

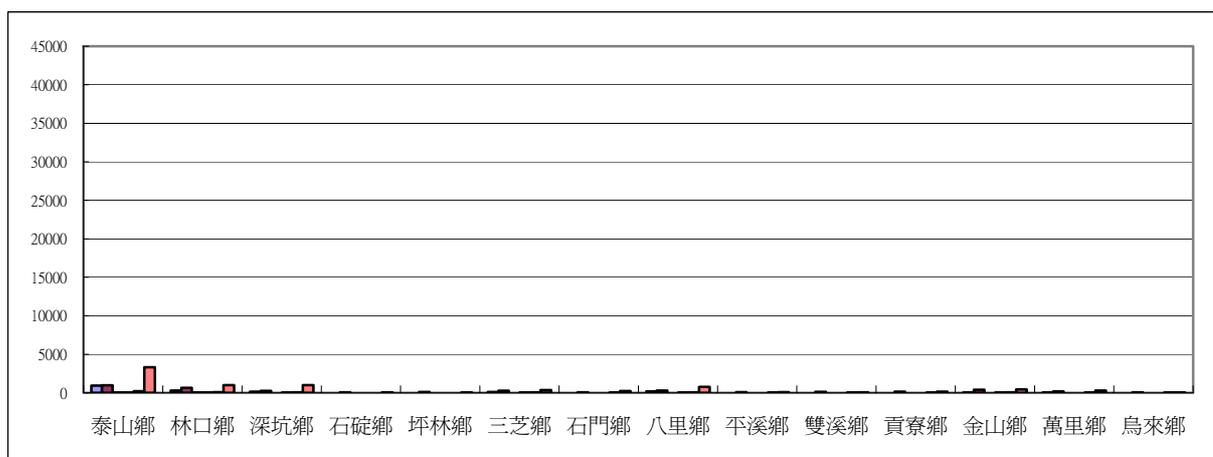
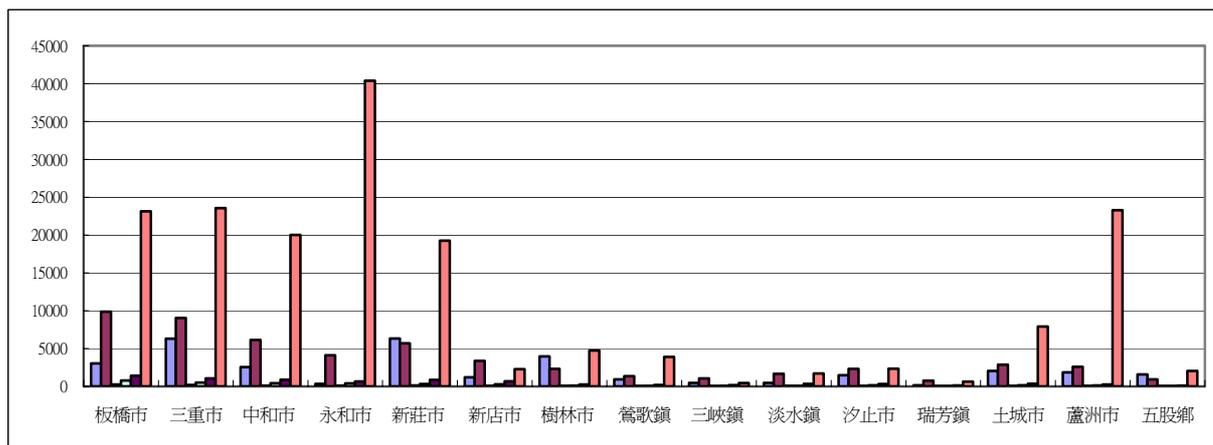
## 第一章、緒論

本章為本研究緒論的部分，本章將說明本研究之研究動機、目的、對象、時間與空間之範疇、流程與內容以及研究方法。

### 1.1 研究動機

高速鐵路即將於民國 94 年開始通車，往後台北與高雄南北兩大都會區之陸運往來時間將會由原先之 4 小時縮短為 90 分鐘，屆時一日生活圈之目標將可達成，國內之人口以及產業之分佈很有可能會因高速鐵路而有重大的改變，高速鐵路之設站可大幅改善當地之可及性，此外高鐵特定區週邊的各項開發計畫亦對當地之產業發展有相當之直接影響。然而高速鐵路僅針對國內特定地區設站，造成有高速鐵路設站地區可以享有高速鐵路系統帶來之效益，而未設站地區則不一定。Vickerman (1997)認為高速鐵路可能使區域發展的趨勢更集中於高鐵車站附近地區，而未設站或位於高速鐵路沿線地區，因為高鐵通車反而會使當地之相對交通可及性相對降低，可能會對當地發展帶來負面影響。將來高速鐵路的通車是否會加速擴大地區間之發展差異，造成強者愈強、弱者愈弱之效應，為一值得關切之問題。

近四十餘年來，臺灣地區經濟快速成長，國民所得水準提高，然而各地區先天地理條件因素之差異、行政資源分配不當、政府對人口與產業活動分布未做有計畫之安排、公共建設未能及時配合經濟發展之需要等等因素，使得地區間社會經濟發展的差異程度日漸擴大，造成產業活動之極化發展、土地未能有效利用、降低經濟發展成就、生活環境惡化、社會福利分配不公等等缺點。地方發展不均衡的情況反映在人口與產業活動的分布狀態上，由圖 1-1 可以發現民國 90 年台北縣的人口以及二、三級產業分布大部分集中在板橋市、三重市、中和市、永和市等地區，而其他較偏遠的地區幾乎沒有任何人口與產業的活動。縮小地區發展差異向來為政府努力之方向，故將來高速鐵路對地方發展之影響以及針對這些影響該採取什麼策略均為值得探討之問題。



註：由左至右分別為 (1)製造業公司數；(2)批發及零售業公司數；(3)金融保險業公司數；(4)專業、科學及技術服務業公司數；(5)其他服務業公司數；(6)人口密度(人/平方公里)。

圖 1-1 民國 90 年台北縣鄉鎮市人口產業統計資料比較表

資料來源：整理自內政部統計處 (2003)，內政統計資訊服務網。

為縮小地區間發展差異以及解決高速鐵路系統對地方發展可能帶來之負面影響，首先必須了解地方發展各部門間相互影響關係，進而找出高速鐵路系統會直接及間接影響之部門以分析高速鐵路系統對地方發展之影響，研擬減低高速鐵路系統對地方發展帶來之負面效果，甚至將影響轉換為正面之對策方案，為相當重要的課題。

## 1.2 研究目的

基於動機之說明，本研究之目的有以下三點：

- (1) 以台灣地區各鄉鎮市為樣本，實證分析地方發展各部門間的相互影響關係。
- (2) 根據所實證之影響關係，分析高速鐵路建設對台中生活圈可能造成的地方發展影響。
- (3) 根據影響關係與影響結果，進行台中生活圈地方發展政策之設計與分析，並觀察高鐵系統在不同政策下對地方發展之影響有何差異。

### 1.3 研究範疇

本節說明本研究之研究範疇，包括有研究對象之說明、研究空間範疇說明以及研究時間範疇說明。

#### 1.3.1 研究對象

本研究之對象主要有二，分別為高速鐵路系統與地方發展。

##### (1) 高速鐵路系統：

本研究將針對台灣地區之高速鐵路系統之影響進行研究，台灣高速鐵路全線共 345 公里長，於民國 90 年開始動工，預計民國 94 年底通車，沿線經過台灣地區西部走廊各重要生活圈，包括台北生活圈、桃園生活圈、新竹生活圈、苗栗生活圈、台中生活圈、彰化生活圈、雲林生活圈、嘉義生活圈、台南生活圈以及高雄生活圈，並設有台北、桃園、新竹、苗栗、台中、彰化、雲林、嘉義、台南、高雄(左營)等 10 個車站，圖 1-2 為高鐵之路線與設站示意圖。

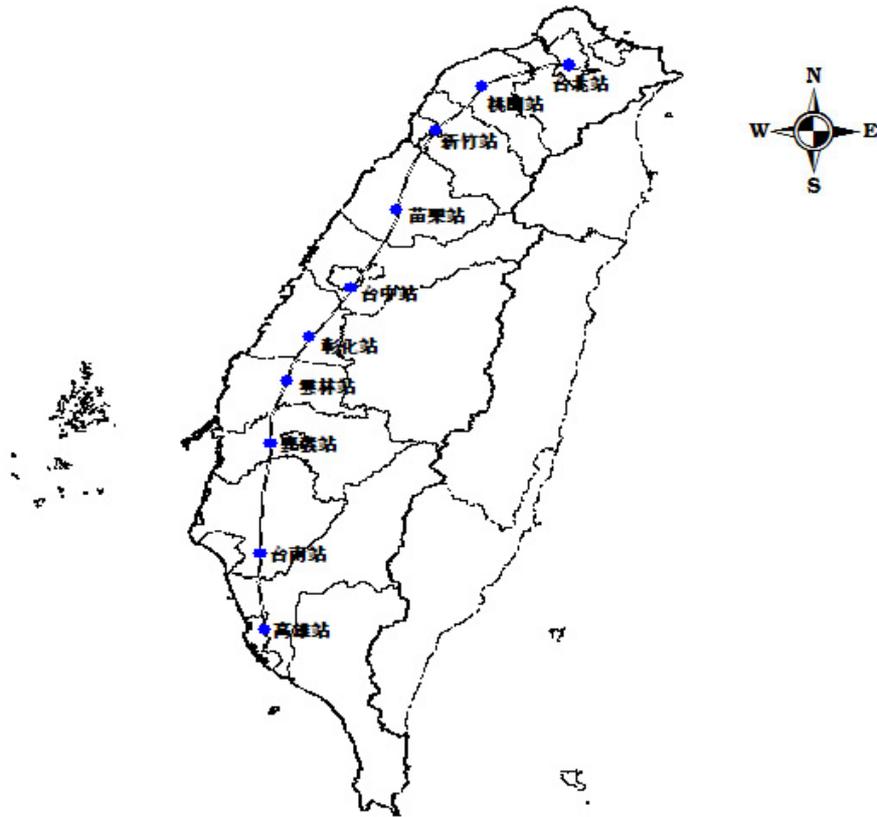


圖 1-2 高鐵路線與設站示意圖

資料來源：馮正民 (2003)。



## (2) 地方發展：

運輸建設在地方發展中扮演著重要的角色，在過去的區域發展模型中，大部分皆以『土地使用』與『交通運輸』兩大影響因素為基礎加以建構。高速鐵路系統對地方帶來之影響可分為直接與間接影響；影響層面可分為交通、人口、產業三部分討論。將來高速鐵路系統加入既有之運輸系統之後，地方之間相對交通可及性將會發生改變，高速鐵路有設站之地區因為高鐵帶來之可及性提升而直接影響當地之交通部門，可及性增加後，當地之人口、產業與土地使用部門亦會受高速鐵路之間接影響；此外高鐵特定區之各項開發計畫亦會直接或間接地影響當地的人口、產業與土地使用部門。

因此，本研究以鄉鎮市為樣本單元，並以人口部門、產業部門、土地使用部門以及交通部門作為地方發展的探討範圍，主要討論各部門在鄉鎮市之間的分配比例

關係，而非數量的多寡。

### 1.3.2 研究空間範疇

本研究之空間範疇可分為兩部分：一是地方發展相互影響關係之實證分析，二是高速鐵路影響分析與政策分析，圖 1-3 為本研究之空間範疇示意圖。

#### (1) 地方發展相互影響關係之實證分析

台灣地區分為北、中、南、東四個區域，四區域間牽動彼此間之發展，關係之密切可說是一生命共同體，若僅採用某一地區之樣本資料建構地方發展模型，將無法反映出四大區域間彼此互動之情形，亦無法反映出其他區域之發展特色。以交通部門中之可及性指標為例，Handy (1997)認為在計算可及性時，分析範圍的界定相當重要，分析範圍的不適將導致可及性指標之超估或低估，故在建構可及性指標時若僅考慮區域內而遺漏區域間各地點之互動關係時，會造成模型與現實情況不符的情形發生，導致預測的錯誤。

基於以上理由，本研究在建構地方發展之影響模型時，將採用台灣地區本島北、中、南、東區域內各鄉鎮市之各部門資料，作為模型建構之樣本資料。

#### (2) 高速鐵路影響分析與政策分析

因為地理環境差異、歷史背景與政府政策等因素，台灣地區各區域產業發展情況皆不盡相同，故在作影響分析與政策分析時，必須分別針對某一區域進行討論，而非對台灣地區境內所有區域作討論。

基於人力與時間限制考量，本研究在分析高速鐵路對地方層級帶來之影響以及因應政策模擬時，將僅針對台中生活圈進行模擬分析。

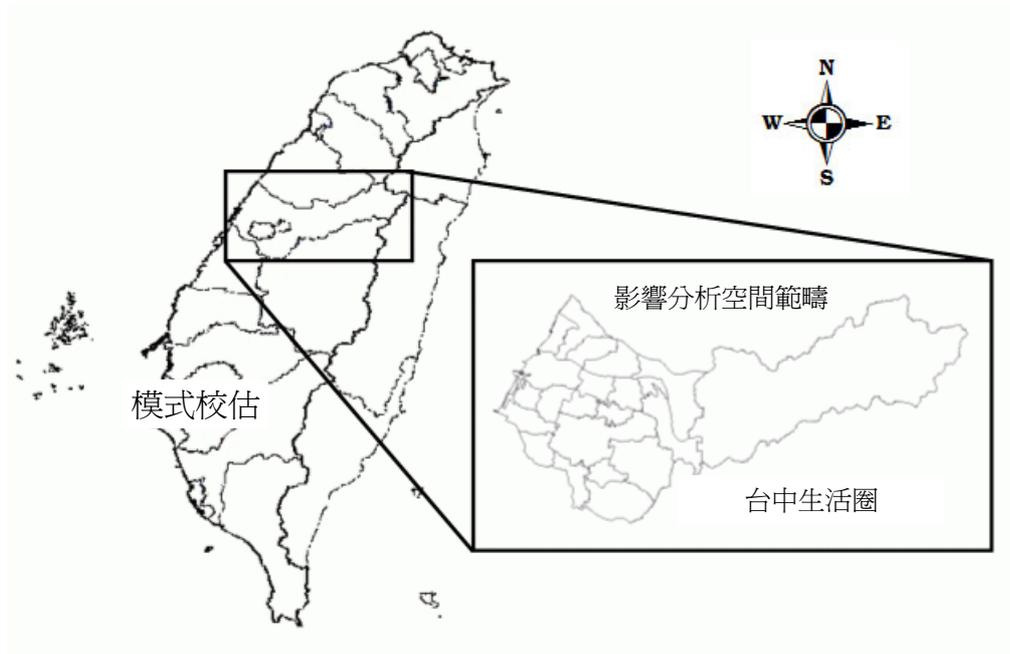


圖 1-3 研究空間範疇示意圖

資料來源：本研究整理。

### 1.3.3 研究時間範疇

地方發展之變遷非短時間內可以察覺，而地方發展各部門間之影響也具有時間延續 (Time-Lagged) 的特性存在，故需要一段時間才可反映其影響關係。

因此，本研究在校估地方發展影響模型時，使用樣本將涵蓋民國 85 年到民國 90 年間之時間序列 (time-series) 與橫斷面 (cross-section) 資料 (即各區域之各部門資料)，即採橫斷面/時間序列資料混合方式 (pooling) 處理。而在延續影響與政策分析時，由於台灣高速鐵路預計於民國 94 年開始通車，並配合台灣地區國土綜合發展計畫之規劃目標年，將分析目標年訂為民國 110 年；此外因考量到具時間延續特性因素在 5 年後方可觀察其效果，且配合國內各項統計資料調查皆以 5 年為一週期，故本研究以 5 年為一發展週期進行模型的建構與模擬。

## 1.4 研究流程與內容

本研究之作業流程設計如圖 1-4 所示，各項工作內容說明如下：

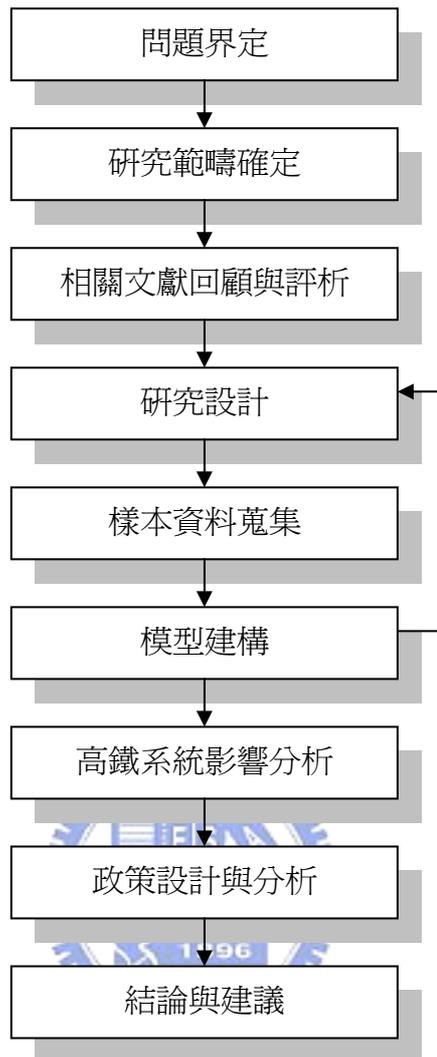


圖 1-4 研究流程圖

## 1. 問題界定

本研究針對高速鐵路對地方發展之影響進行分析探討，討論地方之人口、產業、交通與土地使用部門間之互動關係，高速鐵路的通車是否會明顯地影響地方發展，影響效果為何，以及如何有效將負面影響效果減至最低，均為本研究主要討論之課題。

## 2. 研究範疇確定

本研究以台灣地區本島各鄉鎮市之樣本作為地方發展各部門間相互影響關係之實證分析資料，以台中生活圈資料作為高速鐵路影響分析與政策分析之研究對象。模型校

估樣本使用民國 85 年至民國 90 年之橫斷面/時間序列混合資料，影響與政策分析則以民國 110 年為目標年。

### 3. 相關文獻回顧與評析

本研究蒐集國內外相關之文獻作為研究之參考基礎，文獻可大致分為三個部分：第一部分為高速鐵路對空間結構以及人口產業之影響探討，這一部分參考已有高速鐵路營運之歐洲以及日本相關文獻；第二部分為地方發展模型相關文獻，蒐集國內外地方發展模型相關之文獻，了解地方之人口、產業、交通各部門間之相互影響關係與模型設計方法，作為模型建構參考基礎；第三部分為可及性指標相關文獻，蒐集國內外探討可及性之相關文獻，比較各種衡量方法之優缺點，決定適合本研究之可及性指標衡量方式。

### 4. 研究設計

本研究之研究設計可分為三階段進行，一是研究課題界定與探討，二是研究假說之提出，三是分析方法之建立。



#### (1) 研究課題界定與探討

本研究之研究課題可分為三個部分，一是確認地方發展各部門之相互關係，二是高速鐵路系統影響之評估，三是政策設計與效果模擬分析。

##### 1. 地方發展相互關係

在討論地方發展相互關係時，可分部門間之互動關係以及空間之互動關係兩者討論，地方各部門間會彼此影響，各地區彼此也會有相互影響的情形存在。

##### 2. 高速鐵路系統影響之評估

高速鐵路系統的加入會直接與間接地影響地方發展之特定部門，界定高速鐵路系統直接或間接影響之部門，以及影響之空間與時間範疇亦為本研究之主要研究課題。

### 3. 政策設計與效果模擬分析

針對高速鐵路帶來之影響設計因應對策，並進行模擬分析，討論政策對地方發展帶來之影響。

本研究針對以上三項主要議題進行研究討論，並以以上三項議題為出發點進行後續之研究工作。

#### (2) 研究假說之提出

本研究參考過去地方發展相關研究文獻歸納討論理論假說，目前初步構想包括以下幾項：

(1) 交通可及性會影響地區人口及產業發展，且前述影響具有時間延續特性。

(2) 人口與產業之間具有相互影響關係，且前述影響關係具有時間延續特性。

(3) 人口與產業之發展，會各自受到過去發展趨勢之影響。

(4) 各類型土地之劃設將影響當地之人口與產業發展，且其影響關係具時間延續性。

#### (3) 分析方法之建立

為驗證前段所提之理論假說，本研究以『聯立方程模型(simultaneous equation model)』建構地方發展模型，據以設計假說檢定方法，並以『二階段最小平方法(two-stage least-squares, 2SLS)』進行模型校估。



### 5. 樣本資料蒐集

本研究之樣本資料蒐集可分三部份說明：一是資料來源，二是樣本單元，三是資料內容。

(1) 資料來源：

本研究以『第三期台灣地區整體運輸系統規劃』(交通部運輸研究所，1996)為主之相關文獻，蒐集本研究模型實證分析所需之資料。

(2) 樣本單元：

本研究採用『第三期台灣地區整體運輸系統規劃』(交通部運輸研究所，1996)中定

義之交通分區作為本研究樣本單元依據，該研究報告將交通分區分為大分區、中分區與小分區三個層級，大分區以縣及直(省)轄市為基本單元、中分區以市區鄉鎮適度合併為基本單元、小分區以市區鄉鎮為基本單元。本研究將採用該報告中之小分區作為模型驗證之資料樣本單元。

### (3) 資料內容：

各樣本單元內包含該分區之各項統計資料，大致上可分為人口、產業、交通、土地使用四部門，各部門之詳細內容如表 1-1 所示。

表 1-1 樣本資料內容

部門別	詳細資料
人口部門	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 樣本單元內之居住人口統計資料</li> </ul>
產業部門	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 樣本單元內之二級產業及業人口統計資料</li> <li>● 樣本單元內之三級產業及業人口統計資料</li> </ul>
交通部門	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 樣本單元內各類運具之旅行時間</li> <li>● 樣本單元內各類運具之需求資料</li> </ul>
土地使用部門	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 樣本單元內各項土地使用相關資料</li> </ul>

## 6. 模型建構

考慮到地方發展各部門間互為因果關係之特性，故本研究以『聯立方程模型(simultaneous equation model)』建構模型，並採用『二階段最小平方法(two-stage least-squares, 2SLS)』進行模型校估，並進行各項檢定與假說驗證。

## 7. 高鐵系統影響分析

根據採用聯立方程模型建構之地方發展模型，並確認高速鐵路系統會直接影響之部門，且將影響程度加以量化，將可進行有與無高速鐵路系統的影響分析。

本研究認為高速鐵路對地方發展之影響可分為直接影響與間接影響兩部分。其中，直接影響包括兩方面：一是高速鐵路系統帶來之可及性增加會直接影響地方之交通部門，二是高速鐵路站區之各項開發計畫會直接影響土地使用部門。在間接影響部份，高

速鐵路系統會藉著可及性增加而對當地人口與產業部門產生間接影響，並藉由站區附近之開發計畫對當地之人口與產業部門產生間接影響。

## 8. 政策設計與分析

根據有與無高鐵系統影響分析得到之結果，可瞭解高速鐵路系統對地方發展帶來之影響，針對其負面影響設計改善方案並模擬方案之效果，分析討論政策方案帶來之影響。

## 9. 結論與建議

根據建構之地方發展模型與擬定之發展對策進行分析討論，了解高速鐵路對地方發展之影響，並對台中生活圈提出地方發展政策方向建議。

### 1.5 研究方法

本研究採用以下研究方法：

#### 1. 文獻評析

為了解高速鐵路系統將如何影響地方之發展、地方發展之互動關係以及可及性指標衡量方式，本研究蒐集國內外與高速鐵路系統對地方發展影響相關、區域發展模型相關以及可及性指標衡量相關之文獻加以整理。高速鐵路系統對地方發展影響相關文獻有助於了解高速鐵路系統對地方之影響；區域發展模型相關文獻將有助於了解地方發展各部門間之關係，以及使用何種模型較適合本研究之研究方向；可及性指標衡量相關文獻有助於了解如何設計適合本研究使用之可及性指標衡量方式。

#### 2. 聯立方程模型

本研究之研究目的主要想了解高速鐵路系統對地方發展的影響，分析尺度不作過於細節的討論，故理論基礎型模型較模擬型模型適合本研究之模型建構方式(詳見本篇文獻回顧地方發展模型部分)。聯立方程模型為適合解決變數間彼此存在著交互影響關係的模型，考量到地方發展各變數間彼此存在著直接與間接之相互影響關係，本研究認為在模型建構時採聯立方程模型是比較適當的。

本研究將以聯立方程模型建立地方發展模型，採用二階段最小平方法(two-stage

least-squares, 2SLS)與台灣地區本島各鄉鎮市之統計資料進行模型校估，採用 SPSS 11.5 視窗版作為模型校估之軟體工具。

### 3. 可及性指標

可及性指標描述空間互動的容易程度，在區域發展影響模型中為一重要之變數，交通設施之改善會改變可及性指標，進而影響區域發展模型中其他變數。本研究將建立一可及性指標以反映出高速鐵路對地方交通環境之改善，並以該可及性指標代入模型中分析高鐵帶來之影響。

### 4. 有與無比較

高速鐵路在台灣尚未正式通車，故本研究採有與無之比較方式分析高速鐵路對地方發展之影響。本研究以台灣地區本島各鄉鎮市過去之各部門資料進行模型校估工作，再以預測的高速鐵路系統對可及性的變動以及站區開發計畫，探討其對各相關部門帶來的影響，最後進行台中生活圈地方發展預測之工作，並針對研擬之方案進行模擬分析。



## 第二章、文獻回顧

國內外有關於高速鐵路發展經驗以及高速鐵路對空間結構帶來影響之文獻不少，尤其主要以歐、日之文獻為主；本章節將文獻分為高速鐵路對地方發展的影響、地方發展模型與可及性三部分進行歸納整理。

### 2.1 高速鐵路對地方發展的影響

高速鐵路有著快速且安全的特性，因此歐洲與日本之發展經驗皆認為高速鐵路可加速區域間的整合，而對國家之經濟發展有相當正面的影響；然而因為各國之地理條件、社會經濟背景之差異，導致各國發展高速鐵路之經驗亦不盡相同。比方說法國的 TGV 巴黎-里昂線是高速鐵路相當成功的例子，巴黎-里昂線不僅在營運狀況或財務狀況皆相當成功，然而法國高速鐵路其他路線則沒有像巴黎-里昂線那樣的成功。

高速鐵路對地方發展之影響可由兩個層級來探討，一為區域層級，二為地方層級。在區域層級來說，高速鐵路可以扮演連接各重要生活圈之角色，對於全國發展之整合以及各區域發展差距之縮小扮演著正面的角色；而在地方層級，因為高速鐵路僅在少數重要都會區設站，因此可能導致都市與鄉村發展差異擴大，造成負面的影響。

#### 2.1.1 區域層級之影響

Blum *et al* (1997) 站在全國的角度分析高速鐵路對地方發展之影響，首先他認為高速鐵路可以解決兩種不同可及性問題，第一種為高鐵在點對點之間提供之連結帶來的影響，高鐵的列車是這兩座城市間航空運輸的互補商品，在這樣的情形下，會被高鐵直接影響之城市其實是很少，通常頂多只有兩個城市，即起點與終點；第二種情況主要在探討高鐵路網的影響，這個路網系統會將許多的城市以及中心商業區連接起來，形成一個新型態的區域，而區域之大小主要取決於高鐵路網之可及性程度，通常在探討高速鐵路對空間結構之影響時，大部分都是第二種的情況為主。

Blam *et al* (1997) 發現這些被高速鐵路串聯在一起的城市以及中心商業區會形成一

個狀似珍珠項鍊的功能區域(functional region)，所謂功能區域是一個在地理上共享同一個勞動市場以及日常生活與服務的市場(household and business service)的區域。其中又以勞動市場為主要的分界標準。功能區域預期更可發揮完全競爭市場的優點，此外作者也提出了『走廊效應 (specific corridor effects)』這個詞彙，走廊效應是指透過區域間可及性的增加，以及區域間直接溝通聯絡(face-to-face)情況的改善對於區域經濟之發展有相當正面的幫助。作者也提出若想要將各都會區串聯成為一個功能區域，單單靠高速鐵路是不夠的，必須還要有一個完善的聯絡道路系統，根本地將整個走廊涵蓋的城市連接起來。整體來說，在該區域的家庭或者是公司大致上可以享受到聚集經濟、效率增加以及生產力增加所帶來的好處。

功能區域具有經濟整合的優點，高速鐵路可以消除區域間之地理障礙，讓市場更走向一個完全競爭之市場；透過區域分工的方式帶來整體產能的提升，區域間不僅可以在貨物上進行交易，在技術以及服務業上亦可以進行交易以補足彼此之不足，可以避免過多公司提供類似的服務；將區域間的障礙消弭，促進區域間的公平，減少區域間同工不同酬之情形。

在中長期會有人口遷徙的效果，人們不再僅使用高鐵通勤上班，相對的人們會選擇他們心中理想的居住地點居住，這樣的效應可分為兩類，第一類為遷移到工作地點附近，第二類為遷移到居住品質較佳的地點，而相同的效應也會發生在公司選址上。

Sasaki *et al* (1997)以某特定區域境內新幹線長度與傳統鐵路長度之比例以及乘客數量來計算該區域內新幹線貢獻之可及性，以聯立方程模型建構之簡單供給導向經濟模型模擬5種假設情境並與實際情況比較，發現只是單純的以增加新幹線服務的長度來增加偏遠地區或者開發較少之地區之可及性，並沒辦法解決區域間發展不均衡的問題，主要的原因是因為大部分的投資者仍然比較偏好投資在那些開發較成熟的地區，另一個原因是因為，將偏遠地區或者開發較少之地區以新幹線連往已開發之區域，不僅偏遠地區或開發較少之區域受惠，主要受惠的還是已開發地區，如此一來仍然無法縮小區域間之差異，區域間之差異依然存在。

雖然將各大區域整合成一生命共同體可帶來不少效益，但是若單單想靠高速鐵路系

統達成各大區域整合之任務是不可能的，Sasaki *et al* (1997)指出任何運輸建設，包括高速鐵路在內，對於地方發展之影響僅能扮演催化劑的輔助角色，各區域之發展主要還是被過去的發展趨勢影響，唯有輔以政府整體通盤發展計畫，方能有系統的縮小各區域間的發展差距。

### 2.1.2 地方層級之影響

Vickerman (1997)以觀察各國高速鐵路系統發展狀況的方式，發現目前高速鐵路有被過分神話的傾向，他指出人們認為任何交通以及區域發展的問題，只要透過興建高速鐵路即可迎刃而解，這是相當大的誤解。許多研究高速鐵路對空間結構帶來之效應，主要是基於高速鐵路有著讓歐洲各主要城市間的經濟活動集中化之特性的假設之上，高鐵的計畫必須要有一個相當嚴謹的規劃以及政策的介入，比方說補貼的政策，才可能有正面的獲利。

Vickerman (1997)整理歐洲之高鐵發展經驗發現，各國因為國情的不同，在各自發展高速鐵路的過程中所遭遇的狀況也不盡相同，造成差異之原因主要有各國各都市之結構的差異與使用其他運具的容易度之差異，均會影響乘客使用高速鐵路的意願，而新設置路線服務地區範圍的大小亦會影響高鐵乘客數量。

在地方發展的層面，高速鐵路可能使區域發展的趨勢更集中於高鐵車站附近的地區，高鐵車站好比飛機場一般，將來的發展會集中在高鐵車站附近，因此反而限制了整個區域的發展，此外將來因為這些發展而吸引的交通量也為這個地方帶來負面的影響。

原本位於路線中間未設站的地區，因為高鐵通車反而使他們的交通可及性降低。此外這些地區的居民也必須承受噪音之類的外部成本，並負擔建設新場站的成本，所以說高鐵路網可以是將使用者以及非使用者的利益做了重新分配。

高鐵路網與其他運具路網交會的地區在將來的發展上有相當好的機會，將來高鐵車站會是該都會區發展的中心，且將來的發展會是以高鐵路線附近地區為主軸作發展。

### 2.1.3 高速鐵路與產業互動關係

Nakamura and Ueda(1989)利用統計方法分析日本有與無新幹線及有與無高速公路服務地區的人口成長，結果發現興建高速鐵路後人口明顯成長地區有三，分別為以郡縣行政中心為主的地方中心、設有鐵路車站的都市以及有高速公路配合服務的都市，上述都市皆有以下特徵：資訊業就業人口比例較高、具有較高等教育機會以及具有便捷路網聯絡高速鐵路車站；此項發現與 Vickerman (1997)的觀察是一致的。

Reed (1991)觀察各國高速鐵路發展經驗發現高速鐵路站區不僅本身會吸引許多活動聚集，整個高速鐵路系統還會影響更多類型的活動，比方說大型都市、衛星都市、機場、商業中心、貨運產業皆會受高速鐵路影響，故在分析高速鐵路對交通可及性帶來的影響時，其對產業的影響也是不能忽略的，圖 2-1 為與高速鐵路相關之各項產業。

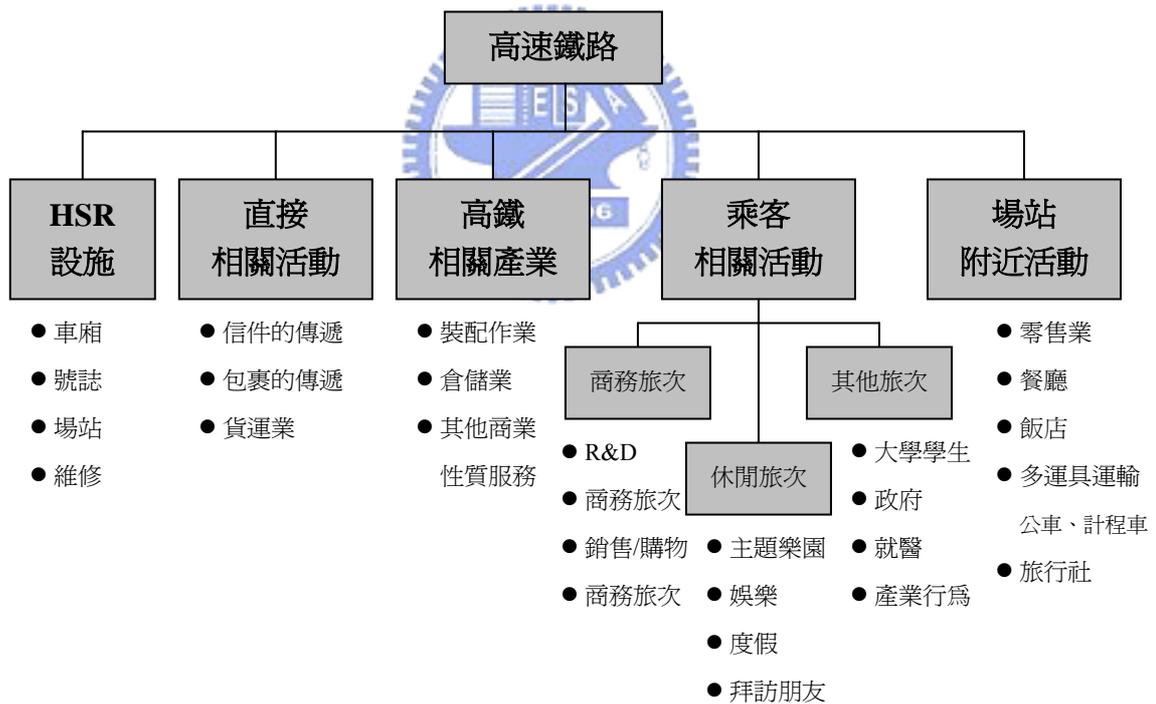


圖 2-1 與高速鐵路相關之各項產業

資料來源：Reed (1991)。

#### 2.1.4 小結

高速鐵路對空間結構之影響可分為區域層級與地方層級兩方面討論，在區域層級高速鐵路可以消除區域間的地理障礙，加速市場整合進而達到完全競爭市場的機制，不僅可以消弭區域之不公平並且可以提升國家整體之生產力；然而在地方層級則有可能擴大地方間發展不均的情形，因為有高速鐵路僅在少數地區設站，且設站地區之交通可及性將受其影響，此外高速鐵路相關建設計畫亦是會影響當地之發展。

然而高速鐵路在世界各國的發展，因為地理因素、國情的不同，所得到的結果也不盡相同，但是可以確定的是，若僅僅靠高速鐵路並無法達到整合區域開發的目的，必須輔以地方聯絡系統形成一個以高速鐵路路線為主要幹線、地方聯絡系統為輔助系統，才可以將高速鐵路之優點發揮出來。若無完整之配套措施，高速鐵路可能反而會擴大有高速鐵路設站與無高速鐵路設站地區間發展之差異。

此外高速鐵路對地方發展影響之相關文獻多半以論述方式討論高鐵之影響，鮮少有建構模型之方式討論其影響，且文獻多半僅針對高速鐵路本身討論，而台灣高速鐵路系統除了高鐵本身還包括許多站區土地開發計畫，這些計畫對地方發展亦是有相當之影響，故後者對地方發展之影響亦不可忽視，表 2-1 為高鐵相關文獻之整理。

表 2-1 高速鐵路系統對地方發展影響相關文獻之整理

文獻	分析地區	使用方法	影響項目與內容
Blum <i>et al</i> (1997)	高速鐵路與就業、消費、居住之關係。	資料蒐集 論述方式	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 高速鐵路可將各區域整合為一共享同一個勞動市場以及日常生活與服務市場功能區域(functional region)。</li> <li>● 功能區域可享有經濟整合之好處，並且可以強化區域分工、消弭區域薪資差異、提高整體生產力之效應。</li> <li>● 在中長期將會有遷徙效應之產生，遷徙效應又分為兩種，第一類為遷往工作地點；第二類為遷離工作地點，往居住品質較佳之地區。</li> </ul>
Vickerman (1996)	法國與德國主要高速鐵路路線之營運狀況，包括客運量、營運情況、收益狀況以及對地方發展帶來之影響。	資料蒐集 論述方式	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 因為各國各都市之結構的差異、取得其他運具容易度之差異，會影響乘客使用高速鐵路的意願、新設置路線服務地區範圍的大小都會影響高鐵乘客數量，而使各國之高鐵效應不盡相同。</li> <li>● 高速鐵路可能使區域發展的趨勢更集中於高鐵車站附近的地區，將來的發展會集中在高鐵車站附近，因此反而限制了整個區域的發展，此外將來因為這些發展而吸引的交通量也為這個地方帶來負面的影響。</li> <li>● 原本位於路線上中間的地區，因為高鐵通車反而使他們的交通可及性降低。</li> </ul>
Sasaki <i>et al</i> (1997)	日本新幹線與日本三大區域發展之關係。	可及性指標 計量經濟模型	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 只是單純的以增加新幹線服務的長度來增加偏遠地區或者開發較少的地區之可及性，並沒辦法解決區域間發展不均衡的問題。</li> </ul>
Reed (1991)	高速鐵路系統對產業的直接影響	資料蒐集 論述方式	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 高速鐵路站區附近因為其交通便利性的緣故會吸引大批活動前往，包括商業、貨運業、休憩活動等等。</li> <li>● 在分析高速鐵路系統之影響時不能僅考量到高鐵對交通之影響，整個高鐵系統對產業之影響也是要考量到。</li> </ul>

資料來源：本研究整理。

## 2.2 地方發展模型

土地使用預測模型發展至今已經有半個世紀之久，因採用理論的不同也發展出許多不同種類的預測模型。土地使用之分析最早可追溯到 1826 年 Thunen 的農作物種植地點研究中，Thunen 假設區域內僅有一交易農作物之商業中心，農民以商業中心為圓心點向外分別種植不同種類的作物並且運往商業中心販售，每種作物可賺得不同的利益，距離圓心點越遠的地區土地價格越低，但是所要負擔的運輸成本也相對的越高，根據 Thunen 考量到土地價格、作物收益以及運輸成本進而提出競價理論，可推導出一競價曲線決定各種農作物種植的地點。根據 Thunen 的理論可以依稀看出了效用理論的概念，往後許多土地使用分析模型皆是類似的概念進行土地使用分析。

正式的土地使用預測模型為 1960 年代由 Lowry (1963) 所提出之 Lowry 模型，是採用空間互動的概念進行預測，Lowry 模型可以說是土地使用模型的始祖，雖然之後陸續發展出各種不同理論基礎的土地使用預測模型，Lowry 所採用的概念仍然廣泛的被使用。

在土地使用之演變上，本研究根據 Timmermans (2003) 之分類進行討論，土地使用預測模型大致上是由『空間互動預測模型(aggregate spatial interaction-based models)』逐漸演變為『效用最大化多項羅吉特模型(utility-maximizing multinomial logit-based models)』，接著又演變為『微觀行為模擬模型(activity-based, micro-simulation models)』，圖 2-2 列出了土地使用預測模型之演變與各階段之代表模型。

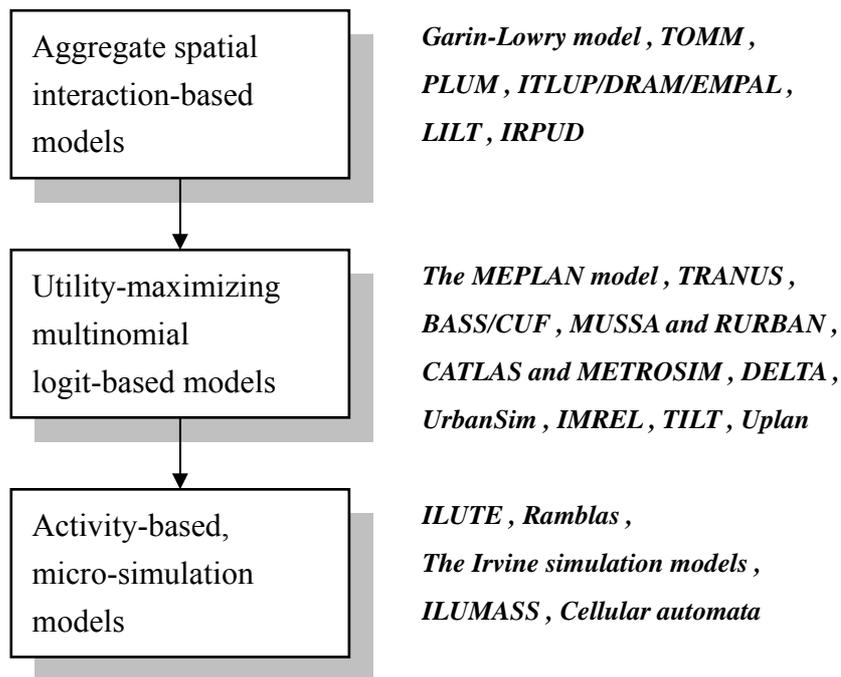


圖 2-2 土地使用預測模型之演進以及代表之模型

資料來源：Timmermans (2003)，本研究整理。



### 2.2.1 空間互動預測模型

這一類模型為土地使用預測模型的始祖，大部分是以總量採『重力模式(gravity model)』或者『極大熵函數(entropy-maximizing principles)』分派的方式進行土地使用預測，是以 Lowry (1963)提出之 Lowry 模型為主要架構，衍伸出許多不同的變型，包括了有 Garin-Lowry 模型、TOMM、PLUM、ITLUP、LILT、IRPUD 等等。

#### 1. Garin-Lowry model

Garin-Lowry 模型為總體空間互動預測模型的始祖，最早之 Lowry 模型是由 Lowry (1963)為了預測匹茲堡都會區居住人口而提出的，該模型將一地區居民分為人口、服務產業及業人口與基礎製造業及業人口三類，這三類人口的活動將土地區分為住宅區、工業區以及服務業區。模型認為最先會有基礎製造業及業人口進駐某一地區，接著這些基礎製造業及業人口的家人會隨著進入該地區居住，最後為了提供這些居民的生活需要，

服務業及業人口也會遷入該地區。接著該模型又將地區劃分為許多小分區，每個分區皆有其對應之人口、基礎製造業及業人口、服務業及業人口潛力，新增加之各類人口將依照各分區對應之潛力分派至各個分區，每個分區有其人口密度上限，並且有各類服務業人口之人數下限。

Garin (1966)在 1966 年提出了一個重要的想法，他認為 Lowry 模型中之各分區潛力模型可以由 production-constrained gravity models 代替，即成為了所謂的 Garin-Lowry 模型，圖 2-3 為 Lowry 模型與 Garin-Lowry 模型的比較。

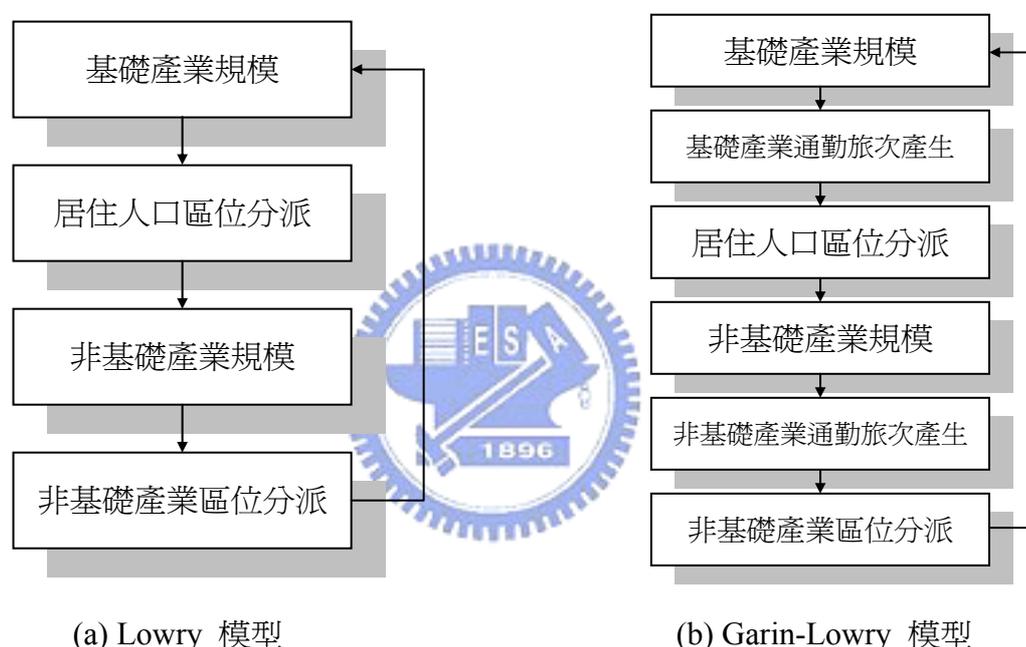


圖 2-3 Lowry 模型與 Garin-Lowry 模型結構比較圖

資料來源：Echenique (1994)。

## 2. TOMM

TOMM 的全名為 Time Oriented Metropolitan Model，是由 CONSAD 研發團隊在 1964 年開發的，該模型主要架構與 Lowry 模型大致相同，但是 TOMM 與 Lowry 模型有兩個主要的差別：一是居住人口區分的部分，TOMM 將居住人口進一步依照社經特性的不同加以區分，以增加模型的解釋能力；二是分派的部分，原先 Lowry 模型認為每一期之人口數、基礎產業及業人口數與服務業及業人口數皆會完全重新分派一次，但是 TOMM

認為居住及產業人口皆有維持不變的部分，換句話說當各類人口要重新分派的時候，每一類人口都會有一部分是維持在原分區不動的。在 1968 年時該模型又提出了將 Lowry 模型中各分區之潛力模型以線性方程式的方式取代，其中變數包含了租金費率、旅行運輸成本，以及諸如就學可及性等等其他環境變數。

### 3. PLUM

PLUM 的全名為 Projective Land Use Model，是由 Goldner (1971)設計的，PLUM 依舊是以 Lowry 模型的架構為主加以修改，主要的差別有三點，一是原本 Lowry 模型將區域劃分為各個相同大小的分區，但 PLUM 依照實際情況將區域劃分為不同大小的小分區，二是 PLUM 將原本 Lowry 模型中之分區潛力函數由 intervening-opportunity models 代替，三是 PLUM 針對各分區設計其個別之模型以表示出各個小分區之人口以及產業結構之不同。



### 4. ITLUP

ITLUP 全名為 Integrated Transportation and Land Use Package，是由 Putman (1983)設計，它是以 PLUM 為原型加以改良，ITLUP 包含了兩個子系統，DRAM 以及 EMPAL，ITLUP 首先利用原先的土地使用活動分布先建立一旅次矩陣，接著使用該旅次矩陣產生之旅行時間預測新的活動分布狀況。接下來 ITLUP 繼續使用該系統內兩個土地使用預測模型，EMPAL 與 DRAM 來進行土地使用預測，EMPAL 預測產業分布的狀況、DRAM 預測居住分布狀況，然而整個 ITLUP 並沒有一個確定的理論架構，也因為這項在操作上具彈性的特性，導致 ITLUP 被廣泛地使用。在 1990 年代新版的 ITLUP 名為 METROPILUS 問世，與前一版本不同之處為 METROPILUS 是在 GIS 的環境下操作的。

### 5. LILT

LILT 全名為 Leeds Integrated Land-Use model，是由 Mackett (1983)提出，LILT 包括了兩個主要的子系統，分別為土地使用預測模型以及運輸需求預測模型。在土地使用預

測模型部分，LILT 是採 Lowry 模型的概念進行，與 Lowry 模型不同之處為 LILT 將原先 Lowry 模型中的人口依照社經特性的不同再細分為 3 類，產業人口則細分為 12 類。LILT 首先預測總人口的改變量，再根據及可及性函數與各分區之吸引力，將新增加的家戶以及工作數分派到各個分區；在運輸需求預測模型部份，LILT 加入了總體旅運需求模型，其中包含旅次產生、旅次分派、運具選擇以及路網指派四步驟，作為其運輸需求預測模型，該模型將旅次依目的不同區分為工作旅次、購物旅次、以及其他類型的旅次，可供選擇的運具包括汽車、大眾運輸系統以及步行三類，並在每一條道路設定其容量上限，進行運輸需求預測。

## 6. IRPUD

IRPUD 全名為 Institute of Regional Planning, University of Dortmund，是 Wegener (1982)及他的同事一起開發的系統，IRPUD 由巨觀至微觀分三階段進行模擬，第一階段採用巨觀模型，以經濟發展趨勢模擬一地區各產業部門就業數量的改變、人口統計發展趨勢模擬人口各部門的改變，包含年齡、性別等等。第二階段採用中觀模型(mesoscopic model)，模擬區域內居住地點或廠房位置的選擇。最後再以微觀模型分析第二階段中觀模型預測的結果。

### 2.2.2 效用最大化多項羅吉特模型

這一類的模型是以經濟理論發展而成的模型，是以個體效用最大的觀點切入討論，比起先前的空間互動模型更具經濟理論基礎，這類模型考量到的因素與空間互動模型差不多，依舊是以人口、產業、土地使用、交通因素為主，與空間互動模型的差別在於進行人口與產業分派時皆是以個體效用最大的概念進行，比較符合人性，這類模型主要有 MEPLAN、TRANUS、CUF、CATLAS、DELTA、UrbanSim 以及 Uplan 等等。

## 1. MEPLAN

MEPLAN 是一套預測都會區土地使用的軟體，它是由 Echenique *et al*(1969)在康橋

大學所開發而成的 Urban Stocks and Activities model 演變而來，之後經由許多人加以改進，成為了今日的 MEPLAN。

MEPLAN 模型分為兩個子系統，分別處理土地使用以及運輸需求兩部分，而這兩個子系統皆是以 input-output 模型的方式架構，採用隨機效用函數的概念分派，且彼此間會相互影響，土地使用子系統預測出之土地使用模型將導致運輸需求的產生，相對的，運輸需求的可及性以及效率性也會影響到人們選擇居住、就業、設廠開發的地點，進而影響土地使用的型態，圖 2-4 為 MEPLAN 模型之概念圖。

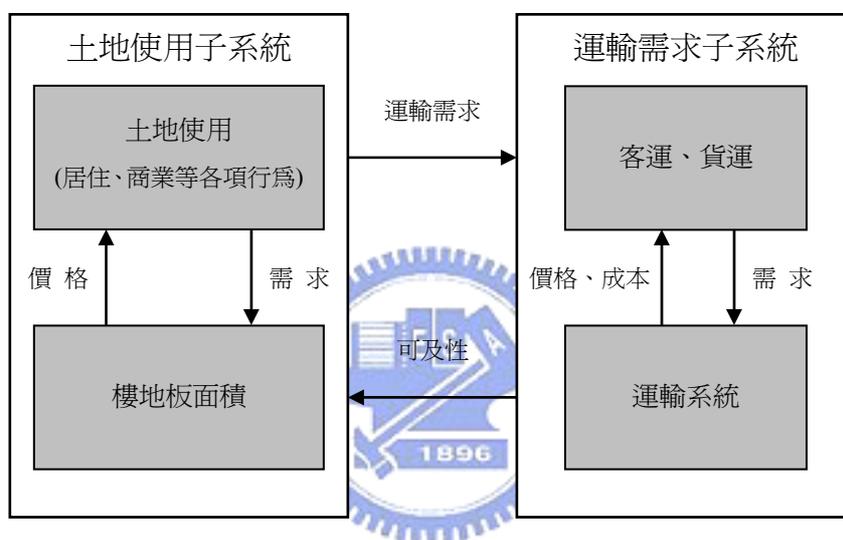


圖 2-4 MEPLAN 系統概念圖

資料來源：Echenique (1994)。

## 2. TRANUS

TRANUS 系統是由 MODELISTICA 於 1982 年開發的，是適用於區域或都會區規模大小的模擬軟體。TRANUS 的主要功能為針對各種土地使用方案或運輸方案進行模擬，並針對模擬方案對社會、經濟、財政以及環境影響方面帶來的影響進行評估，值得一提的是 TRANUS 是少數有將能源納入分析範圍的模擬軟體。

與 MEPLAN 很相似，TRANUS 也是採用隨機效用函數的概念且包括了土地使用與交通運輸兩個子系統。TRANUS 在預測土地使用型態時，是模擬市場競價的方式來決定土地使用的類別；首先 TRANUS 會計算出各類產業新增加的量以及需要的土地使用量，

再利用土地使用子系統先將可使用的土地計算出來，並利用交通運輸子系統計算出該土地的交通可及性以決定土地的價值，各類產業以競價的方式決定各類產業所分配到的土地區位。預測出新的土地使用型態再投入交通運輸子系統中計算新的可及性，再將結果繼續投入土地使用子系統中繼續重複的動作直到收斂為止，如圖 2-5 所示。

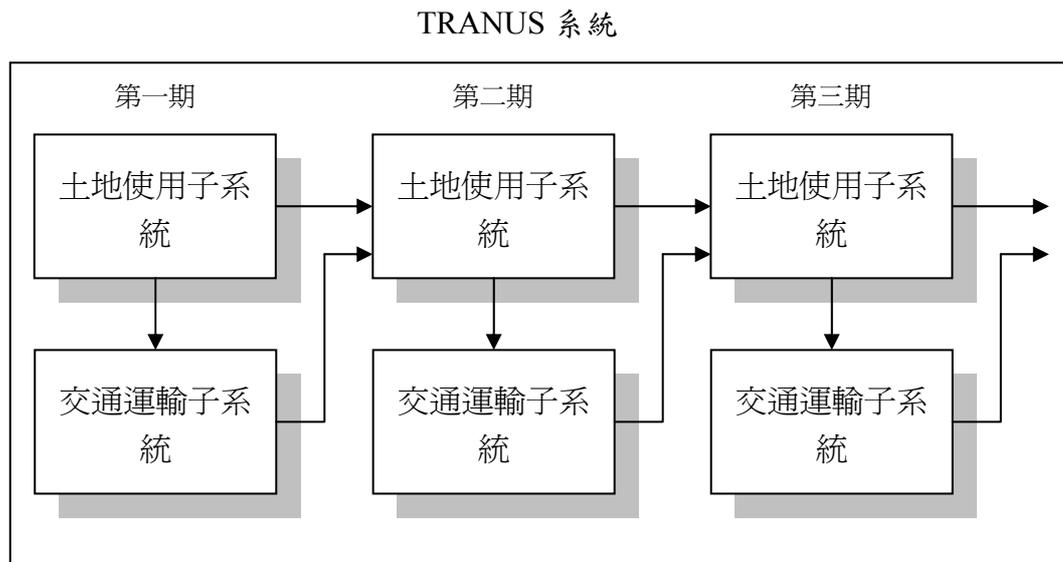


圖 2-5 TRANUS 系統示意圖

資料來源：本研究整理。

TRANUS 中的土地使用以及交通運輸子系統皆可以做相當精細的模擬，土地使用子系統不僅可以區分土地的使用類別，甚至還可以區分各建築物的使用類別；而交通運輸子系統可將旅次依照旅行時間與成本指派到各種運具上，包括小汽車、公車、火車、腳踏車以及步行，並可以計算路網中每條路段的流量與速度，以供細部分析使用。

### 3. CUF

CUF 的全名為 California Urban Futures Model，是 Landis 在 1994 年提出的。它的前身為 Bay Simulation System (BASS)，CUF 的主要目的為模擬各種發展政策對區位、土地使用型態、以及都會區發展強度的影響。CUF 也是採用統計模型的方法，根據過去發展的趨勢對未來進行預測。CUF 與其他土地使用模型有許多不同之處，首先傳統的土

地使用模型皆是先預測總量的多寡，再分派到各個分區，然而 CUF 卻是先預測各小分區的成長量，再以各小分區加總的概念進行；第二個不同之處是，傳統模型在衡量土地價值多寡時大部分都是以交通可及性作為衡量的主要指標，而 CUF 卻增加了其他因子進入指標當中，比方該單位土地的市場價值等等；第三是它是第一個將地理資訊系統納入的土地使用分析模型。

CUF 包含了四個子系統，分別為(a)人口成長預測子系統：負責預測研究區域五年內的人口成長量、(b)空間資料庫：採用 GIS 系統紀錄各分區之各項地理社經特性、(c)空間分派子系統：包含了一連串的使用者決策函數以及各分區之潛力函數，以居民或投資者的角度模擬選擇居住或投資的地點，進而得到各分區之發展成長量，以及(d)合併子系統：包括了一連串的決策函數，決定是否將分區合併為一個新的發展分區。

在 1998 年時 Landis and Zhang 進一步提出了 CUF-2，CUF-2 將 CUF 的空間分派子系統加以修改，CUF-2 進一步將土地分為未開發土地與以開發土地兩類討論，並且分別以兩個子系統加以預測，土地使用型態改變的機率與該土地原先使用的型態、該單位土地的特性、交通可及性、該土地所在區位特性、政策因素等有關。

#### 4. CATLAS and METROSIM

CATLAS 的全名為 Chicago Area Transportation – Land Use Analysis System，是由 Anas 於 1982 年開發而成的，CATLAS 主要是想要探討土地使用與交通運輸間的關係，CATLAS 其他土地使用模型不同的地方在於 CATLAS 更具經濟理論背景。CATLAS 模型的主要原理為先預測各個分區的就業機會數量，然後再預測各分區員工可能居住的地點，整個 CATLAS 包含了四個子系統負責各部分的模擬，一為需求預測子系統，採用巢式羅吉特模型作為預測工作於某特定地點的員工可能居住的地點以及通勤可能使用的運具模式；二為居住分派子系統，也是採用巢式羅吉特模型預測各分區可能提供寓所的數量；三為新建設子系統；四為崩壞子系統，分別處理建設興建與建設老舊汰換的部分。

CATLAS 比起傳統分派模式更具以下優點，一是加入住宅區位與運具選擇行為之機率性的考慮；二是加入了住宅價格於選擇模式中，並以住宅需求等於住宅供給的均衡方

式決定住宅價格；三是可以預測各種交通運輸政策對於運具使用者產生的直接效益與非使用者的間接效益。

之後 NYSIM 模型繼續將 CATLAS 加以補強，繼續加入了非工作旅次運具選擇子系統與不動產市場子系統，CHPPN 則繼續加入都會區住宅市場子系統，最後 Anas 在 1994 年將這三個模型則合併為一套土地使用模擬軟體稱之 METROSIM。METROSIM 分成了七個子系統，可以針對基礎產業、非基礎產業、住宅與商業不動產、空地、家戶社經特性、通勤旅次與非通勤旅次的交通量指派進行模擬預測。

## 5. DELTA

DELTA 是由 David Simmonds 顧問公司、MVA 顧問公司以及 Leeds 交通運輸研究所在 1995 與 1996 年間共同開發而成的。DELTA 為 Strategic and Regional Transport (START) 模型下的土地使用預測子系統，START 為多運具運輸預測模型，START 是以總體的概念預測總運輸需求之供給、以個體的概念依照旅行者種類、旅次目的、運具種類、迄點位置等等參數將運輸旅次分派至路網。而 DELTA 為整個 START 系統下的土地使用預測子系統，其下又包含了土地使用轉變與成長預測子模組、就業情況預測子模組、都市品質預測子模組、小汽車持有情形預測子模組。

## 6. UrbanSim

UrbanSim 吸取了先前各種模型之優點，並將各模型的優點加以擴大，包括了 DRAM/EMPAL 的空間互動概念、MEPLAN 與 TRANUS 的 input-output 模型概念、CUF 的 GIS 系統等等。UrbanSim 的設計主要是想要反映出家戶、公司企業、投資開發者以及政府(決策制定者)在不動產市場中相互影響的關係，整個 UrbanSim 的架構如圖 2-6 所示。整個 UrbanSim 是由許多子系統組合而成，由一個『協調元件』負責資料的輸入與輸出以及扮演各元件之間的溝通橋樑，『資料儲存元件』儲存了基年的各項統計資料、『控制元件』負責區域內各項統計資料的預測、『運輸需求元件』則產生交通可及性資料、『情境設定元件』則負責各項模擬情境對整個系統限制的設定、『可及性元件』負責預測擁

有小汽車家戶之可及性指標、『人口統計資料與經濟指標元件』負責預測人口及就業數的增加或減少、『家戶與就業機動性元件』負責分析區域內家戶與就業分布狀態的移動、『家戶與就業地點選擇元件』負責預測區域內居住及就業地點的分布、『投資開發者元件』負責預測新建設座落的地點以及品質、『土地價格市場元件』負責模擬不同地區的土地價格。

