

第五章 實證分析

第一節 研究架構

本研究欲建立一個包括人口部門、產業部門、土地部門與交通部門之多部門區域發展模型，第二章藉由文獻回顧整理出其他學者於此方面之研究，而在第三章研究設計一章，利用文獻回顧之結果建構出本研究模型的初步構想，本章會以所提出的初步模型配合收集來的資料進行實證分析，並逐步地修正，最後建立本研究之區域發展模型，繼續在下一章進行模擬分析。

如同圖3-2所示，本研究所提出的區域發展模型在變數方面包括住宅用地、產業用地、交通可及性共三項外生變數；與居住人口、產業人口共兩項內生變數。在影響式方面，由於二級產業與三級產業分開討論所以共計有居住人口迴歸式、二級產業人口迴歸式、三級產業人口迴歸式共計三項影響式。

實證研究方面，本研究採用WINRATS 6.0統計軟體以Panel data模式進行實證分析，資料方面則使用都市及區域發展統計彙編、工商及服務業普查、各縣市統計要覽之資料，需先將資料整理為本島36個生活圈的型態，再予以投入三期共108個樣本進行實證。於下一小節分別探討各影響式的建立與修正，包括變數影響型態判定、實證結果、檢定分析與模型建立。

在模式選擇方面，統計軟體會自動將每項結果建立Fix模式與Random模式兩種模式，兩者的差異主要在於Random模式假設截距項與解釋變數不具相關性，所以當二者有相關性時，Random模式之估計量會產生偏誤與不一致的問題。又由於遺漏變數之誤差項大多與模型的解釋變數有關，所以一般多採用Fix模式。另一個選擇模式的方法就是以樣本有無透過抽樣來區分，若樣本即為母體，則採用Fix模式較佳。此外，亦可依統計軟體提供的AIC值與SBC值來判斷模型該選擇何種模式較佳，AIC值與SBC值較小的模式則較佳，本研究便會依AIC值與SBC

值來進行模式的選擇。

第二節 實證分析

一、區域人口式建立

在區域人口式方面，本研究認為影響區域 t 期人口數的自變數包括 $t-1$ 期住宅區劃設面積、 t 期二級產業從業人口、 t 期三級產業從業人口與 t 期交通可及性。以下先藉由散佈圖分析確立自變數的型態，之後利用統計軟體進行實證分析，選擇Fix或Random模式，再依照實證結果視有無修正模型的需要。

(一) 散佈圖分析

1. t 期人口數與 $t-1$ 期住宅區劃設面積之散佈圖

從圖5-1可以看出 t 期人口數與 $t-1$ 期住宅區劃設面積呈現正向關係，並且可以發現兩者有明顯的線性關係，所以， $t-1$ 期住宅區劃設面積會以一次方型態投入模型之中。

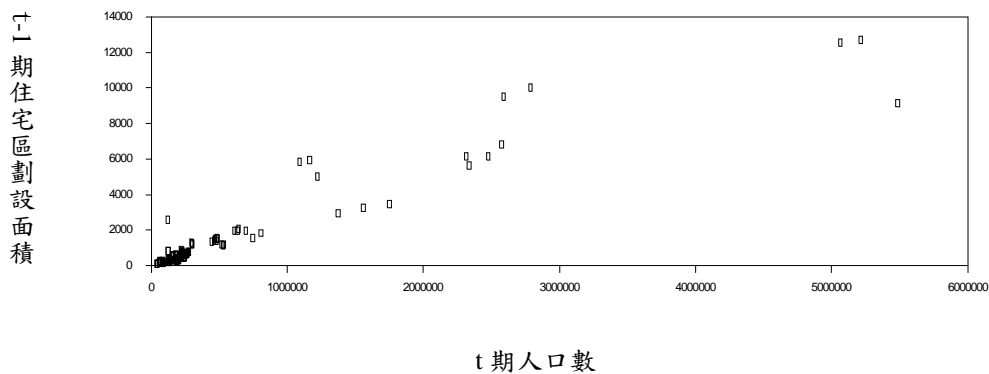


圖 5-1 t 期人口數與 $t-1$ 期住宅區劃設面積之散佈圖

2. t 期人口數與 t 期二級產業從業人口數之散佈圖

從圖5-2可以看出 t 期人口數與 t 期二級產業從業人口數呈現正向關係，並且可以發現兩者有明顯的線性關係，所以， t 期二級產業從業人口數會以一次方型態投入模型之中。

