

## 第五章 實例分析

經由模式建構了解模式的變化流程後，接著要進行實例的分析，包括實例說明、資料調查與模擬分析三部份。

### 5.1 實例說明

實例說明部份首先了解研究地區的基本資料與特性，了解該研究地區的基本特性，可幫助模式更精準地掌握不同地區變數的差異，例如人口成長率，每個都市或地區人口結構不一樣，新市鎮可能有大量人口的移入，而呈現高人口成長，而衰退地區甚至可能有人口負成長的情況，因此實例說明部份將對研究地區特性做說明，以及對本研究的土地使用分類準則做說明。

#### 5.1.1 研究地區特性說明

本研究以台北捷運新店線沿線土地作為模式轉換規則校估對象，並對未來發展進行模擬分析。捷運新店線經過台北市與台北縣新店線，本研究只選取台北縣部份，理由基於捷運新店線位於台北市沿線有許多機關用地與文教用地，捷運新店線台北市沿線機關、文教用地如圖 5.1 所示。經由圖 5.1 可以發現由台大醫院站到中正紀念堂站之間完全沒有私人土地，其他沿線土地有許多的文教用地，其土地所有權屬於政府的公有地，本身變遷相當不明顯。而捷運新店線台北縣部份多為私人用地，土地使用變化情況較明顯，因此選取台北縣新店市轄範圍進行實例分析。



表 5.1 新店市人口成長概況

年度	人口數(人)	成長數(人)	成長率(%)
80	233,277	—	—
81	240,558	7,281	3.12%
82	245,897	5,339	2.22%
83	248,822	2,925	1.19%
84	250,559	1,737	0.70%
85	254,078	3,519	1.40%
86	259,166	5,088	2.00%
87	261,024	1,858	0.72%
88	263,603	2,579	0.99%
89	268,290	4,687	1.78%
90	272,500	4,210	1.57%
91	275,467	2,967	1.09%
92	280,661	5,194	1.89%
93	285,186	4,525	1.61%
94	287,472	2,286	0.80%
平均	—	3,871	1.51%

資料來源：新店市戶政事務所網站

### 三、土地特性

根據變更新店市都市計畫(第二次通盤檢討)案，其土地使用計畫依據土地使用特性及地區需求劃設住宅區、商業區、工業區、風景區、旅館區、景觀商業區、碧潭遊樂區、醫療專用區、行政區、文教區、農業區、保護區、河川區、私立學校用地等土地使用分區，面積共計為 2,257.2184 公頃，各土地使用分區所佔比例如表 5.2 所示。

表 5.2 新店市土地使用分區概況

項目	新店都市計畫(第二次通盤檢討)		
	面積(公頃)	估計畫面積百分比(%)	
住宅區	379.5845	20.02	
乙種工業區	119.0718	6.28	
商業區	7.28	0.38	
景觀商業區	1.12	0.06	
旅館區	1.18	0.06	
風景區	166.9988	8.81	
碧潭遊樂區	13.6	0.72	
鄰里公園兼兒童遊樂場用地	2.746	0.14	
公園用地	11.3428	0.6	
綠地用地	8.44	0.45	
道路(過水道路)	187.171	9.87	
綠帶(步道)	0.406	0.02	
學校用地	國小用地	23.15	1.22
	國中用地	6.46	0.34
	高中(職)用地	4.62	0.24
私立學校用地	2.35	0.12	
市場用地	3.61	0.19	
廣場用地	0.17	0.01	
停車場用地	1.24	0.07	
加油站用地	0.66	0.03	
機關用地	64.1532	3.38	
自來水用地	3.8146	0.2	
公用事業用地	0.76	0.04	
變電所用地	0.656	0.03	
污水處理場用地	0	—	
醫療專用區	2.6486	0.14	
保護區	201.6782	10.64	
農業區	316.4393	16.69	
河川區(含兼供道路使用)	269.3312	14.21	
行政區	0.14	0.01	
文教區	5.26	0.28	
高速公路用地	76.622	4.04	
捷運系統用地	12.908	0.68	
合計	1895.612	100	

資料來源：變更新店都市計畫(第二次通盤檢討)書

### 5.1.2 判釋準則

本研究以捷運新店線台北縣範圍進行實利分析，原本網格大小為100×100公尺，但經過判釋後做成網格與現況圖加以比對，發現100×100公尺大小的資料與現況差異甚大，為了使判釋之資料與現況更為切合，以及土地使用變遷情況更為精確，因此將每一個判釋網格縮小為50×50公尺。再根據 NetLogo 軟體之特性，選取網格數量須為奇數×奇數格，因此本研究框選出新店捷運線經過範圍，一共選取31×75=2,325個網格，研究範圍如圖 5.2 所示。

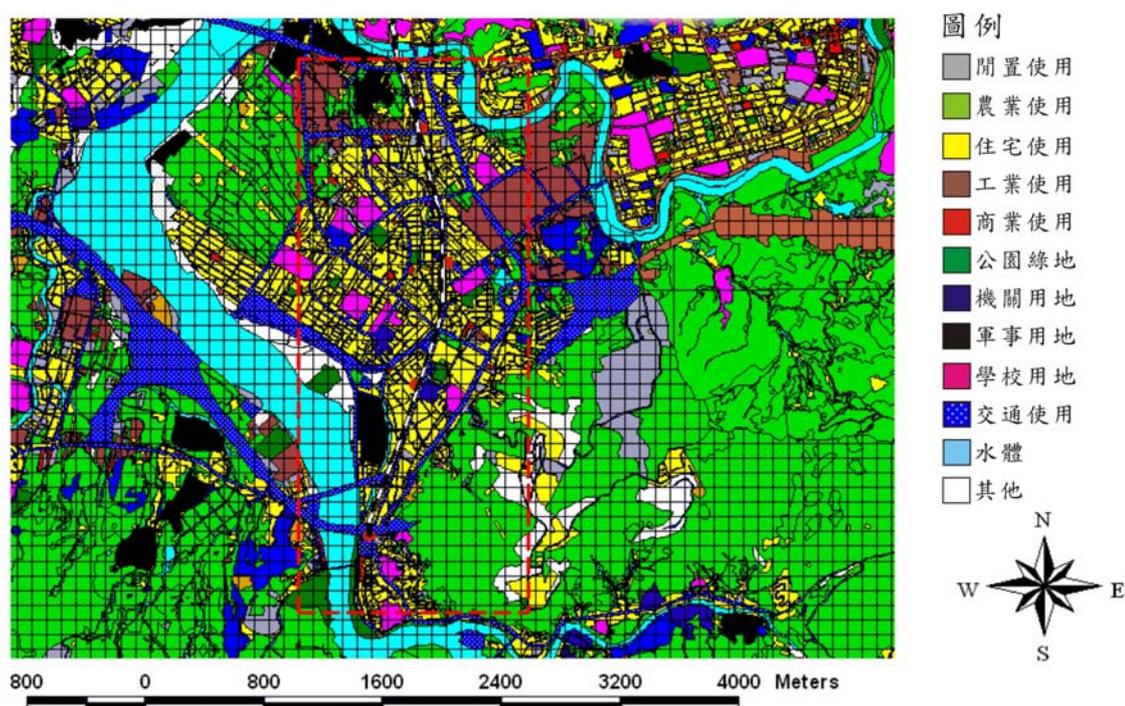


圖 5.2 實例分析範圍

#### 一、土地使用類型種類

本研究判釋資料將土地使用分為 13 大類，分別為閒置用地、農業使用、住宅使用、工業使用、商業此用、公園綠地、機關用地、軍事用地、學校用地、交通用地、水體、其它與林地，以阿拉伯數字 0 到 12 表示其使用，利用 83 年國土利用調查資料進行分類，再利用 NetLogo 軟體將土地使用資料以資料讀取 (file-read) 方式載入，呈現如圖 5.3 所示。