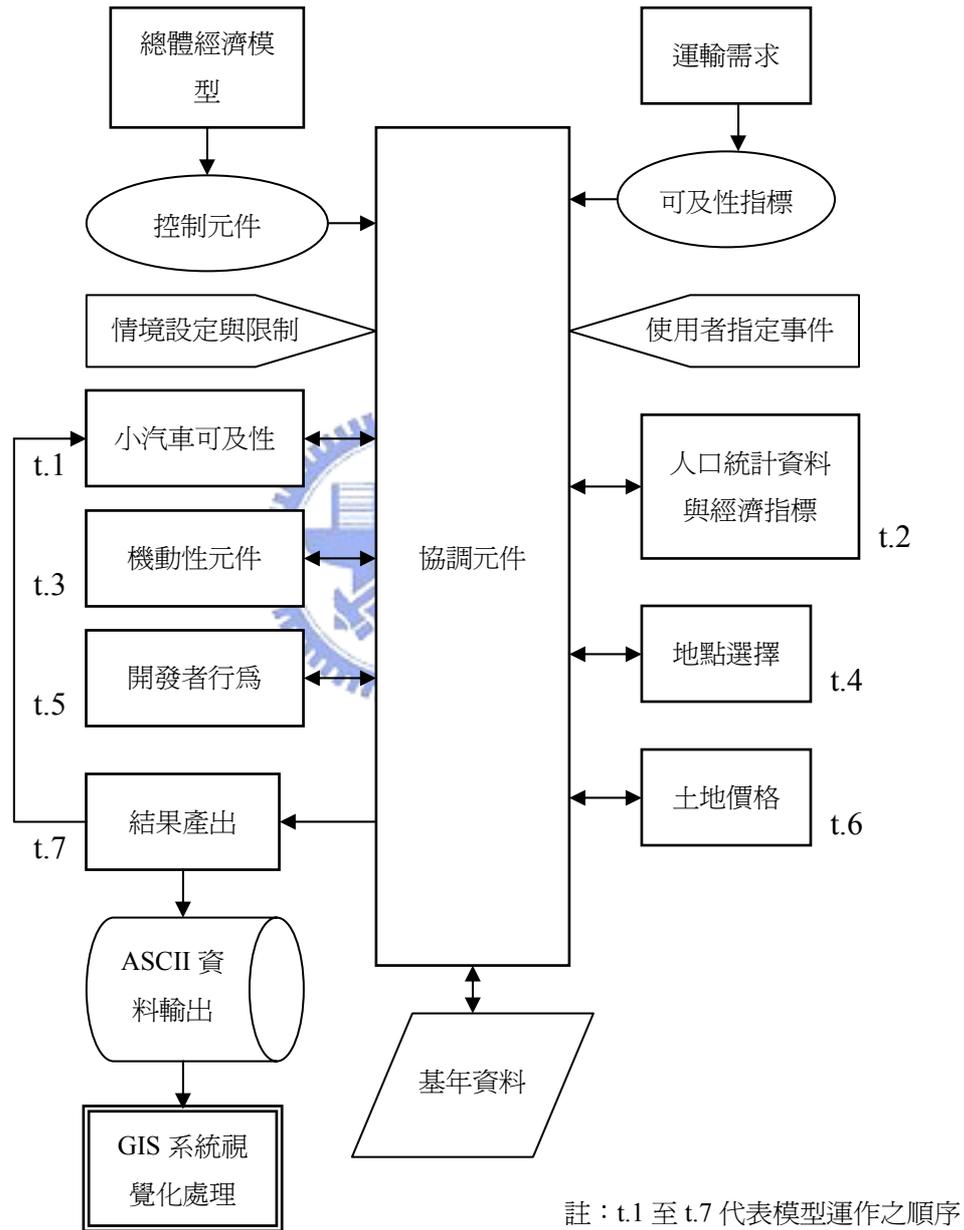


圖 2-6 UrbanSim 系統架構圖

資料來源：Waddell (2002)。

## 7. Uplan

Uplan 主要的功能是在預測分析區域在各種假設情境下，若干年後新增加的土地需求量；簡言之，當分析者心目中有一理想之發展藍圖之後，Uplan 即是幫助規劃者模擬其制定之發展方向所帶來之結果。特別的地方是，Uplan 不同於其他的模擬軟體需要歷史資料作模型的校估，Uplan 主要是需要掌握目前都市發展的正確資訊。Uplan 先將土地依照使用性質以及密度分為六大類，分別為工業區、高密度商業區、低密度商業區、高密度住宅區、中密度住宅區以及低密度住宅區。分析者必須輸入各項人口統計資料以及各類土地的密度限制，Uplan 則根據這兩項資料進行模擬各類土地的需求量。

Uplan 先將土地分為許多小單元，每一個土地單元皆有其對應的吸引函數，主要由交通可及性指標決定，分析者並可以劃設保留區，比方保育區、水源區等等，當各土地單元之吸引函數以及開發限制設定好之後，Uplan 便開始進行土地使用模擬。

首先 Uplan 將分析者設定為保留區內之各項建設活動移除，再開始進行土地使用模擬，Uplan 認為開發者會先找價值最高之土地，即吸引力最高之土地開始投資，若無法找到價值最高之土地則尋找次高者，而土地使用指派的順序為先讓工業使用選擇土地使用之地點，接下來依序為高密度商業區、高密度住宅區、低密度商業區、中密度住宅區，以上皆是以競價方式選擇各類活動認為價值最高的土地使用，最後低密度住宅區則不是用競價的方式選擇土地使用，而是在零星的剩餘土地上進行土地使用選擇，這些地區通常都是空曠的農村地區居多。分析者透過這套軟體即可知道各項政策會帶來之土地使用分布影響。

### 2.2.3 微觀行為模擬模型

這一類的模型是在最近開始發展的，其考量的因素與先前的模型並無太大差異，主要差別在於使用方法的不同，過去不管是總體或個體模型皆是在某種假設條件下運作，比方說 Lowry 的重力模式，或者其他模型的隨機效用理論等等，而微觀模擬模型並無上述的各項理論前提，完全是以隨機模擬的方式進行預測，主要的模型有 ILUTE、Ramblas 以及 Cellular automata 等等。

## 1. ILUTE

ILUTE的全名為Integrated Land Use, Transportation, Environment(ILUTE) model，是由Miller於1998年開發出來的。ILUTE是針對都會區土地使用進行模擬預測的軟體，它是完全以微觀模擬的方式進行預測，其包含對象包括了個人、家戶、都市運輸路網(包括了公路、鐵路運輸以及腳踏車與步行等運具)、都市環境、公司企業、整體經濟趨勢(包括了匯率以及通貨膨脹等等因素)以及就業市場，ILUTE可針對各項政策帶來的影響進行模擬。整個系統可分為兩大部分，一是外部變數的模擬子系統，二是模擬個體行為模式的核心系統，如圖2-7所示。核心系統包括了土地使用、區位選擇、小汽車持有以及行為/旅次四個部分彼此相互影響。ILUTE可讓層級較高之發展決策與層級較低之個體行為彼此影響，比方說住宅區之劃設影響市民每日通勤之行為。

在資料輸出的方面，ILUTE可提供各種不同格式之資料輸出，包括易於儲存的二元碼，或者是以表格的型式輸出各項資料，亦可以用外掛套件將文字資料以圖形的方式表達。

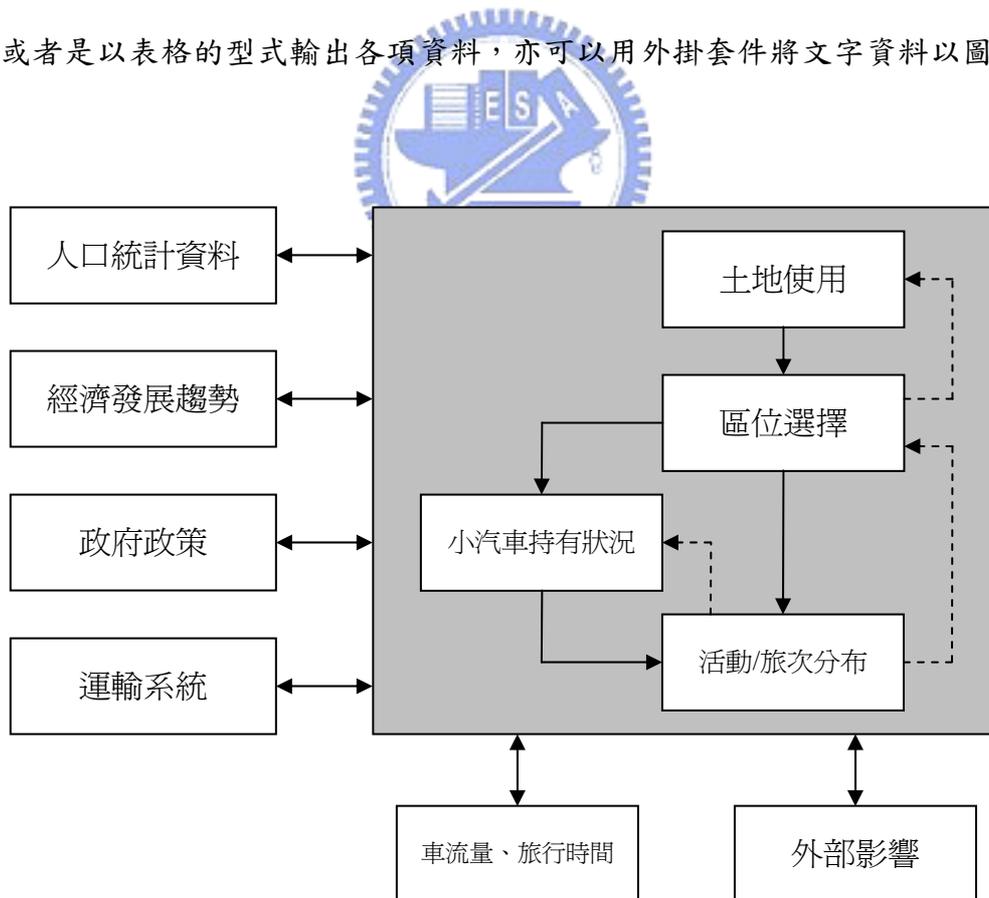


圖 2-7 ILUTE 系統架構圖

資料來源：Salvini (2003)。

## 2. Ramblas

Ramblas為”regional planning model based on the micro-simulation of daily activity patterns”的縮寫，主要是在預測分析土地使用、建築規劃、運輸建設等等相關政策，對區域內之居民以及公司企業帶來之種種預期與非預期影響。顧名思義，Ramblas主要是藉由模擬區域內居民或家戶依照交通狀態等等因素所反映出的各項活動分布狀態，進而預測出區域內之土地使用狀態，包括住宅區分布、運輸狀況等等。

Ramblas主要的目的為模擬預測區域內居住、就業與交通狀況，而非對總量進行預測，故Ramblas必須事先準備好各項統計資料之後才可以進行模擬，而分析區域內各土地分區彼此間相互關係會因政策之不同而有所改變，換句話說模型以區域內各土地分區之特性來表示政策的不同。

Ramblas首先先將人口依照性別、年齡、教育程度、就業種類等等區分為24種不同族群，並且將各類型人口隨機指派在各個小分區內；另外Ramblas將活動種類分為7類，分別為工作、購物、醫療活動、社交活動、上學等等。接下來Ramblas會依照旅次目的以及族群的不同分別以不同之行為模式進行模擬，比方說工作旅次是以隨機的方式進行模擬，只要在一定之旅行時間範圍內，居民選擇工作的地點是隨機不具規則的；而上課的旅次則不同於工作旅次，模型假設學童會選擇離家最近的學校就讀，這是與工作旅次不一樣的假設方式；購物旅次則與工作旅次的指派方式一樣皆是以隨機方式指派。

在各旅次之起點-迄點皆確定之後，Ramblas即可以計算路網中各路段的交通流量，以圖形化的方式具體表現出來，供分析者了解各種政策對土地使用以及交通狀態之影響。

## 3. Cellular automata

最近土地使用預測相關研究開始使用一種稱為『細胞自動機(cellular automata)』的方式進行土地使用的模擬預測，細胞自動機首先將研究區域內分為許多正方形的小區域，每個小方格皆稱為一個『細胞 (cell)』，且每個細胞皆有其『狀態 (state)』，在土地使用研究中則將『細胞狀態』定義為土地使用的類型，最常見的分類法有四種，分別

為空地、住宅用地、工業用地以及商業用地，每個細胞在不同階段都有其對應的『狀態轉變潛力 (transition potential)』，而這個狀態轉變潛力是由幾個主要因素決定的，如以下式子所示：

$$P_{l \rightarrow k}^i = f(Q_{l \rightarrow k}, V_k^i, D_k^i) \quad (1)$$

$P_{l \rightarrow k}^i$ ：在時間  $t$  狀態為  $s_l$  的細胞  $i$  要在時間為  $t+1$  時轉變為狀態  $s_k$  的潛力；

$Q_{l \rightarrow k}$ ：由狀態  $s_l$  轉變到狀態  $s_k$  的起始機率，為一矩陣型態；

$V_k^i$ ：鄰居效應，與細胞  $i$  鄰近之細胞對於狀態  $s_k$  的接受傾向；

$D_k^i$ ：距離效應，接受細胞  $i$  轉變成狀態  $s_k$  傾向之疏遠程度。

細胞自動機認為每個細胞之土地使用型態主要受前一期型態的影響，如果該分區前一期為住宅區，則下一期為住宅區的機率自然越大，此外周圍土地使用的型態也會影響到其型態轉變的機率，在可及性的方面細胞自動機則是由距離效應表示之。



#### 2.2.4 小結

土地使用模型的種類大致上可依照以下幾個層面分析討論，分別為考量因子層面、預測尺度規模層面、理論基礎層面以及使用方法層面。

在考量因子層面，土地使用預測模型所考量到的因子起初僅有人口與產業兩部分，然而因為土地使用預測所包含之時間範圍通常長達數十年，故有學者認為必須進一步將交通因素納入模型中考量；之後更有學者將交通因素由土地使用模型中獨立出來並自己成為一個獨立的系統，以兩個系統交互影響的方式進行土地使用預測；往後甚至更有將不動產市場價格、環境影響等等因素納入模型中考量，圖 2-8 顯示土地使用因子間彼此交互影響的關係。

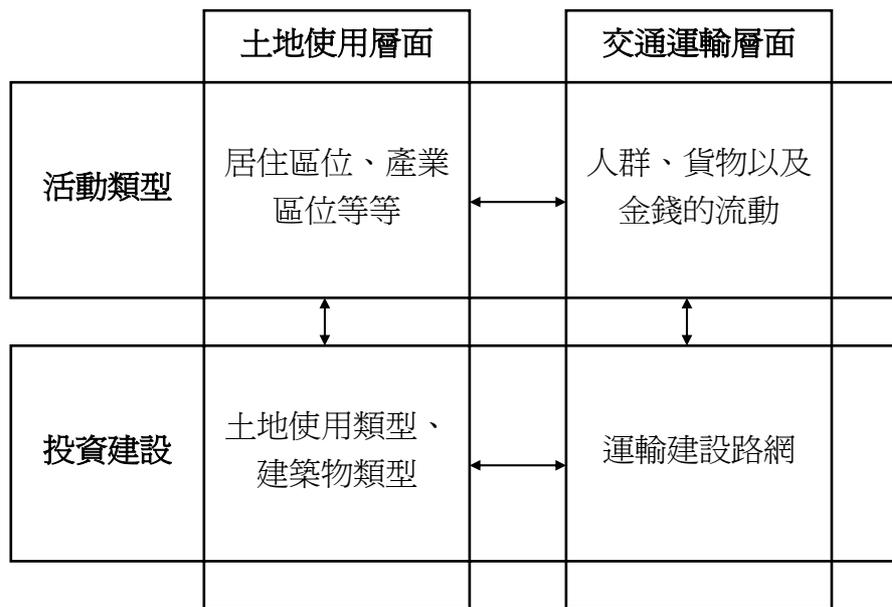


圖 2-8 土地使用因子間交互影響關係圖

資料來源：Echenique (1994)。



在預測尺度規模方面，土地使用預測模型最早是採用總體概念預測未來土地使用與旅次分布狀況與兩者間的互動關係，大部分皆是以先預測總量的變化量，再以預測模型分派至各個分區。這類型的總體模型通常是針對範圍較大的區域，且適用於長時間的趨勢大方向預測，而非對區域發展細節的預測，然而因為所需資料在蒐集與更新上需要大量的人力與物力，加上商業化的困難，所以這類型的研究一直侷限在學術上的討論，而與實務應用上仍然還有一段差距。相對的，若研究地區是屬於比較小的區域層級，則通常會採用個體資料進行預測分析，這類型的預測通常時程較短，且可以提供比較細節的資料。兩者並無絕對的好或壞，端看研究目的以及預測之區域範圍以及時程而定。

在理論基礎層面可分為非經濟理論基礎與經濟理論基礎兩類，非經濟理論基礎的模型首推 Lowry 模型，Lowry 在分派人口產業活動時是採重力模式的方式而非經濟基礎的理論；而另一類以經濟理論為基礎發展的模型，這類模型大部分是以隨機效用函數建構，是以個體在決定是否產生旅次、選擇旅次目的地，以及區位選擇時皆是以個體效用最大為考量，各分區的活動分布即是以這樣的方式分派，這樣的理論是比較符合人性

的。以這兩類理論基礎發展的模型皆不少，在使用上也是相當廣泛。

在方法層面上大致可分為兩類，一是理論推導型的預測模型，二是以微觀模擬方式進行預測的模型，通常範圍較大的土地使用模型皆是以理論基礎導出之模型進行預測，而小範圍之土地使用模型則是兩種方法皆有。目前為止土地使用模型仍就是以理論推導型為主，而模擬型的模型也正在逐漸發展中，這兩種方式皆有其優缺點，理論推導的模型擁有某些預設的理論基礎，並將這些理論基礎以數個方程式的方式表達並運作，這些理論基礎可能是依照過往經驗所歸納出的結果，這類模型擁有比較深厚的理論基礎，且解釋起來亦較容易理解，但相對的彈性較低，比較容易受限於其既有的架構下而較難變通；而採模擬方式的預測模型則較有彈性，比較容易調整以適應各種不同的突發狀況，但是這類的模型因為沒有預設的理論基礎，故比較難以說明，且因模擬具不定性而較容易有錯誤的狀況產生。

由土地使用預測模型的演進可以發現，土地使用模型發展的趨勢是朝向更符合人性、架構更精細複雜的方向發展，從原先沒有考慮到交通因素轉變為交通可及性指標的加入，直到交通部門獨立為一子系統進行一區域交通情況細部的模擬，以及產業與人口更進一步的細分，這些變革都是想更進一步的提高預測模型的真實性。土地使用模型的演變主要是著眼於產業與人口的分派方式，由原先的重力模式到隨機效用理論，一直到最近逐漸發展的模擬方式。隨著科技的發達，比方 GIS 系統的誕生，土地使用預測模型可以提供更多細節的資訊。然而各類土地使用預測模型並沒有一定的優缺點，根據研究目的的不同，所適用的模型也不盡一樣，複雜的模型不見得好、簡單的模型預測能力不見得差。

本研究主要想探討高速鐵路系統對地方發展的影響，然而高速鐵路系統的加入主要影響的為城際運輸，對都市內交通的影響並不大，且本研究是針對地方發展的整體方向進行討論，而非細節資訊，因此本研究認為採用理論推導型的模型是比較適合本研究之模型型態，表 2-2 為各模型之特性比較。

表 2-2 各土地使用模型比較

模型種類	模型名稱	方法特性
空間互動預測模型	<b>Garin –Lowry model</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 一地區首先移入基礎產業人口，隨後居住人口跟著移入，最後為了服務這些居住人口，非基礎產業人口移入。</li> </ul>
	<b>TOMM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 將 Garin-Lowry 模型中之人口加以細分，並分為不變與變動的部分。</li> <li>■ 區域發展潛力以線性函數表示，包含有房屋租金稅率等等環境因素。</li> </ul>
	<b>PLUM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 將 Garin-Lowry 模型中原先大小相同的分區以大小不相同的分區取代。</li> <li>■ 區域潛力函數由 intervening-opportunity 模型取代，且分別針對各分區設計符合奇特性之 intervening-opportunity 模型。</li> </ul>
	<b>ITLUP</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 包含兩大子系統，DRAM 以及 EMPAL，分別處理人口居住地點以及產業的分派。</li> </ul>
	<b>LILT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 將 Garin-Lowry 模型之人口再細分為 3 類、產業人口細分為 12 類。</li> <li>■ 加入總體旅運需求模型，包含了旅次產生、旅次分派、運具選擇、路網指派四步驟，將運輸於土地使用系統中獨立出來為一個獨立的系統，可以分析細部的交通資料。</li> </ul>
	<b>IRPUD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 採三階段由巨觀至微觀進行模擬，巨觀模擬整體經濟人口發展趨勢、中觀模擬總量分派至各分區的狀況、微觀模擬討論分派的結果。</li> </ul>
效用最大化多項羅吉特模型	<b>MEPLAN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 採 input-output 模型的方式運作，包含土地使用以及交通運輸兩個子系統，彼此之間會互相影響。</li> </ul>
	<b>TRANUS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 與 MEPLAN 的方式類似，但是加入了時間延續的概念。</li> </ul>
	<b>CUF</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 採用小分區加總的方式模擬，與傳統總量分派的方式不同。</li> <li>■ 土地價值衡量過去大部分僅用可及性指標，CUF 則加入了其他考量的因素比方市場價值等等。</li> <li>■ 第一個將 GIS 系統納入的模型。</li> </ul>
	<b>CATLAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 比一般土地使用預測模型更具經濟理論基礎。</li> <li>■ 分為需求預測、居住分派、建設興建、建設崩壞四個子系統。</li> </ul>
	<b>DELTA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ DELTA 為整個 START 系統下的土地使用預測子系統。</li> <li>■ 包含土地使用轉變與成長預測子模組、就業情況預測子模組、都市品質預測子模組、小汽車持有情形預測子模組。</li> </ul>
	<b>UrbanSim</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ UrbanSim 吸取了先前各種模型之優點，並將各模型的優點加以擴大。</li> <li>■ DRAM/EMPAL 的空間互動概念、MEPLAN 與 TRANUS 的 input-output 模型概念、CUF 的 GIS 系統等等。</li> </ul>

	<b>Uplan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 將土地使用分為 6 類，Uplan 根據各項人口統計資料以及各類土地的密度限制這兩項資料進行模擬各類土地的需求量。</li> <li>■ 以競價方式決定各類土地使用的分布狀態，最後零星空地則供低密度住宅區使用。</li> </ul>
微觀行為模擬模型	<b>ILUTE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ILUTE 是針對都會區土地使用進行模擬預測的軟體。</li> <li>■ 整個系統可分為外部變數的模擬子系統以及模擬個體行為模式的核心系統。</li> </ul>
	<b>Ramblas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 將人口分為 24 個族群、活動種類分為七類。</li> <li>■ 不同族群進行不同活動種類會有不同的思考模式。比方就業地點選擇為隨機，上課學校選擇則選最近者。</li> </ul>
	<b>Cellular automata</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 一地區土地使用形態的轉變潛力受不同土地使用型態間轉換難易度、鄰居效應以及距離效應影響。</li> </ul>

資料來源：本研究整理。

### 2.3 可及性指標

在土地使用預測模型中，交通因素扮演著相當重要的角色，一地區之交通建設完善與否關係著該地區將來發展，而交通建設的好壞常用交通可及性指標來表示，故瞭解可及性指標之意涵，以及找出適當的可及性指標衡量方式是相當重要的。

可及性指標最早可追溯到 1930 年代時，Reilly (1931) 對一地區零售業吸引力的大小提出的法則，他認為若有  $x$  與  $y$  兩地想要與  $i$  地區進行交易，則  $x$  地與  $i$  地之交易量以及  $y$  地與  $i$  地之間的交易量有以下的關係，

$$\left(\frac{b_{ix}}{b_{iy}}\right) = \frac{S_x}{S_y} \left(\frac{d_{iy}}{d_{ix}}\right)^2 \quad (2)$$

其中  $b_{ix}$  代表  $i$  地與  $x$  地之交易量， $b_{iy}$  同理； $S_x$  代表  $x$  地的規模(比方說人口數)， $S_y$  同理； $d_{ix}$  代表  $i$  地與  $x$  地之間的距離， $d_{iy}$  同理。由 Reilly (1931) 的模型可看出兩地區交易量之比值與兩地大小成正比、與兩地個別與  $i$  地之距離平方成反比。

Reilly (1931) 可以說是最早提出可及性概念的人，之後陸續有許多不同可及性衡量方式產生，然而可及性並無一定的衡量準則，端看研究對象而定。而可及性指標之討論可由定義面、範圍層級面、衡量方式層面以及對象目的層面進行討論。

### 2.3.1 可及性指標之定義

在可及性定義的方面，因為研究目的與對象的不同也衍伸出許多不同的定義，但是主要關鍵的因子不外乎兩項，一是到達某地點或從事某項活動的難易度，二是各地點與活動的重要性，表 2-3 整理了過去國內外學者對可及性下的定義。

表 2-3 可及性定義

學者 (年代)	可及性定義
Shimbel (1950)	兩地間網路距離連結的程度
Hansen (1959)	交互活動機會的潛能，亦即反應活動吸引變數在空間上的差異
Gattenberg (1960)	克服空間距離困難所做的努力
Ingrm (1971)	不同地點間相連結的程度
Stopher (1974)	受旅次產生地區土地發展程度所影響的旅次產生密度
Muraco (1972)	無論由直接的連結或旅行時間最小花費的觀點而言，可及性暗喻相對距離的遠近
Baxteretal (1975)	某一分區至其他分區的平均距離
Dalvi (1976)	使用特定的交通系統自某地抵達任意土地使用活動的便利程度
Wachs and Koeing (1976)	一地的交通網路及都市活動機會
Leonlardi,G. (1978)	人們藉由運輸或土地使用活動所獲得之消費者剩餘或淨利益
Burns (1979)	個人參與不同活動的自由度
Ben-Akiva and Lerman (1979)	在不同替選方案中，個體將選擇某一旅運使其效用最大，將此最大效用定義為個體的可及性
Richardson and Young (1982)	空間上兩地區藉運輸系統實質相連結且相互移動的程度
藍武王 (1981)	某地至各地的便捷程度或各地區抵達此地之便捷程度
陳榮明 (1985)	為達到區位活動機會之目的，藉由運輸系統提供的服務，以克服空間阻隔的因素
Allen (1993)	衡量為了克服空間因素的障礙所要花費的努力
許巧鶯，謝幼屏 (1993)	個體參與活動獲得的滿足程度
Weber (1994)	衡量變動中路網對特定地點區位條件改變之重要性的指標
Niemeier (1996)	一組替選方案之效用的總和

資料來源：整理自 [陳佐瑋](#) (2000)。

### 2.3.2 可及性指標之關鍵因素與特性

Burns (1979) and Koenig (1980)認為可及性主要是由『運輸元素(或稱為阻抗因素)』以及『行為元素(或者稱為動機、吸引因子)』兩大因子決定，運輸元素的部分主要表達在空間中移動之難易度，取決於運輸系統提供服務的量以及品質，計算方式可以由旅行時間、成本、距離表示；行為因素反映出各種行為之量以及在空間分佈的狀況，行為因素又可稱為『吸引力(attractiveness)』。

Handy *et al* (1997)認為可及性指標主要取決於潛在目的地(potential destination)之空間分佈、到達各目的地之難易度、以及在目的地從事行為之強度大小、量的多寡與特性。主要是由土地使用型態以及運輸系統特性兩大因子決定，若選擇之目的地越多，則在計算可及性時會使得可及性之層級越高、變異度越大。

在衡量可及性時，『對象』以及『目的』的確認是相當重要的，而在計算可及性時通常會遇到以下問題：單位刻度的解釋問題、交通分區劃分的問題、可及性計算包含的區域範圍廣度的問題等等。

在計算可及性時，可將可及性指標依照運具別做分類，或者是計算出各運具加權過後的平均成本，再計算出一個單一的可及性指標；在運輸成本之衡量上，可分為時間成本與金錢成本，不同族群之時間成本不會相同，故要依照族群分開討論較為恰當。在模型的選擇上，在分析短程模型時，exponential function 是比較適當的；若是較長距離則 power function 比較適當。

此外可將對象依照其社經特性加以分類，比方說 Wachs and Kumagai (1973)將人口依照所得與職業分類進行分析；Niemeier (1996)將對象依照所得分類計算各族群之可及性價值。亦可將旅次依目的分類，或者依照目的地提供之機會來區分，通常在計算就業可及性時不會依照行業性質再進行分類。

### 2.3.3 可及性之區域層級與衡量方式

Allen *et al* (1993)將可及性依照比較的層級做了以下的分類，第一類為『相對可及性(relative accessibility)』，為衡量某特定兩點間，為了克服彼此間空間障礙所要花費的

努力；第二類為『整體可及性(integral accessibility)』，為衡量某一區域中之特定點，為了要克服與區域內所有其他地點間空間障礙所要花費的努力；第三類為『絕對可及性(overall accessibility)』，為衡量整個區域的可及性，計算某一區域內各個地點之間互相連接的程度。相對可及性因為衡量的基礎點不相同，故無法拿來做比較；整體可及性方面，在同一區域內任兩點之可及性，可以拿來比較，但若是來自於不同區域的地點則無法拿來比較；絕對可及性代表一區域內隨機任兩個地點之平均旅行時間，可以視為一個區域之整體可及性指標，可以作為兩個不同區域之可及性比較的指標。

可及性之衡量方式大致上可以分為『機會累計法(cumulative opportunities measures)』、『重力模式法(gravity-based measures)』以及『效用函數法(utility-based measures)』三類。

### (1) 機會累計法

機會累計法最為簡單易懂，採用此種計算方式首先要確定一個旅行距離或者旅行時間之上限值，接著只要再累加在這個上限值內包含之各個目的地即可計算出可及性。這類計算方式的特性主要是強調目的地個數的多寡，至於各目的地之各項特性皆不予考量，換句話說，只要在這個上限值內的各個點都視為相同。

### (2) 重力模式法

重力模式主要是由萬有引力理論推導而來，萬有引力中提到兩物體間的引力與兩物體的質量成正比、距離平方成反比，故可以發現影響兩物體引力的包括兩個要素，一是兩物體的質量，二是兩物體的距離。而應用在可及性指標衡量上亦可以分為這兩部分分別討論，可將物體質量視為起迄點的強度、兩物體的距離視為阻抗因素。

首先兩物體之質量即代表了起點與迄點的強度；而兩地點之距離的平方可視為可及性指標中的阻抗函數部分。然而為了不受起點之影響，在衡量可及性指標時通常僅考慮迄點的強度，而忽略起點的強度，用在數學的表示上可參考下面的式子：

$$T_{ijk} = a_k X_i X_j f_k(c_{ij}) \quad (3)$$

$$A_{ijk} = a_k X_j f_k(c_{ij}) \quad (4)$$

$T_{ijk}$ ：由  $i$  地到  $j$  地，目的為  $k$  的旅運需求；

$A_{ijk}$ ： $i$  地到  $j$  地，目的為  $k$  之旅次的可及性；

$a_k$ ：常數；

$X_i$ ： $i$  地的大小；

$X_j$ ： $j$  地的大小；

$f_k()$ ：旅次目的為  $k$  之阻抗函數；

$c_{ij}$ ： $i$  地到  $j$  之旅行成本。

由上述方程式可以發現，重力模式計算法會考量到各個目的地之比重，通常在決定迄點強度時是以該目的地之人口數決定，有些甚至以 GDP 決定迄點強度，另外也可以該目的地可提供某類型旅次之機會數量決定各目的地的比重大小，比方說工作旅次之可及性，則以目的地提供之工作數量作為比重。至於阻抗因素部分，大部分是以旅行時間或旅行距離為基礎建立阻抗函數。

### (3) 效用函數法

效用函數法之理論基礎為『隨機效用理論(random utility theory)』，一個個體作出某項決定之機率，取決於該項決定可帶來之效用佔全部各種決定之效用總合之比例。假設某旅行者可以選擇之集合為  $C$ ，則該名旅行者之可及性可以用以下之方程式表示：

$$A_n = \ln \left[ \sum_{\forall c \in C_n} \exp(V_{n(c)}) \right] \quad (5)$$

$A_n$ ：第  $n$  位個體的可及性；

$C_n$ ：可供第  $n$  位個體選擇之選項所成為的集合；

$c$ ： $C_n$  中之選項；

$V_{n(c)}$ ：選項  $c$  可帶給個體  $n$  的間接效益。

以上三種計算方式皆包含了運輸以及行為部分的元素。然而可及性指標之主要功用僅為衡量到達某目的地或取得某種機會的難易度，故在衡量可及性時並不一定要採用以上方式進行。

#### (4) 其他類型

因為討論問題的不同，或者資料取得上有困難，有些可及性指標並不一定遵照上述的方法衡量，比方說 Sasaki *et al* (1997) 在衡量新幹線之可及性時，是採用長度以及乘客數量為衡量依據的，會採取此種衡量方式，有可能是因為在旅行時間或成本取得上的困難所導致，此外還有許多不同類型的可及性指標衡量方式，隨著研究問題的不同所適用的可及性指標也不盡相同，表 2-4 整理了過去研究曾經採用的可及性指標衡量方式。

表 2-4 可及性指標衡量方式以及涵義

可及性指標分類	衡量方式	指標涵義
1. 機會累計法 (cumulative opportunities measures)	$A_n = \sum_{i \in S, i \neq n} i$ <p><math>A_n</math> : <math>n</math> 點之可及性；  <math>S</math> : 一定距離或時間範圍內之迄點構成之集合；  <math>i</math> : 迄點。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 累加在一定距離或時間範圍內之迄點數量。</li> <li>■ 簡單易懂，在範圍內之迄點皆視為相同。</li> </ul>
	$A_n = \begin{cases} 0 \\ 1 \end{cases}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 有路網相連者可及性為 1，無相連者可及性為 0。</li> </ul>
	$A_n = \sum_{i \in S, i \neq n} i$ <p><math>A_n</math> : <math>n</math> 點之可及性；  <math>S</math> : 有網路相連之迄點構成之集合；  <math>i</math> : 迄點。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 累加有網路相連之迄點數量。</li> <li>■ 簡單易懂，在範圍內之迄點皆視為相同。</li> </ul>
2. 重力模式法 (gravity-based measures)	$A_i = \sum_j X_j f(t_{ij})$ <p><math>A_i</math> : <math>i</math> 地之可及性；  <math>X_j</math> : 迄點比重；  <math>t_{ij}</math> : 旅行時間；  <math>f(t_{ij})</math> : 阻抗函數。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 考量到各個目的地之比重，通常是以該目的地可以提供某類型旅次之機會數量作為比重依據。</li> </ul>
2-1. 依運具分類且 納入供需概念 Morris <i>et al</i> (1979)	$A_i^v = \sum_j (O_j f(C_{ij}^v) / \sum_n D_j^m),$ $D_j^m = \sum_k P_k^m f(C_{kj}^m).$ <p><math>A_i^v</math> : <math>i</math> 點運具 <math>v</math> 至迄點 <math>j</math> 之可及性；  <math>O_j</math> : 迄點比重；  <math>C_{ij}^v</math> : 運具 <math>v</math> 由 <math>i</math> 地至 <math>j</math> 地之阻抗函</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 該地區各個運具之可及性必須分開計算，且考量到其他地點相同運具之競爭效果，若迄點提供之各項機會潛在需求越大，則可及性相對下降。</li> </ul>

	<p>數；</p> <p><math>D_j^m</math>: 地區 <math>j</math> 之潛在需求；</p> <p><math>P_k^m</math>: 居住在區域 <math>k</math> 且使用運具 <math>m</math> 之人口數；</p> <p><math>C_{kj}^m</math>: 運具 <math>m</math> 由 <math>k</math> 地至 <math>j</math> 地之阻抗函數。</p>	
<p>2-2. 納入通訊技術帶來之影響</p> <p>Shen (1998)</p>	<p><math>C_{ij}^{cv} = (1/T)C_{ij}^v</math> , 其餘同 2-1</p> <p><math>T</math>: 去辦公室上班之週期。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 工作性質適合採通訊方式者，阻抗函數可乘上 <math>(1/T)</math>，<math>(1/T)</math> 為去辦公室上班之頻率。</li> </ul>
<p>3. 效用函數概念 (utility-based measures)</p>	<p><math display="block">A_n = \ln \left[ \sum_{\forall c \in C_n} \exp(V_{n(c)}) \right]</math></p> <p><math>A_n</math>: 第 <math>n</math> 位個體的可及性；</p> <p><math>C_n</math>: 可供第 <math>n</math> 位個體選擇之選項所成的集合；</p> <p><math>c</math>: <math>C_n</math> 中之選項；</p> <p><math>V_n</math>: 選項 <math>c</math> 可帶給個體 <math>n</math> 的間接效益。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 衡量之理論基礎為『隨機效用理論』，個體做出某項決定之機率，取決於該項決定可帶來之效用佔全部各種決定之效用總合之比例。</li> <li>■ 效用函數可以針對不同族群設計，反映出各族群之各項社經特性，比方說所得、偏好等特性。</li> </ul>
<p>4. 其他類型-長度加權類型</p> <p>Sasaki <i>et al</i> (1997)</p>	<p><math display="block">SACC(t, M, N) = \frac{\sum_{x \in \mathcal{R}(M, N)} SL(t, x)}{RL(M, N)}</math></p> <p><math display="block">SACC(t, M) = \frac{\sum_{N=1}^9 FL(t, M, N) SACC(t, M, N)}{\sum_{N=1}^9 FL(t, M, N)}</math></p> <p><math>SACC(t, M, N)</math>: 區域 <math>M</math> 與區域 <math>N</math> 間在時間點 <math>t</math> 時的新幹線可及性；</p> <p><math>SL(t, x)</math>: 時間點 <math>t</math> 時 <math>x</math> 區境內的新幹線長度；</p> <p><math>RL(M, N)</math>: 區域 <math>M</math> 與區域 <math>N</math> 間的傳統鐵路長度；</p> <p><math>SACC(t, M)</math>: 區域 <math>M</math> 於時間點 <math>t</math> 時的新幹線可及性；</p> <p><math>FL(t, M, N)</math>: 區域 <math>M</math> 與區域 <math>N</math> 間在時間點 <math>t</math> 時的鐵路乘客數。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>SACC</math> 代表高速鐵路帶來之可及性提升。</li> <li>■ 地方之高速鐵路可及性與該地之乘客數佔總體之比率以及高速鐵路長度與傳統鐵路長度之比例有關。</li> </ul>

資料來源：本研究整理。

### 2.3.4 可及性指標之相關研究

Handy *et al* (1997)認為如何將可及性指標提供之訊息轉換成將來政策制定之參考方針，為計算可及性之重要議題。可及性指標主要著重在不同時間或地點之相對值，而非絕對值。

Handy *et al* (1997)做了兩項研究證明可及性指標轉換成參考方針的重要性，第一個個案研討社區購物可及性，研究發現不僅該社區內之購物地點數量會影響購物可及性指標，購物地點的分佈也是影響可及性多寡的主要原因，購物地點分布較集中社區之可及性比購物地點分布較分散社區之可及性低。此外除了在計算各目的地吸引力時，除了可量化之變數以外，質化變數亦可納入考量。

第二個個案針對不同族群對於不同運具與目的地之依賴程度進行研究，結果發現低所得之族群對於大眾運輸之依賴度較高、高所得族群則對小汽車依賴度較高；在這點方面，剔除掉中心商業區對各族群損失皆是最大；在這點方面與運具之組合方面，剔除掉中心商業區與大眾運輸系統這項組合對低所得族群之損失最大，剔除小汽車與中心商業區之組合對高所得族群損失最大，研究結果指出，在計算可及性指標時，若可將對象加以分類會得到比較客觀之結果。

Shen (1998)指出了『空間科技(Spatial technologies)』這個名詞，代表著一個包含了可以改變空間關係的運輸、通訊、以及資訊技術的一個集合名詞。Shen (1998)認為通訊網路技術的進步徹底了改變了都會區空間的結構，這些技術的進步也挑戰了許多傳統都市規劃的方法，傳統的可及性計算方式是否還適用於來衡量當前『空間科技』對社會-空間(socio-spatial)帶來的影響？

Shen (1998)以Boston都會區為例子，分別比較在(1)忽略通訊技術的影響之可及性以及(2)將通訊技術納入考量的可及性之差異時，比較計算出之「就業可及性」是否有所差異。研究結果發現在未考慮通訊技術帶來之影響時，週遭地區以及所得較低之地區之就業可及性偏低，但是若將通訊納入考量之後，外圍地區之就業可及性大幅上升，但是所得較低的地區依舊偏低。研究證實在當今通訊技術發達的時代，傳統可及性確實有修改之必要。

Allen *et al* (1993)以美國 60 個都會區作為觀察資料，將各都會區進一步細分為 outside the central city(OCC)、central business district(CBD)與 rest of the central city(RCC)三部分，並分析可及性與區域之就業成長率之關係，發現呈高度正相關，且可及性帶來就業率增加的效果在 CBD 地區相當明顯，隨著越遠離 CBD 地區效果越小，一直到 RCC 地區效果最小，這與 Humphrey and Sell (1975)、Lichter and Fuguitt (1980)以及 Moon (1987)認為可及性與就業成長之間存在正向關係的重要度以及顯著程度，會隨著距離 CBD 地區的距離而下降的說法是一致的。

Pooler (1995)懷疑 Allen (1993)用『旅行時間』來衡量可及性是否適當，Pooler (1995)也對 Allen (1993)所引用的例子提出質疑。Pooler (1995)認為人們會比較樂於居住於比較溫暖的地區，在 Allen (1993)所蒐集的各個區域樣本中，作者發現各個區域之可及性指標與地區年平均溫度為 37 度左右有高度相關，作者質疑會造成這些可及性指標較佳地區之高就業成長率的因素，有可能是這些地區宜人的天氣導致的，而非是這些地區的可及性因素。



### 2.3.5 小結

可及性之研究已經有50多年的歷史，所發展出之模式有相當多種，大致上可分為機會累計型、重力模式型以及隨機效用型，最常見者為重力模式之概念，各種衡量方式的精神不盡相同，但是並沒有所謂好與壞之可及性指標，只有適合或不適合的可及性指標，因為對象或研究主題的不同，所發展出之可及性指標亦有所差異。

雖然可及性指標衡量的方式有許多種，但是仍脫離不了兩大關鍵因子：一是到達某地點或從事某項活動的難易程度，二是各地點與活動的重要性。而影響可及性指標準確度的因素相當多，旅次目的類型的確認、對象的確認、研究空間範圍的確認等等都將左右可及性指標的準確性，故上述各項因素的確認是相當重要的。

隨著科技之進步，產業結構之改變，傳統可及性指標有必要修正以滿足當今之情形，比方說通訊技術之進步可有效縮短區域間之隔閡，此項效應若可以反映在可及性指標當中，將可更真實的表達出現實之情況。

在本研究中將會採用可及性指標作為衡量各地區交通便利性的指標，在指標衡量方式、區域範圍界定、研究對象確認等多項重要因素必須慎重決定，選擇合適的衡量方式、區域範圍等為相當重要的課題。

## 2.4 綜合評析

經由以上回顧，本研究提出以下評述意見：

1. 高速鐵路對區域發展的影響可以從兩個層面討論，一是全國層面，二是地方層面。就全國層面而言，高速鐵路可以克服各主要區域間空間上的障礙，進而將各個獨立的區域整合為一個生活經濟共同體，有助於市場的整合、減少區域間發展的差異，進而提昇國家整體的競爭力；就地方層面而言，由於高速鐵路僅在主要之生活圈中心設站，此舉有可能加速擴大城市與鄉村間發展的差異，進而帶來負面的效果，如何將此負面效果減至最小為一值得研究的課題。
2. 高速鐵路系統對於區域發展的影響主要可透過交通可及性的改變對交通部門的直接影響、站區周邊開發計劃對產業的直接影響，進而對區域之人口部門產生間接之影響。
3. 地方發展模型發展至今已經有30多年的歷史，模型架構由簡單演變為複雜、研究尺度範圍由大至小、理論基礎由最早之非經濟基礎理論演變為經濟基礎理論、研究方法則由理論基礎型演變為微觀模擬型。整體來說土地使用模型是朝向『更合邏輯』、『更能解釋人群行為與市場機制』以及『能提供更詳細資料』的方向演進。
4. 研究目的的不同，所適合的土地使用模型也不盡相同，若研究的方向主要是要解釋整體區域發展的大方向，而不需要太多細節的資料，則不需要太過複雜的模型；相對的若想要瞭解區域內各部門發展的詳細資訊，則需要複雜的模型。至於何種模型的預測效果較佳並無一定的定論，資料的正確度還是主要的關鍵因素。
5. 可及性指標的相關研究也已經發展了一段時間，然而隨著研究對象的不同，也發展出許多不同型態的可及性指標，但主要仍以機會累計型、重力模式型以及隨機效用行三類為主，在衡量可及性指標時研究範圍、研究對象、活動型態的界定會左右整個

- 可及性指標的正確性，故在衡量可及性指標時對於上述資訊的確定是相當重要的。
6. 在Sasaki *et al* (1997)文中使用的可及性指標，是採用區域境內新幹線長度佔境內傳統鐵路之比例以及旅客權重進行衡量的，在解釋可及性上是否合宜值得商討。而該篇研究中所建立的地方發展模型忽略了許多其他會影響地方發展的因素，比方說薪資差異、房價、生活環境品質等等。在往後的模型中若將這些因素納入考量可大幅度的增加模型的真實性。
  7. 因為興建高速鐵路系統的國家並不是很多，所以相關的文獻較難蒐集，而大部分討論高速鐵路影響之文獻僅討論高速鐵路本身對區域層級的影響，而高速鐵路週邊計畫以及對地方發展之影響則比較少見，然而後者的重要性並不亞於前者；此外大部分探討高鐵影響時皆是以觀察法以及論述方式進行，鮮少以地方發展之實證模型討論的方式進行研究分析，以上為本研究認為不足而必須補強的部分。
  8. 過去大部分的地區發展模型主要討論的空間層級為都市層級，各個土地使用模型中之交通預測子系統所討論的內容大部分為都市內之土地使用與交通問題，所包含的運具主要為小汽車、巴士、地下鐵以及電車等等，而較少討論城際運輸的問題，然而高速鐵路對於都市內運輸環境的影響並不大，主要的影響是在於城際運輸面，故本研究不可一味沿用過往之地方發展模型，必須加以修正以滿足本研究之需求。
  9. 在可及性指標的部分，大部分之指標皆未將運具、乘客、旅次目的區隔討論，高速鐵路對一地區交通部門帶來之影響多寡取決於高鐵乘客數量的多寡，然而目前現有的台鐵路網、高速公路系統以及航空產業勢必會壓縮高速鐵路對交通部門帶來的影響，如何將此效應反應在可及性指標當中亦是一重要的課題。

### 第三章、研究設計

本研究主要想探討高速鐵路系統對地方發展的影響，經由上一章回顧高速鐵路系統與地方發展關係相關文獻之後，對本問題建立了初步的看法。本章分為三部分進行說明，分別為研究課題與分析架構的研提、理論分析以及實證設計。在研究課題與分析架構的部分，本研究提出主要的研究課題，並且針對這些課題設計本研究的研究架構流程；在理論分析的部分，本研究根據過去研究高鐵系統與地方發展關係之相關文獻所得到的理論基礎，進行理論分析，並提出本研究之地方發展關係架構以及高鐵系統對地方發展的影響，最後提出本研究之研究假說；在實證設計的部分說明本研究如何校估地方發展模型以及如何驗證前一節提出的各項假說。

#### 3.1 研究課題與分析架構

本節提出本研究之主要課題，並針對各個課題設計整體分析架構。

##### 3.1.1 研究課題

本節針對高鐵系統與地方發展間的關係提出主要課題，針對各個課題加以說明，並提出研究構想。

##### 課題一、如何界定地方發展部門？

說明：本研究建構一地方發展模型討論高鐵系統對地方發展的影響，模型內涵必須符合研究需求，並且避免過於複雜而難以操作，同時在模型包含部門的界定上存在諸多的限制，比方說資料取得的難易度、變數量化的難易度等等因素，這些將限制地方發展模型可包含的部門別。

研究構想：地方發展的分析項目包羅萬象，本研究將著重於與空間和高鐵系統有關，並且能夠量化，同時又為過去發展類似模型常被考量的部門。在考量上述各項因素之下，地方發展模型包含人口、產業、土地使用與公共設施以及交通等四個部門，圖 3-1 為課題一之研究構想圖。

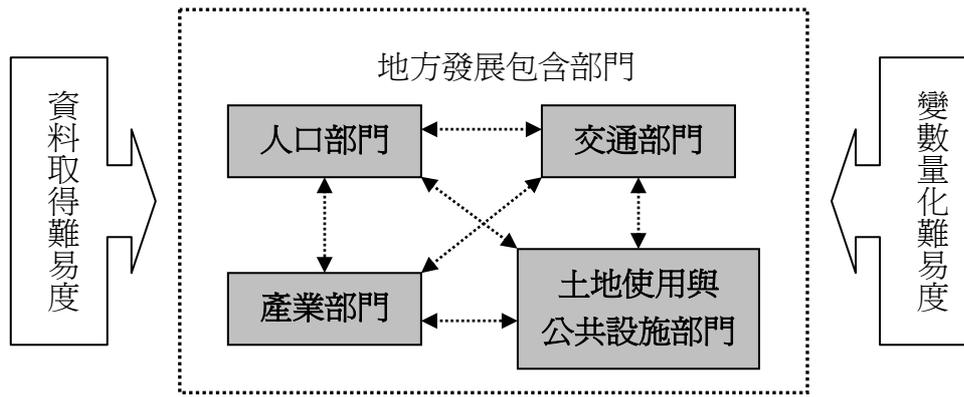


圖 3-1 課題一研究構想圖

### 課題二、如何衡量可及性？

說明：本研究之地方發展模型中，交通部門之交通可及性指標為『城際可及性指標』，然而可及性指標發展至今已有許多不同的型態，主要可分為機會累計型、重力模式型以及隨機效用型三類，根據問題特性不同，所適用的指標衡量方式也不同。因此何種類型的可及性指標衡量方式比較適合本研究使用為一重要的課題。

研究構想：不同的可及性指標衡量方式所需要的資料也不盡相同，本研究考量到擁有資料的適用性、可及性指標衡量方式的解釋能力以及模式的可操作性進行可及性指標選擇的依據，認為機會累計型因無法反映出各個都市間規模大小之差異，而本研究亦無掌握隨機效用型所需要之個體社經資料，基於上述理由，本研究以重力模式型進行可及性指標衡量的工作，圖 3-2 為課題二的研究構想圖。

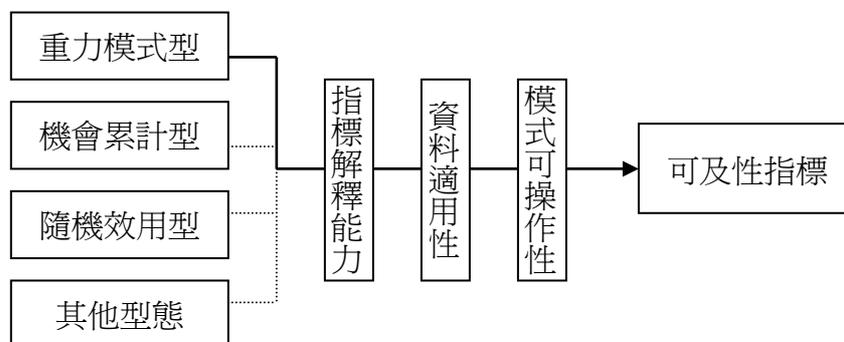


圖 3-2 課題二研究構想圖

### 課題三、如何決定樣本單元？

說明：在樣本單元之空間層級決定部份，必須考量到下列因素：

1. 資料的正確性以及取得難易度：

Miller (1998)認為在預測某一層級空間之統計資料時，不管是『由更上層級空間之預測資料分派至該研究空間』或者『由較低層級空間之預測資料累加至該研究空間』的方式進行皆可得到不錯的預測效果，影響的關鍵為資料正確性。然而在實際操作上，某些資料在取得上有一定的困難，如何在資料取得以及模式準確度上取得平衡為本研究重要的課題。

2. 研究區空間級以及研究方向：

研究空間層級與樣本單元之空間層級彼此間有某種程度的關係，二者之間的差異不宜過大，此外研究方向與樣本之間也是有密切的關係，若研究主要是想探討區域發展的趨勢，則不需要過於精細的資料；相對的若研究主要想要探討區域發展細部的情形，則精細的資料是需要的。

3. 解釋變數的多寡：

若模型中之解釋變數相當多，需要大量之樣本進行校估的動作，則必須以較基層之行政空間作為樣本之單元進行資料蒐集，Sasaki *et al* (1997)在建構地方發展模型時因採用之樣本單元為區域層級，故在模式中無法討論區域發展的各項細節資料，而僅能以少數幾個較概念性的指標變數代表地方發展。

研究構想：本研究參考過去相關文獻所採用之樣本單元，並考量研究方向、模式變數多寡以及資料取得的難易度決定資料的樣本單元。本研究因採用『第三期台灣地區整體運輸系統規劃』（交通部運輸研究所，1996）之資料，而該研究中是以鄉鎮市作為樣本單元，又因本研究界定之地方發展部門分為四類，且每一部門包含一個以上之變數，故若採用區域層級或者縣是層級將導致樣本數不足的情形產生，此外考量到高鐵站區影響之範圍層級，採用鄉鎮市為樣本單元較能反映有高鐵設站與無高鐵設站地區間之差異，基於上述理由，以鄉鎮市區為樣本單元的資料進行研究。圖 3-3 為課題三之研究構想圖。

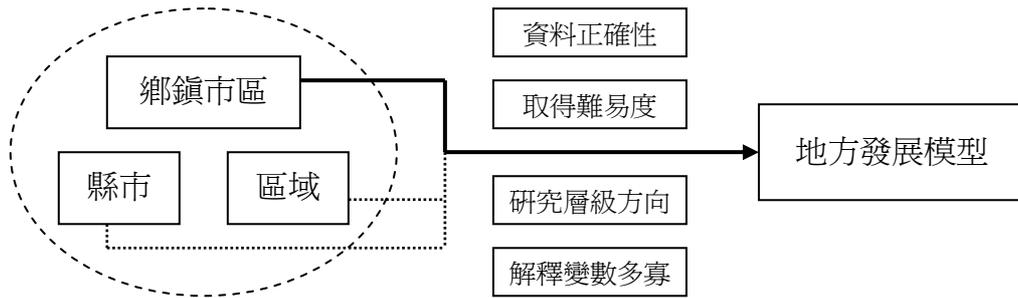


圖 3-3 課題三研究構想圖

#### 課題四、如何建構地方發展模型？

說明：地方發展模型發展至今，根據理論基礎的不同衍生出許多不同的類型，大致上可分為總體與個體兩類，總體模型需要總體之資料，適合解決區域整體發展趨勢的問題；而個體模型需要個體資料，可提供比較精細的資訊；因為研究對象以及使用時機的不同，所適用的模型也不盡相同，在模型種類的選擇必須考量樣本資料的適用性、研究區域的層級以及研究主題的不同等等因素，故何種模型適合本研究採用為一重要的課題。

研究構想：本研究在建構地方發展模型時，考量到所掌握資料的適用性、模型解釋能力、可操作性等等因素，此外本研究也考量到模型可提供資訊的實用性，以供將來政策設計時的參考；基於上述因素考量，本研究認為聯立方程模型恰好可表達地方部門間彼此相互影響之特性，相當適合作為地方發展模型建構的基礎，圖 3-4 為課題四之研究構想圖。

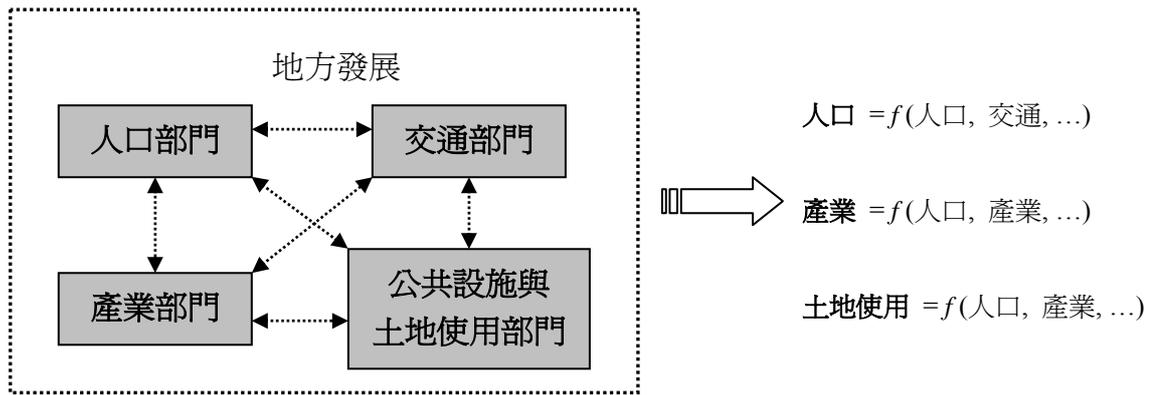


圖 3-4 課題四研究構想圖

### 課題五、如何分析高速鐵路系統對地方發展的影響？

說明：高速鐵路系統可分為兩大部分，分別為高速鐵路本身以及站區四周邊之建設計畫，高速鐵路不僅本身會影響地方發展，其周邊之相關建設亦是會影響地方之發展，故在衡量高速鐵路對地方發展帶來之影響時，不能僅僅討論高速鐵路本身之影響，高鐵站區周邊計畫對當地之影響也必須納入考量。

研究構想：本研究將高速鐵路系統分為高鐵本身以及站區周邊開發計畫兩部分，並個別討論其與地方發展部門間之關係，最後將高速鐵路系統之影響加以量化，並藉由在本研究所建構之地方發展模型中，討論高鐵系統對各部門之直接、間接與總影響效果，圖 3-5 為課題五之研究構想圖。

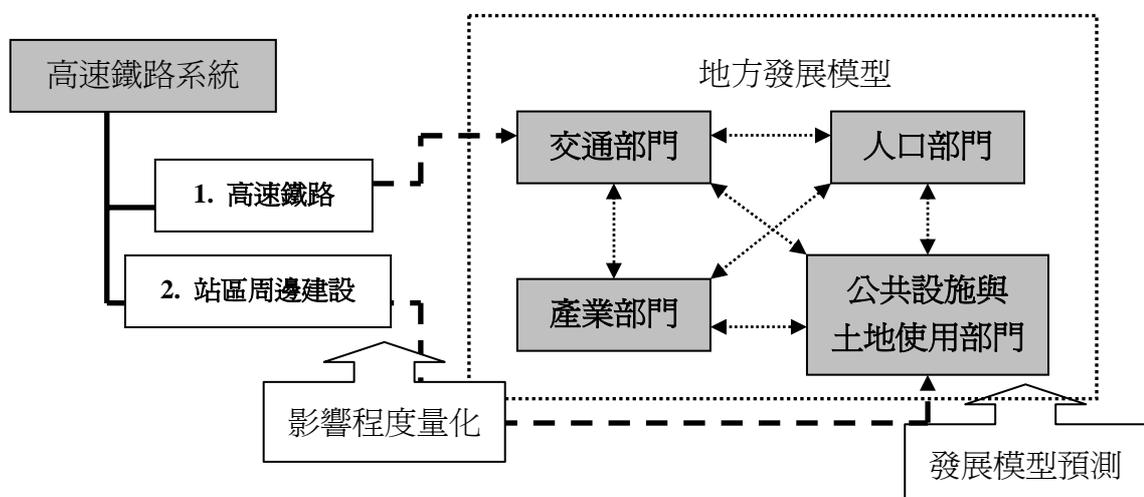


圖 3-5 課題五研究構想圖

## 課題六、如何利用分析結果進行政策分析？

說明：本研究將利用建構地方發展模型的方式瞭解高速鐵路與地方發展各部門間的關係，在模型變數的選取上，是以可作為後續政策設計之參考指標為原則。如何利用地方發展模型預測之結果，瞭解高鐵與地方發展部門間的關係，進而針對高鐵對地方發展的負面影響進行政策設計，減低高鐵的負面影響，加強其正面影響，為一重要的課題。

研究構想：本研究針對地方發展模型所界定的部門進行個別討論。首先觀察高速鐵路本身以及站區周邊建設對地方發展部門的影響，以及部門間彼此互動的關係，若將來高速鐵路系統對某些部門有負面影響，卻無法直接以政策設計方式導正時，則可透過改變某些可以藉由政策設計改變的部門，間接影響欲導正的部門，圖 3-6 為課題六之研究構想圖，舉例來說，若根據模型推導出高鐵系統對人口有負面的影響，而政府較難直接影響當地之人口發展，但可透過影響當地之土地使用情形，間接減少高鐵對人口之負面影響，甚至轉為正面影響。

