

以系統動態學分析高雄港市的選舉地理¹

林廖嘉宏²

中文摘要

就政治學者的觀點，影響選民投票的行為包括候選人形象、競選策略、競選行為、選民內在感受的態度、政黨政治環境、政治生態等因素；惟施政建設對於連任者選票的影響性，一直未被深入討論，甚至會被認為理所當然會增加選票。本研究嘗試從系統動態學分析的觀點，整合高雄港周邊人口、土地、住宅、運輸、港口建設等性質較為相近的鹽埕等5個行政區量化資料，於2013年模擬其在2014年高雄市長選舉的可能結果，藉此分析高雄建設與選舉地理的關聯性；經分析，本研究與選舉結果公告誤差僅2%。

本研究內容主要分成四部分。首先，本研究會說明系統動態學的研究理念及應用。其次，評析有關港市發展歷程與相關文獻。第三，說明系統動態學分析方式、變數設定的意義及模型建構過程。最後，從模擬結果探討政黨輪替後高雄市的改變，以及在不同情境下，對於鹽埕等5個行政區於2014年市長選舉選票可能產生的影響，以提供學術界選舉研究之方法運用，及政府部門決策相關策略參考。

關鍵字：港口發展、系統動態學分析、選舉地理

本研究曾於2013中華系統動力學學會年會暨研討會中發表並改寫。本研究承蒙匿名審查人的細心指正，謹此致謝。

¹高雄師範大學地理學系 博士

地址：高雄市鳳山區南昌街21巷27號9樓 電話：0932-733-416

Email: llch8ll50@gmail.com

1. 前言

在1980年代後期，有相當多的學術、政治和實證者，專研在經濟發展和管理制度的分析(Amin & Thrift, 1994；Campbell, 1990；Duncan & Goodwin, 1988；Imrie & Thomas, 1999)，並分析在資本主義下，所存在的領土管制和治理形式的差異性(Jones, 2001)；港市的分析是常被視為重要的研究議題之一，包括Banga (1992)、Basu (1985)、Broeze (1989)、Driessen (2005)、Fawaz & Bayly (2002)、Murphey (1989) & Tan(2007)等學者都曾提出不同的看法。

港口腹地被視為港市發展的「傳統」重要條件，除了港口是貨物吞吐和旅客集散地區外，任何港口的發展建設，均需要依賴腹地的開拓和經濟的發展(張萍，2006：4)。1970年高雄港東南側完成544公頃最大面積的臨海特定區計畫，為了配合開發高雄港二期擴建，填築新生地582公頃(含既有紅毛港遷村舊部落土地128公頃)，成為工業用地；為建立能源工業(包括火力發電廠、鋼鐵廠及現代化造船廠)，利用港區優勢於1977年開發完成1582公頃的高雄市臨海工業區，高雄港市建設相輔相成、互為依賴，高雄港曾為全球第三大貨櫃港口。

基本上，高雄港扮演高雄市重要的經濟、社會及政治發展關鍵。依據中華經濟研究院(2004)分析，台灣地區經濟發展係屬海島型經濟，進出口貿易之貨物99%以上靠海運，高雄港貨運量即佔60%以上；高雄港營運對高雄市生產值、薪資所得、就業人數及稅收的貢獻高達30~37%，可使失業率下降13.6~17.2百分點(高雄師範大學，2009)；2020年自由貿易港區貨運量995,696公噸，較2010年增加1倍以上的貨運量，貿易值增加為2010年的3倍(台灣港務股份有限公司高雄港務分公司，2021)，更帶動周邊高雄市的經濟發展。港市複雜的效益分析及政治議題，亦可藉由系統動態學分析明顯看出其關聯性(張萍，2006：17,28；陳航，2009；傅明明，2010；Pfaffenbichler et al.,2010)。

系統動態學源於戰後工業化的發展分析需求，美國麻省理工學院的弗瑞斯特教授於1957年首次提出工業動力學，對經濟與工業組織系統進行研究，將信息反饋理論、系統力學理論與電腦模擬技術應用於社會系統，形成了系統動力學(Forrester,2007)。初期主要用於工業管理，方法上以傳統的管理程序為背景，利用系統學理論，並透過電腦模擬運算的因果關係，藉此提出相關改善策略，而城市人口、就業、環境污染和資源等各種社會問題範圍廣泛，關係複雜，正好可利用該方

法研究這些複雜的問題(張萍, 2006: 67)。由於港口城市系統是一個複雜的綜合系統, 因果關係密切, 本研究於2013年以系統動態學分析法整合人口、土地、住宅、運輸、港口建設及政治等量化資料, 並推估2014年高雄港周邊5個行政區的選票趨勢, 藉此論證高雄港市選舉地理的空間與權力關聯性。

本研究內容主要分成四部分。首先說明系統動態學的研究理念及應用。其次, 評析有關港市議題的相關文獻。第三, 利用系統動態學分析政治經濟的可能影響因子, 表達高雄港市選舉地理的空間與權力意涵。最後, 從高雄港市互動所產生的發展與衝突, 探討高雄港市的政權意義, 並模擬執政黨施政對行政區的選票可能的影響, 以瞭解高雄港市在競爭及合作的過程中, 選舉地理所意涵的空間與權力關係。

2. 文獻回顧與港市研究歷程分析

有關港市經濟發展關係, 早期可以區位理論來說明, 如屠能的農業區位論、韋伯的工業區位論、克里斯泰勒的中地理論、艾薩德的現代區位理論、佩魯的區域非均衡發展理論、克魯格曼的新經濟地理理論等(張萍, 2006; 陳航, 2009; 傅明明, 2010)。1963年伯德根據英國主要海港的發展歷程, 提出「任意港」的概念; 1672年威廉·配第指出, 發達的運輸是一個國家經濟繁榮的重要特徵; 威廉·羅雪認為運輸發展使分工變得容易, 因此, 生產更為完善, 產品價格更為低廉; 馬歇爾亦指出, 運輸便利和運費低廉影響商品供需範圍, 而運輸樞紐除具有貨物集散等基礎功能外, 亦可促進人才和勞動力、技術及信息等流通(傅明明, 2010: 9)。

1934年德國學者高茲(Kautz)以韋伯工業區位論為思想基礎, 發表以海港和腹地之間關係為基礎的「海港區位論」, 認為海港區位主要由腹地的發展所決定, 腹地是海港發展的最重要因素。在總體費用最小的原則下, 海港建設的最優區位受腹地、航線、勞動和資本投入的共同制約, 其中腹地是港口發展的動力, 港口對區域經濟結構亦有重要影響, 相關學者對此亦有相同的看法(張萍2006:7; 黎鵬、張洪波, 2004; 郎宇、黎鵬, 2005; 董洁霜、范炳全, 2003; 管楚度, 2000; Hoyle & Pinder, 1981)。1970年代以後, 肯揚和麥爾把港口間腹地競爭的研究, 擴展到勞動力成本、鐵路連通性、港口可及性和土地取得性等因素。薩金特和尤爾曼等學者對運輸樞紐(特別是港口與區域之間)的關係進行了深入研究, 前者比較系統地探討了海港與腹地的相互關係, 後者則重點研究海港與工業貿易中心形成的關係(傅明明, 2010: 16)。

