或者個別建物興建)、不同的土地使用管制方式，以及地理條件，最適用的模型種類並不相同。本研究成果各於國內外以英文及中文發表：(1)英文部份已於2007年7月11-14日在英國劍橋大學舉行的第一屆空間計畫經濟學研討會口頭發表(詳附錄，本報告第119-128頁)。(2)預定於2007年12月1日舉行之「中華民國都市計畫學會年會學會及學術研討會」發表。

綜言之，本期之研究成果較原來預期成果更為豐碩，且有具體研討會論文發表，並可根據與會者之討論建議，進一步修正成為期刊論文。目前正進行的第三期研究，亦是在本(第二)期的成果上繼續探討更為細緻而深入的課題。

附錄

發表於第一屆空間計畫經濟學研討會，英國劍橋大學，2007 年 7 月 11-14 日

A Study on Potentiality for Breeding Communities in the Taipei Metropolitan Area

Feng-Tyan LIN* (ftlin@ntu.edu.tw)

Professor of Computer Science

Graduate Institute of Building and Planning

National Taiwan University

Abstract

The potentiality and suitability for breeding communities in Hsinden City at the outskirts of the Taipei Metropolitan Area, Taiwan, is studied by employing technologies of logistic regression analysis and Geographical Information Systems (GIS). Topographical, land uses, local proximity, and socio-economic variables are considered in the research. Among them, topographical maps at 1/25000 scale in 1976 and 1984 are adopted, and further specified in a grid system of 100 meters by 100 meters to show the land use change. This time period is corresponding to a rapidly urban expansion. Four study cases, whose sizes are ranging from 120.23 to 0.81 KM², are used to explore the scale effect upon key factors determining the location of new development areas. Five indices are also proposed to evaluate the prediction power of models. It is found that spatial pattern is a more difficult problem. Their effective factors and predicting power have strong relationship with the sizes of study areas.

Keywords: land use change, logistic model, spatial pattern

1. Introduction

Environment is under great pressure of urbanization and economic development. Land use change is thought as one of major factors which affect the coupled

* Also with the Department of Civil Engineering, National Taiwan University, and the Institute of Information Science, Academia Sinica, Taiwan.

human-environment system. To have sustainable development, we have to study the dynamics of land use change so that they can be properly managed. The determinant factors of land use change may come from the nature or the human kind.

Earthquakes, volcano, draught, flood, etc. are natural forces to change land uses, while economic power is the major source from the human side.

Urban researchers have been using mathematical models to explore the dynamics of land use change for a long time (Newling 1966). However, traditional land use change models mainly concern about quantitative variables in macro scales.

Although spatial dimension was considered in land use change models from the very beginning, they were confined to predefined census and statistical units, such as administrative limits. Thanks to the development of spatial analysis tools in Geographical Information Systems, it brings researchers new possibilities to study urbanization phenomena. For examples, they can freely define their own spatial units, break predefined statistical units, reorganize spatial data, and find something interesting in micro-level. More topographical information, such as slope, aspect, watershed, etc., can be collected, analyzed, and taken into account in land use change models.

The Land Use/ Land Cover Change research community in Europe developed a dynamic model, called the Conversion of Land Use and its Effects (CLUE), to study the relationship between land use and its driving forces. CLUE model was designed for national and continental levels, whose pixel size varying between 7×7 and 32×32 KM. Later on, a Small version of CLUE (CLUE-S) was developed for regional levels, whose pixel size is less than 1×1 KM. CLUE-S used logistic regression model to predict most possible land use type for every grid cell by considering relative elasticity for change, spatial connectivity and hierarchical structure among driving forces and land uses. The usefulness of CLUE-S was illustrated by two study cases with area of 456 KM^2 and 4.18 million population, respectively (Verburg, Soepboer et al. 2002).

In this article, we explore the land use change dynamics of a breeding city, which has smaller area and less population than the two cases of CLUE-S mentioned above, at the outskirts of the largest metropolitan area in Taiwan. Instead of examining the resolution effect of the same study area (Costanza 1989), our research focuses on the effect of different sizes of study sub-areas. In the section 2, we will briefly introduce the background of the study case. In section 3, we will see what data sets we have and the logistic models we use. Section 4 illustrates the simulation result and the

predictive power of different model in different size of study sub-areas.