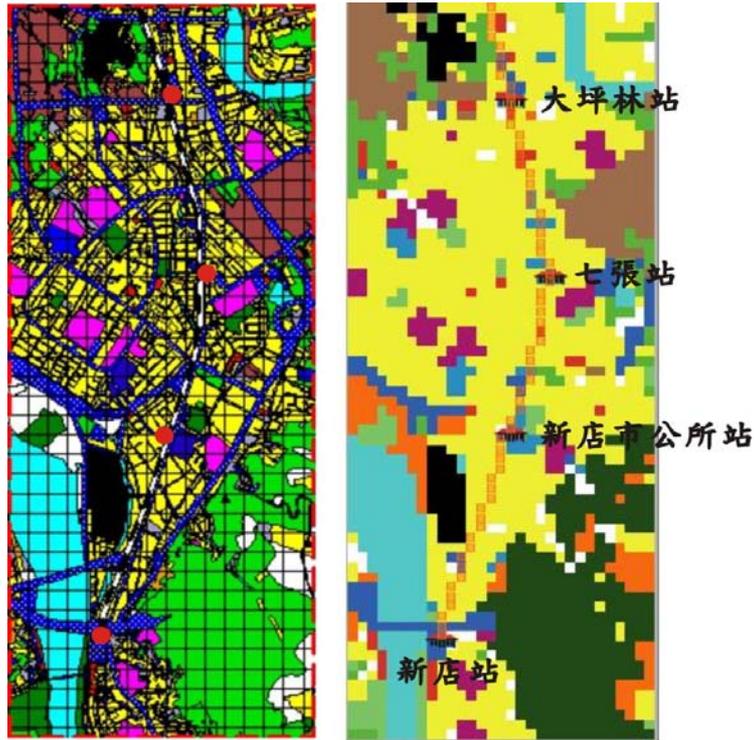
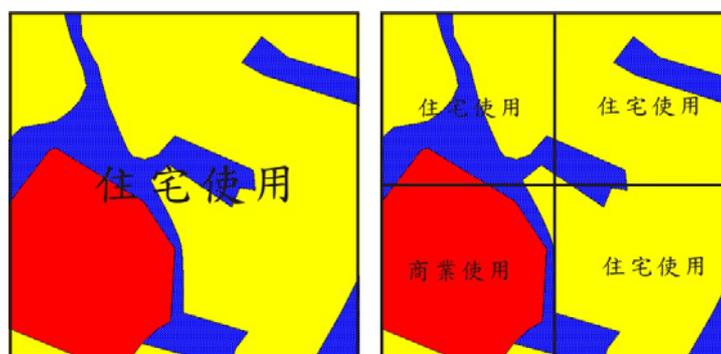


圖 5.3 轉換成 NetLogo 呈現圖

## 二、決定網格使用類型原則

在決定網格的土地使用類型判釋方面，本研究以網格內所佔最大百分比之土地使用為該網格土地使用類型。舉例來說，如圖 5.4 所示，在  $100m \times 100m$  的網格中，黃色為住宅使用，紅色為商業使用，藍色為道路用地，可以發現住宅區使用所佔比例最高，因此將此網格定義為住宅使用。透過圖 5.4 發現在  $100m \times 100m$  的網格中將會忽略商業使用，在都市土地中有許多鄰里的商業使用，假如將網格定義太大往往會忽略掉這些商業區使用，因此在本研究將網格大小定為  $50m \times 50m$ ，發現可以分成 3 格住宅使用與 1 格商業使用。



網格  $100m \times 100m$  判釋      網格  $50m \times 50m$  判釋

圖 5.4 判釋網格土地使用類型圖

透過基本土地使用判釋方法可以知道每個網格的土地使用類型，但在判釋過程中本研究有幾個基準原則：

1. 適當利用地理資訊系統軟體進行輔助

當二種或二種以上土地使用類型太過接近時，需透過地理資訊軟體 arcview 或 arcgis 計算每種土地使用面積大小，以達到土地使用判釋的精確度。

2. 道路的判釋原則

本研究將網格大小定為  $50\text{ m} \times 50\text{ m}$ ，有些網格的道路所比例是最高的，這可能會影響模擬之結果，因此在土地使用判釋原則方面，假如該道路為高速高路、鐵路或場站設施用地，則將土地使用判釋為道路用地；否則將選擇道路用地以外的最大比例用地。

3. 河川的判釋原則

河川與其他用地比鄰時，當河川用地大於 60% 時則判釋為河川用地，主要是避免進行人口指派時河川用地有許多居住人口，或是有太高的公告現值發生。



## 5.2 資料調查

本研究選取變數如表 4.1 所示，共選取人口數、人口成長率、公告現值、剩餘容積、至捷運車站距離、鄰近重要道路、相鄰分區之住宅使用比例、相鄰分區之商業使用比例、相鄰分區之工業使用比例等 9 個變數作為資料輸入，本節將說明這 9 個變數的調查取得方式。

### 一、人口數

人口數為每個網格的居住人口，先取得地區人口數，依照目前土地使用形態將人口分派至網格中，共取得民國 80 年、90 年及 93 之人口資料。首先利用內插法求得民國 83 年網格人口數，因資料為網格 $100m \times 100m$ 的人口數，因此再依照土地使用特性將人口分派到 $50m \times 50m$ 的網格中。假如土地使用類型都相同，則直接將人口數除以 4 去計算，人口數一樣利用資料讀取方式載入，以 83 年為基礎年，每當模擬下一年時人口數會依照人口成長率去加以變化。

### 二、人口成長率

人口成長率根據最近 15 年之歷史資料加以求得，再將人口成長率設成可調控變數，隨時可以照目前情況加以調整，並且依照都市計劃通盤檢討之人口密度來設定網格最大人口上限，人口上限也可以隨時做調整，作為未來規劃之依據。因此在人口成長模式方面採取修正指數成長模式，假設一地區人口規模存在飽和上限值  $M$ ，人口成長趨勢如圖 5.5 所示。

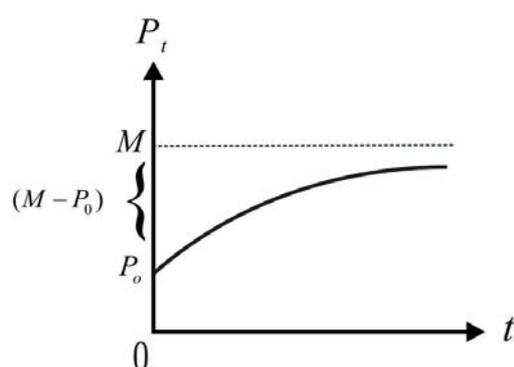


圖 5.5 修正指數人口成長趨勢圖

### 三、公告現值

公告現值先取得捷運新店線地籍地段圖，如圖 5.6 所示，再依照路段切割網格查詢地號資料，可查詢資料包含有歷年公告現值。



圖 5.6 捷運新店段地籍地段圖

#### 四、剩餘容積

剩餘容積利用 83 年國土利用調查資料可以取得高度，再依據都市計畫土地使用分區管制將容積率除以建蔽率得到可建築最高高度，將可建築最高高度減去 83 年國土調查高度，之後將高度乘以建蔽率得到剩餘容積，公式如下：

剩餘容積 = {[83 年國土調查高度 - (分區管制土地使用容積率 / 建蔽率)] × 土地使用建蔽率}

根據民國 86 年新店市都市計畫(土地使用分區管制要點)書，土地使用分區建蔽率、容積率如表 5.3 所示。

表 5.3 新店市土地使用分區容積管制表

土地使用分區種類	建蔽率	容積率
住宅區	第一種住宅區	三〇%
	第二種住宅區	六〇%
	第三種住宅區	六〇%
	第四種住宅區	六〇%
商業區	第一種商業區	六〇%
	第二種商業區	八〇%
	第三種商業區	八〇%
景觀商業區	六〇%	
工業區	七〇%	
旅館區	六〇%	
風景區	二〇%	
碧潭遊樂區	一〇%	
醫療專用區	四〇%	
文教區	五〇%	

資料來源：新店市都市計畫(土地使用分區管制要點)書

## 五、至捷運車站距離

由每個網格中心點到最近捷運站之距離，在新店線案例分析中一共有 4 個捷運車站，在本研究中利用 NetLogo 軟體將車站設為 turtles，去計算每個 patches 的中心點到車站的最短距離，在控制變數中將設置影響範圍的調整變數，可依照不同地區對於步行距離的定義去調整，根據國外文獻影響範圍合理範圍為 400 公尺，因此本研究預設影響範圍為 400 公尺。

## 六、至交流道距離

由每個網格中心到最近交流道之距離，在新店線案例分析中，其鄰近有新店交流道，位置如圖 5.7 所示，本研究利用 NetLogo 軟體將交流道設為一個 turtle，然後計算每一個網格中心到交流道的最短距離。

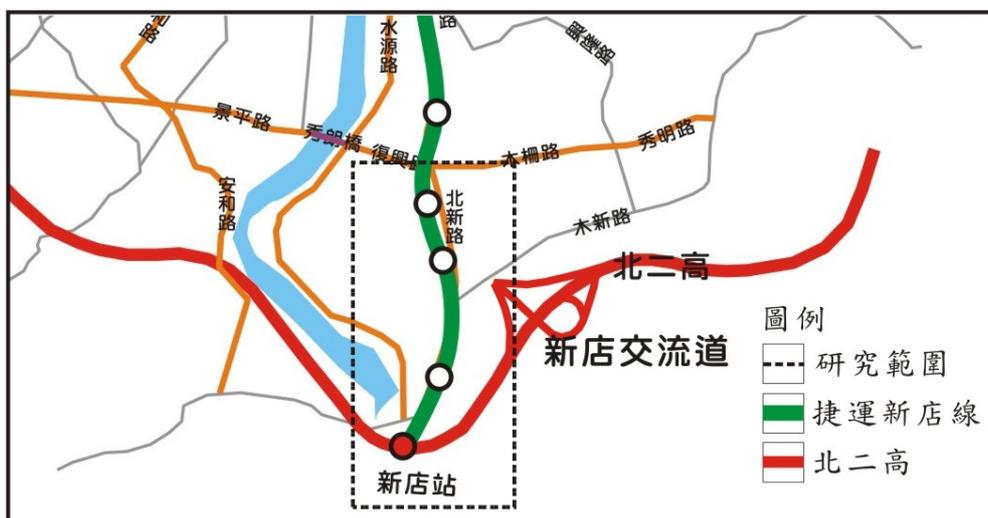


圖 5.7 新店交流道位置示意圖

## 七、鄰近重要道路

台灣道路之層級至包括國道、快速道路、省道、縣道、鄉道、計畫道路、巷弄道路，都市土地的改變與鄰近重要道路有很大關係。在判釋過程中發現一個網格可能同時存在多條道路，或是道路沒有完全包含在網格中，因此本研究以道路寬度層級來區分，分成地區內有 40 米以上道路、20~30 米道路與 20 米以下道路以及完全沒有道路通過，分別以數字 3~0 來表示。

