

人口成長與土地開發因果關係之辨認：以高速公路交流道特定區為例

鄭明書¹、林享博²

摘要

本文以高速公路交流道特定區為案例，以現況人口數與現況土地開闢面積為應變數，建立一個包含兩條聯立方程式的模型，並利用二階段最小平方法估計此模型的相關參數，藉以探討高速公路交流道特定區發展過程中，人口成長與土地開發兩者之因果關係。實證結果發現，交流道特定區現況土地開闢面積對特定區現況人口數具正向且顯著的影響關係，並存在現況土地開闢面積為因；現況人口數為果之因果關係。對於特定區內不同土地使用分區之開闢面積對現況人口數的影響程度不同。整體而言，高速公路交流道特定區由於具有鄰近高速公路的優越區位，因此，土地開發能夠吸引人口及產業進入。其他公共建設是否均具有此種效果應個別加以研究。

關鍵詞：高速公路交流道特定區、人口成長、土地開發、因果關係、聯立方程式

¹ 長榮大學土地管理與開發學系專案助理，Email：mingsue@seed.net.tw，0970101728。

² 國立成功大學都市計劃學系教授，Email：cstef@mail.ncku.edu.tw。

投稿日期：2011年7月8日；第一次修正：2011年10月7日；第二次修正：2011年11月17日；第三次修正：2011年12月22日；接受日期：2012年1月9日。

The Causal Relationship of Population Growth and Land Development: A Case Study in Highway Interchange Special District

Ming-Shu Cheng

Project Assistant, Department of Land Management and Development, Chang Jung Christian University,
Tainan, Taiwan, R.O.C

Hsiang-Po Lin

Professor, Department of Urban Planning, National Cheng Kung University, Tainan, Taiwan, R.O.C

ABSTRACT

Highway Interchange Special Districts (HISD) are planned to facilitate the benefits of having a location proximate to a freeway. The development of HISD may follow two different paths. One is that land is supplied first and population comes in. The other is that people swarms into the districts first and land development follows to alleviate the pressure of physical aspects. A model of two simultaneous equations is used to determine what path is adopted. The independent variable for each of them is population and land use acreages. The two-stage-least-squares technique is employed to estimate the parameters. The model shows that population has positive and significant effect on land use acreage, and vice versa. On the whole, land use development is the cause and then population growth occurs in those districts.

Keywords: Highway Interchange Special District, Population Growth, Land Development, Causal Relationship, Simultaneous Equations

一、前言

在交流道特定區計畫制定過程中，除參照「都市計畫法」、「都市計畫定期通盤檢討實施辦法」、「都市計畫書圖製作規則」等相關法令規定作為計畫擬定與通盤檢討規劃之依據外，並充分考慮地區發展實際需要，設置不同種類的土地使用型態，使交流道附近土地開發作最有效益的使用、兼顧與鄰近都市發展的互動關係、考慮與鄰近都市空間規模與機能的擴張，並減低對環境之衝擊。有關高速公路交流道特定區的開發歷程，早期政府為促進國家經濟發展推動十大建設，於民國59年6月8日成立國道高速公路工程局，負責推動南北高速公路(即現今國道1號)之興建，費時7年完成興建任務，於民國67年10月31日國道1號中山高速公路全線通車，我國開始邁入公路運輸時期。目前我國高速公路網規劃包括南北向共計三條(國道1號、3號及5號)，及北、中、南共計五條東西向高速公路(國道2號、4號、6號、8號及10號)。

自民國64年至民國70年間，於中山高速公路沿線交流道處劃設19處高速公路交流道特定區(以下簡稱交流道特定區)，其目的主要係為保護農地，抑制非都市土地之地價高漲，避免都市蛙躍發展。邊泰明(1992)指出交流道特定區計畫擬定的功能包括：1.擴大都市計畫區域範圍之功能；2.配合鄰近都市計畫發展狀況，設置誘發性之工業用地，誘導人口、產業之引進於鄰近都市計畫區內，健全鄰近都市發展；3.配合鄰近中心都市發展之需要，提供適當之都市環境，以減輕中心都市發展壓力；4.配合鄰近地區都市發展所欠缺之用地，藉由交流道特定區計畫來提供；5.透過土地使用之規劃，保障交流道運輸功能；6.透過土地使用之管制，以維持地區性產業特色。

由交流道附近地區都市發展狀況，配合交流道擬定之計畫功能可區分為發展型、帶動發展型、補助發展型、管制型等四種類型(邊泰明，1992)。發展型特定區係以提供足夠之都市發展用地為目的，其類型類似新市區的開發，在都市功能上較具完備，始能符合發展需求。在規劃上，著重地區的開發，因此規劃後的開發上及開發策略應有積極的相對應措施，否則不免淪為一般管制性的計畫，較難發揮實施成效，如永康交流道特定區。帶動發展型特定區與鄰近都市發展區相鄰，由於鄰近都市地區發展效率不彰，藉由該特定區之擬定，設置工業區以吸引產業及人口帶動附近地區之發展，該類型特定區內不考慮增加人口所需之住宅區，如中壢內壢交流道特定區、楊梅交流道特定區計畫等。補助發展型特定區以彌補鄰近都市地區發展所欠缺或不足的設施用地為目的，其提供設施以貨物轉運中心及工業用地為主，如頭份交流道特定區、苗栗交流道特定區計畫等。管制型特定區以維持現有土地使用功能為主，土地使用的管制與有效的執行是該類型計畫應強調的重點，如豐原交流道特定區計畫。歐連發³(2005)認為交流道特定區依劃設目的可區分為兩類：一為發展型，係藉由交流道週邊土地或擴大原有都市發展機能、或增進產業機能，帶動鄰近都市發展、或補足鄰近都市不足之設施，如新竹、楊梅交流道特定區皆屬此類。另一為管制型，則以維持現有土地使用機能為主，如豐源交流道特定區。

依據人口成長與土地開發兩者之相互影響關係區分為兩類：第一類為先待地區人口成長後，再進行後續土地開發。此種發展類型是屬於計畫追隨都市發展(a plan to follow urban

³ 歐連發(2005)所區分的發展型涵蓋邊泰明(1992)所區分的發展型、帶動發展型及補助發展型等三類型。

development)，其優點為讓都市土地開發之投資不易失敗，使土地開發的風險降低，減低都市財政負擔；缺點為在人口快速成長下，常因都市財政無法負擔土地開發，導致人口過密發展、公共設施供給不足、交通擁擠、停車場缺乏、居住品質低落等超額需求(短缺)現象，如台北縣蘆洲、鶯歌及鶯歌鳳鳴等都市計畫區，因現有都市計畫未能滿足人口快速成長之需求，導致區內公園綠地、學校、道路用地及停車場等公共設施明顯不足。

第二類為預先提供土地與設施，再吸引人口進入。此發展類型是屬於計畫引導都市發展(a plan to guide urban development)，其優點為政府可主導開發方向，預先完成土地開發與公共設施興闢，為民間投資提供誘因，吸引人口遷入，且能降低擁擠成本，如市地重劃區、高鐵特定區等地區之開發。此發展類型之缺點為當景氣反轉或計畫區區位不適當時，區內人口、產業之成長未如預期，容易導致區內使用率偏低，設施閒置，造成都市財政負擔等超額供給(過剩)現象，如岡山、嘉義及楠梓交流道特定區之人口達成率低於六成，高鐵特定區台南站及桃園站之區內整體土地使用率僅達兩成。

過去於高速公路交流道附近劃設特定區，其計畫構想是以管制開發為基礎，主要是避免雜亂、蛙躍的都市發展，如豐原、王田、彰化、員林、台南、岡山、五甲、楠梓等交流道特定區。整體而言，管制開發並非禁止特定區開發，而是有秩序引導發展。倘若特定區之區位適當、可及性佳、具開發潛力等優勢，在開發過程中，則容易吸引人口遷入、廠商進駐投資。相反地，若區位選擇不適當，即使有土地開發也無法吸引人口及廠商遷入，造成空屋及廠房閒置現象。