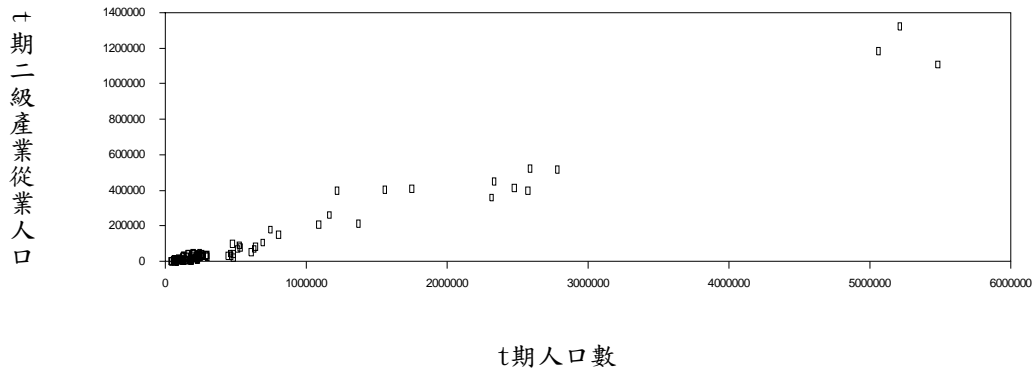


圖 5-2 t 期人口數與 t 期二級產業從業人口數之散佈圖

3. t 期人口數與 t 期三級產業從業人口數之散佈圖

從圖5-3可以看出t期人口數與t期三級產業從業人口數呈現正向關係，並且可以發現兩者有明顯的線性關係，所以，t期三級產業從業人口數會以一次方型態投入模型之中。

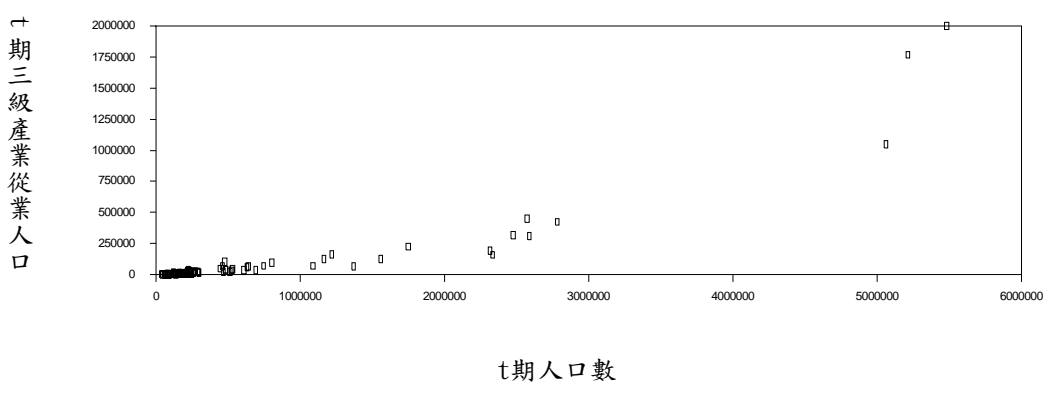


圖 5-3 t 期人口數與 t 期三級產業從業人口數之散佈圖

4. t 期人口數與 t 期交通可及性之散佈圖

從圖5-4可以看出t期人口數與t期交通可及性呈現正向關係，並且可以發現兩者有明顯的線性關係，所以，t期交通可及性會以一次方型態投入模型之中。

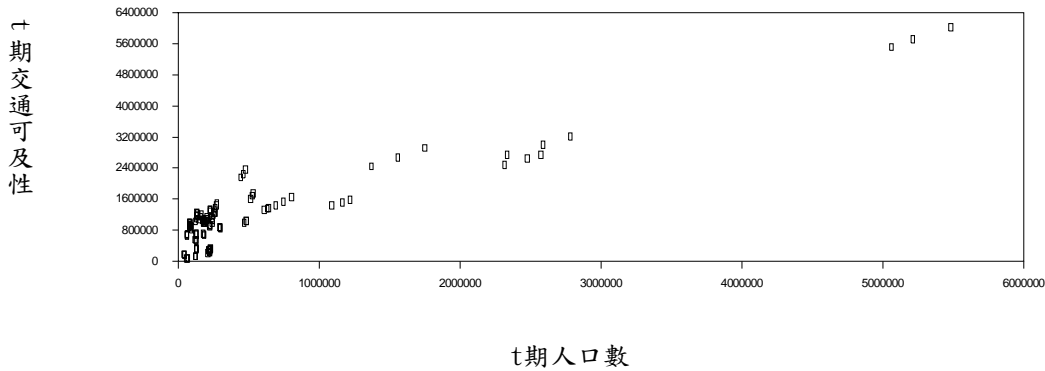


圖 5-4 t 期人口數與 t 期交通可及性之散佈圖

(二) 回歸式建立

從散佈圖確定自變數與應變數的關係後，本研究針對區域人口數提出下列的迴歸式(1)。自變數包括生活圈t-1期住宅區劃設面積、生活圈t期二級產業從業人口數、生活圈t期三級產業從業人口數與生活圈t期可及性。