## 八、相鄰分區之住宅使用比例

在相鄰分區的使用比例上，採取 Moore 型的 8 鄰近，也就是計算鄰接網格周圍住宅區的網格數量。

#### 九、相鄰分區之商業使用比例

在相鄰分區的使用比例上，採取 Moore 型的 8 鄰近，也就是計算鄰接網格周圍商業區的網格數量。

#### 十、相鄰分區之工業使用比例

在相鄰分區的使用比例上，採取 Moore 型的 8 鄰近，也就是計算鄰接網格周圍工業區的網格數量。



### 5.3 模擬分析

經由第四章的模式架構與資料調查後，本節以試驗法估計出一組配適度最好之轉換規則參數，並模擬分析新店捷運線土地使用變遷情況，利用模式去檢視有無捷運對土地使用變遷的影響，同時進行各種政策的敏感度分析。

#### 5.3.1 模式界面說明

首先說明建構模式之介面，以瞭解整個模式之組成與操作，模式介面如圖 5.8 所示。

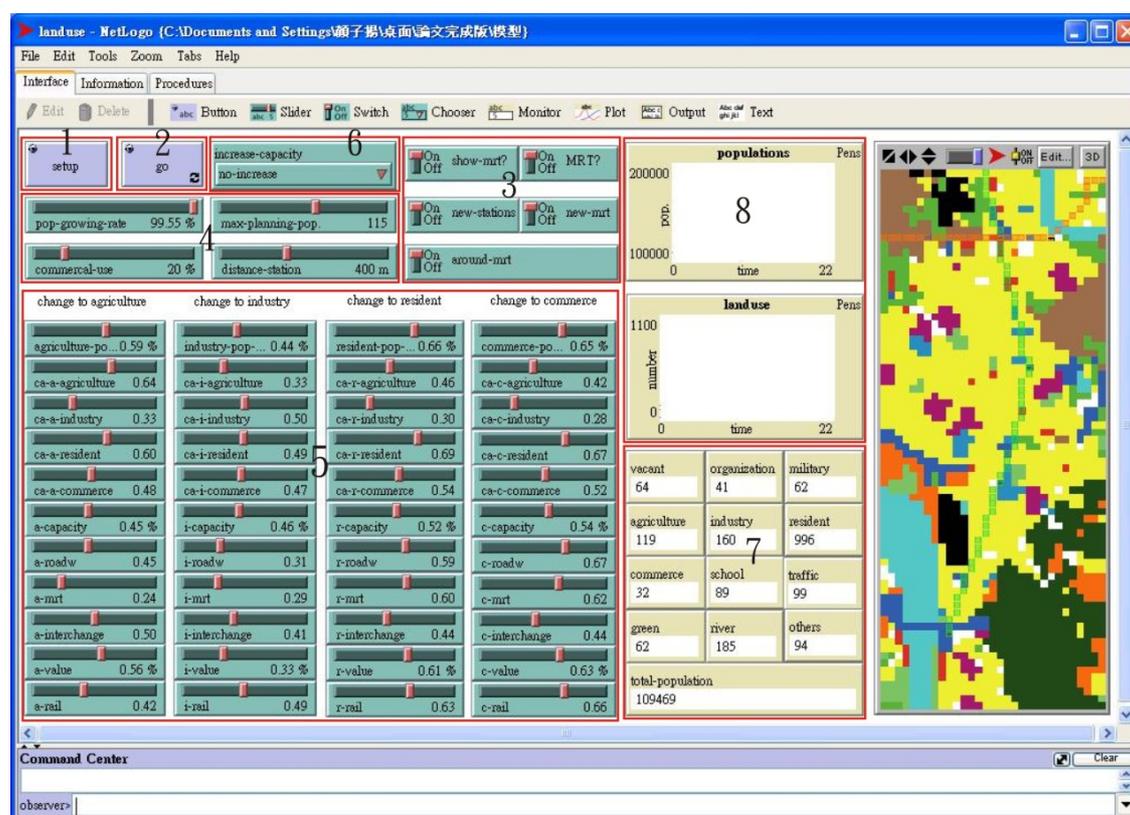


圖 5.8 模式介面圖

#### 1.setup

setup 為設定起始之條件，也就是依據地區之需求，而調整設定模式的初始值，如人口成長率、人口上限、捷運車站影響範圍等，在本研究中內建初始設定包括有：

(1) 土地使用類型：設定共 13 種土地使用，以不同顏色表示各種土地使用，如表 5.4 所示；

表 5.4 土地使用代號表

土地使用類型	代號	顏色	顏色代碼
閒置用地	0	白色	white
農業使用	1	綠色	green
住宅使用	2	黃色	yellow
工業使用	3	棕色	brown
商業使用	4	紅色	red
公園綠地	5	淺綠色	green+1
機關用地	6	天空藍	sky
軍事用地	7	黑色	black
學校用地	8	紫色	magenta
交通用地	9	藍色	blue
水體	10	青綠色	cyan
其它	11	橘色	orange
林地	12	深綠色	green-3

- 
- (2) 網格人口數：83 年每個網格的指派人口；
  - (3) 剩餘容積：每個網個的剩餘容積率；
  - (4) 道路等級：每個網格內路寬的道路等級；
  - (5) 捷運車站位置：設定捷運車站的所在位置；
  - (6) 距離捷運車站距離：每個網格到各捷運車站的距離。

## 2. go

go 為啟動按鍵，在本研究中將轉換規則寫在 go 中，也就是一次 go 的指令為一年之變遷，而本研究也將人口成長建入，因此人口會依照人口成長率不同而改變。

## 3. 轉換按鍵(switch)

轉換按鍵回決定該指定是否啟動，on 為起動；off 為不啟動。

### (1) showmrt?

此轉換按鈕是決定是否呈現捷運路線，on 會將捷運經過那些網格呈現出來，而 off 則將隱藏起來。

### (2) MRT?

此轉換按鈕是決定是否納入捷運因素，on 則轉換規則中會納入捷運因素，而 off 則不考慮捷運因素，此轉換按鈕可以呈現有無捷運所產生的土地使用變遷狀況有何不同。

(3) new-stations

此轉換按鈕是決定是否呈現捷運環狀線車站位置，on 會將遠東工業區站呈現出來，而 off 則將隱藏起來。

(4) new-mrt?

此轉換按鈕是決定是否呈現捷運環狀線，on 會將捷運環狀線經過那些網格呈現出來，而 off 則將隱藏起來。

(5) around-mrt

此轉換按鈕是決定是否納入捷運環狀影響因素，on 則轉換規則中會納入捷運環狀線影響因素，而 off 則不考慮捷運環狀線因素，此轉換按鈕可以呈現捷運環狀線對新店市土地使用變遷的影響。

4. 參數選取按鈕(Slider)

參數選取按鈕可以變更起始條件的數值，也可以隨時變更模式的條件數值，在本研究中將羅吉特模式的係數設成參數選取按鈕形式，可以依照地區的不同而隨時做調整。



(1) pop-growing-rate：人口成長率，在本研究中人口成長採取修正指數成長模式，也就是假設地區人口規模存在一飽和上限值，因此這邊的人口成長率為任一時點人口數與最大人口的差距對前一時點人口數與最大人口差距之間的比值，為一固定值。

(2) max-planning-pop.：最大計畫人口，依照每個地區的計畫人口去限定每個網格的最大人口上限，如此才能與現況更加符合。

(3) commercial-use：商業區上限，都市計畫法規及都市計畫通盤檢討會限制地區商業區的使用上限，因此本研究在政策方面設定商業區上限比例，也就是研究地區的商業區不可以超過該給定比例。

(4) distance-station：捷運車站影響範圍，根據 Conder and Analyst(1998)研究，捷運對周邊土地會造成影響，因此在本研究中設定捷運的影響距離，初始值設定為 400 公尺。

## 5. 轉換規則參數鈕(Slider)

### (1)轉變成農業使用係數調整

- a.agriculture-pop-rate：農業使用人口係數；
- b.ca-a-resident：農業使用相鄰住宅區比例係數；
- c.ca-a-commerce：農業使用相鄰商業區比例係數；
- d.ca-a-agriculture：農業使用相鄰農業區比例係數；
- d.ca-a-industry：農業使用相鄰工業區比例係數；
- e.a-capacity：農業使用剩餘容積係數；
- f.a-roadw：農業使用道路寬度係數；
- g.a-mrt：農業使用距離捷運車站係數；
- h.a-value：農業使用土地公告現值；
- j.a-rail：農業使用相鄰網格內有捷運比例係數。