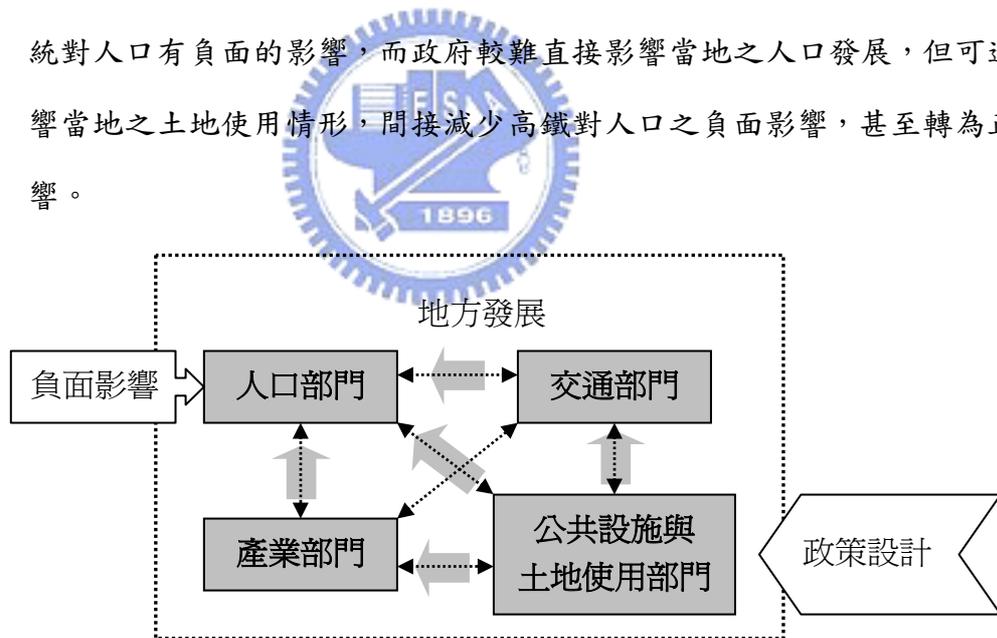


圖 3-6 課題六研究構想圖

### 3.1.2 研究分析架構

為處理上述各項課題，本節設計研究架構如圖 3-7 所示。研究架構主要分為五部分，分別為『先驗關係瞭解以及課題提出』、『地方發展模型變數選擇』、『地方發展模型認定與研究假說』、『模型校估以及假說驗證』以及『高鐵系統影響分析以及政策設計』。

#### (1) 先驗關係瞭解以及課題提出

在進行高鐵系統對地方發展影響分析時，可先透過回顧過去相關文獻瞭解地方發展各部門間存在著何種關係，以及國外高速鐵路系統對地方發展各部門曾帶來何種影響，作為建構地方發展模型與先驗假說提出之參考依據；接著針對本研究探討議題提出重要之課題，確認研究重心以避免研究焦點模糊的情形產生，這一部分為本研究之前置作業階段。

#### (2) 地方發展模型變數選擇

這一部分主要是針對課題一至課題三進行研究討論，首先必須界定本研究之地方發展模型包含的部門，並且在各部門中找出關鍵、合宜、可量化且可供後續政策設計作為參考指標用之變數。本研究之地方發展模型將包含人口部門、產業部門、交通部門、土地使用以及公共設施部門，其中交通部門中將會採用交通可及性指標表示該地區交通狀態的好壞，故交通可及性的衡量方式也將在這個階段決定。

#### (3) 地方發展模型認定與研究假說

這一階段根據本研究界定之地方發展部門包含變數彼此間之先驗關係進行模型認定的工作，即課題四之內容，並根據認定之模型提出各項研究假說，本研究將使用聯立方程模型作為模型建構之基礎，本階段之理論認定模型可作為下一階段模型之校估工作以及假說驗證工作之依據。

#### (4) 模型校估以及假說驗證

這一階段為進行模型校估以及假說驗證之工作，首先將蒐集校估樣本資料，並進行初步的統計分析工作，將異常樣本排除。接下來進行模型校估的工作，本研究將採用二階段最小平方法進行模型校估，並使用各項統計檢定方法判斷模型之合理性，比方說判定係數法、調整判定係數法、F 檢定、P-value 法、t 檢定法等等，將模型修正至合理且正確的狀態。最後利用校估完成之模型，分別對前一階段研提之各項假說進行驗證的工作。

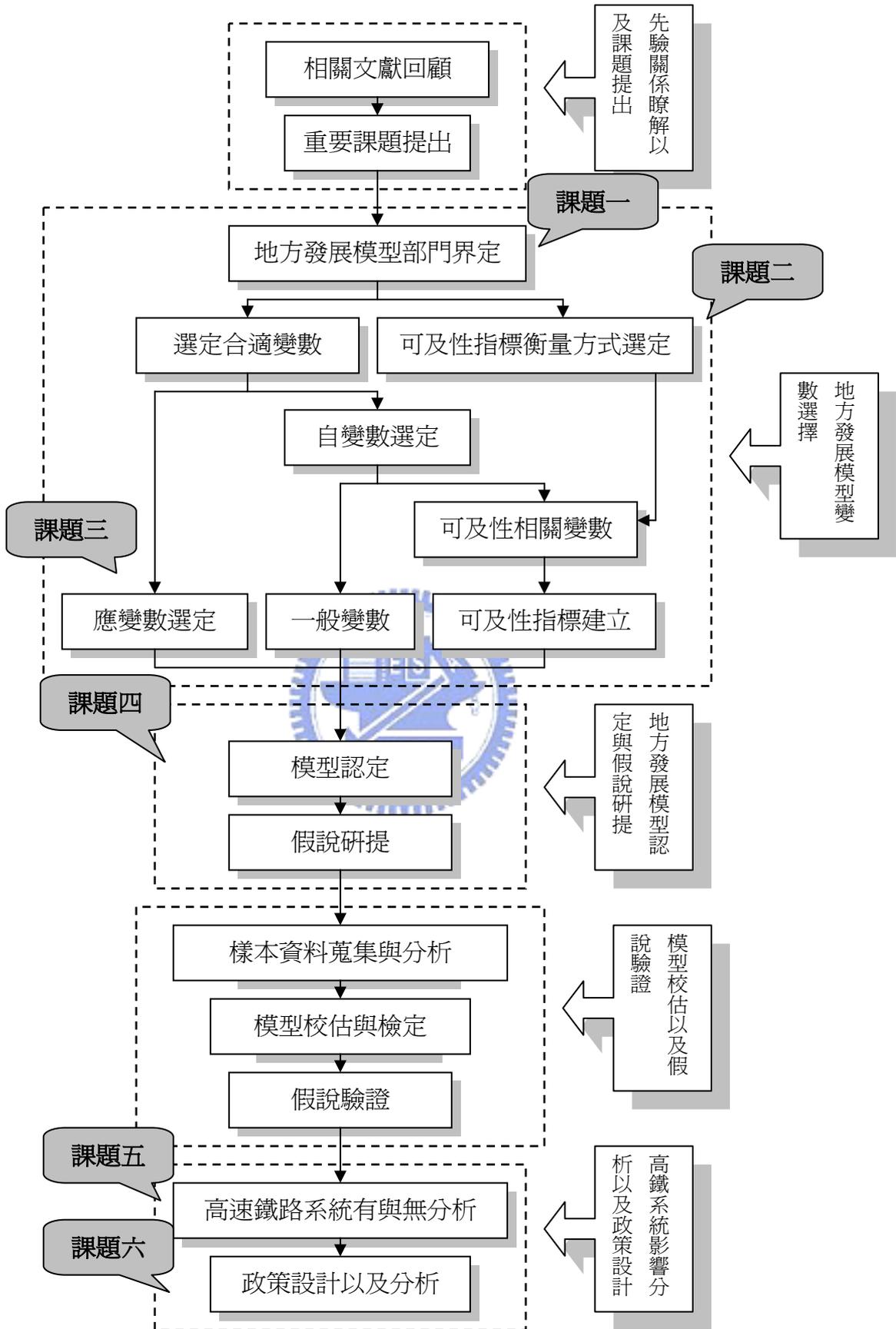


圖 3-7 研究分析架構圖

## (5) 高鐵系統影響分析以及政策設計

這部分主要是針對課題五以及課題六進行分析討論，本研究將討論高速鐵路系統對地方發展之直接影響，並以模型中對應之變數改變量表示高鐵系統對地方發展的直接影響以及其影響程度，再經由本研究建構之地方發展模型，分析高速鐵路系統對地方發展之直接與間接影響，進而瞭解高速鐵路系統對地方發展之總影響，最後將根據分析得到結果提出政策設計，並分析各項政策下的地方發展變化。

### 3.2 理論分析

為討論高速鐵路系統對地方發展的影響，首要之工作即為建立一地方發展模型，本節分三部分進行模型建構的工作，分別為地方發展關係架構建立、影響分析以及假說研提。在地方發展關係架構的部分，首先將上節界定之各部門轉為具體可量化的變數表達，並以過去之發展經驗為基礎建立一理論模型；在影響分析的部分，將以上一階段建立之理論模型為基礎，分析地方發展各部門間的關係，以及討論高鐵系統會直接影響的部門；在假說研提的部分，將根據理論模型提出高鐵系統對地方發展各部門影響之假說。

#### 3.2.1 地方發展關係架構

在這一小節將根據過去發展經驗，以先驗理論為基礎提出本研究之地方發展模型。首先必須確定模型中代表各部門的變數，並且針對各個變數之定義詳細說明；接著再提出本研究之理論模型，並說明模型之整體架構。

##### 1. 模型變數定義

本研究將地方發展部門界定為四個部門，分別為人口、產業、交通以及土地使用與公共設施部門，變數選取必須考慮到變數之代表性、關鍵性以及資料取得與量化的難易度，以下將分別對各部門所採用的變數加以說明。

##### (1) 人口部門

人口部門為該地區居住人口的多寡，會影響到該地區之勞動力供給市場，經過回歸初步校估發現，『居住人口佔全體比例』較『前後期之居住人口差量』可代表當地人口

部門之發展，採用『居住人口佔全體比例』作為人口部門之變數亦可表現各地區人口發展之消長情形。考量上述因素，本研究以『居住人口佔全體的比列』代表人口部門。

### (2) 產業部門

在產業部門方面，本研究將產業部門分為二級產業及業人口以及三級產業及業人口兩部分，皆是以樣本『各級產業人口佔全體比例』進行衡量，理由與人口部門相同。

### (3) 交通部門

在交通部門方面，本研究將城際運輸工具區分為傳統鐵路、公路、航空以及高速鐵路四部份，並以『交通可及性』指標作為該地區交通部門之變數，可及性指標之衡量方式說明如下。

因為在模型校估時僅有傳統鐵路、公路以及航空三種運具，而在進行高鐵系統影響分析時卻會新加入高鐵這項運具，故在模型校估以及預測時的基礎是不盡相同的。為了避免模型的爭議性，本研究並不直接計算該地區各項運具之可及性對地方發展的影響，取而代之的，本研究將採用二階段的方式衡量一地區之『整體交通可及性』，衡量方法如下：

$$t_{ij} = \sum_{v \in V} f_{ij}^v \cdot t_{ij}^v \quad (6)$$

$$A_{ij} = \frac{P_j}{e^{\beta \cdot t_{ij}}} \quad (7)$$

$$A_i = \sum_{j \in R, j \neq i} A_{ij} \quad (8)$$

$t_{ij}$ ：i地至j地之期望旅行時間；

$f_{ij}^v$ ：i地至j地使用運具v佔全體之比例；

$t_{ij}^v$ ：i地至j地使用運具v之旅行時間；

V：可使用運具之集合；

$A_{ij}$ ：i地至j地之可及性指標；

$\beta$ ：阻抗因子；

$P_j$  :  $j$  地居住人口佔台灣地區居住人口總量之比例；

$A_i$  :  $i$  地之可及性指標；

$R$  : 台灣地區所有鄉鎮市之集合。

如式(6)所示，在計算一地區之交通可及性時，首先必須計算該地區至其他地區之『期望旅行時間』，期望旅行時間主要考量到兩區域間可供使用之運具以及其對應之旅行時間，最後再以運具選擇比例加權平均。而在衡量一地區之整體交通可及性時，則採用重力模式衡量，如式(7)與式(8)，首先將計算一區域至其他個別區域之交通可及性，最後再加總為該地區之整體交通可及性。

因為航空以及高速鐵路這兩項運具有著機場或者車站稀少的共同特性，然而在衡量各地區此兩項運具之可及性時，不能因為該地區沒有高鐵車站或機場就認定這兩項運具之可及性為零，故必須採用其他方式處理。本研究在計算高速鐵路以及航空這兩項運具之旅行時間時，將以起點與迄點至最近車站或機場之旅行時間加上搭乘高鐵或飛機之旅行時間計算之，計算式如式(9)所示：

$$t_{ij}^m = t_{ii'}^n + t_w + t_{i'j'}^m + t_{jj'}^n \quad (9)$$

$t_{ij}^m$  : 地區  $i$  至地區  $j$  搭乘高鐵或飛機之旅行時間；

$t_{ii'}^n$  : 地區  $i$  至最近的高鐵車站或機場之旅行時間，以公路旅行時間計算；

$t_w$  : 候機時間，取平均時間為 30 分鐘；

$t_{i'j'}^m$  : 由  $i'$  地之車站或機場搭乘高鐵或飛機至  $j'$  地之車站或機場之旅行時間；

$t_{jj'}^n$  : 地區  $j$  至最近的高鐵車站或機場之旅行時間，以公路旅行時間計算。

#### (4) 土地使用與公共設施部門

在土地使用與公共設施部門的部分，土地使用將以該地區劃設之住宅區、商業區以及工業區面積各佔全體之比例表示之；而公共設施的部分將以鄰里性公共設施，比方說市場、郵局、公園以及學校等等面積佔全體比例表示之。

(5) 其他因素

過去在處理其他無法量化的因素時，大部分是以虛擬變數的方式處理，比方說 Sasaki *et al* (1997) 在衡量日本高速鐵路對地方發展影響時，是以虛擬變數區別各大區域之特性。本研究亦使用虛擬變數表示其他無法量化的地方發展因素，比方位於北部、中部、南部或者東部區域之鄉鎮市發展特性上的差異，抑或政府長期發展策略導致區域間各鄉鎮市發展情況不同的情形，本研究將以虛擬變數表示之，表 3-1 為模型中使用變數之說明。

表 3-1 模型使用變數說明

部門別	變數涵義	變數代號	資料來源
人口部門	居住人口佔全體比例	$P_i$	交通部運研所
產業部門	二級產業及業人口佔全體比例	$E2_i$	交通部運研所
	三級產業及業人口佔全體比例	$E3_i$	交通部運研所
土地使用與公共設施部門	住宅區面積佔全體比例	$RA_i$	內政部營建署
	商業區面積佔全體比例	$BA_i$	內政部營建署
	工業區面積佔全體比例	$IA_i$	內政部營建署
	公共設施面積佔全體比例	$PA_i$	內政部營建署
交通部門	該地區之對外公路旅行時間	$t_{ij}^H$	交通部運研所
	該地區之對外傳統鐵路旅行時間	$t_{ij}^{TR}$	交通部運研所
	該地區之對外航空旅行時間	$t_{ij}^A$	交通部民航局
	該地區之對外高速鐵路旅行時間	$t_{ij}^{HR}$	台灣高鐵公司
	期望旅行時間	$t_{ij}$	交通部運研所
	交通可及性	$A_i$	—
其他因素	該地區之區域發展特性	$D_i$	—

## 2. 模型關聯架構

本研究之地方發展模型主要分為四部門討論，分別為人口、產業、交通以及土地使用與公共設施部門，在這一小節將討論各部門間的關係，進而建立本研究之理論模型。本研究將採用聯立方程模型的型式，並參考較早之相關研究建構本研究之地方發展模型。

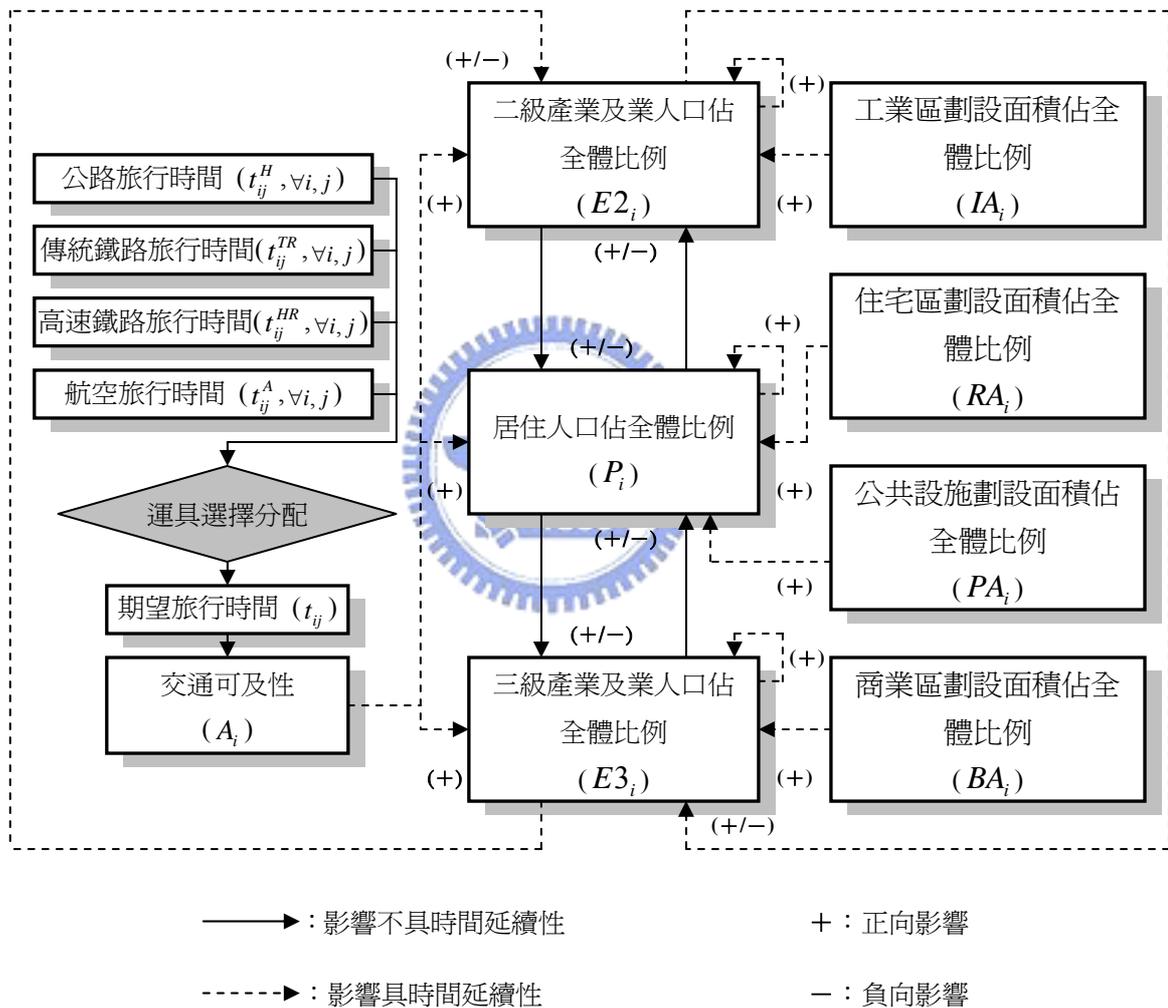


圖 3-8 地方發展模型認定圖

地方發展模型認定如圖 3-8 所示，各部門相互影響關係說明如下：

### 1. 人口部門

在地方發展模型中代表人口部門的唯一變數為該地區居住人口佔全體比例，影響地

區人口成長情形的因素有以下幾點：

(1) 過去趨勢的影響：

在模型當中以該地區前一期居住人口佔全體比例表示之，兩者之關係為正向關係。

(2) 交通可及性因素：

在模型當中以前一期之交通可及性指標表示之，一地區之交通環境若較好，表示該地區之交通便利程度較佳，則人們會越願意前往居住。

(3) 住宅區劃設面積多寡：

在模型中以該地區前一期住宅區劃設面積佔全體比例表示之，住宅區為規劃居住之區域，若該地區住宅區劃設面積越多，則前往當地居住的人則越多。

(4) 公共設施完善程度：

在模型中以該地區前一期公共設施劃設面積佔全體比例表示，若當地之公共設施越完善，表示在當地居住可享受到的生活便利性、品質越高，則願意前往居住的人越多。

(5) 及業人口：

在模型中是以該地區當期二、三級產業及業人口數個別佔全體比例表示，根據經濟基礎理論，前往某地區工作之二級產業人口將會帶著他們的家人前往該地居住，故該地區之二級產業就業人口數將影響到當地居民數量的多寡；本研究認為不僅是二級產業之及業人口會有這樣的效應，三級產業及業人口對居住人口亦有相同的作用；然而及業人口對居住人口之影響不僅有上述之正向影響，也會有負向之替代效果，例如土地使用供給的替代，以及居住環境選擇的替代。因此及業人口對居住人口的影響在事前無法確認，若經濟基礎效果較強，則可能為正向影響；若替代效果較強，則為負向影響。

## 2. 產業部門

在地方發展模型中代表產業部門的變數為該地區二、三級產業及業人口個別佔全體之比例，影響該地區各級產業人口成長情形的因素有以下幾點：

(1) 過去趨勢的影響：

在模型當中以該地區前一期各級產業及業人口佔全體比例表示之，代表聚集經濟之

效應，兩者之關係為正向關係。

(2) 交通可及性因素：

在模型當中以前一期之交通可及性指標表示之，一地區之交通環境若較好，表示該地區之交通便利程度較佳，則工廠或公司行號會較願意前往該地區。

(3) 商業區或工業區劃設面積多寡：

在模型中以該地區前一期商業區或工業區劃設面積佔全體比例表示之，若該地區商業區或者工業區面積越大，代表該地區之商業或工業發展越蓬勃，則可吸引更多廠商前往該地區投資。前者對三級產業及業人口有正向影響，後者對二級產業及業人口有正向影響。

(4) 居住人口：

在模型中以該地區當期居住人口佔全體比例表示，Sasaki *et al* (1997)認為一地區居住人口的多寡將影響該地區勞動力的供給，故人口與該地區之二、三級及業人口有正向之影響關係，但是如同前述，一地區之容量有限，居住人口與及業人口間亦會產生空間替代的負效應，故產業與人口關係為何在事前無法確定。若經濟基礎效果較強，則為正向影響，若替代效果較強，則為負向影響。

### 3. 土地使用與公共設施部門

在地方發展模型中代表土地使用與公共設施部門的變數為該地區之住宅區、商業區、工業區以及公共設施面積個別佔全體之比例，影響該地區各項土地使用劃設主要由政府政策或規劃所決定，政府在劃設該地區之各類土地使用面積時會考量到當地目前各類活動之強度以及未來之發展情形，在本模型中將以各地區劃設之土地使用面積佔全體之比例作為本模型中土地使部門之變數，且該變數是視為一外生變數。

### 4. 交通部門：

在地方發展模型中代表交通部門的變數為該地區之交通可及性，影響該地區交通可及性的因素有以下幾點：

### (1) 可選擇之運具種類：

本研究之交通可及性指標為城際交通可及性指標，影響該地區交通可及性之主要因素為該地區可使用之聯外運具的種類多寡，比方說有些地區無機場，則當地居民若要使用飛機這項運具則必區往他處搭乘，將會降低該地區在飛機運具上的交通可及性。

### (2) 地理位置：

本研究交通可及性衡量方式採重力模式之型態，某地區若鄰近為人口聚集的大型都會區，則該地區之交通可及性將較佳。可及性對地方發展的影響皆為正向影響，包括了對該地區居住人口、二級產業及業人口以及三級產業及業人口皆有正向之影響。

## 3.2.2 影響分析

本部分將透過地方發展理論模型推導的方式，討論高速鐵路系統對地方發展的影響，本研究將高速鐵路系統分為兩部分討論，分別為『高速鐵路本身』以及『站區周邊建設』兩方面，而這兩方面的影響範圍主要都是在『有高鐵設站之地區』，圖 3-9 為高速鐵路對地方發展之影響示意圖。



### 1. 直接影響效果

#### (1) 交通可及性

高速鐵路將直接影響交通可及性指標，如同前述，若高速鐵路在某地區設站，則當地居民可選擇的運具會多出高速鐵路這一項，因為高速鐵路相較於傳統鐵路、公路是比較方便、快速的運具，故高速鐵路設站對當地之聯外交通可及性為直接的正向影響；而高鐵未設站的地區則必須透過公路或者其他運具轉乘的方式使用高鐵運具，這樣將減低使用高鐵運具的方便性，因此對高鐵未設站地區之聯外交通可及性為直接的負向影響。

#### (2) 土地使用與公共設施

高鐵站區周邊劃設之各項建設計劃將會影響當地之人口以及產業發展，然而建設計劃影響程度不易量化，故在地方發展模型中將以周邊建設所增加的各種土地使用劃設面積代表周邊建設影響程度，因此對各項土地使用與公共設施變數而言，有設站地區為值

接的正向影響，在未設站地區為直接的負向影響。

## 2. 間接影響效果

### (1) 居住人口

居住人口在認定模型中是受到過去發展趨勢、交通可及性、住宅區面積、公共設施面積、二級與三級產業人口直接影響，對設站地區而言，當交通可及性增加時對該地區人口有正向的影響，此外高鐵特定區劃設之住宅區、公共設施面積亦對居住人口有正向影響；但交通可及性亦會對當地之二級、三級產業帶來正向之影響，此外高鐵特定區劃設之工業區、商業區亦對當地之二、三級產業有正向影響。

由之前提及之先驗關係可知，居住人口與二、三級產業人口間同時存在著正向的經濟基礎效果以及負向的替代效果，故高速鐵路系統對居住人口之影響為正向或負向目前仍無法確認；舉例來說，如圖 3-9 所示，若居住人口對二級產業及業人口為正向之影響，且二級產業及業人口對居住人口為負向之影響，則當可及性增加時，對當地之居住人口會有正向的影響，但交通可及性同時也會透過對二級產業及業人口之影響，進而對居住人口帶來負向之影響，而總影響為正向或負向則取決於正負向影響之個別程度大小，而高鐵透過影響土地使用劃設對居住人口之間接影響也是類似前述之狀況，故不重複贅述。

### (2) 二級產業及業人口

二級產業人口在認定模型中是受到過去發展趨勢、交通可及性、居住人口、三級產業及業人口以及工業區面積直接影響，二級產業及業人口受高鐵系統之間接影響與居住人口情形類似，對設站地區而言，交通可及性增加將對二級產業及業人口帶來正向影響，此外高鐵特定區之工業區面積劃設亦會有正向影響，但同時交通可及性也會對居住人口、三級產業及業人口帶來正向影響，交通可及性透過改變居住人口、三級產業及業人口對二級產業及業人口造成間接影響；舉例來說，若居住人口與三級產業及業人口對二級產業及業人口是有正向影響的，則交通可及性對二級產業及業人口之總影響為正向影響，高鐵特定區在土地使用方面對二級產業及業人口之關係亦是如此。

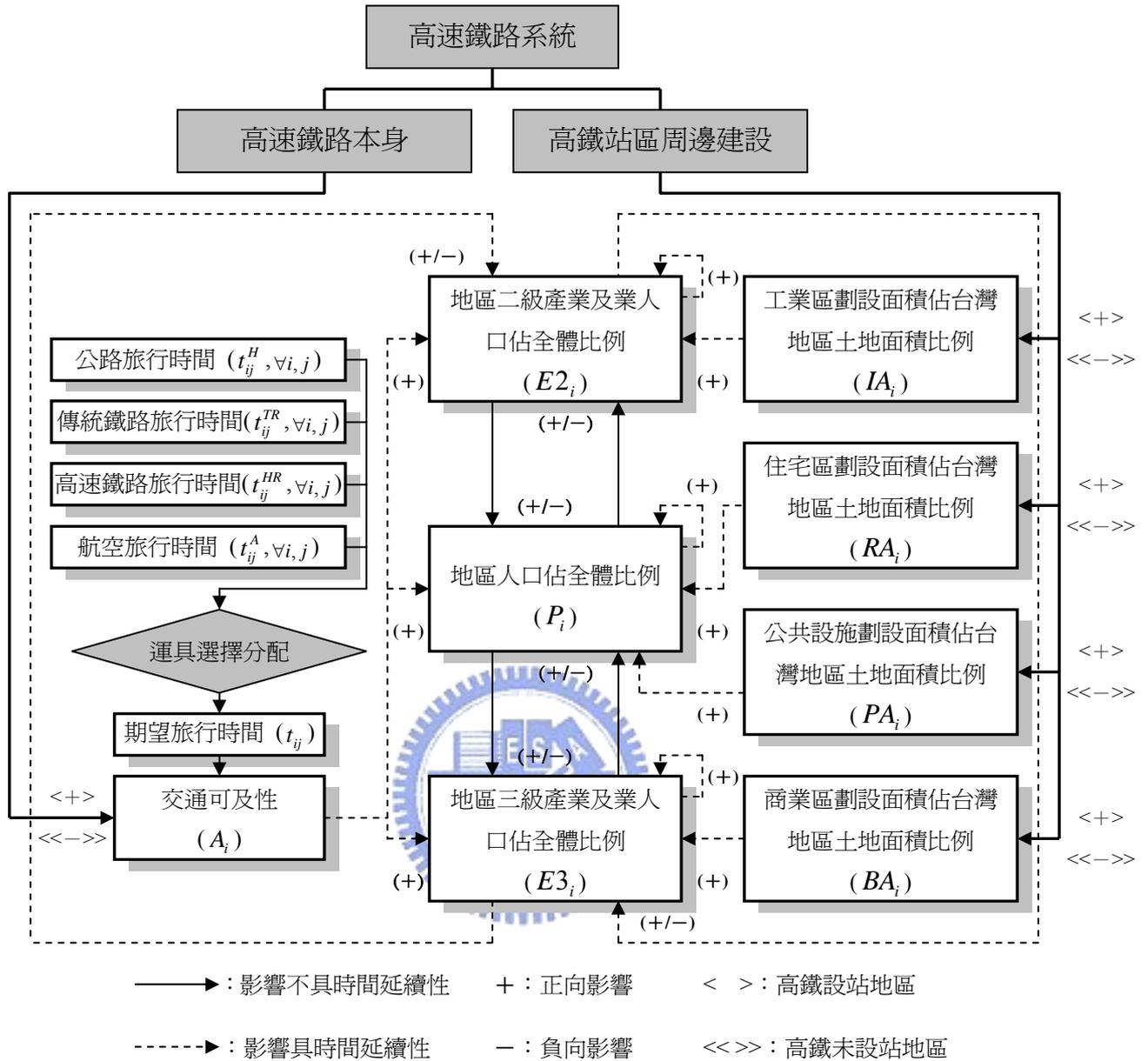


圖 3-9 高鐵系統對地方發展影響關係圖

### (3) 三級產業及業人口

三級產業及業人口受到過去發展趨勢、交通可及性、二級產業及業人口、居住人口以及商業區劃設影響，高速鐵路系統對三級產業及業人口之影響關係與居住人口、二級產業及業人口之關係類似，故不重複贅述。

表 3-2 為高速鐵路系統對地方發展各個部門之影響關係，影響部份分為直接影響、

間接影響以及總影響討論，而部門則分為人口部門、二、三級產業部門、交通部門、土地  
使用與公共設施部門討論。

表 3-2 高鐵系統對各部門之影響分析

部門	設站地區					未設站地區				
	居住 人口	土地 使用	二級 產業	三級 產業	交通	居住 人口	土地 使用	二級 產業	三級 產業	交通
直接影響		+			+		-			-
間接影響	+/-		+/-	+/-		+/-		+/-	+/-	
總影響	+/-	+	+/-	+/-	+	+/-	-	+/-	+/-	-

### 3.2.3 假說研提

根據先前建立之理論模型，以及高鐵系統對地方發展部門影響之推導，本研究提出  
以下假說：



#### 假說一、高速鐵路系統對設站地區之居住人口有影響

說明：根據前述理論模型的推導，高速鐵路系統將透過改變當地交通可及性以及土地劃  
設，以及透過對當地二、三級產業及業人口的影響，進而間接地影響當地之居住  
人口；因為居住人口與及業人口間同時存在著經濟基礎效果以及替代效果，故高  
鐵系統對居住人口之總影響在事前無法判斷，須待實證結果的確認。

#### 假說二、高速鐵路系統對設站地區之產業發展有影響

說明：根據前述理論模型的推導，高速鐵路系統將透過改變當地交通可及性以及土地劃  
設，以及透過對當地居住人口的影響，進而直接與間接地影響當地之產業及業人  
口；雖然因為及業人口與居住人口間同時存在著經濟基礎效果以及替代效果，故  
高鐵系統對居住人口之總影響在事前無法判斷，須待實證結果的確認。

### 假說三、高速鐵路系統對未設站地區之居住人口有影響

說明：在無高鐵設站地區在交通可及性、住宅區以及公共設施劃設上皆相對減少，根據前述理論模型的推導得知，交通可及性、住宅區以及公共設施的劃設對人口有正向影響，導致在未設站地區之居住人口將得到一相對較差之發展情況。但交通可及性以其商業區、工業區劃設面積之改變亦會影響未設站地區之二、三級產業及業人口，進而影響當地之居住人口，使得未設站地區居住人口之正向或負向發展未能確定，須待實證結果的確認。

### 假說四、高速鐵路系統對未設站地區之產業發展有影響

說明：在無高鐵設站地區在交通可及性、商業區以及工業區劃設上皆相對減少，根據前述理論模型的推導得知，交通可及性、商業區以及工業區的劃設對產業發展有正向影響，導致在未設站地區之產業發展將得到一相對較差之發展情況。但交通可及性以其住宅區、公共設施劃設面積之改變亦會影響未設站地區之居住人口，進而影響當地之產業發展，使得未設站地區產業發展之正向或負向發展未能確定，須待實證結果的確認。



### 3.3 實證設計

本節將說明本研究之理論模型、各項假說之驗證方式以及程序，本節將分為三部分說明，第一部分為分析程序，在這一部分將說明本研究之理論模型驗證的程序；第二部分為模型認定，這一部分將將具體說明本研究之地方發展模型列式；第三部分為分析方法，將說明模型校估以及假說驗證之方法細節。

### 3.3.1 分析程序

本研究設計分析程序如圖 3-10，各部分之詳細說明如下：

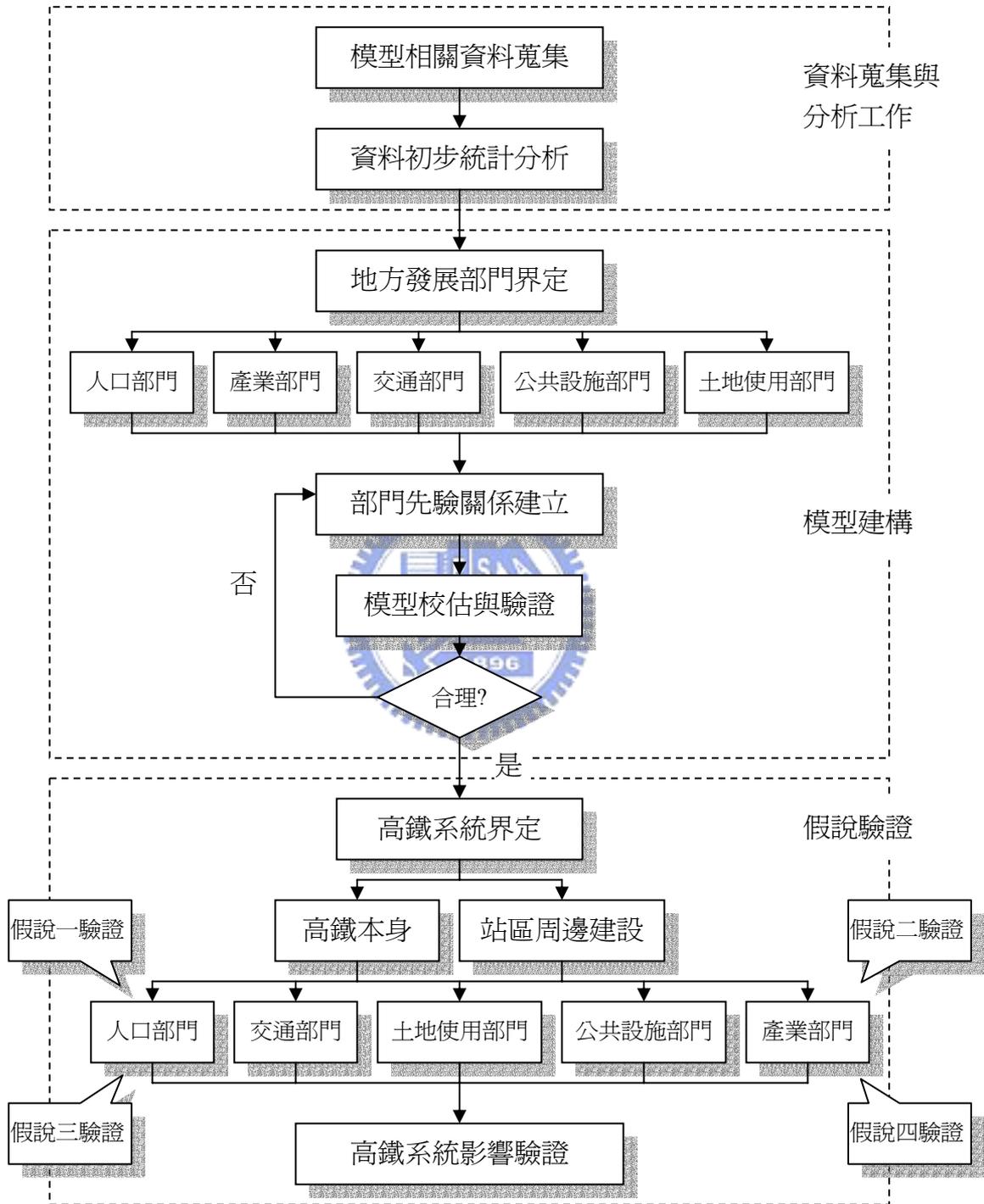


圖 3-10 分析流程圖

## 1. 資料蒐集與分析工作

本研究採用實證分析方式討論高鐵與地方發展間的關係，首要工作即為相關資料之蒐集，在前一章節已經定義出模型包含之變數以及各個變數之意涵，故將各變數需要之資料蒐集並作初步之統計分析為分析程序之第一步驟。

## 2. 模型建構

本研究將地方發展界定為人口、產業、交通、土地使用與公共設施四部門，並藉由先前推導出各部門間關係建構地方發展模型。在樣本資料蒐集並整理完成之後，本研究進行地方發展模型之校估工作，採用二階段最小平方法進行模型校估，並進行各項必要之檢定工作。

## 3. 假說驗證

在這一階段針對前述假說進行驗證工作，因為本研究研提之各項假說皆是針對模型中變數的關係做討論，故在假說驗證之部分，本研究依據模型中各項影響關係之係數，由總影響效果判斷假說之成立與否。



### 3.3.2 模型認定

在這一部分根據先前推論地方發展各部門間之理論關係，以聯立方程模型的型式表達地方發展模型。在模型使用變數代號的部分，請參考 3.2.1 節之表 3-1，假設各參數間的影響關係為線性，則地方發展模型可列式如下：

$$P_{i,t} = c_{11} \cdot P_{i,t-1} + c_{21} \cdot A_{i,t-1} + c_{31} \cdot E2_{i,t} + c_{41} \cdot E3_{i,t} + c_{51} \cdot RA_{i,t-1} + c_{61} \cdot PA_{i,t-1} \quad (10)$$

$$E2_{i,t} = c_{12} \cdot E2_{i,t-1} + c_{22} \cdot A_{i,t-1} + c_{32} \cdot P_{i,t} + c_{42} \cdot E3_{i,t-1} + c_{52} \cdot IA_{i-1} \quad (11)$$

$$E3_{i,t} = c_{13} \cdot E3_{i,t-1} + c_{23} \cdot A_{i,t-1} + c_{33} \cdot P_{i,t} + c_{43} \cdot E2_{i,t-1} + c_{53} \cdot BA_{i,t-1} \quad (12)$$

式(10)至式(12)是以聯立方程模型的方式表達本研究之地方發展理論模型，下面為方程式之說明。

## 1. 直接影響部份

### (1) 居住人口：

一地區之居住人口將受到該地區前一期居住人口、前一期之交通可及性、當期之二、三級及業人口、前一期住宅區劃設面積以及公共設施劃設面積直接影響。

### (2) 二級產業及業人口：

一地區之二級產業及業人口將受到該地區前一期之二級與三級產業及業人口、前一期之交通可及性、當期之居住人口以及前一期工業區劃設面積直接影響。

### (3) 三級產業及業人口：

一地區之三級產業及業人口將受到該地區前一期之二級與三級產業及業人口、前一期之交通可及性、當期之居住人口以及前一期商業區劃設面積直接影響。

## 2. 間接影響部份

然而在各個變數間彼此間接影響的部分無法具體條列說明，但是卻可以在聯立方程模型中看到變數間の間接關係；舉居住人口為例，雖然一地區之居住人口並不直接受到工業區或者商業區之劃設面積影響，但是因為工業區劃設面積會直接影響該地區之二級產業及業人口，商業區劃設面積會直接影響該地區之三級產業及業人口，又二、三級產業及業人口是與居住人口有直接關係的，故居住人口與商業區或者工業區之間是存在某種間接關係的。

### 3.3.3 分析方法

在這一節說明本研究在模型校估以及假說驗證時採用的方法，在模型校估的部分使用二階段最小平方法作為校估工具，在假說驗證時係由實證模型校估係數之顯著性判斷假說是否成立。

#### 1. 模型校估：二階段最小平方法

本研究之地方發展模型是採用聯立方程模型的方式建構，普通最小平方法將不適合

作為本研究之模型校估工具，故本研究使用二階段最小平方法作為模型校估之工具，理由說明如下：

若有一聯立方程組如下列所示，

$$q = \alpha_1 p + \alpha_2 y + e_d \quad (13)$$

$$q = \beta_1 p + e_s \quad (14)$$

其中， $p$ 、 $q$ 、 $y$  為變數， $\alpha$  與  $\beta$  為待校估參數， $e$  為誤差項。將式(13)與式(14)的兩個結構方程式聯立求解，可將內生變數  $p$  與  $q$  表示為外生變數  $y$  的函數，結果如下，

$$p = \frac{\alpha_2}{(\beta_1 - \alpha_1)} y + \frac{e_d - e_s}{(\beta_1 - \alpha_1)} = \pi_1 y + v_1 \quad (15)$$

$$q = \frac{\beta_1 \alpha_2}{(\beta_1 - \alpha_1)} y + \frac{\beta_1 e_d - \alpha_1 e_s}{(\beta_1 - \alpha_1)} = \pi_2 y + v_2 \quad (16)$$

由式(15)可以發現方程式右邊之隨機變數  $p$  與誤差項  $e_s$  是具有相關的，變數  $p$  是由一個規律性的部分，以及一個隨機部分組成。若誤差項  $e$  產生變化，將對  $p$  值產生直接的線性影響，故使用『普通最小平方法 (ordinary least square, OLS)』估計方程式中的參數將產生偏誤且不一致。

一般在處理此類型問題時大部分採用二階段最小平方法進行校估，二階段最小平方法校估之方式說明如下：

如式(17)所示， $p$  與誤差項  $e_s$  具有相關性，可將  $p$  與  $e_s$  由  $E(p)$  與  $e_*$  取代，因為  $E(p)$  與  $e_*$  不具相關，故可以用最小平方法估計  $\beta_1$ ，由式(18)中的  $\hat{\pi}_1$  估計  $\pi_1$ ，可得到  $E(p)$  的一致估計式，用  $\hat{p}$  來代替  $E(p)$  可得到式(19)的結果。

$$q = \beta_1 [\pi_1 y + v_1] + e_s = \beta_1 E(p) + (\beta_1 v_1 + e_s) = \beta_1 E(p) + e_* \quad (17)$$

$$\hat{p} = \hat{\pi}_1 y \quad (18)$$

$$q = \beta_1 \hat{p} + \hat{e}_* \quad (19)$$

在大樣本中， $\hat{p}$  和隨機誤差項  $\hat{e}_*$  是不具相關的，因此可應用普通最小平方法一致地估計參數  $\beta_1$ 。

歸納來說，二階段最小平方法可分為兩個階段進行：

1. 用最小平方法估計縮減方程式的參數並得到預測值。
2. 用第一階段得到的參數預測值，代換結構方程式右手邊的內生變數，再用最小平方法估計整個方程組的參數。

## 2. 模型檢定

在模型校估完畢後，必須進一步進行模型之檢定工作，檢定工作可分兩部分進行，在模型解釋能力的部分，將使用判定係數( $R^2$ )、調整判定係數(adjusted  $R^2$ )、F 檢定檢驗模型之解釋能力；在變數檢定部分，將對模式使用樣本的分布特性以及選定變數之適切性進行討論，使用之檢定方法包括 P-value 法、t 檢定法、VIF 檢定、樣本變異同質性檢定以及檢定殘差是否呈常態分布等，對模型進行檢驗工作，表 3-2 為使用統計方式之整理。

表 3-3 本研究使用之統計檢定方式

模型解釋能力	判定係數( $R^2$ )
	調整判定係數(adjusted $R^2$ )
	F 檢定
變數與樣本檢定	變數顯著水準 (P-value 法、t 檢定)
	自變數間之共線性關係 (VIF 檢定)
	殘差變異同質性 (Park-Glejser 檢定)
	殘差是否呈常態分布 (殘差與變數之散佈圖)

## 3. 假說驗證

本研究之各項假說之驗證方式，皆是藉由觀察模型中各變數對應係數之顯著性與正負關係，推論變數間的關係，故假說驗證之方式即檢驗與假說有關係之變數在地方發展

模型中對應係數之顯著性與正負號值。

在本研究建構之地方發展模型中，各個變數間交互影響，彼此存在著直接影響關係以及間接影響關係，若想了解某兩個變數間之總關係，則必須加總其直接關係與間接關係。舉交通可及性與居住人口之關係為例，在模型中居住人口、二級產業及業人口、三級產業及業人口是直接受交通可及性影響的，且為正向之影響關係，而居住人口、二級產業及業人口以及三級產業及業人口彼此間亦相互影響，圖 3-11 為此四個變數間之關係圖。雖然交通可及性對人口有直接之正向影響，但是因為交通可及性同時亦會直接影響二級、三級產業及業人口，而產業人口與居住人口間又存在著經濟基礎效果與替代效果，故交通可及性對人口之總影響為正或負取決於各個變數係數之正負號以及大小。

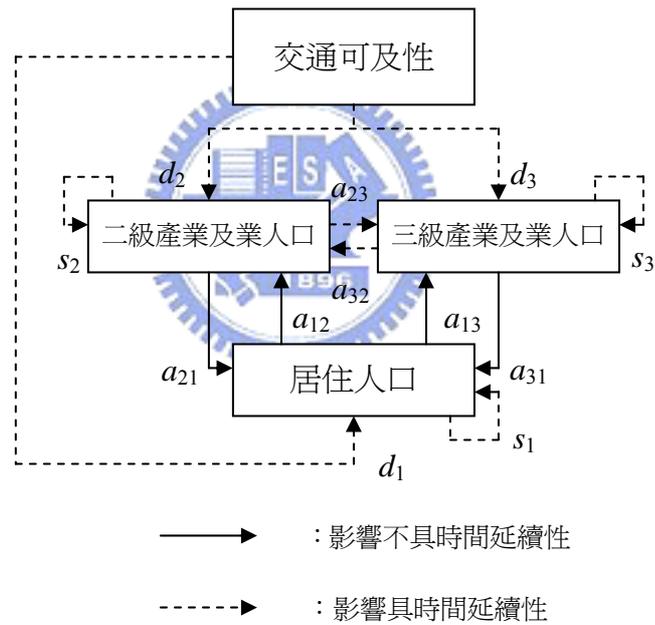


圖 3-11 交通可及性、居住人口以及二、三級產業及業人口關係圖

如圖 3-11 所示，前一期之交通可及性對居住人口的直接影響為  $d_1$ 、對二級產業及業人口的直接影響為  $d_2$ 、對三級產業及業人口的直接影響為  $d_3$ ；而前一期之交通可及性將間接透過二級產業及業人口與三級產業及業人口影響居住人口，影響幅度分別為  $d_2 \times a_{21}$  以及  $d_3 \times a_{31}$ ，此外因為居住人口與二、三級產業及業人口間彼此亦相互影響，故交通可及性對居住人口亦存在一雙重之間接影響，在二級產業的部分為  $d_1 \times a_{12} \times a_{21}$ 、在三級

產業的部分為  $d_1 \times a_{13} \times a_{31}$ 。故交通可及性對居住人口之總影響應該為：

$$(d_1) + (d_2 \times a_{21} + d_3 \times a_{31}) + (d_1 \times a_{12} \times a_{21} + d_1 \times a_{13} \times a_{31}) \quad (20)$$

如式(20)所示，若高鐵設站對當地之交通可及性可增加  $k$  單位，則高鐵本身對人口之總影響應為：

$$k \times [(d_1) + (d_2 \times a_{21} + d_3 \times a_{31}) + (d_1 \times a_{12} \times a_{21} + d_1 \times a_{13} \times a_{31})] \quad (21)$$

若式(21)之結果為正值，則可推論高速鐵路本身對設站地區之居住人口是有正向影響的，若為負值，則可推論高速鐵路本身對設站地區之居住人口有負向影響。

然而高速鐵路系統不僅透過改變設站地區之交通可及性對居住人口造成影響，高鐵站區建設計畫對設站地區之居住人口、產業人口亦會造成影響，在模型中是以各類型土地使用面積改變量化其影響，而總影響之推論方式亦如同前述之方法。

本研究針對高鐵系統對地方發展之影響共提出四項假說，以下分別為各項假說檢定方式之說明：

#### **假說一、高速鐵路系統對設站地區之居住人口有影響**

說明：高速鐵路系統將透過改變設站地區之交通可及性以及土地使用情形改變當地之居住人口發展，故觀察模型中交通可及性變數、住宅區劃設面積以及公共設施劃設面積對居住人口之總影響，若加總之總影響為顯著，則假說成立，並由總影響之正負符號判斷影響方向。

#### **假說二、高速鐵路系統對設站地區之產業發展有影響**

說明：高速鐵路系統將透過改變設站地區之交通可及性以及土地使用情形改變當地之產業發展，工業區影響二級產業發展，而商業區將影響三級產業發展。故觀察模型中交通可及性變數、商業區劃設面積以及工業區劃設面積對二、三級產業及業人口之總影響，若加總之總影響為顯著，則假說成立，並由總影響之正負符號判斷影響方向。

### 假說三、高速鐵路系統對未設站地區之居住人口有影響

說明：Vickerman (1997)觀察歐洲高速鐵路發展的經驗認為，在高鐵未設站地區之交通可及性將相對降低。而在本研究中，因為高鐵系統將不會影響未設站地區的土地使用情形，主要之影響為未設站地區之交通可及性，故本研究將計算高鐵通車後未設站地區之交通可及性，並觀察其改變狀況，若交通可及性居住人口之總影響為顯著，則假說成立，若加總之總影響為顯著，則假說成立，並由總影響之正負符號判斷影響方向。

### 假說四、高速鐵路系統對未設站地區之產業發展有影響

說明：此項假說之檢定方式與假說三類似，因高鐵系統不會影響未設站地區的土地使用情形，主要之影響為未設站地區之交通可及性，故本研究將計算高鐵通車後未設站地區之交通可及性，並觀察其改變狀況，若交通可及性對產業之總影響為顯著，則假說成立，並由總影響之正負符號判斷影響方向。



## 第四章、實證分析

本研究以台灣地區鄉鎮市層級之統計資料作為地方發展模型之校估樣本，在本章區分為資料蒐集與分析、地方發展模型校估以及假說驗證三個部分進行說明。

### 4.1 資料蒐集與分析

在資料蒐集與分析區分為兩階段進行，第一階段說明本研究之樣本範疇的界定，包括了空間範疇與時間範疇的界定，並詳細針對模型中各個變數採用之樣本資料進行說明；第二階段則進行樣本的基本分析工作，將針對樣本資料之特性進行分析，內容包括有樣本資料之基本統計分析、交通可及性指標中阻抗因素值之決定，以及應變數與自變數間之影響關係分析。

#### 4.1.1 資料範疇界定

本小節界定樣本資料範疇，包括了空間範疇以及時間範疇之界定，並說明模型中使用變數對應之資料範疇。



##### 1. 樣本空間範疇

本研究界定『台灣地區本島』為研究空間範疇，並未包含澎湖、金門以及馬祖等外島地區，以行政區劃設界定則包含有台北縣、桃園縣、新竹縣、宜蘭縣、苗栗縣、台中縣、南投縣、彰化縣、雲林縣、嘉義縣、高雄縣、屏東縣、台東縣、花蓮縣、新竹市、台中市、嘉義市、台南市等 18 個縣市。因為台北市與高雄市之都市層級與發展特性和台灣本島其他鄉鎮市間的差異較大且本研究於第五章係以中部區域作為影響與政策分析之研究範疇，故將兩市排除在樣本之外。在樣本單元的部分，因配合『第三期台灣地區整體運輸系統規劃』（交通部運輸研究所，1996)研究中所採用的分區單元，以及足夠樣本數的考量，本研究將採用以鄉鎮市之空間層級之資料作為地方發展模型校估時之樣本單元。本研究之樣本空間範圍共包含了 18 個縣市、323 個鄉鎮市，共計有 323 個樣本單元，圖 4-1 為本研究之空間範疇以及樣本單元說明。

## 2. 樣本時間範疇

在樣本之時間範疇部分，因考量到高速鐵路通車之時程與統計資料調查之週期，以及地方發展部門間彼此影響之時間延續效應，本研究之時間範疇將分為兩個階段：一是實證分析部分，本研究將以民國 85 年以及民國 90 年之統計資料，以 5 年為一週期進行模型的校估工作，使用 5 年為週期之考量主要是配合國家重要統計調查工作皆是以 5 年作為週期進行；二是高鐵影響分析部分，分析時間為民國 90 年至 110 年，因考量高速鐵路將於民國 94 年通車，其對於地方發展之影響效果必須經過一段時間才可顯現，另一方面係考量台灣地區綜合發展計畫之計畫目標年為民國 110 年而決定。

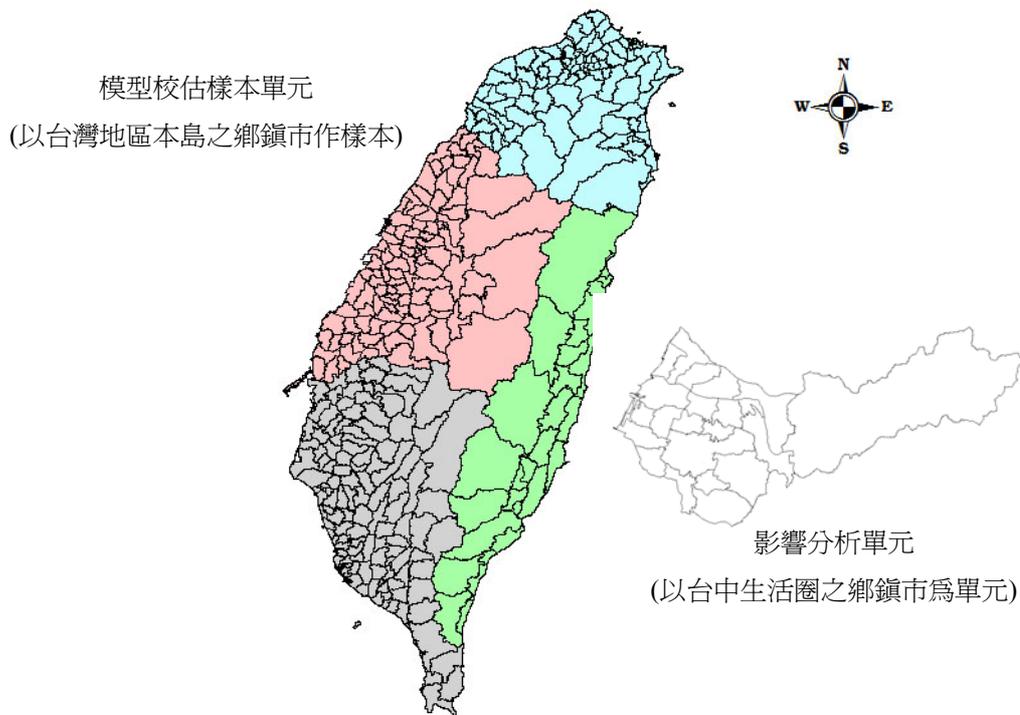


圖 4-1 本研究之樣本空間範疇與單元示意

## 3. 模型變數說明

本研究將地方發展界定為四部門，每一部門皆有其對應之代表變數，為了避免認知上的誤差，在這一部分將說明模型中各個變數之意涵以及代表之樣本資料，詳細說明如下，表 4-1 為模型包含變數說明之整理。

表 4-1 模型包含變數說明整理

變數名稱		資料範疇說明	年份	資料來源
居住人口		台灣地區各鄉鎮市居住人口佔全體比例	民國 85 年、90 年	第三期台灣地區整體運輸系統規劃 (交通部運輸研究, 1996)
二級產業及業人口		台灣地區各鄉鎮市二級產業及業人口佔全體比例	民國 85 年、90 年	第三期台灣地區整體運輸系統規劃 (交通部運輸研究, 1996)
三級產業及業人口		台灣地區各鄉鎮市三級產業及業人口佔全體比例	民國 85 年、90 年	第三期台灣地區整體運輸系統規劃 (交通部運輸研究, 1996)
土地使用與公共設施	住宅區劃設面積	一層住宅、低層住宅、中層住宅以及高層住宅實際使用面積佔全台灣地區比例	民國 83 年	國土利用現況調查工作計畫 (內政部地政司, 1993-1995)
	商業區劃設面積	零售批發商店以及服務業實際使用面積佔全台灣地區比例	民國 83 年	國土利用現況調查工作計畫 (內政部地政司, 1993-1995)
	工業區劃設面積	製造業用地面積、工業相關設施面積以及倉儲設施實際使用面積佔全台灣地區比例	民國 83 年	國土利用現況調查工作計畫 (內政部地政司, 1993-1995)
	公共設施劃設面積	托兒所、幼稚園、小學、中學、大專院校、特種學校、文教藝術館、公園綠地廣場、體育場所、動物園、植物園、戶外遊樂場、醫療院所以及郵政電信設施實際使用面積佔全台灣地區比例	民國 83 年	國土利用現況調查工作計畫 (內政部地政司, 1993-1995)
各運具交通旅行時間	公路旅行時間	台灣地區任兩個鄉鎮市間之公路旅行時間	民國 84 年、89 年	第三期台灣地區整體運輸系統規劃 (交通部運輸研究, 1996)
	傳統鐵路旅行時間	台灣地區任兩個鄉鎮市間之傳統鐵路旅行時間	民國 84 年、89 年	第三期台灣地區整體運輸系統規劃 (交通部運輸研究, 1996)
	航空旅行時間	台灣地區任兩個鄉鎮市間之航空旅行時間	民國 84 年、89 年	國內航線班表 (交通部民航局, 2001)
	高鐵旅行時間	台灣地區任兩個鄉鎮市間之高速鐵路旅行時間	民國 84 年、89 年	高鐵排班時刻表 (台灣高鐵公司, 2004)

### (1) 居住人口

在本研究之地方發展模型中，居住人口變數是以各鄉鎮市之居住人口佔全體比例作為代表，本研究使用民國 85 年以及民國 90 年之各鄉鎮市居住人口資料，資料來源為『第三期台灣地區整體運輸系統規劃』（交通部運輸研究所，1996），該研究對居住人口之定義為『居住於該地區』之人口數，而非『戶籍設於該地區』之人口數。

### (2) 二級產業及業人口

在本研究之地方發展模型中，二級產業及業人口變數是以各鄉鎮市之二級產業及業人口佔全體比例作為代表，本研究使用民國 85 年以及民國 90 年之各鄉鎮市二級產業及業人口資料，資料來源為『第三期台灣地區整體運輸系統規劃』（交通部運輸研究所，1996），該研究對二級產業及業人口之定義為『於該地區之二級產業就業』之人口數。

### (3) 三級產業及業人口

在本研究之地方發展模型中，三級產業及業人口變數是以各鄉鎮市之三級產業及業人口佔全體比例作為代表，本研究使用民國 85 年以及民國 90 年之各鄉鎮市三級產業及業人口資料，資料來源為『第三期台灣地區整體運輸系統規劃』（交通部運輸研究所，1996），該研究對三級產業及業人口之定義為『於該地區之三級產業就業』之人口數。

### (4) 交通可及性

本研究採用對外交通可及性指標代表各個鄉鎮市聯外交通之便利性，衡量交通可及性之方式為重力模式，本研究採用『第三期台灣地區整體運輸系統規劃』（交通部運輸研究所，1996）民國 84 年之旅行時間資料，該研究以鄉鎮市為單位，並將運具區分為機車、小汽車、巴士、傳統鐵路以及航空五種，每個鄉鎮市間皆有其對應之公路以及傳統鐵路旅行時間，以及前述五項運具之運具選擇比例。鄰近鄉鎮市則以機車與小汽車所佔比例較高，距離較遠之鄉鎮市則以傳統鐵路與小汽車所佔比例較高。本研究將該研究之機車、小汽車、巴士三項運具所佔比例加總為公路旅次，鐵路以及航空旅次則採用該研

究之傳統鐵路以及航空旅次，並依照第三章交通可及性指標說明之計算方式計算本研究各鄉鎮市之對外可及性指標。

### (5) 住宅區劃設面積

住宅區劃設面積包含都市計畫區內之住宅區劃設面積以及非都市計畫區內編定可供住宅使用之土地面積佔全台灣地區面積之比例，因為各鄉鎮市之非都市土地之用地編定資料難以蒐集完全，且其與實際使用間的對應並不明確，故本研究採用內政部地政司民國 83 年土地使用現況調查資料中之住宅樓地板面積代替本研究之住宅區劃設面積，包括有一層住宅面積、低層住宅面積、中層住宅面積以及高層住宅面積，住宅使用樓地板面積計算方式採各類型住宅使用面積乘上其對應之平均樓層數，並假設住宅區劃設面積與實際使用面積之間具有一定比例之關係，詳細說明如表 4-2 所示。

表 4-2 住宅用地估算說明

住宅使用種類	說 明	計 算 方 式
一 層 住 宅	指一樓建築專供住宅使用者	取平均為 1 層樓
低 層 住 宅	指二樓至五樓建築專供住宅使用者	取平均為 3.5 層樓
中 層 住 宅	指六樓至十二樓建築專供住宅使用者	取平均為 9 層樓
高 層 住 宅	指十三樓以上建築專供住宅使用者	取平均為 16 層樓

### (6) 商業區劃設面積

商業區劃設面積包含都市計畫區域內之商業區劃設面積以及非都市計畫區內編定可供商業使用之土地面積佔全台灣地區面積之比例，因為各鄉鎮市之非都市土地之用地編定資料難以蒐集完全，且其與實際使用間的對應並不明確，故本研究採用內政部地政司之民國 83 年土地使用現況調查資料中之商業使用面積代替本研究之商業區劃設面積，包括有零售批發商店以及服務業所佔面積，並假設商業區劃設面積與實際使用面積之間具有一定比例之關係，詳細說明如表 4-3 所示。