$$pop_t = \beta_1 harea_{t-1} + \beta_2 emp2_t + \beta_3 emp3_t + \beta_4 acc_t \quad (1)$$

pop_t = 生活圈t期總人口數

$haRea_{t-1}$ = 生活圈t-1期住宅區劃設面積

$emp2_t$ = 生活圈t期二級產業從業人口數

$emp3_t$ = 生活圈t期三級產業從業人口數

acc_t = 生活圈t期可及性

建立了迴歸式後，利用統計軟體以Panel模式得到表5-1所示之結果。無論是Fixed模式或是Random模式下，生活圈t-1期住宅區劃設面積、生活圈t期二級產業從業人口數、生活圈t期三級產業從業人口數與生活圈t期可及性之係數均為正並且都顯著，與一般認知及理論相符。而從AIC值與SBC值結果來看，應選擇Fix模式。R-square值也呈現相當不錯的結果，F檢定也通過，至於從模型的殘差圖圖5-5中也看不出殘差有任何趨勢，所以最後決定生活圈人口的迴歸式為(2)式。

表 5-1 生活圈總人口數之 Panel 模式分析

	Fix		Random	
	係數	P值	係數	P值
常數項	-	-	-51659.67460	0.14831748
生活圈 t-1 期住宅區劃設面積	102.9261	<0.0001**	119.9135	<0.0001**
生活圈 t 期二級產業從業人口數	1.6789	<0.0001**	1.6662	<0.0001
生活圈 t 期三級產業從業人口數	0.4501	<0.0001**	0.5457	<0.0001**
生活圈 t 期可及性	0.2629	<0.0001**	0.1592	<0.0001**
R-squaRe / Adj R-sq	0.9916 / 0.9868		0.9904 / 0.9900	
F檢定	<0.0001		-	
AIC值	2979.02		2995.93	
SBC值	3174.84		3009.34	

資料來源：本研究整理

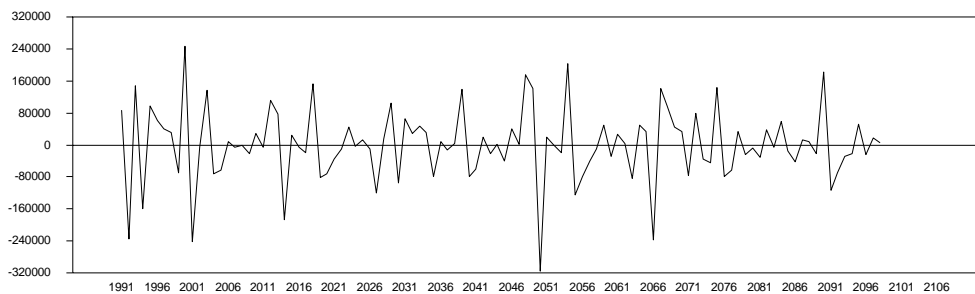


圖 5-5 生活圈人口模式之殘差圖

$$pop_t = 102.92 \cdot harea_{t-1} + 1.67 \cdot emp2_t + 0.45emp3_t + 0.26 \cdot acc_t \quad (2)$$

各變數的內涵解釋如下。生活圈 t-1 期住宅區劃設面積與生活圈人口數為正向關係，代表前期該生活圈劃設的住宅用地越多，所興建的住宅也越多，則到了當期則會吸引越多的人口來居住。

生活圈 t 期二、三級產業人口數與生活圈人口數為正向關係，代表生活圈內

二、三級產業從業人口越多，若每名從業人員亦代表一個家庭，則居住人口也越多。

生活圈 t 期可及性與生活圈人口數為正向關係，代表當期生活圈可及性越高，其交通便利性越高，吸引越多人前來居住。

二、區域產業人口式建立

(一) 二級產業從業人口部分

在二級產業從業人口方面，本研究認為影響區域 t 期二級產業從業人口部分的自變數包括 $t-1$ 期二級產業人口數、 $t-1$ 期工業區劃設面積與 t 期交通可及性。以下先藉由散佈圖分析確立自變數的型態，之後利用統計軟體進行實證分析，選擇Fix或Random模式，再依照實證結果視有無修正模型的需要。

1. 散佈圖分析

(1) t 期二級產業人口數與 $t-1$ 期二級產業人口數

從圖5-6可以看出 t 期二級產業人口數與 $t-1$ 期二級產業人口數呈現正向關係，並且可以發現兩者有明顯的線性關係，所以， $t-1$ 期二級產業人口數會以一次方型態投入模型之中。