2. Background of the Study Case

Hsindan City is a breeding community on the fringes of the Taipei Metropolitan Area, in the Northern Taiwan. The population of the city is steadily growing from 210,942 in 1988 to 289,366 in 2006 (Fig. 1). The total area of the city is 120.23KM², which can be divided into 5 sub-areas in terms of land use zoning plans (Fig. 2). Area A has 16.75KM² and is the most developed and populated area with the city hall, densely commercial and residential areas. The city government announced a land zoning map and regulation in 1956. In 1976, the area of zoning plan was expanded to Area B of 7.81 KM² to accommodate the growing population in 1976. However, a reservoir was built up within mountainous Area D in 1987 to supply drinking water for the Taipei Metropolitan area. Area B is on downstream location from Area D; thus, further development in Area B was prohibited by modifying the zoning regulation in 2001. Area D is of 56.5KM² and conserved as conservation zone with forest, rivers, a reservoir, and a few aboriginal settlements. Areas C (3405 KM²) and E (494 KM²) are rural, agricultural and slope areas. While population is growing, they are the most potential area for urban sprawl. While Area C has many newly development communities, Area E announced her land use zoning plan in 1997.

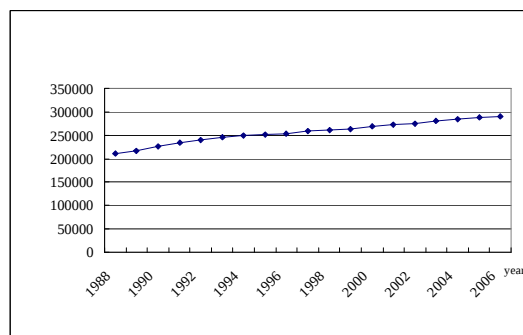


Figure 1. population of the Hsinden City, 1988-2006

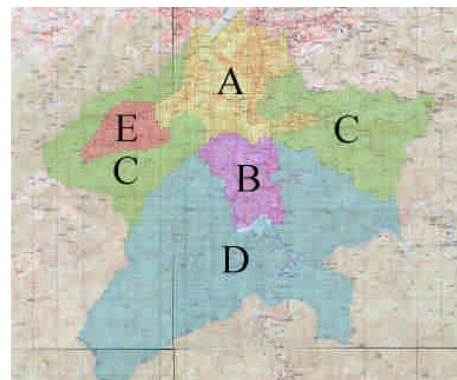


Figure 2. topographical map of Hsinden City with different land use control sub-areas

3. Data Sets and Logistic Models

There are four spatial data sets which can be used to study the land use change in the Hsinden City. One is a set of aerial photos taken in 1947, and three others are paper

topographical maps made in 1976, 1984 and 2000, respectively. A grid system of 100 meters by 100 meters is used to make four digital land use maps against the four spatial data sets. For each cell in the grid, built-up areas, roads, water bodies, agricultural fields, forests, grass fields, bare lands, wet-lands, public facilities and offices are identified in terms of the ratio of coverage.

According to the result of the land use identification process, we found that the developed area, including built-up areas, roads, public facilities and offices, was expanded significantly between 1947 and 1984, but only a slightly growth between 1984 and 2000 (Figure 3). Recall that population was still steadily growing between 1984 and 2000 in Figure 1. That means population density was increasing without significantly expanding urban lands during 1980's and 1990's. On the other hand, the time interval between 1947 and 1976 is relatively longer than 8 years between 1976 to 1984. The information of urban development between 1947 and 1976 is also scarce. Therefore, we choose the time interval between 1976 to 1984 for case study in this research.

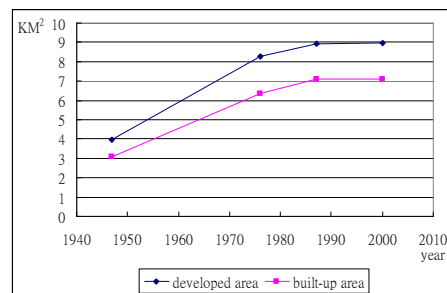


Figure 3. developed and built-up areas, Hsinden City, 1947-2000

There are four categories of variables: (1) topography, including slope and water body; (2) land use, including built-up area, government office, school, power plant, temple, grave yard, farm, grass, and forest; (3) local proximity: including the distance to a major road and the number of built-up area within the surrounding cells; and (4) socio-economics: population auto-correlation, land ownership, land price.