表 4-3 商業用地估算說明

商業使用種類	說明
零售批發	指從事買賣貨品活動之土地，包括零售、批發及量販店，如百貨公司、商店、餐飲店、市場等。
服務業	指提供個人或工商服務使用之土地，包括法律服務、報社、廣播、電視台、修理、出租、金融、保險、房地產、營造業、技術人員服務、旅遊、旅館、汽車旅館、特種營業服務等等。

(7) 工業區劃設面積

工業區劃設面積包含都市計畫區內之工業區劃設面積以及非都市計畫區內編定可供工業使用之土地面積佔全台灣地區面積之比例，因為各鄉鎮市之非都市土地之用地編定資料難以蒐集完全，且其與實際使用間的對應並不明確，故本研究採用內政部地政司之民國 83 年土地使用現況調查資料中之工業使用面積代替本研究之工業區劃設面積，包括有製造業用地面積、工業相關設施面積以及倉儲設施面積，並假設工業區劃設面積與實際使用面積之間具有一定比例之關係，詳細說明如表 4-4 所示。

表 4-4 工業用地估算說明

工業使用種類	說明
工業製造	指利用人工貨機器以製造、加工、修理為業務所使用之土地。
工業相關設施	包括管理機構、污染防治、員工宿舍以及其他相關設施。
倉儲	工業產品倉儲，不包括農業、林業場地儲存活動使用之土地。

(8) 公共設施劃設面積

本研究之公共設施定義為鄰里性質之公共設施，包括有學校、郵局、市場、公園以及醫院等等設施，由於這類型公共設施之劃設面積資料亦是不易完整取得，故本研究採用內政部地政司之民國 83 年土地使用現況調查資料，將該調查中之鄰里性質公共設施

面積替代本研究之公共設施劃設面積，包括有托兒所、幼稚園、小學、中學、大專院校、特種學校、文教藝術館、公園綠地廣場、體育場所、動物園、植物園、戶外遊樂場、醫療院所以及郵政電信設施，並假設公共設施劃設面積與實際面積之間具有一定比例關係，詳細說明如表 4-5 所示。

表 4-5 公共設施用地估算說明

公共設施種類	說明
托兒所、幼稚園	一般公私立之幼稚園以及托兒所使用之土地面積，若校內同時包括幼稚園、小學、中學等使用，以最高級之使用為主。
小學、中學、大專院校	一般公私立之小學、中學以及大專院校使用之土地面積，若校內同時包括小學、中學等使用，以最高級之使用為主。
特種學校	包括啟聰學校、盲啞學校、感化院、輔育院等等使用之土地面積。
文教藝術館	包括圖書館、文化中心、社教館、社區活動中心、博物館、科學館、陳列館、美術館等等使用之土地面積。
醫療院所	包括醫院、診所、檢驗所、醫療院等等使用之土地面積。
公園綠地廣場	包括公園、綠地、廣場、兒童遊樂場、花園等等使用之土地面積。
體育場所	包括體育館、體育場、球場以及游泳池等等使用之土地面積。
動物園、植物園	一般動、植物園使用之土地面積。
戶外遊樂場	包括高爾夫球場、森林遊樂區、露營野營地、溫泉、賽車場、釣魚場、滑雪場、登山設施、野外健身場等等使用之土地面積。
郵政、電信	包括郵局、郵政設施以及電信局、機房、接收站、發射站等其他郵政電信業務使用之土地面積。

#### 4.1.2 樣本特性分析

本部分針對樣本資料進行分析，分析內容包括有交通可及性指標阻抗因素之最佳值決定、樣本基本統計分析，以及應變數與自變數間之影響關係分析。

##### 1. 可及性指標阻抗因素之最佳值決定

本研究地方發展模型中之交通可及性指標採用重力模式衡量且內含一阻抗因素  $\beta$ ，本段測試不同阻抗因素  $\beta$  值以及不同的可及性指標變數型態，並觀察其與應變數之 Pearson 相關係數，取 Pearson 相關係數最高之  $\beta$  與變數型態作為迴歸模式中之可及性變

數指標，可及性指標之型態包括有一次方、二次方、三次方、開根號以及自然對數值。  
分析結果如表 4-6 至 4-8 所示。

表 4-6 阻抗因素值與變數型態對居住人口之相關分析表

應變數：民國 90 年居住人口佔全體比例					
變數型態 阻抗因素值	$X$	$X^2$	$X^3$	$\ln X$	$\sqrt{X}$
0.5	0.389**	0.214**	0.101**	0.324**	0.504**
1	0.485**	0.297**	0.173**	0.376**	0.565**
1.5	0.551**	0.416**	0.293**	0.355**	0.593**
2	0.591**	0.695**	0.624**	0.313**	0.652**
2.5	0.615**	0.618**	0.574**	0.427**	0.553**
3	0.630**	0.618**	0.566**	0.439**	0.572**
3.5	0.638**	0.613**	0.558**	0.446**	0.585**

\*\* 在顯著水準為 0.01 時 (雙尾)，相關顯著。

表 4-7 阻抗因素值與變數型態對二級產業及業人口之相關分析表

應變數：民國 90 年二級產業及業人口佔全體比例					
變數型態 阻抗因素值	$X$	$X^2$	$X^3$	$\ln X$	$\sqrt{X}$
0.5	0.420**	0.295**	0.177**	0.286**	0.494**
1	0.512**	0.523**	0.366**	0.370**	0.710**
1.5	0.562**	0.242**	0.137**	0.280**	0.435**
2	0.583**	0.535**	0.478**	0.246**	0.505**
2.5	0.588**	0.590**	0.541**	0.398**	0.525**
3	0.584**	0.569**	0.514**	0.401**	0.529**
3.5	0.574**	0.544**	0.485**	0.400**	0.528**

\*\* 在顯著水準為 0.01 時 (雙尾)，相關顯著。

表 4-8 阻抗因素值與變數型態對三級產業及業人口之相關分析表

應變數：民國 90 年三級產業及業人口佔全體比例					
變數型態 阻抗因素值	$X$	$X^2$	$X^3$	$\ln X$	$\sqrt{X}$
0.5	0.338**	0.238**	0.117**	0.299**	0.511**
1	0.426**	0.251**	0.150**	0.299**	0.468**
1.5	0.490**	0.504**	0.362**	0.322**	0.633**
2	0.532**	0.638**	0.586**	0.260**	0.564**
2.5	0.562**	0.565**	0.522**	0.375**	0.499**
3	0.585**	0.576**	0.526**	0.389**	0.523**
3.5	0.602**	0.584**	0.532**	0.398**	0.542**

\*\* 在顯著水準為 0.01 時 (雙尾)，相關顯著。

由表 4-6 到 4-8 可知，在本研究之地方發展模型中，當阻抗因素  $\beta$  增加至 3.5 時，僅有居住人口以及三級產業及業人口與交通可及性指標之相關係數依舊呈現增加的趨勢，但是二級產業及業人口與交通可及性指標之相關係數已經呈現下降的趨勢，且下降趨勢比其餘兩個相關係數之增加幅度明顯，故阻抗因素  $\beta$  值僅測試至 3.5。觀察阻抗因素值與變數型態最佳之組合，發現「阻抗因素值取 3.5、變數型態採一次方」之組合以及「阻抗因素值取 2、變數型態採二次方」之組合這兩項之 Pearson 相關係數較佳，而又以後者之整體表現較前者好，故本研究之交通可及性變數之阻抗因素值  $\beta$  取 2、變數型態採二次方關係。

## 2. 樣本基本統計分析

本部分說明模型中變數對應之樣本資料之各項統計分析值，包括有樣本資料之最大值、最小值、平均數以及標準差，詳細資料如表 4-9 所示，由表 4-9 可以發現，不管居住人口，或者二級與三級產業及業人口最大值與最小值間之差異均頗大，有些鄉鎮市甚至沒有二級產業及業人口；此外，由於三級產業及業人口大部分集中於台北市，又樣本單元並未包括台北與高雄兩市，故民國 85 年以及民國 90 年之三級產業及業人口平均值均略小於同期居住人口與二級產業及業人口之平均值；在各類型土地劃設面積部分，均

有若干鄉鎮市無住宅區、商業區、工業區以及公共設施之劃設；樣本的變異性則屬住宅區劃設面積之變異性最大，其餘變數之變異性則相差不多。

表 4-9 模型中變數之各項統計資料

變數名稱	樣本數	最小值	最大值	平均值	變異數
民國 90 年人口佔全體比例	323	0.000085700	0.023944000	0.002467077	0.003110409
民國 90 年二級產業及業人口佔全體比例	323	0.000000000	0.028744100	0.002531145	0.004363294
民國 90 年三級產業及業人口佔全體比例	323	0.000012300	0.019408400	0.001677892	0.002942126
民國 85 年人口佔全體比例	323	0.000077600	0.024522400	0.002456954	0.003023844
民國 85 年二級產業及業人口佔全體比例	323	0.000000000	0.031271900	0.002565838	0.004181749
民國 85 年三級產業及業人口佔全體比例	323	0.000012300	0.020567500	0.001697441	0.003001784
民國 85 年住宅區劃設面積佔全體比例	323	0.000000000	0.791740500	0.189792880	0.139383125
民國 85 年商業區劃設面積佔全體比例	323	0.000000000	0.031169600	0.003033702	0.004390441
民國 85 年工業區劃設面積佔全體比例	323	0.000000000	0.281382800	0.022415936	0.033764342
民國 85 年公共設施劃設面積佔全體比例	323	0.000000000	0.158438900	0.015539262	0.021337876
民國 85 年對外交通可及性 ( $\beta=2$ )	323	0.000117500	0.144823300	0.044054522	0.029082120

### 3. 應變數與自變數間之影響關係分析

本部分進行變數最佳型態之決定，第一階段將檢視地方發展模型中應變數與自變數之 Pearson 相關係數，並以圖表的方式逐一檢視模型中各個應變數與對應自變數之關係；第二階段則檢驗自變數在不同的型態下與應變數的關係，可得到最佳之模型自變數型態，詳細說明如下：

#### (1) 地方發展模型應變數與自變數之關係分析

表 4-10 為地方發展模型中應變數與其對應自變數之 Pearson 相關係數表，由表 4-10 可以發現民國 90 年之居住人口、二級產業及業人口以及三級產業及業人口與其對應自變數之 Pearson 相關係數皆為正值，表示皆呈現正向關係，其中又以與本身前一期資料之正向關係最為強烈。

表 4-10 地方發展模型應變數與其對應自變數之 Pearson 相關係數表

自變數 \ 應變數	民國 90 年人口佔全體比例	民國 90 年二級產業及業人口佔全體比例	民國 90 年三級產業及業人口佔全體比例
民國 90 年人口佔全體比例	--	0.768**	0.899**
民國 90 年二級產業及業人口佔全體比例	0.768**	--	--
民國 90 年三級產業及業人口佔全體比例	0.899**	--	--
民國 85 年人口佔全體比例	0.986**	--	--
民國 85 年二級產業及業人口佔全體比例	--	0.950**	0.766**
民國 85 年三級產業及業人口佔全體比例	--	0.689**	0.953**
民國 85 年住宅區劃設面積佔全體比例	0.702**	--	--
民國 85 年商業區劃設面積佔全體比例	--	--	0.648**
民國 85 年工業區劃設面積佔全體比例	--	0.712**	--
民國 85 年公共設施劃設面積佔全體比例	0.411**	--	--
民國 85 年對外交通可及性 ( $\beta=2$ )	0.591**	0.583**	0.532

\*\* 在顯著水準為 0.01 時 (雙尾)，相關顯著。

### ① 居住人口與各影響變數關係

#### ■ 前一期居住人口

圖 4-2 為居住人口佔全體比例與前一期居住人口佔全體比例之散佈圖，由圖 4-2 可以發現，居住人口與前一期居住人口呈現正向關係，且由樣本之散佈狀態可發現彼此呈現相當明顯的線性關係。

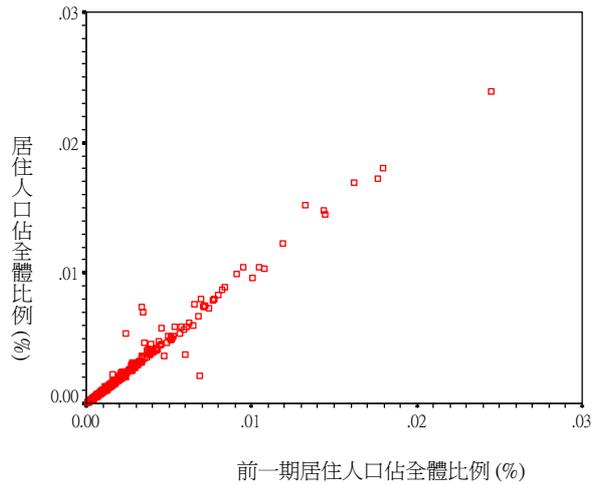


圖 4-2 居住人口佔全體比例與前一期居住人口佔全體比例之散佈圖

■ 當期二級產業及業人口

圖 4-3 為居住人口佔全體比例與當期二級產業及業人口佔全體比例之散佈圖，由圖 4-3 可以發現，居住人口與當期二級產業及業人口呈現正向的關係，然而樣本呈現發散的狀態，故兩者間的線性關係並不明顯。

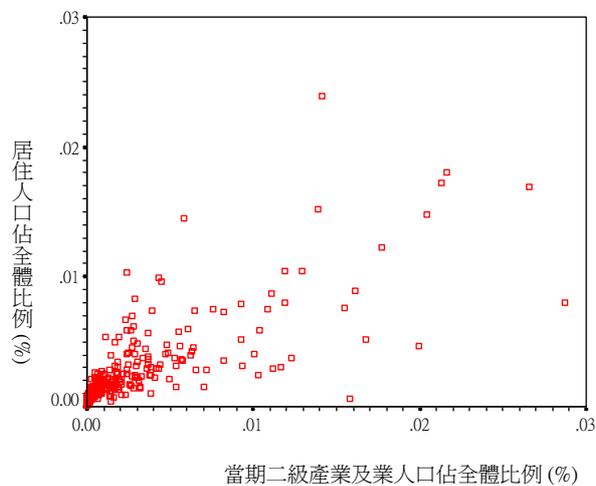


圖 4-3 居住人口佔全體比例與當期二級產業及業人口佔全體比例之散佈圖

■ 當期三級產業及業人口

圖 4-4 為居住人口佔全體比例與當期三級產業及業人口佔全體比例之散佈圖，由圖 4-4 可以發現，居住人口與當期三級產業及業人口呈現正向之關係，且樣本呈現線性之

關係，雖然沒有居住人口與前一期居住人口之線性關係明顯，但仍然可判斷兩者彼此間存在著明顯的線性關係。

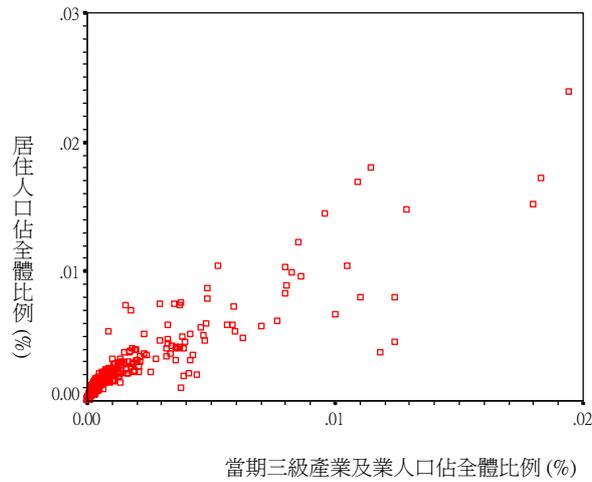


圖 4-4 居住人口佔全體比例與當期三級產業及業人口佔全體比例之散佈圖

#### ■ 前一期住宅區劃設面積

圖 4-5 為居住人口佔全體比例與前一期住宅區劃設面積佔全體比例之散佈圖，由圖 4-5 可以發現，居住人口與前一期住宅區劃設面積為正向關係，且由樣本散佈狀態可發現居住人口與前一期住宅區劃設面積比較偏向指數的關係。

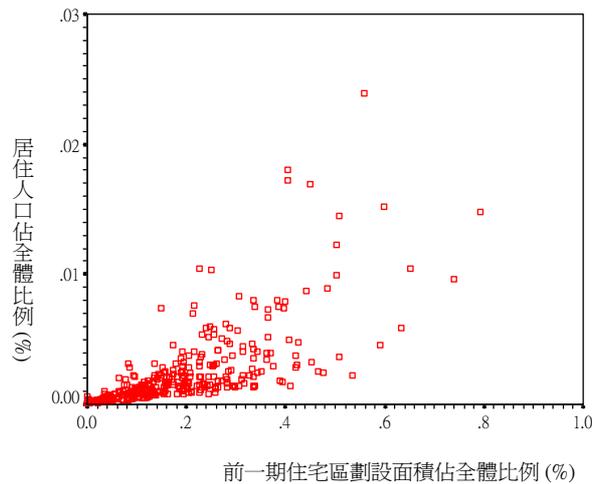


圖 4-5 居住人口佔全體比例與前一期住宅區劃設面積佔全體比例之散佈圖

#### ■ 前一期公共設施劃設面積

圖 4-6 為居住人口佔全體比例與前一期公共設施劃設面積佔全體比例之散佈圖，由圖 4-6 可以發現居住人口與前一期公共設施劃設面積為正向關係，而因樣本呈現發散狀態，故兩者線性關係並不明顯。

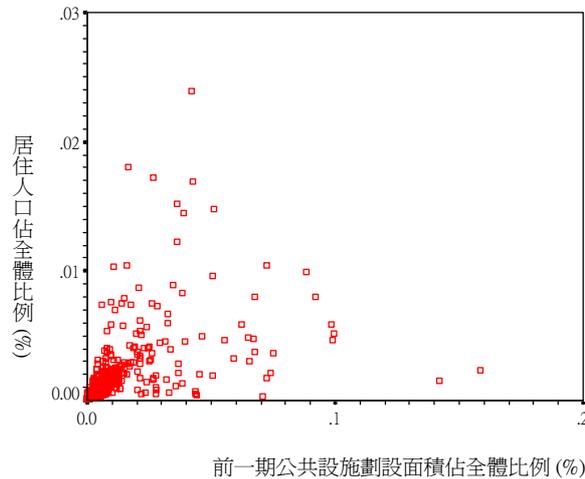


圖 4-6 居住人口佔全體比例與前一期公共設施劃設面積佔全體比例之散佈圖

#### ■ 前一期交通可及性 ( $\beta=2$ )

圖 4-7 為居住人口佔全體比例與前一期交通可及性之散佈圖，由圖 4-7 可以發現居住人口與前一期交通可及性呈現正向關係，根據先前測試之結果發現兩者是比較偏向二次方的關係。

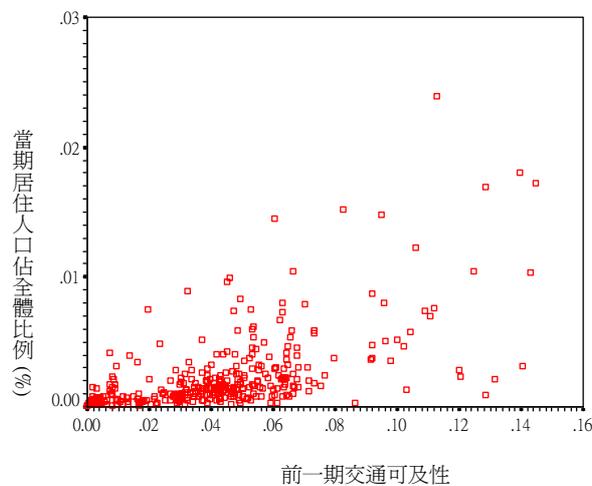


圖 4-7 居住人口佔全體比例與前一期交通可及性之散佈圖

## ② 二級產業及業人口與各影響變數關係

### ■ 前一期二級產業及業人口

圖 4-8 為二級產業及業人口佔全體比例與前一期二級產業及業人口佔全體比例之散佈圖，由圖 4-8 可以發現，二級產業及業人口與前一期二級產業及業人口呈現正向關係，且由樣本之散佈狀態可發現彼此呈現相當明顯的線性關係。

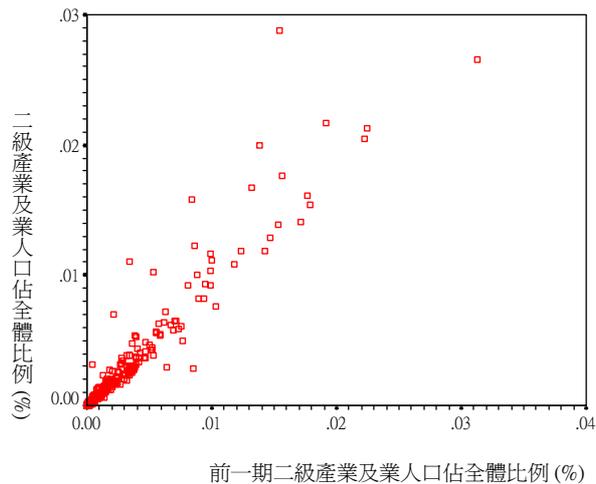


圖 4-8 二級產業及業人口佔全體比例與前一期二級產業及業人口佔全體比例之散佈圖

### ■ 當期居住人口

圖 4-9 為二級產業及業人口佔全體比例與當期居住人口佔全體比例之散佈圖，由圖 4-9 可以發現，二級產業及業人口與當期居住人口呈現正向關係，且由樣本散佈狀態可推斷兩者存在著線性關係。

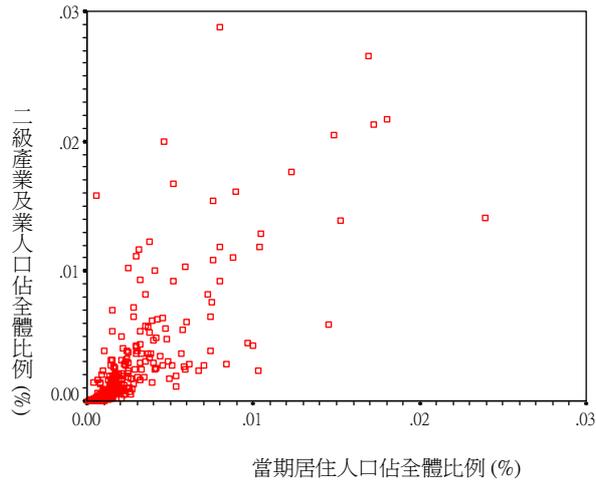


圖 4-9 二級產業及業人口佔全體比例與當期居住人口佔全體比例之散佈圖

■ 前一期三級產業及業人口

圖 4-10 為二級產業及業人口佔全體比例與前一期三級產業及業人口佔全體比例之散佈圖，由圖 4-10 可以發現二級產業及業人口與三級產業及業人口呈現正向的關係，但樣本散佈狀態之線性關係不明顯。

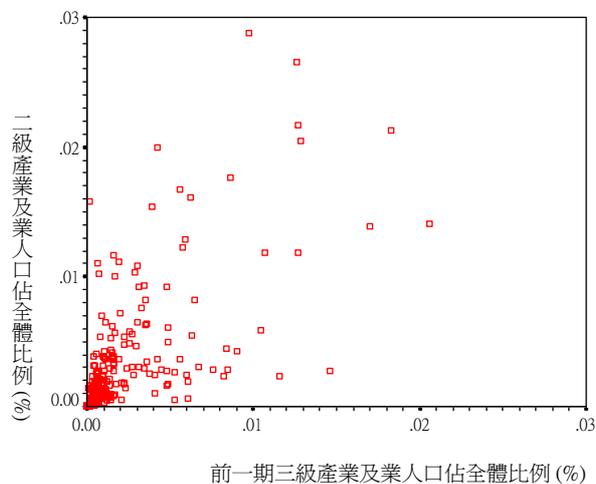


圖 4-10 二級產業及業人口佔全體比例與前一期三級產業及業人口佔全體比例之散佈圖

■ 前一期工業區劃設面積

圖 4-11 為二級產業及業人口佔全體比例與前一期工業區劃設面積佔全體比例之散佈圖，由圖 4-11 可以發現，二級產業及業人口與前一期工業區劃設面積呈現正向關係，

且由樣本散佈狀態可發現，雖然樣本呈現發散狀態，但是顯現不明確的線性或指數關係。

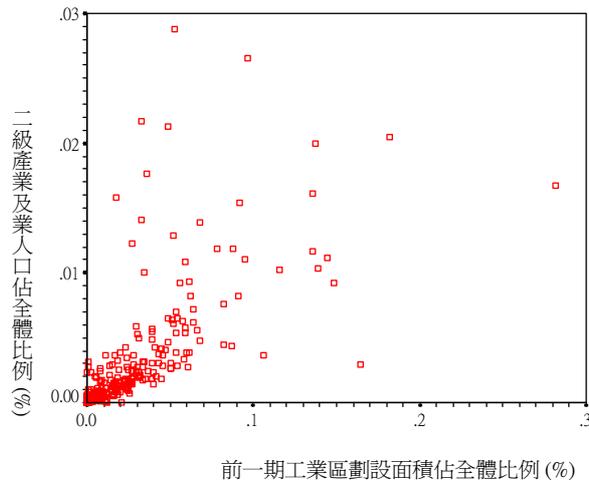


圖 4-11 二級產業及業人口佔全體比例與前一期工業區劃設面積佔全體比例之散佈圖

■ 前一期交通可及性 ( $\beta=2$ )

圖 4-12 為二級產業及業人口佔全體比例與前一期交通可及性之散佈圖，由圖 4-12 可以發現，二級產業及業人口與前一期交通可及性呈現正向關係，根據先前測試之結果，發現兩者是比較偏向二次方的關係。

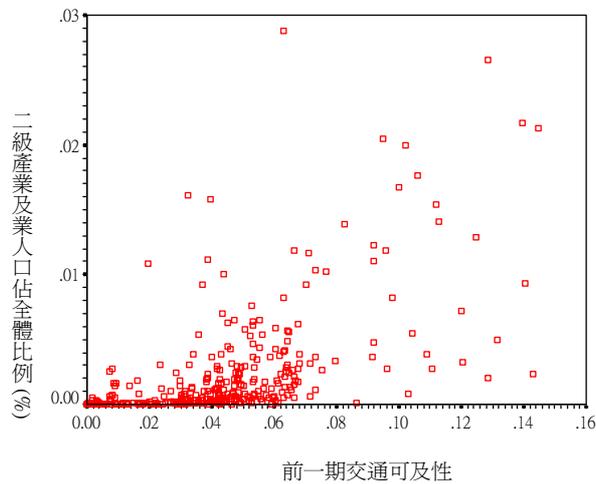


圖 4-12 二級產業及業人口佔全體比例與前一期交通可及性之散佈圖

### ③ 三級產業及業人口與各影響變數關係

#### ■ 前一期三級產業及業人口

圖 4-13 為三級產業及業人口佔全體比例與前一期三級產業及業人口佔全體比例之散佈圖，由圖 4-13 可以發現三級產業及業人口與前一期三級產業及業人口呈現正向關係，且由樣本散佈狀態可推斷兩者呈現線性關係。

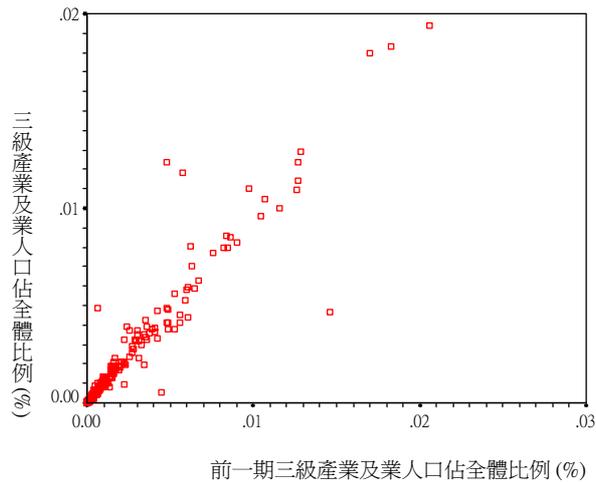


圖 4-13 三級產業及業人口佔全體比例與前一期三級產業及業人口佔全體比例之散佈圖

#### ■ 當期居住人口

圖 4-14 為三級產業及業人口佔全體比例與當期居住人口佔全體比例之散佈圖，由圖 4-14 可以發現三級產業及業人口與居住人口呈現正向的關係，由樣本散佈狀態可大致推斷兩者呈現線性關係。

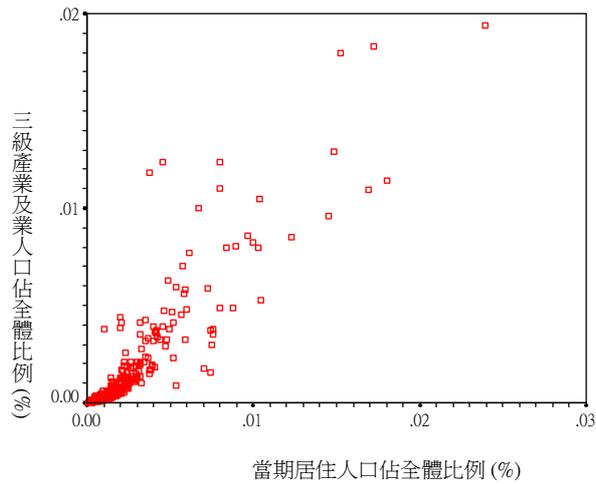


圖 4-14 三級產業及業人口佔全體比例與當期居住人口佔全體比例之散佈圖

■ 前一期二級產業及業人口

圖 4-15 為三級產業及業人口佔全體比例與前一期二級產業及業人口佔全體比例之散佈圖，由圖 4-15 可以發現三級產業及業人口與前一期二級產業及業人口呈現正向的關係，且樣本發散狀態並不明顯，可推斷兩者存在著線性的關係。

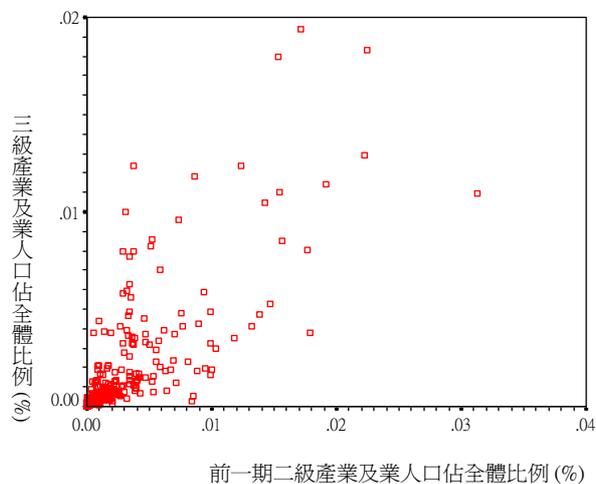


圖 4-15 三級產業及業人口佔全體比例與前一期二級產業及業人口佔全體比例之散佈圖

■ 前一期商業區劃設面積

圖 4-16 為三級產業及業人口佔全體比例與前一期商業區佔全體比例之散佈圖，由圖 4-16 可以發現三級產業及業人口與前一期商業區劃設面積呈現正向的關係，且由樣

本散佈狀態可發現兩者存在著些許的線性關係。

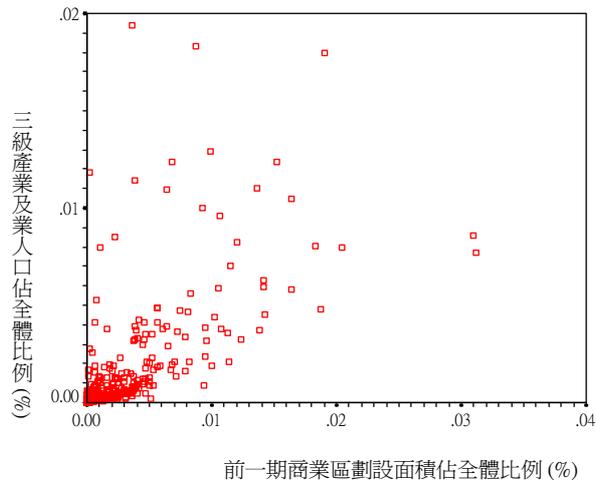


圖 4-16 三級產業及業人口佔全體比例與前一期商業區佔全體比例之散佈圖

■ 前一期交通可及性 ( $\beta=2$ )

圖 4-17 為三級產業及業人口佔全體比例與前一期交通可及性之散佈圖，由圖 4-17 可以發現三級產業及業人口與前一期交通可及性呈現正向關係，根據先前測試之結果發先兩者是比較偏向二次方的關係。

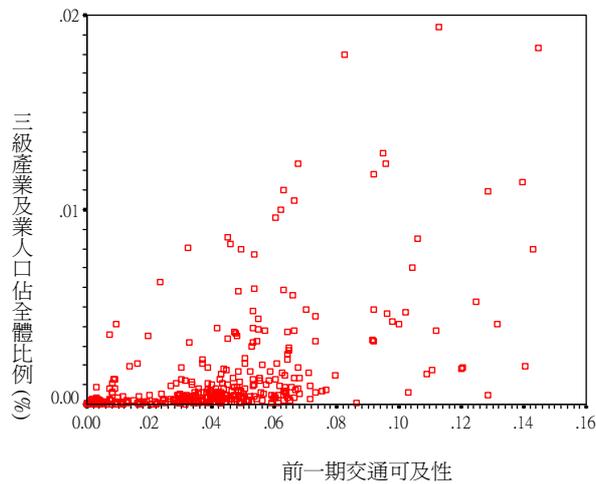


圖 4-17 三級產業及業人口佔全體比例與前一期交通可及性之散佈圖

(2) 自變數最佳型態決定

本部分進行地方發展模型自變數最佳型態之分析，根據上一階段針對應變數與自變

數樣本散佈圖的觀察發現，應變數與自變數間不一定呈現單純的線性關係，故須再進一步針對自變數之最佳型態進行測試。本研究參考過去模式檢定校估相關文獻，發現大部分迴歸模式採用之變數型態不外乎包含變數之一次項、二次項、三次項、變數開根號，以及變數之自然對數值這幾類型態，故本研究即針對上述之變數型態進行相關分析，取 Pearson 相關係數最高者為最佳型態，表 4-11 至表 4-13 為分析之結果。

由於交通可及性指標已在早先分析過，故不在此重複說明，由表 4-11 到 4-13 的結果可以發現，居住人口與前一期居住人口、當期三級產業及業人口以及前一期住宅區劃設面積呈現線性的關係，與當期二級產業及業人口呈現開根號的關係，與前一期公共設施劃設面積呈現二次方的關係；二級產業及業人口與當期居住人口、前一期二級產業及業人口以及前一期工業區劃設面積呈現線性關係，與前一期三級產業及業人口呈現開根號的關係；三級產業及業人口與當期居住人口、前一期二級產業及業人口、前一期三級產業及業人口以及前一期商業區劃設面積皆呈現線性關係。

表 4-11 居住人口之自變數最佳型態選定

應變數：民國 90 年居住人口佔全體比例							
自變數	變數型態	$X$	$X^2$	$X^3$	$\ln X$	$\sqrt{X}$	變數最佳型態
民國 85 年居住人口佔全體比例		<b>0.986**</b>	0.882**	0.741**	0.792**	0.942**	$X$
民國 90 年二級產業及業人口佔全體比例		0.768**	0.653**	0.546**	0.542**	<b>0.776**</b>	$\sqrt{X}$
民國 90 年三級產業及業人口佔全體比例		<b>0.899**</b>	0.804**	0.707**	0.748**	0.886**	$X$
民國 85 年住宅區劃設面積佔全體比例		<b>0.702**</b>	0.429**	0.458**	0.239**	0.356**	$X$
民國 85 年公共設施劃設面積佔全體比例		0.411**	<b>0.614**</b>	0.584**	0.408**	0.526**	$X^2$
民國 85 年交通可及性		0.591**	<b>0.695**</b>	0.624**	0.313**	0.652**	$X^2$

\*\* 在顯著水準為 0.01 時 (雙尾)，相關顯著。

表 4-12 二級產業及業人口之自變數最佳型態選定

應變數：民國 90 年二級產業及業人口佔全體比例							
自變數	變數型態	X	X <sup>2</sup>	X <sup>3</sup>	ln X	√X	變數最佳型態
民國 90 年居住人口佔全體比例		0.768**	0.650**	0.518**	0.650**	0.754**	X
民國 85 年二級產業及業人口佔全體比例		0.950**	0.833**	0.672**	0.549**	0.892**	X
民國 85 年三級產業及業人口佔全體比例		0.689**	0.578**	0.480**	0.615**	0.705**	√X
民國 85 年工業區劃設面積佔全體比例		0.712**	0.614**	0.603**	0.369**	0.490**	X
民國 85 年交通可及性		0.583**	0.535**	0.478**	0.246**	0.505**	X

\*\* 在顯著水準為 0.01 時 (雙尾)，相關顯著。

表 4-13 三級產業及業人口自變數最佳型態選定

應變數：民國 90 年三級產業及業人口佔全體比例							
自變數	變數型態	X	X <sup>2</sup>	X <sup>3</sup>	ln X	√X	變數最佳型態
民國 90 年居住人口佔全體比例		0.899**	0.809**	0.686**	0.711**	0.854**	X
民國 85 年二級產業及業人口佔全體比例		0.766**	0.661**	0.523**	0.482**	0.739**	X
民國 85 年三級產業及業人口佔全體比例		0.953**	0.859**	0.749**	0.733**	0.915**	X
民國 85 年商業區劃設面積佔全體比例		0.648**	0.487**	0.510**	0.279**	0.373**	X
民國 85 年交通可及性		0.532**	0.638**	0.586**	0.260**	0.564**	X <sup>2</sup>

\*\* 在顯著水準為 0.01 時 (雙尾)，相關顯著。

然而考量到聯立方程模型中變數型態的一致性，以及觀察應變數與對應不同型態自變數最佳與次佳之 Pearson 相關係數差異不大，本研究將地方發展模型中居住人口與當期二級產業及業人口之關係以及二級產業及業人口與前一期三級產業及業人口之關係，由原本之開根號關係以線性關係取代，以維持模型中變數型態之一致性，式(22)至式(24)為本研究模型校估之基本型態。

$$P_{i,t} = c_{11} \cdot P_{i,t-1} + c_{21} \cdot (A_{i,t-1})^2 + c_{31} \cdot E2_{i,t} + c_{41} \cdot E3_{i,t} + c_{51} \cdot RA_{i,t-1} + c_{61} \cdot (PA_{i,t-1})^2 \quad (22)$$

$$E2_{i,t} = c_{12} \cdot E2_{i,t-1} + c_{22} \cdot (A_{i,t-1})^2 + c_{32} \cdot P_{i,t} + c_{42} \cdot E3_{i,t-1} + c_{52} \cdot IA_{i,t-1} \quad (23)$$

$$E3_{i,t} = c_{13} \cdot E3_{i,t-1} + c_{23} \cdot (A_{i,t-1})^2 + c_{33} \cdot P_{i,t} + c_{43} \cdot E2_{i,t-1} + c_{53} \cdot BA_{i,t-1} \quad (24)$$

## 4.2 模型校估與檢定

本部分進行本研究地方發展模型之校估工作，一共分三階段進行：第一階段進行模型初步校估的工作；第二階段則根據上一階段校估的結果，進行模型初步檢定以及修正的工作，檢定工作內容包含有自變數 t 檢定以及自變數 VIF 共線性檢定，並根據檢定結果對地方發展模型進行修正與重複校估的工作；第三階段再針對修正過之地方發展模型進行殘差變異同質檢定以及殘差常態分配檢定，並根據檢定結果對模型進行修正的動作。

### 4.2.1 模型初步校估

本部分使用二階段最小平方法進行地方發展模型初步之校估工作，在第三章建立之地方發展理論模型，是根據過去之先驗關係建構的。在本部分以該理論模型作為基礎，以民國 85 年及民國 90 年之各項統計資料進行模型初步校估的工作，除了在前一節說明之各項人口、產業、土地使用以及交通相關之統計資料外，本研究之地方發展模型亦加入了虛擬變數，用來表示不同區域間以及都會區與非都會區間發展差異特性存在的現象，虛擬變數之說明如表 4-14 以及表 4-15 所示。

表 4-14 模型虛擬變數意涵說明 (區域別)

區域別	包含縣市	$D_1$	$D_2$	$D_3$
北部區域	台北縣、台北市、基隆市、桃園縣、新竹縣、新竹市、宜蘭縣	0	0	0
中部區域	苗栗縣、台中縣、台中市、南投縣、彰化縣、雲林縣	1	0	0
南部區域	嘉義縣、嘉義市、台南縣、台南市、高雄縣、高雄市、屏東縣	0	1	0
東部區域	台東縣、花蓮縣	0	0	1

(註：四大區域區分依據主要為參考民國 67 年之台灣地區綜合開發計劃)

表 4-15 模型虛擬變數意涵說明 (都會或非都會生活圈)

生活圈種類	包含縣市	$D_4$
都會生活圈	台北縣、台北市、桃園縣、新竹縣、新竹市、台中縣、台中市、 台南縣、台南市、高雄縣、高雄市	1
非都會生活圈	基隆市、宜蘭縣、苗栗縣、彰化縣、雲林縣、南投縣、嘉義縣、 屏東縣、台東縣、花蓮縣	0

(註：都會生活圈以及非都會生活圈分類依據主要為參考民國 85 年之台灣地區綜合開發計劃)

根據本章第一節整理之各項統計資料，以及定義之虛擬變數，本研究進行第一次的模型校估工作，校估結果說明如下：

### (1) 居住人口

本研究之地方發展模型等式(一)為居住人口的部分，校估結果如表 4-16 所示。由等式(一)之判定係數值以及調整後判定係數值可以發現等式(一)之解釋能力相當不錯，亦通過變異數分析的 F 檢定，但進一步觀察各項自變數之 t 值，發現僅有前一期居住人口佔全體比例以及當期二級產業及業人口佔全體比例此兩項變數之顯著性超過  $\alpha=0.5\%$  水準，其餘變數之顯著性皆不高。

在模型中各項自變數對應係數的部分，除了前一期公共設施佔全體比例之係數為負值(表示與居住人口呈負向關係)以外，其餘自變數之係數皆為正值(表示與居住人口皆呈正向關係)；在虛擬變數的部分，代表區域發展差異虛擬變數之係數皆為負值，表示相較於北部區域，中、南以及東部區域之居住人口發展趨勢是呈現比較緩和的趨勢，而表示都會區生活圈與非都會區生活圈發展差異虛擬變數之係數為正值，代表都會區生活圈之居住人口發展情形比非都會區生活圈積極。

表 4-16 居住人口之初步校估資料表

等式	應變數	自變數	係數	P 值	t 值	
等式(一)	第 n 期居住人口佔全體比例	第 n-1 期居住人口佔全體比例	0.944067	1.0000	27.265***	
		第 n 期二級產業及業人口佔全體比例	0.035284	0.9951	2.837***	
		第 n 期三級產業及業人口佔全體比例	0.015467	0.3746	0.489	
		第 n-1 期交通可及性指標	0.001602	0.1093	0.138	
		第 n-1 期住宅區劃設面積佔全體比例	0.000298	0.6543	0.944	
		第 n-1 期公共設施劃設面積佔全體比例	-0.002938	0.1695	-0.214	
		虛擬變數 1	-0.000071	0.5654	-0.782	
		虛擬變數 2	-0.000105	0.7518	-1.157	
		虛擬變數 3	-0.000052	0.3004	-0.386	
		虛擬變數 4	0.000096	0.8244	1.358	
		常數項	-0.000005	0.0425	-0.053	
		R Square			0.97441	
		Adjusted R Square			0.97359	
		F			1187.90257***	

\*\*\*：在顯著水準為 0.005 時（雙尾），相關顯著。 \*\*：在顯著水準為 0.01 時（雙尾），相關顯著。  
\*：在顯著水準為 0.05 時（雙尾），相關顯著。

## (2) 二級產業及業人口

本研究之地方發展模型等式(二)為二級產業及業人口的部分，校估結果如表 4-17 所示。由等式(二)之判定係數值以及調整後判定係數值可以發現等式(二)之解釋能力相當不錯，亦通過變異數分析的 F 檢定，但進一步觀察二級產業及業人口對應自變數之 t 值，發現僅有前一期二級產業及業人口佔全體比例以及前一期工業區劃設面積佔全體比例此兩項變數之顯著性超過  $\alpha=5\%$  水準，其餘變數之顯著性皆不高。

在模型中各項自變數對應係數的部分，除了當期居住人口佔全體比例、前一期三級產業及業人口佔全體比例之係數為負值(表示與二級產業及業人口呈負向關係)以外，其餘自變數之係數皆為正值(表示與二級產業及業人口皆呈正向關係)；在虛擬變數的部分，代表區域發展差異虛擬變數之係數皆為負值，表示相較於北部區域，中、南以及東部區域之二級產業及業人口發展趨勢是呈現比較緩和的趨勢，而表示都會區生活圈與非都會區生活圈發展差異虛擬變數之係數為正值，代表都會區生活圈之二級產業及業人口

發展情形比非都會區生活圈積極。

表 4-17 二級產業及業人口之初步校估資料表

等式	應變數	自變數	係數	P 值	t 值		
等式(二)	第 n 期二級產業及業人口佔全體比例	第 n 期居住人口佔全體比例	-0.07916	0.7279	-1.100		
		第 n-1 期二級產業及業人口佔全體比例	1.001392	1.0000	22.349***		
		第 n-1 期三級產業及業人口佔全體比例	-0.037921	0.4681	-0.626		
		第 n-1 期交通可及性指標	0.003919	0.1023	0.129		
		第 n-1 期工業區劃設面積佔全體比例	0.007603	0.9777	2.296*		
		虛擬變數 1	-0.000358	0.8701	-1.519		
		虛擬變數 2	-0.000341	0.8484	-1.438		
		虛擬變數 3	-0.000217	0.4642	-0.620		
		虛擬變數 4	0.000072	0.3096	0.399		
		常數項	0.000268	0.7060	1.051		
		R Square			0.90899		
		Adjusted R Square			0.90638		
		F			347.36344***		
***：在顯著水準為 0.005 時 (雙尾)，相關顯著。 **：在顯著水準為 0.01 時 (雙尾)，相關顯著。							
*：在顯著水準為 0.05 時 (雙尾)，相關顯著。							

### (3) 三級產業及業人口

本研究之地方發展模型等式(三)為三級產業及業人口的部分，校估結果如表 4-18 所示。由等式(三)之判定係數值以及調整後判定係數值可以發現等式(三)之解釋能力相當不錯，亦通過變異數分析的 F 檢定，但進一步觀察三級產業及業人口對應自變數之 t 值，發現僅有當期居住人口佔全體比例、前一期三級產業及業人口佔全體比例以及前一期商業區劃設面積佔全體比例此三項變數之顯著性超過  $\alpha=0.5\%$  水準，其餘變數之顯著性皆不高。

在模型中各項自變數對應係數的部分，除了前一期交通可及性指標之係數為負值(表示與三級產業及業人口呈負向關係)以外，其餘自變數之係數皆為正值(表示與三級產業及業人口皆呈正向關係)；在虛擬變數的部分，代表區域發展差異虛擬變數之係數皆

為負值，表示相較於北部區域，中、南以及東部區域之三級產業及業人口發展趨勢是呈現比較緩和的趨勢，而表示都會區生活圈與非都會區生活圈發展差異虛擬變數之係數為正值，代表都會區生活圈之三級產業及業人口發展情形比非都會區生活圈積極。

表 4-18 三級產業及業人口之初步校估資料表

等式	應變數	自變數	係數	P 值	t 值	
等式(三)	第 n 期三級產業及業人口佔全體比例	第 n 期居住人口佔全體比例	0.238919	1.0000	5.276***	
		第 n-1 期二級產業及業人口佔全體比例	0.005520	0.1939	0.246	
		第 n-1 期三級產業及業人口佔全體比例	0.665250	1.0000	16.422***	
		第 n-1 期交通可及性指標	-0.016735	0.6001	-0.843	
		第 n-1 期商業區劃設面積佔全體比例	0.045606	0.9971	3.016***	
		虛擬變數 1	-0.000161	0.7188	-1.079	
		虛擬變數 2	-0.000207	0.8319	-1.381	
		虛擬變數 3	-0.000136	0.4615	-0.616	
		虛擬變數 4	0.000064	0.4251	0.561	
		常數項	-0.000036	0.1795	-0.227	
		R Square			0.92131	
		Adjusted R Square			0.91905	
		F			407.17116***	
***：在顯著水準為 0.005 時 (雙尾)，相關顯著。 **：在顯著水準為 0.01 時 (雙尾)，相關顯著。 *：在顯著水準為 0.05 時 (雙尾)，相關顯著。						

根據本節之模型初步檢定的結果可以發現，由先驗關係建構之地方發展模型，有許多可能影響人口以及產業發展的因素在模型校估之後發現其相關性是不顯著的，在下一部分本研究將針對各項自變數進行統計檢定的工作，並依照檢定結果調整本研究之地方發展模型，重新進行模型校估的工作。

#### 4.2.2 模型初步檢定與修正

本部分進行地方發展模型初步檢定的工作，工作內容包括有共線性檢定以及模型修正的動作，檢定之說明結果以及模型修正結果分別說明如下：

## 1. 共線性檢定

共線性是指某一個自變數與其他自變數間有相當高的線性關係存在著，導致無法分辨個別變數對應變數的效果，進而產生估計誤差。本研究以 VIF(Variance Inflation Factors，變異數膨脹因子)判定自變數間是否存在共線性，VIF 計算方式如式(25)所示：

$$VIF_j = \frac{1}{1-R_j^2} \quad (25)$$

其中  $R_j^2$  為以某一個自變數  $X_j$  為應變數，與其它所有自變數進行線性迴歸分析之  $R^2$  值。由式(25)可以了解，若某一自變數之  $R_j^2$  越大，則該自變數之 VIF 值也越大，即  $X_j$  可由其它自變數之線性組合所取代之，VIF 值越大代表共線性關係越強烈，通常 VIF 超過 10 之自變數即完全無法接受其與其它自變數不相關之假設，表 4-19 至表 4-21 為本研究地方發展模型共線性檢定的結果。

表 4-19 為居住人口對應自變數之共線性檢定結果，根據各自變數對應之 VIF 值可發現，前一期居住人口佔全體比例之 VIF 值高達 8.842，而當期三級產業及業人口佔全體比例之 VIF 值亦達 5.996，此兩項變數算是與其餘變數共線性較高者，其餘自變數之 VIF 值皆相當低。

表 4-19 模型自變數共線性檢定 (居住人口)

等式(一) 應變數：民國 90 年居住人口佔全體比例		
自 變 數	VIF 值	有無共線性
第 n-1 期居住人口佔全體比例	8.842	有強烈共線性
第 n 期二級產業及業人口佔全體比例	2.819	無共線性
第 n 期三級產業及業人口佔全體比例	5.996	有些許共線性
第 n-1 期交通可及性指標	2.190	無共線性
第 n-1 期住宅區劃設面積佔全體比例	2.417	無共線性
第 n-1 期公共設施劃設面積佔全體比例	1.195	無共線性
虛擬變數 1	2.299	無共線性
虛擬變數 2	2.405	無共線性
虛擬變數 3	1.831	無共線性
虛擬變數 4	1.553	無共線性
常數項	--	--

表 4-20 為二級產業及業人口對應自變數之共線性檢定結果，根據各自變數對應之 VIF 值可發現，當期居住人口佔全體比例之 VIF 值高達 7.380，而前一期二級產業及業人口佔全體比例以及前一期三級產業及業人口佔全體比例之 VIF 值亦分別達 6.109 以及 5.376，此三項變數算是與其餘變數共線性較高者，其餘自變數之 VIF 值皆相當低。

表 4-20 模型自變數共線性檢定 (二級產業及業人口)

等式(二) 應變數：民國 90 年二級產業及業人口佔全體比例		
自 變 數	VIF 值	有無共線性
第 n 期居住人口佔全體比例	7.380	有共線性
第 n-1 期二級產業及業人口佔全體比例	6.109	有些許共線性
第 n-1 期三級產業及業人口佔全體比例	5.376	有些許共線性
第 n-1 期交通可及性指標	2.164	無共線性
第 n-1 期工業區劃設面積佔全體比例	2.257	無共線性
虛擬變數 1	2.223	無共線性
虛擬變數 2	2.362	無共線性
虛擬變數 3	1.819	無共線性
虛擬變數 4	1.484	無共線性
常數項	--	--

表 4-21 為三級產業及業人口對應自變數之共線性檢定結果，根據各自變數對應之 VIF 值可發現，當期居住人口佔全體比例之 VIF 值高達 7.417，而前一期三級產業及業人口佔全體比例之 VIF 值亦達 6.232，此兩項變數算是與其餘變數共線性較高者，其餘自變數之 VIF 值皆相當低。

表 4-21 模型自變數共線性檢定 (三級產業及業人口)

等式(三) 應變數：民國 90 年三級產業及業人口佔全體比例		
自 變 數	VIF 值	有無共線性
第 n 期居住人口佔全體比例	7.417	有共線性
第 n-1 期二級產業及業人口佔全體比例	3.842	無共線性
第 n-1 期三級產業及業人口佔全體比例	6.232	有些許共線性
第 n-1 期交通可及性指標	2.332	無共線性
第 n-1 期商業區劃設面積佔全體比例	2.202	無共線性
虛擬變數 1	2.247	無共線性
虛擬變數 2	2.397	無共線性
虛擬變數 3	1.820	無共線性
虛擬變數 4	1.483	無共線性
常數項	--	--

由共線性檢定的結果可以發現，居住人口與其他自變數皆有共線性的關係，其 VIF 值在三個等式裡分別為 8.842、7.380 以及 7.417，表示在本研究之地方發展模型中，居住人口對各個應變數之影響，大部分是可以由其餘之自變數解釋的；而再觀察二級產業及業人口與三級產業及業人口在地方發展模型中與其他自變數之共線性關係時可以發現，前一期之二級產業及業人口以及三級產業及業人口皆與其餘自變數有共線性的關係，且在等式(二)之三級產業及業人口與影響二級產業及業人口之變數間也存在著共線性關係，表示三級產業及業人口之影響可由影響二級產業及業人口各項因子之組合代表。

## 2. 模型檢討

歸納前述檢定之結果，本研究有以下發現：

### (1) 自變數共線性部分：

- 居住人口此項變數在本研究之地方發展模型中，會與影響二、三級產業及業人口之各項因子產生高度共線性關係。
- 地方發展模型中，居住人口、二級產業及業人口以及三級產業及業人口三個等式

中，應變數本身前一期的自變數皆與其餘自變數有共線性的關係。

- 在本研究之地方發展模型中，影響二級產業及業人口發展之因子中，前一期三級產業及業人口與其餘影響二級產業及業人口之因子有共線性的關係，代表三級產業對二級產業之影響可由其它變數之線性組合所反映。

## (2) 變數顯著性部分：

- 根據先驗關係建立之地方發展模型中，討論之三個應變數：居住人口、二級產業及業人口以及三級產業及業人口，受到本身前一期之自變數影響皆相當顯著，相形之下其餘影響因子之顯著性則較低，這有可能是因為自變數間存在著共線性或者各個應變數本身前一期之解釋能力過強的關係而導致的結果，必須進一步針對模型進行修正。
- 為了表現台灣地區北、中、南、東四個區域以及都會區與非都會區之發展特性差異的虛擬變數，在模型中之顯著性皆不高。

## (3) 模型解釋能力部分：

- 本研究之地方發展模型在解釋能力方面，觀察其判定係數、調整後判定係數以及 F 檢定，皆顯示本研究地方發展模型之解釋能力是值得信賴的。

## 3. 模型第一次修正

本研究針對前述之各項統計檢定結果進行模型修正的工作，可能的修正方向有二；一是將顯著性低的自變數剔除，但如此將僅剩下各個應變數之前一期之影響，而本研究之地方發展模型主要想討論在地方發展各部門中，各項因素對人口以及產業發展之影響，故此修正方向是不符合本研究之需要的；二是將共線性高的變數剔除，觀察模型中共線性高的自變數，大部分皆是應變數本身前一期的影響，在模型中可被視為發展趨勢效果，但根據共線性檢定之結果，發展趨勢效果似乎可由其他影響因子共同表達，故將共線性高的變數剔除的修正方向是可以採用的。根據上述討論的結果，本研究採取將本身前一期之影響以其餘影響因子代表之方式修正模型，即將應變數前一期之影響抽離來改善本研究之地方發展模型。

本研究根據上述說明修正之地方發展模型結構如式(26)至式(28)所示，模型中代表發展趨勢效果的自變數(即應變數本身前一期之影響效果)，皆由原先之地方發展模型中剔除，其餘之自變數以及其對應之型態不變。

$$P_{i,t} = c_{11} \cdot (A_{i,t-1})^2 + c_{21} \cdot E2_{i,t} + c_{31} \cdot E3_{i,t} + c_{41} \cdot RA_{i,t-1} + c_{51} \cdot (PA_{i,t-1})^2 \quad (26)$$

$$E2_{i,t} = c_{12} \cdot (A_{i,t-1})^2 + c_{22} \cdot P_{i,t} + c_{32} \cdot E3_{i,t-1} + c_{42} \cdot IA_{i,t-1} \quad (27)$$

$$E3_{i,t} = c_{13} \cdot (A_{i,t-1})^2 + c_{23} \cdot P_{i,t} + c_{33} \cdot E2_{i,t-1} + c_{43} \cdot BA_{i,t-1} \quad (28)$$

### (1) 居住人口

本研究之地方發展模型等式(一)為居住人口的部分，第一次修正校估結果如表 4-22 所示。由等式(一)之判定係數值以及調整後判定係數值可以發現，模型經過第一次修正後，等式(一)之解釋能力雖然較差，但仍然相當不錯，亦通過變異數分析的 F 檢定；進一步觀察居住人口對應自變數之 t 值，除了虛擬變數之外，其餘自變數均達到  $\alpha=0.5\%$  之顯著水準。

在模型中各項自變數對應係數的部分，除了前一期公共設施佔全體比例之係數為負值(表示與居住人口呈負向關係)以外，其餘自變數之係數皆為正值(表示與居住人口皆呈正向關係)；在虛擬變數的部分，代表區域發展差異虛擬變數之係數除了虛擬變數 2 以外皆為負值，表示相較於北部區域，中部以及東部區域之居住人口發展趨勢是呈現比較緩和的趨勢，而南部區域是顯示較為積極的趨勢；而表示都會區生活圈與非都會區生活圈發展差異虛擬變數之係數為正值，代表都會區生活圈之居住人口發展情形比非都會區生活圈積極。

表 4-22 居住人口之第一次修正校估資料表

等式	應變數	自變數	係數	P 值	t 值	
等式(一)	第 n 期居住人口佔全體比例	第 n 期二級產業及業人口佔全體比例	0.153486	1.0000	5.732***	
		第 n 期三級產業及業人口佔全體比例	0.666750	1.0000	16.914***	
		第 n-1 期交通可及性指標	0.076357	0.9971	3.002***	
		第 n-1 期住宅區劃設面積佔全體比例	0.004063	1.0000	6.250***	
		第 n-1 期公共設施劃設面積佔全體比例	-0.092688	0.9980	-3.114***	
		虛擬變數 1	-0.000188	0.6457	-0.928	
		虛擬變數 2	0.000032	0.1268	0.160	
		虛擬變數 3	-0.000011	0.0303	-0.038	
		虛擬變數 4	0.000033	0.1671	0.211	
		常數項	0.000076	0.2596	0.332	
		R Square			0.87395	
		Adjusted R Square			0.87302	
		F			241.11591	
		***：在顯著水準為 0.005 時 (雙尾)，相關顯著。 **：在顯著水準為 0.01 時 (雙尾)，相關顯著。 *：在顯著水準為 0.05 時 (雙尾)，相關顯著。				

## (2) 二級產業及業人口

本研究之地方發展模型等式(二)為二級產業及業人口的部分，第一次修正校估結果如表 4-23 所示。由等式(二)之判定係數值以及調整後判定係數值可以發現，模型經過修正後，等式(二)之解釋能力雖然較差，但仍然可以接受，亦通過變異數分析的 F 檢定；進一步觀察二級產業及業人口對應自變數之 t 值，發現除了前一期交通可性以及虛擬變數以外，其餘自變數均達到  $\alpha=0.5\%$  之顯著水準。

在模型中各項自變數對應係數的部分，除了前一期三級產業及業人口佔全體比例之係數為負值(表示與二級產業及業人口呈負向關係)以外，其餘自變數之係數皆為正值(表示與二級產業及業人口皆呈正向關係)；在虛擬變數的部分，代表區域發展差異虛擬變數中，虛擬變數 1 以及虛擬變數 2 之係數為負值，表示相較於北部區域，中部以及南部區域之二級產業及業人口發展是呈現比較緩和的趨勢，東部區域呈現較積極的趨勢；而表示都會區生活圈與非都會區生活圈發展差異虛擬變數之係數為正值，代表都會區生活

圈之二級產業及業人口發展情形比非都會區生活圈積極。

表 4-23 二級產業及業人口之第一次修正校估資料表

等式	應變數	自變數	係數	P 值	t 值	
等式(二)	第 n 期二級產業及業人口佔全體比例	第 n 期居住人口佔全體比例	1.718004	1.0000	8.379***	
		第 n-1 期三級產業及業人口佔全體比例	-0.828930	1.0000	-4.707***	
		第 n-1 期交通可及性指標	0.023959	0.3041	0.391	
		第 n-1 期工業區劃設面積佔全體比例	0.038036	1.0000	6.739***	
		虛擬變數 1	-0.000335	0.5250	-0.715	
		虛擬變數 2	-0.000797	0.9110	-1.706	
		虛擬變數 3	0.000196	0.2202	0.280	
		虛擬變數 4	0.000591	0.9000	1.650	
		常數項	-0.001114	0.9678	-2.152*	
		R Square			0.69471	
		Adjusted R Square			0.68693	
		F			89.31738	
		***：在顯著水準為 0.005 時 (雙尾)，相關顯著。 **：在顯著水準為 0.01 時 (雙尾)，相關顯著。 *：在顯著水準為 0.05 時 (雙尾)，相關顯著。				