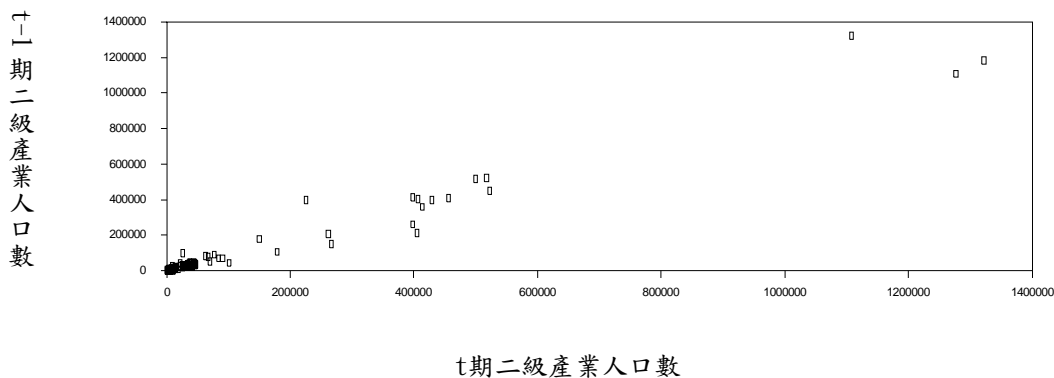


圖 5-6 t 期二級產業人口數與 $t-1$ 期二級產業人口數之散佈圖

(2) t 期二級產業人口數與 $t-1$ 期工業區劃設面積

從圖5-7可以看出 t 期二級產業人口數與 $t-1$ 期工業區劃設面積呈現正向關

係，但是有點呈現發散的型態，所以，t-1期工業區劃設面積會先以一次方型態投入模型之中，再視結果決定是否要刪除此變數。

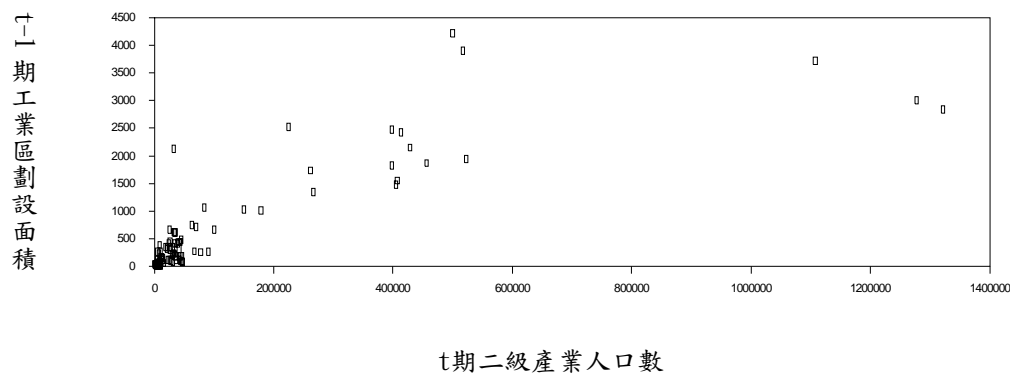


圖 5-7 t 期二級產業人口數與 t-1 期工業區劃設面積之散佈圖

(3) t 期二級產業人口數與 t 期交通可及性

從圖 5-8 可以看出 t 期二級產業人口數與 t 期交通可及性呈現正向關係，並且可以發現兩者有線性關係，所以，t 期交通可及性會以一次方型態投入模型之中。

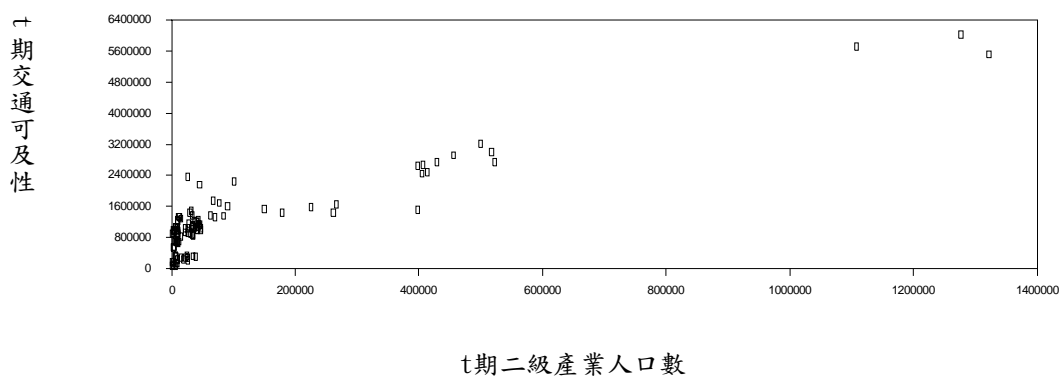


圖 5-8 t 期二級產業人口數與 t 期交通可及性之散佈圖

2. 回歸式建立

從散佈圖確定自變數與應變數的關係後，本研究針對生活圈 t 期二級產業從業人口數提出下列的迴歸式(3)。自變數包括生活圈 t-1 期二級產業從業人口數、

生活圈t-1期工業區劃設面積與生活圈t期可及性。

$$emp2_t = \beta_1 emp2_{t-1} + \beta_2 iarea_{t-1} + \beta_3 acc_t \quad (3)$$

$emp2_t$ = 生活圈t期二級產業從業人口數

$emp2_{t-1}$ = 生活圈t-1期二級產業從業人口數

$iarea_{t-1}$ = 生活圈t-1期工業區劃設面積

acc_t = 生活圈t期可及性

建立了迴歸式後，利用統計軟體以Panel模式得到表5-2所示之結果。其中生活圈t-1期工業區劃設面積P值為0.953代表此變數不顯著，本研究認為造成生活圈t-1期工業區劃設面積不顯著的原因有兩項，第一項是由於二級產業場所除了都市計畫劃設之工業區外仍有更多未被本研究考慮進去的場所，如依區域計畫施行細則第十五條所編定的丁種建築用地、依促進產業升級條例第二十三條所設置的工業區、與依科學工業園區設置條例所設置的科學工業園區等場所，導致此項變數無法有效解釋二級產業人口數，但是礙於研究時間與人力的限制，所省略的場所面積為本研究之研究限制，待後續研究可繼續補充。而第二項原因則是本研究的樣本資料時間為民國七十五年至民國八十四年的五年一期之工商業及服務業普查資料，而這段期間內台灣正處於產業結構轉變的過程，許多大型工業區因為經濟的不景氣或是廠商的西進大陸而空置，造成二級產業用地面積無法有效表達廠商家數，當然也很難表達員工人數。最後，本研究將不顯著的生活圈t-1期工業區劃設面積扣除掉之後，以(4)式求出表5-3的結果。