We use two models, namely binary logistic model and multinomial logistic model, to study the land use change on the Hsinden City and its sub-areas. All the variables of 1976 are potential independent variables, while built-up area of 1984 is the dependent variable. The value of variables of binary logistic model with respect to each land use in each cell is 1 or 0, where 1 represents the ratio of its area coverage in a cell is above 10%; otherwise, 0 will be assigned. The value of variables of

multinomial logistic model is area coverage in terms of percentage of the corresponding land use.

The result of logistic model analysis can be organized in a tabular structure as shown in Table 1. Identified data are corresponding to information shown in the topographical map of 1984, while predicted data are produced by logistic models based on information drawn from the topographical map of 1976. T denotes the total number of cells in the study area. By overlapping the identified data of 1984 to those of 1976 for every cell, we can find and calculate the new-developed (In), unchanged (Iu), and removed built-up (Ir) areas which are identified in 1984. Similarly, by overlapping the predicted data of 1984 to the identified data of 1976 for every cell, we can find and calculate the new-developed (Pn), unchanged (Pu), and removed built-up (Pr) areas which are predicted in 1984. By cross comparison, the number of new-developed, unchanged, and removed cells of predicted versus identified data can be calculated. For examples, Vnn denotes the number of cells which are predicted to be new developed built-up cells and truly identified as new developed built-up areas, while Vnu and Vnr are unchanged and removed built-up area which are mis-predicted to be developed. Similarly, new development built-up cells which are identified from the topographical map but mis-predicted as unchanged or removed built-up cells are denoted as Vun and Vrn, respectively.

Table 1. Structure of logistic model results with respect to built-up areas

		Identified			Sub-total
		New	Unchanged	Removed	
Predicted	New	Vnn	Vnu	Vnr	Pn
	Unchanged	Vun	Vuu	Vur	Pu
	Removed	Vrn	Vru	Vrr	Pr
Sub-total		In	Iu	Ir	T

Based on Table1, the following indices in Table 2 can be calculated with respect to built-up areas.

indices	Expression	Meaning	
T	$= Pn + Pu + Pr = In + Iu + Ir$	the total number of cells in the study area	(1)
Pn	$= Vnn + Vnu + Vnr$	the number of cells predicted to be new developed build-up areas	(2)
Pu	$= Vun + Vuu + Vur$	the number of cells predicted to be unchanged build-up areas	(3)
Pr	$= Vrn + Vru + Vrr$	the number of cells predicted to be removed build-up areas	(4)
In	$= Vnn + Vun + Vrn$	the number of cells identified as truly new developed build-up areas	(5)

Iu	$=V_{nu}+V_{uu}+V_{ru}$	the number of cells identified as truly unchanged built-up areas	(6)
Ir	$=V_{nr}+V_{ur}+V_{rr}$	the number of cells identified as truly removed built-up areas	(7)
Pb	$=P_n+P_u$	the number of cells predicted to be built-up areas	(8)
Pc	$=P_n+P_r$	the number of cells predicted to be changed (i.e. new developed or removed built-up) areas	(9)
Ib	$=I_n+I_u$	the number of cells identified as built-up areas	(10)
Ic	$=I_n+I_r$	the number of cells identified as changed areas	(11)
Mt	$=V_{nn}+V_{uu}+V_{rr}$	The number of correctly predicted cells	(12)
Mc	$=V_{nn}+V_{rr}$	The number of correctly predicted cells which are changed (i.e. new developed or removed built-up) areas	(13)
q-crt-b	$=1 - [\text{abs}(P_b - I_b)/I_b]$	Quantitative correctness of built-up areas	(14)
s-crt-b	$=1 - [\text{abs}(M_t - T)/T]$	Spatial correctness of built-up areas	(15)
q-crt-c	$=1 - [\text{abs}(P_c - I_c)/I_c]$	Quantitative correctness of changed built-up areas	(16)
s-crt-c	$=1 - [\text{abs}(M_c - P_c)/P_c]$	Spatial correctness of changed built-up areas	(17)
s-cpt-c	$=1 - [\text{abs}(M_c - I_c)/I_c]$	Spatial completeness of changed built-up areas	(18)