### (3) 三級產業及業人口

本研究之地方發展模型等式(三)為三級產業及業人口的部分，第一次修正校估結果如表 4-24 所示。由等式(三)之判定係數值以及調整後判定係數值可以發現，模型經過修正後，等式(三)之解釋能力雖然較差，但仍然相當不錯，亦通過變異數分析的 F 檢定；進一步觀察三級產業及業人口對應自變數之 t 值，發現僅有前一期交通可及性與虛擬變數之外，其餘自變數均達到  $\alpha=1\%$  的顯著水準。

在模型中各項自變數對應係數的部分，除了前一期交通可及性指標以及前一期二級產業及業人口佔全體比例之係數為負值(表示與三級產業及業人口呈負向關係)以外，其餘自變數之係數皆為正值(表示與三級產業及業人口皆呈正向關係)；在虛擬變數的部分，代表區域發展差異虛擬變數之係數，除了虛擬變數 3 之外，其餘皆為負值，表示相較於北部區域，中部以及南部區域之三級產業及業人口發展趨勢是呈現比較緩和的趨

勢，東部區域則是呈現較積極的趨勢；而表示都會區生活圈與非都會區生活圈發展差異虛擬變數之係數為正值，代表都會區生活圈之三級產業及業人口發展情形比非都會區生活圈積極。

表 4-24 三級產業及業人口之第一次修正校估資料表

等式	應變數	自變數	係數	P 值	t 值	
等式(三)	第 n 期三級產業及業人口佔全體比例	第 n 期居住人口佔全體比例	1.101633	1.0000	15.129***	
		第 n-1 期二級產業及業人口佔全體比例	-0.173622	1.0000	-4.125***	
		第 n-1 期交通可及性指標	-0.030385	0.6436	-0.924	
		第 n-1 期商業區劃設面積佔全體比例	0.064462	0.9905	2.610**	
		虛擬變數 1	-0.000004	0.0117	-0.015	
		虛擬變數 2	-0.000190	0.5645	-0.784	
		虛擬變數 3	0.000274	0.5598	0.773	
		虛擬變數 4	0.000268	0.8535	1.455	
		常數項	-0.000785	0.9981	-3.130***	
		R Square			0.81031	
		Adjusted R Square			0.80548	
		F			167.66869	
		***：在顯著水準為 0.005 時 (雙尾)，相關顯著。 **：在顯著水準為 0.01 時 (雙尾)，相關顯著。 *：在顯著水準為 0.05 時 (雙尾)，相關顯著。				

#### 4. 模型修正之討論：

第一次修正過後的地方發展模型與修正前在各方面的表現皆有相當大的不同，其間差異說明如下：

- 在模型解釋能力的部分，經過修正的地方發展模型之解釋能力均有退步的趨勢，本研究認為這樣的結果是正常的，因為觀察散佈圖可以發現，各個應變數均與本身前一期之值差異不大，因而呈現完美的線性關係，故若將應變數前一期之影響抽離勢必導致模型之解釋能力下降。但觀察修正後模型之判定係數以及調整後判定係數發現，修正過後之模型解釋能力依舊不錯，且可提供更多元的資訊供研究使用，故此修正方向是可以採用的。
- 在各個應變數與其對應自變數之關係顯著性上，可以發現將應變數本身前一期之影

響抽離後，其餘自變數之 t 值皆有上升的趨勢，代表應變數本身前一期對應變數之影響力真的很強，進而導致其他因素之影響力相形之下顯得薄弱而微不足道，將應變數本身前一期之影響抽離後有助於本研究觀察其他因素對應變數之影響關係，故此修正方向是可以採用的。

進一步針對修改過後的地方發展模型進行共線性的檢定工作，表 4-25 為居住人口對應自變數之共線性檢定結果，根據各自變數對應之 VIF 值可發現，其對應自變數之 VIF 值皆相當低；表 4-26 為二級產業及業人口對應自變數之共線性檢定結果，根據各自變數對應之 VIF 值可發現，僅有當期居住人口佔全體比例以及前一期三級產業及業人口佔全體比例依舊與其餘變數有些許共線性，但其共線性關係已經比修正前降低不少，其餘自變數之 VIF 值皆相當低；表 4-27 為三級產業及業人口對應自變數之共線性檢定結果，根據各自變數對應之 VIF 值可發現，其對應自變數之 VIF 值皆相當低。

經過共線性檢定的結果可以發現，修正過後的地方發展模型在自變數共線性的問題上獲得了大幅的改善，三個應變數對應之自變數彼此共線性的問題皆獲得改善，下一節以第一次修正後的模型作為基礎，繼續進行其它檢定與模型修正的工作。

表 4-25 第一次修正模型自變數共線性檢定 (居住人口)

等式(一) 應變數：民國 90 年居住人口佔全體比例		
自 變 數	VIF 值	有無共線性
第 n 期二級產業及業人口佔全體比例	2.668	無共線性
第 n 期三級產業及業人口佔全體比例	2.672	無共線性
第 n-1 期交通可及性指標	2.038	無共線性
第 n-1 期住宅區劃設面積佔全體比例	1.931	無共線性
第 n-1 期公共設施劃設面積佔全體比例	1.153	無共線性
虛擬變數 1	2.293	無共線性
虛擬變數 2	2.403	無共線性
虛擬變數 3	1.830	無共線性
虛擬變數 4	1.552	無共線性
常數項	--	--

表 4-26 第一次修正模型自變數共線性檢定 (二級產業及業人口)

等式(二) 應變數：民國 90 年二級產業及業人口佔全體比例		
自 變 數	VIF 值	有無共線性
第 n 期居住人口佔全體比例	6.131	有些許共線性
第 n-1 期三級產業及業人口佔全體比例	5.291	有些許共線性
第 n-1 期交通可及性指標	2.087	無共線性
第 n-1 期工業區劃設面積佔全體比例	1.420	無共線性
虛擬變數 1	2.217	無共線性
虛擬變數 2	2.328	無共線性
虛擬變數 3	1.819	無共線性
虛擬變數 4	1.472	無共線性
常數項	--	--

表 4-27 第一次修正模型自變數共線性檢定 (三級產業及業人口)

等式(三) 應變數：民國 90 年三級產業及業人口佔全體比例		
自 變 數	VIF 值	有無共線性
第 n 期居住人口佔全體比例	4.515	無共線性
第 n-1 期二級產業及業人口佔全體比例	3.840	無共線性
第 n-1 期交通可及性指標	2.257	無共線性
第 n-1 期商業區劃設面積佔全體比例	1.690	無共線性
虛擬變數 1	2.241	無共線性
虛擬變數 2	2.396	無共線性
虛擬變數 3	1.798	無共線性
虛擬變數 4	1.472	無共線性
常數項	--	--

#### 4.2.3 模型檢定以及確定

本部分進行地方發展模型第二階段之修正工作，以及後續之各項檢定工作，在本階段可確定本研究之地方發展模型。

##### 1. 模型第二次修正

第二次修正主要在處理顯著性不高之自變數以及虛擬變數的問題如下：

- 居住人口與前一期交通可及性的關係在本研究之地方發展模型中是顯著的，但是二

級產業與三級產業及業人口卻與前一期交通可及性無明顯的直接關係，推測交通可及性可能是透過影響居住人口進而對二、三級產業及業人口產生間接影響。

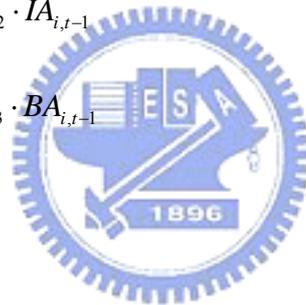
- 用以代表台灣地區四大區域以及都會區與非都會區生活圈發展差異之虛擬變數，在本研究之地方發展模型中與應變數之關係均不顯著，可能表示台灣地區四大區域或者都會與非都會生活圈之發展特性差異不大，亦或已在模型其餘影響因子中表現出來。

針對前述問題，本研究進行第二次的模型修正，修正的方向主要為將與應變數關係不顯著之自變數剔除，式(29)至式(31)為地方發展模型之第二次修正型態：

$$P_{i,t} = c_{11} \cdot (A_{i,t-1})^2 + c_{21} \cdot E2_{i,t} + c_{31} \cdot E3_{i,t} + c_{41} \cdot RA_{i,t-1} + c_{51} \cdot (PA_{i,t-1})^2 \quad (29)$$

$$E2_{i,t} = c_{12} \cdot P_{i,t} + c_{22} \cdot E3_{i,t-1} + c_{32} \cdot IA_{i,t-1} \quad (30)$$

$$E3_{i,t} = c_{13} \cdot P_{i,t} + c_{23} \cdot E2_{i,t-1} + c_{33} \cdot BA_{i,t-1} \quad (31)$$



### (1) 居住人口

本研究之地方發展模型等式(一)為居住人口的部分，第二次修正校估結果如表 4-28 所示。由等式(一)之判定係數值以及調整後判定係數值可以發現，模型經過再次修正後，等式(一)之解釋能力反而有上升的現象，亦通過變異數分析的 F 檢定；進一步觀察居住人口對應自變數之 t 值，所有自變數均達到  $\alpha=0.5\%$  之顯著水準。

在模型中各項自變數對應係數的部分，除了前一期公共設施佔全體比例之係數為負值(表示與居住人口呈負向關係)以外，其餘自變數之係數皆為正值(表示與居住人口皆呈正向關係)。

表 4-28 居住人口之第二次修正校估資料表

等式	應變數	自變數	係數	P 值	t 值	
等式(一)	第 n 期居住人口佔全體比例	第 n 期二級產業及業人口佔全體比例	0.156451	1.0000	6.117***	
		第 n 期三級產業及業人口佔全體比例	0.666198	1.0000	17.786***	
		第 n-1 期交通可及性指標	0.077611	0.9996	3.553***	
		第 n-1 期住宅區劃設面積佔全體比例	0.004099	1.0000	9.739***	
		第 n-1 期公共設施劃設面積佔全體比例	-0.088287	0.9973	-3.025***	
		R Square				0.92156
		Adjusted R Square				0.92033
		F				747.22868
<p>***：在顯著水準為 0.005 時 (雙尾)，相關顯著。 **：在顯著水準為 0.01 時 (雙尾)，相關顯著。</p> <p>*：在顯著水準為 0.05 時 (雙尾)，相關顯著。</p>						

## (2) 二級產業及業人口

本研究之地方發展模型等式(二)為二級產業及業人口的部分，第二次修正校估結果如表 4-29 所示。由等式(二)之判定係數值以及調整後判定係數值可以發現，模型經過再次修正後，等式(二)之解釋能力與修正前差異不大，仍然可以接受，亦通過變異數分析的 F 檢定；進一步觀察二級產業及業人口對應自變數之 t 值，所有自變數皆達到  $\alpha=0.5\%$  之顯著水準。

在模型中各項自變數對應係數的部分，除了前一期三級產業及業人口佔全體比例之係數為負值(表示與二級產業及業人口呈負向關係)以外，其餘自變數之係數皆為正值(表示與二級產業及業人口皆呈正向關係)。

表 4-29 二級產業及業人口之第二次修正校估資料表

等式	應變數	自變數	係數	P 值	t 值	
等式(二)	第 n 期二級產業及業人口佔全體比例	第 n 期居住人口佔全體比例	1.867751	1.0000	9.301***	
		第 n-1 期三級產業及業人口佔全體比例	-0.907677	1.0000	-5.000***	
		第 n-1 期工業區劃設面積佔全體比例	0.038417	1.0000	6.552***	
		常數項	-0.001397	1.0000	-5.976***	
		R Square				0.66912
		Adjusted R Square				0.66601
		F				215.02987
***：在顯著水準為 0.005 時 (雙尾)，相關顯著。 **：在顯著水準為 0.01 時 (雙尾)，相關顯著。						
*：在顯著水準為 0.05 時 (雙尾)，相關顯著。						

### (3) 三級產業及業人口

本研究之地方發展模型等式(三)為三級產業及業人口的部分，第二次修正校估結果如表 4-30 所示。由等式(三)之判定係數值以及調整後判定係數值可以發現，模型經過再次修正後，等式(三)之解釋能力與修正前差異不大，仍然相當不錯，亦通過變異數分析的 F 檢定；進一步觀察三級產業及業人口對應自變數之 t 值，所有自變數皆達到  $\alpha=0.5\%$  之顯著水準。

在模型中各項自變數對應係數的部分，除了前一期交通可及性指標以及前一期二級產業及業人口佔全體比例之係數為負值(表示與三級產業及業人口呈負向關係)以外，其餘自變數之係數皆為正值(表示與三級產業及業人口皆呈正向關係)。

表 4-30 三級產業及業人口之第二次修正校估資料表

等式	應變數	自變數	係數	P 值	t 值	
等式(三)	第 n 期三級產業及業人口佔全體比例	第 n 期居住人口佔全體比例	1.088910	1.0000	16.349***	
		第 n-1 期二級產業及業人口佔全體比例	-0.169858	1.0000	-4.119***	
		第 n-1 期商業區劃設面積佔全體比例	0.065683	0.9963	2.927***	
		常數項	-0.000772	1.0000	-7.623***	
		R Square				0.80983
		Adjusted R Square				0.80804
		F				452.81736
***：在顯著水準為 0.005 時 (雙尾)，相關顯著。 **：在顯著水準為 0.01 時 (雙尾)，相關顯著。 *：在顯著水準為 0.05 時 (雙尾)，相關顯著。						

## 2. 模型檢定分析

本研究之地方發展模型經過二次修正後，基本型態大致已經成型，本段進行模型的各项檢定工作，工作內容包括共線性檢定、殘差變異數同質性檢定以及誤差常態分配檢定，檢定內容與結果說明如下：



### (1) 共線性檢定

表 4-31 為居住人口對應自變數之共線性檢定結果，根據各自變數對應之 VIF 值可發現，其對應自變數之 VIF 值皆相當低；表 4-32 為二級產業及業人口對應自變數之共線性檢定結果，根據各自變數對應之 VIF 值可發現，僅有當期居住人口佔全體比例以及前一期三級產業及業人口佔全體比例依舊與其餘變數有輕微的共線性，但是在可以接受的範圍內，其餘自變數之 VIF 值皆相當低；表 4-33 為三級產業及業人口對應自變數之共線性檢定結果，根據各自變數對應之 VIF 值可發現，其對應自變數之 VIF 值皆相當低。

表 4-31 修正模型自變數共線性檢定 (居住人口)

等式(一) 應變數：民國 90 年居住人口佔全體比例		
自 變 數	VIF 值	有無共線性
第 n 期二級產業及業人口佔全體比例	2.507	無共線性
第 n 期三級產業及業人口佔全體比例	2.589	無共線性
第 n-1 期交通可及性指標	1.677	無共線性
第 n-1 期住宅區劃設面積佔全體比例	1.706	無共線性
第 n-1 期公共設施劃設面積佔全體比例	1.115	無共線性

表 4-32 修正模型自變數共線性檢定 (二級產業及業人口)

等式(二) 應變數：民國 90 年二級產業及業人口佔全體比例		
自 變 數	VIF 值	有無共線性
第 n 期居住人口佔全體比例	5.766	有輕微共線性
第 n-1 期三級產業及業人口佔全體比例	5.162	有輕微共線性
第 n-1 期工業區劃設面積佔全體比例	1.353	無共線性
常數項	--	--

表 4-33 修正模型自變數共線性檢定 (三級產業及業人口)

等式(三) 應變數：民國 90 年三級產業及業人口佔全體比例		
自 變 數	VIF 值	有無共線性
第 n 期居住人口佔全體比例	4.101	無共線性
第 n-1 期二級產業及業人口佔全體比例	3.407	無共線性
第 n-1 期商業區劃設面積佔全體比例	1.492	無共線性
常數項	--	--

## (2) 殘差變異數同質性檢定

本部分進行殘差變異數同質性檢定，本研究使用 Park-Glejser 檢定方法進行，該方法目的在檢驗殘差之變異數與自變數之間是否存在式(32)的關係：

$$\text{var}(\varepsilon_i) = \sigma_i^2 = \sigma^2 X_i^\delta e^{u_i} \quad (32)$$

其中， $\varepsilon_i$  為樣本  $i$  之殘差值， $\sigma_i^2$  為樣本  $i$  殘差值之變異數， $X_i$  為被懷疑與殘差變異有關之自變數， $e$  為自然數，其餘為固定參數。將式(32)之關係取對數值之後可以式(33)的型

態表示，

$$\log \sigma_i^2 = \log \sigma^2 + \delta \log X_i + u_i \quad (33)$$

我們可以利用 OLS 校估產生之殘差值估計式(33)中  $\sigma_i$  的部分，得到式(34)的關係，

$$\log \hat{\varepsilon}_i^2 = \gamma + \delta \log X_i + u_i \quad (34)$$

若  $\delta$  係數之 t 檢定值未通過顯著水準之門檻，表示殘差變異與自變數有關，本研究即根據式(34)的關係，將二階段最小平方法之第二階段校估產生之殘差值取其平方之對數值，再與對應之自變數之對數值逐一進行檢驗，若無法通過殘差變異同質檢定，則將二階段最小平方法之第二階段校估方式改用 WLS 方式校估，表 4-34 為殘差變異數同質性檢定的結果。

表 4-34 殘差變異數同質性檢定結果

應變數	自變數	係數 ( $\delta$ )	t 值	檢定結果
居住人口佔全體比例	當期二級產業及業人口佔全體比例	0.704	10.312	10.312>1.96；未通過
	當期三級產業及業人口佔全體比例	-0.608	8.060	8.060>1.96；未通過
	前一期交通可及性	0.303	5.457	5.457>1.96；未通過
	前一期住宅區劃設面積佔全體比例	0.142	2.245	2.245>1.96；未通過
	前一期公共設施劃設面積佔全體比例	0.305	6.691	6.691>1.96；未通過
二級產業及業人口佔全體比例	當期居住人口佔全體比例	0.225	2.310	2.310>1.96；未通過
	前一期三級產業及業人口佔全體比例	0.217	2.372	2.372>1.96；未通過
	前一期工業區劃設面積佔全體比例	0.003	0.122	0.122<1.96；通過
三級產業及業人口佔全體比例	當期居住人口佔全體比例	-0.434	-5.723	5.723>1.96；未通過
	前一期二級產業及業人口佔全體比例	-0.219	-5.093	5.093>1.96；未通過
	前一期商業區劃設面積佔全體比例	-0.107	-3.833	3.833>1.96；未通過
$\alpha=0.05, t_{(323,0.025)}=1.96$				

由表 4-34 可以發現，除了等式(二)，也就是二級產業及業人口中之前一期工業區劃設面積該自變數通過 Park-Glejser 檢定之外，其餘皆無法通過檢定，故本研究將以 WLS 方式進行二階段最小平方法的第二階段校估。修正方式將使用 Park-Glejser 檢定方法中之修正方式，即將迴歸式中之應變數與自變數皆除上殘差變異數同質性最嚴重自變數之

$\hat{\delta}/2$  次方，以單一自變數為例，說明如式(35)：

$$\frac{Y_i}{X_i^{\hat{\delta}/2}} = \alpha \frac{1}{X_i^{\hat{\delta}/2}} + \beta X_i^{1-\hat{\delta}/2} + \frac{\varepsilon_i}{X_i^{\hat{\delta}/2}} \quad (35)$$

將應變數、自變數以及常數項皆除以  $X_i^{\hat{\delta}/2}$ ，其中  $X_i$  為殘差變異數同質性最嚴重之自變數， $\hat{\delta}$  為該自變數對數值與殘差平方對數值進行回歸分析之係數，以新的應變數與自變數重新進行二階段最小平方第二階段之 OLS 校估，以得到新的關係式，若持續出現殘差變異數同質性過高之自變數，則反覆進行修正，修正結果如下：

### ① 居住人口

表 4-35 為經過修正模型自變數對數值與殘差平方對數值之 t 值，可以發現經過修正後的模型皆通過殘差變異數同質性的檢定。第三次修正校估結果如表 4-36 所示，可以發現模型之判定係數與調整後判定係數皆有上升的趨勢，亦通過 F 檢定，所有自變數之 t 值皆達  $\alpha=0.5\%$  之顯著水準。



表 4-35 第三次修正後模型殘差變異數同質性檢定結果 (居住人口)

應變數	自變數	係數	t 值	檢定結果
居住人口佔全體比例	當期二級產業及業人口佔全體比例	0.066	0.735	0.735<1.96；通過
	當期三級產業及業人口佔全體比例	0.176	1.915	1.915<1.96；通過
	前一期交通可及性	-0.043	-0.684	0.684<1.96；通過
	前一期住宅區劃設面積佔全體比例	-0.022	-0.384	0.384<1.96；通過
	前一期公共設施劃設面積佔全體比例	0.081	1.729	1.729<1.96；通過
$\alpha=0.05, t_{(323,0.025)}=1.96$				

表 4-36 居住人口之第三次修正校估資料表

等式	應變數	自變數	係數	P 值	t 值	
等式(一)	第 n 期居住人口佔全體比例	第 n 期二級產業及業人口佔全體比例	0.158	1.000	39.791***	
		第 n 期三級產業及業人口佔全體比例	0.654	1.000	132.351***	
		第 n-1 期交通可及性指標	0.062	1.000	23.218***	
		第 n-1 期住宅區劃設面積佔全體比例	0.004	1.000	111.771***	
		第 n-1 期公共設施劃設面積佔全體比例	-0.082	1.000	-1.181***	
		R Square	0.998			
		Adjusted R Square	0.998			
		F	32816.217			
***：在顯著水準為 0.005 時 (雙尾)，相關顯著。 **：在顯著水準為 0.01 時 (雙尾)，相關顯著。						
*：在顯著水準為 0.05 時 (雙尾)，相關顯著。						

② 二級產業及業人口

表 4-37 為經過修正模型自變數對數值與殘差平方對數值之 t 值，可以發現經過修正後的模型皆通過殘差變異數同質性的檢定。第三次修正校估結果如表 4-38 所示，可以發現模型之判定係數與調整後判定係數皆有上升的趨勢，亦通過 F 檢定，所有自變數皆達到  $\alpha=0.5\%$  之顯著水準。

表 4-37 第三次修正後模型殘差變異數同質性檢定結果 (二級產業及業人口)

應變數	自變數	係數	t 值	檢定結果
二級產業及業人口佔全體比例	當期居住人口佔全體比例	0.087	0.856	0.856<1.96；通過
	前一期三級產業及業人口佔全體比例	0.138	1.369	1.369<1.96；通過
	前一期工業區劃設面積佔全體比例	0.039	-1.474	1.474<1.96；通過
$\alpha=0.05, t_{(323,0.025)}=1.96$				

表 4-38 二級產業及業人口之第三次修正校估資料表

等式	應變數	自變數	係數	P 值	t 值	
等式(二)	第 n 期二級產業及業人口佔全體比例	第 n 期居住人口佔全體比例	1.372	1.000	13.247***	
		第 n-1 期三級產業及業人口佔全體比例	-0.510	1.000	-5.199***	
		第 n-1 期工業區劃設面積佔全體比例	0.042	1.000	13.290***	
		常數項	-0.00085	1.000	8.459***	
		R Square				0.885
		Adjusted R Square				0.884
		F				615.356
***：在顯著水準為 0.005 時 (雙尾)，相關顯著。 **：在顯著水準為 0.01 時 (雙尾)，相關顯著。						
*：在顯著水準為 0.05 時 (雙尾)，相關顯著。						

### ③ 三級產業及業人口

表 4-39 為經過修正模型自變數對數值與殘差平方對數值之 t 值，可以發現經過修正後的模型皆通過殘差變異數同質性的檢定。第三次修正校估結果如表 4-40 所示，可以發現模型之判定係數與調整後判定係數皆有上升的趨勢，亦通過 F 檢定，所有自變數皆達到  $\alpha=0.5\%$  之顯著水準。

表 4-39 第三次修正後模型殘差變異數同質性檢定結果 (三級產業及業人口)

應變數	自變數	係數	t 值	檢定結果
三級產業及業人口佔全體比例	當期居住人口佔全體比例	0.024	0.332	0.332<1.96；通過
	前一期二級產業及業人口佔全體比例	-0.037	-0.822	0.822<1.96；通過
	前一期商業區劃設面積佔全體比例	-0.029	-0.817	0.817<1.96；通過
$\alpha=0.05, t_{(323,0.025)}=1.96$				

表 4-40 三級產業及業人口之第三次修正校估資料表

等式	應變數	自變數	係數	P 值	t 值	
等式(三)	第 n 期三級產業及業人口佔全體比例	第 n 期居住人口佔全體比例	1.009	1.000	36.479***	
		第 n-1 期二級產業及業人口佔全體比例	-0.135	1.000	-8.346***	
		第 n-1 期商業區劃設面積佔全體比例	0.087	1.000	9.683***	
		常數項	-0.00064	1.000	15.832***	
		R Square				0.974
		Adjusted R Square				0.973
		F				2948.671
***：在顯著水準為 0.005 時 (雙尾)，相關顯著。 **：在顯著水準為 0.01 時 (雙尾)，相關顯著。						
*：在顯著水準為 0.05 時 (雙尾)，相關顯著。						

### (3) 殘差常態分配檢定

本部分檢驗第三次修正後模型之殘差是否呈常態分配，亦即檢定  $\hat{\varepsilon} \sim N(0, \sigma^2)$  以滿足迴歸之基本假設，修正後模型三條等式之殘差直方圖以及常態機率 Q-Q 圖如圖 4-18 至圖 4-23 所示，結果討論如下：

#### ① 居住人口

圖 4-18 為居住人口校估等式之殘差直方圖，圖 4-19 為殘差常態機率 Q-Q 圖，可以發現居住人口之殘差直方圖之常態曲線呈現「鐘形」，且無明顯偏態；而殘差常態分配之 Q-Q 圖亦與期望值吻合，故可以接受常態分配之假設。

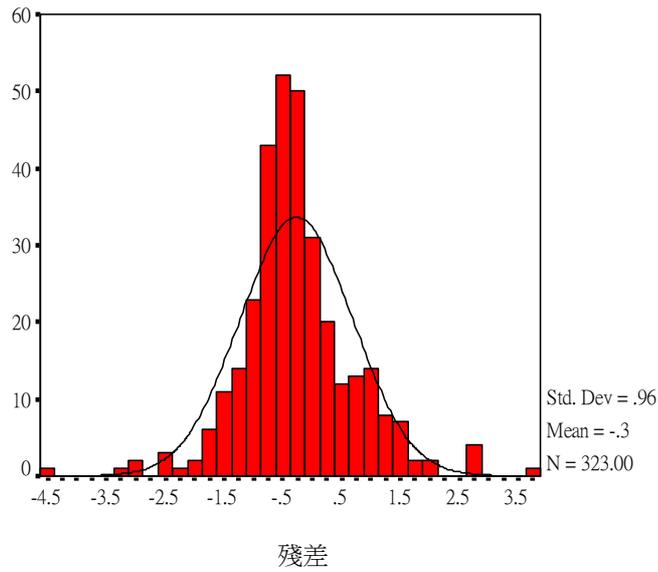


圖 4-18 居住人口校估等式之殘差直方圖

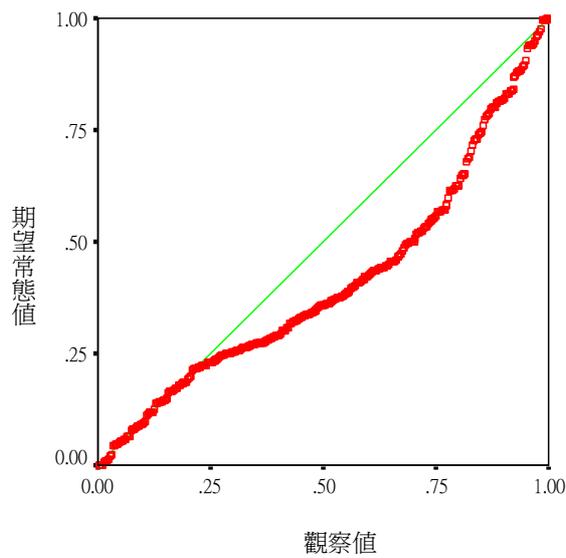


圖 4-19 居住人口校估等式之殘差常態機率 Q-Q 圖

## ② 二級產業及業人口

圖 4-20 為二級產業及業人口校估等式之殘差直方圖，圖 4-21 為殘差常態機率 Q-Q 圖，可以發現二級產業及業人口之殘差直方圖之常態曲線呈現「鐘形」，且無明顯偏態；而殘差常態分配之 Q-Q 圖亦與期望值吻合，故可以接受常態分配之假設。

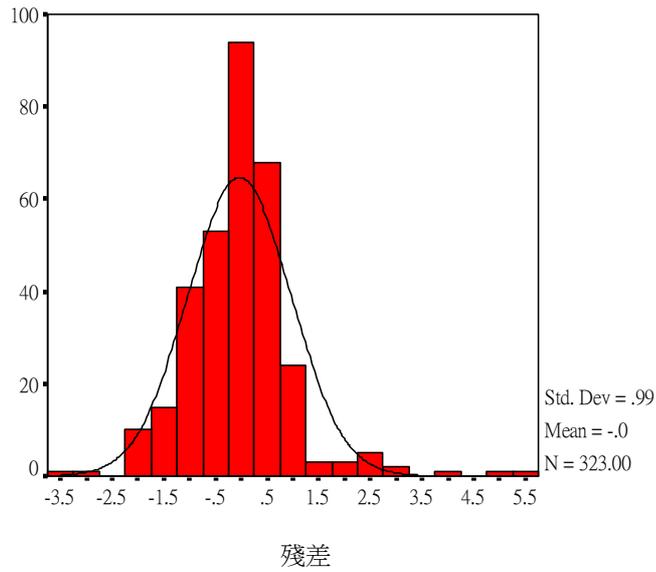


圖 4-20 二級產業及業人口校估等式之殘差直方圖

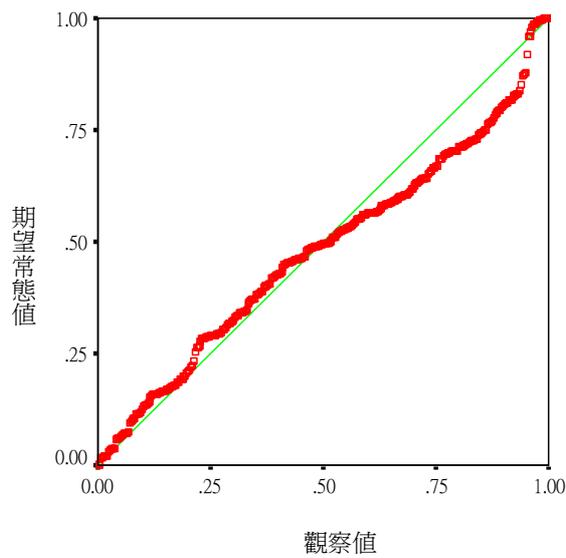


圖 4-21 二級產業及業人口校估等式之殘差常態機率 Q-Q 圖

### ③ 三級產業及業人口

圖 4-22 為三級產業及業人口校估等式之殘差直方圖，圖 4-23 為殘差常態機率 Q-Q 圖，可以發現三級產業及業人口之殘差直方圖之常態曲線呈現「鐘形」，雖然右端呈輕微偏態，但不太嚴重且可以接受；而殘差常態分配之 Q-Q 圖亦與期望值吻合，故可以接

受常態分配之假設。

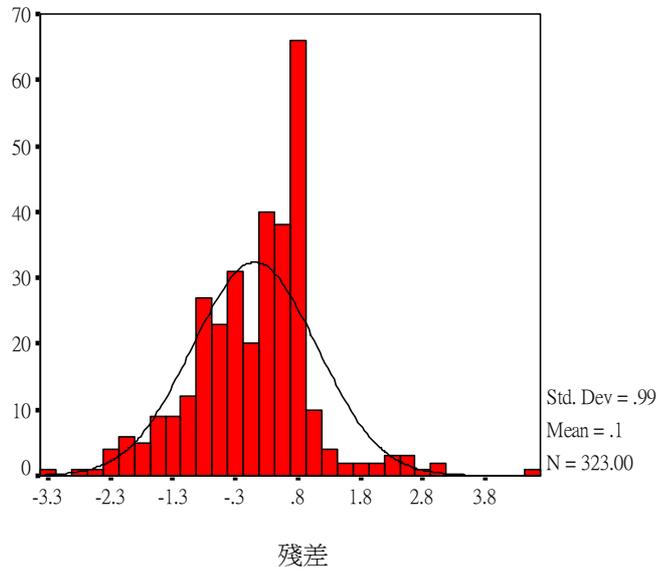


圖 4-22 三級產業及業人口校估式之殘差直方圖

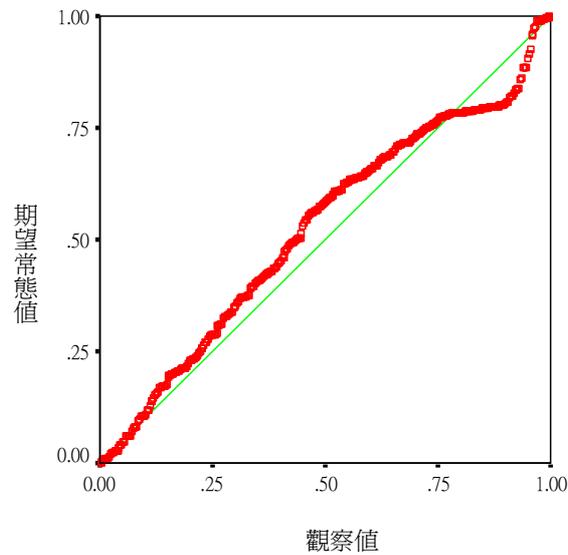


圖 4-23 三級產業及業人口校估式之殘差常態機率 Q-Q 圖

經過多次修正後的地方發展模型，在模型解釋能力、自變數之顯著性、自變數之共線性檢定、殘差變異數同質性檢定以及殘差是否呈常態分配皆通過檢驗，並因樣本為橫斷面資料，理論上無自我相關問題，故可接受其為最佳線性不偏估計式。本研究之地方

發展模型最終的型態為式(36)至式(38)所示，圖 4-24 為經過修正之模型架構圖，詳細討論如下：

$$P_{i,t} = 0.062(A_{i,t-1})^2 + 0.158E2_{i,t} + 0.654E3_{i,t} + 0.004RA_{i,t-1} - 0.082(PA_{i,t-1})^2 \quad (36)$$

$$E2_{i,t} = 1.372P_{i,t} - 0.510E3_{i,t-1} + 0.042IA_{i,t-1} - 0.000855 \quad (37)$$

$$E3_{i,t} = 1.009P_{i,t} - 0.135E2_{i,t-1} + 0.087BA_{i,t-1} - 0.000639 \quad (38)$$

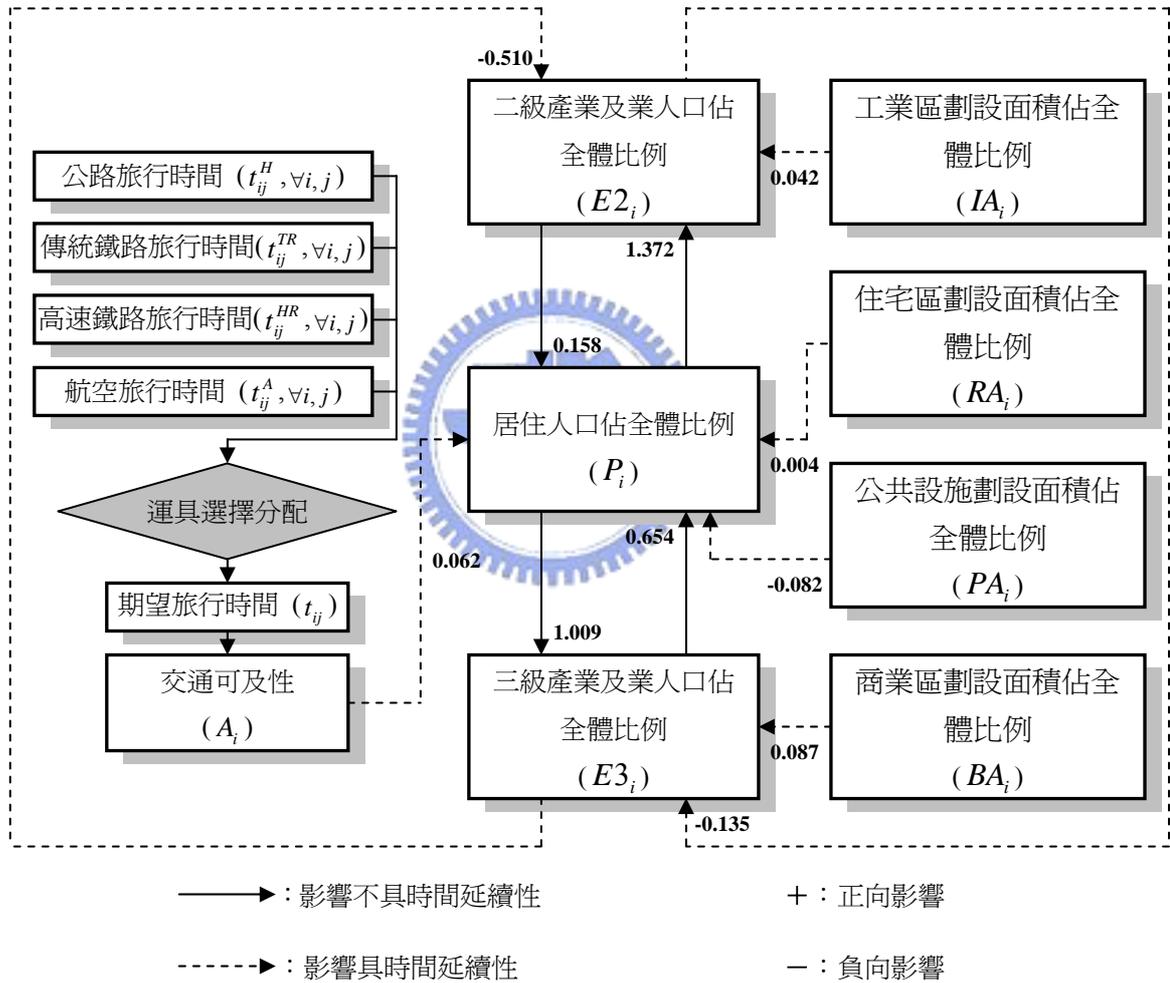


圖 4-24 修正後之模型架構圖

1. 不管是居住人口，或者是二、三級產業及業人口，其發展趨勢皆受本身前一期相當程度之影響，然而因為本研究主要著重於其他因素對於居住或及業人口之影響分析，並且自變數間存在共線關係之因素，在本研究建構之地方發展模型中，將居住人口以及

二、三級產業及業人口本身前一期之影響以其餘之影響因素代表之。

2. 影響居住人口發展之因素與先驗關係的認知差異不大，且其關係亦相當合理。影響居住人口發展的因子當中，當期之二、三級產業發展趨勢，在模型中是以二、三級產業及業人口數表示，兩者對於居住人口皆為正向之影響；前一期交通可及性對於居住人口之影響亦為正向之影響；前一期住宅區劃設面積對居住人口亦為正向影響；而前一期公共設施劃設面積對居住人口之影響為負向，顯示住宅區與公共設施二種土地面積之間的替代效果大於公共設施對居住人口的正向吸引效果所導致的。整體來說，高鐵設站對當地人口發展之總影響為正向或負向，必須在下一部分進行假說驗證之後才可以確認。
3. 影響二級產業及業人口發展的因素當中，當期居住人口之影響為正向的；前一期三級產業及業人口的影響為負向的，顯示三級產業與二級產業間的土地利用替代效果大於產業間的互相吸引效果；前一期工業區劃設面積之影響亦為正向之影響，與先驗關係的認知相同；而在理論模型中出現的交通可及性對二級產業及業人口發展的直接影響，因為其關係不顯著而刪除，推測交通可及性是藉著透過對居住人口的直接影響關係而間接地影響二級產業及業人口。整體來說，高鐵設站對當地二級產業及業人口發展之總影響為正向或負向，必須在下一部分進行假說驗證之後才可以確認。
3. 三級產業及業人口之影響因素與二級產業及業人口雷同，亦是受當期居住人口之正向影響；與前一期二級產業及業人口之關係為負向關係，顯示二級產業與三級產業間的土地利用替代效果大於產業間的互相吸引效果；前一期商業區劃設面積亦為正向影響，與先驗關係的認知相同；而在理論模型中出現的交通可及性對三級產業及業人口發展的直接影響，因為其關係不顯著而刪除，推測交通可及性是藉著透過對居住人口的直接影響關係而間接地影響三級產業及業人口。整體來說，高鐵設站對當地三級產業及業人口發展之總影響為正向或負向，必須在下一部分進行假說驗證之後才可以確認。
4. 用以代表區域發展差異以及都會生活圈與非都會生活圈發展差異的虛擬變數在模型中與應變數的關係皆不顯著，代表台灣地區四大區域以及都會與非都會區之發展並無

明顯的差異，也有可能是其發展差異已經在其他變數中表達出來。

### 4.3 假說驗證

本節首先對上一節建構之地方發展模型所顯示之影響關係進行分析，繼而針對上一章提出之各項假說進行驗證。

#### 1. 影響關係討論

在前節校估之地方發展模型中，變數共可分為兩類，一是不受模型中其他變數影響之外生變數，包括交通可及性指標、住宅區劃設面積、公共設施劃設面積、工業區劃設面積以及商業區劃設面積；二是受模型中其他變數影響之內生變數，包括有居住人口、二級產業及業人口以及三級產業及業人口。高鐵系統通車之後將直接改變模型之外生變數，進而影響內生變數，故欲分析高鐵系統對地方發展之影響以及進行假說驗證之前，必須先了解模型中各項變數間之影響關係。式(39)至式(41)為式(36)至式(38)中將內生變數經過移項代換至等號左側後的模式型態。

$$P_{i,t} = -0.716E2_{i,t-1} - 0.653E3_{i,t-1} + 0.032RA_{i,t-1} - 0.665(PA_{i,t-1})^2 + 0.054IA_{i,t-1} + 0.461BA_{i,t-1} + 0.503(A_{i,t-1})^2 \quad (39)$$

$$E2_{i,t} = -0.982E2_{i,t-1} - 1.406E3_{i,t-1} + 0.044RA_{i,t-1} - 0.912(PA_{i,t-1})^2 + 0.116IA_{i,t-1} + 0.633BA_{i,t-1} + 0.690(A_{i,t-1})^2 \quad (40)$$

$$E3_{i,t} = -0.857E2_{i,t-1} - 0.659E3_{i,t-1} + 0.033RA_{i,t-1} - 0.671(PA_{i,t-1})^2 + 0.054IA_{i,t-1} + 0.552BA_{i,t-1} + 0.507(A_{i,t-1})^2 \quad (41)$$

表 4-41 為根據式(39)至式(41)整理變數間總影響關係，由表 4-41 可以發現模型中之各個內生變數除了受前一期之外生變數影響外，亦受前一期之二級產業與三級產業及業人口之影響，外生變數除了公共設施劃設面積對居住人口以及二級產業與三及產業及業人口為負向影響之外，其餘皆為正向影響，本研究推測有可能是公共設施劃設面積對該地區之正向吸引效果小於該土地類型劃設面積與其他土地類型劃設面積之替代效果導

致的；而前一期之二級產業與三級產業及業人口對各個內生變數皆為負向之影響，本研究推測居住人口與產業人口間是存在著替代關係的，且具有時間延遲效應。

表 4-41 第 t-1 期外生變數對第 t 期內生變數之總影響關係

外生變數 \ 內生變數	居住人口 (第 t 期)	二級產業及業人口 (第 t 期)	三級產業及業人口 (第 t 期)
第 t-1 期二級產業及業人口	-0.716	-0.982	-0.857
第 t-1 期三級產業及業人口	-0.653	-1.406	-0.659
第 t-1 期住宅區劃設面積	0.032	0.044	0.033
第 t-1 期公共設施劃設面積	-0.665	-0.912	-0.671
第 t-1 期工業區劃設面積	0.054	0.116	0.054
第 t-1 期商業區劃設面積	0.461	0.633	0.552
第 t-1 期交通可及性指標	0.503	0.690	0.507

此外，因為二級產業與三級產業及業人口與彼此前一期之間存在著替代效果，導致前二期甚至前數期之各項外生變數亦可透過這層關係間接影響模型中的各項內生變數，式(42)至式(44)為將式(39)至式(41)中前一期二級產業與三級產業及業人口對內生變數影響逐步以外生變數表達後的結果，因為版面的關係，故僅表達前三期外生變數對內生變數的影響。

$$\begin{aligned}
 P_{i,t} = & 0.032RA_{i,t-1} - 0.665(PA_{i,t-1})^2 + 0.054IA_{i,t-1} + 0.461BA_{i,t-1} + 0.503(A_{i,t-1})^2 \\
 & - 0.053RA_{i,t-2} + 1.091(PA_{i,t-2})^2 - 0.118IA_{i,t-2} - 0.814BA_{i,t-2} - 0.825(A_{i,t-2})^2 \\
 & + 0.103RA_{i,t-3} - 2.116(PA_{i,t-3})^2 + 0.224IA_{i,t-3} + 1.594BA_{i,t-3} + 1.600(A_{i,t-3})^2 \dots \quad (42)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 E2_{i,t} = & 0.044RA_{i,t-1} - 0.912(PA_{i,t-1})^2 + 0.116IA_{i,t-1} + 0.633BA_{i,t-1} + 0.690(A_{i,t-1})^2 \\
 & - 0.089RA_{i,t-2} + 1.839(PA_{i,t-2})^2 - 0.190IA_{i,t-2} - 1.398BA_{i,t-2} - 1.391(A_{i,t-2})^2 \\
 & + 0.172RA_{i,t-3} - 3.528(PA_{i,t-3})^2 + 0.377IA_{i,t-3} + 2.649BA_{i,t-3} + 2.668(A_{i,t-3})^2 \dots \quad (43)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
E3_{i,t} = & 0.033RA_{i,t-1} - 0.671(PA_{i,t-1})^2 + 0.054IA_{i,t-1} + 0.552BA_{i,t-1} + 0.507(A_{i,t-1})^2 \\
& - 0.059RA_{i,t-2} + 1.224(PA_{i,t-2})^2 - 0.135IA_{i,t-2} - 0.907BA_{i,t-2} - 0.926(A_{i,t-2})^2 \\
& + 0.116RA_{i,t-3} - 2.384(PA_{i,t-3})^2 + 0.252IA_{i,t-3} + 1.797BA_{i,t-3} + 1.802(A_{i,t-3})^2 \dots \dots \quad (44)
\end{aligned}$$

圖 4-25 是以第  $t-2$  期住宅區劃設面積對第  $t$  期居住人口為例之影響流程圖，影響第  $t-1$  期住宅區劃設面積對第  $t$  期居住人口為正向影響，但是第  $t-2$  期住宅區劃設面積對第  $t$  期居住人口則為負向影響，這是因為第  $t-2$  期住宅區劃設面積對第  $t-1$  期之居住人口以及二、三級產業及業人口有正向影響，而第  $t-1$  期之二、三級產業及業人口又與第  $t$  期之二、三級產業及業人口之間存在著替代效果，故導致第  $t-2$  期住宅區劃設面積對第  $t$  期居住人口有負向影響。表 4-42 為不同期之外生變數對第  $t$  期之各個內生變數影響關係整理，因為版面的問題故僅整理至內生變數與前三期各個外生變數間之關係，由表 4-42 可以發現外生變數對內生變數之影響會隨著期數之不同而有不同方向的影響。

此外，由表 4-42 可以發現第  $t-3$  期之各項外生變數對第  $t$  期之內生變數之影響幅度皆大於第  $t-2$  期以及第  $t-1$  期之影響幅度，表示外生變數對內生變數之影響效果是有累積效果存在的。整體來說，若不考慮到二級產業與三級產業及業人口與彼此前一期之替代效果，除了公共設施劃設面積對各個內生變數為負向影響之外，其餘皆為正向影響，可以視為外生變數對內生變數之『短期影響』；若考慮到二級產業與三級產業及業人口與彼此前一期之替代效果，則各項外生變數對內生變數之影響則不一定，可以視為外生變數對內生變數之『長期影響』。

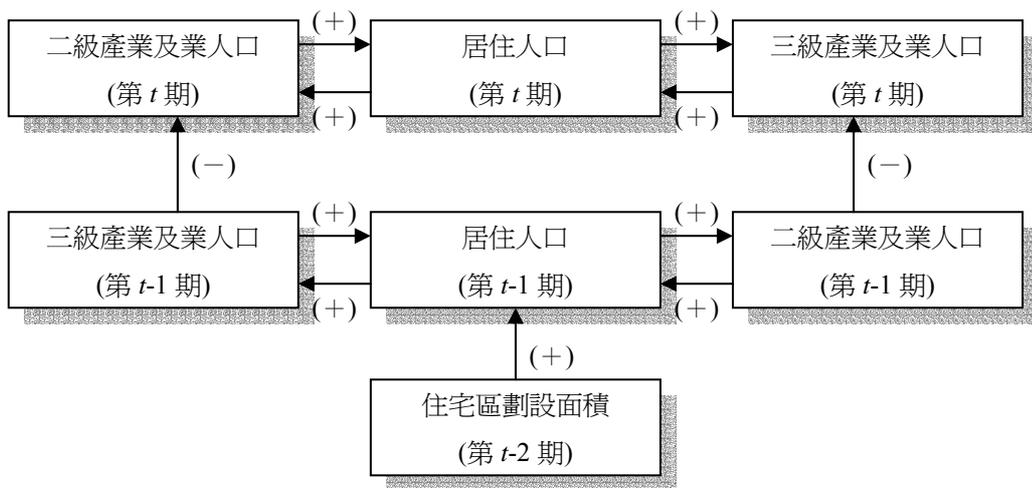


圖 4-25 第 t-2 期外生變數對第 t 期內生變數影響示意圖(以住宅區為例)

表 4-42 第 t 期內生變數與前三期外生變數之總影響關係

內生變數		居住人口 (第 t 期)	二級產業及業人口 (第 t 期)	三級產業及業人口 (第 t 期)
住宅區劃設面積	第 t-1 期	0.032	0.045	0.033
	第 t-2 期	-0.053	-0.089	-0.059
	第 t-3 期	0.103	0.172	0.116
公共設施劃設面積	第 t-1 期	-0.665	-0.912	-0.671
	第 t-2 期	1.091	1.839	1.224
	第 t-3 期	-2.116	-3.528	-2.384
工業區劃設面積	第 t-1 期	0.054	0.115	0.054
	第 t-2 期	-0.118	-0.190	-0.135
	第 t-3 期	0.224	0.376	0.252
商業區劃設面積	第 t-1 期	0.461	0.633	0.552
	第 t-2 期	-0.814	-1.398	-0.907
	第 t-3 期	1.594	2.648	1.797
交通可及性指標	第 t-1 期	0.503	0.689	0.507
	第 t-2 期	-0.825	-1.391	-0.926
	第 t-3 期	1.600	2.667	1.802

## 2. 假說驗證

根據上一部分對地方發展模型各項外生變數與內生變數間彼此影響關係之討論，本部分針對在第三章後半提出之各項假說進行驗證的工作，表 4-43 為假說驗證結果之整理。

### 假說一、高速鐵路系統對設站地區之居住人口有影響

驗證：高鐵系統可增加高鐵設站地區之交通可及性，此外若該設站地區另外劃有高鐵特定區，則該地區之住宅區、商業區、公共設施劃設面積亦會增加。由表 4-42 可知，上述變化均會明顯地影響居住人口，故假說一成立。就短期而言，若交通可及性、住宅區劃設面積、商業區劃設面積對設站地區居住人口發展帶來的正向影響大於公共設施劃設面積對設站地區居住人口發展帶來的負向影響，則高速鐵路系統對設站地區之居住人口為正向影響，反之為負向影響，以前者的機會較大；就長期而言，因為土地使用部門與交通部門對居住人口以及二、三級產業及業人口之影響會逐期發生正負效果替換的狀況，故總影響效果為正或負並不明顯。

### 假說二、高速鐵路系統對設站地區之產業發展有影響

驗證：高鐵系統可增加高鐵設站地區之交通可及性，此外若該設站地區另外劃有高鐵特定區，則該地區之住宅區、商業區、公共設施劃設面積亦會增加。由表 4-42 可知，上述變化均會明顯地影響二、三級產業及業人口，故假說二成立。就短期而言，若交通可及性、住宅區劃設面積、商業區劃設面積對設站地區各級產業及業人口發展帶來的正向影響大於公共設施劃設面積對設站地區各級產業及業人口發展帶來的負向影響，則高速鐵路系統對設站地區之二、三級產業及業人口為正向影響，反之為負向影響，以前者的機會較大；就長期而言，因為土地使用部門與交通部門對居住人口以及二、三級產業及業人口之影響會逐期發生正負效果替換的狀況，故總影響效果為正或負並不明顯。

### 假說三、高速鐵路系統對未設站地區之居住人口有影響

驗證：高鐵系統可增加高鐵設站地區之交通可及性，此外若該設站地區另外劃有高鐵特定區，則該地區之住宅區、商業區、公共設施劃設面積亦會增加，而就未設站地

區而言，高鐵系統反而會使得這些地區在交通可及性以及各類土地之劃設上成為相對的弱勢。由表 4-42 可知，就短期而言，若交通可及性、住宅區劃設面積、商業區劃設面積對未設站地區之居住人口發展帶來的負向影響大於公共設施劃設面積對未設站地區之居住人口發展帶來的正向影響，則高速鐵路系統對未設站地區之居住人口為負向影響，反之為正向影響，以前者的機會較大；就長期而言，因為土地使用部門與交通部門對居住人口以及二、三級產業及業人口之影響會逐期發生正負效果替換的狀況，故總影響效果為正或負並不明顯。

#### 假說四、高速鐵路系統對未設站地區之產業發展有影響

驗證：高鐵系統可增加高鐵設站地區之交通可及性，此外若該設站地區另外劃有高鐵特定區，則該地區之住宅區、商業區、公共設施劃設面積亦會增加，而就未設站地區而言，高鐵系統反而會使得這些地區在交通可及性以及各類土地之劃設上成為相對的弱勢。由表 4-42 可知，就短期而言，若交通可及性、住宅區劃設面積、商業區劃設面積對未設站地區之各級產業及業人口發展帶來的負向影響大於公共設施劃設面積對未設站地區之各級產業及業人口發展帶來的正向影響，則高速鐵路系統對未設站地區之二、三級產業及業人口為負向影響，反之為正向影響，以前者的機會較大；就長期而言，因為土地使用部門與交通部門對居住人口以及二、三級產業及業人口之影響會逐期發生正負效果替換的狀況，故總影響效果為正或負並不明顯。

表 4-43 本研究假說驗證整理

假說	結論	影響方式	
		短期	長期
假說一、高速鐵路系統對設站地區之居住人口有影響	成立	正向影響	無法確定
假說二、高速鐵路系統對設站地區之產業發展有影響	成立	正向影響	無法確定
假說三、高速鐵路系統對未設站地區之居住人口有影響	成立	負向影響	無法確定
假說四、高速鐵路系統對未設站地區之產業發展有影響	成立	負向影響	無法確定

## 第五章、影響分析

本章目的在依據前章校估模型分析高鐵系統通車對地方發展的影響，以台中生活圈作為研究範圍，首先說明分析背景，繼而設定各種政策情境模擬高鐵系統的影響，最後則是政策情境比較以及影響分析結果的綜合討論。

### 5.1 分析背景說明

本部分說明在進行高鐵影響分析時之各項設定條件，包括有分析之時間範疇、空間範疇、各項假設條件、高鐵系統相關資訊以及分析運作流程。

#### 1. 分析時間範疇

在分析時間範疇方面，本研究以民國 90 年為基年，民國 110 年為目標年，總計共 20 年，並以 5 年為 1 週期，總計共 4 週期，應用前章校估模型進行高鐵系統對地方發展之影響分析。

#### 2. 分析空間範疇

在空間範疇的部分，本研究以台中生活圈作為高鐵影響分析之空間範疇，其中包括了有台中市(分為北區、中區、東區、西區、西屯區、南屯區以及北屯區)、豐原市、東勢鎮、大甲鎮、清水鎮、沙鹿鎮、后里鎮、神岡鄉、潭子鄉、大雅鄉、新社鄉、石岡鄉、外埔鄉、大安鄉、烏日鄉、大肚鄉、龍井鄉、霧峰鄉、太平市、大里市、以及和平鄉等共 22 個鄉鎮市，圖 5-1 為本研究在進行高鐵影響分析時之空間範疇示意圖。



圖 5-1 本研究研究空間範疇示意圖

### 3. 假設條件

本研究在分析高鐵系統對地方發展所帶來的影響時，係在以下二項假設條件之下進行：一是假設在分析年期內，除了高鐵系統之外，不存在其他會影響地方發展的重要因素轉變；二是前章所校估模型反映之變數間影響關係，在未來分析年期內不會有重大改變。

### 4. 高鐵系統相關資訊

在高鐵系統之相關資訊方面，本研究將高鐵系統區分為高鐵本身以及高鐵站區之開發計畫二個部分。在高鐵本身的部分，表 5-1 為高鐵於民國 94 年各站間之估計旅行時間，可以發現雖然高鐵共有 10 個車站，但僅有臺北站、板橋站、桃園站、新竹站、台中站、嘉義站、台南站以及左營站 8 個車站於民國 94 年開始通車，此為台灣高鐵公司之營運策略，其餘車站預計將於民國 122 年之後全面通車。

表 5-1 民國 94 年高鐵各站間之旅行時間 (單位：分鐘)

起站 \ 迄站	台北	板橋	桃園	新竹	台中	嘉義	台南	左營
台北	-	6.5	19.75	33	46.25	71	90	80
板橋	6.5	-	11.25	24.5	37.75	62.5	81.5	82.5
桃園	19.75	11.25	-	11.25	37.5	62.25	81.25	95.25
新竹	32.75	24.25	11	-	24.25	49	68	82
台中	45.75	37.25	37	24	-	21.75	40.75	41.75
嘉義	70.75	62.25	62	49	22	-	17	31
台南	90	81.5	81.25	68.25	41.25	17.25	-	12
左營	80	82.5	95.25	82.25	42.25	31.25	12	-

資料來源：台灣高鐵公司

在高鐵站區開發計畫相關資料的部分，表 5-2 為『民國 92 年都市及區域發展統計彙編』(行政院經濟建設委員會都市及住宅發展處，2003)中，各個高鐵車站特定區之土地使用分區劃設面積，雖然桃園青埔站、新竹六家站、台中烏日站、嘉義太保站以及台

南沙崙站這 5 個高鐵車站皆劃設特定區計畫，台中烏日站之都市計畫內容尚未定案而資料無法取得，故本研究根據高鐵台中站特定區之總面積(為 271.93 公頃)，參考其它高鐵車站特定區計畫之內容，假設台中站特定區計畫各類型土地之劃設面積；此外，因為本研究之分析地區為台中生活圈，為了可以清楚了解台中烏日站之特定區劃設對所在烏日鄉以及週遭鄉鎮市之影響，故本研究假設表 5-2 以外之高鐵車站皆無特定區之劃設。

表 5-2 高鐵車站特定區計畫土地劃設資料 (單位：公頃)

車站名	土地使用類型	住宅區劃設面積	商業區劃設面積	工業區劃設面積	公共設施劃設面積	總面積
桃園青埔站		157.84	31.19	0	215.20	490.00
新竹六家站		104.48	19.45	0	130.33	309.22
台中烏日站 (本研究假設)		66.00	14.00	0	135.00	271.93
嘉義太保站		36.59	10.45	0	59.68	135.22
台南沙崙站		83.00	10.87	0	138.94	298.93

資料來源：行政院經濟建設委員會都市及住宅發展處 (2003)。

## 5. 分析流程說明

由於影響分析之年期達 20 年，而本研究之地方發展模型以 5 年為一週期，故需要進行 4 個週期才可以完成影響分析的工作，圖 5-2 為高鐵系統對地方發展影響分析之流程圖，分析流程分為四階段說明：一是資料輸入；二是可及性指標計算；三是資料更新；四是結果輸出與比較。

### (1) 資料輸入

在資料輸入的階段，必須將台灣本島內各個鄉鎮市之居住人口資料、二級產業及業人口資料、三級產業及業人口資料、住宅區劃設面積資料、公共設施劃設面積資料、工業區劃設面積資料、商業區劃設面積資料以及任兩鄉鎮市間之加權旅行時間資料輸入地方發展模型中。