從表5-3的結果來看，無論是Fixed模式或是Random模式下，生活圈t-1期二級產業從業人口數與生活圈t期可及性之係數均為正且都顯著，與一般認知及理論相符。而從AIC值與SBC值結果來看，應選擇Fix模式。R-square值也呈現相當不錯的結果，F檢定也通過，至於從模型的殘差圖圖5-9中也看不出殘差有趨勢存

在，所以最後決定生活圈人口的迴歸式為(5)式。

表 5-2 生活圈二級產業人口之 Panel 模式分析

	Fix		Random	
	係數	P值	係數	P值
常數項	-	-	-18514.1424	0.0660**
生活圈t-1期二級產業從業人口數	0.8527	<0.0001**	0.8980	<0.0001**
生活圈t-1期工業區劃設面積	-0.6081	0.9539	1.3857	0.8775
生活圈t期可及性	0.0446	0.0162**	0.02793	0.0079**
R-square / Adj R-sq	0.977 / 0.965		0.970 / 0.970	
F檢定	<0.0001		-	
AIC值	2767.88		2799.15	
SBC值	2775.92		2809.87	

資料來源：本研究整理

$$emp\ 2_t = \beta_1 emp\ 2_{t-1} + \beta_2 acc_t \quad (4)$$

表 5-3 修正後生活圈二級產業人口之 Panel 模式分析

	Fix		Random	
	係數	P值	係數	P值
常數項	-	-	-18322.00314	0.0667**
生活圈t-1期二級產業從業人口數	0.8514	<0.0001**	0.90207	<0.0001**
生活圈t期可及性	0.0443	0.0137**	0.02809	0.0071**
R-squaRe / Adj R-sq	0.977 / 0.966		0.970 / 0.970	
F檢定	<0.0001		-	
AIC值	2765.88		2797.28	
SBC值	2771.25		2805.33	

資料來源：本研究整理

$$emp\ 2_t = 0.85 \cdot emp\ 2_{t-1} + 0.044 \cdot acc_t \quad (5)$$

各變數的內涵解釋如下。生活圈t-1期二級產業從業人口數與生活圈二級產業從業人口數為正向關係，代表前期二級產業人口遷入當地後會續留至下一期，前期的二級產業人口越多，則當期也會累積越多的二級產業人口。生活圈t期可及性與生活圈二級產業從業人口數為正向關係，代表當期生活圈可及性越高，其交通便利性越高，越多的二級產業人口會因此被吸引遷入。