Kappa test (Cohen 1960) is commonly used to quantify the level of agreement. Hagen (2002) further proposes a fuzzy approach, which can be considered as the fuzzy equivalent of the Kappa statistic, to assessing the similarity between raster maps. However, Uebersax (2002) has some critiques about this method, and suggest researchers to consider alternatives and make an informed choice. In this research, Equations 14-18 can be employed to evaluate the predictive power of mathematical models, which are logistic models in this article. Equation 14 measures how good the total number of predicted built-up cells can be close to that of identified ones. While equation 14 quantitatively measures the total number of correctly predicted built-up area only, equation 15 further considers their spatial correctness. Equations 14 and 15 take the whole study area, including changed and unchanged built-up areas, into account. Those who may be only interested in land use change can employ equations 16, 17 and 18 to evaluate the predictive power of models. Respectively like equations 14 and 15, equations 16 and 17 measure quantitative and spatial correctness for changed built-up areas. Equation 18 measures the completeness of correctly prediction for built-up land use change; in other words, the percentage of changed built-up areas that are correctly predicted with respect to identified. The results of equations 14-18 will be less than 1 (100%); however, a result with negative value,

which is meaningless, will be set to 0.

4. Results

To explore the land use change in terms of built-up area expansion, we choose the whole Hsinden City (including slope and mountainous areas), city center (sub-area A), new urbanized area (sub-area E), and a new developed community (Community F) as study cases. The area sizes of study cases are ranging from 120.23 to 0.81 KM². After testing different logistic models and choosing different dependent variables upon these study cases, detailed analysis reveals some interesting results concerning with effective factors for accommodating new built-up areas and prediction powers.

4.1 Community F

Community F locates at western end of sub-area E. Figure 4 shows its topographical map in 1984 overlaid with a grid of 9 by 9 cells. Red areas are communities and black spots are scattered buildings. Major and secondary roads are shown as red lines. A valley, going from northeast to southwest, is gradually changed to built-up areas. Within each cell, there are black, red and without 1s. Black 1s show built-up cells which can be identified from the map. Red 1s is predicted built-up cells by binary logistic model. Cells without 1s are non-built-up ones. Therefore, it is very clear to see mis-predicted cells which are marked by blue boundaries.

4.2 effective factors

As mentioned above, we consider 16 variables of 4 categories in binary and multinomial logistic models. Based in statistical significances and odd ratios, each model adopts different effective factors as shown in Table 3. As a result, we find that existing and nearby built-up area, water body, and distance to major roads are most common factors. Factor of slope shows its influence in sub-area E and Community F where there are hills with a valley. It is also noted that, in Community F, factors of land ownership and price are significant, while distance to major roads and built-up areas nearby are not. A possible reason is that Community F is a large scale new community developed by a single developer. The site size and capital investment are so huge that they can construct their own road system connecting to without being adjacent to the existing road systems. On the other hand, it is not easy to have sufficient land for a large scale community development in urbanized area. The higher the number of land ownerships in the existing built-up areas, the more

difficult the developer will encounter. Also, the land price in less developed area will be much lower. The factor will attract developers to choose a site away from existing built-up area for reducing capital investment.

Table 3

variables		topography		Land uses								Local proximity		Socio-economic		
		Slope	Water body	Existing built -up area	Government office	School	Power plant	Temple	Grave yard	Farm land	Grass land	Forest	Distance to major roads	Built-up areas nearby	Population auto-correlation	Land ownership
Hsinden City	BLR			V								V	V		V	
	MLR		V	V							V					
Sub-area A	MLR		V	V	V					V		V	V			
Sub-area E	BLR	V	V	V								V	V			
Community F	BLR	V	V	V											V	V

4.3 tendencies

Table 4 shows 5 indices evaluating the correctness and completeness of logistic models upon four study areas. The preliminary result seems to reveal the following tendencies:

- Being independent from the size of study area, qualitative correctness (q-crt-b) is higher than spatial correctness (s-crt-b). It implies that the work of predicting spatial pattern is more difficult than that of total amount without considering location.
- Being independent from the size of study area, the spatial correctness (s-crt-b) of the whole study area, including changed and unchanged built-up cells, is dramatically higher than that of changed area (q-crt-c) only. A possible reason is that a small portion of changed area (I_c/T) may bring a small quantitative correctness **【???**】. However, it is noticed that Community F has a high q-crt-c score while it has a relatively larger changed cells. This tendency implies that we may need to know the potential location of new community first for correctly predicting its spatial pattern.
- Almost regardless of the size of study area, any cell which is predicted by binary logistic model to be changed (s-crt-c), either new developed or

removed, has a high possibility to be true with correctness above 0.5 to 0.8. However, only a very small portion of changed cells (s-cpt-c) can be predicted.

- It seems that the smaller a study area, the better prediction power the logistic models will have.

Table 4. Evaluative Indices against built-up areas in various study areas

indices		Area (KM ²)	Ic/T	q-crt-b	s-crt-b	q-crt-c	s-crt-c	s-cpt-c
Hsinden City	BLR	120.23	0.0195	0.998671	0.983994	0.082051	0.5625	0.046154
	MLR			0.999169	0.977359	0.361702	0.270588	0.097872
Sub-area A	MLR	16.75	0.0449	0.993369	0.954491	0.12	0.444444	0.053333
Sub-area E	BLR	4.94	0.1667	1	0.849593	0.195122	0.75	0.146341
Community F	BLR	0.81	0.1975	1	0.938272	0.933333	0.8125	0.866667



Figure 4. Predicted and identified built-up cells in Community F

5. Conclusions

This article takes Hsinden City, on the outskirts of Taipei Metropolitan Area, as a study case to explore geographical, urban development and economic conditions where land use changes may happen. Through this case study, we find that the significant and effective variables vary in different sizes of study areas. By proposing five evaluative indices, we can further judge the predictive power of logistic models. We find that spatial logistic regression models have less predictive power than those without spatial consideration. Predicting spatial pattern of changing areas is even a more difficult problem. However, the possibility of realizing predicted new development areas is relative high, although they only cover a small portion of really changed areas at the current research.

In the future, more cases with different community characteristics are needed to be explored. In the case of Hsinden City, we study the land use change models for places with flat lands, rivers, hillsides and mountains. New cases of seaside, natural disaster potential areas, or large scale urban development projects, such as technopolis, should be further included.

As mentioned above, the population was still growing in 1990s; however, the built-up area was not expanded significantly. That implies many urban renewal projects were implemented to accommodate new residents, business, commercial and industrial activities. Thus, research interest may have to cover the phenomenon of urban renewal. Since compound, complex and mixed land uses are common in Taiwan, topographical maps and aerial photos alone are not sufficient. More socio-economic information, such as field investigation, company registration, population and economic census, is needed.

Acknowledgment

This research is supported by the National Science Council, Taiwan, under project number NSC 95-2621-Z-002 -015.

References

- Cohen, J. (1960). "A coefficient of agreement for nominal scales." Educational and Psychological Measurement **20**: 37-46.
- Costanza, R. (1989). "Model goodness of fit: a multiple resolution procedure." Ecological Modelling **47**: 199-215.
- Newling, B. E. (1966). "Urban Growth and Spatial Structure: Mathematical Models and Empirical Evidence." Geographical Review **56**(2): 213-225.
- Uebersax, J. (2002, 20 July 2002). "Kappa Coefficients: A Critical Appraisal." Retrieved May 31, 2007, from <http://ourworld.compuserve.com/homepages/jsuebersax/kappa.htm>.
- Verburg, P. H., W. Soepboer, et al. (2002). "Modeling the Spatial Dynamics of Regional Land Use: The CLUE-S Model." Environmental Management **30**(3): 391-405.