本文主要目的係檢視因高速公路興建後，於交流道附近所劃設的特定區，其現況都市發展過程是否依循計畫引導都市發展的規劃邏輯？與先提供土地及設施，而後帶動特定區的人口成長之論點相符。因此，以高速公路交流道特定區所辦理的通盤檢討案(以下簡稱通檢案)為樣本，共計50筆。以現況人口數與現況土地開闢面積為應變數，建立一個包含兩條聯立方程式的模型，利用二階段最小平方法(2SLS)進行模型估計。有關章節之安排，除了本節之外，第二節為相關理論與文獻回顧，第三節為實證模型建立與變數選取，第四節為實證結果，第五節為結論。

二、文獻回顧

本文將人口成長與土地開發兩者之相互影響關係區分為兩類，一類為先待地區人口成長後，再進行後續土地開發；另一類為預先提供土地與設施，再吸引人口進入。過去探討人口成長及土地開發兩者因果關係之文獻較為缺乏，因此，為釐清人口成長與土地開發兩者之因果關係，從就業機會提供及居住品質提升對人口遷移的影響關係，試著解釋人口成長及土地開發兩者之因果關係。

就都市土地開發而言，各類使用分區之開闢，除可提供居住空間外，亦可帶動地區二、三級產業發展，形成人口遷移使居住人口與就業人口的增加，進一步形成地區人口的成長。國內外相關文獻指出，都市間人口移動是一種人們基於其對於經濟機會與寧適性的偏好，為了提高效用水準而在區域之間移動居所的行為，其影響因素則包括各個區域之間的工資水準、工作機會、遷移成本、生活成本，以及寧適性等之差異(劉小蘭與吳仁裕，1994；姜渝生與洪棟霖，1997；黃仁德

與姜樹翰，1999；張慈佳與胡海豐，2006)。顯示都市若適度開闢土地，以提供完善公共設施、良好居住環境及工作機會，則有機會吸引人口遷入形成都市人口成長(Harris and Michael, 1970; Molho, 1984; Jackman and Savouri, 1992; Juarez, 2000; Ritsila and Ovaskainen, 2001; Davies et al., 2001; Knapp et al., 2001)。

Gordon and Theobald(1981)將地區人口數視為地區發展的經濟指標，探討地區人口數與就業機會之關聯性，研究結果顯示遷移者雖然對經濟機會是敏感的，但由於缺乏準確的資訊，因此並不會有遷移行為產生，反而會由各地之人口數來判斷各地之就業機會多寡。以墨西哥地區為例，不同產業的就業成長率與地區人口遷移存在依賴關係，且人口遷入愈多，愈能促進工資率成長(Greenwood, 1978; Gordon and Theobald, 1981)。Juarez(2000)探討西班牙地區於1963年至1993年間，因地區二級產業的發展與就業機會的提供，將吸引大量人口流入，導致地區人口數增加。此外，地區的失業率、工資與就業成長是造成地區人口遷移的三個主要變數，高失業率的地區由於失業者多，因此遷出人口會較多，遷入較少；而遷出會傾向遷往工資率較高的地區(Juarez, 2000; Jackman and Savouri, 1992)。

以美國為實證地區探討地區產業發展所產生的經濟機會對人口遷移的影響，可分三個部分探討。第一，主要探討地區就業機會、工資水準對人口遷移的影響(Greenwood et al., 1986; Cushing, 1987; Berger and Blomquist, 1992; Treyz et al., 1993)。研究結果顯示就業者的淨遷移率會受到就業改變率及平均每年工資改變率所影響。所得及就業機會對人口遷移有顯著之影響。第二，探討工資、生活品質及住宅價格等差異對家戶是否遷移及遷移地點選擇的影響，如Berger and Blomquist(1992); Thomas(1993); Potepan(1994)等人的研究。研究結果顯示，工資水準與遷移成本會影響家戶是否遷移的決策，而生活品質、工資水準及住宅價格的差異則會影響遷移者的地點選擇。此外，因工作原因而遷移至某地區者會受到該地區工資高低的影響，但不會受到住宅價格的影響；相反地，因工作以外原因遷移者的區位選擇則會受到住宅價格的影響。第三，利用所得成長、就業成長、失業成長、人口成長、總遷移及製造業的就業、稅制、人口密度等變數來觀察人口遷移的狀況，如Shelley and Koven(1993); Anjomani(2002)等人的研究。實證結果顯示，財政政策方面(如稅)與勞動方面有關的變數(如工資)及地理環境狀況(如人口密度)對人口遷移有顯著的影響。此外，所得成長及就業成長並不能決定遷移的流量，反而利用人口數來解釋這些變數，會得到較佳的解釋。

國內相關文獻研究指出，經濟動機是區域間人口遷移的主要原因，因此都市地區因就業機會較多及工資較高等因素，而增加了遷移者選擇遷入該地區的機率，都市地區因此吸引了大量的人口遷入，形成都市人口成長，如涂靜妮與劉小蘭(1993)；李朝賢(1995)；薛立敏、李中文與曾喜鵬(2003)等人之研究。人口成長所產生的住宅需求，促使了住宅價格的上漲，住宅價格上漲又會進一步減低遷移者選擇遷入該地區的機率，因此，就業市場、住宅市場及區域人口遷移間會相互影響(薛立敏、李中文與曾喜鵬，2003)。劉小蘭與吳仁裕(1994)；李朝賢(1995)；姜渝生與洪棟霖(1997)；林享博、葉士僑(2006)等人的研究結果顯示，影響區域間人口淨遷移之程度，為二級產業高於三級產業，代表二、三級產業的發展對形成區域間或都市間的淨遷移人口，相對於都市土地使用分區，如商業區與工業區的開發，亦會形成都市間的淨遷移人口。都市各項公共設施與關以

提供休憩、教育、文化、便利等服務，整體提升計畫區之居住環境品質，提供完善的公共服務，居民會依其偏好以「以足投票」方式遷移至該區形成人口成長，顯示公共服務水準是影響人口遷移的重要因素(Rosen,1974; Roback, 1988; 姜淪生與吳欣修，1994)。

三、實證模型建立與變數選取

(一)樣本說明

交流道特定區劃設目的包括：主要係藉由交流道週邊土地或擴大原有都市發展機能，以帶動鄰近都市發展，或補足鄰近都市不足之設施，如中壢內壢、楊梅、頭份、苗栗、永康、台南等交流道特定區皆屬此類；另一目的則為維持現有土地使用機能而予以管制，如豐原、員林、彰化、嘉義、岡山、楠梓等交流道特定區皆屬此類。

本文以交流道特定區為研究對象，以各交流道特定區歷次辦理的通檢案說明書中的相關現況調查資料為基礎，並嘗試從長期性、動態性的現況資料中探討人口成長及土地開發兩者之因果關係。19個交流道特定區，於民國64年至民國95年底止，於此期間所辦理的歷次通盤檢討案中選取50筆樣本，其中，共計有11個交流道特定區之現況人口數未達計畫人口數之八成。各交流道特定區之詳細資料如表1所示。

表 1 交流道特定區計畫面積、人口數與功能彙整表

交流道特定區(擬訂時間)	計畫面積(公頃)	使用分區			計畫人口(95年底人口)	人口達成率	交流道特定區功能	鄰近都市計畫區
		住宅區	商業區	工業區				
中壢內壢(民 68)	2,249.72	55.89	0.00	103.01	30,000(41,921)	139.7	帶動發展型。	中壢都市計畫區
楊梅(民 66)	1,415.70	315.91	315.91	244.47	135,000(6,800)	84.7	帶動發展型。	楊梅都市計畫區
新竹(民 67)	480.00	144.80	1.58	0.00	20,000(14,254)	71.2	發展型。	新竹科學工業園區特定區、新竹(含香山)、竹東都市計畫區
苗栗(民 66)	603.00	26.13	0.00	26.38	11,500(8,712)	75.7	補助發展型。	苗栗、公館都市計畫區
頭份(民 67)	540.26	24.16	2.81	18.27	14,000(11,087)	79.1	補助發展型。	竹南頭份都市計畫區
豐原(民 66)	2,277.34	242.87	6.86	142.93	100,000(84,372)	84.3	管制型。	台中、豐原、潭子與大雅都市計畫區
王田(民 67)	1,382.71	169.07	32.06	144.98	26,700(29,301)	82.7	管制型。	大肚都市計畫區
彰化	1,960.22	161.44	1.53	137.91	46,000	153.7	管制型。	彰化、花