### (2)轉變成工業使用係數調整

- a.industry-pop-rate：工業使用人口係數；
- b.ca-i-resident：工業使用相鄰住宅區比例係數；
- c.ca-i-commerce：工業使用相鄰商業區比例係數；
- d.ca-i-agricultrue：工業使用相鄰農業區比例係數；
- e.ca-i-industry：工業使用相鄰工業區比例係數；
- f.i-capacity：工業使用剩餘容積係數；
- g.i-roadw：工業使用道路寬度係數；
- h.i-mrt：工業使用距離捷運車站係數；
- i.i-value：工業使用土地公告現值；
- j.i-rail：工業使用相鄰網格內有捷運比例係數。

### (3)轉變成住宅使用係數調整

- a.resident-pop-rate：住宅使用人口係數；
- b.ca-r-resident：住宅使用相鄰住宅區比例係數；
- c.ca-r-commerce：住宅使用相鄰商業區比例係數；
- c.ca-r-agriculture：住宅使用相鄰農業區比例係數；
- d.ca-r-industry：住宅使用相鄰工業區比例係數；
- f.r-capacity：住宅使用剩餘容積係數；

- g.r-roadw：住宅使用道路寬度係數；
- h.r-mrt：住宅使用距離捷運車站係數；
- i.r-value：住宅使用土地公告現值；
- j.r-rail：住宅使用相鄰網格內有捷運比例係數。

#### (4)轉變成住宅使用係數調整

- a.commerce-pop-rate：商業使用人口係數；
- b.ca-c-resident：商業使用相鄰住宅區比例係數；
- c.ca-c-commerce：商業區使用相鄰商業區比例係數；
- d.ca-c-agriculture：商業使用相鄰農業區比例係數；
- e.ca-c-industry：商業使用相鄰工業區比例係數；
- f.c-capacity：商業使用剩餘容積係數；
- g.c-roadw：商業使用道路寬度係數；
- h.c-mrt：商業使用距離捷運車站係數；
- i.c-value：商業使用土地公告現值；
- j.c-rail：商業使用相鄰網格內有捷運比例係數。



#### 6.情境選擇鈕(Chooser)

increase-capacity，增加容積率情境，可以依研究需求增加捷運沿線容積率，分別增加 20%的容積率、40%的容積率、60%的容積率、80%的容積率與 100%的容積率。

#### 7.監視器(monitor)

- (1) vacant：閒置土地網格數；
- (2) agriculture：農業土地使用網格數；
- (3) industry：住宅土地使用網格數；
- (4) resident：工業土地使用網格數；
- (5) commerce：商業土地使用網格數；
- (6) green：公園綠地使用網格數；
- (7) organization：機關用地使用網格數；
- (8) military：軍事用地使用網格數；

- (9) school：學校用地使用網格數；
- (10) traffic：交通用地使用網格數；
- (11) river：水體使用網格數；
- (12) others：其他使用網格數；
- (13) total-population：顯示研究地區目前總人口。

#### 8.繪圖紀錄(Plot)

- (1) landuse：土地使用變遷圖，橫軸為時間，縱軸為土地網格數量，可以顯示住宅區、商業區、農業區與工業區的數量變化。
- (2) populations：人口成長圖，橫軸為時間，縱軸為總人口數量，可以顯示該地區人口成長情況。



### 5.3.2 轉換規則參數校估

在轉換規則參數校估方面，本研究模式之轉換規則使用多元羅吉特模式之型式，並在效用函數中加入多主體系統概念的自變數，校估土地使用變成商業區、住宅區、工業區與農業區等機率函數之參數，經由模擬過程，利用 NetLogo 調整參數，使變遷模擬結果與民國 95 年的土地使用相符合。

#### 一、土地使用現況調查

首先調查民國 95 年土地使用發展現況，調查日期為 95 年 5 月 1 日，根據調查結過與航照圖結合，繪出目前土地使用現況，並將航照圖依照 50 公尺×50 公尺網格大小繪製，現況調查結果繪製如圖 5.9 所示。

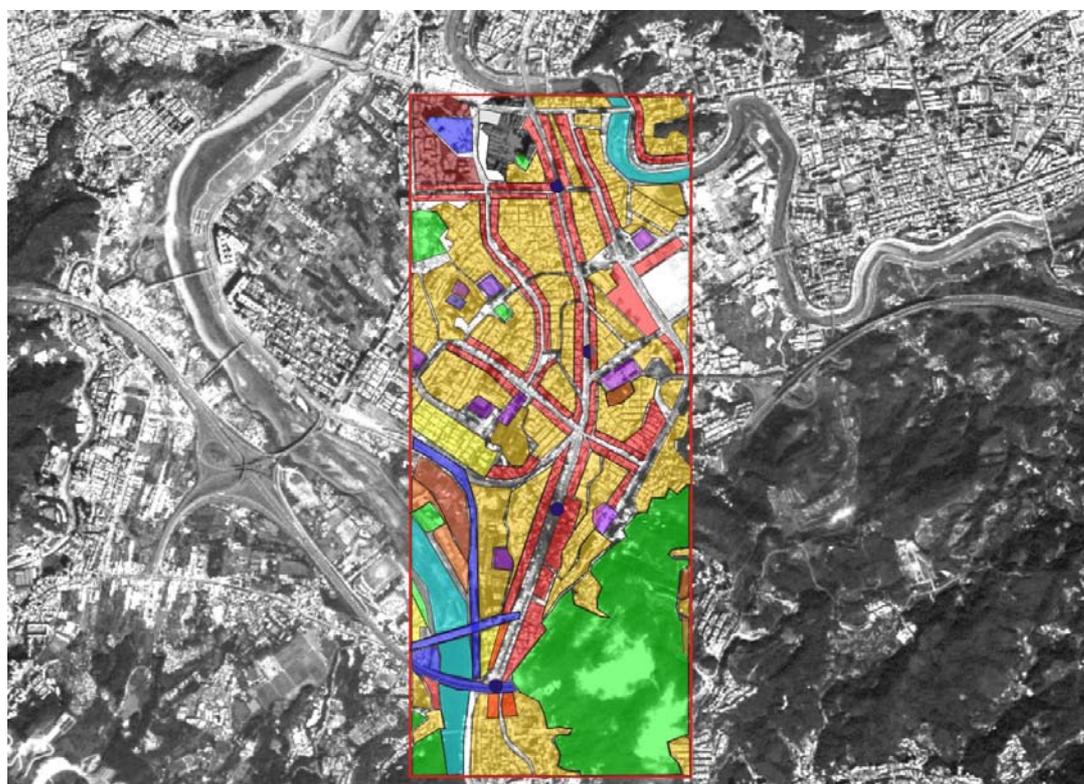


圖 5.9 95 年土地使用調查現況圖

根據調查結果與 83 年土地利用調查相比較，發現 95 年重要道路沿線都已經發展成商業區使用，商業使用呈現帶狀發展；而北邊的遠東工業區規模也縮小，並有生產性服務業(研究型醫院)與許多住宅區的產生；東邊工業區有發展成汽車展示集中的商業中心，還有一部分目前為閒置土地，將進行其他使用之開發；北邊之軍方用地、學校用地、機關用地幾乎維持不變狀態。

## 二、模擬校估參數

利用捷運新店線進行模擬，校估出與現況符合之參數，從民國 83 年模擬到民國 95 年，捷運新店線於民國 88 年 11 月開通，因此在模擬新店線的土地使用變遷需分成二階段去模擬，第一階段為民國 83 年到 88 年沒有捷運影響；第二階段為民國 89 年到 95 年有捷運影響因素。

在本研究中界定六種土地使用轉換類型：

1. 農業使用變成住宅使用：如果網格為農業使用且住宅使用機率大於農業使用機率，則網格變成住宅使用。
2. 工業使用變成住宅使用：如果網格為工業使用且住宅使用機率大於工業使用機率，則網格變成住宅使用。
3. 住宅使用變成商業使用：如果網格為住宅使用且商業使用機率大於住宅使用機率，以及商業使用數量小於商業使用數量上限，則網格變成商業使用。
4. 商業使用變成住宅使用：如果網格為商業使用且住宅使用機率大於商業使用機率，則網格變成住宅使用。
5. 閒置用地變成住宅使用：如果網格為閒置用地且住宅使用機率為最大，則網格變成住宅使用。
6. 閒置用地變成商業使用：如果網格為閒置用地且商業使用機率為最大，以及商業使用數量小於商業使用數量上限，則網格變成商業使用。

以上界定的六種土地使用轉變類型，其中較特殊為商業使用變成住宅區使用，在研究中發現租賃契約算一種商業行為，但是在土地現況調查中無法得知，只能調查出目前做何種使用，因此商業使用變成住宅使用是合理的，與個體會追求效用最大的假設並不衝突，且符合現實情況。