就港市的發展過程來看，殖民港扮演重要角色。由於殖民主義者需要快速和有效地匯集殖民國家的自然資源，並且將加工產品銷售到它們的領土上，因此，一般先進港口發展會有一種趨勢，即從漁港或者是殖民港轉型而來，其中殖民港通常是位於已經成型的城市(Lee ,Song & Dueruet, 2008: 378)，在當時的市場和外部利益之間，殖民港扮演一種城市經濟發展的關鍵作用(Murphey, 1989；Basu, 1985)。

直至1956年麥克萊恩汽車公司開始利用標準化貨櫃，精簡發貨人到收貨人的分配制度(Gilman, 1977；ICCO, 1996)，很快的，現代化航運革命將貨櫃納入聯運的概念，之後並運用在內陸的貨物運送上(Notteboom, 1997:99)。在1960年代，亞洲地區如台灣的高雄港(1966)、韓國馬山港(1971) 運用自由港區發展製造業；香港和新加坡則致力改善開發商務環境的自由港(Lee et al., 2008)，這些新一代的港口城市，所造成的運輸和物流革命，強烈影響地主港口城市的空間結構。這樣的變化，造成複合運輸、物流中心、自由貿易區和其他類似行動的機會，使得亞洲的港口(特別是貨櫃港)，獲得或維持他們的整體吸引力和競爭力(Lee et al., 2008: 372)。但是，這些已建成城市周邊的港口，因為並不適合轉換為貨櫃碼頭，貨物裝卸的革命及配合船舶大型化，常導致許多舊碼頭設施變得多餘。

面對後工業化社會的來臨，港區周邊土地面臨轉型的壓力。霍依爾於1988年主編「濱海區復興」一書，對世界濱海區再開發現象分析指出，各國對廢棄城市舊港區所採取的開發策略可分為兩類，一類是以港口營運和工業活動為導向，重振港區的工商業功能，以安特衛普為代表；另一類是以商業、旅遊等為開發導向，對城市濱海區進行徹底的改造，以巴爾的摩為代表(傅明明，2010：13-14)。

由於許多舊港區的成功再發展，不僅可改善實質環境，而且還能夠改變港市形象，導致後工業化城市，在發展他們過時的港口和工業設施時，常導入水岸再開發，例如，倫敦的多克蘭碼頭和波士頓的查爾斯頓海軍造船廠 (Hoyle, 2000)。雖然，在先進國家城市水岸地區再發展 (Breen & Rigby, 1996; Craig-Smith & Fagence, 1995；Hall, 1993；Hershman, 1988；Hoyle & Pinder, 1992；Hoyle et al, 1988；Medda & Nijkamp, 1999)及開發中國家(Erbil & Erbil, 2001；Hoyle, 1988,2001)是一種普遍的現象，但是在高雄或其他國家仍然不多見，甚至有些港口水岸會被視為”不能去(no-go)”的地區(Del Saz-Salazar, S. & Garcia-Menendez, L., 2003: 2117)。

1990年以後，港口朝向區域物流系統的區域化(Regionalization)特徵，Fujita &

Mori(1996)從理論上的研究成果發現，空間經濟的發展在一定程度上具有不可逆轉性，因此，即使最初的區位優勢不再明顯，港口城市仍能保持繁榮，這種現象被稱為「鎖定效應」；Norcliffe, Bassett, & Hoare(1996)以回顧港市演進的關係變化，分析受到「後現代主義」興起的影響，港口城市透過一系列「新」土地用途，重新檢視濱水城市的轉型過程；也有學者對港市機理進行研究，認為港口作為商業實體對促進和推動城市經濟發展，產生間接作用(劉秉鐮，2002；徐質斌，2004；李增軍，2002)；中國學者王列輝(2010)及國外學者Ducruet & Lee(2006)彙整國外港口城市(英國、東南亞、印度尼西亞、非洲、印度及歐洲)空間結構模型的演進及以相對集中指數(RCI)分析1970年和2005年間之全球653個港市人口和貨櫃量，說明全球範圍內港市的演變及特徵，是比較整體性說明港市關聯性分析的文獻。

部分學者則以管理制度(林廖嘉宏，2013a)、社會理論(林廖嘉宏，2013b)、系統動態(林廖嘉宏，2013c、2014a、2015)、歸納性陳述港市地理(林廖嘉宏，2014b、2014c、2016、2018)、環境規劃(林廖嘉宏，2020a)、經濟(Madani, 2017；Theo Notteboom, Athanasios Pallis & Jean-Paul Rodrigue,2020)觀光(陳秀育，2020; Lu et al.,2020)及資訊4D模擬方式(Tsou, 2018；林廖嘉宏，2019；林廖嘉宏，2020b)來探討高雄港市的關聯性。

至於對於選票的分析，國內外也有許多相關文獻，如以政治地理(強調政治現象與區位地理環境之關聯性)的分析角度，探討各國的選舉結果(徐永明、林昌平，2012)；就政治版圖的研究，強調以勢力範圍做為劃分區域分界的重要性(徐永明，2001；Lee & Hsu,2002:71)；Lin et al.(2006)以空間分析方法探討臺灣民眾的國族認同；部分學者則認為民眾會透過選舉要求執政者為其施政表現負起政治責任(Kiewiet,1983)；利用大數據分析進行政治傾向與政治參與度進行研究(王銘宏，2017)等。

本研究特點則著重在港市建設過程中，作者的實際參與經驗，並參考學術研究的看法(游清鑫、蔡佳泓，2009；童振源等，2011)，首創以系統動態學的學理及因果關聯性，呈現建設對於選票影響的分析結果，以提供公部門政治決策，並做為選舉預測上新的學術及應用參考工具之一。

當然，投票行為亦會受制於政見取向、候選人取向及政黨認同等多方面影響(胡佛，1998)；民眾滿意程度也未必等同於獲票，但是，侷限於本研究的主題及目的，

會聚焦在高雄港市產生的政策及建設，對於未來選票可能產生的關聯影響性，故前述部分相關因子勢必予以簡化，惟在系統動模擬上，已儘可能將這些問題轉換為政策作為(如民眾對於新草衙土地讓售、都市更新及亞洲新灣區建設..等政策)，以克服本研究的限制。