表 1 交流道特定區計畫面積、人口數與功能彙整表

交流道特定區(擬訂時間)	計畫面積(公頃)	使用分區			計畫人口(95 年底人口)	人口達成率	交流道特定區功能	鄰近都市計畫區
		住宅區	商業區	工業區				
(民 64)					(70,705)			壇、秀水都市計畫區
員林(民 66)	929.51	72.76	0.00	17.81	16,750(34,886)	208.2	管制型。	埔心、溪湖都市計畫區
斗南(民 66)	1,367.00	97.63	1.87	69.95	24,000(14,529)	60.5	發展型。	虎尾、斗南都市計畫區
嘉義(民 66)	1,819.50	177.86	4.98	141.03	30,000(14,230)	47.4	管制型。	嘉義市中心地區(西北部份)都市計畫區
新營(民 66)	1,100.00	61.42	2.94	125.01	15,200(8,387)	55.1	發展型。	新營、柳營及鹽水都市計畫區
麻豆(民 66)	1,748.30	249.15	12.34	219.37	44,000(34,960)	79.4	帶動發展型。	麻豆都市計畫區
永康(民 67)	3,544.60	798.99	34.94	699.36	180,000(155,272)	86.2	發展型。	台南、仁德都市計畫區
台南(民 66)	760.55	102.17	4.14	114.88	23,000(19,246)	83.6	發展型。	仁德都市計畫區
岡山(民 66)	606.83	49.49	2.10	79.90	18,500(7,192)	38.8	管制型。	燕巢、岡山、橋頭都市計畫區
五甲(民 68)	738.77	155.86	2.73	0.00	75,000(46,174)	61.5	管制型。	大坪頂特定區、小港二苓都市計畫區
楠梓鳳山厝部分(民 66)	577.66	75.96	3.54	60.28	20,000(11,181)	55.9	管制型。	楠梓、大肚都市計畫區
楠梓仁武厝部分(民 66)	199.96	22.52	1.15	64.89	9,600(2,024)	21.1	管制型。	楠梓、大肚都市計畫區

資料來源：都市及區域發展統計彙編，2007；歐連發，2005；邊泰明，1992。

(二)實證模型建立

1.基礎模型建立

現行交流道特定區之規劃與檢討均依循「都市計畫法」及「都市計畫定期通盤檢討實施辦法」之相關法令規定。在計畫流程上則先預測未來25年預計容納的計畫人口數，再根據此計畫人口

數，預測所需的各種土地使用與公共設施面積，並預為配置。待計畫發布實施後，每3至5年定期辦理都市計畫通盤檢討之。顯示地方政府會依據地區實際發展情況，定期辦理計畫區通盤檢討。因此，本文將前後期辦理通盤檢討時對交流道特定區的影響納入分析模型中，建立一個包含兩條聯立方程式的模型，應變數分別為現況人口數與現況實際土地開闢面積，藉由驗證兩者的相互影響關係，以釐清公共投資對都市發展型態的影響。假設各交流道特定區之現況人口數與現況土地開闢面積兩者存在均衡水準，分別為 P^E 與 L^E 。當兩者落於均衡水準線上時，則代表該特定區之現況人口數與現況土地實際開闢面積達到最適規模。

(1)現況人口數方程式

形成地區的人口成長包括自然成長與社會成長，人口的自然成長係受地區之出生率、死亡率等因素影響。社會成長係指地區因人口遷移而造成人口成長，其影響因素則包括各個區域之間的工資水準、工作機會、遷移成本、生活成本，以及寧適性等之差異(張慈佳與胡海豐，2006)。交流道特定區之各項使用分區(商業及工業)的實際開闢，可帶動地區二、三級產業發展，增加居住人口與就業人口，形成計畫區人口的成長。相關研究顯示，影響區域間人口淨遷移之程度，為二級產業高於三級產業。代表二、三級產業的發展會形成區域間或都市間的淨遷移人口(劉小蘭與吳仁裕，1994；李朝賢，1995；姜淪生與洪棟霖，1997；Bickers and Stein, 1998; Barrow, 2002)。

因此，探討影響交流道特定區之現況人口數，將假設某一交流道特定區在第 t 次辦理通檢時之均衡人口數 $P_{i,t}^E$ ，會受到 $t-1$ 次辦理通檢時之土地實際開闢面積 $L_{i,t-1}$ 與影響人口成長的外生變數 $Y_{i,t-1}^P$ 的影響，其現況人口數方程式如下所示：

$$P_{i,t}^E = \alpha_1^P L_{i,t-1} + \alpha_2^P Y_{i,t-1}^P \dots\dots\dots(1)$$

其中，上標 E 表示均衡水準；上標 p 表示人口數；下標 i 表示第 i 個高速公路交流道特定區， $i = 1, 2, \dots, n$ ；下標 t 表示第 t 次的通盤檢討； α_1^P 、 α_2^P 為係數；土地實際開闢面積包括住宅、商業與工業等使用分區；影響人口成長的外生變數包括工資水準成長率、淨遷入人口成長率、失業人口成長率、公共設施開闢速率、土地使用開闢速率等變數。

(2)現況土地實際開闢面積方程式

地區土地興闢規模則依據當地實際發展需求而定，而影響地區土地興闢的影響因素包括現況人口數、地價、就業人口、鄰近都市計畫區的人口成長趨勢等。因此，探討影響交流道特定區之現況土地實際開闢面積，將假設某一交流道特定區在第 t 次辦理通檢時之均衡土地實際開闢面積數 $L_{i,t}^E$ ，會受到 $t-1$ 次辦理通檢時之現況人口數 $P_{i,t-1}$ 與影響土地開闢的外生變數 $Y_{i,t-1}^L$ 的影響，其現況土地實際開闢面積方程式如下所示：

$$L_{i,t}^E = \alpha_1^L P_{i,t-1} + \alpha_2^L Y_{i,t-1}^L \dots\dots\dots(2)$$

其中，上標 L 表示土地實際開闢面積； α_1^L 、 α_2^L 為係數；影響土地實際開闢面積的外生變數包括平均區段地價成長率、二級產業就業人口成長率、三級產業就業人口成長率、鄰近都市計畫區平均人口成長率等變數。

2.調整參數設定

以現況人口數為例，假設若要使*t*交流道特定區的現況人口數於第*t*次辦理通檢時達到均衡人口數 $P_{i,t}^E$ ，則需前次辦理通檢時的現況人口數 $P_{i,t-1}$ 再加上人口數均衡值 $P_{i,t}^E$ 與前次現況人口數 $P_{i,t-1}$ 之差額。但在現實環境中，交流道特定區現況人口數的增減卻未能如通盤檢討所預期能達到均衡水準，因此，則需要一個參數 λ 來調整以反應現況，而該調整參數係反映交流道特定區整體發展現況，故可建立一方程式如下所示：

$$P_{i,t} = P_{i,t-1} + \lambda_p (P_{i,t}^E - P_{i,t-1}) \dots\dots\dots(3)$$

其中，上標*E*表示均衡水準；上標*p*表示人口數；下標*i*表示第*i*個高速公路交流道特定區，*i* = 1, 2, ..., *n*；下標*t*表示第*t*次通盤檢討； λ_p 為現況人口數調整參數。

當 $\lambda_p = 1$ 時，代入式(3)得到 $P_{i,t}$ 等於 $P_{i,t}^E$ ，表示*t*交流道特定區在第*t*次辦理通檢時的現況人口數 $P_{i,t}$ 等於均衡值 $P_{i,t}^E$ ，*t*交流道特定區現況人口達最適規模；當 $0 < \lambda_p < 1$ 時，代入式(3)得到 $P_{i,t}$ 小於 $P_{i,t}^E$ ，表示*t*交流道特定區現況人口數未達均衡水準；當 λ_p 等於0時，代入式(3)得到 $P_{i,t}$ 等於 $P_{i,t-1}$ ，表示*t*交流道特定區之現況人口數未成長；當 λ_p 小於0時，代入式(3)得到 $P_{i,t}$ 小於 $P_{i,t-1}$ ，表示*t*交流道特定區之現況人口數未達均衡水準；當 λ_p 愈大且趨近於1時，表示*t*交流道特定區在第*t*次通盤檢討時之現況人口大幅度的成長，且接近均衡人口數；當 λ_p 愈小且趨近於0時，表示*t*交流道特定區在第*t*次通盤檢討時之現況人口成長幅度不大，接近*t-1*次通盤檢討時之現況人口。