出國報告

計畫名稱：台北都會區土地使用變遷模式之研究(II)

計畫編號：NSC 95-2621-Z-002-015

報告人：林峰田

2007 第一屆空間計量經濟學學會國際研討會出國報告書

- 一、 會議名稱：
The 1st World Conference of the Spatial Econometrics Association
(第一屆空間計量經濟學學會國際研討會)
- 二、 時間：2007 年 7 月 11-14 日
- 三、 地點：英國劍橋大學 Fitzwilliam 學院
- 四、 主辦單位：空間計量經濟學學會
- 五、 承辦單位：英國劍橋大學土地經濟系
- 六、 參加人員：來自英、美、義、法、德、荷、葡、加、瑞典、突尼西亞、土耳其、西班牙、印尼、奧地利、日本、巴西、台灣、紐西蘭、中國、韓國、芬蘭、波蘭、烏克蘭、比利時、新加坡，等國之空間計量經濟學者，計約 110 餘人。
- 七、 議程：
- 八、 論文發表題目：A Study on Potentiality for Breeding Communities in the Taipei Metropolitan Area
- 九、 會議紀要及心得

本次大會計有個 10 主題，包括：模型選擇與模擬、空間經濟學理論、貿易網絡與空間互動、勞動力與遷移、健康與社會福利、研發與產業群聚、聚集及空間經濟、不動產、財稅、區域成長。此 10 個主題同時於不同場次進行，無法全部聆聽，謹就所參與之場，綜合摘述各講題之討論重點及心得發現如次：

- (一) 在上述 10 個主題之下，各論文之主題涵蓋了以下議題：不動產、財稅、產業政策、失業率、健康、農業政策、人口結構、跨國企業、科技城、工資、收入、利率、教育、交通、犯罪、文化支出、貧窮、知識擴散、氣候變遷、破產。
- (二) 空間計量經濟係計量經濟學(econometrics)的延伸，在傳統的計量經濟模型之中進一步考慮空間近鄰性的影響因素。由於統計模型須力求自變數之間的相互獨立性(independent)，但是空間相鄰性可能會造成變數間的相依性，是誤差的可能來源之一，是故，空間計量經濟學家遂企圖消弭此一誤差來源，從而發展出各種修正模型，將空間自相關所造成的誤差由模型誤差項之中抽離出來。一般的作法是在模型之中加入「空間自相關加權矩陣」，以亂數模擬方法來估計該加權矩陣，但仍乏成熟之方法，尚為學界所討論之熱門議題。
- (三) 模型的類型與發展
 1. 空間自相關模型(spatial auto-regression model)的基本形式為

$$Y = \rho WY + \beta X + \varepsilon$$

W 是空間自相關加權矩陣

X 是自變數

Y 是應變數

ρ, β, ε 是係數

2. 歷時性的空間計量經濟模型(或可簡稱為「時空計量經濟模型」)為

$$V_{it} = \alpha_i + \beta S_j + \gamma V_{t-1} + \gamma V_{t-2} + \varepsilon$$

V：應變數

S：自變數

t：年期

3. 具體的模型種類包括了 panel data model, Bayesian Spatial Model, competing model, Geographically weighted regression (GWR), Simple Linear Regression Model, Dixon-Thirlwall model, (wild) bootstrap method, ARCH approach, Continuous Regional Converge Model, Heteroskedastic Spatial Process Model, New Spatial Shift-share model (spatial filtering), Schumpeterium growth model.
4. 空間自相關加權矩陣的估計方法計有 sigma estimate, rho estimate, Generalized Maximum Entropy (GME), (constraint) Max. Likelihood (ML)、HAC estimate、instrumental variable quantile estimate, OLS-based estimate, Monte-Carlo experiments。

(四) 空間拓樸結構對相鄰性的影響：各城鎮之間透過道路系統所形成的空間拓樸結構可能呈現線性、星形、環狀或其變形等不同形式。研究者以模擬之方式，測試各種空間拓樸結構對相鄰城鎮的地價、住宅供給的影響。

(五) 土地使用變遷模型：法國每年進行一次 20 公里乘 20 公里見方的土地利用調查，研究者以 1992-2003 年的資料試圖建立進行法國土地使用變遷模型。使用之獨立變數為：(1)生態類：生物多樣性、水質、空氣、碳；(2)社會經濟類：公共服務、開放空間及綠地、與市中心之距離、房價租金、土地品質、土地使用分區。應變數為土地使用類別，計有 4 類。