綜合土地使用轉換類型界定、土地使用架構圖、轉換規則與土地使用選擇模式，本研究的模擬程序與步驟架構如 5.10 所示，其模擬的步驟如下：

### 1. 網格人口數

首先讀取第  $t$  期的網格人口數，假如網格人口數小於人口上限，且土地使用為農業使用、住宅使用、工業使用或商業使用，則將網格人口數  $\times$  人口成長率，再將下一期 ( $t+1$ ) 的網格人口數回傳，否則將不改變。

## 2. 公告現值

首先讀取第 $t$ 期的公告現值，假如公告現值增加率大於0，則將網格公告現值 $\times$ 公告現值增加率，再將下一期( $t+1$ )的公告現值回傳，否則將不改變。

## 3. 相鄰土地使用比例

首先讀取第 $t$ 期的網格屬性資料，利用土地使用轉換規則計算各種土地使用的最大效用機率，透過界定的土地使用轉換類型完成網格的最佳土地使用轉換，再將下一期的農業使用、住宅使用、工業使用與商業使用回傳，並重新計算相鄰各土地使用的比例；而閒置用地則直接回傳到網格屬性中。

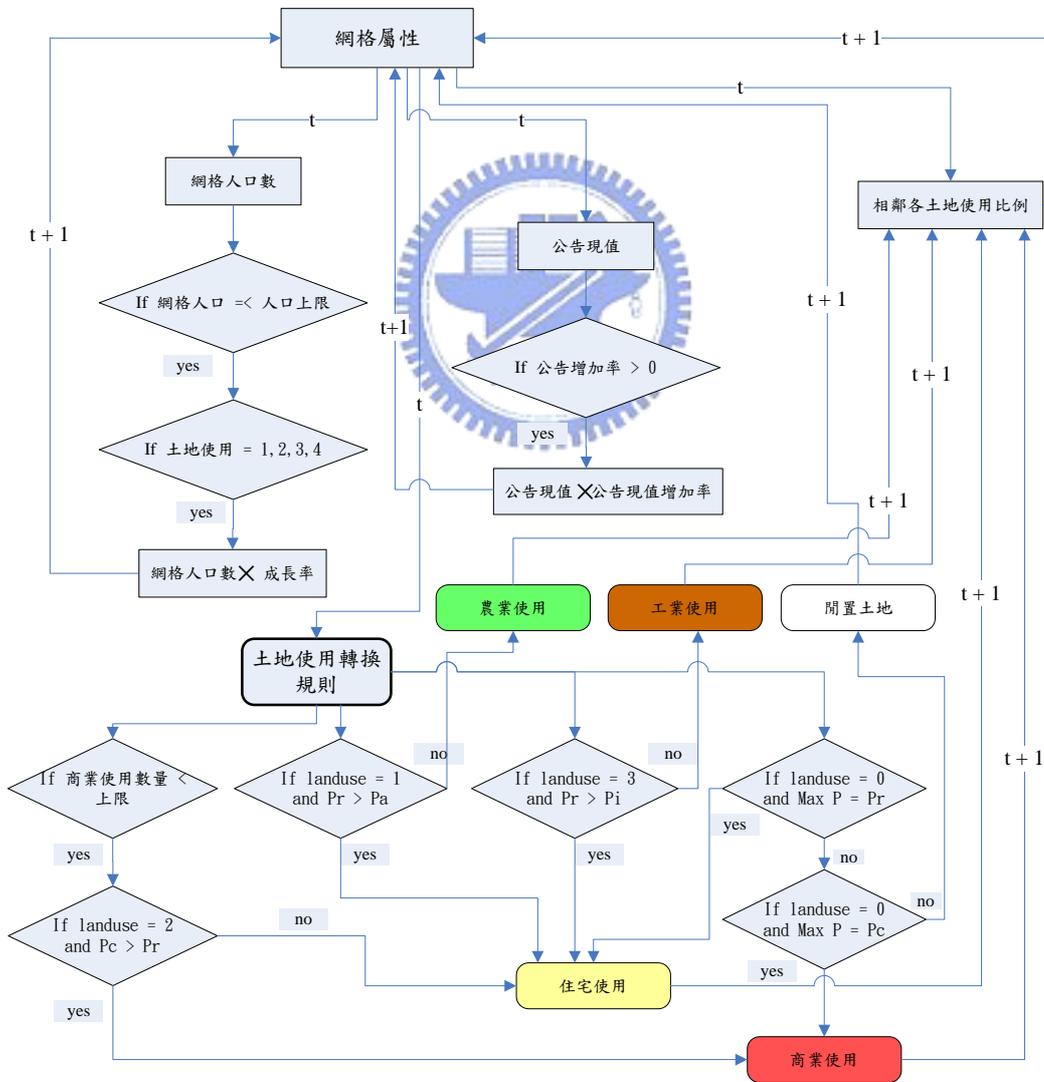


圖 5.10 模擬程序與步驟架構圖

根據模擬步驟架構，在模型中將網格最大人口設為 115 人，捷運車站的影響距離設為 400 公尺，商業使用上限為所有網格的 20% 進行模擬，模擬的土地使用狀況如圖 5.11 所示。

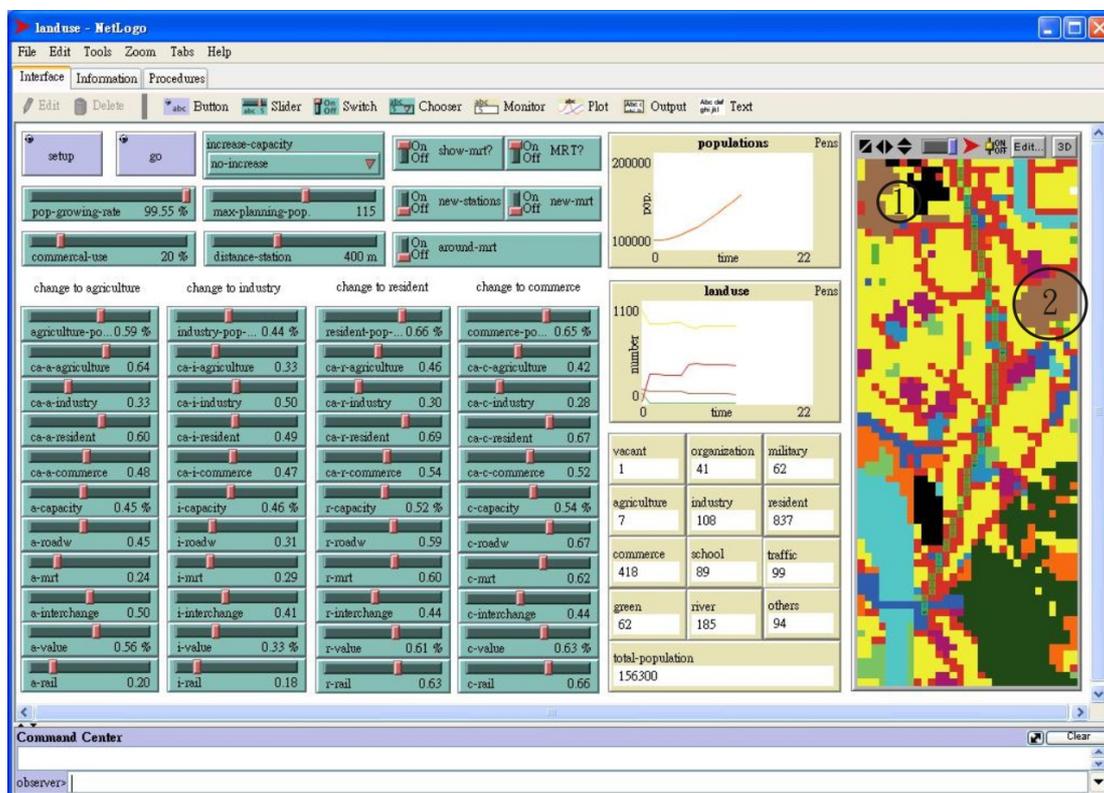


圖 5.11 模擬參數校估圖

從民國 83 到民國 95 年一共模擬 12 年，人口從 109,469 增加為 152,853，與目前現況吻合，而土地使用方面有二處與現況有所差異，如圖 5.10 所標示，分別說明如下：

1. 此區左邊目前為慈濟醫院，此區原本預測為住宅使用，而右半邊為閒置用地，屬於政策因素。
2. 此區目前以中興路為界，東邊為閒置用地，正處於重建開發；西邊則規劃為汽車展示商業使用，屬於政策面因素。

根據模擬出來的參數進行模擬，其中有變遷網格數為 492 格，與現況不符共 22 格，正確率為 95.5%；而總共網格數為 2,325 格，與現況不符合共 245 格，正確率為 89%。參數模擬過程土地使用改變量如表 5.5 所示，84 年到 95 年模擬過程如圖 5.12 所示。由表 5.5 可以看出，當 89 年加入捷運因素整個土地使用產生很大改變，而土地使用也因為回饋作用不斷進行調整改變使用形態，但只有政策