同理，可由前後次辦理通檢之現況土地開闢面積的變化關係，推導出方程式：

$$L_{i,t} = L_{i,t-1} + \lambda_l (L_{i,t}^E - L_{i,t-1}) \dots\dots\dots(4)$$

將(1)代入(3)，將(2)代入(4)，可推得方程式如下：

$$P_{i,t} = \lambda_p \alpha_1^p L_{i,t-1} + \lambda_p \alpha_2^p Y_{i,t-1}^p + (1 - \lambda_p) P_{i,t-1} \dots\dots\dots(5)$$

$$L_{i,t} = \lambda_l \alpha_1^l P_{i,t-1} + \lambda_l \alpha_2^l Y_{i,t-1}^l + (1 - \lambda_l) L_{i,t-1} \dots\dots\dots(6)$$

於式(7)等號兩側同時減去 $P_{i,t-1}$ ，於式(8)等號兩側同時減去 $L_{i,t-1}$ ，推得增量方程式如下：

$$P_{i,t} - P_{i,t-1} = \Delta P_{i,t} = \lambda_p \alpha_1^p L_{i,t-1} + \lambda_p \alpha_2^p Y_{i,t-1}^p - \lambda_p P_{i,t-1} \dots\dots\dots(7)$$

$$L_{i,t} - L_{i,t-1} = \Delta L_{i,t} = \lambda_l \alpha_1^l P_{i,t-1} + \lambda_l \alpha_2^l Y_{i,t-1}^l - \lambda_l L_{i,t-1} \dots\dots\dots(8)$$

欲對(7)、(8)進行估計時，考量截距項與誤差項，可推得最終函數型態：

$$\Delta P_{i,t} = \alpha_0^p + \lambda_p \alpha_1^p L_{i,t-1} + \lambda_p \alpha_2^p Y_{i,t-1}^p - \lambda_p P_{i,t-1} + \varepsilon_{i,t}^p \dots\dots\dots(9)$$

$$\Delta L_{i,t} = \alpha_0^l + \lambda_l \alpha_1^l P_{i,t-1} + \lambda_l \alpha_2^l Y_{i,t-1}^l - \lambda_l L_{i,t-1} + \varepsilon_{i,t}^l \dots\dots\dots(10)$$

其中， $\Delta P_{i,t}^p$ 為自 $t-1$ 次至 t 次通檢時現況人口數增量； $\Delta L_{i,t}^l$ 為自 $t-1$ 次至 t 次通檢時現況土地實際開闢面積增量； α_0^p 、 α_0^l 為截距項； $\varepsilon_{i,t}^p$ 、 $\varepsilon_{i,t}^l$ 為誤差項； $\varepsilon_{i,t}^p \sim N(0, \sigma^2)$ ， $\varepsilon_{i,t}^p$ 具有平均數為零，變異數為 σ^2 之常態分配； $\varepsilon_{i,t}^l \sim N(0, \sigma^2)$ ， $\varepsilon_{i,t}^l$ 具有平均數為零，變異數為 σ^2 之常態分配。

3. 細分模型推導

假設 i 交流道特定區在第 t 次辦理通檢時之土地實際開闢面積，其土地使用分區包括住宅區 $L_{i,t}^1$ 、商業區 $L_{i,t}^2$ 與工業區 $L_{i,t}^3$ ，亦即 $\Delta L_{i,t} = \Delta L_{i,t}^1 + \Delta L_{i,t}^2 + \Delta L_{i,t}^3$ ，因此，可將基礎模型細分如下：

$$\Delta P_{i,t}^p = \alpha_0^p + \lambda_p \alpha_1^p L_{i,t-1}^1 + \lambda_p \alpha_2^p L_{i,t-1}^2 + \lambda_p \alpha_3^p L_{i,t-1}^3 + \lambda_p \alpha_4^p Y_{i,t-1}^p - \lambda_p P_{i,t-1} + \varepsilon_{i,t}^p \dots (11)$$

$$\Delta L_{i,t}^1 = \alpha_{0,1}^l + \lambda_l \alpha_{1,1}^l P_{i,t-1} + \lambda_l \alpha_{2,1}^l Y_{i,t-1}^l - \lambda_l^1 L_{i,t-1}^1 + \varepsilon_{i,t,1}^l \dots (12)$$

$$\Delta L_{i,t}^2 = \alpha_{0,2}^l + \lambda_l \alpha_{1,2}^l P_{i,t-1} + \lambda_l \alpha_{2,2}^l Y_{i,t-1}^l - \lambda_l^2 L_{i,t-1}^2 + \varepsilon_{i,t,2}^l \dots (13)$$

$$\Delta L_{i,t}^3 = \alpha_{0,3}^l + \lambda_l \alpha_{1,3}^l P_{i,t-1} + \lambda_l \alpha_{2,3}^l Y_{i,t-1}^l - \lambda_l^3 L_{i,t-1}^3 + \varepsilon_{i,t,3}^l \dots (14)$$

其中上標表示不同土地使用分區，如住宅區、商業區與工業區等；下標 i 表示第 i 個交流道特定區， $i = 1, 2, \dots, n$ ；下標 t 表示第 t 次通盤檢討； λ_p 為現況人口數調整參數； λ_l^1 為住宅區實際開闢面積調整參數； λ_l^2 為商業區實際開闢面積調整參數； λ_l^3 為工業區實際開闢面積調整參數； $\Delta L_{i,t}^1$ 為自 $t-1$ 次至 t 次通檢時住宅區實際開闢面積增量； $\Delta L_{i,t}^2$ 為自 $t-1$ 次至 t 次通檢時商業區實際開闢面積增量； $\Delta L_{i,t}^3$ 為自 $t-1$ 次至 t 次通檢時工業區實際開闢面積增量。

(三) 變數定義及說明

1. 內生變數

模型中的內生變數有兩個。

(1) 現況人口數增量

從各交流道特定區之通檢說明書中選取當期現況人口數。現況人口數增量為自 $t-1$ 次至 t 次通檢時現況人口數的變化量。資料來源為都市計畫說明書，單位為人。

(2) 現況土地實際開闢面積增量

土地使用的規劃與興闢，提供計畫區二、三級產業相關設施與就業機會，以吸引人口與廠商進駐。在資料取得方面，從各交流道特定區所辦理通檢說明書中，選取當期辦理通檢時，所進行的土地使用現況調查成果中的相關住宅、商業與工業等各項土地使用實際開闢面積。現況土地實際開闢面積增量為自 $t-1$ 次至 t 次通檢時現況土地實際開闢面積變化量。資料來源為都市計畫說明書，單位為公頃。

2. 影響現況人口數之外生變數

(1) 工資水準成長率

過去相關個體研究，如Bickers and Stein(1998)、Barrow(2002)等人之研究，顯示工資愈高，愈能吸引人口遷入，形成地區人口成長。當人口遷移數多，表示計畫區的居住人口數增加，亦代表計畫區的現況人口數增加。工資水準為薪資總數除以就業總數來代表該地區之平均工資水準。工資水準成長率係將 $t-1$ 次至 t 次通檢時的工資水準變化量，除以 $t-1$ 次至 t 次通檢間的時程⁴。資料來源為行政院主計處工商普查資料，單位為千元/人·年。

(2) 淨遷入人口成長率

將人口成長分為自然增加及社會增加，其中社會增加就是人口遷移，係指遷入人口與遷出人口數之差。本文從各交流道特定區辦理的通檢說明書中，選取淨遷入人口數之資料。淨遷入人口成長率係將 $t-1$ 次至 t 次通檢時的淨遷入人口變化量，除以自 $t-1$ 次至 t 次通檢間的時程。資料來源為都市計畫說明書，單位為人/年。