綜上，本研究除將參考政策及地理的相關文章(Amin & Thrift, 1995、Cooke & Morgan, 1998；Goodwin & Painter, 1996；Grabher, 1993；Moulaert, Swngedouw & Wilson, 1988；Peck & Tickell, 1994；Scott, 1998；Storper, 1997)，也會比較具有社會科學意涵的港市發展內容(Hirst, 1997；Jessop, 1994；1998； Putnam, 1993)，嘗試以系統動態學的觀點看待高雄港市的關聯性(特別以選票的數據詮釋)，以提供經濟、政治和權力脈絡的空間理解和實務上的應用(Tan, 2007:853)。

3. 研究地區概述

1990年代，東亞經濟快速成長，高雄市政府於1999年公告實施多功能經貿園區都市計畫，將高雄港舊港區劃設為特定文化休閒區，2004年高雄港一躍登上全球第3大貨櫃港，亟需興建第六貨櫃中心。惟所需臨港的紅毛港舊部落土地原為漁村，1950年代開始，政府全力發展工業經濟，開發了多處工業區，致紅毛港舊部落被劃入臨海工業區，實施限建與禁建。

另外，高雄港第二貨櫃中心旁的新草衙舊部落則是因為早期外縣市人口大量湧入此處，又因新草衙受到小港機場航高管制，故使得新草衙境內充斥著高矮不一的平房。自此，禁建與遷村政策的延宕及工業建設帶來的汙染、傳統漁業與養蝦業的衝擊與凋敝，讓居民生活環境品質、公共設施及生活機能等方面，均遠落於其他地區。後經高雄市府、交通部及各界努力，行政院於2005年通過「高雄港洲際貨櫃中心第一期工程計畫」，將紅毛港遷村經費納入，並列入「五年五千億新十大建設」之特別預算中，延宕數十年的遷村案終於塵埃落定(研究地區範圍示意如圖1)。

從高雄港舊港區(鼓山、苓雅、鹽埕)、紅毛港



圖1 高雄港區周邊土地及產業區位置示意圖

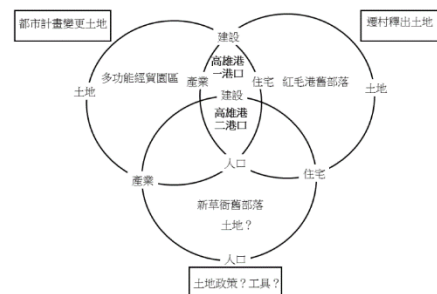


圖2 高雄港市發展四子圓聯示意圖

(小港區)及新草衙(前鎮區)舊部落發展的歷程，可看得出高雄港的開發進度部分受制及發展的關聯性如圖2，且對於發展與衝突至為關鍵，故在研究的行政區域劃分會以港區及周邊鼓山等5個行政區為數據蒐集及議題探討的研究地區。

4. 方法論及模型建立

4.1 系統動態學

系統動態學是屬於系統科學的一個分支，其源於戰後工業化的趨勢，城市人口、就業、環境污染和資源等各種社會問題日趨嚴重，需要用新的方法對這些問題進行綜合研究。美國麻省理工學院的弗瑞斯特教授於1958年首次提出一篇報告Industrial dynamics—a major breakthrough for decision makers，並於1961年彙整出工業動力學(Industrial dynamics)，對經濟與工業組織系統進行了深入的研究，之後由Jack Pugh結合DYNAMO電腦模擬系統，成功將信息反饋理論、系統力學理論與電腦模擬技術應用於社會系統(Forrester, 2007:348)。隨著系統動力學的研究範圍的不斷擴大，理論與方法日趨成熟，其應用範圍幾乎遍及各類系統，已遠遠超過「工業動力學」的範疇，故改稱「系統動力學」，近半個世紀來系統動力學在企業經營管理、城市問題、環境資源、全球發展預測等社會、經濟領域的重大課題中都能有效應用(張萍，2006：67)。

由於系統動態學對於因果關係的理解，以及反覆運算的建模過程中，具有與其他模型不同的科學性及嚴謹性，在過去50年已逐漸普及化，並且應用範圍擴大(Sterman, 2000)。除此之外，由於它明確考慮模型內詳細的空間效果，在過去20年被認為具有解讀空間動態模型的潛力(BenDor & Kaza,2012:109)，例如：為了瞭解這些空間形式和過程，可在不同的生態系統(如評估野生動物棲息地空間片斷的工具；McGarigal & Marks, 1995)、經濟(如空間計量；Anselin, 2002)和網絡分析(Barabasi & Albert, 1999)等模型建立，並整合空間數據的分類和使用的關聯性(BenDor & Kaza,2012:109)。

其次，由於系統動態學能處理周期性、長期性、高階次、非線性、多重反饋的複雜時變等問題，因此，常被用來進行情境分析(如社會經濟系統；李旭，2011)；從相關文獻分析，不同時期港市周邊複雜的關聯性，亦可藉此來判斷及獲得港市關聯性及策略上的一些實證結果，例如：Richmond(1994:147-150)、Coyle(1996：11,14)

及李旭(2011)對於系統動態的概念及張萍(2006)、陳航(2009)及傅明明(2010)博士論文應用系統動態學在港市系統的作法。

本研究採用的系統動態學軟體為Vensim，可整合系統動態模型的發展、分析及應用環境，常被用來處理特定目的機制的介面問題(Coyle,1996：363,366)，應可具體反映出政策模擬的系統性效果。有關系統動態學可概略分為7個步驟，可參閱Coyle(1996：11,14)示意圖如圖3。

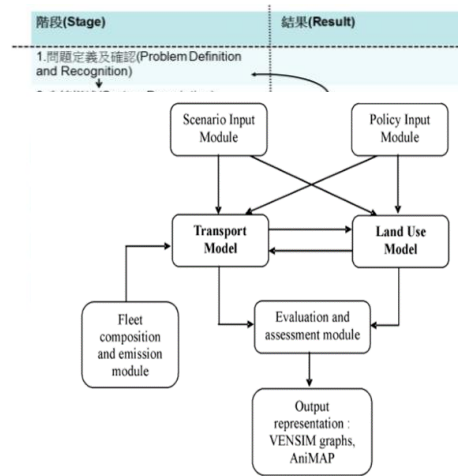


圖4 MARS模型的基本架構
資料來源: Pfaffenbichler, P. et al(2010):265

4.2 高雄港市模型設置

早期的Lowry(1964)利用物理學提出土地利用模式，例如：萬有引力定律，之後基於微觀經濟學的效用最大化原理，整合土地與經濟的模型(例如：MUSSA模型)(Martínez, 1996； Martínez & Donoso, 2001)；典型的LUTI(land use transport interaction)模型也整合土地與運輸兩個模組，但是，Sactra(1998)認為LUTI模型主要集中於再分配的活動結果，卻忽略了整合前後的外生性效果，如就業對整體經濟活動的影響性。一些比較先進的模型，Martínez(1996)；Martínez & Donoso, 2001)和MARS等模型已朝向微觀模擬(Pfaffenbichler et al., 2010:262-263)。