的加入才會使土地使用產生大改變，否則自我修正的改變是微量的。

表 5.5 參數模擬過程土地使用改變表

	閒置土地	農業使用	工業使用	住宅使用	商業使用
84 年	48	7	140	859	317
85 年	48	7	140	855	321
86 年	48	7	140	865	311
87 年	48	7	140	866	310
88 年	48	7	140	866	310
89 年	1	7	109	829	425
90 年	1	7	109	817	437
91 年	1	7	109	831	423
92 年	1	7	109	832	422
93 年	1	7	109	834	420
94 年	1	7	109	834	420
95 年	1	7	109	837	418

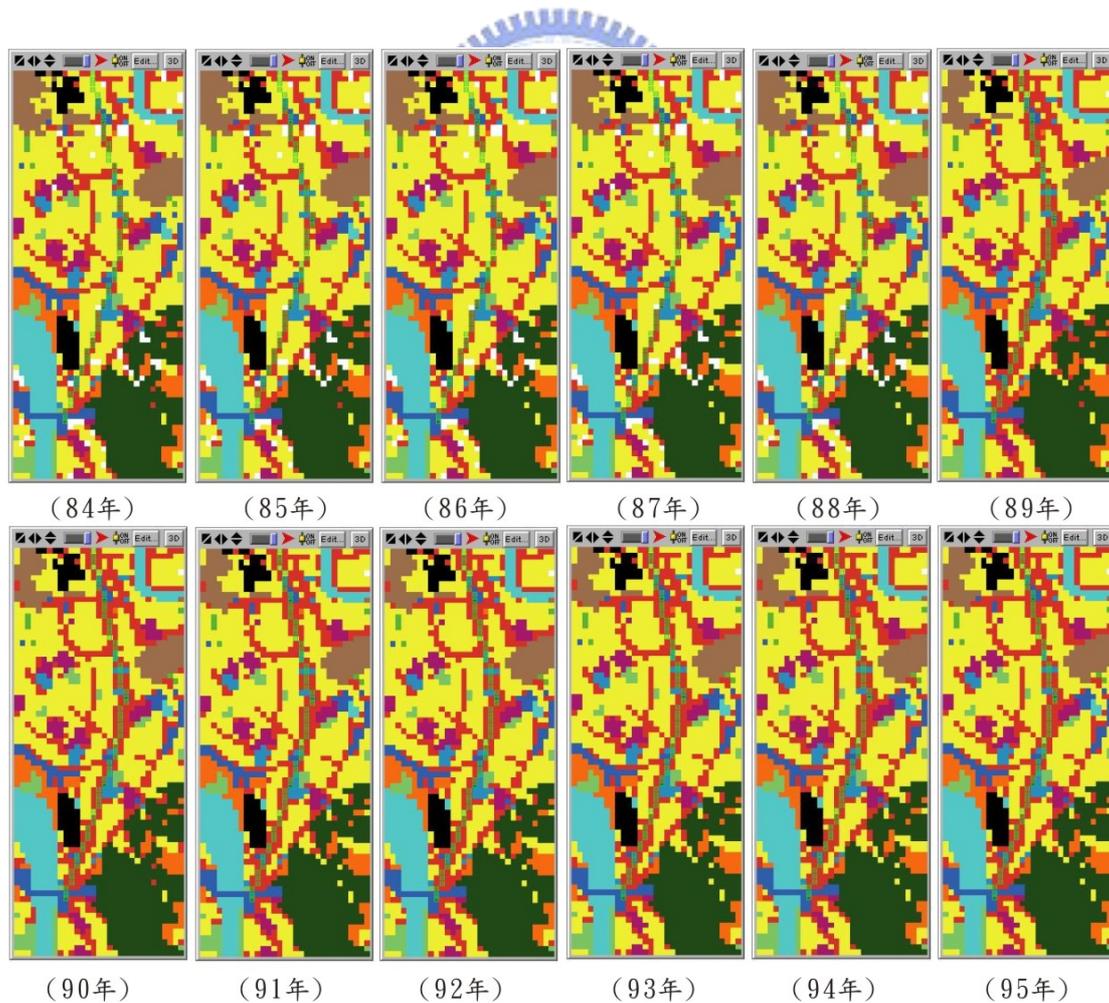


圖 5.12 參數模擬過程圖

### 三、模擬比較分析

根據模擬後發現正確率可達 90% 以上，因此進行有無捷運之差異比較，並分析未來 10 年的土地使用情況，檢視土地使用發展趨勢。

#### (一)比較有無捷運之差異

利用轉換按鈕 MRT?來選取是否有捷運因素，模擬民國 95 年有無捷運對土地使用影響之差異分析，模擬結果如圖 5.13 所示。發現有捷運情形下商業使用會集中於捷運沿線，呈現帶狀分佈；而沒有捷運情形下，商業使用較為分散，集中於主要路道上，如圖 5.13 所示。

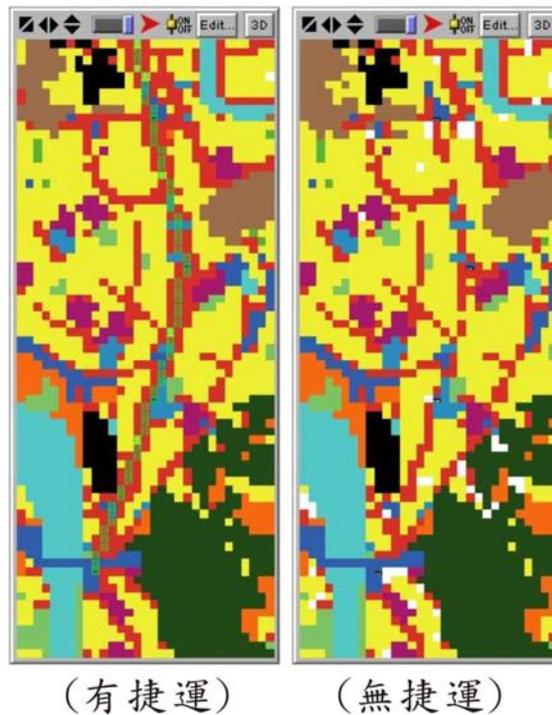


圖 5.13 有無捷運因子比較分析圖

由圖 5.14 可以發現，有捷運情形之商業使用比例較高，而無捷運情形之住宅使用與工業使用的比例較高，因此知道捷運可以帶來商業活動。

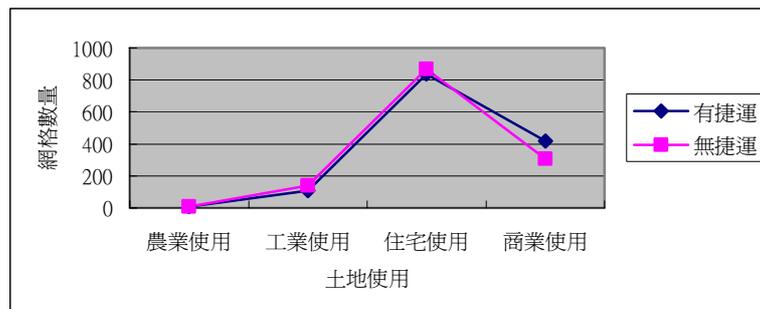


圖 5.14 有無捷運情形之土地使用變遷比較分析圖

## (二)未來預測與現況比較

接著利用模式進行後 95 年到 105 年十年間的預測，假設其他條件不變，模擬結果如圖 5.15 所示，發現雖然住宅使用增加及商業使用減少，但因為變化量少，所以從圖中觀察並無太明顯變化。

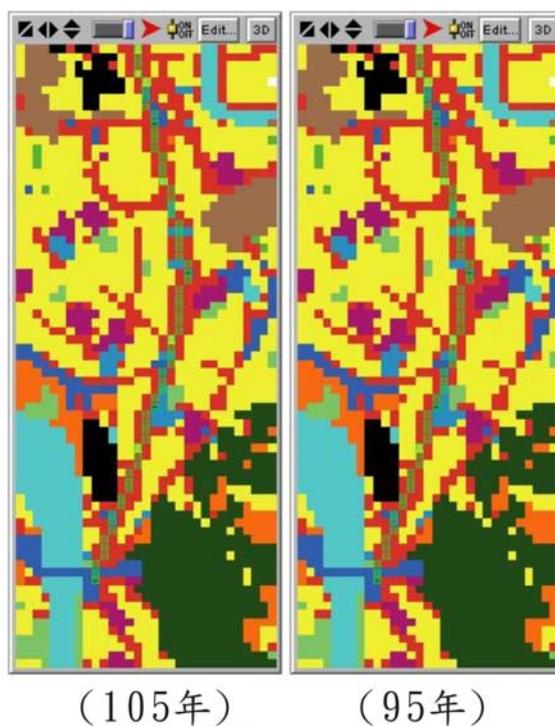


圖 5.15 現況與預測比較分析圖

由表 5.6 可以發現，未來工業區會減少、住宅使用增加以及商業使用會降低，可以看出當一地區人口增加雖然需要商業活動，但是住宅使用的需求卻更高。

表 5.6 現況與預測土地使用改變量

	農業使用	工業使用	住宅使用	商業使用
95 年	7	109	837	418
105 年	7	106	841	416

## 5.4 政策分析

經由上一節的模擬分析後，知道捷運系統對土地使用的變遷是有影響的，但是影響範圍不一定侷限於沿線 400 公尺內。接著本研究經由政策的加入，來檢視政策對土地使用變遷的影響，藉由政策分析可以了解政策的有效性，提供規劃者需要的參考資訊。