(3) 失業人口成長率

失業人口成長率係將 $t-1$ 次至 t 次通檢時的失業人口變化量，除以自 $t-1$ 次至 t 次通檢間的時程。資料來源為各縣市統計要覽與都市及區域發展統計彙編，單位為人/年。

(4) 公共設施開關速率

公共設施服務水準愈高愈能吸引居民遷移至該區居住，本文以已開關公共設施面積代表該都市計畫區的公共設施服務水準，其中，公共設施面積包括公園、綠地、廣場、學校等用地面積。公共設施開關速率係將 $t-1$ 次至 t 次通檢時的公共設施實際開關面積變化量，除以自 $t-1$ 次至 t 次通檢間的時程。資料來源為都市計畫說明書，單位為公頃/年。

(5) 土地使用開關速率

由於土地開發時程相當程度上會受到人口成長的需求影響，因此將開發速率(開發時程)變數納入模型中。土地開關速率計算方式為各交流道特定區辦理 t 期通盤檢討時的土地使用實際開關總面積減去 $t-1$ 期通盤檢討時的土地使用實際開關總面積，所得增量數除以自 $t-1$ 次至 t 次通檢間的時程。資料來源為都市計畫說明書，單位為公頃/年。

3. 影響現況土地開關面積之外生變數

(1) 平均區段地價成長率

地價愈高代表著較高的土地開發成本，為瞭解地價對土地使用開發的影響，選取都市計畫區內住宅區、商業區與工業區之平均區段地價做為該都市計畫區之平均區段地價。平均區段地價成長率係將 $t-1$ 次至 t 次通檢時的平均區段地價變化量，除以自 $t-1$ 次至 t 次通檢間的時程。資料來為內政部地政司，其單位為千元/平方公尺·年。

⁴ 依據都市計畫定期通盤檢討實施辦法第二條規定，都市計畫發布實施後，每3至5年定期辦理通盤檢討。本文則以交流道特定區歷次辦理的通盤檢討案中，自 $t-1$ 次至 t 次通盤檢討間的時程為主。

(2)二級產業就業人口成長率

Greenwood(1978); Greenwood et al.(1986); Juarez(2000); Anjomani(2002); 劉小蘭與吳仁裕(1994); 姜渝生與洪棟霖(1997); 林享博與葉士僑(2006)等人的研究顯示，二級產業就業人口數與二級產業就業成長率對地區人口遷移有顯著影響。計畫區工業區的劃設與興闢，會吸引就業人口與廠商進駐。本文從二級產業就業數的成長趨勢，來檢視與人口成長間的影響關係。其中二級產業區分為礦業及土石採取業、製造業、水電燃氣業、營造業等類別。二級產業就業人口成長率係將 $t-1$ 次至 t 次通檢時的二級產業就業數變化量，除以自 $t-1$ 次至 t 次通檢間的時程。資料來源為行政院主計處工商普查資料，單位為人/年。

(3)三級產業就業人口成長率

Greenwood(1978); Greenwood et al.(1986); Juarez(2000); Anjomani(2002); 劉小蘭與吳仁裕(1994); 姜渝生與洪棟霖(1997); 林享博與葉士僑(2006)等人之研究顯示，三級產業就業人口數與三級產業就業成長率對人口遷移有顯著影響。計畫區商業區的劃設與興闢，會吸引就業人口與廠商進駐。本文從三級產業就業數的成長趨勢，來檢視與人口成長間的影響關係。其中三級產業區分為商業、運輸倉儲及通信業、金融保險不動產及工商服務業、社會服務及個人服務業等類別。三級產業就業人口成長率係將 $t-1$ 次至 t 次通檢時的三級產業就業數變化量，除以自 $t-1$ 次至 t 次通檢間的時程。資料來源為行政院主計處工商普查資料，單位為人/年。

由於工商普查為每五年辦理一次，因此普查報告的時間分別為民國70年、民國75年、民國80年、民國85年、民國90年與民國95年。當計畫區辦理通盤檢討時間未與普查報告時間相符時，本文則視通盤檢討辦理時間落於哪兩個工商普查年份之間，以內插法推求辦理通盤檢討時間之相關資料。

(4)鄰近都市計畫區平均人口成長率

雖然交流道特定區的劃設存在管制開發及引導開發兩種目的(邊泰明, 1992; 歐連發, 2005)，但交流道特定區的發展並非屬於封閉系統，而是會與鄰近都市計畫區產生互動，相對地，鄰近都市計畫區的發展程度會進而影響交流道特定區內土地開闢規模。因此，將鄰近都市計畫區平均人口成長率納入聯立方程式模型中，探討鄰近都市計畫區的人口成長對交流道特定區內土地興闢的影響。資料來源為都市及區域發展統計彙編，單位為人/年。

4.假說設定

研究中各項假說之驗證方式，從圖1假說驗證路徑圖中，觀察模型中各變數之係數的顯著性與正負關係，推論自變數與應變數之間的關係。建立聯立方程式模型，從人口成長與土地開發間之因果關係判定，以釐清兩者相互影響關係，並進一步驗證政府在投入公共建設後，能否藉由基礎設施的興闢以帶動人口成長。

假說一：交流道特定區現況土地實際開闢面積對特定區現況人口數存在正向的影響關係。

從假說驗證路徑圖得知，交流道特定區之現況土地實際開闢面積與現況人口數兩者存在正向影響關係，而兩者之因果關係則須藉由模型來進一步驗證。

假說二：交流道特定區不同土地使用分區之實際開闢面積對於特定區現況人口數的影響程度不同。

從邏輯推演中得知，不同土地使用分區之興闢對現況人口數有不同影響程度，如住宅區提供居住空間吸引居民遷徙居住；商業區吸引三級產業就業人口；工業區吸引二級產業就業人口。

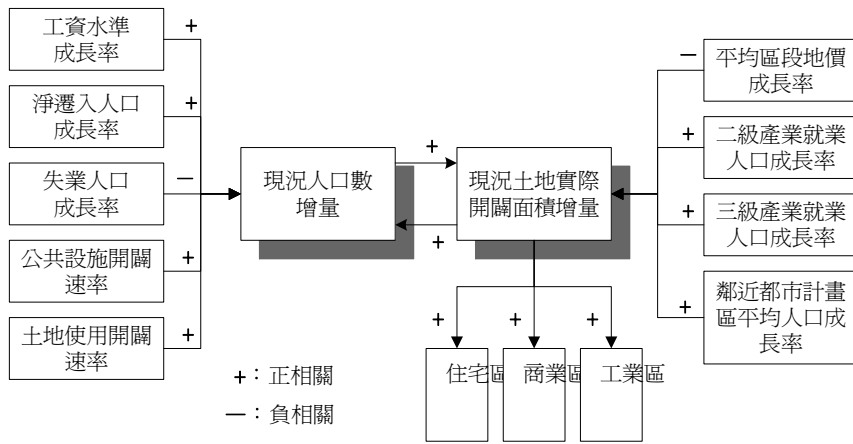


圖 1 假說驗證路徑圖

資料來源：本研究整理。

四、實證結果

聯立方程式模型中的各項變數資料均以現況資料為主。在模型檢定方面，本文以二階段最小平方方法，來估計模型的相關參數及檢定模型的可信度。本文所建立的聯立方程式模型屬於過度認定，因此適合以二階段最小平方方法(2SLS)或三階段最小平方方法(3SLS)進行模型估計。但在3SLS與2SLS的估計值比較下，是3SLS之漸進性優於2SLS。兩者差異在於2SLS僅估計單一結構方程式，對於模型中其它方程式的設定不予考慮。若要就整個模型之所有結構方程式同時加以估計，使參數估計式獲得一致性，則必需採用3SLS。

分析的樣本資料選自各都市計畫區辦理通盤檢討調查之資料，由於各都市計畫區辦理通盤檢討調查的時間與次數並不相同，顯示樣本資料雖為橫斷面資料的樣本，但卻非具固定的時間與次數，如同採隨機抽樣方式，因此，不同觀測值的誤差值(u_i)可視為是無相關的，並未具序列相關(Pindyck等人, 1998)。此外，實證模型之自變數包括應變數的落後期(例如 $P_{i,t-1}$)，如式(11)、(12)、(13)、(14)所示。即使是大樣本，統計量或DW統計量都無效。因此，本文所採用的樣本並未具序列相關，且自變數包括應變數之落後期，故毋須進行序列相關檢定。