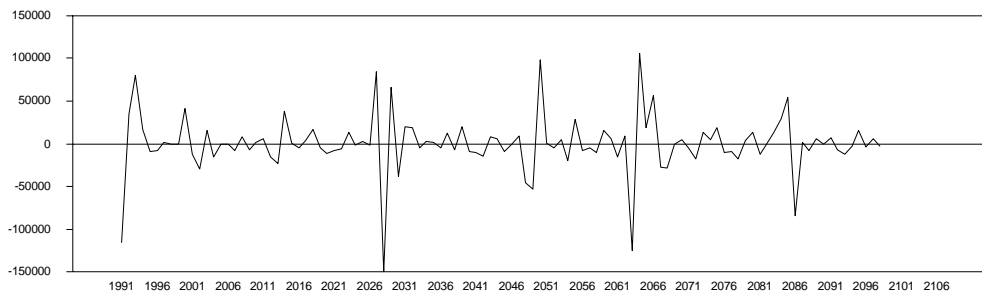


圖 5-9 生活圈二級產業人口模式之殘差圖

(二) 三級產業從業人口部分

在三級產業從業人口方面，本研究認為影響區域t期三級產業從業人口部分的自變數包括t-1期三級產業人口數、t-1期商業區劃設面積與t期交通可及性。以下先藉由散佈圖分析確立自變數的型態，之後利用統計軟體進行實證分析，選擇Fix或Random模式，再依照實證結果視有無修正模型的需要。

1. 散佈圖分析

(1) t期三級產業人口數與t期交通可及性

從圖5-10可以看出t期三級產業人口數與t-1期商業區劃設面積呈現正向關係，並且可以發現兩者有明顯的線性關係，所以，t-1期二級產業人口數會以一次方型態投入模型之中。

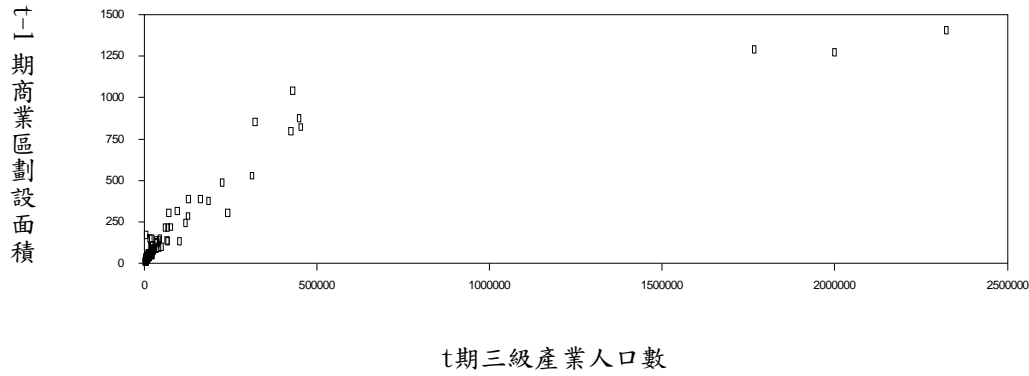


圖 5-10 t 期三級產業人口數與 t-1 期商業區劃設面積之散佈圖

(2) t 期三級產業人口數與 t 期生活圈可及性

從圖5-11可以看出t期三級產業人口數與t期生活圈可及性呈現正向關係，並且可以發現兩者有的線性關係存在，所以，t-1期二級產業人口數會以一次方型態投入模型之中。

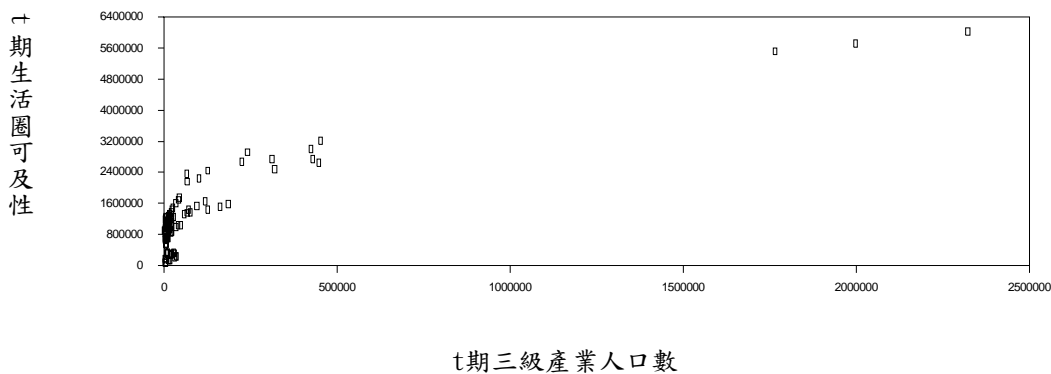


圖 5-11 t 期三級產業人口數與 t 期生活圈可及性之散佈圖

(3) t 期三級產業人口數與 t-1 期三級產業人口數

從圖5-12可以看出t期三級產業人口數與t-1期三級產業人口數呈現正向關係，並且可以發現兩者有很明顯的線性關係存在，所以，t-1期三級產業人口數會以一次方型態投入模型之中。