因此，本研究藉由Pfaffenbichler et al. (2010:265)所提出的MARS架構作為高雄港市關聯的因果關聯性及結果(如圖4)，嘗試將政治所產生的土地空間、人口、住宅及港市建設做關聯性說明。MARS模型是由交通和土地利用的元素組成，本研究將調整部分架構如：1.情境輸入模組、2.政策投入模組、3.高雄市運輸模型、4.土地使用模型(1)住宅發展模型(2)新草衙舊部落土地政策模型、5.高雄港建設模型、6.評價和評估模組(Vensim軟體的數據表)、7.輸出的的模組(Vensim軟體的圖形)。

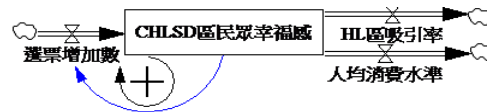
4.2.1 情境輸入模組

為探討高雄市的政治經濟情境，從近十年市長選舉的情境作初始值設定(2002年)，將紅毛港遷村後第六貨櫃中心營運、新草衙舊部落仍有七成違佔、高雄港舊港

區釋出轉型的成功、南高雄交通因貨櫃車流影響亟需改善，及南星自由貿易港區設置對就業的影響等因素納入，作為高雄港市不同階段情境及政策改變的結果。

4.2.2 政策投入模組

政策投入的目的是處理不同時間特定的政策工具(Pfaffenbichler et al., 2010:265)，故針對前述高雄港市背景及關聯性分析，本研究將分別引入不同時期新草衙土地讓售、都市更新政策、高雄港舊港區建設(如亞洲新灣區的構想)、南星自由貿易港區產業政策、興建國道七號交通政策及新建高雄港第六貨櫃中心等政策，由不同時期政策所增加的選票數，估算2014年港區周邊鹽埕、苓雅、鼓山、前鎮及小港等5個行政區(CHLSD區)的選票結果，表示所增加民眾幸福感的概念，以突顯港市政策的正面意義；並假設以無法滿足鹽埕、鼓山、苓雅區(HL區)住宅需求的吸引率，及人均消費水準降低來表示政策的負面影響，如圖5。



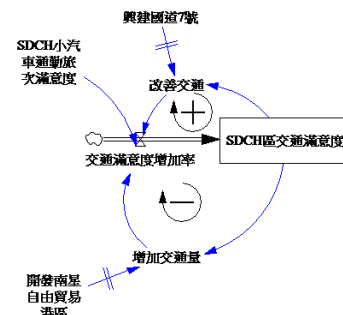
《圖5》 CHLSD區民眾幸福感系統動態關聯圖

此外，分析若在野黨(國民黨)提出新草衙無償讓售計畫、國際港灣造鎮建設、免徵港灣汽車稅及增加港口就業人員薪資等具體1年政見時的不同選票結果。該模型表示，現有執政黨具有行政資源優勢，會不斷的長或擴張直至資源的限制(包括民眾不可能無限制參與政府建設的消費水準，以及港區周邊土地吸引率會成長到一定限制)，就單一個模型來看會比較像是目標趨近的模式(即設定如何達到CHLSD區民眾滿意度(楊朝仲等，2007:32)，但與其他模型整合後會較屬於成長上限型模型(楊朝仲等，2007:34)。

4.2.3 運輸模型(Transport model)

Pfaffenbichler et al.(2010)利用MARS模型模擬旅客運輸，著重在旅行選擇不同交通工具的旅次產生及旅次分配起訖(OD)概念及車次所佔的百分比，這些要件的描述可參見古典運輸模型的旅次產生、分佈及運具選擇等三個步驟(Ortúzar & Willumsen, 1994)，所以，他的模型架構會包括一些平均行駛速度、行駛距離、平均成本及交通量的尖峰和離峰期。

由於高雄港貨櫃大約佔全台七成以上，交通衝擊常為市民所詬病，本研究將著重在政策對交通改善後的運輸模型，故會以高雄市第二港口港區(以小港區為主)主要聯外道路的交通量及組成的交通變化量納入分析(交通滿意度增加率)，亦會以擁塞產生的問題來表示滿意度。該模型表示，SDCH區交通滿意度會因為道路供給量增加而改善交通，但交通滿意度增加會吸引其他地區的交通量，加上南星自由貿易港區設置會增加交通量，降低交通滿意度，模型如圖6，屬於成長上限型模型(楊朝仲等，2007:34)。



《圖6》 SDCH區交通滿意度系統動態關聯圖

4.2.4 土地使用模型

土地使用模型可針對住宅存量或工作場所增加的情形做分析，它使用的原則是考慮兩個不同的土地用途和限制間(諸如土地可利用的情形)的競爭市場(Pfaffenbichler, 2008)，本研究將以高雄港周邊住宅開發鹽埕、鼓山、苓雅區(HL區)增加量、亞洲新灣區及住宅投資需求來建構住宅發展模型架構；另外，對比新草衙舊部落土地讓售的差異性，以作為土地使用模型及住宅政策的民眾滿意度。

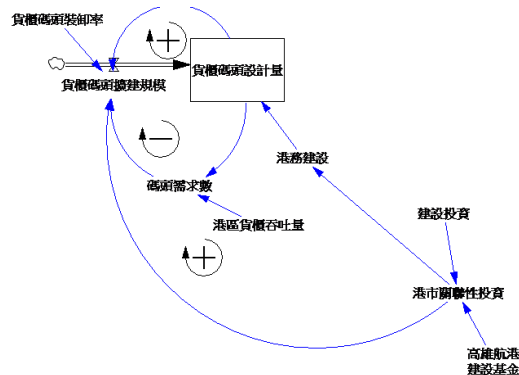
A. 住宅發展次模型(Housing development sub-model)

住宅發展可以從租金或房價反映住宅的需求，而此又關係到住宅存量和新建的數量，由於新的房屋開發，股票增加，從而減少過度需求，降低租金達到一個平衡迴路。另一循環是住宅供應過多，減少過度需求，從而降低了租金和因此土地價格，這反過來又使發展更具吸引力；但同樣應考慮到可供開發的土地減少，發展的吸引力降低 (Pfaffenbichler et al., 2010)。

本研究在建構住宅發展模型時，則會將土地開發吸引力及住宅投資的需求列入模型的架構。因為，住宅發展與居民的區位選擇有關(Pfaffenbichler, 2008)，亞洲新灣區成形後，勢必對房價等會有帶動效果；當然，住宅存量可以限制任何超額需求，使其重新分配到其他區域(Mayerthaler et al., 2009)，因此，本研究會在模型5反映這樣的負面情形，例如：該模型藉由亞洲新灣區提高住宅量，但同時因此增加房價，模型如圖7，屬於目標侵蝕的雙迴路系統(楊朝仲等，2007:42)。