在因果關係檢定(Causality Test)方面，採用比較相關解釋變數之參數，作為判斷的依據。本文採SPSS計量分析軟體來建立聯立方程式模型，檢定模型參數及可信度，藉現況人口數與現況土地開闢面積兩者因果關係之釐清，來瞭解公共建設投入對都市發展型態的影響。茲將實證模型建立的結果說明如下。

(一)現況人口數方程式

從表 2 中得知現況人口數方程式之估計結果，應變數為現況人口數， F 值為 12.399(P-value=0.00)，調整後 R^2 值為 0.677，顯示該模型顯著且具解釋能力，顯著之變數包含 $t-1$ 次通檢現況住宅區實際開闢面積、 $t-1$ 次通檢現況商業區實際開闢面積、 $t-1$ 次通檢現況工業區實際開闢面積、淨遷入人口成長率、公共設施開闢速率、 $t-1$ 次通檢現況人口數。所有顯著之變數皆對現況人口數有正向之影響關係。不顯著之變數為截距項、工資水準成長率、失業人口成長率、土地使用開闢速率。現況人口數方程式之調整參數為 0.983。

分析結果顯示交流道特定區之住宅區、商業區及工業區現況每開闢 1 公頃，現況人口數增量將分別增加 660.492 人、259.366 人及 214.599 人。淨遷入人口成長率平均每年每增加 1 人，交流道特定區之現況人口數增量將增加 11.974 人。公共設施開闢速率每年每增加 1 公頃，現況人口數增量將會增加 84.945 人。若 $t-1$ 次通檢現況人口數每增加 1 人，現況人口數增量則會減少 0.983 人。整體而言，顯示交流道特定區若開闢住宅、商業及工業等使用分區；加速興闢公共設施，以提升公共設施服務水準；吸引人口遷入，則會使交流道特定區的現況人口數增量增加，形成區內現況人口成長。

表 2 現況人口數方程式之估計

變數名稱	參數
截距	-730.201(-1.22)
$t-1$ 次通檢現況住宅區實際開闢面積	660.492(4.84)**
$t-1$ 次通檢現況商業區實際開闢面積	259.366(3.23)**
$t-1$ 次通檢現況工業區實際開闢面積	214.599(3.17)**
工資水準成長率	174.223(0.97)
淨遷入人口成長率	11.974(1.99)*
失業人口成長率	-52.405(-0.42)
公共設施開闢速率	84.945(1.98)*
土地使用開闢速率	2.779(0.02)
$t-1$ 次通檢現況人口數	-0.983(-2.81)**
F 值	12.399
調整後 R 平方	0.677
調整參數(λ)	0.983
樣本數	50

註：括弧內為 t 值。*：在 5% 水準下顯著，**：在 1% 水準下顯著。

資料來源：本研究整理。

(二)細分土地開闢面積方程式

各土地開闢面積細分方程式是根據方程式(12)、式(13)與式(14)所建立，估計結果如下表 3 所示。

1.住宅區

從表3中得知現況住宅區實際開闢面積方程式之估計結果，應變數為住宅區實際開闢面積增量， F 值為7.966(P -value=0.00)，調整後 R^2 值為0.532，顯示該模型顯著且具解釋能力，顯著之變數包含截距項、 $t-1$ 次通檢現況人口數、 $t-1$ 次通檢現況住宅區實際開闢面積。所有顯著之變數皆對住宅區實際開闢面積有正向之影響關係。不顯著之變數為平均區段地價成長率、二級產業就業人口成長率、三級產業就業人口成長率。住宅區實際開闢面積方程式之調整參數為-0.357。分析結果顯示交流道特定區之現況人口數每增加1人，則住宅區實際開闢面積將增加0.065公頃。若 $t-1$ 次通檢住宅區實際開闢面積每增加1公頃，則住宅區實際開闢面積增量會增加0.357公頃。

2.商業區

從表3中得知現況商業區實際開闢面積方程式之估計結果，應變數為商業區實際開闢面積增量， F 值為2.619(P -value=0.00)，調整後 R^2 值為0.338，顯示該模型顯著且稍具解釋能力，顯著之變數包含 t 次通檢現況人口數、商業區平均區段地價成長率、三級產業就業人口成長率及 $t-1$ 次通檢現況商業區實際開闢面積。商業區實際開闢面積方程式之調整參數為0.002。分析結果顯示交流道特定區之現況人口數每增加1人，則商業區實際開闢面積增量將增加0.002公頃。商業區平均區段地價成長率每年每平方公尺增加1千元，則商業區實際開闢面積增量將增加0.360公頃。三級產業就業人口成長率若平均每年增加1人，則商業區實際開闢面積增量將增加0.507公頃。若 $t-1$ 次通檢商業區實際開闢面積每增加1公頃，則商業區實際開闢面積增量將增加0.002公頃。

3.工業區

從表3中得知現況工業區實際開闢面積方程式之估計結果，應變數為工業區實際開闢面積增量， F 值為13.989(P -value=0.00)，調整後 R^2 值為0.680，顯示該模型顯著且具解釋能力，顯著之變數包含 $t-1$ 次通檢現況人口數、 $t-1$ 次通檢現況工業區實際開闢面積。所有顯著之變數皆對工業區實際開闢面積有正向之影響關係。工業區實際開闢面積方程式之調整參數為-0.617。分析結果顯示 $t-1$ 次通檢現況人口數每增加1人，則工業區實際開闢面積增量將增加0.050公頃。若 $t-1$ 次通檢工業區實際開闢面積每增加1公頃，則工業區實際開闢面積增量將增加0.617公頃。

表 3 細分現況土地開闢面積方程式的估計

變數名稱	住宅區	商業區	工業區
截距	7.459(2.10)*	-0.169(-0.17)	-6.075(-1.58)
$t-1$ 次通檢現況人口數	0.065(2.79)**	0.002(2.77)**	0.050(1.98)*
住宅區平均區段地價成長率	1.313(1.67)	0.233(1.10)	-1.471(-1.73)
商業區平均區段地價成長率	0.282(0.40)	0.360(1.97)*	-0.094(-0.12)
工業區平均區段地價成長率	0.120(0.17)	-0.009(-0.04)	-0.288(-0.38)
二級產業就業人口成長率	0.075(0.08)	0.125(0.55)	-0.348(-0.37)
三級產業就業人口成長率	-0.381(-0.44)	0.507(2.18)*	0.088(0.09)
鄰近都市計畫區平均人口成長率	-1.325(-0.92)	-0.312(0.43)	1.289(0.82)
$t-1$ 次通檢現況土地實際開闢面積	0.357(4.99)**	0.002(2.09)*	0.617(7.96)**
F 值	7.966	2.619	13.989
調整後 R 平方	0.532	0.338	0.680

表 3 細分現況土地開闢面積方程式的估計

變數名稱	住宅區	商業區	工業區
調整參數(λ)	-0.357	-0.002	-0.617
樣本數	50	50	50

註：括弧內為t值。*：在5%水準下顯著，**：在1%水準下顯著。

資料來源：本研究整理。

(三)因果關係判定

在因果關係判斷法則方面，以比較相關解釋變數之參數，作為判斷的依據。此種做法可參見Steinnes(1974)、Cooke(1978)、Spencer and Berk(1981)、Edmiston(2004)及林享博與葉士僑(2006)等人的研究。比較式(11)中不同使用分區開闢面積的參數與式(12)、(13)、(14)中的現況人口數的參數，再根據以下三個法則，可判斷人口數與土地使用面積兩者間的因果關係，其判斷法則說明如下：

法則1：若兩參數之中，其中之一為顯著，另一為不顯著時，則採用顯著的參數來認定因果關係。

法則2：若兩參數都不顯著時，無法判定其因果關係。

法則3：當兩參數都顯著時，有以下三種情形。(1)若其符號為一正一負時，則採用正號之關係。(2)若兩符號同為正時，則以Granger因果關係認定方式，採F值決定其因果關係。(3)若兩符號同為負時，則現有的理論需加以修正或補充。