### (2) 可及性指標計算

第二階段必須計算各個鄉鎮市之對外交通可及性指標，採重力模式的方式計算，在

可及性指標計算完成之後，即可併同其他資料輸入地方發展模型中進行分析的工作。

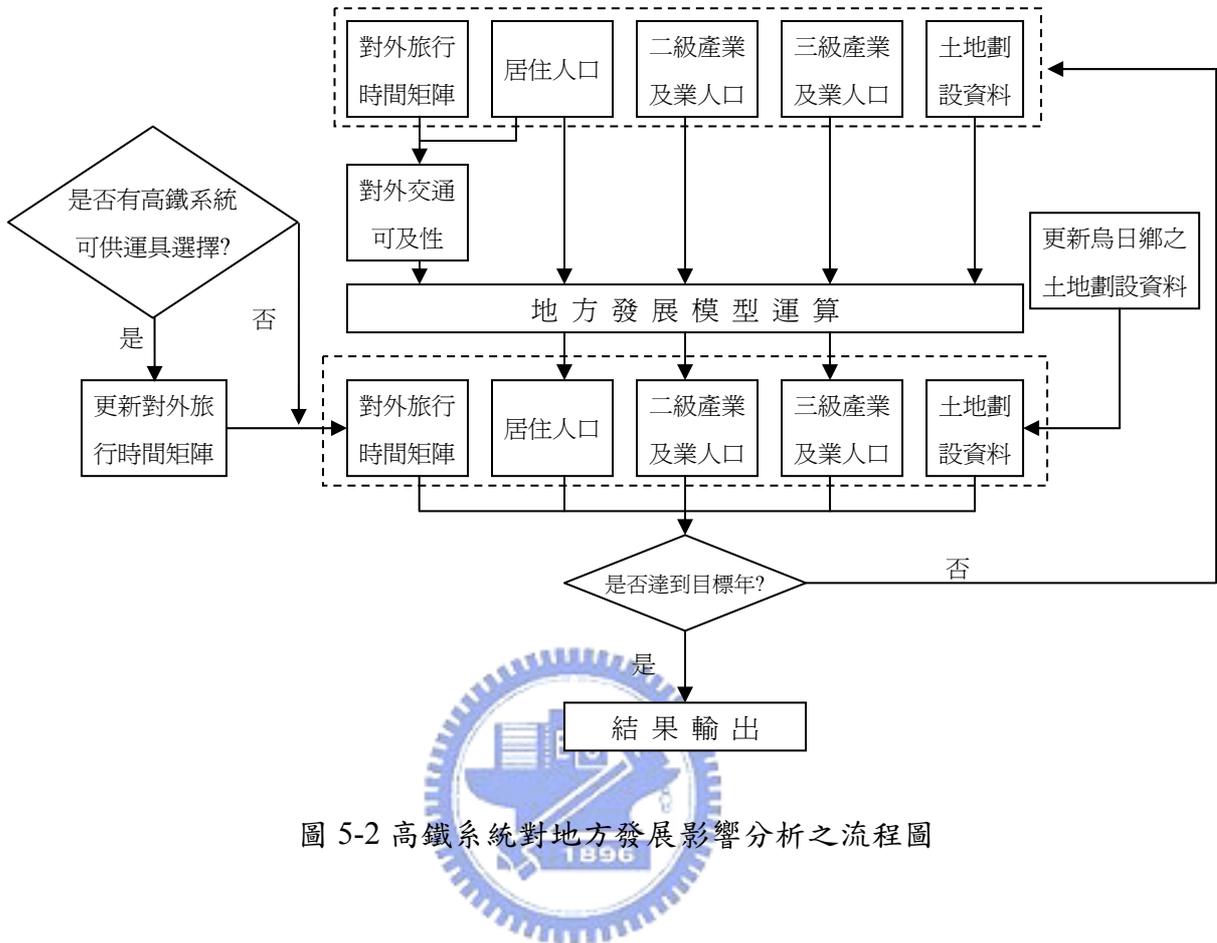


圖 5-2 高鐵系統對地方發展影響分析之流程圖

### (3) 資料更新

在資料更新階段包含三大部分的更新工作：一是居住人口與各級產業及業人口之更新；二是土地劃設面積之更新；三是旅行時間之更新。在各項資料皆更新完畢之後，即回頭輸入第一階段進行計算，直到年期到達分析目標年為止，資料更新工作說明如下：

#### ① 居住人口與各級產業及業人口之更新

本階段可產生各個鄉鎮市下一期之居住人口資料、二級產業及業人口資料以及三級產業及業人口資料，以作為模型下一週期之輸入資料。由於本研究在進行模型校估工作時，並未將臺北市以及高雄市兩市之各項統計資料納入樣本當中，故在進行資料更新時將不包含北、高兩市之資料，且假設該兩市之各項資料在分析年期間皆維持不變，因為本研究之分析空間範疇為台中生活圈，故這樣之假設對分析結果影響不大。

## ② 土地劃設面積之更新

在土地劃設面積更新的部分，必須對高鐵車站特定區所在鄉鎮市之各類型土地劃設面積作適度的調整，本研究假設高鐵車站特定區之各類型土地劃設面積將以逐期部分開發的方式進行，故模型每運作一週期，在有劃設高鐵車站特定區之鄉鎮市必須適度地增加各類型土地劃設面積。

## ③ 旅行時間之更新

當高鐵通車之後，高鐵系統服務範圍內之鄉鎮市對外之加權旅行時間亦會隨之改變，本研究參考黃心怡 (1994)之研究，訂定高鐵系統之服務範圍以各個高鐵車站對外轉運時間 35 分鐘為上限。在高鐵服務範圍內鄉鎮市之運具選擇種類，除了原先機車、小汽車、公車、傳統鐵路與航空之外，還多出高速鐵路這一項。另一方面這些鄉鎮市之運具選擇比例亦會改變，然而由於資料取得的困難，本研究無法獲得高鐵服務範圍內任兩個鄉鎮市間之運具選擇比例，故假設高鐵系統服務範圍內之任兩個鄉鎮市之運具選擇比例皆相同，表 5-3 為民國 94 年高鐵營運前後台灣地區城際運輸市場變化情形 (交通部高速鐵路工程局，2002)，本研究即假設高鐵服務範圍內之鄉鎮市間運具比例皆如表 5-3 所示。

表 5-3 民國 94 年各項運具之運具分配比例關係 (單位：%)

運具	無高鐵 (民國 94 年之前)	有高鐵 (民國 94 年之後)
小汽車	69.1%	66.9%
公路客運	16.0%	15.4%
台鐵	13.7%	12.6%
航空	1.2%	0.8%
高鐵	-	4.4%
總計	100%	100%

資料來源：交通部高速鐵路工程局 (2002)。

#### (4) 結果輸出與比較

上述三個階段以循環的方式進行，當年期到達分析之目標年，則可得到影響分析之結果。然而因本研究主要針對高鐵系統對地方發展帶來的影響作討論，而非預測的工作，故本研究不討論在『有高鐵系統下』各種不同情境之發展情形，而是僅針對未來在『有高鐵系統下』之各種不同情境與未來在『無高鐵系統情形下』之差量進行比較分析。

### 5.2 情境設定與分析

高鐵系統對於地方發展的影響，會因為不同的配套政策而產生不同的結果，本節設計若干配套政策，並將政策彼此組合，利用在上一章所建構之地方發展模型，分析高鐵在不同配套政策下，對於地方發展所可能造成的影響。內容分為兩部分：一是政策設計與對應之情境；二是高鐵系統在不同情境下之影響分析。

#### 1. 政策設計與對應之情境

在政策設計的部分，本研究參考過去關於高鐵系統與區域發展以及國土發展之相關報告，提出三方向之配套政策，分別說明如下：

##### 政策一、加強高鐵站區與既有都會區中心都市之聯繫

說明：國內之高鐵系統與國外高鐵系統在設站位置選定上有相當大的差異，觀察歐、日高鐵站區之選定，大部分皆位於人口稠密之既有都會區內，甚至高鐵車站位置即為原先傳統鐵路車站之位置，而反觀國內之高鐵車站大部分皆位於開發較少且人口與產業發展較不發達之地區，故加強高鐵站區與既有都會區中心都市聯繫為一重要的可能策略。

量化方式：設定高鐵台中站所在之烏日鄉與台中市間之旅行時間『維持不變』或是『縮短為原先之 70%』二種狀況，觀察其對台中生活圈內各鄉鎮市人口與產業之影響。

##### 政策二、改善高鐵車站聯外運輸系統

說明：不同於傳統鐵路，高速鐵路有著迅速但設站稀少的特性，故有高鐵設站之地區可享受到高鐵系統對交通帶來之正向影響的同時，未設站地區在對外交通便捷度上

則處於相對的弱勢，故發展完善的高鐵車站聯外運輸系統是有其必要性，不僅可以使高鐵的服務範圍擴大，以縮小有『高鐵設站地區』與『無高鐵設站地區』之對外交通聯繫差異，又可將高鐵系統之效益加以擴大。

**量化方式：**設定高鐵台中站與台中生活圈內各鄉鎮市之旅行時間『維持不變』、『縮短為原先之 70%』以及『縮短為原先之 50%』三種狀況，以擴大高鐵台中站之服務範圍，觀察不同之服務範圍對台中生活圈內各鄉鎮市人口與產業之影響。

### 政策三、開發車站特定區

**說明：**高鐵系統一共包括了五處車站特定區計畫，在計畫區範圍內皆劃設有住宅區、公共設施以及商業區等。本研究分析空間範疇內之高鐵台中站亦劃設有高鐵特定區計畫，車站特定區開發規模之大小對高鐵台中站所在之烏日鄉以及周圍之鄉鎮市會有何種影響，為值得討論的政策課題。

**量化方式：**設定在民國 110 年時，高鐵台中站特定區之開發規模為原訂之『100%』、『50%』以及『0%』(表示無特定區計畫)三種狀況，觀察其對台中生活圈內各鄉鎮市人口與產業之影響。



根據上述之各項政策以及各政策對應之不同改變狀況量化方式，本研究組合為 18 個不同的政策情境進行高鐵系統對地方發展之影響分析，各情境之說明如下，表 5-4 以及表 5-5 為各個情境之整理。

**情境 1：**高鐵台中站與台中市之旅行時間改善為原先之 100%，高鐵聯外系統之改善幅度為原先之 100%，高鐵台中站特定區至民國 110 年之開發規模為原訂之 0%。

**情境 2：**高鐵台中站與台中市之旅行時間改善為原先之 100%，高鐵聯外系統之改善幅度為原先之 70%，高鐵台中站特定區至民國 110 年之開發規模為原訂之 0%。

**情境 3：**高鐵台中站與台中市之旅行時間改善為原先之 100%，高鐵聯外系統之改善幅度為原先之 50%，高鐵台中站特定區至民國 110 年之開發規模為原訂之 0%。

**情境 4：**高鐵台中站與台中市之旅行時間改善為原先之 100%，高鐵聯外系統之改善幅度為原先之 100%，高鐵台中站特定區至民國 110 年之開發規模為原訂之 50%。

- 情境 5：高鐵台中站與台中市之旅行時間改善為原先之 100%，高鐵聯外系統之改善幅度為原先之 70%，高鐵台中站特定區至民國 110 年之開發規模為原訂之 50%。
- 情境 6：高鐵台中站與台中市之旅行時間改善為原先之 100%，高鐵聯外系統之改善幅度為原先之 50%，高鐵台中站特定區至民國 110 年之開發規模為原訂之 50%。
- 情境 7：高鐵台中站與台中市之旅行時間改善為原先之 100%，高鐵聯外系統之改善幅度為原先之 100%，高鐵台中站特定區至民國 110 年之開發規模為原訂之 100%。
- 情境 8：高鐵台中站與台中市之旅行時間改善為原先之 100%，高鐵聯外系統之改善幅度為原先之 70%，高鐵台中站特定區至民國 110 年之開發規模為原訂之 100%。
- 情境 9：高鐵台中站與台中市之旅行時間改善為原先之 100%，高鐵聯外系統之改善幅度為原先之 50%，高鐵台中站特定區至民國 110 年之開發規模為原訂之 100%。
- 情境 10：高鐵台中站與台中市之旅行時間改善為原先之 70%，高鐵聯外系統之改善幅度為原先之 100%，高鐵台中站特定區至民國 110 年之開發規模為原訂之 0%。
- 情境 11：高鐵台中站與台中市之旅行時間改善為原先之 70%，高鐵聯外系統之改善幅度為原先之 70%，高鐵台中站特定區至民國 110 年之開發規模為原訂之 0%。
- 情境 12：高鐵台中站與台中市之旅行時間改善為原先之 70%，高鐵聯外系統之改善幅度為原先之 50%，高鐵台中站特定區至民國 110 年之開發規模為原訂之 0%。
- 情境 13：高鐵台中站與台中市之旅行時間改善為原先之 70%，高鐵聯外系統之改善幅度為原先之 100%，高鐵台中站特定區至民國 110 年之開發規模為原訂之 50%。
- 情境 14：高鐵台中站與台中市之旅行時間改善為原先之 70%，高鐵聯外系統之改善幅度為原先之 70%，高鐵台中站特定區至民國 110 年之開發規模為原訂之 50%。
- 情境 15：高鐵台中站與台中市之旅行時間改善為原先之 70%，高鐵聯外系統之改善幅度為原先之 50%，高鐵台中站特定區至民國 110 年之開發規模為原訂之 50%。
- 情境 16：高鐵台中站與台中市之旅行時間改善為原先之 70%，高鐵聯外系統之改善幅度為原先之 100%，高鐵台中站特定區至民國 110 年之開發規模為原訂之 100%。
- 情境 17：高鐵台中站與台中市之旅行時間改善為原先之 70%，高鐵聯外系統之改善幅度為原先之 70%，高鐵台中站特定區至民國 110 年之開發規模為原訂之 100%。

**情境 18**：高鐵台中站與台中市之旅行時間改善為原先之 70%，高鐵聯外系統之改善幅度為原先之 50%，高鐵台中站特定區至民國 110 年之開發規模為原訂之 100%。

表 5-4 高鐵系統對地方發展影響分析情境說明 (一)

政策一：高鐵台中站與台中市之旅行時間改善為原先之 100%				
政策三		政策二		
		高鐵聯外系統之改善幅度		
		100%	70%	50%
高鐵台中站特定區至民國 110 年之開發規模	0%	情境 1	情境 2	情境 3
	50%	情境 4	情境 5	情境 6
	100%	情境 7	情境 8	情境 9

表 5-5 高鐵系統對地方發展影響分析情境說明 (二)

政策一：高鐵台中站與台中市之旅行時間改善為原先之 70%				
政策三		政策二		
		高鐵聯外系統之改善幅度		
		100%	70%	50%
高鐵台中站特定區至民國 110 年之開發規模	0%	情境 10	情境 11	情境 12
	50%	情境 13	情境 14	情境 15
	100%	情境 16	情境 17	情境 18

## 2. 高鐵系統在不同情境下之影響分析

根據上述 18 個政策情境，本研究進行高鐵系統影響分析的工作，由於本研究主要為高鐵系統對地方發展之影響分析，而非預測工作，故各個情境之分析結果皆是採『與民國 110 年無高鐵系統情形下互相比較』所得差量的方式表示，各情境之影響分析說明如下：

**情境 1**：高鐵台中站與台中市之旅行時間改善為原先之 100%，高鐵聯外系統之改善幅度為原先之 100%，高鐵台中站特定區至民國 110 年之開發規模為原訂之 0%。

**分析結果：**

圖 5-3 為情境 1 之分析結果，由圖 5-3 可發現高鐵服務範圍內之鄉鎮市，包括龍井鄉、大肚鄉、烏日鄉、大雅鄉、神岡鄉、梧棲鎮、沙鹿鎮、清水鎮以及台中市等地，這些鄉鎮市在居住人口以及二、三級產業及業人口的發展上，相較於無高鐵系統的情形而言，大部分為較積極的趨勢，表示高鐵系統對人口與產業之發展為正向影響；而在高鐵服務範圍外的鄉鎮市則相反，包括有和平鄉、大里市、太平市、大安鄉、外埔鄉、石岡鄉、新社鄉、潭子鄉、后里鎮、大甲鎮、東勢鎮以及豐原市等地。但是高鐵帶來的正向影響不一定在高鐵設站的鄉鎮市最明顯，以烏日鄉為例，其人口與產業之增加情形則不比其他鄉鎮市顯著。

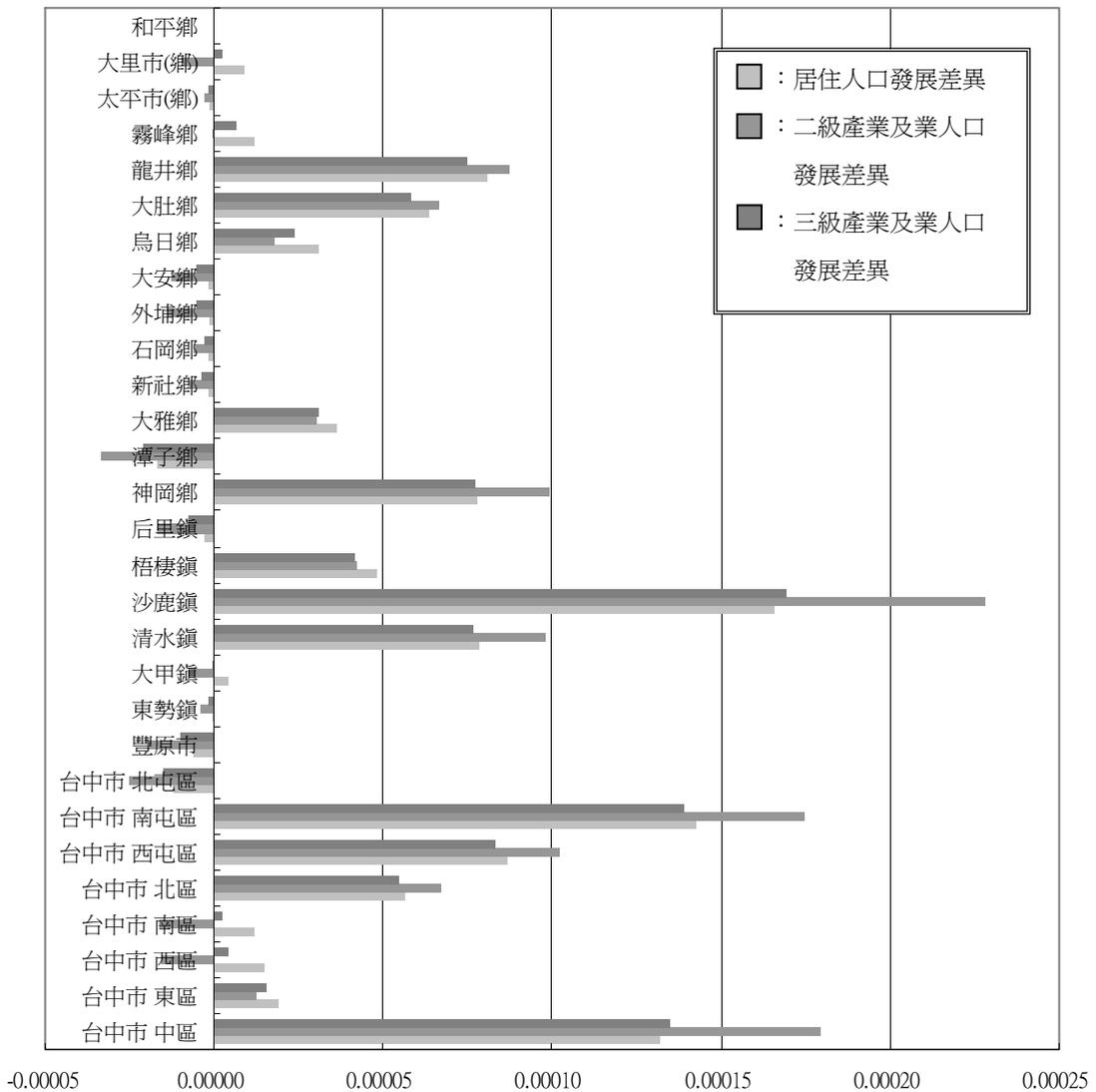


圖 5-3 情境 1 之分析結果

情境 2：高鐵台中站與台中市之旅行時間改善為原先之 100%，高鐵聯外系統之改善幅度為原先之 70%，高鐵台中站特定區至民國 110 年之開發規模為原訂之 0%。

分析結果：

圖 5-4 為情境 2 之分析結果，與情境 1 比較起來，情境 2 因為轉運時間改善為原先之 70%，導致高鐵系統之服務範圍圈擴大，受到高鐵系統正向影響之鄉鎮市數量比情境 1 多，增加了大里市、太平市以及大甲鎮等，且其增加幅度也較高；相對的在服務範圍圈外之鄉鎮市在人口以及產業之發展上則下降較多。

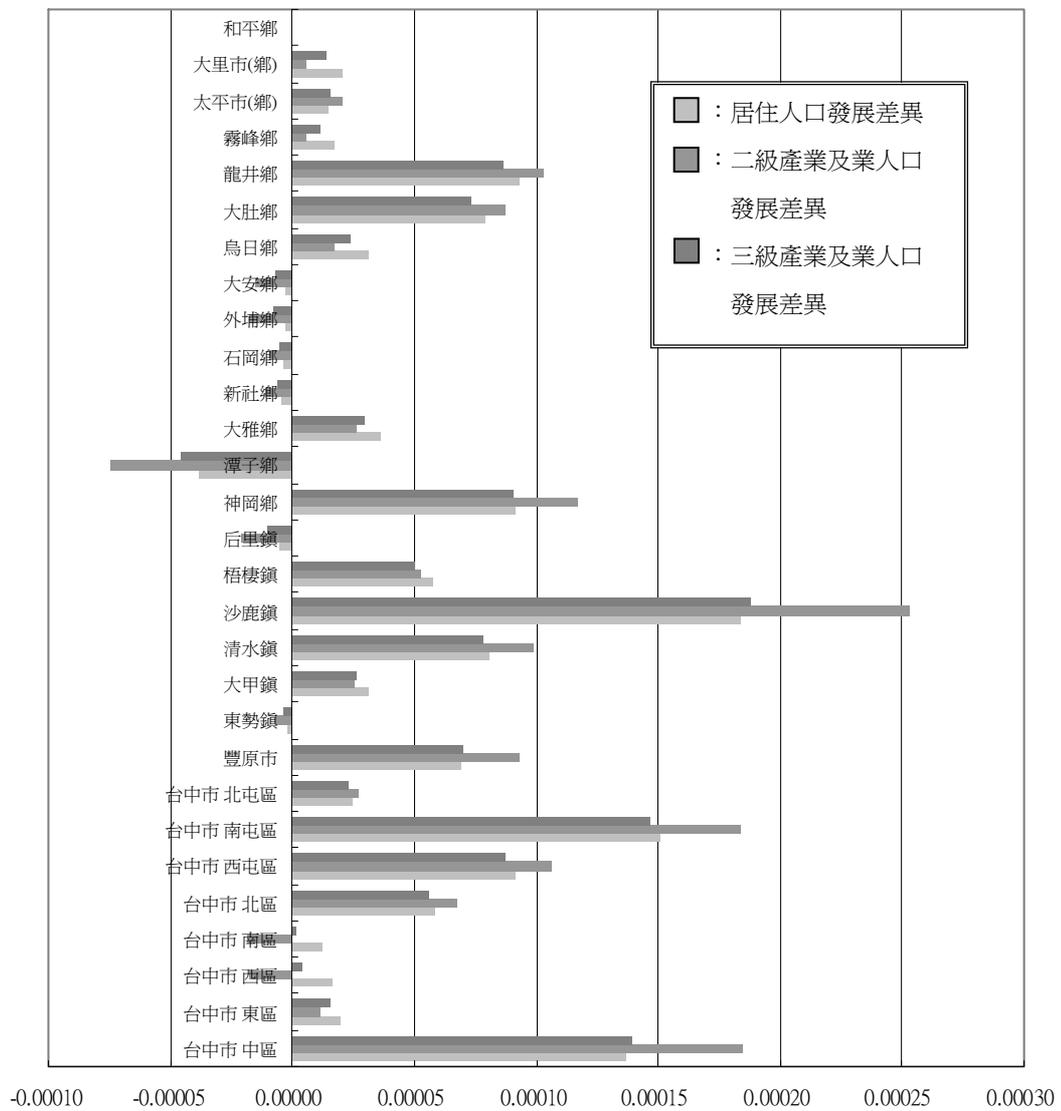


圖 5-4 情境 2 之分析結果

情境 3：高鐵台中站與台中市之旅行時間改善為原先之 100%，高鐵聯外系統之改善幅度為原先之 50%，高鐵台中站特定區至民國 110 年之開發規模為原訂之 0%。

分析結果：

圖 5-5 為情境 3 之分析結果，與情境 1 與情境 2 比較起來，情境 3 的轉運時間又進一步改善為原先之 50%，導致高鐵系統之服務範圍圈更為擴大，受到高鐵系統正向影響之鄉鎮市數量也比情境 1 與情境 2 更多，且其增加幅度也較高；但是相對的，在服務範圍外之鄉鎮市在人口與產業之發展上則比起前兩個情境下降更多，包括有石岡鄉、潭子鄉、后里鎮以及東勢鎮等地區。

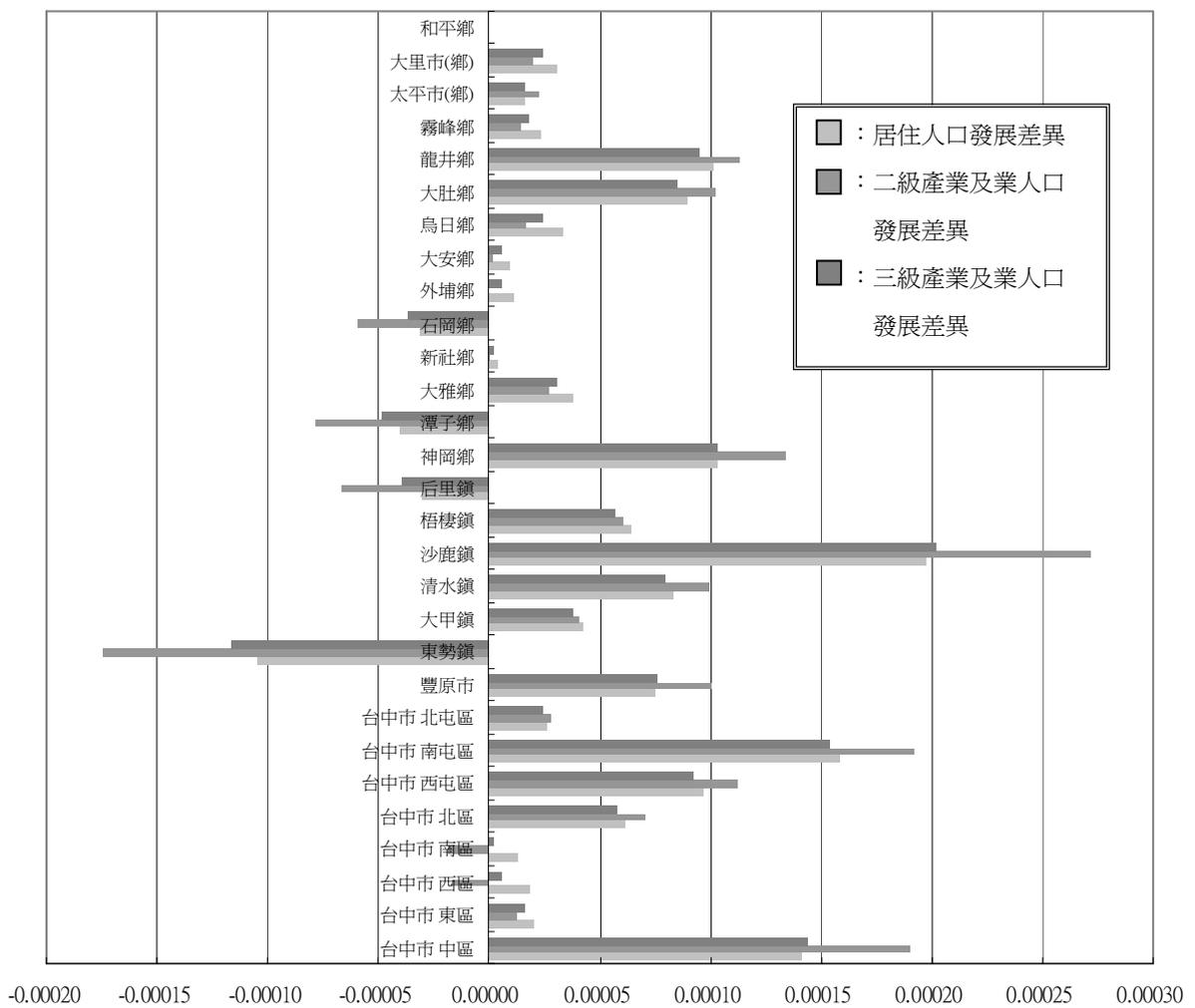


圖 5-5 情境 3 之分析結果

**情境 4：**高鐵台中站與台中市之旅行時間改善為原先之 100%，高鐵聯外系統之改善幅度為原先之 100%，高鐵台中站特定區至民國 110 年之開發規模為原訂之 50%。

**分析結果：**

圖 5-6 為情境 4 之分析結果，與情境 1 類似，但是情境 4 在高鐵台中站所在之烏日鄉多了特定區計畫之劃設，由圖 5-6 可以發現由於特定區之劃設，使得烏日鄉在人口以及產業皆大幅成長，而其餘鄉鎮市之發展情形則與情境 1 雷同。

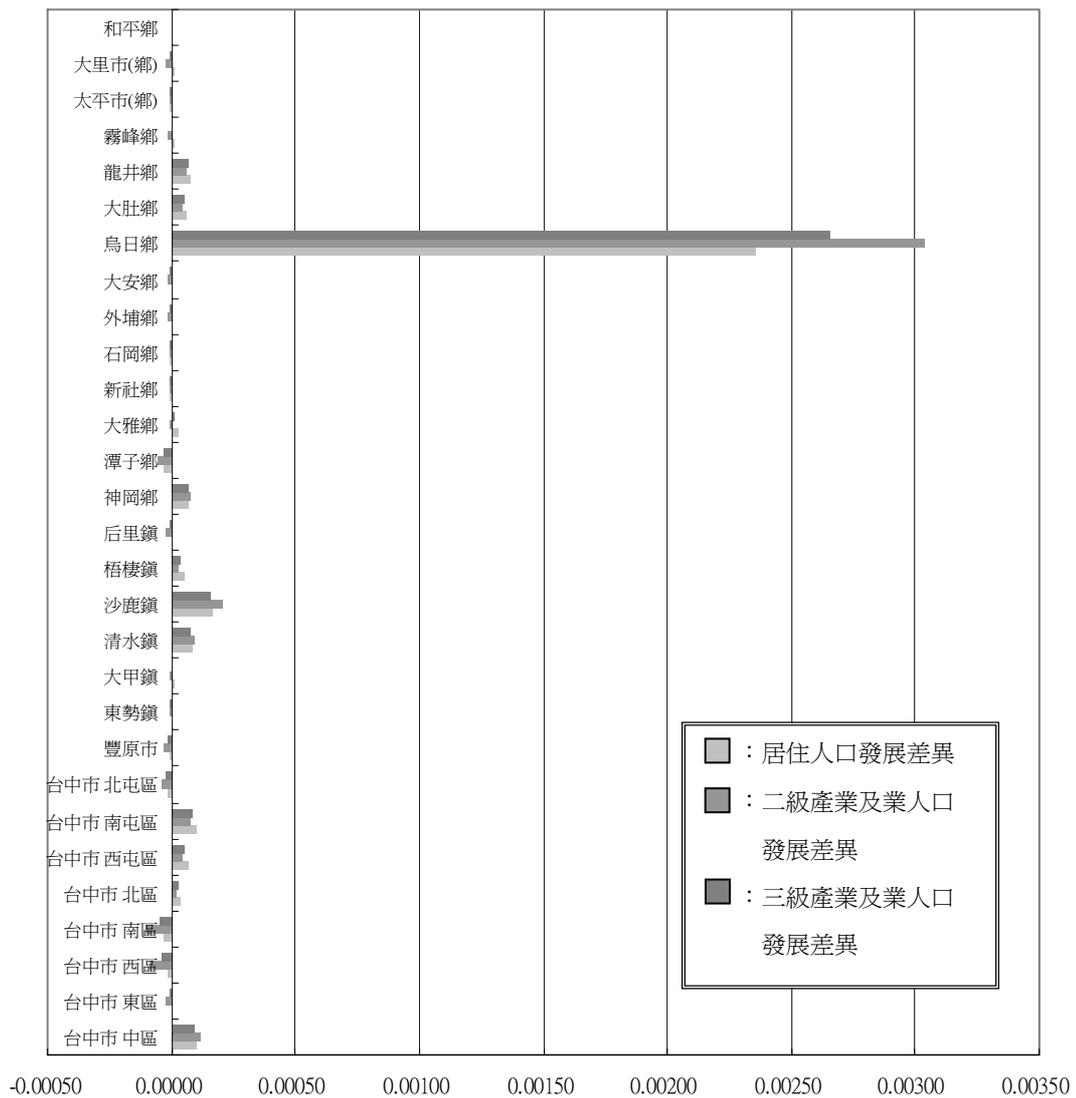


圖 5-6 情境 4 之分析結果

**情境 5：**高鐵台中站與台中市之旅行時間改善為原先之 100%，高鐵聯外系統之改善幅度為原先之 70%，高鐵台中站特定區至民國 110 年之開發規模為原訂之 50%。

**分析結果：**

圖 5-7 為情境 5 之分析結果，情境 5 與情境 2 及情境 4 類似，由於車站特定區之劃設，使得烏日鄉之人口以及產業大幅成長；而高鐵車站聯外系統之改善使得高鐵台中站之服務範圍擴大，且服務範圍內鄉鎮市之人口與產業增加趨勢更為明顯，相對的服務範圍外鄉鎮市之人口與產業下降情形也更為明顯。

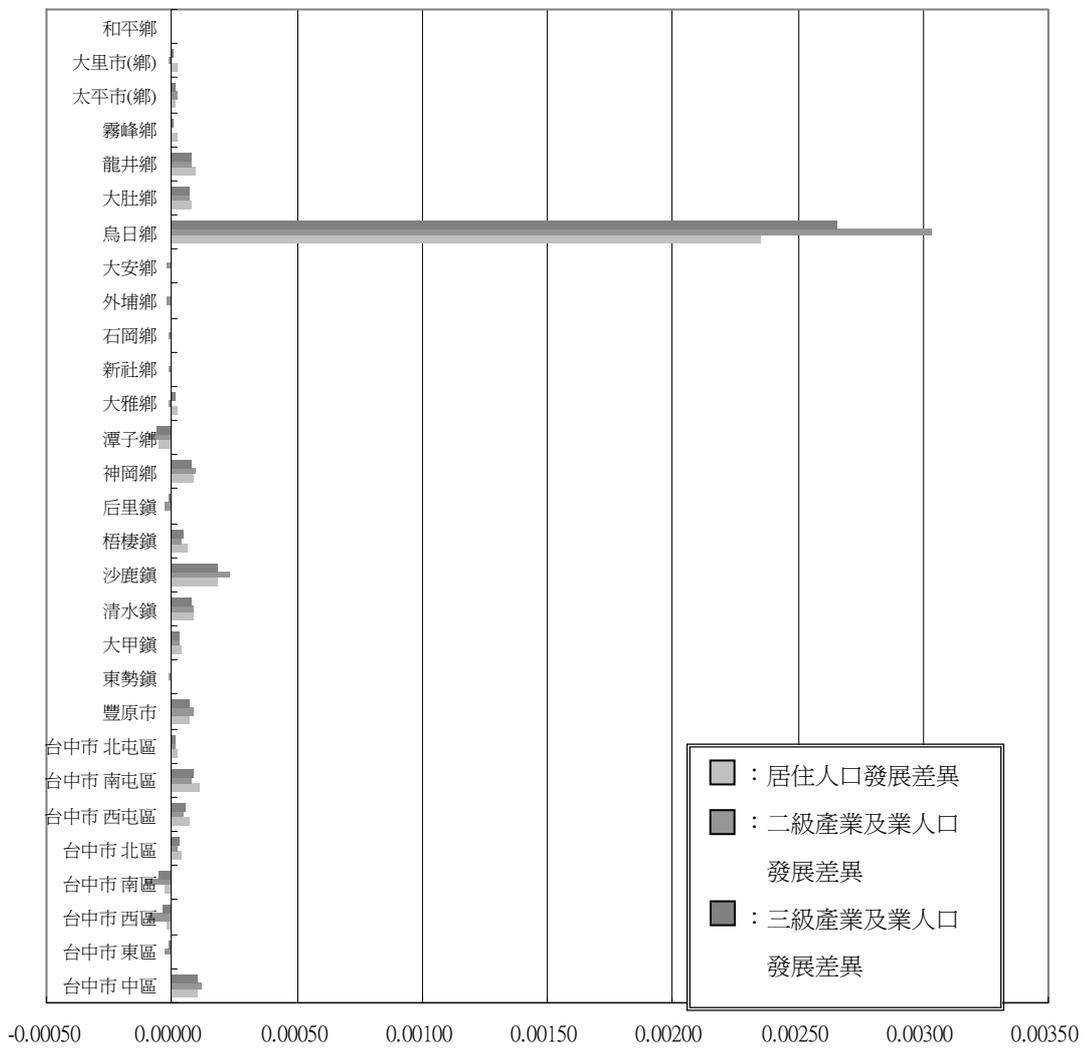


圖 5-7 情境 5 之分析結果

**情境 6：**高鐵台中站與台中市之旅行時間改善為原先之 100%，高鐵聯外系統之改善幅度為原先之 50%，高鐵台中站特定區至民國 110 年之開發規模為原訂之 50%。

**分析結果：**

圖 5-8 為情境 6 之分析結果，由於車站特定區之劃設，使得烏日鄉之人口以及產業大幅成長；而因為高鐵車站聯外系統之改善幅度又更為明顯，使得高鐵台中站之服務範圍更為擴大，且服務範圍內鄉鎮市之人口與產業增加趨勢亦更為明顯，相對的服務範圍外鄉鎮市之人口與產業下降情形也更為明顯。

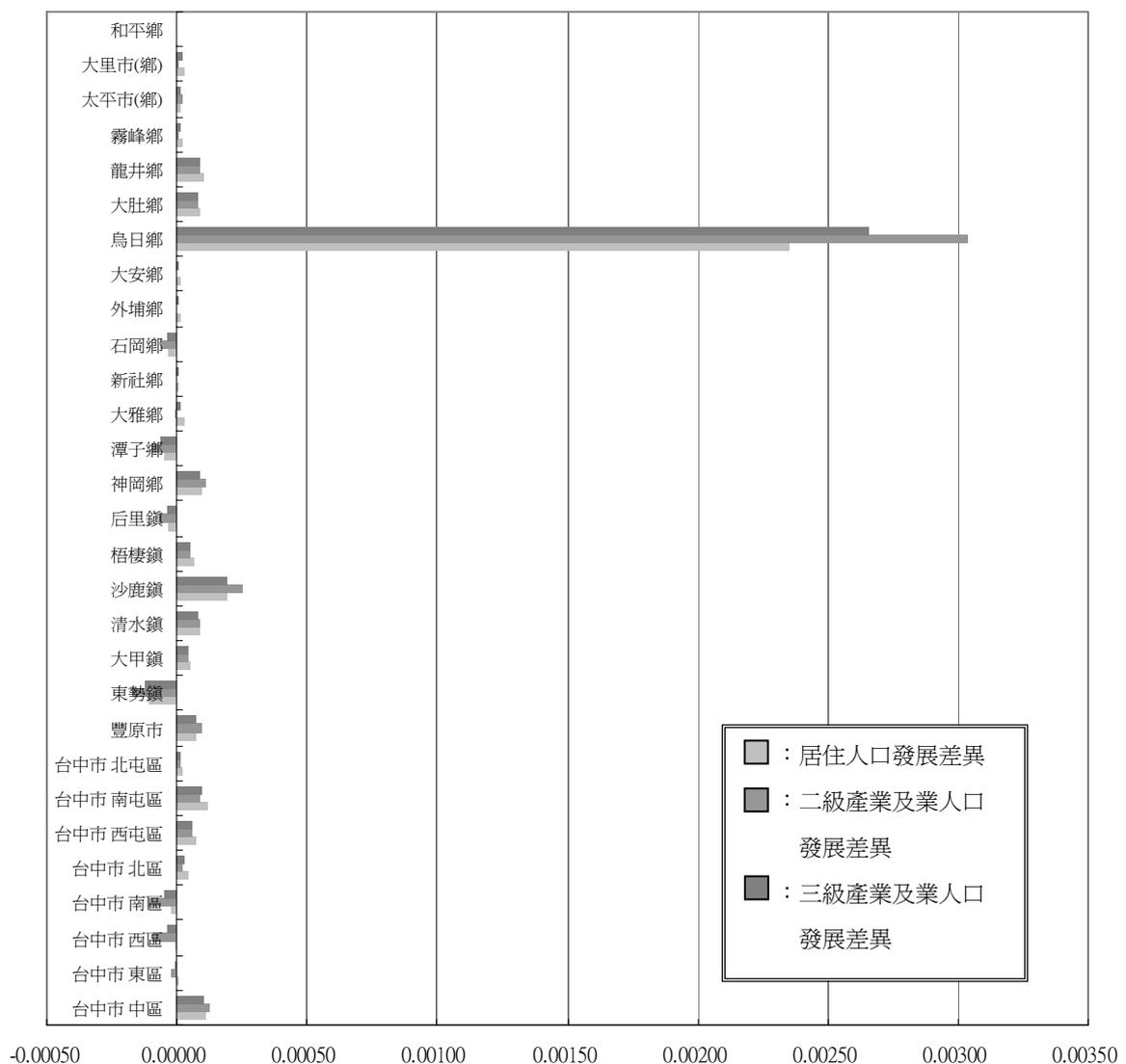


圖 5-8 情境 6 之分析結果

**情境 7：**高鐵台中站與台中市之旅行時間改善為原先之 100%，高鐵聯外系統之改善幅度為原先之 100%，高鐵台中站特定區至民國 110 年之開發規模為原訂之 100%。

**分析結果：**

圖 5-9 為情境 7 之分析結果，由於車站特定區之開發規模較大，使得烏日鄉之人口以及產業以更大的幅度成長；而高鐵車站服務範圍內鄉鎮市之人口與產業呈現增加的趨勢，相對的服務範圍外鄉鎮市之人口與產業呈現下降的趨勢。

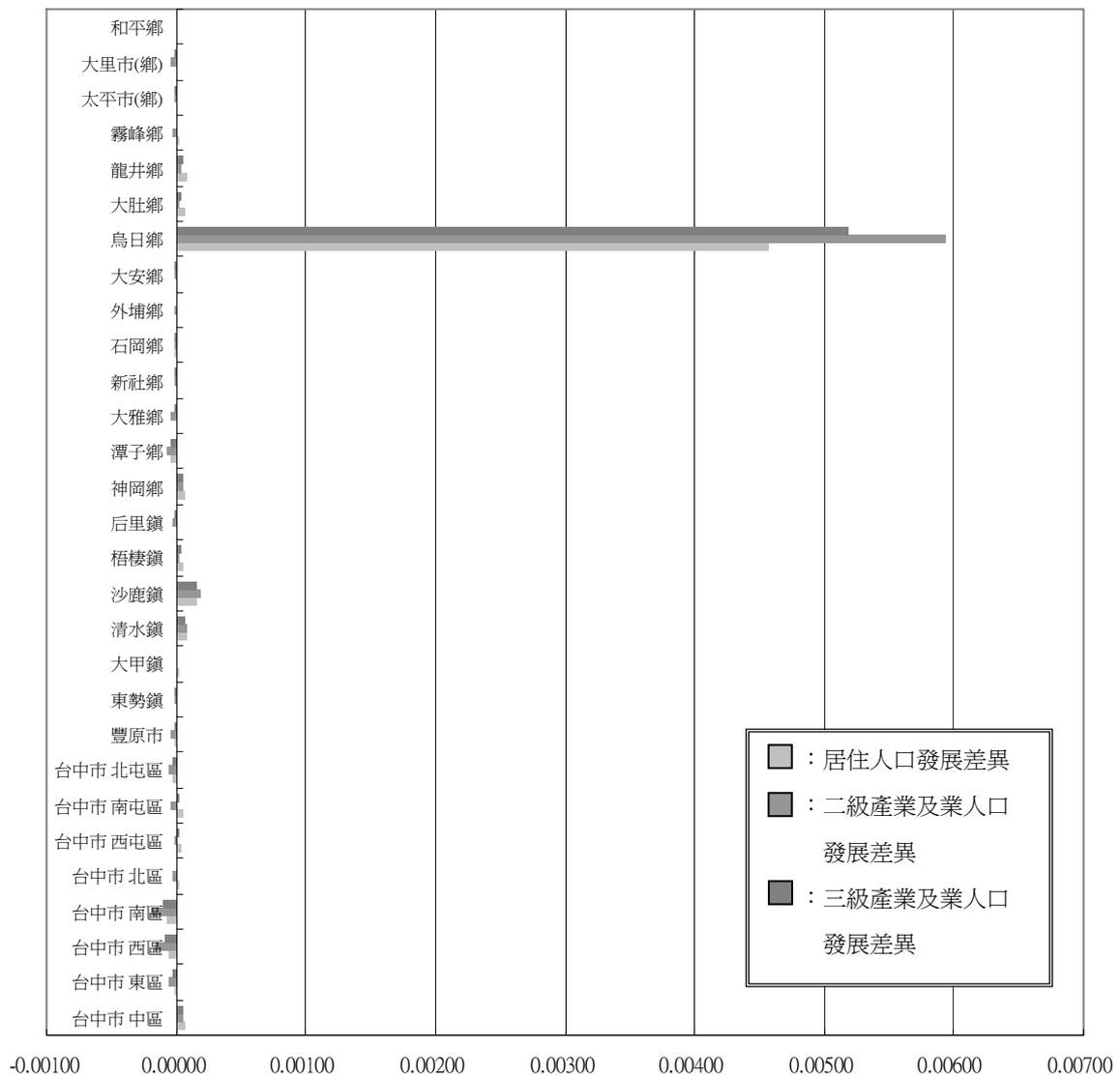


圖 5-9 情境 7 之分析結果

**情境 8：**高鐵台中站與台中市之旅行時間改善為原先之 100%，高鐵聯外系統之改善幅度為原先之 70%，高鐵台中站特定區至民國 110 年之開發規模為原訂之 100%。

**分析結果：**

圖 5-10 為情境 8 之分析結果，由於車站特定區之開發規模較大，使得烏日鄉之人口與產業以更大的幅度成長；而因為高鐵車站聯外系統之改善幅度較明顯，使得高鐵台中站之服務範圍更為擴大，且服務範圍內鄉鎮市之人口與產業增加趨勢亦較明顯，相對的服務範圍外鄉鎮市之人口與產業下降情形也較明顯。

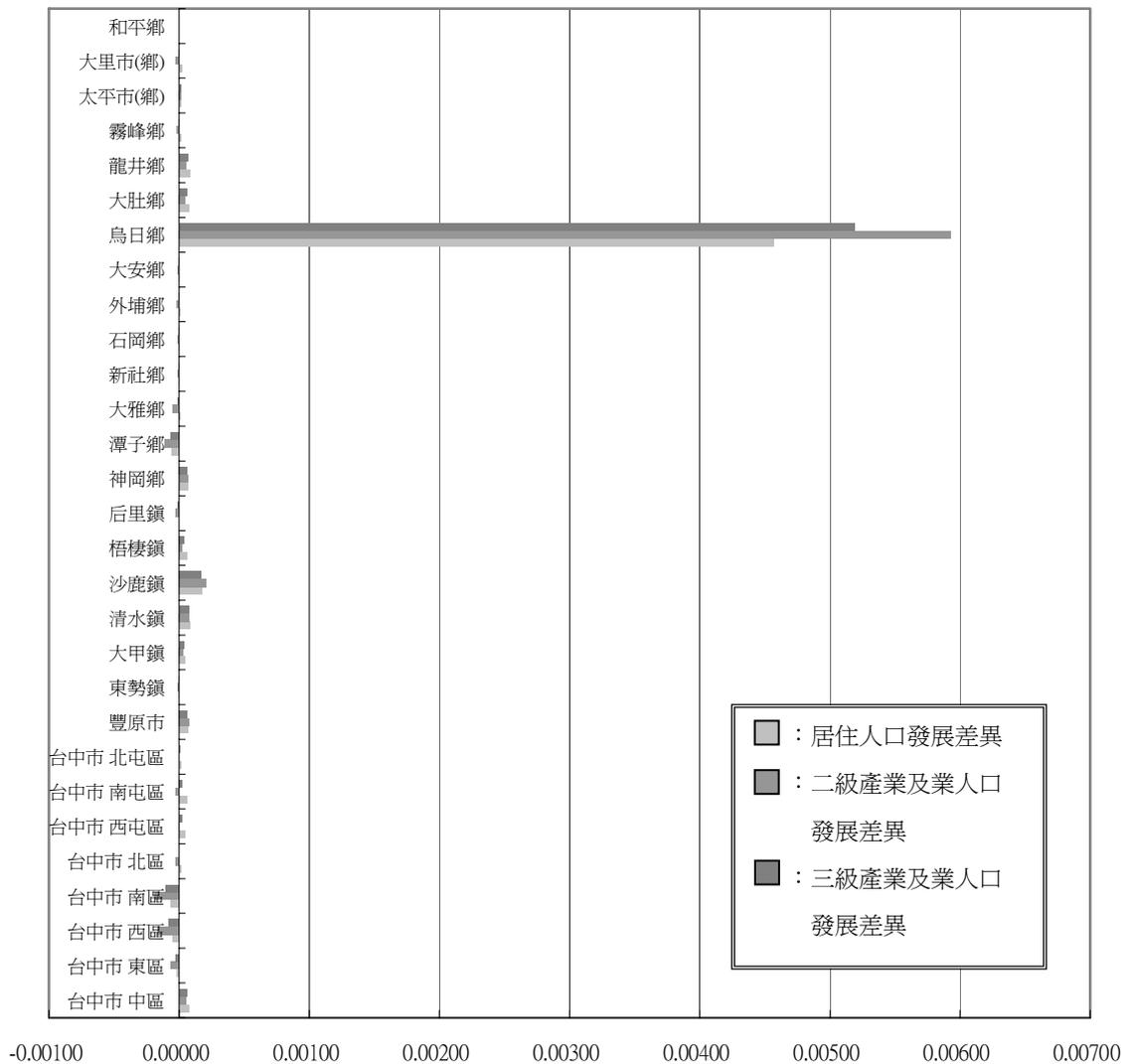


圖 5-10 情境 8 之分析結果

**情境 9：**高鐵台中站與台中市之旅行時間改善為原先之 100%，高鐵聯外系統之改善幅度為原先之 50%，高鐵台中站特定區至民國 110 年之開發規模為原訂之 100%。

**分析結果：**

圖 5-11 為情境 9 之分析結果，由於車站特定區之開發規模較大，使得烏日鄉之人口與產業以更大的幅度成長；而因為高鐵車站聯外系統之改善幅度又更為明顯，使得高鐵台中站之服務範圍更為擴大，且服務範圍內鄉鎮市之人口與產業增加趨勢亦更為明顯，相對的服務範圍外鄉鎮市之人口與產業下降情形也更為明顯。

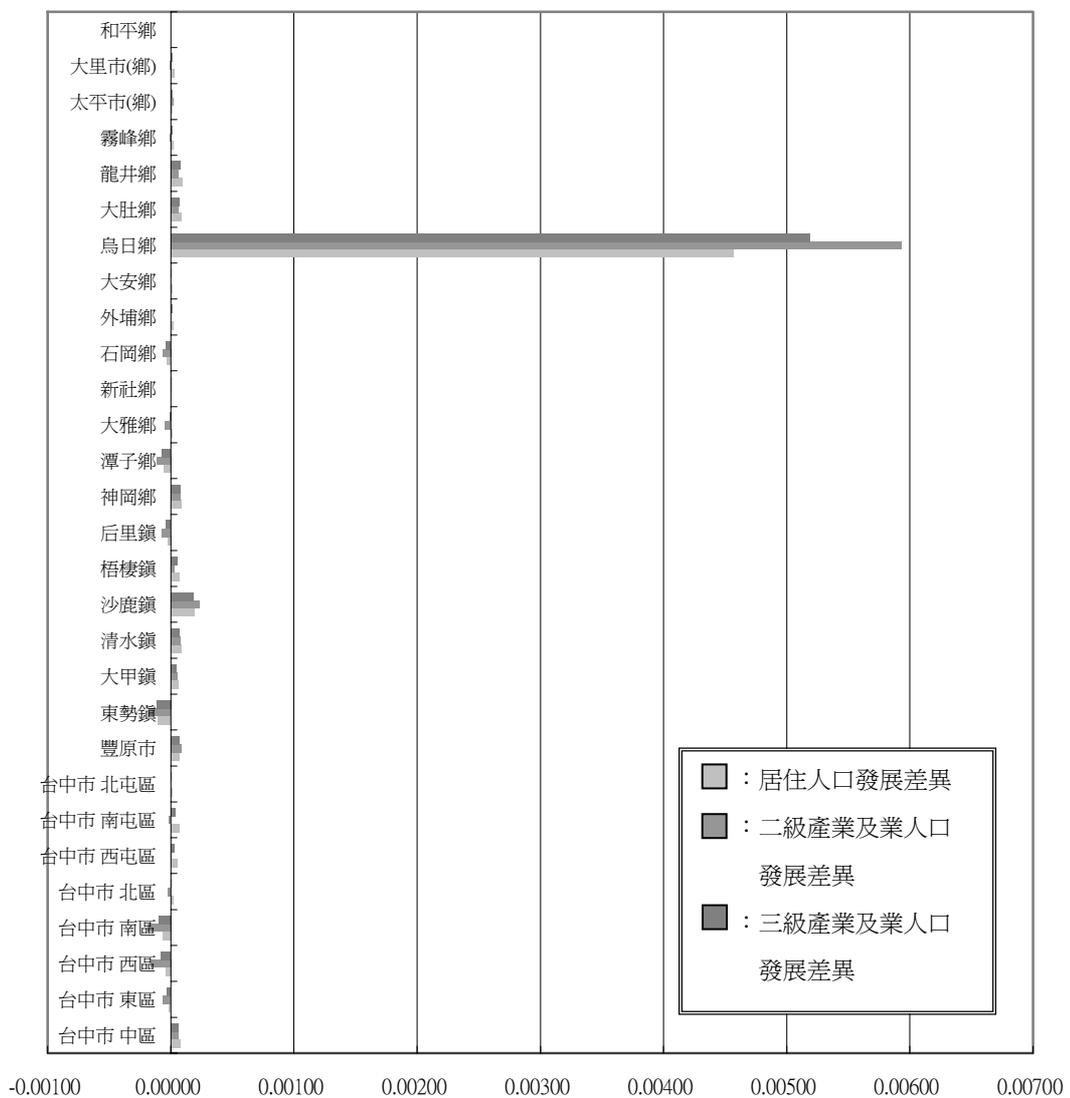


圖 5-11 情境 9 之分析結果

**情境 10：**高鐵台中站與台中市之旅行時間改善為原先之 70%，高鐵聯外系統之改善幅度為原先之 100%，高鐵台中站特定區至民國 110 年之開發規模為原訂之 0%。

**分析結果：**

圖 5-12 為情境 10 之分析結果，由於加強了高鐵台中站與台中都會區之聯繫，在沒有車站特定區劃設的情形下，導致高鐵台中站所在的烏日鄉之人口與產業大量下降，且大部分皆移往台中市；而在其他鄉鎮市的情形，則與先前未改善轉運系統的情形雷同。

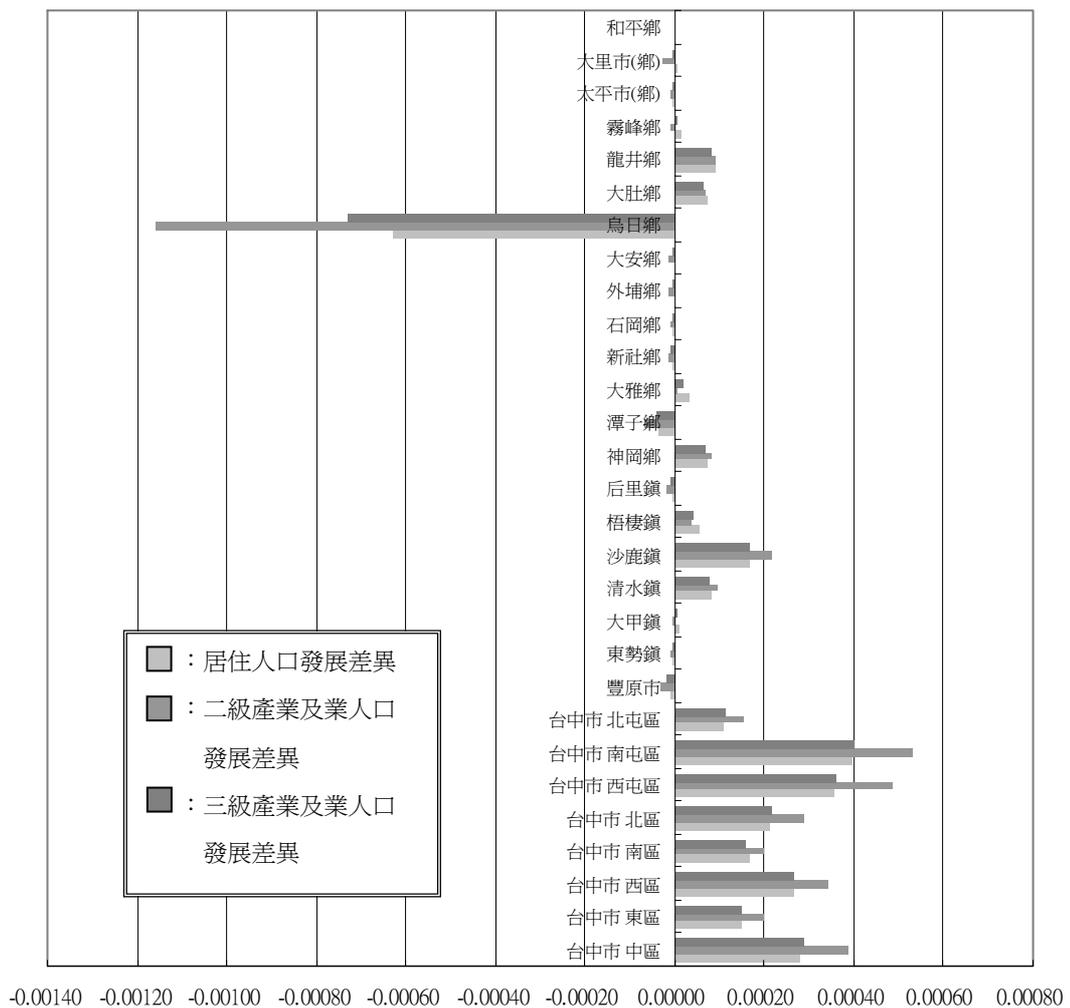


圖 5-12 情境 10 之分析結果

情境 11：高鐵台中站與台中市之旅行時間改善為原先之 70%，高鐵聯外系統之改善幅度為原先之 70%，高鐵台中站特定區至民國 110 年之開發規模為原訂之 0%。

分析結果：

圖 5-13 為情境 11 之分析結果，結果與情境 10 雷同，因為轉運系統改善為原先之 70%，故人口與產業增加之鄉鎮市數量較多，且幅度較為明顯，相對的，人口與產業下降鄉鎮市之下降幅度也較大。

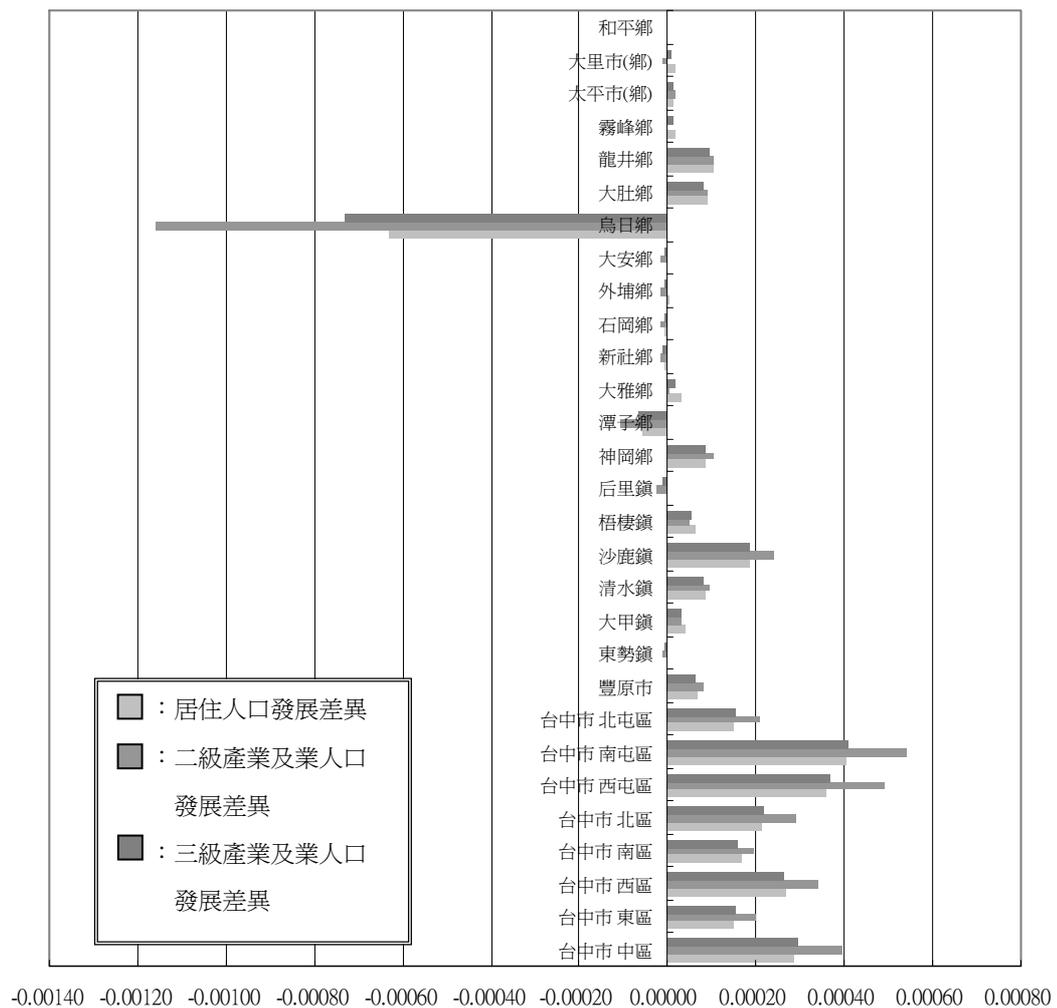


圖 5-13 情境 11 之分析結果

**情境 12：**高鐵台中站與台中市之旅行時間改善為原先之 70%，高鐵聯外系統之改善幅度為原先之 50%，高鐵台中站特定區至民國 110 年之開發規模為原訂之 0%。

**分析結果：**

圖 5-14 為情境 12 之分析結果，其結果與情境 11 雷同，因為加強了烏日鄉與台中市之聯繫，導致烏日鄉之人口產業流失，且台中市之人口與產業增加情形更為顯著，而因為高鐵轉運系統改善幅度較大，故服務範圍較情境 11 大，服務圈內與圈外之人口與產業消長情形也較明顯。