### 5.4.1 政策說明

本研究給予捷運新店線沿線不同的發展政策，來檢視土地使用會如何變化，從這之中可以了解政策對土地使用的影響。

#### 一、捷運沿線容積率改變

提高捷運沿線容積率，以捷運所在網格左右各 50 公尺提高其容積率，增加土地使用強度，分別增加 20% 的容積率、40% 的容積率、60% 的容積率、80% 的容積率與 100% 的容積率，以檢視土地使用變遷情況。

#### 二、改善步行環境

利用都市設計手法來改善步行環境，以增加捷運車站 TOD 的影響範圍，在本研究中調整 TOD 的影響距離，來檢視 TOD 距離的改變對捷運沿線土地使用變遷的影響。

#### 三、新增捷運站

台北縣政府目前正規劃台北縣環狀線捷運，其路線行經新店、中和、板橋、新莊等地區，同時與既有的捷運新店線、中和線、板橋線與新莊線相銜接，其中經過新店地區除了原有的大坪林站外，更新增 Y5 的遠東工業區站，以及 Y7 的十四張站，如圖 5.16 所示，因此模擬捷運環狀線的新增，探討環狀線對新店地區土地使用變遷之影響。



圖 5.16 新店市捷運環狀線示意圖

## 5.4.2 政策模擬

### 一、容積率改變

在容積率改變政策方面，利用控制鈕中的 Chooser 進行調整，設為 increase-capacity，可以提高 20% 的容積率、40% 的容積率、60% 的容積率、80% 的容積率與 100% 的容積率，如圖 5.17 所示。容積率改變分析比較如圖 5.18 所示。

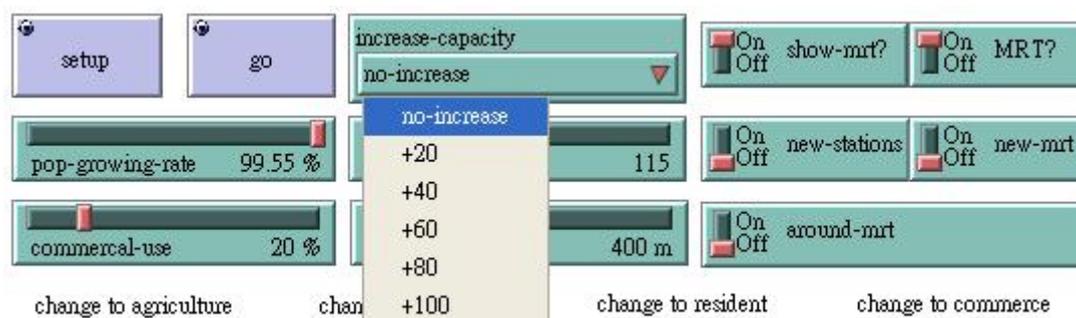


圖 5.17 改變捷運沿線容積率操作圖

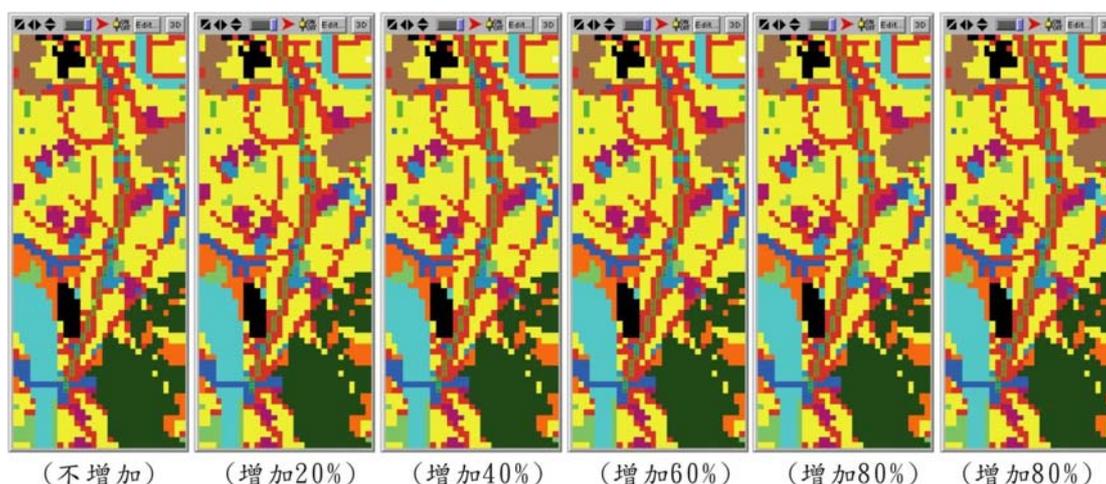


圖 5.18 容積改變分析比較圖

根據表 5.7 可以看出增加捷運沿線容積率會使住宅使用與商業使用產生變化，其中商業使用會隨著容積率的增加而變多，住宅使用回隨著容積率的增加而減少，接著繪出商業使用改變的累加圖，如圖 5.19 所示，發現商業使用的改變程度隨容積提高而呈現遞減現象，也說明政策的效果通常呈現遞減現象。

表 5.7 改變容積率土地使用變化表

容積率改變	農業使用	工業使用	住宅使用	住宅使用 改變量	商業使用	商業使用 改變量
不增加	7	109	837	-	418	-
增加 20%容積	7	108	828	-9	427	9
增加 40%容積	7	108	823	-5	432	5
增加 60%容積	7	108	820	-3	435	3
增加 80%容積	7	108	818	-2	437	2
增加 100%容積	7	108	817	-1	438	1

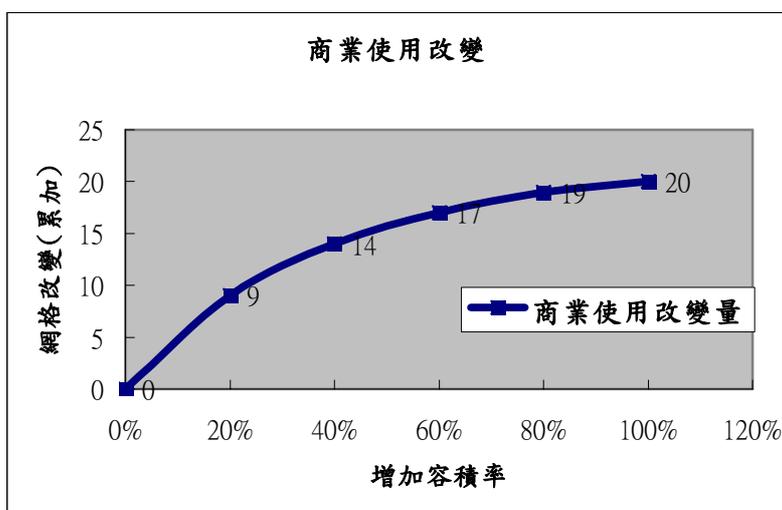


圖 5.19 商業使用累加變化圖

## 二、改善步行環境

在本研究中利用 TOD 的都市設計(design)手段去改善步行環境，以增加 TOD 步行範圍及捷運車站的影響範圍，在改善步行環境政策方面利用參數調整鈕 distance-station 進行調整，分別將 distance-station 提高到 500m、600m、700m 與 800m，來檢視捷運沿線土地使用變化情形，模擬結果如圖 5.20 所示。

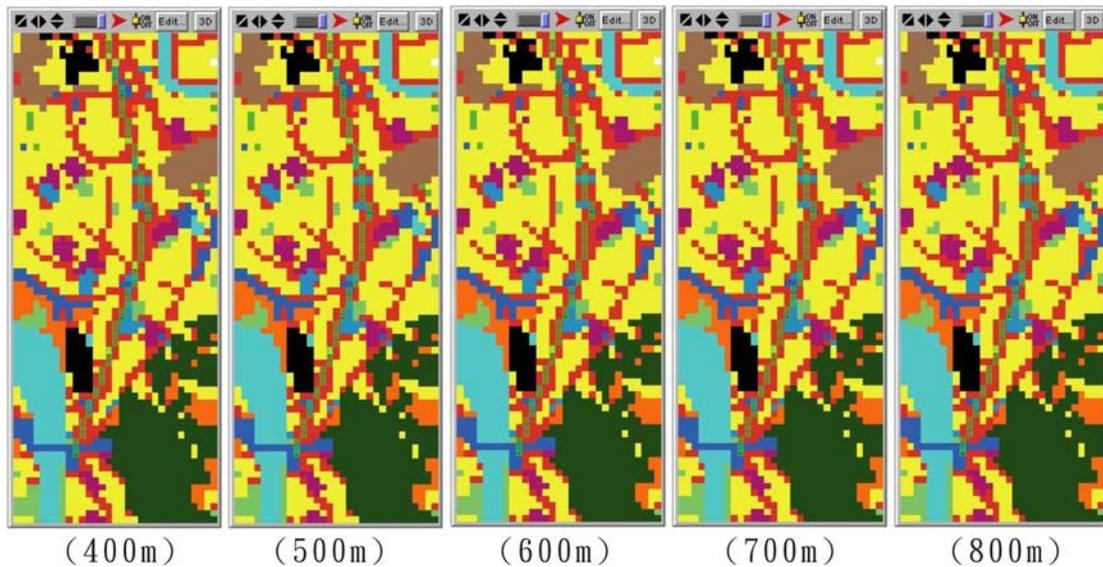


圖 5.20 改善步行環境分析比較圖

根據表 5.8 可以看出增捷運車站的影響範圍會使捷運沿線的住宅使用與商業使用改變，其中商業使用會增加，相對住宅使用會減少，這個政策說明 TOD 的影響範圍會改變捷運沿線的土地使用，且 TOD 影響範圍越大則捷運沿線商業活動的強度越強。