港口裝卸是區域內核心港口所有生產活動的總和(Pfaffenbichler,2008)。從硬體來說，包括港口基礎設施及其所能提供的港口吞吐、裝卸、儲存、轉運和通訊服務量等；從軟體來說，包括由上述硬體所提供一切港口服務量、處理量、自我投資建設經費，和因此對相關產業產生的影響，其衡量指標參考傅明明(2010)論文，包括反映港口硬體設施建設的港口量，以及反映港口實際生產活動的港口吞吐量等（張萍，2006:76）。

由於高雄港以貨櫃為主要在轉運方式，且國際上亦以排名做為績效指標，因此本研究以貨櫃港建設、碼頭設計容量、貨櫃吞吐量列為主要分析核心。該模型表示，貨櫃碼頭設計量會限制碼頭實際需求數及擴建規模；碼頭設計量亦與裝卸的速率及運轉有關，投資愈多碼頭擴建愈大，模型如圖9所示，該模型屬於成長上限型模型(楊朝仲等，2007:34)。



《圖9》貨櫃碼頭設計量系統動態關聯圖

4.2.6 評價和評估模組(Evaluation and assessment module)

Pfaffenbichler et al.(2010)在MARS模型產出指標的計算方法是：運輸工具型態、人口分配、燃料消耗、平均運輸旅行時間的節省，事故成本和二氧化碳的排放量分開計算，這些指標可以被描述每年整體時間價值，或者藉由運輸的方式、目的及每天的時間(尖峰及離峰)。

但是，本研究較為特別的是針對選票增加的效果，故所臚列的相關變數、設定值及初步計算方式，會以所得、滿意度、附加價值、就業率等轉換選票人數(與以往系統動態學設定為價格有所差異)，在變數篩選上亦較為精簡；由於是以市長選舉(2002年)做時間點，相關資料以此時點數據做為設定值，並嘗試設定2002年到2010

年的數據繪製模型(故2006年會有誤差值)，以探討2014年執政黨選票變化及政策對時空演變的關係。

4.2.7輸出的的模組(Vensim軟體的圖形)：

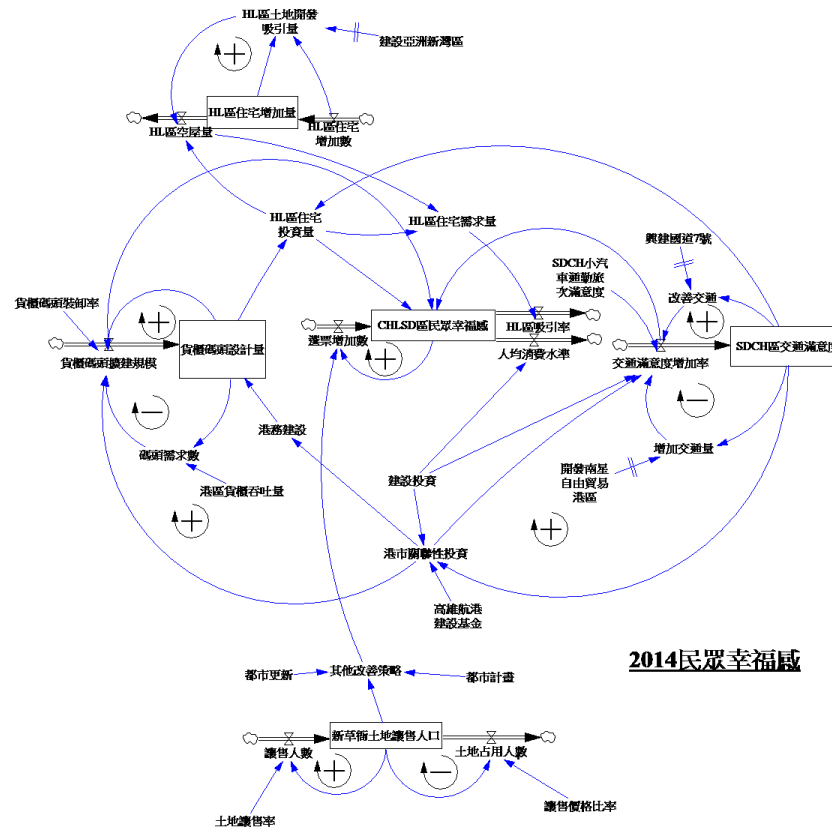
(1)首先分析港市關聯性系統演進的問題，將整個系統劃分為港市政治、交通、住宅、港口建設以及腹地資源五個子系統。(2)分析因果關係圖中各種變量，確定狀態變量、速率變量和輔助變量(張萍，2006：74)。(3)在流程圖的基礎上，使用已有的軟體進行調整測試，直到模擬結果與所蒐集到計算的數據一致。(4)模型經反覆修正後，作為高雄港市政策的模擬工具，並輸入不同的在野黨決策，模擬出現況、未來及不同情境變數於2014年所可能產生的結果(系統變數如表2；示意如圖10)。

《表2》 系統動態學子系統變數一覽表

模型 (M)	1.高雄舊港區周邊 住宅及人口發展	2.高雄市二港 口周邊運輸發 展	3.高雄港務建 設	4.高雄港二港 口周邊土地	5.政治滿意度
模擬政 策模組 (P)	亞洲新灣區相關建 設(吸引住宅人數)	國道7號及南星 自由貿易港區 (交通滿意度)	高雄港洲際貨 中心計畫(吸 引就業人數)	新草衙土地讓 售(讓售土地 人數)	各項政策所創 造的民眾幸福 感(選票人數)
積量 (存量L)	高雄港周邊土地新 建住宅量	SDCH區交通滿 意度	貨櫃碼頭設計 量	新草衙土地讓 售人口	執政黨(民進 黨)的選票
流量 (率量R)	HL區住宅增加率	交通滿意度增 加率	高雄港貨櫃碼 頭裝卸率	土地讓售率	CHLSD區選 票增加數
輔助 變數(A)1	亞洲新灣區建設	SDCH小汽車通 勤旅次滿意度 改善交通	高雄航港建設 基金	都市更新	人均消費水準
2	HL區土地開發吸 引量	開發南星自由 貿易港區	港區貨櫃吞吐 量	都市計畫變更 住宅區	HL區吸引率
3	HL區住宅投資量	興建國道7號	港務建設	讓售價格比率	
4	HL區住宅需求量	增加交通量	其他建設投資	土地占用人數	
5	HL區空屋量		碼頭需求數、	其他改善策略	