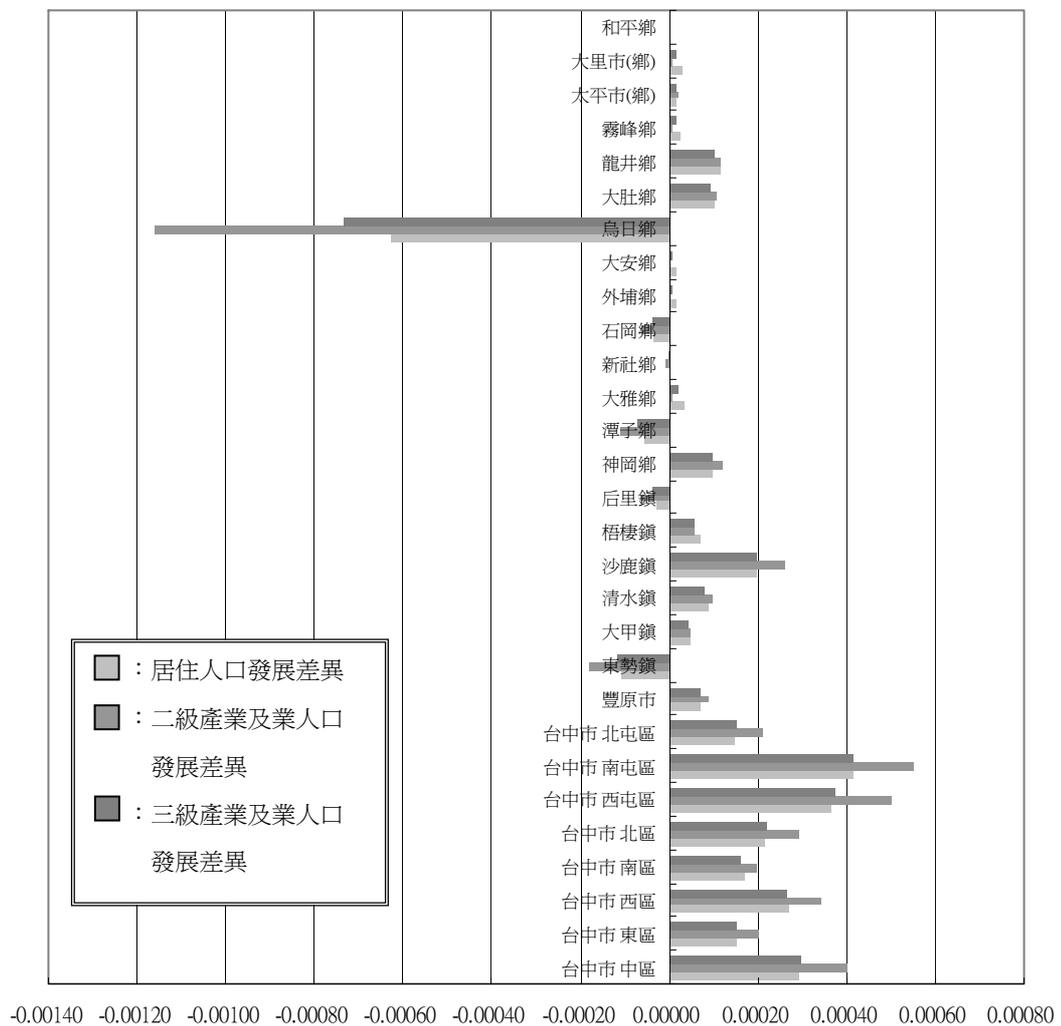


圖 5-14 情境 12 之分析結果

**情境 13：**高鐵台中站與台中市之旅行時間改善為原先之 70%，高鐵聯外系統之改善幅度為原先之 100%，高鐵台中站特定區至民國 110 年之開發規模為原訂之 50%。

**分析結果：**

圖 5-15 為情境 13 之分析結果，由於車站特定區之劃設，使得烏日鄉之人口與產業皆有增加的情形；而加強高鐵台中站與台中市聯繫之結果，也使台中市之人口與產業有增加的情形；其餘鄉鎮市之人口與產業發展情形則與之前情境雷同。

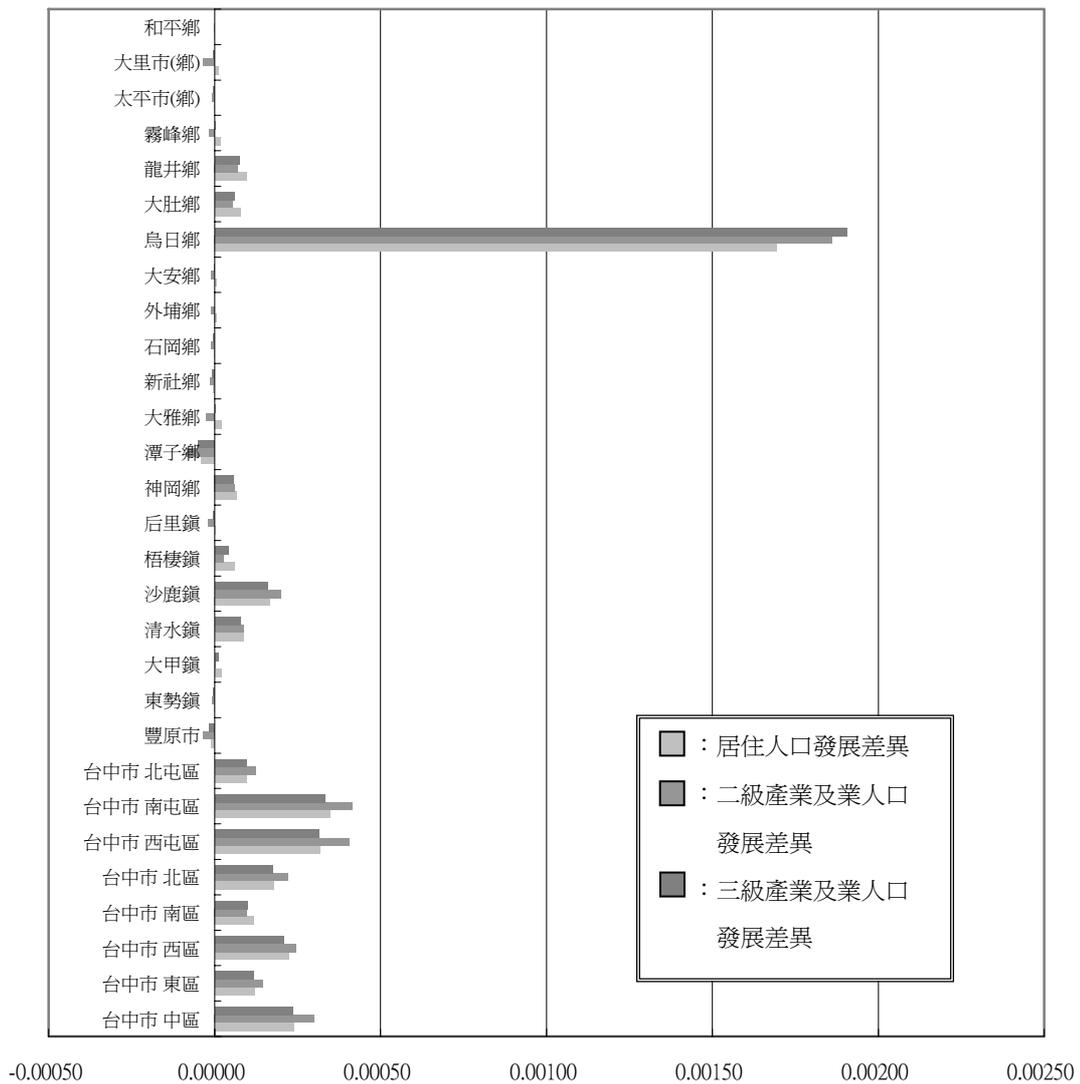


圖 5-15 情境 13 之分析結果

**情境 14：**高鐵台中站與台中市之旅行時間改善為原先之 70%，高鐵聯外系統之改善幅度為原先之 70%，高鐵台中站特定區至民國 110 年之開發規模為原訂之 50%。

**分析結果：**

圖 5-16 為情境 14 之分析結果，結果與情境 13 雷同，由於車站特定區之劃設，使得烏日鄉之人口與產業皆有增加的情形；而加強高鐵台中站與台中市聯繫之結果也使台中市之人口產業有增加的情形；此外，因為轉運系統改善為原先之 70%，故人口與產業增加之鄉鎮市數量較多，且幅度較為明顯，相對的，人口與產業下降鄉鎮市之下降幅度也較大。

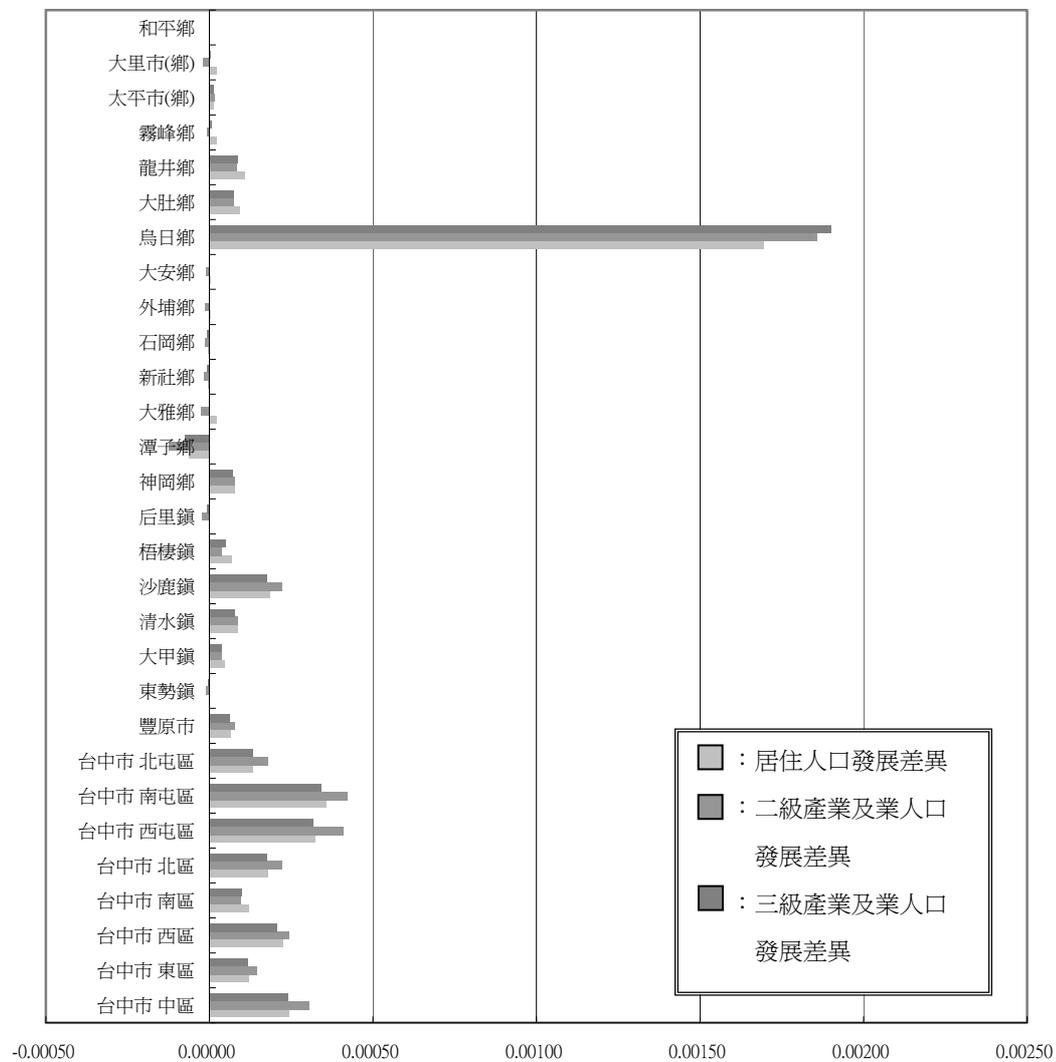


圖 5-16 情境 14 之分析結果

**情境 15：**高鐵台中站與台中市之旅行時間改善為原先之 70%，高鐵聯外系統之改善幅度為原先之 50%，高鐵台中站特定區至民國 110 年之開發規模為原訂之 50%。

**分析結果：**

圖 5-17 為情境 15 之分析結果，結果與情境 14 雷同，由於車站特定區之劃設，使得烏日鄉之人口與產業皆有增加的情形；而加強高鐵台中站與台中市聯繫之結果也使台中市之人口與產業有增加的情形；此外，因為轉運系統改善為原先之 50%，故人口與產業增加之鄉鎮市數量較多，且幅度較為明顯，相對的，人口與產業下降鄉鎮市之下降幅度也較大。

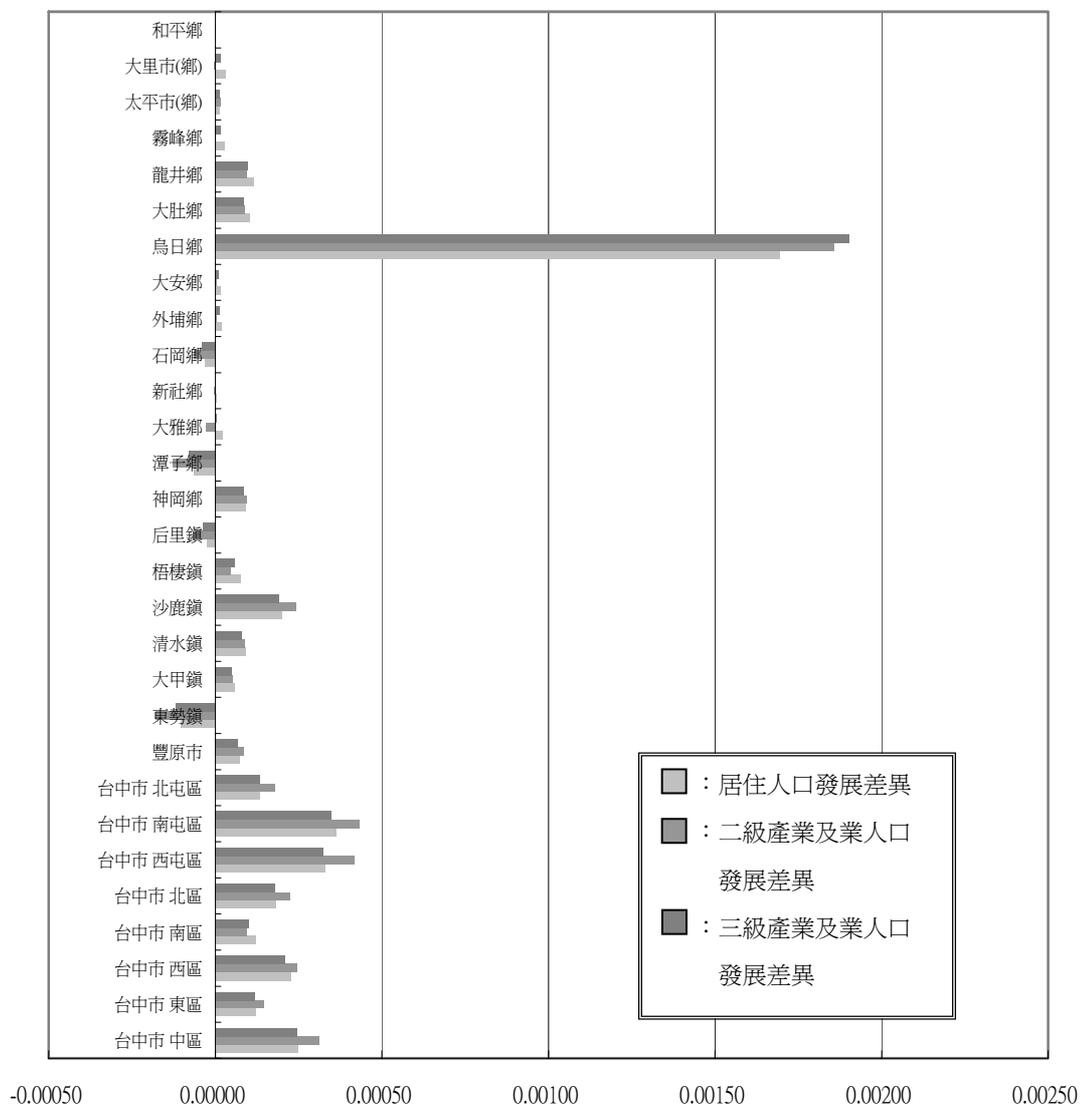


圖 5-17 情境 15 之分析結果

**情境 16：**高鐵台中站與台中市之旅行時間改善為原先之 70%，高鐵聯外系統之改善幅度為原先之 100%，高鐵台中站特定區至民國 110 年之開發規模為原訂之 100%。

**分析結果：**

圖 5-18 為情境 16 之分析結果，由於車站特定區劃設之開發規模較大，使得烏日鄉之人口與產業皆有明顯增加的情形；而加強高鐵台中站與台中市聯繫之結果，也使台中市之人口與產業有增加的情形；其餘鄉鎮市之人口與產業發展情形則與之前情境雷同。

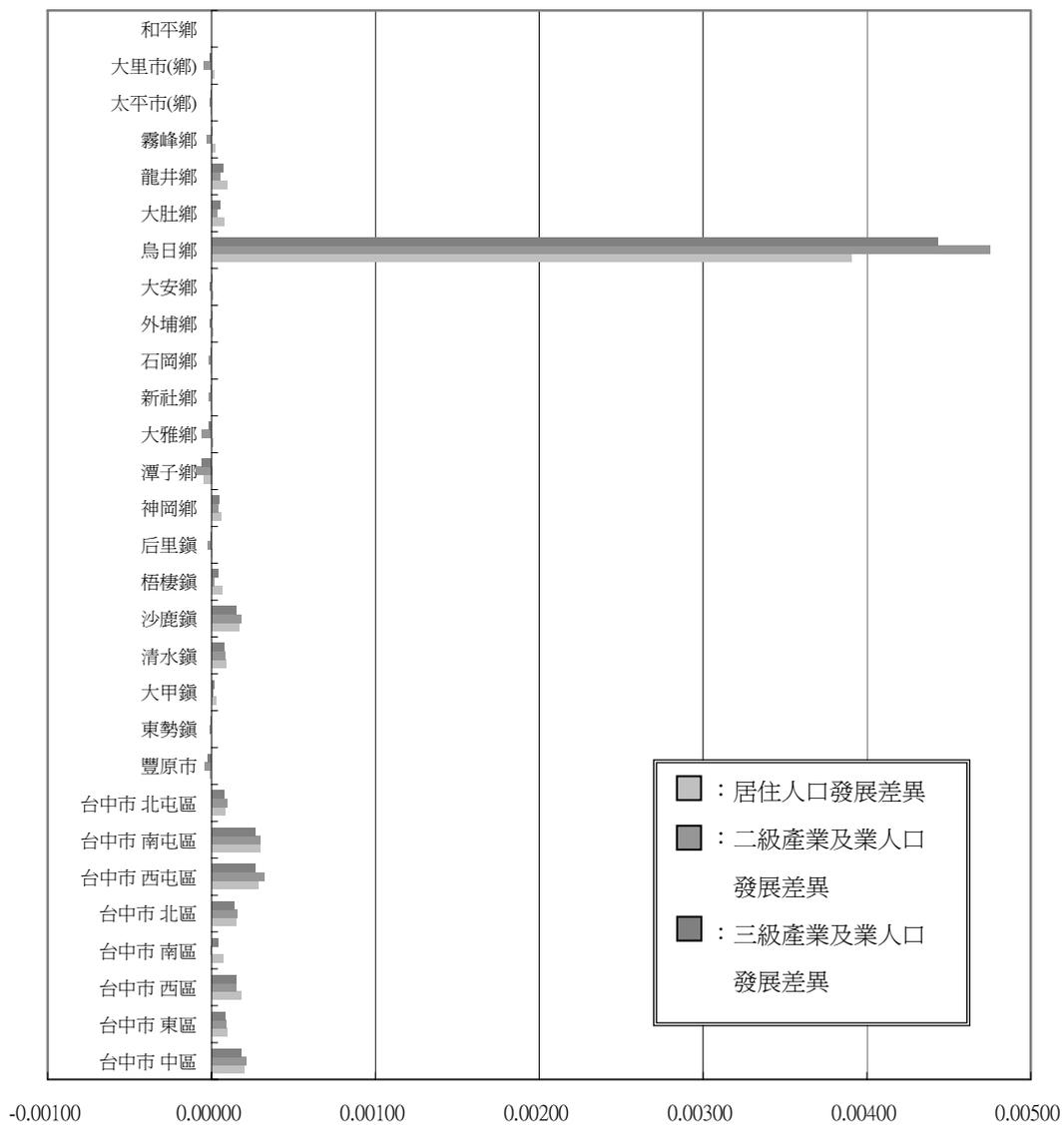


圖 5-18 情境 16 之分析結果

**情境 17：**高鐵台中站與台中市之旅行時間改善為原先之 70%，高鐵聯外系統之改善幅度為原先之 70%，高鐵台中站特定區至民國 110 年之開發規模為原訂之 100%。

**分析結果：**

圖 5-19 為情境 17 之分析結果，由於車站特定區劃設之開發規模較大，使得烏日鄉之人口與產業皆有增加的情形；而加強高鐵台中站與台中市聯繫之結果也使台中市之人口與產業有增加的情形；此外，因為轉運系統改善為原先之 70%，故人口與產業增加之鄉鎮市數量較多，且幅度較為明顯，相對的人口與產業下降鄉鎮市之下降幅度也較大。

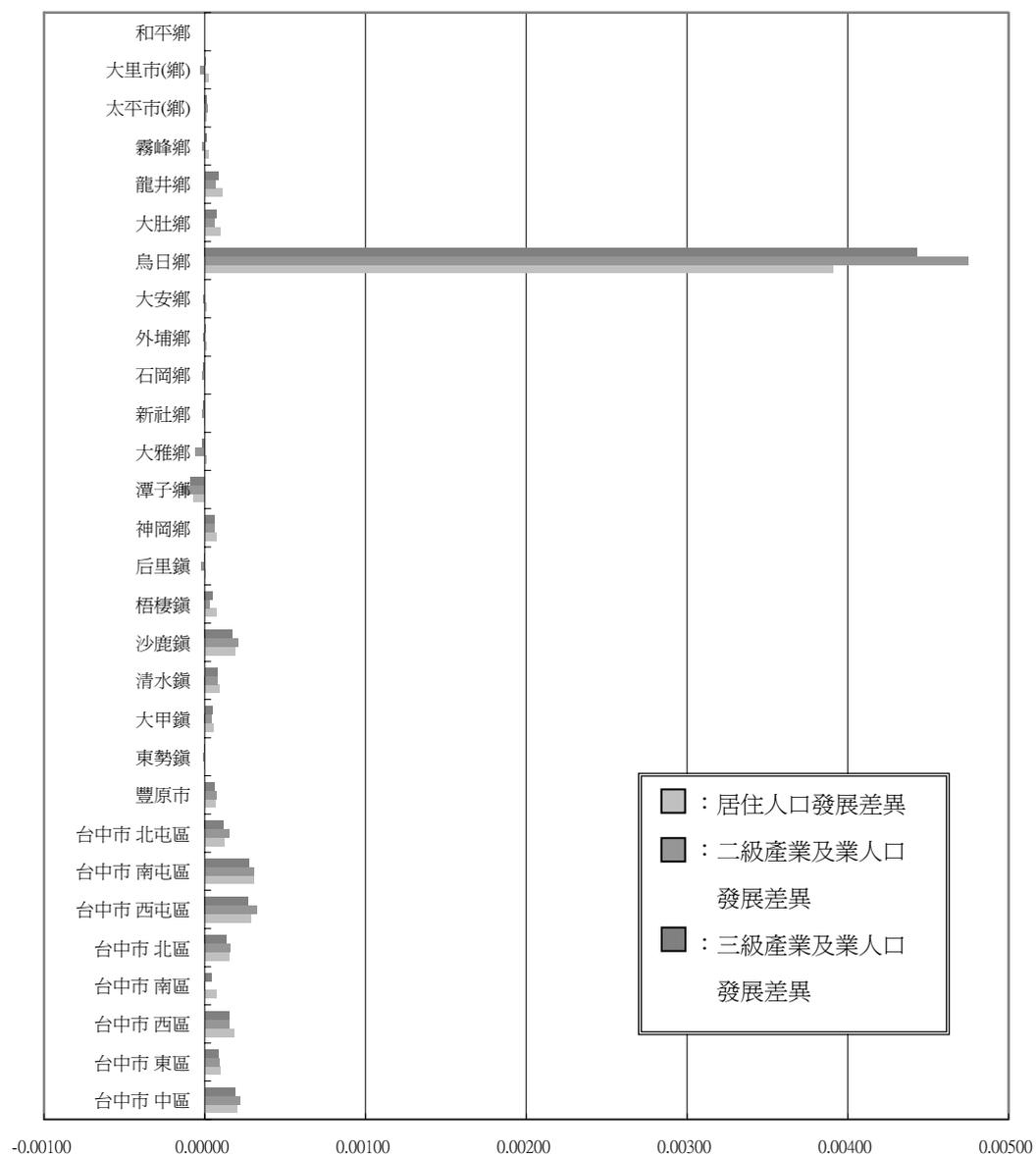


圖 5-19 情境 17 之分析結果

**情境 18：**高鐵台中站與台中市之旅行時間改善為原先之 70%，高鐵聯外系統之改善幅度為原先之 50%，高鐵台中站特定區至民國 110 年之開發規模為原訂之 100%。

**分析結果：**

圖 5-20 為情境 18 之分析結果，由於車站特定區劃設之開發規模較大，使得烏日鄉之人口與產業皆有增加的情形；而加強高鐵台中站與台中市聯繫之結果也使台中市之人口與產業有增加的情形；此外，因為轉運系統改善為原先之 50%，故人口與產業增加之鄉鎮市數量較多，且幅度較為明顯，相對的人口與產業下降鄉鎮市之下降幅度也較大。

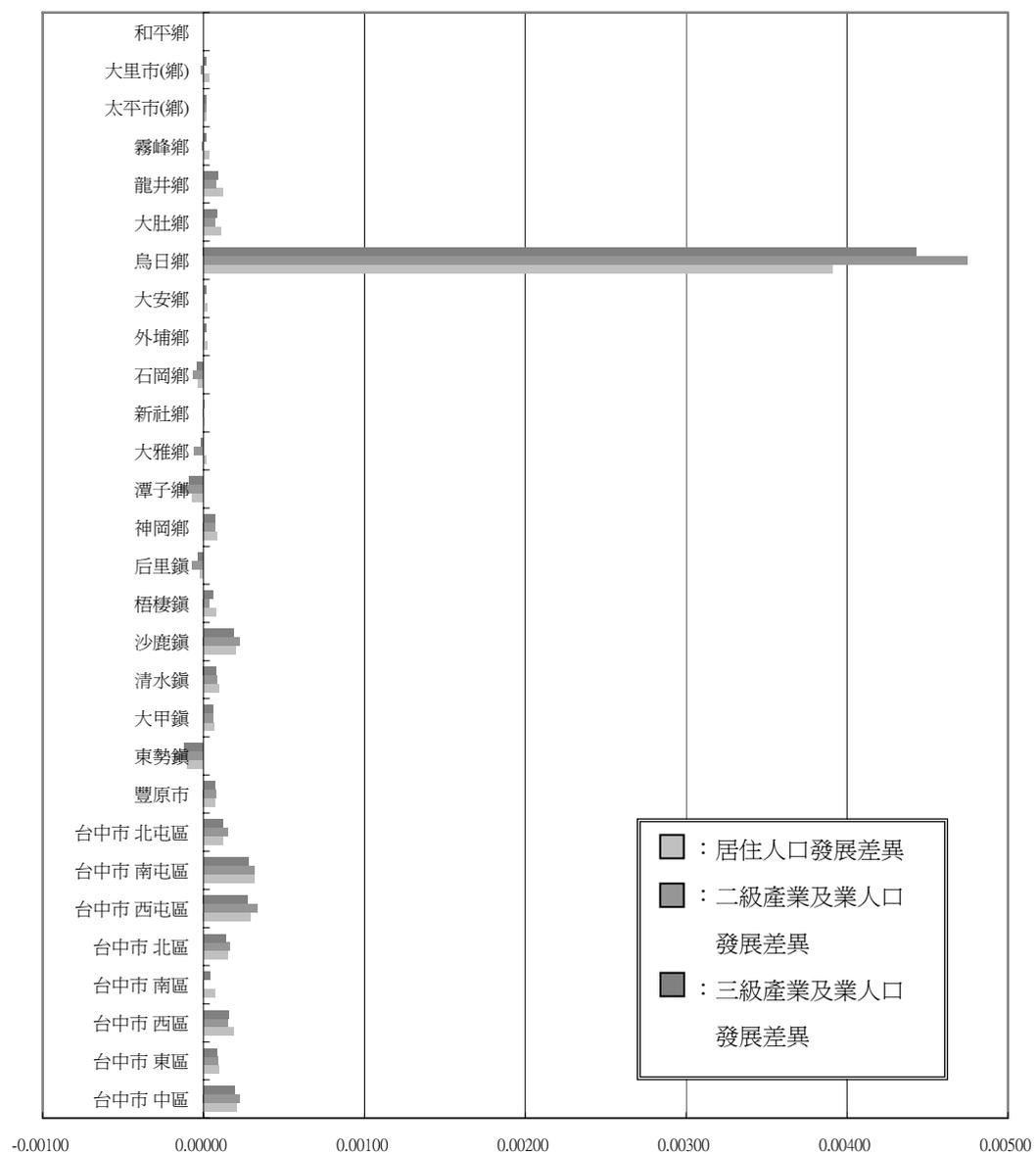


圖 5-20 情境 18 之分析結果

### 5.3 政策比較與綜合討論

本節針對上節所模擬之 18 種政策情境對地方發展帶來的影響進行比較，並且對提出之三個方向之政策所帶來的影響進行綜合的討論，本節分兩部分進行說明：一是政策情境間之比較；二是綜合討論。

#### 5.3.1 政策情境間之比較

本部分針對上節設計並模擬之 18 種政策情境對地方之居住人口、二級產業及業人口以及三級產業及業人口帶來的影響進行比較，比較面向有二：一是『促進地方發展』，採用『高鐵系統影響在各鄉鎮市之最大值』以及『高鐵系統影響在各鄉鎮市之最小值』二項指標，當政策情境模擬結果在二個指標的表現愈大，代表該情境在促進地方發展上有較好的表現。二是『均衡地方發展』，採用『高鐵系統影響在各鄉鎮市之最大值與最小值之差距』以及『高鐵系統造成負向影響鄉鎮市所佔研究範疇內鄉鎮市之比例』二項指標，當政策情境模擬結果在二個指標的值愈小，代表該情境在均衡地方發展上有較好的表現，表 5-6 為面向與對應指標之整理。

表 5-6 比較面向與對應指標整理

面向	指標
促進地方發展	1. 高鐵系統影響在各鄉鎮市之最大值
	2. 高鐵系統影響在各鄉鎮市之最小值
均衡地方發展	1. 高鐵系統影響在各鄉鎮市之最大值與最小值之差距
	2. 高鐵系統造成負向影響鄉鎮市所佔研究範疇內鄉鎮市之比例

圖 5-21 至圖 5-24 為各個情境之居住人口、二級產業及業人口以及三級產業及業人口在上述四項準則下之表現，分析如下：

### 指標一：高鐵系統影響在各鄉鎮市之最大值

圖 5-21 為各個情境在指標一之表現，由圖 5-21 可以發現，情境 4 至情境 9，以及情境 16 至情境 18 之居住人口、二級產業及業人口以及三級產業及業人口在指標一的表現下都比較好，發現其共通點是這些情境皆有高鐵車站特定區之劃設，表示高鐵車站特定區之土地開發程度若達一定規模，對所在烏日鄉之人口與產業有相當正向的影響。

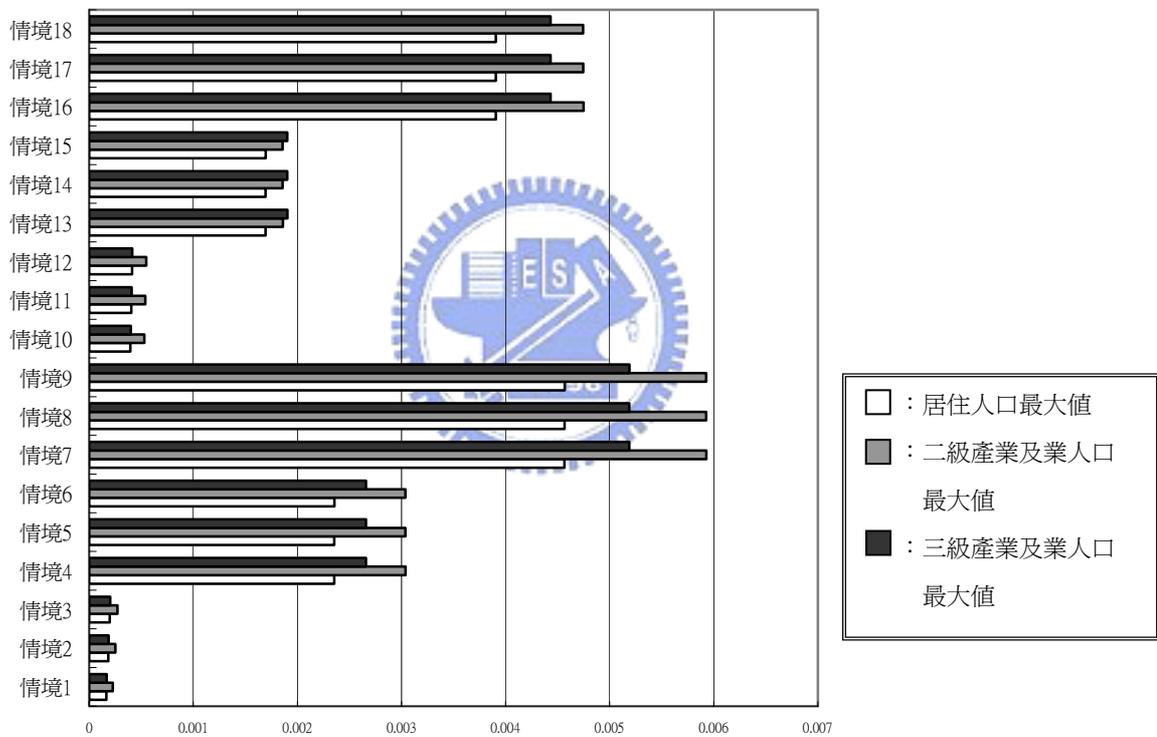
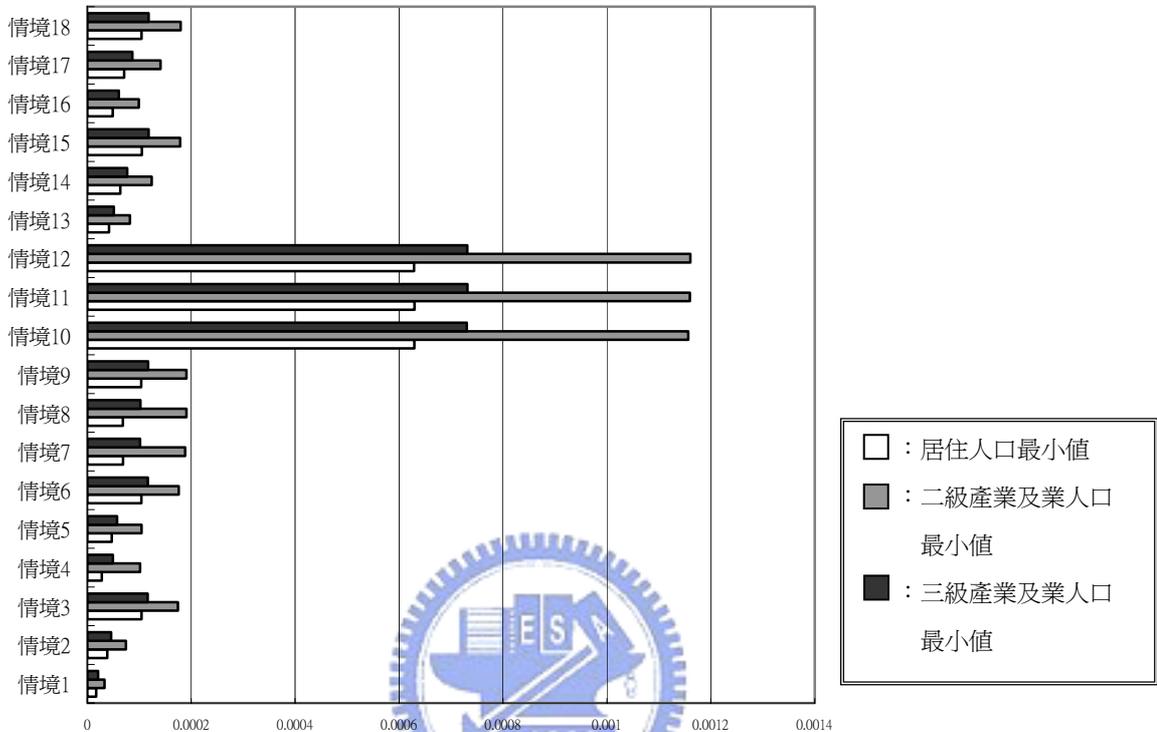


圖 5-21 各個情境在指標一之表現

### 指標二：高鐵系統影響在各鄉鎮市之最小值

圖 5-22 為各個情境在指標二之表現，由圖 5-22 可以發現情境 10 至情境 12 之居住人口、二級產業及業人口以及三級產業及業人口在指標二下的表現皆是最差的，其餘的情境則差不多，觀察情境 10 至情境 12 可以發現其共同點為『加強高鐵車站與既有都會

區中心都市之聯繫』，有可能是因加強烏日站與台中市的聯繫而導致烏日鄉之人口與產業往台中市移動。



註：本圖為高鐵系統在各個情境對人口與產業負向影響之絕對值，值愈大代表愈不促進地方發展。

圖 5-22 各個情境在指標二之表現

### 指標三：高鐵系統影響在各鄉鎮市之最大值與最小值之差距

圖 5-23 為各個情境在指標三之表現，由圖 5-23 可以觀察到情境 1 至情境 3 之表現是最好的，但隨著『車站特定區之開發』以及『加強高鐵車站與既有都會區中心都市之聯繫』兩項政策的實施，台中生活圈鄉鎮市在人口與產業的差距皆有擴大的趨勢。

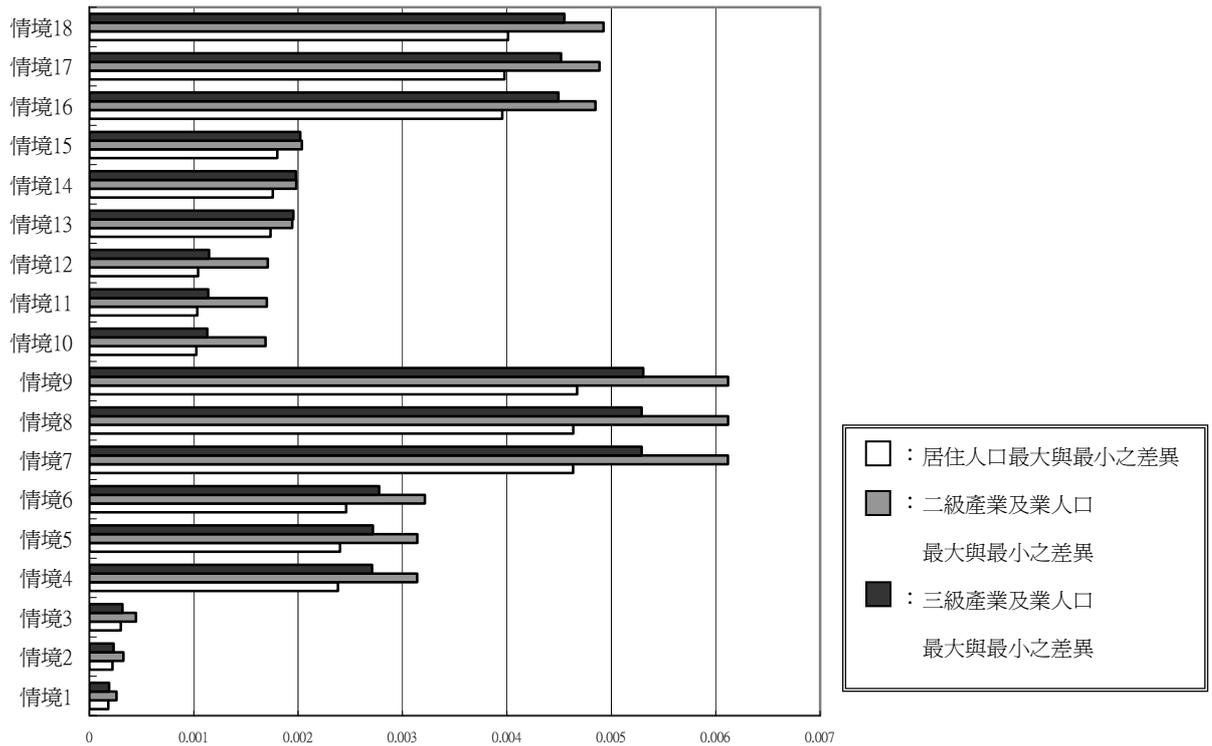


圖 5-23 各個情境在指標三之表現

#### 指標四：高鐵系統造成負向影響鄉鎮市所佔研究範疇內鄉鎮市之比例

圖 5-24 為各個情境在指標四的表現，由圖 5-24 可以觀察情境 3 以及情境 12 在居住人口、二級產業及業人口以及三級產業及業人口為負向影響之鄉鎮市所佔比例是最小的，表示該情境在指標四的表現是較佳的，觀察這些情境皆有實施『改善高鐵車站聯繫運輸系統』該項政策，推測該政策可以使高鐵車站之服務範圍擴大，減少無法享受高鐵服務而導致人口與產業發展較不積極之鄉鎮市的數量有關。

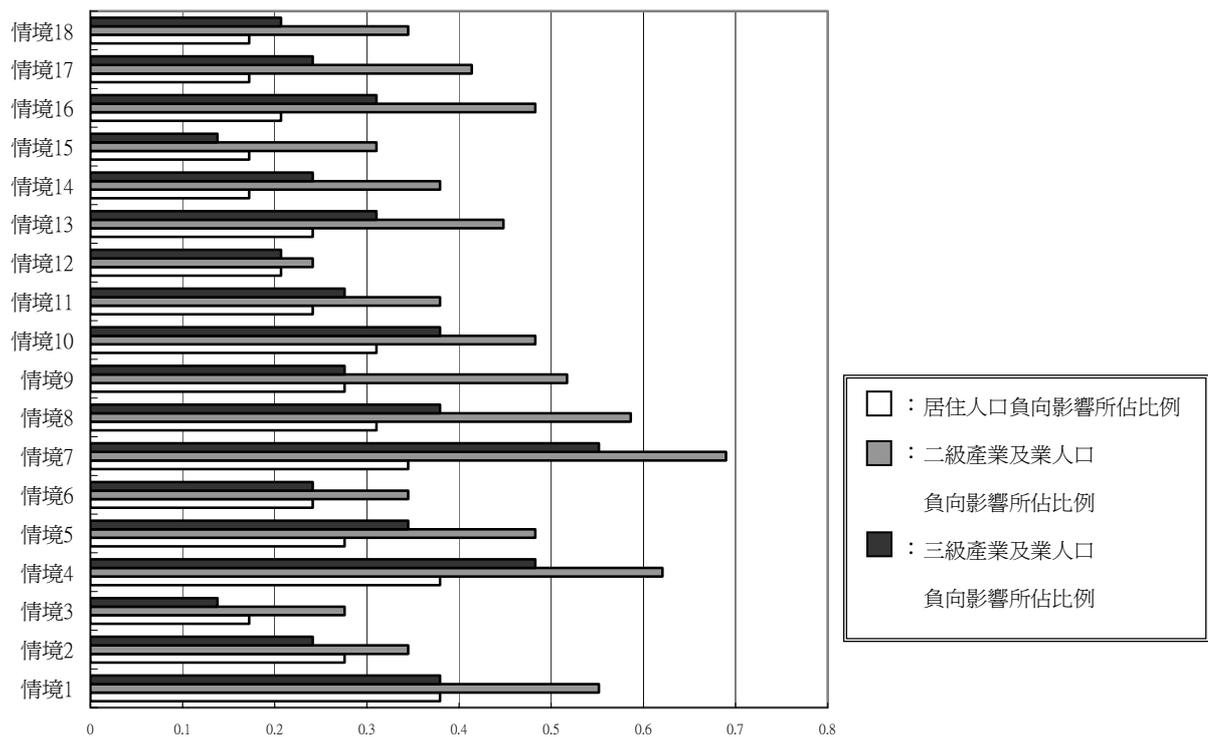


圖 5-24 各個情境在指標四之表現

### 5.3.2 綜合討論

本部分討論上一節在各種不同政策情境下所造成之影響結果，18 種不同政策情境之影響分析結果，可綜合整理如下：

1. 在沒有任何配套政策的情形下，高速鐵路本身透過改善其服務範圍內地區之對外交通可及性，對服務範圍內地區之人口與產業發展有正向的影響，然而其影響效果不見得在高鐵設站地區最明顯；相對的，在服務範圍外之地區因為較不容易享有高鐵服務，對外交通可及性相形之下較不具優勢，故其人口與產業發展相較於無高鐵的情形是呈現下降的趨勢，表示高鐵對服務範圍外地區之人口與產業發展有負向的影響。
2. 強化高鐵站區與既有都會區中心都市之聯繫的政策，將對高鐵設站鄉鎮市人口與產業發展有負向的影響，且影響幅度不小；相對的，對既有都會區中心都市之人口與產業發展則有正向之影響，造成這樣的原因有可能是因為既有都會區中心都市之吸引力大於高鐵設站地區交通便利性之吸引力所導致的。

3. 改善高鐵車站之聯外運輸系統可使高鐵車站之服務範圍擴大，使可享受高鐵服務之鄉鎮市數目增加；此外，服務範圍內鄉鎮市人口與產業之增加幅度也會變大，可能為聯外運輸系統改善所導致的，因為聯外運輸系統改善可縮小服務範圍內各個地區到高鐵車站之時間，也會使這些地區之對外交通可及性增加，進而導致人口與產業的成長；相對的，在改善高鐵車站聯外運輸系統後依舊在服務範圍外之地區，其人口與產業下降的幅度也會比在未改善的情形下為大。
4. 高鐵車站特定區之劃設對設站地區之人口與產業會帶來正向的影響，然而其影響程度需視站區開發規模而定；若開發規模較大，影響幅度也較大；開發規模若較小，影響幅度也較小。此外，雖然高鐵車站特定區並無工業區的劃設，但是其他類型土地之劃設亦是間接影響了該地區之二級產業及業人口發展，且其影響為正向之影響。
5. 針對 18 個情境進行比較分析發現，在『促進地方發展』方面是以『與車站特定區開發有關』的情境表現較佳，包括有情境 4 至情境 9，以及情境 16 至情境 18 等；而在『均衡地方發展』方面，則是情境 3 表現較佳；而情境 9 因為在土地開發方面的表現不錯，且在高鐵車站聯外運輸系統改善之幅度也較大，故該情境在促進地方發展與均衡地方發展之表現皆不錯，然而該情境要花費的交通建設以及土地開發成本可能會比其他情境來的多。
6. 藉由對 18 個情境進行多準則評估發現，土地開發計畫對促進地方發展是比較有正向的影響，而交通方面的建設對均衡地方發展是比較有貢獻的，但是其影響效果相較於土地開發之效果是較不顯著的。

## 第六章、結論與建議

本章首先統整本研究之結論，繼而提出後續研究之建議方向。

### 6.1 結論

本節說明本研究得到的結論，說明如下：

#### 1. 研究方法

本研究使用研究方法具有以下特性：

- 將地方發展界定為 4 部門，分別為人口部門、產業部門、交通部門以及土地使用與公共設施部門，採用『地方發展模型構建』的方式討論地方發展部門間之關係。
- 本研究建構之地方發展模型，其中人口部門以樣本之居住人口數佔全體比例作為變數；產業部門以樣本之二級與三級產業及業人口數佔全體比例作為變數；交通部門則以樣本之對外交通可及性作為變數，並採用重力模式衡量交通可及性指標；土地使用與公共設施部門則以樣本之住宅區、商業區、工業區以及公共設施劃設面積佔台灣總面積之比例作為變數。
- 本研究以『聯立方程模型』作為模型架構，以台灣本島之所有鄉鎮市之人口產業資料為樣本，使用『二階段最小平方法』進行模型校估的工作，檢定工作則包括了『自變數共線性檢定』、『殘差變異同質性檢定』以及『殘差是否呈常態分配』之檢定。
- 本研究將高鐵系統界定為『高速鐵路本身』以及『高鐵車站特定區計畫』二部分，高鐵本身將直接影響服務範圍內交通可及性指標進而間接影響地方發展之其他部門；而高鐵車站特定區將直接影響設站地區之土地劃設面積進而間接影響地方發展之其他部門。

#### 2. 研究結果

本研究透過模型構建之方式，在以下假設前提下進行分析，其中包括有『模型中之土地劃設面積皆與實際使用面積呈一定比例關係』、『分析年期間僅有高鐵系統此項重大建設』以及『分析年期間各部門彼此之影響關係皆與模型認定之關係相同』，經過樣本資料分析以及情境模擬分析之後，本研究發現以下重要結論：

- 根據本研究建構地方發展模型之模擬，本研究發現地方發展部門間之互動關係可分短期關係以及長期關係兩方面討論：就短期而言，住宅區、工業區、商業區劃設面積的增加以及交通可及性指標的改善皆會對當地人口與產業的發展帶來正向影響，而公共設施劃設面積的增加對當地人口與產業的發展帶來負向影響，推測造成這樣的結果是因為公共設施之土地替代效果大於其正向吸引效果所導致。
- 本研究以『台中生活圈』作為研究空間範疇，以民國 90 年至民國 110 年作為研究時間範疇，利用模型分析的方式，比較『台中生活圈』各個鄉鎮市人口與產業在『有高鐵情況下』與『無高鐵情況下』之差異，本研究並設計三項政策，分別為『加強高鐵站區與既有都會區中心都市之聯繫』、『改善高鐵車站聯外運輸系統』以及『開發車站特定區』，且依據政策實施效果的不同組合建立了 18 組不同的情境，討論高鐵系統在不同情境下對地方發展會帶來何種不同的影響。
- 本研究發現高鐵系統對服務範圍內鄉鎮市之人口與產業有正向的影響，但是影響幅度最大的地區不見得是高鐵設站地區；相對的在服務範圍外鄉鎮市之人口與產業發展則顯的較不積極，這點與 Vickerman (1997)得到的結論雷同；而高鐵車站特定區之劃設則對設站地區之人口與產業發展有正向影響，且其影響幅度遠大於高鐵本身透過改變對外交通可及性指標帶來的影響，表示交通建設僅能成為地方發展之必要條件而非充分條件，這點與 Sasaki *et al* (1997)得到的結論雷同。
- 本研究設計之三項政策，其中『加強高鐵站區與既有都會區中心都市之聯繫』該項政策將使高鐵站區之人口與產業往既有都會區中心移動，本研究認為會造成這樣的結果是因為台灣高鐵系統之車站大部分皆設立於人口與產業較稀少的地區，故該地區之交通便利性吸引力依舊抵不過既有都會區中心之吸引力，進而導致人口與產業往既有都會區中心移動。
- 『改善高鐵車站聯外運輸系統』該項政策將擴大高鐵系統之服務範圍，其對地方發展的影響可分為兩部分討論：一是因為其服務範圍的擴大而使得受到高鐵系統服務之鄉鎮市數目增加，且高鐵系統對這些地區人口與產業之正向影響幅度也比改善前大；二是在服務範圍擴大後，依舊在範圍外之鄉鎮市之人口與產業發展之負向影響

幅度也較大，本研究認為這是因為改善聯外運輸系統本身而言也是一項運輸建設，故對人口與產業勢必會帶來影響，進而導致服務範圍內與外之地區在人口與產業發展上差異的擴大。

- 『開發車站特定區』對設站地區之人口與產業可帶來正向的影響，而其影響幅度的大小則與『實際開發面積與劃設面積之比例』有關，若比例較高，則影響幅度較大，反之則影響幅度較小，故如何促進高鐵車站特定區之發展為相當重要的課題，此外本研究亦發現雖然高鐵車站特定區並無工業區之劃設，但是設站地區之二級產業及業人口依舊有成長的趨勢，推測是其他變數之間接影響造成的。
- 本研究針對 18 個情境之模擬結果進行比較分析，發現與『改善高鐵車站聯外運輸系統』有關之情境在均衡地方發展的表現較佳，而與『開發車站特定區』有關之情境在促進地方發展的表現較佳，表示交通建設是比較具有均衡人口與產業發展的作用，但是若要促進當地之人口與產業的發展，促進當地之土地開發是比較有效的。



## 6.2 建議

本研究提供以下幾點建議作為後續研究之參考方向：

1. 高鐵系統在營運之後其車站對外之轉運系統相當重要，相較於國外之高鐵車站大部分皆位於既有都會區內，有些高鐵車站之位置甚至與原先傳統鐵路車站相同，而反觀國內大部分高鐵站區皆位於較偏遠之地區，加上社會經濟背景差異，我國高鐵系統之營運狀況、站區開發成效以及對地方發展影響等與國外高鐵系統是否有差異？造成差異之原因為何？是未來值得深入探討比較的議題。
2. 本研究在進行模型校估時，樣本資料較難在廣度以及深度達成兼顧，由於本研究之樣本範疇為台灣全島之鄉鎮市，樣本數高達 300 多筆，故較難顧及樣本資料之深度。若資料充足則可針對各變數再做更進一步的細分，以及更深入的討論。比方說二級產業可更細分為不同類型之產業別，討論高鐵系統對其個別之影響。
3. 台灣之高鐵系統與國外高鐵系統最主要之差異在於高鐵設站之地點，若可針對台灣高鐵系統設站之地點進行研究分析，討論不同之設站地點是否會對該區域之地方發展產

生不同的影響，亦是個有趣的課題。

4. 由於高鐵目前尚未正式通車，故無法取得其運量資料，本研究假設在服務範圍內之任何鄉鎮市間之高鐵運具比例皆等於一定值，為不得已之做法，往後可針對高鐵轉運系統完善程度與旅客搭乘意願進行研究，討論轉運系統完善程度與高鐵運量之關係。



## 參考文獻

### 英文部分：

Allen, W.B., D. Liu, and S. Singer (1993),” Accessibility measures of U.S. metropolitan areas,” *Transportation Research B*, Vol.27, No.6, pp. 439-449.

Benati, S. (1997),” A cellular automaton for the simulation of competitive location,” *Environment and Planning B*, Vol.24, pp. 205-218.

Blum, U., K.E. Haynes, and C. Karlsson (1997),” Introduction to the special issue: The regional and urban effects of high-speed trains,” *The Annals of Regional Science*, Vol.31, No.1, pp. 1– 20.

Echenique, M.H. (1994),” Urban and regional studies at the Martin centre: its origins, its present, its future,” *Environment and Planning B*, Vol.21, pp. 517-533.

Handy, S.L. and D.A. Niemeier (1997),” Measuring accessibility : an exploration of issues and alternative,” *Environment and Planning A*, Vol.29, pp. 1175-1194.

John, E.A., M. Sc., and P. Eng (1998),” A review of the MEPLAN modeling framework from a perspective of urban economics,” *University of Calgary Department of Civil Engineering Research Report*, No.CE98-2.

Johnston, B. (2001),” UPlan: Using ArcView to Project Urban Growth and Its Impacts,” *Conference on Tools for Community Design and Decision Making, Denver*.

Landis, J. (1994),” The California urban futures model: a new generation of metropolitan simulation models,” *Environment and Planning B*, Vol.21, pp. 399-420.

Landis, J. and M. Zhang (1998),” The second generation of the California urban futures model. Part 1: model logic and theory,” *Environment and Planning B*, Vol.25, pp. 657-666.

Landis, J. and M. Zhang (1998),” The second generation of the California urban futures model. Part 2: specification and calibration results of the land use change submodel,” *Environment and Planning B*, Vol.25, pp. 758-824.

Miller, J.R. (1998),” Spatial aggregation and regional economic forecasting,” *The Annals of Regional Science*, Vol.32, No.2, pp. 253-266.

Moeckel, R., C. Schürmann, and M. Wegener (2002),” Microsimulation of Urban Land Use,” *42<sup>nd</sup> European Congress of the Regional Science Association*.

Oosterhaven, J. (1999),” Review of Land-use/Transport Interaction Models,” *Department of the Environment, Transport and the Regions : London*.

Phipps, M. and A. Langlois (1997),“ Spatial dynamics, cellular automata, and parallel processing computers,” *Environment and Planning B*, Vol.24, pp. 193-204.

Pooler, J.A. (1995),” The use of spatial separation in the measurement of transportation accessibility,” *Transportation Research A* ,Vol.29, No.6, pp. 421-427.

Reed, J.S. (1991),” High speed rail related development in Europe and in the United States,” 高速鐵路車站地區發展研討會，台北。

Rietveld, P. and Bruinsma, F.,” Is Transport Infrastructure Effective : / Transport Infrastructure and Accessibility : Impacts on the Space Economy /”, *Springer-Verlag*, Berlin, Germany, 1998, pp. 33-45.

Robert, A.J., S. Gao, and D.R. Shabazian (2003),” UPlan: A Versatile Urban Growth Model for Transportation Planning,” *Transportation Research Board for Presentation at the Annual Meeting*.

Salvini, P. and E.J. Miller (2003),” ILUTE : an operational prototype of a comprehensive microsimulation model of urban system,” *10<sup>th</sup> International Conference on Travel Behaviour Research, Lucerne*.

Sasaki, K., T. Ohashi, and A. Ando (1997),” High-speed rail transit impact on region system : does the Shinkansen contribute to dispersion,” *The Annals of Regional Science*, Vol.31, No.1, pp. 77-98.

Shen, Q. (1998),” Spatial technologies, accessibility, and the social construction of urban space,” *Comput ., Environ. and Urban System*, Vol.22, No.5, pp. 447-464.

Timmermans, H.(2003),” The Saga of Integrated Land Use-Transport Modeling: How Many More Dreams Before We Wake Up,” *10<sup>th</sup> International Conference on Travel Behaviour Research, Lucerne*.

Veldhuisen, J., H. Timmermans, and L.Kapoen (2000),” RAMBLAS : a regional planning model based on the microsimulation of daily activity travel patterns,” *Environment and Planning A*, Vol.32, pp. 427-443.

Vickerman, R. (1997),” High-speed rail in Europe: experience and issues for future development,” *The Annals of Regional Science*, Vol.31, No.1, pp. 21-38.

Waddell, P. and D.J. Evans (2002),” UrbanSim: Modeling Urban Development for Land Use, Transportation and Environmental Planning,” *Journal of the American Planning Association*, Vol.68, No.3, pp. 297-314.

White, R.W. and G. Engelen (1993),” Cellular automata and fractal urban form: a cellular modeling approach to the evolution of urban land use patterns,” *Environment and Planning A*, Vol.25, pp. 1175-1193.