就現況人口數與住宅區開闢面積而言，兩參數均為正且顯著(660.492, 0.065)，根據上述法則3的第(2)點，如兩符號同時為正且顯著時，則以Granger因果關係認定方式，採F值決定其因果關係，比較結果顯示住宅區開闢面積為因，現況人口數為果。整體而言，交流道特定區之住宅區興關會帶動區內現況人口成長。

就現況人口數與商業區開闢面積而言，兩參數均為正且顯著(259.366, 0.002)，同樣根據上述法則3的第(2)點，結果顯示兩者間之因果關係為商業區開闢面積為因，現況人口數為果。整體而言，交流道特定區之商業區興關會帶動區內現況人口成長。

就現況人口數與工業區開闢面積而言，兩參數均為正且顯著(214.599, 0.050)，同樣根據上述法則3的第(2)點，兩者間之因果關係為工業區開闢面積為因，現況人口數為果。整體而言，交流道特定區之工業區興關會帶動區內現況人口成長。

(四)假說驗證

根據先前所提之研究假說進行逐一驗證，並實證結果反映在模型實證路徑圖中如下圖2、圖3及圖4所示。相關驗證內容說明如下：

假說一：交流道特定區現況土地開闢面積對特定區現況人口數存在正向的影響關係。

由現況人口數與現況土地開闢面積兩條方程式所建構的聯立方程式模型進行實證，並經因果關係判定結果顯示，住宅區、商業區與工業區之現況開闢面積等三變數對現況人口數存在正向且直接影響關係，存在現況土地開闢面積為因；現況人口數為果之因果關係。故此假說成立。研究結果顯示，整體交流道特定區之現況都市發展型態是傾向人口隨土地開闢而增加。

假說二：交流道特定區不同土地使用分區之開闢面積對於特定區現況人口數的影響程度不同。

土地開闢面積包括住宅區、商業區與工業區等三種不同使用分區之現況實際開闢面積，從聯立方程式模型校估結果得知，住宅區、商業區與工業區開闢面積變數均呈顯著且為正值。代表整體而言，交流道特定區之不同使用分區開闢面積會直接影響現況人口數。就影響程度而言，交流道特定區之住宅區、商業區及工業區現況每開闢1公頃，現況人口數增量將分別增加660.492人、259.366人及214.599人。顯示不同土地使用分區之開闢面積對於特定區現況人口數的影響程度不同。故此假說成立。

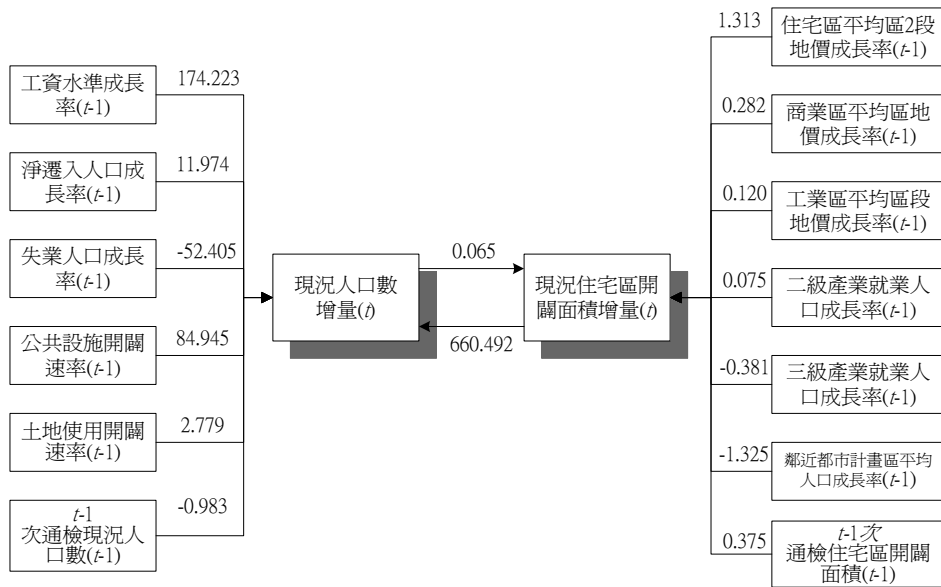


圖 2 人口與住宅區模型實證路徑圖

資料來源：本研究整理。

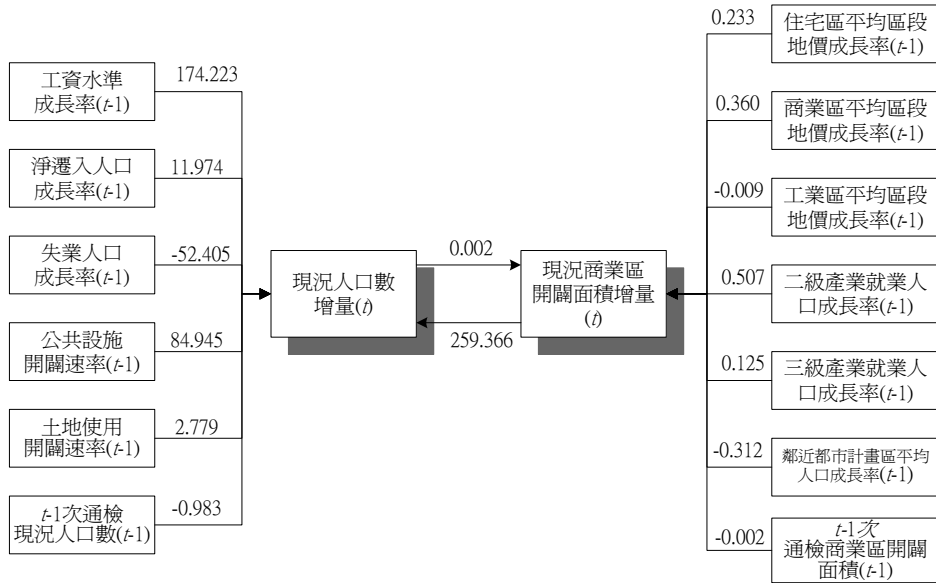


圖 3 人口與商業區模型實證路徑圖

資料來源：本研究整理。

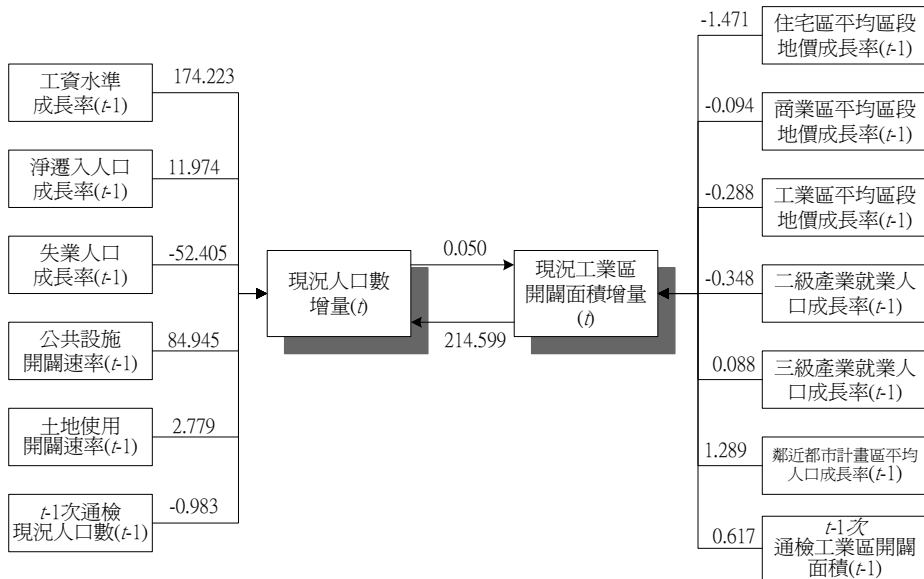


圖 4 人口與工業區模型實證路徑圖

資料來源：本研究整理。

五、結論

本文檢視交流道特定區的發展過程，其人口成長與土地開發之因果關係，是否為先提供土地及設施，而後帶動地區發展之論點相符。經聯立方程式模型建立，實證結果顯示，交流道特定區現況土地開闢面積對現況人口數具正向顯著的影響關係，且存在現況土地開闢面積為因；現況人口數為果之因果關係。對於交流道特定區內不同土地使用分區之實際開闢面積對現況人口數的影響程度不同。顯示交流道特定區不同使用分區的開闢，除了提供居住空間外，並提供二、三級產業的就業機會，以吸引人口遷移區內，形成人口成長，且若能提升公共設施開闢速率，提供完善的公共設施服務品質，則會形成特定區內人口成長。上述研究成果與過去國內外學者等人的研究相符。整體而言，現況交流道特定區的發展型態是屬於人口隨土地開發而成長，可反映出都市若能適度開發將有機會帶來人口成長。總而言之，對於土地開發與人口成長之因果論證，經由本文所建構的聯立方程式模型進行驗證，其成果可適用於都市發展過程中，人口成長及土地開發之因果關係辨認，此為本文的貢獻。