			貨櫃碼頭擴建 規模、港市關 聯性投資	
--	--	--	--------------------------	--

備註：1.HL區：表示鹽埕、鼓山及苓雅區。2. SDCH區：表示小港及前鎮區。



《圖10》 2014民眾幸福感系統動態關聯圖

5. 政策沿革及模擬結果說明

5.1 高雄港舊港區周邊的住宅發展

高雄港舊港區周邊的住宅發展在亞洲新灣區逐漸成形後，房價也逐漸飆漲，高雄市政府地政局於2013年4月12日以每坪306萬元價格標售鼓山區美術館土地即為例之一(高雄市政府地政局，2013)。因此，本研究將住宅增加量、投資、需求及土地吸引量列為其關聯效果，政策模組(P)為亞洲新灣區建設(包括世貿會展中心、高雄港客運專區、海洋文化與流行音樂中心及高雄市立圖書館新總館)，經系統動態學

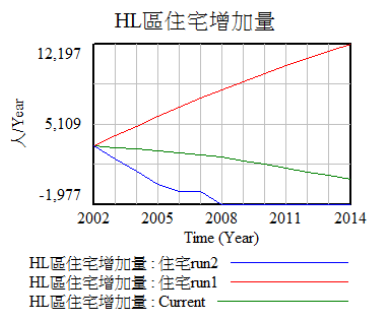
模擬結果發現，亞洲新灣區的舊港區政策可帶動住宅投資及民眾滿意度。

但是，限於住宅投資及供給量的限制及老舊住宅的存在，已不如2002年多功能經貿園區開發、2006年舊港區釋出所造成的正面效果，反而可能導致高雄港區周邊土地房價飆漲的不利情形，且愈接近亞洲新灣區營運後愈明顯，初步估算所產生的效益僅增加部分民眾滿意度，若投資需求土地不足的議題發酵，將會使民眾滿意度呈現負成長(票數遞減)，如表3，圖11。

《表3》高雄舊港區周邊住宅及人口發展模型1模擬結果一覽表

模型	高雄舊港	2002		2006			2010		2014
(M)	區周邊住宅及人口發展	現況	模擬值	現況	模擬值	誤差	現況	模擬值	模擬值(維持現狀、最大量、減少量)
積量 (存 量 L)	HL區住宅增加量	3185	3185	2361	2596	4.7%	1563	1563	197
									12197
									-1977
流量 (率 量 R)	HL區住宅增加數	假設為0(現狀)、1000(最大量：如增加容積率或老舊地區重建)、-1000(減少量：如已無建地，至其他地區興建住宅)							
輔助變數 (A)	換算1.建設亞洲新灣區682選票，分5年完成；HL區住宅需求量-263 模擬1.HL區空屋量為1121；2. HL區土地開發吸引量模擬為2849；3.HL區住宅投資量1462								

計算式：1.HL區空屋量MIN(HL區土地開發吸引量, HL區住宅投資量)。2.HL區土地開發吸引量：HL區住宅增加數+HL區住宅增加量+建設亞洲新灣區。3.HL區住宅投資量：貨櫃碼頭設計量+SDCH區交通滿意度



5.2 高雄港市的運輸與港灣建設的政治議題

由於中央及的政府瞭解建設對經濟發展的重要性，且幾乎逐年改善交通及港灣建設，故經初步模擬結果分析，交通改善及建設投資，分別可因此增加民眾滿意度，並反映到模型5的選票上，且較不易受到其他變數的影響(例如：交通事故、道路設計不良或高雄港建設所造成的外溢負面效果)，由於港灣與運輸建設屬既定具體推動政策，因此，2014年港區周邊行政區票數會趨於穩定增加，如表4、5，圖12、13。

模型	高雄市二	2002		2006			2010		2014
(M)	港口周邊 運輸及產 業發展	現況	模擬 值	現況	模擬值	誤差	現況	模擬值	模擬值(維持 現狀、最大 量、減少量)
積量 (存 量L)	SDCH區 交通滿意 度	340	340	335	327	1.1%	399	399	461
									511
									377
流量 (率 量R)	交通滿意 度增加率	假設為0(維持現狀)、100(最大量：如拓寬中林路、完成拓寬台17往林園方 向聯外道路)、-100(減少量：如南星產業園區無法順利開發)							
輔助 變數	換算值：1.SDCH小汽車通勤旅次滿意度221；2.改善交通340(模擬2014年為3796)；3. 開發南星自由貿易港區906；4.興建國道7號3326。								

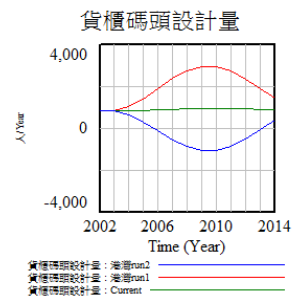
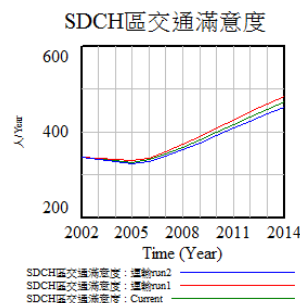
(A)	模擬：2014年增加交通量1529
-----	-------------------

計算式：開發南星自由貿易港區-SDCH區交通滿意度

《表5》 高雄港務建設模型3模擬結果一覽表

模型 (M)	高雄港 建設	2002		2006			2010		2014
		現況	模擬值	現況	模擬值	誤差	現況	模擬值	模擬值(維持 現狀、最大 量、減少量)
積量 (存量 L)	貨櫃碼頭設計 量	803	803	888	869	1%	934	934	883 1415 352
流量 (率量 R)	貨櫃碼頭擴建 規模	假設為0(維持現狀)、1000(最大量：如完成高雄港洲際貨櫃中心第二期計畫 部分碼頭工程)、-1000(減少量：如第二港口唐榮園區腹地無法完工)							
輔助 變數 (A)1	設定值：高雄港貨櫃碼頭裝卸率0.5 換算值：建設投資2182；港務建設237；港區貨櫃吞吐量686；高雄航港建設基金10 模擬值：港市關聯性投資1007640(包含港市相關建設)；碼頭需求數-197								

計算式：1.碼頭需求數：港區貨櫃吞吐量-貨櫃碼頭設計量。2.港市關聯性投資：高雄航港建設基金+
建設投資(包括港區碼頭工程及產業園區，以及高雄市愛河及前鎮河整治)+港市道路建設



《圖12》 2014年SDCH區交通滿意度 《圖13》 2014年貨櫃碼頭設計量選票模擬圖

選票模擬圖

5.3 新草衙舊部落的權力問題-選擇權及財產權

新草衙舊部落的土地政策，基本上屬於Webster & Lai(2003)產權和交易成本理論(Coase, 1959； Barzel, 1997)之間不同模式的選擇。資源往往擁有一個以上的剩餘

索取者，因為這些資源可能包括財產權利。制度被定義為系統的規則和制裁，即保護私有財產或第三方權利(是指受到影響但沒有一方私下交易的權利)。所有權在某種程度上，建立了一個不同屬性的商品，也就是具有交易成本的權利。交易成本可以被定義為與移轉，獲得和保護權的成本，這種權利的特質是在公共領域無法透過正式或非正式的契約或分配而來(Erwin van der Krabben,2009:287)。