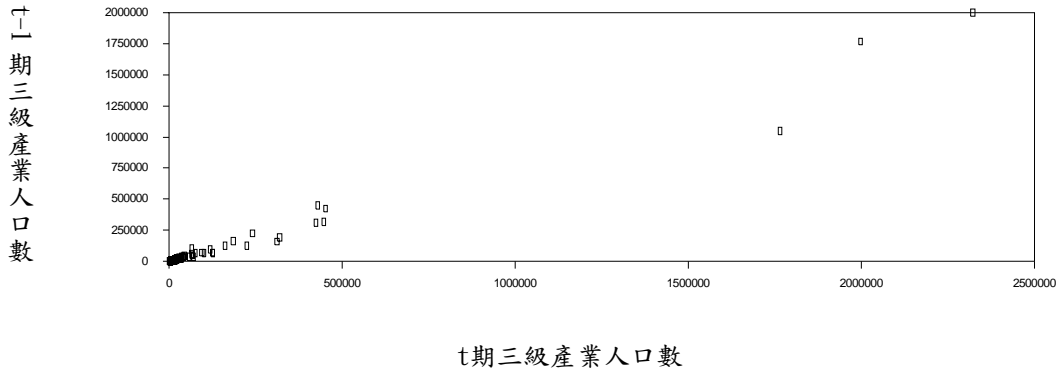


圖 5-12 t 期三級產業人口數與 t-1 期三級產業人口數之散佈圖

2. 回歸式建立

從散佈圖確定自變數與應變數的關係後，本研究針對生活圈t期三級產業從業人口數提出下列的迴歸式(6)。自變數包括生活圈t-1期三級產業從業人口數、生活圈t-1期商業區劃設面積與生活圈t期可及性。

$$emp\ 3_t = \beta_1 emp\ 3_{t-1} + \beta_2 sa\ area_{t-1} + \beta_3 acc_t \quad (6)$$

$emp\ 3_t$ = 生活圈t期三級產業從業人口數

$emp\ 3_{t-1}$ = 生活圈t-1期三級產業從業人口數

$sa\ Rea_{t-1}$ = 生活圈t-1期商業區劃設面積

acc_t = 生活圈t期可及性

建立了迴歸式後，利用統計軟體以Panel模式得到表5-4所示之結果。從表4-4的結果來看，無論是Fixed模式或是Random模式下，生活圈t-1期三級產業從業人口數與生活圈t期可及性之係數均為正且都顯著，與一般認知及理論相符。而從AIC值與SBC值結果來看，應該選擇Fix模式。R-square值也呈現相當不錯的結果，F檢定也通過，至於從模型的殘差圖圖5-13中也看不出殘差有趨勢存在，所以最後決定生活圈t期三級產業人口的迴歸式為(7)式。

表 5-4 生活圈三級產業人口之 Panel 模式分析

	Fix		Random	
	係數	P值	係數	P值
常數項	-	-	-23439.86558	0.0312
生活圈t-1期三級產業 從業人口數	1.0941	<0.0001**	1.0741	<0.0001**
生活圈t-1期商業區劃 設面積	50.0722	0.0946**	97.1824	0.0227**
生活圈t期可及性	0.0347	0.1051**	0.01986	0.0837**
R-squaRe / Adj R-sq	0.986 / 0.978		0.981 / 0.981	
F檢定	<0.0001		-	
AIC值	2801.03		2832.97	
SBC值	2809.08		2843.70	

資料來源：本研究整理

$$emp\ 3_t = 1.09 \cdot emp\ 3_{t-1} + 50.07 \cdot sarea_{t-1} + 0.03 \cdot acc_t \quad (7)$$

各變數的內涵解釋如下。生活圈t-1期三級產業從業人口數與生活圈t期三級產業從業人口數為正向關係，如同二級產業人口一般，代表前期三級產業人口遷入當地後會續留至下一期，前期的三級產業人口越多，則當期也會累積越多的三級產業人口。生活圈t-1期商業區劃設面積與生活圈三級產業從業人口數為正向關係，代表前期若劃設越多商業區面積，則有越多樓地板面積可供商家或公司行號使用，自然會有更多的勞力需求，三級產業人口也因此被吸引而遷入。生活圈t期可及性與生活圈三級產業從業人口數為正向關係，代表當期生活圈可及性越高，其交通便利性越高，越多的三級產業人口會因此被吸引遷入。