#### 中文部分：

行政院經濟建設委員會都市及住宅發展處 (2003),「都市及區域發展統計彙編」。

李洋寧 (2003),「知識可及性對創新的影響-以台灣北部區域電子產業為例」, 交通大學交通運輸研究所碩士論文。

陳佐瑋 (2000),「空間互動模型中可及性變數之敏感性分析」, 成功大學都市計畫研究所碩士論文。

陳榮明 (1985),「可及性指標在運輸網路設計應用」, 交通大學交通運輸研究所碩士論文。

陳偉志 (1995),「可及性與區域發展-以台灣地區西部走廊為例」, 中興大學都市計劃研究所碩士論文。

許巧鶯、謝幼屏 (1993),「個體可及性衡量模式之建立」, 運輸計劃季刊, 第22卷第2期, pp. 203-230。

馮正民、林楨家 (2000),「都市及區域分析方法」, 建都文化事業股份有限公司。

黃心怡 (1993),「鐵路車站可及性與旅客數關係之研究—以北部區域為例」, 中興大學都市計畫研究所碩士論文。

葉耀墩 (1997),「高速公路交流道設置前後人口及產業之比較分析」,交通大學交通運輸研究所碩士論文。

藍武王 (1981),「運輸建設對土地使用影響之研究」,運輸季刊,第10卷第2期。

內政部統計處 (2003),內政統計資訊服務網 <http://www.moi.gov.tw/W3/stat/>。

行政院 (2003),行政院主計處 <http://www.dgbasey.gov.tw/>。



附 錄

校估樣本資料表：

縣市	鄉鎮市	代號	90人口	90二級	90三級	85人口	85二級	85三級	85可及性	85住宅區	85商業區	85工業區	85公共設施
台北縣	三重市	20	0.01726267	0.02130972	0.01827776	0.01765547	0.02242095	0.01826069	0.14482329	0.40482135	0.00871215	0.04875225	0.02670209
台北縣	板橋市	21	0.02394400	0.01413206	0.01940842	0.02452243	0.01711098	0.02056747	0.11279349	0.55845586	0.00359498	0.03293462	0.04200757
台北縣	樹林鎮	22	0.00761057	0.01544375	0.00377196	0.00655290	0.01790947	0.00390163	0.11183583	0.21611297	0.00157829	0.09137867	0.00946023
台北縣	鶯歌鎮	23	0.00742299	0.00389056	0.00152029	0.00338145	0.00535795	0.00151435	0.10883995	0.14837739	0.00063406	0.06115548	0.00606382
台北縣	三峽鎮	24	0.00701917	0.00272078	0.00173465	0.00343580	0.00345575	0.00160598	0.11044786	0.21354050	0.00177829	0.03341081	0.01112369
台北縣	新莊市(鎮)	25	0.01692703	0.02656351	0.01092812	0.01618849	0.03127187	0.01263319	0.12844424	0.45006441	0.00637946	0.09650403	0.04274851
台北縣	新店市(鎮)	26	0.01224857	0.01768357	0.00848591	0.01188315	0.01563512	0.00863165	0.10614512	0.50360918	0.00219312	0.03577896	0.03610472
台北縣	永和市(鎮)	27	0.01031051	0.00236734	0.00799833	0.01079136	0.00291124	0.00822402	0.14289155	0.25038070	0.00110385	0.00027923	0.01076811
台北縣	淡水鎮	28	0.00366976	0.00366664	0.00332853	0.00473305	0.00471061	0.00426302	0.09135960	0.50755108	0.00405761	0.02826874	0.07507633
台北縣	汐止鎮	29	0.00378420	0.01226812	0.01181150	0.00598297	0.00864363	0.00572484	0.09184750	0.42061499	0.00019971	0.02748823	0.01997653
台北縣	瑞芳鎮	30	0.00537288	0.00112961	0.00086572	0.00240191	0.00150949	0.00110129	0.06574126	0.25572236	0.00160439	0.02315241	0.00779544
台北縣	中和市(鄉)	31	0.01805233	0.02164475	0.01143257	0.01794624	0.01917999	0.01267030	0.13968443	0.40542593	0.00383400	0.03261458	0.01639853
台北縣	土城市(鄉)	32	0.01042536	0.01291108	0.00527085	0.00946787	0.01463032	0.00591924	0.12474286	0.22587122	0.00073981	0.05199862	0.01574310
台北縣	蘆洲鄉	33	0.00209080	0.00495993	0.00410701	0.00683511	0.00765319	0.00488703	0.13169620	0.16533879	0.00062042	0.03129068	0.00928541
台北縣	五股鄉	34	0.00317559	0.00936961	0.00197924	0.00276961	0.00948651	0.00346488	0.14043514	0.08259974	0.00176166	0.06136895	0.00415431
台北縣	泰山鄉	35	0.00282203	0.00721916	0.00182055	0.00279622	0.00625601	0.00199934	0.12018697	0.08628681	0.00140513	0.06354807	0.02105446
台北縣	林口鄉	36	0.00236660	0.00326099	0.00191074	0.00210585	0.00273725	0.00158429	0.12036074	0.14260462	0.00059209	0.01835131	0.15843885
台北縣	深坑鄉	37	0.00091084	0.00204770	0.00048518	0.00086903	0.00157575	0.00052010	0.12871606	0.06533415	0.00016652	0.00449996	0.00825062
台北縣	石碇鄉	38	0.00034215	0.00005656	0.00005138	0.00035816	0.00007737	0.00006451	0.06115855	0.04886434	0.00000000	0.00036323	0.07048760

台北縣	坪林鄉	39	0.00027288	0.00005991	0.00005780	0.00028071	0.00003754	0.00007936	0.08627444	0.03040414	0.00000000	0.00093561	0.00379242
台北縣	三芝鄉	40	0.00103504	0.00077148	0.00037760	0.00094283	0.00068292	0.00046815	0.05367926	0.14571572	0.00221828	0.00496238	0.00334134
台北縣	石門鄉	41	0.00050154	0.00010777	0.00010758	0.00046695	0.00041165	0.00011475	0.05297429	0.08404438	0.00038664	0.00122392	0.02744785
台北縣	八里鄉	42	0.00133157	0.00084144	0.00059142	0.00112804	0.00087651	0.00073848	0.10307946	0.10573647	0.00085899	0.00707733	0.01256212
台北縣	平溪鄉	43	0.00028125	0.00001205	0.00005861	0.00029647	0.00014527	0.00007422	0.05898523	0.02291823	0.00021276	0.00005480	0.00252736
台北縣	雙溪鄉	44	0.00047120	0.00006995	0.00009447	0.00050142	0.00008781	0.00012417	0.02491685	0.04718805	0.00060691	0.00048391	0.00340459
台北縣	貢寮鄉	45	0.00061958	0.00029487	0.00015869	0.00064767	0.00033167	0.00014986	0.02164542	0.04910397	0.00080864	0.00096713	0.00679246
台北縣	金山鄉	46	0.00097139	0.00065200	0.00043219	0.00094138	0.00057846	0.00043761	0.04753887	0.10247781	0.00003109	0.00373952	0.01185136
台北縣	萬里鄉	47	0.00083066	0.00050105	0.00025530	0.00088002	0.00045866	0.00023550	0.05971624	0.09631531	0.00032672	0.00045822	0.02004601
台北縣	※烏來鄉	48	0.00020366	0.00000502	0.00012792	0.00016379	0.00001273	0.00012646	0.04646401	0.02564397	0.00088136	0.00000000	0.00091909
桃園縣	中壢市	49	0.01482922	0.02044652	0.01287445	0.01433365	0.02221333	0.01288040	0.09481677	0.79174050	0.00988147	0.18168612	0.05125501
桃園縣	桃園市	50	0.01520895	0.01387267	0.01796225	0.01327610	0.01531618	0.01701924	0.08251268	0.59878570	0.01907194	0.06773641	0.03618029
桃園縣	大溪鎮	51	0.00375912	0.00335604	0.00151253	0.00381856	0.00419189	0.00157344	0.07966265	0.29353581	0.00352451	0.05843408	0.06732132
桃園縣	楊梅鎮	52	0.00591950	0.01037940	0.00326618	0.00531332	0.00984724	0.00285999	0.07308027	0.63198852	0.00382667	0.13894272	0.09814644
桃園縣	蘆竹鄉	53	0.00463401	0.01993577	0.00473777	0.00352386	0.01377699	0.00419222	0.10219172	0.28788515	0.00739688	0.13716543	0.09875895
桃園縣	大園鄉	54	0.00351334	0.00823865	0.00424777	0.00337387	0.00888357	0.00354909	0.09787920	0.33521094	0.00410339	0.09128114	0.00969964
桃園縣	龜山鄉	55	0.00519007	0.01671629	0.00415518	0.00496002	0.01318939	0.00559296	0.09980023	0.24401056	0.00459420	0.28138282	0.09934296
桃園縣	八德市(鄉)	56	0.00747747	0.00758130	0.00294665	0.00709772	0.01032385	0.00327962	0.05279115	0.33836300	0.00444257	0.08209729	0.01381723
桃園縣	龍潭鄉	57	0.00481200	0.00480262	0.00323594	0.00438307	0.00366762	0.00226482	0.09182061	0.42429264	0.00461368	0.06777820	0.06696819
桃園縣	平鎮市(鄉)	58	0.00874350	0.01107290	0.00484454	0.00820168	0.00339797	0.00066483	0.09199154	0.44115891	0.00562191	0.09518180	0.02069539
桃園縣	新屋鄉	59	0.00220605	0.00287140	0.00056894	0.00229162	0.00854439	0.00445028	0.06396638	0.53338600	0.00040068	0.05426412	0.00704062
桃園縣	觀音鄉	60	0.00243744	0.01028200	0.00074155	0.00232951	0.00535600	0.00068681	0.07674894	0.34314771	0.00279407	0.11551950	0.01377836
桃園縣	※復興鄉	61	0.00051255	0.00001238	0.00013809	0.00054678	0.00001665	0.00011390	0.00645539	0.03111230	0.00124354	0.00011086	0.00316235
新竹市	東區	62	0.00799173	0.02874409	0.01102259	0.00773739	0.01547386	0.00970668	0.06304661	0.33595789	0.01365803	0.05246124	0.09200593

新竹市	北區	63	0.00583176	0.00262405	0.00562570	0.00573925	0.00354357	0.00526725	0.06613681	0.23822783	0.00829899	0.00800415	0.00973728
新竹市	香山區	64	0.00295575	0.00427781	0.00126339	0.00270352	0.00521203	0.00100538	0.06043676	0.22638508	0.00155009	0.04096379	0.01475181
新竹縣	關西鎮	65	0.00147001	0.00038558	0.00059543	0.00152965	0.00063363	0.00065398	0.05574083	0.11830417	0.00031444	0.00797442	0.14222622
新竹縣	新埔鎮	66	0.00164859	0.00117513	0.00048518	0.00172449	0.00194562	0.00046672	0.05925607	0.12604685	0.00097583	0.02423318	0.02654021
新竹縣	竹東鎮	67	0.00401605	0.00290788	0.00390256	0.00387777	0.00313910	0.00239670	0.04157389	0.21457522	0.00383477	0.02805035	0.02449373
新竹縣	竹北市(鄉)	68	0.00417189	0.00489834	0.00370640	0.00371496	0.00465022	0.00253743	0.06415602	0.26336929	0.00395648	0.03913286	0.01918449
新竹縣	湖口鄉	69	0.00307545	0.01163085	0.00164527	0.00291604	0.00988315	0.00162311	0.07107844	0.24830585	0.00198983	0.13557945	0.06567588
新竹縣	橫山鄉	70	0.00067810	0.00022894	0.00016619	0.00072769	0.00045539	0.00019611	0.04413507	0.07000776	0.00023670	0.00686904	0.00718834
新竹縣	新豐鄉	71	0.00211134	0.00210694	0.00069739	0.00198261	0.00246205	0.00079129	0.06350719	0.20683479	0.00171474	0.03187299	0.03650625
新竹縣	芎林鄉	72	0.00093930	0.00067509	0.00035833	0.00090691	0.00045539	0.00030886	0.06419242	0.09281429	0.00084722	0.00383281	0.00539614
新竹縣	寶山鄉	73	0.00058717	0.01583602	0.00026815	0.00058495	0.00838411	0.00014501	0.03967935	0.04917616	0.00049294	0.01774604	0.03279028
新竹縣	北埔鄉	74	0.00047682	0.00015262	0.00012417	0.00049997	0.00059446	0.00013474	0.02946978	0.04129692	0.00050520	0.01230105	0.00240239
新竹縣	峨眉鄉	75	0.00028794	0.00004719	0.00004041	0.00031107	0.00007051	0.00004596	0.03873579	0.02944210	0.00050324	0.00060165	0.00301074
新竹縣	※尖石鄉	76	0.00037532	0.00001071	0.00004389	0.00039750	0.00000490	0.00004025	0.01074142	0.00294910	0.00003959	0.00000000	0.00095133
新竹縣	※五峰鄉	77	0.00022272	0.00000100	0.00003372	0.00023263	0.00000294	0.00002855	0.01149053	0.00897670	0.00019170	0.00000000	0.00152473
宜蘭縣	宜蘭市	78	0.00413966	0.00249553	0.00356911	0.00432816	0.00359090	0.00375804	0.00720574	0.26363216	0.01123153	0.01900936	0.02498762
宜蘭縣	羅東鎮	79	0.00315802	0.00164539	0.00413163	0.00316018	0.00268567	0.00479597	0.00920569	0.17908530	0.00565032	0.00797422	0.02565901
宜蘭縣	蘇澳鎮	80	0.00208873	0.00162832	0.00130406	0.00228395	0.00220808	0.00132281	0.00848758	0.09676886	0.00104740	0.02695646	0.00800837
宜蘭縣	頭城鎮	81	0.00148839	0.00072864	0.00063263	0.00159578	0.00095551	0.00072135	0.00807161	0.10958032	0.00088860	0.00735292	0.01205235
宜蘭縣	礁溪鄉	82	0.00171404	0.00063794	0.00081460	0.00180152	0.00133288	0.00078358	0.00743347	0.13423999	0.00398882	0.01831674	0.02142302
宜蘭縣	壯圍鄉	83	0.00121973	0.00028550	0.00029946	0.00121830	0.00064016	0.00030687	0.00712966	0.20204546	0.00071136	0.00089404	0.00349108
宜蘭縣	員山鄉	84	0.00153514	0.00048833	0.00028848	0.00154714	0.00072993	0.00033741	0.00170443	0.15828082	0.00060988	0.00747343	0.00587286
宜蘭縣	冬山鄉	85	0.00230646	0.00270472	0.00107231	0.00242136	0.00375184	0.00107418	0.00823952	0.17308422	0.00294626	0.06090428	0.00963338
宜蘭縣	五結鄉	86	0.00175453	0.00144189	0.00077767	0.00179624	0.00146835	0.00074076	0.00891976	0.17163112	0.00382090	0.03967328	0.01255337

宜蘭縣	三星鄉	87	0.00100079	0.00041402	0.00020767	0.00105709	0.00059119	0.00020382	0.00767001	0.12877797	0.00070296	0.00271256	0.00399274
宜蘭縣	※大同鄉	88	0.00026524	0.00000402	0.00004871	0.00026416	0.00001273	0.00007079	0.00361522	0.02035706	0.00018714	0.00038053	0.00221742
宜蘭縣	※南澳鄉	89	0.00026641	0.00012585	0.00004576	0.00027964	0.00004505	0.00002826	0.00037165	0.00850315	0.00122978	0.00814953	0.00366742
苗栗縣	苗栗市(鎮)	90	0.00409300	0.00239277	0.00362210	0.00420020	0.00333203	0.00410059	0.04754051	0.31412915	0.00720099	0.02956193	0.02291418
苗栗縣	苑裡鎮	91	0.00222214	0.00124877	0.00082718	0.00230626	0.00168413	0.00092574	0.04129239	0.32693111	0.00064841	0.01528673	0.00724163
苗栗縣	通霄鎮	92	0.00185410	0.00115505	0.00061631	0.00199931	0.00143081	0.00056863	0.04089810	0.38703810	0.00000990	0.01789265	0.00773617
苗栗縣	竹南鎮	93	0.00317074	0.00533379	0.00203303	0.00312038	0.00582379	0.00223456	0.05610633	0.26145109	0.00499113	0.05878519	0.01054510
苗栗縣	頭份鎮	94	0.00401771	0.00469183	0.00317385	0.00396761	0.00494794	0.00293336	0.05330322	0.34377344	0.00368170	0.04855308	0.01851859
苗栗縣	後龍鎮	95	0.00190062	0.00155502	0.00067117	0.00205179	0.00145823	0.00056863	0.04940043	0.28239862	0.00177797	0.01593053	0.05034686
苗栗縣	卓蘭鎮	96	0.00088050	0.00009171	0.00021757	0.00095055	0.00012372	0.00026205	0.03137937	0.06393475	0.00110213	0.00029577	0.00275003
苗栗縣	大湖鄉	97	0.00076952	0.00009372	0.00025637	0.00086225	0.00017661	0.00024150	0.03460532	0.08173141	0.00035656	0.00033627	0.00474569
苗栗縣	公館鄉	98	0.00156759	0.00071894	0.00053335	0.00162300	0.00100349	0.00066369	0.04258350	0.19526776	0.00278705	0.00702338	0.01393822
苗栗縣	銅鑼鄉	99	0.00093008	0.00229672	0.00034468	0.00098413	0.00122450	0.00033969	0.03867183	0.15139711	0.00085724	0.03954739	0.00393993
苗栗縣	南庄鄉	100	0.00055013	0.00011246	0.00012016	0.00062316	0.00015637	0.00017070	0.02684247	0.09221556	0.00008753	0.00066967	0.00232569
苗栗縣	頭屋鄉	101	0.00055256	0.00021153	0.00015200	0.00059164	0.00040022	0.00017499	0.04886492	0.06244948	0.00074005	0.00390712	0.00727945
苗栗縣	三義鄉	102	0.00081227	0.00144222	0.00042256	0.00085490	0.00154148	0.00044132	0.05000439	0.07979545	0.00214930	0.02562973	0.00477308
苗栗縣	西湖鄉	103	0.00038652	0.00012919	0.00005834	0.00044548	0.00022492	0.00009078	0.04312173	0.05894569	0.00000000	0.01099204	0.00213896
苗栗縣	造橋鄉	104	0.00064529	0.00065601	0.00020552	0.00068798	0.00091111	0.00025234	0.05133425	0.12281639	0.00038611	0.01493670	0.02349252
苗栗縣	三灣鄉	105	0.00034984	0.00010677	0.00008242	0.00038365	0.00016616	0.00010362	0.04947610	0.08164575	0.00000411	0.00066016	0.00166633
苗栗縣	獅潭鄉	106	0.00024583	0.00003079	0.00003345	0.00028221	0.00004407	0.00004967	0.03131020	0.03437881	0.00003026	0.00049919	0.00110756
苗栗縣	※泰安鄉	107	0.00025171	0.00000636	0.00003720	0.00026116	0.00000751	0.00003226	0.01162210	0.01457459	0.00000000	0.00000000	0.00290294
台中市	中區	108	0.00105270	0.00054891	0.00376848	0.00125413	0.00057357	0.00527525	0.06649460	0.03504361	0.00607601	0.00002774	0.00111934
台中市	東區	109	0.00317618	0.00297381	0.00353941	0.00331167	0.00387785	0.00344946	0.04827431	0.13550128	0.00471614	0.01553567	0.01227954
台中市	西區	110	0.00511375	0.00276128	0.00469067	0.00512484	0.00332191	0.01459571	0.09637388	0.27201909	0.00804603	0.00080958	0.02191581

台中市	南區	111	0.00452847	0.00274722	0.01238472	0.00393006	0.00370908	0.00476485	0.06745241	0.17258352	0.00684065	0.02412100	0.03153182
台中市	北區	112	0.00666255	0.00229471	0.00998266	0.00678699	0.00311625	0.01158670	0.06220119	0.36370523	0.00929964	0.00240621	0.03266190
台中市	西屯區	113	0.00796890	0.01186045	0.01236786	0.00694184	0.01233834	0.01265003	0.09562359	0.38400053	0.01522396	0.08737676	0.06737798
台中市	南屯區	114	0.00574307	0.00548708	0.00701673	0.00452567	0.00580192	0.00631288	0.10404446	0.25615622	0.01146311	0.03942926	0.01433015
台中市	北屯區	115	0.00997034	0.00428417	0.00825737	0.00911303	0.00509908	0.00901759	0.04579688	0.50242391	0.01201952	0.02324796	0.08808796
台中縣	豐原市	116	0.00726325	0.00821623	0.00589438	0.00742923	0.00934320	0.00646418	0.06285662	0.36461220	0.01056997	0.06228621	0.02814981
台中縣	東勢鎮	117	0.00258052	0.00102284	0.00119729	0.00282779	0.00146803	0.00122318	0.03137090	0.19091546	0.00467264	0.00256603	0.00739220
台中縣	大甲鎮	118	0.00352772	0.00573275	0.00238012	0.00363461	0.00687560	0.00254999	0.05063452	0.18779224	0.00944189	0.05871765	0.02002514
台中縣	清水鎮	119	0.00382236	0.00363953	0.00171404	0.00394156	0.00411093	0.00189087	0.05860641	0.23216743	0.00012774	0.01663739	0.00700192
台中縣	沙鹿鎮	120	0.00328437	0.00246172	0.00277619	0.00330942	0.00302387	0.00280975	0.06451912	0.22714773	0.00021274	0.00765341	0.02148174
台中縣	梧棲鎮	121	0.00227792	0.00302904	0.00255487	0.00224616	0.00339569	0.00267702	0.06427913	0.13485033	0.00041680	0.03931657	0.00761716
台中縣	后里鎮	122	0.00248792	0.00235730	0.00113306	0.00256518	0.00335292	0.00096998	0.04901918	0.15570523	0.00097331	0.03100191	0.00790257
台中縣	神岡鄉	123	0.00282643	0.00651227	0.00121575	0.00277143	0.00709105	0.00114440	0.05511970	0.15154974	0.00247583	0.04894918	0.00411175
台中縣	潭子鄉	124	0.00408976	0.01007181	0.00180342	0.00370556	0.00881044	0.00168391	0.04367409	0.19039941	0.00563255	0.03418549	0.00771933
台中縣	大雅鄉	125	0.00369291	0.00568188	0.00229690	0.00336162	0.00551269	0.00166422	0.06422006	0.22849025	0.00262982	0.03874300	0.02607695
台中縣	新社鄉	126	0.00120005	0.00033872	0.00020098	0.00127691	0.00047302	0.00025263	0.03471134	0.18642543	0.00112053	0.00349815	0.00635908
台中縣	石岡鄉	127	0.00068727	0.00039629	0.00022345	0.00071544	0.00064506	0.00023179	0.03216917	0.08996640	0.00106782	0.00356780	0.00315399
台中縣	外埔鄉	128	0.00141656	0.00144959	0.00030347	0.00140468	0.00197141	0.00025691	0.04715403	0.11288990	0.00128862	0.01560753	0.00627935
台中縣	大安鄉	129	0.00096348	0.00089298	0.00016351	0.00098918	0.00109882	0.00017356	0.04191529	0.10164368	0.00053493	0.00730797	0.00236296
台中縣	烏日鄉	130	0.00292563	0.00416334	0.00149781	0.00289776	0.00470702	0.00153890	0.06359260	0.25320877	0.00272485	0.04485765	0.00760723
台中縣	大肚鄉	131	0.00247098	0.00378346	0.00096233	0.00246023	0.00392257	0.00104363	0.06187877	0.20764731	0.00027964	0.04301661	0.00392801
台中縣	龍井鄉	132	0.00303962	0.00381994	0.00138488	0.00275422	0.00336500	0.00095628	0.06800176	0.25520136	0.00009643	0.02017541	0.00625488
台中縣	霧峰鄉	133	0.00296321	0.00362079	0.00128319	0.00313072	0.00390886	0.00149665	0.05331259	0.37531633	0.00227865	0.01100313	0.01874817
台中縣	太平市(鄉)	134	0.00754723	0.01083727	0.00351345	0.00718818	0.01183072	0.00306695	0.01964638	0.38471688	0.00522756	0.05935379	0.02598907

台中縣	大里市(鄉)	135	0.00794966	0.00922033	0.00485792	0.00763918	0.00984560	0.00478655	0.07014771	0.39967043	0.00567565	0.05599174	0.01467150
台中縣	※和平鄉	136	0.00050869	0.00013756	0.00020124	0.00050899	0.00010773	0.00028460	0.00138454	0.06231779	0.00140026	0.00000000	0.00178589
南投縣	南投市(鎮)	137	0.00469999	0.00555770	0.00293729	0.00483253	0.00551400	0.00274467	0.06467325	0.33176704	0.00648954	0.06588155	0.05545732
南投縣	埔里鎮	138	0.00393388	0.00145829	0.00197336	0.00409113	0.00155519	0.00235245	0.01374715	0.37062997	0.00677706	0.01670832	0.03359785
南投縣	草屯鎮	139	0.00441308	0.00347720	0.00325280	0.00447249	0.00288317	0.00360647	0.05467459	0.31484251	0.01233642	0.02413658	0.02913374
南投縣	竹山鎮	140	0.00274494	0.00091474	0.00132146	0.00293101	0.00072242	0.00136306	0.04694791	0.33345751	0.00367434	0.01795680	0.01362906
南投縣	集集鎮	141	0.00055296	0.00010643	0.00013889	0.00057747	0.00017922	0.00011989	0.03709520	0.03372669	0.00068021	0.00250966	0.00250757
南投縣	名間鄉	142	0.00192831	0.00055426	0.00058901	0.00200960	0.00055561	0.00048100	0.04299988	0.16994581	0.00319932	0.00714245	0.02745114
南投縣	鹿谷鄉	143	0.00092581	0.00010543	0.00023095	0.00101280	0.00005713	0.00040792	0.02823875	0.12642933	0.00514034	0.00050384	0.00491188
南投縣	中寮鄉	144	0.00079470	0.00012016	0.00009179	0.00087656	0.00010969	0.00010391	0.03561148	0.05628413	0.00010872	0.00007365	0.00558170
南投縣	魚池鄉	145	0.00080157	0.00011279	0.00040837	0.00085041	0.00013090	0.00040421	0.01131646	0.13168881	0.00199543	0.00117752	0.02767037
南投縣	國姓鄉	146	0.00105185	0.00018409	0.00022533	0.00118510	0.00009728	0.00029088	0.03064220	0.08780596	0.00005199	0.00042773	0.00459103
南投縣	水里鄉	147	0.00101041	0.00083106	0.00042149	0.00113197	0.00053211	0.00057463	0.01649589	0.06486707	0.00257447	0.00652516	0.00531791
南投縣	信義鄉	148	0.00080058	0.00003046	0.00013354	0.00084892	0.00000849	0.00011675	0.00519735	0.03435411	0.00151139	0.00002853	0.00386157
南投縣	仁愛鄉	149	0.00069603	0.00003514	0.00021837	0.00070070	0.00003754	0.00018840	0.00404899	0.08358614	0.00241420	0.00000000	0.04358499
彰化縣	彰化市	150	0.01038899	0.01187752	0.01048309	0.01047950	0.01428298	0.01069665	0.06657562	0.65204680	0.01642804	0.07804026	0.07233975
彰化縣	鹿港鎮	151	0.00377400	0.00526451	0.00167899	0.00380247	0.00388438	0.00145497	0.05218880	0.20513650	0.00532081	0.03055112	0.00802798
彰化縣	和美鎮	152	0.00391846	0.00619799	0.00189521	0.00385209	0.00673033	0.00149037	0.06778350	0.36189443	0.00215841	0.06364689	0.00908237
彰化縣	北斗鎮	153	0.00152237	0.00133311	0.00087375	0.00154536	0.00138576	0.00090633	0.06344401	0.12381646	0.00527905	0.01946699	0.00781356
彰化縣	員林鎮	154	0.00569952	0.00365024	0.00454857	0.00588854	0.00462508	0.00556156	0.07329439	0.30443218	0.01420504	0.04546762	0.02381835
彰化縣	溪湖鎮	155	0.00251152	0.00215346	0.00137204	0.00255980	0.00236184	0.00134136	0.06619391	0.28369440	0.00708981	0.01354612	0.00613144
彰化縣	田中鎮	156	0.00209345	0.00173007	0.00082531	0.00219280	0.00221950	0.00086636	0.06749689	0.18198704	0.00362840	0.01447782	0.00785731
彰化縣	二林鎮	157	0.00255687	0.00066907	0.00104181	0.00268973	0.00082885	0.00129341	0.05745280	0.46475636	0.00242065	0.01004338	0.01109557
彰化縣	線西鄉	158	0.00076125	0.00135286	0.00019482	0.00076253	0.00086475	0.00012931	0.06493888	0.05460625	0.00023141	0.01625396	0.00184424

彰化縣	伸港鄉	159	0.00154957	0.00319237	0.00054807	0.00151440	0.00268698	0.00049555	0.06829252	0.24818350	0.00077499	0.03415447	0.00228953
彰化縣	福興鄉	160	0.00218501	0.00404519	0.00067411	0.00221356	0.00430223	0.00059575	0.06287012	0.19491970	0.00300789	0.04737536	0.00634602
彰化縣	秀水鄉	161	0.00170379	0.00251394	0.00059838	0.00170349	0.00253159	0.00053951	0.06364755	0.15643137	0.00118760	0.02491344	0.00565198
彰化縣	花壇鄉	162	0.00206796	0.00311874	0.00094306	0.00210454	0.00389091	0.00099567	0.07128008	0.19265445	0.00401600	0.03345837	0.01289213
彰化縣	芬園鄉	163	0.00119699	0.00058271	0.00027591	0.00125619	0.00072863	0.00031229	0.07163278	0.12901146	0.00057700	0.00448000	0.00231805
彰化縣	大村鄉	164	0.00160742	0.00259761	0.00064842	0.00160018	0.00243235	0.00066340	0.07532638	0.23374980	0.00164219	0.05011157	0.03200572
彰化縣	埔鹽鄉	165	0.00160041	0.00156573	0.00032970	0.00165424	0.00174681	0.00029002	0.06645216	0.20351759	0.00047658	0.01052888	0.00315836
彰化縣	埔心鄉	166	0.00156319	0.00179667	0.00073887	0.00159415	0.00230079	0.00069709	0.06672097	0.16010836	0.00213560	0.02319972	0.00373408
彰化縣	永靖鄉	167	0.00180888	0.00109614	0.00058580	0.00187177	0.00135508	0.00055265	0.07312596	0.12120020	0.00223528	0.00616775	0.00607773
彰化縣	社頭鄉	168	0.00203929	0.00177291	0.00063397	0.00207784	0.00241505	0.00054294	0.03850940	0.13628175	0.00030373	0.00863776	0.00682932
彰化縣	二水鄉	169	0.00081254	0.00045620	0.00018733	0.00089031	0.00044658	0.00024007	0.06317461	0.09196646	0.00023254	0.00482780	0.00144762
彰化縣	田尾鄉	170	0.00131894	0.00060949	0.00039472	0.00133775	0.00066432	0.00034597	0.06014996	0.18528428	0.00195186	0.00575735	0.00497698
彰化縣	埤頭鄉	171	0.00146915	0.00166480	0.00045066	0.00155832	0.00185127	0.00044274	0.06137576	0.20022489	0.00400553	0.02710545	0.00458238
彰化縣	芳苑鄉	172	0.00173462	0.00152188	0.00033585	0.00187598	0.00141351	0.00033855	0.04930530	0.39274680	0.00021692	0.02659834	0.00650725
彰化縣	大城鄉	173	0.00094136	0.00018844	0.00015173	0.00103305	0.00015931	0.00018412	0.04898093	0.20424494	0.00000000	0.00311529	0.00234238
彰化縣	竹塘鄉	174	0.00076678	0.00019547	0.00016940	0.00081894	0.00016910	0.00019554	0.05606226	0.15503826	0.00033935	0.00269567	0.00249106
彰化縣	溪州鄉	175	0.00147023	0.00052515	0.00038777	0.00157146	0.00072438	0.00037909	0.05231688	0.17248790	0.00212359	0.01593016	0.00574801
雲林縣	斗六市(鎮)	176	0.00457085	0.00641119	0.00393226	0.00452754	0.00621520	0.00356936	0.05337117	0.59125430	0.00636982	0.05118085	0.03956297
雲林縣	斗南鎮	177	0.00217449	0.00089399	0.00160298	0.00222666	0.00123723	0.00142215	0.06242959	0.27872839	0.00791819	0.01486973	0.01042181
雲林縣	虎尾鎮	178	0.00303940	0.00183851	0.00211653	0.00309971	0.00173865	0.00220687	0.06080259	0.42355248	0.00707295	0.03547883	0.02484047
雲林縣	西螺鎮	179	0.00225819	0.00049268	0.00124091	0.00235266	0.00066171	0.00118493	0.05848327	0.31333153	0.00450861	0.00512509	0.01215946
雲林縣	土庫鎮	180	0.00144317	0.00043176	0.00056894	0.00153405	0.00052264	0.00048613	0.05042285	0.24266814	0.00169522	0.00467925	0.00938601
雲林縣	北港鎮	181	0.00208716	0.00096059	0.00167551	0.00225248	0.00102439	0.00169190	0.04857371	0.22671077	0.00672257	0.02495042	0.01488595
雲林縣	古坑鄉	182	0.00160764	0.00055527	0.00050097	0.00172183	0.00063298	0.00050640	0.04473311	0.28181472	0.00054470	0.00139465	0.00908151

雲林縣	大埤鄉	183	0.00102964	0.00064363	0.00025771	0.00112397	0.00070773	0.00028917	0.04642894	0.15820094	0.00067850	0.01627677	0.00697570
雲林縣	荊桐鄉	184	0.00143508	0.00123571	0.00055181	0.00150453	0.00149022	0.00049327	0.05666356	0.29475617	0.00015173	0.01557382	0.00687089
雲林縣	林內鄉	185	0.00096087	0.00032633	0.00032006	0.00101715	0.00045278	0.00024635	0.06022415	0.13288458	0.00240115	0.00466018	0.00395336
雲林縣	二崙鄉	186	0.00144740	0.00036282	0.00034361	0.00153760	0.00036333	0.00031828	0.05016225	0.33683155	0.00079432	0.00148570	0.00639458
雲林縣	崙背鄉	187	0.00131844	0.00026073	0.00047849	0.00140066	0.00041263	0.00044560	0.04731679	0.29833505	0.00277679	0.00273810	0.00613906
雲林縣	麥寮鄉	188	0.00145796	0.00315522	0.00068776	0.00150215	0.00042079	0.00042704	0.04630711	0.29344612	0.00054563	0.00091666	0.00356188
雲林縣	東勢鄉	189	0.00085857	0.00019011	0.00023871	0.00093750	0.00017987	0.00039307	0.04624923	0.17980497	0.00092878	0.00215432	0.00260876
雲林縣	褒忠鄉	190	0.00069563	0.00025805	0.00021810	0.00073494	0.00032057	0.00022266	0.05205269	0.13851850	0.00061672	0.00499616	0.00755299
雲林縣	臺西鄉	191	0.00131422	0.00020283	0.00026145	0.00142203	0.00013907	0.00026148	0.04409857	0.23618244	0.00135109	0.00094210	0.00460345
雲林縣	元長鄉	192	0.00143567	0.00027278	0.00035378	0.00156253	0.00027552	0.00029545	0.03974862	0.40963179	0.00194802	0.00685394	0.00409653
雲林縣	四湖鄉	193	0.00134195	0.00020651	0.00024406	0.00151534	0.00022362	0.00020895	0.04102125	0.25715949	0.00094260	0.00124551	0.00660928
雲林縣	口湖鄉	194	0.00149473	0.00022894	0.00035030	0.00162688	0.00023112	0.00027090	0.04124415	0.23559560	0.00185105	0.00273873	0.00664650
雲林縣	水林鄉	195	0.00145122	0.00029320	0.00026734	0.00159059	0.00020501	0.00028660	0.03690785	0.33444238	0.00104461	0.00332376	0.00763007
嘉義市	東區	196	0.00587725	0.00242624	0.00583122	0.00608104	0.00284269	0.00596491	0.04846437	0.28683291	0.01637202	0.02700423	0.06243609
嘉義市	西區	197	0.00616874	0.00282186	0.00767211	0.00621284	0.00343519	0.00757860	0.05358860	0.27842269	0.03116963	0.04514864	0.02149857
嘉義縣	朴子市(鎮)	198	0.00199106	0.00084545	0.00100782	0.00208906	0.00103973	0.00116952	0.04506201	0.16491431	0.00377038	0.01227594	0.01232200
嘉義縣	布袋鎮	199	0.00150192	0.00029822	0.00047099	0.00162282	0.00029250	0.00045473	0.04442928	0.16125215	0.00055750	0.00417620	0.00771881
嘉義縣	大林鎮	200	0.00162463	0.00071157	0.00103485	0.00171757	0.00089218	0.00063000	0.05345338	0.31554934	0.00105007	0.00868321	0.00593173
嘉義縣	民雄鄉	201	0.00319290	0.00438391	0.00133698	0.00315494	0.00408514	0.00141130	0.05530581	0.45089807	0.00099048	0.08660785	0.05918369
嘉義縣	溪口鄉	202	0.00079928	0.00018810	0.00024460	0.00087076	0.00031600	0.00020924	0.05440017	0.16337163	0.00000000	0.00178849	0.00326998
嘉義縣	新港鄉	203	0.00162108	0.00260330	0.00043540	0.00170981	0.00206020	0.00056977	0.04275762	0.15710896	0.00014135	0.05039608	0.00336795
嘉義縣	六腳鄉	204	0.00129808	0.00039528	0.00029062	0.00143363	0.00062123	0.00027604	0.04787911	0.26310240	0.00116910	0.00683195	0.00710460
嘉義縣	東石鄉	205	0.00135377	0.00026575	0.00019536	0.00148021	0.00032024	0.00026747	0.04238778	0.25835217	0.00028077	0.00486830	0.00569277
嘉義縣	義竹鄉	206	0.00107100	0.00030625	0.00024593	0.00114619	0.00048183	0.00024121	0.04069163	0.22901789	0.00135998	0.00733245	0.00532488

嘉義縣	鹿草鄉	207	0.00081623	0.00025805	0.00016833	0.00090102	0.00020762	0.00023864	0.04741398	0.24467789	0.00022475	0.00270677	0.00202077
嘉義縣	太保市(鄉)	208	0.00149689	0.00192152	0.00088472	0.00141773	0.00197728	0.00047215	0.04716623	0.22643814	0.00062661	0.03097623	0.00479393
嘉義縣	水上鄉	209	0.00249066	0.00180638	0.00086117	0.00253800	0.00215683	0.00093116	0.04819648	0.35209256	0.00938612	0.02738349	0.01150454
嘉義縣	中埔鄉	210	0.00217108	0.00080094	0.00066207	0.00223587	0.00081611	0.00060517	0.03937389	0.33556074	0.00082702	0.00984580	0.00760516
嘉義縣	竹崎鄉	211	0.00185140	0.00074437	0.00047420	0.00196391	0.00118075	0.00047557	0.03487302	0.26381283	0.00117909	0.00572391	0.00967695
嘉義縣	梅山鄉	212	0.00105419	0.00015664	0.00026654	0.00112841	0.00027095	0.00036967	0.02675978	0.10314792	0.00123581	0.00243870	0.00367156
嘉義縣	番路鄉	213	0.00054181	0.00010443	0.00010410	0.00057050	0.00020174	0.00013302	0.03724371	0.08563287	0.00065181	0.00423337	0.02204184
嘉義縣	大埔鄉	214	0.00017148	0.00002477	0.00004978	0.00017567	0.00001110	0.00006651	0.01157395	0.04043796	0.00000000	0.00000000	0.00134640
嘉義縣	阿里山鄉	215	0.00027518	0.00000803	0.00012497	0.00030152	0.00001175	0.00014358	0.00277739	0.02019113	0.00008211	0.00000000	0.00186177
臺南市	東區	216	0.00834935	0.00283893	0.00796729	0.00794042	0.00368361	0.00849035	0.04933438	0.30618361	0.02045286	0.01388200	0.03838602
臺南市	南區	217	0.00598903	0.00603699	0.00477095	0.00644234	0.00754873	0.00487475	0.05334113	0.24715654	0.01870209	0.05214044	0.03231024
臺南市	西區	218	0.00196058	0.00101448	0.00386991	0.00216619	0.00134071	0.00404664	0.05482927	0.07730616	0.00941729	0.00108985	0.00366389
臺南市	北區	219	0.00538133	0.00194059	0.00595513	0.00564281	0.00316261	0.00610108	0.05376741	0.23024251	0.01419964	0.00528724	0.02101969
臺南市	中區	220	0.00199636	0.00062656	0.00442440	0.00238853	0.00093429	0.00604941	0.05504925	0.06307829	0.01020234	0.00014485	0.01574190
臺南市	安南區	221	0.00739665	0.00644868	0.00374333	0.00708266	0.00700194	0.00301928	0.04728963	0.39650796	0.01379278	0.05451468	0.01744900
臺南市	安平區	222	0.00222690	0.00082102	0.00206301	0.00158816	0.00097118	0.00158914	0.05051743	0.09221431	0.00480198	0.00172456	0.02007949
臺南縣	新營市(鎮)	223	0.00349078	0.00300159	0.00319259	0.00352859	0.00370157	0.00313917	0.03272433	0.27758870	0.00961823	0.05058392	0.02112974
臺南縣	鹽水鎮	224	0.00129583	0.00073132	0.00046564	0.00137793	0.00066693	0.00060089	0.04218403	0.15380316	0.00364211	0.02519510	0.00877271
臺南縣	白河鎮	225	0.00155316	0.00028282	0.00059945	0.00172262	0.00043254	0.00061859	0.03453456	0.15967332	0.00375744	0.00835650	0.00912588
臺南縣	麻豆鎮	226	0.00212977	0.00189206	0.00131718	0.00222890	0.00225411	0.00119121	0.04241546	0.22977456	0.00501295	0.02731281	0.01456378
臺南縣	佳里鎮	227	0.00261859	0.00172203	0.00177078	0.00266396	0.00228022	0.00174214	0.04465665	0.17208561	0.00468973	0.02202147	0.01319574
臺南縣	新化鎮	228	0.00203834	0.00101314	0.00092486	0.00207124	0.00131558	0.00097969	0.02686408	0.14889524	0.00450602	0.02361341	0.04530542
臺南縣	善化鎮	229	0.00188884	0.00200854	0.00110469	0.00194997	0.00192211	0.00095029	0.03884763	0.14041222	0.00454840	0.04126207	0.00791080
臺南縣	柳營鄉	230	0.00108435	0.00063058	0.00028367	0.00116255	0.00061470	0.00024521	0.02470036	0.09729126	0.00107819	0.00763719	0.00921439

臺南縣	後壁鄉	231	0.00125048	0.00041235	0.00025851	0.00137409	0.00047563	0.00043789	0.04286958	0.25755555	0.00240528	0.00865498	0.00791957
臺南縣	東山鄉	232	0.00113042	0.00031027	0.00021302	0.00123926	0.00013580	0.00025805	0.03136086	0.09457721	0.00049424	0.00247327	0.03551247
臺南縣	下營鄉	233	0.00125106	0.00025973	0.00034254	0.00133687	0.00028760	0.00032342	0.04376389	0.09939811	0.00140114	0.00430847	0.00530510
臺南縣	六甲鄉	234	0.00113375	0.00046323	0.00037492	0.00119295	0.00042144	0.00044417	0.03324459	0.12810513	0.00079840	0.00609522	0.00341548
臺南縣	官田鄉	235	0.00105868	0.00383500	0.00041292	0.00112939	0.00315771	0.00042647	0.03390938	0.13314346	0.00052530	0.05341399	0.02746312
臺南縣	大內鄉	236	0.00053840	0.00008334	0.00012176	0.00058925	0.00009728	0.00016499	0.01896062	0.11205886	0.00009963	0.00054496	0.04354788
臺南縣	西港鄉	237	0.00117928	0.00081366	0.00037439	0.00120441	0.00089250	0.00029288	0.04684188	0.09441580	0.00085286	0.01674406	0.00461701
臺南縣	七股鄉	238	0.00116759	0.00032533	0.00016297	0.00123163	0.00030262	0.00018326	0.03713302	0.11118662	0.00135469	0.00576179	0.01115817
臺南縣	將軍鄉	239	0.00105360	0.00032499	0.00018759	0.00112907	0.00030523	0.00018755	0.03663381	0.07074491	0.00065874	0.00513454	0.00436651
臺南縣	北門鄉	240	0.00060578	0.00004585	0.00008028	0.00066179	0.00016877	0.00013359	0.04264835	0.03785926	0.00020520	0.00141151	0.00446415
臺南縣	學甲鎮	241	0.00134811	0.00122132	0.00061149	0.00144963	0.00129762	0.00058205	0.04162682	0.10360361	0.00335803	0.02184278	0.01112727
臺南縣	新市鄉	242	0.00155447	0.00535923	0.00079480	0.00149499	0.00381289	0.00076246	0.03557620	0.12468041	0.00071603	0.05306934	0.00402530
臺南縣	安定鄉	243	0.00134617	0.00187700	0.00033879	0.00136348	0.00176542	0.00032142	0.03844349	0.10827454	0.00116323	0.01836869	0.00350917
臺南縣	山上鄉	244	0.00037213	0.00145796	0.00009099	0.00037575	0.00097771	0.00008221	0.02966317	0.02678238	0.00026749	0.02714481	0.00162849
臺南縣	玉井鄉	245	0.00076166	0.00017237	0.00021757	0.00081833	0.00009369	0.00023093	0.02769492	0.10887879	0.00153328	0.00181842	0.00350759
臺南縣	楠西鄉	246	0.00053197	0.00010911	0.00010571	0.00058182	0.00012568	0.00010819	0.01848460	0.04926099	0.00032378	0.00015444	0.00162943
臺南縣	南化鄉	247	0.00042985	0.00008870	0.00006262	0.00046180	0.00007933	0.00004367	0.01673073	0.06926550	0.00000000	0.00000000	0.00120773
臺南縣	左鎮鄉	248	0.00027329	0.00003113	0.00005165	0.00029413	0.00005060	0.00007622	0.02241066	0.01766330	0.00022051	0.02090618	0.00199855
臺南縣	仁德鄉	249	0.00297436	0.01115088	0.00187381	0.00301688	0.01003527	0.00188716	0.03884622	0.19125618	0.01001566	0.14478177	0.01779734
臺南縣	歸仁鄉	250	0.00287498	0.00243160	0.00106188	0.00284191	0.00291843	0.00097398	0.02858494	0.20403842	0.00501059	0.03694386	0.01625847
臺南縣	關廟鄉	251	0.00172541	0.00177525	0.00055904	0.00183562	0.00149218	0.00051496	0.02981570	0.11393217	0.00340069	0.03891215	0.02651621
臺南縣	龍崎鄉	252	0.00019858	0.00006761	0.00001632	0.00022094	0.00006659	0.00002541	0.02211997	0.01475334	0.00000000	0.00022871	0.00398195
臺南縣	永康市(鄉)	253	0.00891660	0.01608604	0.00801117	0.00838179	0.01766431	0.00626093	0.03237125	0.48416499	0.01826944	0.13589452	0.03452343
高雄縣	鳳山市	265	0.01450402	0.00583484	0.00958954	0.01445474	0.00728921	0.01043403	0.06040650	0.50713214	0.01062412	0.02950530	0.03864714

高雄縣	岡山鎮	266	0.00422407	0.00627898	0.00339356	0.00423972	0.00576503	0.00349171	0.04526005	0.33641691	0.00783098	0.05728887	0.01725187
高雄縣	旗山鎮	267	0.00195654	0.00068948	0.00129764	0.00212900	0.00084092	0.00140902	0.03007420	0.31092974	0.00233042	0.00517832	0.01232064
高雄縣	美濃鎮	268	0.00207871	0.00025203	0.00045574	0.00228222	0.00031828	0.00054237	0.02018903	0.24508000	0.00294774	0.00398880	0.00956935
高雄縣	林園鄉	269	0.00324410	0.00365091	0.00102281	0.00332219	0.00274769	0.00109958	0.04012529	0.19361092	0.00105235	0.10609789	0.00768887
高雄縣	大寮鄉	270	0.00518692	0.00923037	0.00229342	0.00526281	0.00809031	0.00308208	0.03689844	0.36358181	0.00518170	0.14815734	0.01975328
高雄縣	大樹鄉	271	0.00209408	0.00122132	0.00100488	0.00219687	0.00149512	0.00080242	0.03365778	0.25623287	0.00216434	0.00860398	0.07412466
高雄縣	仁武鄉	272	0.00245295	0.00291156	0.00081353	0.00215842	0.00640291	0.00135078	0.05056444	0.15494028	0.00374903	0.16453130	0.00989593
高雄縣	大社鄉	273	0.00151087	0.00699290	0.00105545	0.00150921	0.00212712	0.00084324	0.04340423	0.07922758	0.00086462	0.05372977	0.00437460
高雄縣	鳥松鄉	274	0.00174033	0.00169994	0.00091442	0.00160139	0.00179774	0.00220487	0.05334427	0.16308845	0.00197124	0.03336197	0.07245699
高雄縣	橋頭鄉	275	0.00169817	0.00206109	0.00075546	0.00178122	0.00293279	0.00070708	0.04861095	0.20171384	0.00206445	0.03115443	0.00676118
高雄縣	燕巢鄉	276	0.00144448	0.00276931	0.00049160	0.00154770	0.00183528	0.00067082	0.04159032	0.18226006	0.00071642	0.03019425	0.00296505
高雄縣	田寮鄉	277	0.00043668	0.00007665	0.00008162	0.00046910	0.00003362	0.00008678	0.03425204	0.03825053	0.00023275	0.00123954	0.04392356
高雄縣	阿蓮鄉	278	0.00141346	0.00103523	0.00059490	0.00145047	0.00106389	0.00055265	0.03752527	0.11587211	0.00213368	0.01428614	0.00342832
高雄縣	路竹鄉	279	0.00240845	0.00381492	0.00152270	0.00247791	0.00340581	0.00156973	0.04298000	0.18756924	0.00317280	0.05958777	0.01079018
高雄縣	湖內(口)鄉	280	0.00129210	0.00166346	0.00048437	0.00127279	0.00153887	0.00047500	0.04232801	0.08991924	0.00126937	0.02266343	0.00757156
高雄縣	茄萣鄉	281	0.00149945	0.00020551	0.00031739	0.00156908	0.00020305	0.00028574	0.04157757	0.07549079	0.00176993	0.00243162	0.00832354
高雄縣	永安鄉	282	0.00066947	0.00160154	0.00015173	0.00063981	0.00204127	0.00014159	0.04279997	0.04200400	0.00000000	0.01793057	0.00064894
高雄縣	彌陀鄉	283	0.00097818	0.00032633	0.00023336	0.00102313	0.00050599	0.00024178	0.03961003	0.09545689	0.00112561	0.00272419	0.00286169
高雄縣	梓官鄉	284	0.00176281	0.00115438	0.00082879	0.00185358	0.00121405	0.00072420	0.04379723	0.19580756	0.00054627	0.01083140	0.00271663
高雄縣	六龜鄉	285	0.00076777	0.00009974	0.00022212	0.00086136	0.00008063	0.00021495	0.01500802	0.12077481	0.00000000	0.00057746	0.00825542
高雄縣	甲仙鄉	286	0.00040476	0.00004217	0.00013996	0.00043066	0.00005223	0.00015443	0.01318868	0.04386211	0.00063699	0.00007666	0.00119294
高雄縣	杉林鄉	287	0.00056977	0.00005656	0.00006235	0.00064341	0.00006268	0.00007479	0.01614642	0.09358223	0.00000000	0.00000000	0.00172560
高雄縣	內門鄉	288	0.00080324	0.00004351	0.00011186	0.00087544	0.00006692	0.00012246	0.02189712	0.19532571	0.00042830	0.00000000	0.00297132
高雄縣	茂林鄉	289	0.00008572	0.00000000	0.00002007	0.00007764	0.00000000	0.00002055	0.01650325	0.00622651	0.00000000	0.00000000	0.00000000

高雄縣	桃源鄉	290	0.00022002	0.00000335	0.00004041	0.00022594	0.00000457	0.00003340	0.00344505	0.04091356	0.00000000	0.00000000	0.00000000
高雄縣	三民鄉	291	0.00015278	0.00000067	0.00001954	0.00014798	0.00000000	0.00001770	0.00640444	0.01242080	0.00000000	0.00000000	0.00000000
屏東縣	屏東市	292	0.00967502	0.00448767	0.00860232	0.01003804	0.00526231	0.00836903	0.04490207	0.73945479	0.03092480	0.08207410	0.05059939
屏東縣	潮州鎮	293	0.00259962	0.00051008	0.00209887	0.00270867	0.00083472	0.00206500	0.03687834	0.28898190	0.00816656	0.00704593	0.01705063
屏東縣	東港鎮	294	0.00221468	0.00048766	0.00185855	0.00228227	0.00080240	0.00147467	0.03039787	0.14886982	0.00589729	0.00530261	0.00765358
屏東縣	恆春鎮	295	0.00141373	0.00046691	0.00131129	0.00147979	0.00037345	0.00123603	0.00887154	0.30513204	0.00293336	0.00247503	0.01113527
屏東縣	萬丹鄉	296	0.00244850	0.00105899	0.00072442	0.00251069	0.00136846	0.00078729	0.03858936	0.47603048	0.00414023	0.01745267	0.00391973
屏東縣	長治鄉	297	0.00137166	0.00035646	0.00036689	0.00139608	0.00057161	0.00029745	0.03825018	0.22118529	0.00083536	0.00286769	0.00605299
屏東縣	麟洛鄉	298	0.00054208	0.00009472	0.00026333	0.00055319	0.00009598	0.00021324	0.04178278	0.10367734	0.00304418	0.00317094	0.00408161
屏東縣	九如鄉	299	0.00105832	0.00040064	0.00030668	0.00107168	0.00046486	0.00023550	0.03043395	0.19159008	0.00169648	0.00625694	0.00269432
屏東縣	里港鄉	300	0.00122508	0.00025538	0.00060480	0.00128907	0.00039010	0.00049641	0.03569050	0.20186488	0.00296533	0.00324415	0.00545126
屏東縣	鹽埔鄉	301	0.00129327	0.00025638	0.00034655	0.00134734	0.00064016	0.00023807	0.03212365	0.28178392	0.00039544	0.00604431	0.00796211
屏東縣	高樹鄉	302	0.00131287	0.00015095	0.00044744	0.00143658	0.00016747	0.00030715	0.03175955	0.33396151	0.00121813	0.00189422	0.03810399
屏東縣	萬巒鄉	303	0.00108125	0.00023831	0.00021436	0.00117130	0.00019391	0.00021723	0.03329735	0.19311994	0.00048477	0.00237253	0.00679802
屏東縣	內埔鄉	304	0.00280121	0.00131839	0.00111888	0.00297081	0.00166651	0.00107789	0.03350323	0.42020540	0.00408617	0.02175557	0.03680768
屏東縣	竹田鄉	305	0.00086814	0.00015497	0.00012631	0.00092127	0.00023635	0.00015529	0.04061607	0.20892064	0.00113631	0.00205530	0.01169554
屏東縣	新埤鄉	306	0.00053327	0.00003581	0.00018010	0.00057382	0.00005125	0.00012474	0.02956539	0.11468575	0.00026429	0.00055000	0.00392816
屏東縣	枋寮鄉	307	0.00132482	0.00121764	0.00051408	0.00144687	0.00069304	0.00051925	0.02387135	0.13958366	0.00350070	0.01548746	0.00552901
屏東縣	新園鄉	308	0.00185963	0.00078688	0.00043112	0.00196405	0.00109849	0.00035768	0.03093065	0.27137257	0.00163683	0.01971235	0.00431730
屏東縣	崁頂鄉	309	0.00068862	0.00014124	0.00015548	0.00065716	0.00021872	0.00014073	0.02921199	0.11643140	0.00055176	0.00348166	0.00227685
屏東縣	林邊鄉	310	0.00102461	0.00009572	0.00048063	0.00111265	0.00009630	0.00033170	0.02873090	0.12563830	0.00063627	0.00011600	0.00282249
屏東縣	南州鄉	311	0.00059625	0.00031730	0.00033371	0.00065188	0.00029511	0.00016785	0.03016175	0.12376443	0.00034595	0.00000000	0.00339985
屏東縣	佳冬鄉	312	0.00105288	0.00004318	0.00023229	0.00113809	0.00005876	0.00019839	0.02422380	0.20938851	0.00016238	0.01201033	0.00561020
屏東縣	琉球鄉	313	0.00065108	0.00001874	0.00014478	0.00059019	0.00002285	0.00013759	0.00941223	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000

屏東縣	車城鄉	314	0.00049507	0.00005021	0.00031364	0.00054342	0.00006235	0.00016813	0.00971762	0.09213465	0.00069787	0.00106927	0.00445943
屏東縣	滿州鄉	315	0.00041241	0.00000703	0.00007493	0.00042808	0.00000555	0.00013188	0.00545855	0.08385002	0.00036483	0.00037705	0.00275428
屏東縣	枋山鄉	316	0.00030435	0.00001607	0.00010945	0.00031729	0.00000588	0.00014815	0.01651307	0.07194553	0.00006042	0.00000000	0.00228560
屏東縣	三地門鄉	317	0.00033419	0.00000335	0.00005272	0.00032973	0.00000490	0.00003968	0.01712258	0.05061372	0.00005301	0.00000000	0.00550200
屏東縣	霧臺鄉	318	0.00014024	0.00000000	0.00001445	0.00013343	0.00000294	0.00001484	0.00802776	0.02125222	0.00000000	0.00000000	0.00080454
屏東縣	瑪家鄉	319	0.00028516	0.00000167	0.00005941	0.00028637	0.00000065	0.00003425	0.02901391	0.01810488	0.00000000	0.00000000	0.00300482
屏東縣	泰武鄉	320	0.00021670	0.00001205	0.00001579	0.00022403	0.00000000	0.00001227	0.02026816	0.02359140	0.00000000	0.00000000	0.00153958
屏東縣	來義鄉	321	0.00036009	0.00003280	0.00004576	0.00037229	0.00001567	0.00005595	0.01776483	0.04367826	0.00000000	0.00000000	0.00228443
屏東縣	春日鄉	322	0.00023018	0.00000368	0.00004416	0.00024853	0.00000163	0.00004310	0.01331236	0.02543901	0.00000000	0.00000000	0.00145419
屏東縣	獅子鄉	323	0.00022982	0.00000000	0.00002596	0.00024727	0.00000359	0.00003283	0.00922293	0.03881630	0.00000000	0.00000000	0.00126890
屏東縣	牡丹鄉	324	0.00023009	0.00000703	0.00002863	0.00025181	0.00000261	0.00003568	0.00439246	0.05091623	0.00000000	0.00000000	0.00257102
臺東縣	臺東市	325	0.00498456	0.00169057	0.00380756	0.00518774	0.00186303	0.00485819	0.05684149	0.40733180	0.01073285	0.02479919	0.04632054
臺東縣	成功鎮	326	0.00083016	0.00026508	0.00026948	0.00094709	0.00011001	0.00030829	0.00181277	0.10448048	0.00086366	0.00026942	0.00559822
臺東縣	關山鎮	327	0.00049273	0.00013890	0.00024888	0.00054837	0.00012405	0.00025177	0.03218279	0.08063170	0.00107151	0.00175639	0.00544954
臺東縣	卑南鄉	328	0.00090154	0.00005355	0.00047046	0.00096809	0.00003362	0.00044389	0.02931445	0.22634779	0.00472281	0.00009428	0.00764816
臺東縣	大武鄉	329	0.00030291	0.00006158	0.00010035	0.00032683	0.00004015	0.00008878	0.00384596	0.04852625	0.00057850	0.00000000	0.00401489
臺東縣	太麻里鄉	330	0.00059998	0.00005824	0.00021382	0.00067666	0.00006235	0.00019525	0.00392048	0.10299586	0.00304948	0.00009222	0.00564471
臺東縣	東河鄉	331	0.00049435	0.00001473	0.00009286	0.00060403	0.00002481	0.00010619	0.00186590	0.05961008	0.00016757	0.00052119	0.00718617
臺東縣	長濱鄉	332	0.00045974	0.00001473	0.00008537	0.00054842	0.00001045	0.00010962	0.00188044	0.11879495	0.00039830	0.00028853	0.00250810
臺東縣	鹿野鄉	333	0.00044090	0.00005656	0.00015093	0.00049740	0.00005615	0.00016956	0.00321482	0.08939576	0.00106456	0.00067697	0.00637092
臺東縣	池上鄉	334	0.00047232	0.00012150	0.00017181	0.00054024	0.00012927	0.00021809	0.00237708	0.06129248	0.00108345	0.00050754	0.00462715
臺東縣	綠島鄉	335	0.00014590	0.00000703	0.00008483	0.00011753	0.00000359	0.00006651	0.00011753	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
臺東縣	※延平鄉	336	0.00016761	0.00000000	0.00001365	0.00018198	0.00000000	0.00001770	0.00238784	0.03085475	0.00005010	0.00000000	0.00285670
臺東縣	※海端鄉	337	0.00021513	0.00000569	0.00002061	0.00023170	0.00000294	0.00002912	0.00109011	0.02240037	0.00009301	0.00000000	0.00418932

臺東縣	※達仁鄉	338	0.00018892	0.00000167	0.00002462	0.00019573	0.00000163	0.00001884	0.00227882	0.04419697	0.00000000	0.00000000	0.00061205
臺東縣	※金峰鄉	339	0.00015287	0.00000435	0.00001231	0.00015977	0.00000098	0.00001713	0.00161769	0.01736538	0.00011477	0.00000000	0.00087118
臺東縣	※蘭嶼鄉	340	0.00014541	0.00000033	0.00002248	0.00014003	0.00000359	0.00003140	0.00014003	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
花蓮縣	花蓮市	341	0.00485911	0.00305983	0.00630007	0.00507049	0.00340156	0.00670710	0.02341634	0.28310384	0.01415806	0.04279060	0.06476806
花蓮縣	鳳林鎮	342	0.00062169	0.00011279	0.00031578	0.00071127	0.00014168	0.00032314	0.00313502	0.09550342	0.00359558	0.00021478	0.00872174
花蓮縣	玉里鎮	343	0.00143036	0.00032633	0.00088204	0.00160528	0.00027487	0.00106076	0.00279665	0.11271100	0.00500617	0.00519705	0.02404395
花蓮縣	新城鄉	344	0.00093053	0.00071626	0.00062674	0.00095102	0.00056834	0.00061916	0.00802035	0.08475222	0.00224997	0.01185975	0.01329780
花蓮縣	吉安鄉	345	0.00345895	0.00182579	0.00212295	0.00333814	0.00169066	0.00209012	0.01599354	0.36298215	0.01139254	0.04447873	0.00981112
花蓮縣	壽豐鄉	346	0.00092136	0.00015095	0.00029036	0.00099269	0.00016583	0.00032742	0.03021696	0.25921551	0.00040213	0.00023437	0.01336761
花蓮縣	光復鄉	347	0.00073307	0.00020116	0.00024486	0.00083938	0.00020044	0.00034198	0.00357616	0.13490379	0.00208172	0.00801612	0.00752739
花蓮縣	豐濱鄉	348	0.00028520	0.00000602	0.00006717	0.00033688	0.00001273	0.00007764	0.00313301	0.04270433	0.00033277	0.00058376	0.00532399
花蓮縣	瑞穗鄉	349	0.00066790	0.00010610	0.00024379	0.00075496	0.00014331	0.00027775	0.00282122	0.07407430	0.00178351	0.00073518	0.00729396
花蓮縣	富里鄉	350	0.00060726	0.00008669	0.00014772	0.00072942	0.00012633	0.00020068	0.00221583	0.06371751	0.00096230	0.00129187	0.01005591
花蓮縣	※秀林鄉	351	0.00069491	0.00011045	0.00022533	0.00070767	0.00025528	0.00026690	0.01278717	0.04346112	0.00200673	0.00000000	0.00804685
花蓮縣	※萬榮鄉	352	0.00034318	0.00000669	0.00002408	0.00037434	0.00001632	0.00002912	0.00213814	0.02484816	0.00004660	0.00000000	0.00198160
花蓮縣	※卓溪鄉	353	0.00031968	0.00000000	0.00002435	0.00036289	0.00000065	0.00002426	0.00134730	0.01759749	0.00021874	0.00003737	0.00387476