本文所建立的模型也間接證明交流道特定區之區位是土地開發成功的重要決定因素，否則若區位不適當，即使有土地開發也無法吸引人口及廠商遷入，造成空屋及廠房閒置等問題。政府推動大型公共建設如興建高速公路、高速鐵路、捷運等，期能藉由土地開發及設施興建之方式，以吸引廠商進駐投資、提供就業機會，帶動後續的人口及產業的成長，取得開發利益並促進經濟發展。在制訂交流道特定區計畫過程中，亦考量區位、可及性、土地發展潛力、環境衝擊等因素。然而，並非每一個計畫的執行均能符合原先期待，因為一個計畫的成功與否，區位仍為主要的決定因素。本文以交流道特定區為案例，分析結果顯示土地開發會形成人口成長，就整體而言，全台19個交流道特定區之人口達成率多數已超過八成，如員林(208.2%)、中壢內壢(139.7%)、彰化(153.7%)、永康(86.2%)、台南(83.6%)、楊梅(84.7%)、豐原(84.3%)等。倘若區位選擇不適當，則容易造成人口及產業成長未如預期，導致區內土地使用率偏低、空屋、土地及設施閒置等現象，如岡山、嘉義及楠梓交流道特定區之人口達成率未達六成，高鐵特定區台南站及桃園站，區內整體土地使用率僅達兩成，顯示區位條件為計畫成敗的重要影響因素。

參考文獻

- 李朝賢，1995，台灣城鄉人口遷徙因素之探討，「台灣經濟月刊」，218：1-12。
- 林享博、葉士僑，2006，「就業機會與人口遷移的因果關係－在台灣的一個實證研究」，台北：行政院國家科學委員專題研究計畫成果報告。
- 姜渝生、吳欣修，1994，台灣地區城鄉人口遷移型態之研究，「規劃學報」，21：89-117。
- 姜渝生、洪棟霖，1997，台灣地區西部走廊三級產業人口地區間遷移動向之研究，「規劃學報」，24(1)：25-47。
- 涂靜妮、劉小蘭，1993，台灣地區產業及都市發展與工資及就業機會關係之研究，「規劃與設計學報」，1(2)：57-73。

- 張慈佳、胡海豐，2006，「夢想的代價：區域間人口遷移決策之研究」，*人文及社會科學集刊*，18(3)：417-441。
- 黃仁德、姜樹翰，1999，「台北都會區的發展變遷與產業策略」，*台灣銀行季刊*，50(3)：160-183。
- 劉小蘭、吳仁裕，1994，「台灣地區各區域人口遷移與就業關係之研究」，*台灣銀行季刊*，45(2)：272-292。
- 歐連發，2005，「淺談台北縣都市土地開發思維與作法」，*第一屆全國城鄉局長論壇*，彰化縣：彰化縣政府文化局，18-25。
- 薛立敏、李中文、曾喜鵬，2003，「台灣區域人口遷移及其就業市場、住宅市場關係之實證研究」，*都市與計劃*，30(1)：37-61。
- 邊泰明，1992，「高速公路交流道特定區土地利用之研究」，*經社法制論叢*，10：201-233。
- Anjomani, A., 2002, "Regional growth and interstate migration", *Socio-Economic Planning Sciences*, 36(4): 239-265.
- Barrow, L. 2002, "School choice through relocation: evidence from the Washington, D.C. area", *Journal of Public Economics*, 86: 155-189.
- Berger, M. C., and Blomquist, G. C., 1992, "Mobility and destination in migration decision: the roles of earnings, quality of life, and housing prices", *Journal of Housing Economics*, 2: 37-59.
- Bickers, K. N., and Stein, R. M., 1998, "The microfoundations of the Tiebout model", *Urban Affairs Review*, 34(1): 76-93.
- Cooke T. W., 1978, "Causality reconsidered: a note", *Journal of Urban Economics*, 23: 538-542.
- Cragg, M., and Matthew, K., 1997, "New estimates of climate demand: evidence from location choice", *Journal of Urban Economics*, 42: 261-284.
- Cushing, B. J., 1987, "Location-specific amenities, topography, and population migration", *Annals of Regional Science*, 21: 74-85.
- Davies, P. S., Michael, J. G., and Li, H., 2001, "A conditional logit approach to U.S. state-to-state migration", *Journal of Regional Science*, 41: 337-360.
- Edmiston, K. D., 2004, "The net effects of large plant locations and expansions on county employment", *Journal of Regional Science*, 31: 289-319.
- Gordon, P., and Theobald, P., 1981, "Migration and spatial development in the Republic of Mexico", *The Journal of Developing Areas*, 15: 239-250.
- Greenwood, M. J., 1978, "An econometric model of internal migration and regional economic growth in Mexico", *Journal of regional science*, 18(1): 17-31.
- Greenwood, M. J., Hunt, G. L., and McDowell, J. M., 1986, "Migration and employment change: empirical evidence on the spatial and temporal dimensions of the linkage", *Journal of regional science*, 26(2): 223-234.
- Harris, J. R., and Michael, P. T., 1970, "Migration, unemployment and development: a two-sector analysis", *American Economics Review*, 60: 126-142.
- Jackman, R., and Savouri, S., 1992, "Regional migration in Britain: an analysis of gross flows using NHS central register data", *The Economic Journal*, 102: 1433-1450.

- Juarez, J. P., 2000, "Analysis of interregional labor migration in Spain using gross flows", *Journal of Regional Science*, 40: 337-399.
- Knapp, T. A., Nancy, E. W., and David, E. C., 2001, "A nested logit approach to household mobility", *Journal of Regional Science*, 41: 1-22.
- Molho, I., 1984, "A dynamic model of interregional migration flows in Great Britain", *Journal of Regional Science*, 24: 317-337.
- Pindyck, R. S., and Rubinfeld, D. L., 1998, *Econometric Models and Economic Forecasts*, Boston: Irwin McGraw-Hill.
- Potepan, M. J., 1994, "Intermetropolitan migration and housing prices: simultaneously determined", *Journal of Housing Economics*, 3: 77-91.
- Ritsila, J., and Ovaskainen, M., 2001, "Migration and regional centralization of human capital", *Applied Economics*, 33: 317-325.
- Roback, J., 1988, "Wages, rents and amenities: difference among workers and regions", *Economic Inquiry*, 26: 23-41.
- Rosen, S., 1974, "Hedonic prices and implicit markets: product differentiation in pure competition", *Journal of Political Economy*, 82: 34-55.
- Shelley, M. C. II., and Koven, S. G., 1993, "Interstate migration: a test of competing interpretations", *Policy Studies Journal*, 21(2): 243-261.
- Spencer, D. E., and Berk, K. N., 1981, "A limited information specification test", *Econometrica*, 49(4): 1079-1085.
- Steinnes, D. N., and Fisher, W. D., 1974, "An econometric model of intraurban location", *Journal of Regional Science*, 14(1): 65-80.
- Thomas, A., 1993, "The influence of wages and house prices on British interregional migration decisions", *Applied Economics*, 20: 1261-1268.
- Treyz, G. I., Rickman, D. S., Hunt, G. L., and Greenwood, M. J., 1993, "The dynamics of U.S. internal migration", *The Review of Economics and Statistics*, 75(2): 209-214.

鄭明書、林享博：人口成長與土地開發因果關係之辨認：以高速公路交流道特定區為例