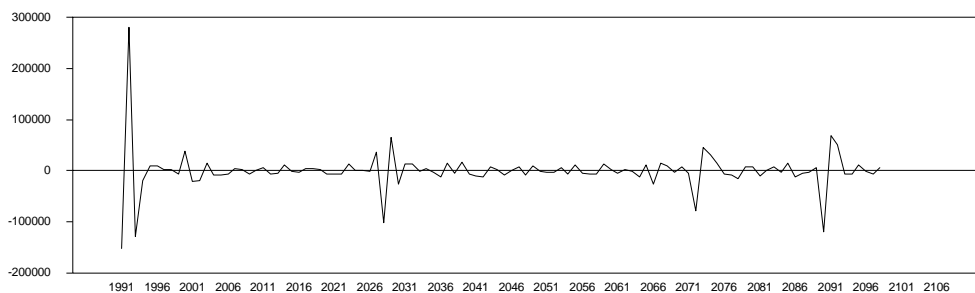


圖 5-13 生活圈三級產業人口模式之殘差圖

第三節 小結

本章建立了區域發展模型內的三項關係式，這三項關係式將各個變數串聯後，便是本研究所建立的區域發展模型，如圖5-28所示。而藉由操作其中的外生變數可用來模擬高速鐵路對於區域發展的影響，此部分於下一章進行操作。

人口關係式的部分與理論及一般認知相符，唯二級產業人口關係式的部分發現與前期工業用地劃設面積的關係不顯著，與理論以及一般認知有出入，本研究的解釋為：(1)二級產業場所除了所採用的都市計畫劃設的之工業區外仍有許多應考慮進去的場所；(2)本研究的樣本資料時間內台灣正處於產業結構轉變的過程，許多大型工業區因為經濟的不景氣或是廠商的西進大陸而空置，造成二級產業用地面積無法有效反映廠商家數與員工人數。三級產業人口方面，則與理論及一般認知相符。

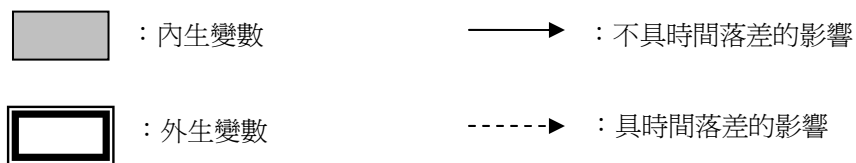
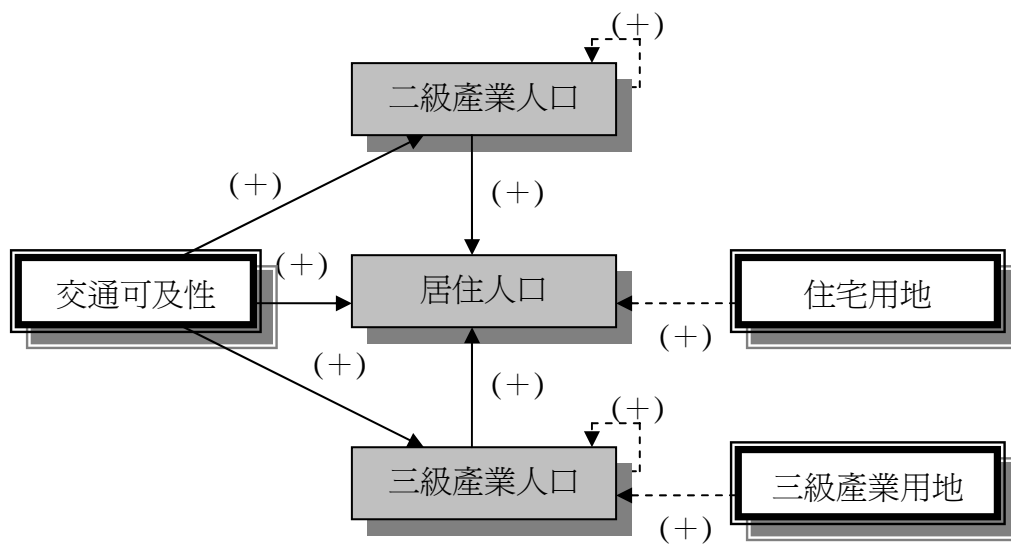


圖5-14 本研究模型影響流程圖