新草衙舊部落的土地產權爭議，擺盪在經濟成本與降價讓售立法中，未決定出資源分配的較佳方案，因此，新草衙舊部落民眾對於政府政策事實上存在疑慮。從前述高雄港及周邊舊部落的發展與衝突歷程，及系統動態學分析出新草衙舊部落問題的結構特質，要解決新草衙舊部落違建問題，將涉及民眾選擇權及財產所有權，土地讓售市目前較可行、爭議較低的政策，故本研究提出土地讓售價格對讓售政策的影響性，模擬得出讓售價格對土地私有化、民眾意願及未來政策推動助益較大，假設讓售價格無償獲得民眾認同度最高，如表6，圖14。

《表6》 高雄港二港口周邊土地模型4模擬結果一覽表

模型(M)	高雄港 二港口 周邊土 地	2002		2006			2010		2014
		現況	模擬 值	現 況	模擬 值	誤差	現況	模擬 值	模擬值(維持 現狀、最大 量、降低量)
積量 (存量L)	新草衙 土地讓 售人口	2721	2721	180	175	4.2%	30	30	22
									6639
									15
流量 (率量R)	土地讓 售率	0.288(以2002年的讓售率為基準)							
	讓售價 格比率	假設為0.8(現狀)、0(最大量：如無償讓售)、1(如按公告現值讓售)							
輔助 變數 (A)1	設定值：讓售人數30； 換算值：都市更新14%；都市計畫變更住宅區64350；土地占用人數(新草衙土地讓售 人口2177*讓售價格比率0.8) 模擬值：其他改善策略9031								

計算式：其他改善策略(都市更新*都市計畫+新草衙土地讓售人口

《圖14》 2014年新草街

5.4 高雄港市的選舉

道爾的政治多元論

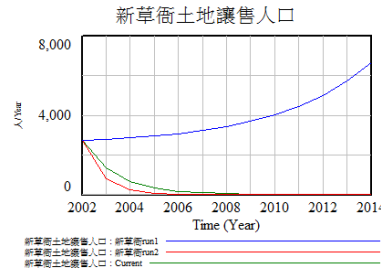
於政治並不是很在意，這個世界之所以運作良好，主要是領導者總是設法去揣摩和探測公民的意願和要求，因為所有的公民，不論是領導者還是公民，都具有相同的價值與目標(Orum & Dale, 2009:239-40)；而所謂的價值，依照哈維的觀點，城市具有以市場為基礎的交換價值(exchange value)，以及以民眾對財富使用為基礎的使用價值(use value)。

50-60年代高雄港區建設蓬勃發展，南部地區民眾為謀生安居，選擇港市邊界土地就近居住就業，在中央鞭長莫及、市場機制和人力不足管制的情形下，造成了新草街舊部落大批的違建占用戶產生，除了推動土地讓售政策外，也只能維持現狀；舊港區轉型及紅毛港舊部落遷村案則在政黨輪替後，做了極大的轉變，這其中即隱含政黨對交換價值及使用價值民意的認知。

由於各研究者對於選舉採用的指標、方法並不相同，所以呈現出來的結論會有差異，本研究限於資料取得及選舉實際是以行政區為計票範圍，因此，本研究以臨港行政區域為範圍，觀察到高雄市歷屆市長的選舉結果，模擬執政黨未來若要維持執政優勢，所需採取的一些政策作為。

我們不難發現，1994年的第一屆市長選舉，是國民黨領先民進黨最多的一屆，在往後的二屆市長選舉中，國民黨的得票率呈現下滑；反觀民進黨從第一屆市長的得票率約四成，到了1998年第二屆市長選舉時，它的得票率即成長到四成八，而在2002年的第三屆市長選舉中，民進黨得票率突破了五成，達到了50.04%。從1994年至2002年的三屆市長選舉中，國民黨的得票率共下滑了7.62%，民進黨的得票率則大幅度的成長了10.75%；而國民黨得票率佔優勢的行政區，從1994年的11個行政區，到了1998年則銳減到只有4個，到了2002年時的市長選舉，更是只剩下了左營區一個(黃玉瑩，2007；及由作者整理)。

2006年的市長選舉，國民黨得票率領先的行政區又增加到五個，兩大黨的得票率皆未過半，這顯示從2002年到2006年的這段期間，高雄市選民對政黨認同程度，



土地讓售人口選票模擬圖

地理

觀點認為，大部分的民眾對

並非是固定不會變動的，它會因為國內政治情勢、政黨競選策略等事項而有所變動的(黃玉瑩，2007；及由作者整理)。

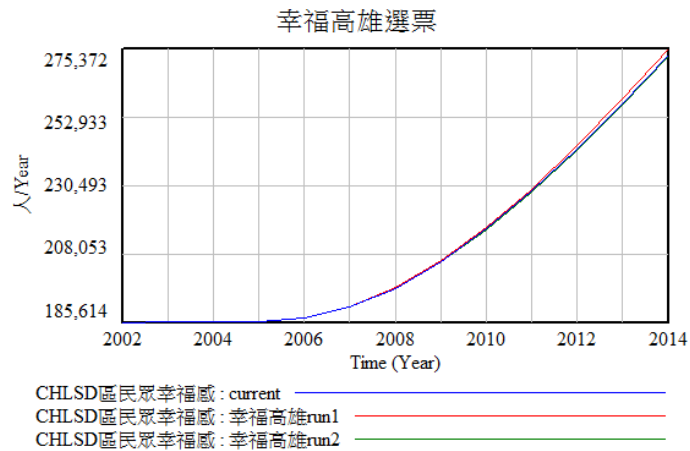
2010年的市長選舉市縣市合併的第一年，國民黨在原高雄市得票率皆無領先的行政區，即使歷年市長選舉得票率皆高於民進黨的左營區僅獲30.32%(不含無黨籍的23.91%)，且民進黨在其他各區得票率皆在50%以上，這顯示2010年的這段期間的施政滿意度獲得大多數的認同，本研究利用系統動態學，將近10年港口周邊的土地、住宅、建設及交通等關聯性將以整合。

經分析，前述4個模型所增加的人數，推估2014年在維持現狀的情形下，鹽埕這5個行政區將增加民眾滿意度；但是，若執政黨提出較不利民眾政策(例如新草衙土地讓售按共告現值)，則2014年前鎮這5個行政區將降低民眾滿意度，若執政黨採取前述最有利民的政策，則民眾滿意度會大幅增加，如表7、圖15。