表 5.8 改變 distance-station 距離對土地使用影響表

改變 distance-station	閒置用地	農業使用	工業使用	住宅使用	住宅使用 改變量	商業使用	商業使用 改變量
400m	1	7	109	837	-	418	-
變為 500m	1	7	108	834	-3	421	3
變為 600m	1	7	108	833	-1	422	1
變為 700m	1	7	108	831	-2	424	2
變為 800m	0	7	108	827	-4	429	5

### 三、捷運環狀線的興建

由圖 5.16 得知捷運環狀線通過新店市北邊，在本研究中設定 3 個 Switch 來控制捷運環狀線對土地使用的影響，說明如下：

1. new-stations：可以顯示新增車站的位置，透過車站位置可計算每個網格到車站的距離，增加到車站距離的變數。
2. new-mrt：可以顯示捷運環狀線通過的網格位置，透過捷運通過網格可以計算鄰近是否有捷運路線通過。

3. around-mrt：控制是否加入捷運環狀線影響到轉換規則中。

透過這三個 Switch 可以模擬捷運環狀線對土地使用變遷的影響，因為捷運環狀線預定於民國 100 年完工通車，因此模擬過程為先模擬 83 年到 88 年無捷運新店線，再模擬 89 年到 100 年有捷運新店線，但沒有捷運環狀線，最後模擬 101 年到 105 年有捷運環狀線的影響，共模擬 22 年，96 年到 105 年之土地使用改變如表 5.9 所示，土地使用改變情況如圖 5.21 所示。

由表 5.9 可以看出假如民國 101 年捷運環狀線正式營運，將造成新店市北邊的商業使用增加，西邊的遠東工業區工業使用比例會下降，住宅使用也會小幅的下降，由圖 5.21 可以看出北邊沿著捷運環狀線將使商業使用呈現帶狀發展，環繞遠東工業區捷運站的土地使用將變成商業使用。

表 5.9 捷運環狀線對土地使用影響變化表

	閒置土地	農業使用	工業使用	住宅使用	商業使用
96 年	1	7	108	838	417
97 年	1	7	108	838	417
98 年	1	7	108	838	417
99 年	1	7	109	839	416
100 年	1	7	107	841	415
101 年	1	7	90	834	439
102 年	0	7	90	826	448
103 年	0	7	89	827	448
104 年	0	7	89	827	448
105 年	0	7	89	827	448

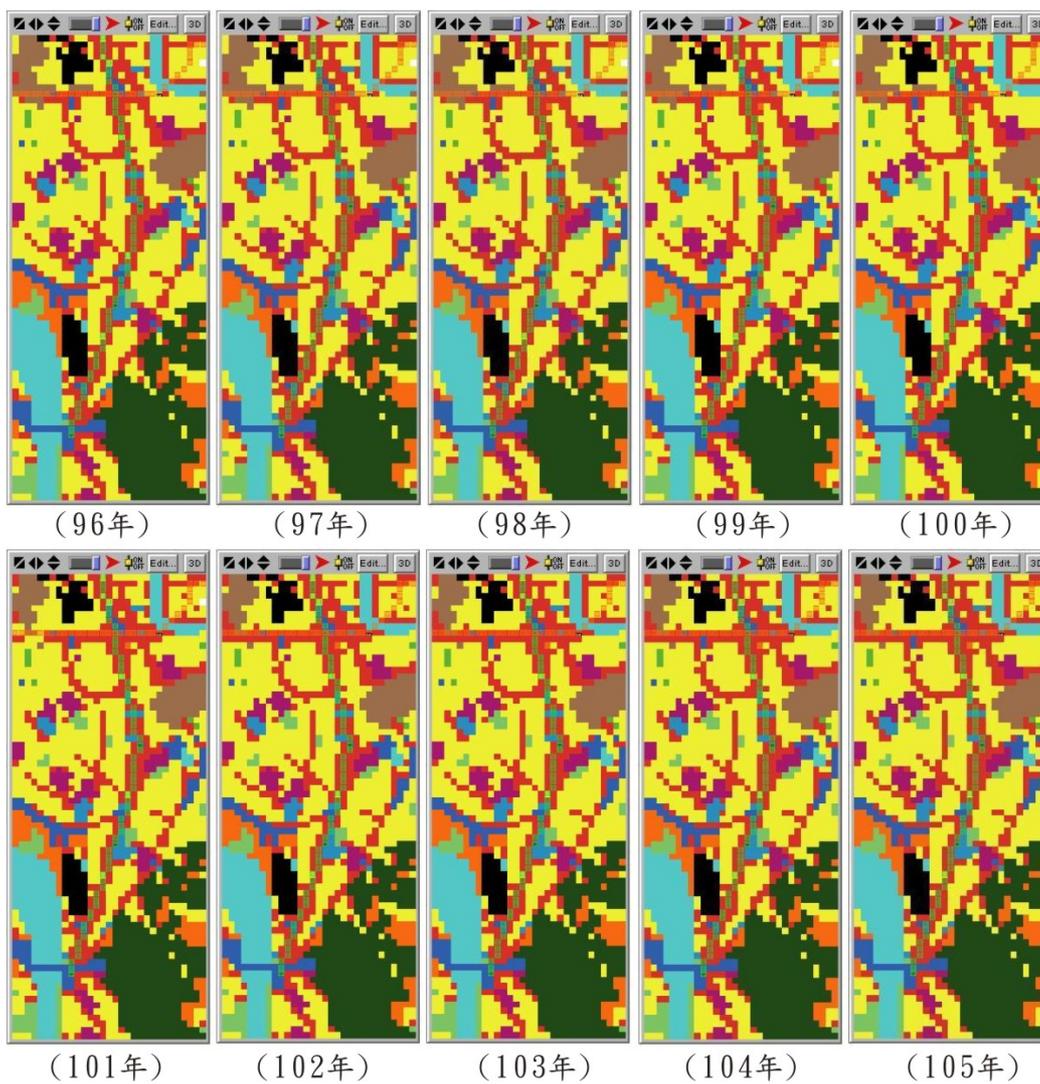


圖 5.21 捷運環狀線對土地使用變遷影響圖

## 5.5 小結

經由動態的土地使用變遷模擬可以更清楚的了解每個時點土地使用的變化情況，而不再只是二個時點比較動態的呈現。在政策分析方面，可以了解何種政策對土地使用是比較有效的，相信對於規劃者或政府單位有很大的助益。以下針對模擬的三個政策進行比較討論，分成經濟成本、政策效率與生活環境三個層面加以探討。

### 一、經濟成本方面

經由模擬結果了解三個政策皆可以使捷運沿線的商業使用增加，但這三個政策所花費的成本並不相同，因此在經濟成本考量方面，以政府財政的角度進行三個政策的比較。提高容積率政策幾乎不需要花費財政支出；改善步行環境需要規劃設計成本與施工成本；而興建捷運環狀線所花費的建造成本最高，但效果也是最顯著的，因此以經濟成本為考量提高容積率是最佳的政策。

### 二、政策效率方面

在政策效率方面以變遷後土地使用價值作為標準，也就是土地使用越多商業使用代表政策效率越高，經由模擬結果了解捷運環狀線的興建使環狀線沿線幾乎變成商業使用，在政策效率方面最佳；提高捷運沿線容積率使新店線的商業使用強度更高，在政策效率方面次之；而改善步行環境的效率最差，因此以政策效率為考量興建捷運環狀線是最佳的政策。

### 三、生活環境方面

在生活環境方面以政策對生活環境降低程度作為標準，因為這三項政策對土地使用價值都會帶來正面效益，因此檢視對生活環境的破壞程度。改善步行環境政策可以改善美化都市景觀、減少人車衝突，更可以透過生態工法的設計手法減少對生態的破壞，在生活環境方面最佳；增加捷運沿線容積率會使捷運沿線使用強度更高，具大的建築物容易遮蔽陽光，將低生活品質；而新增捷運環狀線雖然會對生活帶來便利，但是興建過程中使用的施工方法容易對生態或地下水產生衝擊，因此以生活環境為考量改善步行環境是最佳的政策。

根據不同層面進行政策探討可以了解每個政策都有其優點，沒有十全十美的政策，在制定政策時應根據需要去制定適合的政策，並透過事前模擬了解政策有效性，才能使政策達到預期的效果。