(六) 「新體制經濟」(new institutional economics)：屬新經濟地理學(new economic geography)之一支。在德國統一、蘇聯解體之後，東歐各國逐融入西方世界，西方跨國公司亦搶進東歐投資，利用其低廉的人力及土地成本，呈現了知識產業擴散的現象，連帶的也影響了各國的組織、法律、規範、標準...等體制的調整。本領域之研究探討歐洲國家的體制調整是否與國的相鄰性有關。其基本假設為相鄰國家的文化、語言、法制、貿易障礙較小，其知識產業相關之體制調整較易受到相鄰國家之影響。除了有多篇論文討論歐洲各國間的體制相互影響關係外，亦有文章討論美加、美墨之間的類似現象。

(七) OECD 國家之間的 R&D 直接/間接擴散是否有助於長期的經濟成長?此一研究課題開始受到研究者的重視。

- (八) 區域投資的時空延遲現象：結合以下三個經濟理論：(1)新古典貿易理論的外在因素，(2)新經濟地理的市場潛力，(3)都市及區域經濟的聚集經濟，假設區域間的勞力移動成本甚高，幾無勞力移動，勞工均在區域內就業。由於各區域的自然地理條件、經濟市場規模、消費人口密度、產業多樣性、聚集經濟、工資水準...等情形不同，其投資的經濟效益(競爭力)具有不同的時空延遲現象。
- (九) 社區圖書館的空間分佈型態：由於社區圖書館原則上不限制當地社區居民始能借閱，是故，有些社區居民可能跨區借書，從而所居之該社區無需重複設置，或者不願投資設置，以享受 free rider 的好處。此一現象將影響公共投資政策。
- (十) 交通壅塞擴散時空效應：某一路段若發生塞車，將逐漸擴散至後續之路段，具有空間相鄰效應。以英國某城市為例，觀察其 8 條道路網絡的交通阻塞情形，利用空間相鄰模型估計其交通壅塞擴散的時間與空間效應。
- (十一) 市區開放空間的益本分析：成本為開放空間的土地價格，收益為附近房價(租)收入。以 Hedonic price model 間接推導之。
- (十二) 產學合作之成效評估：以 1983-96 年的美國及日本資料，依據五種技術類別，分析投入之金額與所獲得之專利權之間(考慮時間差)的關係。
- (十三) 歐盟農業政策評估：1992 年歐盟農業政策改變。以 1979-2004 的資料，以 1992 為準，分為前後二期，以 26 個歐盟定義的第三級行政分區資料 (NUTS-3)分析歐盟農業政策對不同地區的影響是否不同？
- (十四) 後續研究課題：
1. 如何衡量「空間影響係數」？
 2. 如何衡量「直接/間接影響」？以及「總影響力」？
 3. 如何定義「距離」？直線？路徑？
 4. 研究之次區域/社區的大小不一，如何標準化？當量化？
 5. 邊界近鄰問題：如何理分析的邊界地區缺乏一側「近鄰」資料的問題？
 6. 不同的空間拓樸結構是否影響空間近鄰性，進而影響彼此間的互動效果？
 7. 應考量規模經濟產生的影響。
 8. 歐盟各國的市場潛力分析。

十、 結論與建議

空間計量經濟學已經問世，但是以前相關的研究成果均散見於各種不同的學術會議，直到今年才召開第一次專題的國際會議。顯見空間計量經濟的研究人口已經達到一個規模，其中的主辦單位劍橋大學土地經濟學系是主要的據點之一。

空間近鄰的相似性使得計量模型的變數之間產生了相依性，空間計量經濟學家乃試圖將之消除。不過，空間計量經濟學畢竟剛發展不久，目前多仍屬理論建構階

段，只能考慮空間相鄰所造成的變數相依性。然而，相依性也可能是遠距的，而非必須直接相鄰，反之，直接相鄰之地區可能因為政治隔閡，而相互絕緣。例如，我國與美加英法德之係遠較菲律賓、越南等東南亞國家或者阿拉伯國家為密切。

所以，相鄰性之定義可能將來必須進一步擴大為「活動的相關性」，而非必然是「空間相鄰性」。不過，就技術而言，數理模型相關矩陣之估計方法應該是一樣的。換言之，在一般常用的迴歸模型或者羅吉斯特模型之中必須加入「空間活動相關矩陣」，將空間相依性的因素考慮進來。

空間計量經濟模型的應用甚廣，土地使用變遷之研究也是其主要的研究議題之一。目前國內相關研究似乎尚不多見，值得吾人及早注意研究之。