《表7》 高雄港周邊行政區政治發展模型5模擬結果一覽表

模型 (M)	高雄港周 邊行政區 政治發展	2002		2006			2010		2014
		現況	模擬值	現況	模擬值	誤差	現況	模擬 值	模擬值(維持現 狀、最大量、降 低量)
積量 (存量 L)	執政黨 (民進黨) 的選票	185614 (51.30)	185614	178838 (50.99)	187059	2.2%	216113 (55.20)	21611 3	273185 275373 272591
流量 (率量 R)	CHLSD區 選票增加 數	假設前述4種模型情境設定為維持現狀、最大量及降低量							282216
									306290
									281615
輔助 變數 (A)	設定值：HL區吸引率-263 換算值：消費水準2182								

計算式:消費水準=人均消費水準設定為1*建設投資



《圖15》 2014年幸福高雄選票模擬圖

基本上，為了資料的蒐集及參考選舉票數，是以行政區來觀察近10年高雄市歷屆市長選舉結果的空間分布，未來可考慮以「里」作為基本單位，來繼續地探討港口周邊行政區域分布的差異及其背後所可能代表的意涵。此外，經由系統動態學模擬，公共建設愈完整，吸引的選舉人數會增加且有利於執政黨；加上點的建設衝擊程度不若線的建設(如捷運)，預期將會有正面的結果，除非在野黨可以提出更得民心的建設或更具體的時程方案。

因此，本研究假設在野黨(國民黨)提出新草衙無償讓售計畫、國際港灣造鎮建設構想、免徵港灣汽車稅及增加港口就業人員薪資等可於2014年初步成型之誘導型政見時的不同選票結果。經本模型初步模擬，新草衙無償讓售計畫、國際港灣造鎮建設、免徵港灣汽車稅及增加港口就業人員薪資，若政見全部於2014年初步成型，則預計將減少部分執政黨票數，顯見高雄市在港區許多重大建設政策已成形，2014年若無其他足以撼動執政黨的施政變數，該5區執政黨得票數將可能突破6成，如表8，圖16、圖17。

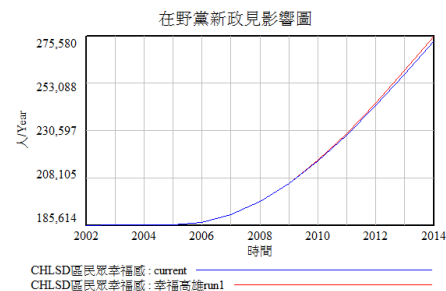
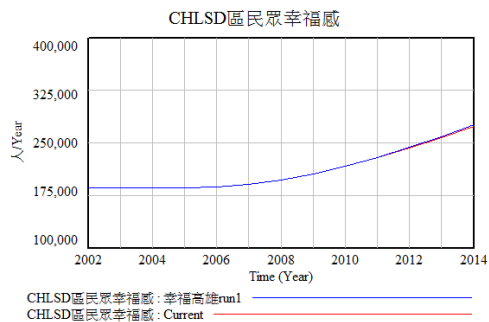
本研究經2013年模擬後，對比2014年11月29日中選會統計之市長選舉候選人得票數，執政黨候選人獲得993,300的票數，總得票率68.08%，與本研究2013年模擬的70.33%，誤差僅3%；若依模擬港區周邊鹽埕(14,223;9,961)、苓雅(93,178;60,929)、鼓山(65,854;42,706)、前鎮(101,889;72,137)及小港區(83,667;60,631)執政黨候選人的有效票(358,811)及得票數(246,364)的得票率68.66%(中央選舉委員會，2020)，誤差

更縮小為僅2%，說明本研究方法有其一定之效度。

《表8》 2014年在野黨提出高雄港周邊行政區新政見政治發展模擬結果一覽表

模型 (M)	高雄港周 邊行政區 政治發展	降低課徵住宅 投資相關稅賦	免徵港灣汽 車稅	增加港口就業 人員福利	新草衙無償 讓售計畫	執政黨選 票增減率
		設定值 (HL區投資戶 數)	設定值(搭 乘大眾運輸 者滿意度)	設定值(包括 薪資、津貼及 補助1倍)	(無償讓售)	模擬值
						無此政策 減少票數
積量 (存量 L)	執政黨(民 進黨)的選 票	-1607	-291	-1419	-6639	271998
						268394
						3604

註：1.以2010年為基礎資料換算。2.降低課徵住宅投資相關稅賦： $584770 \times 20.5\% / 6.4 \times 1.71 \times 0.33 = 1607$ 人。3.免徵港灣汽車稅： $4479 \times 0.065 = 291$ 人。4.增加港口就業人員福利： $1419 \text{人} \times 1 = 1419$ 人。5.新草衙無償讓售計畫：設定讓售價格為0，讓售價格比率為2，則 $(6300 - 1814 - 60) \times 1.5 = 6639$ 人



《圖16》2014年幸福高雄執政黨政見 《圖17》2014年幸福高雄在野黨政見選票模擬圖
選票模擬圖

當然，本研究當(2013)年的模擬雖與 2014 年中選會公告的得票率誤差僅 2%，但是，7 年內歷經的政權更迭(2018 年 11 月至 2020 年 6 月係由國民黨執政)，兩黨票數差距已有變化(2018 年韓國瑜前市長與陳其邁市長於鹽埕等 5 區得票數比率為 52.83%:45.89%)。

因此，未來在模型變數設定上，應再增加更多的變數來反映真實性，如(1)政策投入模組：人均消費水準與居民幸福感中加入薪資所得及物價上漲因素。(2)運輸模型：將汽車數量的成長考量入模型當中。(3)住宅發展次模型：HL 區住宅需求量，對土地開發吸引量及住宅投資的相關影響因子，應再強化納入。(4)2014 民眾幸福感系統動態關聯圖中，除人均消費水準外，可將民眾的生活水準再納入模型中等，以因應前後時空背景可能的差異性，併同考量數據蒐集的完整及可行性後，列入後續架構之研究參考。

6. 結論與建議

空間規劃是一種選擇的過程，本研究利用系統動態學，建構高雄舊港區發展、二港口碼頭建設、興建國道7號、土地讓售及亞洲新灣區完成等因素及模型，對高雄市民眾滿意度的假設數據及模擬結果，即在呈現港市建設對於空間做成的改變，間接促進就業率改善及交通的助益。從系統動態學分析，建設帶來的執政黨優勢現象，票數的穩定成長(如第5節的模擬結果說明)，即使這些數據模擬未必完全呈現其他變數，或百分之百的估算值，但已分析出它可能的結果(本研究2013年模擬對比2014年中選會公告票數誤差僅約2%)。

執政黨近十年在高雄港周邊鹽埕區等5個行政區加總票數皆在5成以上，2010年執政黨除苓雅區獲勝票數約佔該區52%以外，鹽埕等4區皆高達57%以上，在維持既有或新興建設的結果下，經系統動態模擬出2014年鹽埕區等5個行政區加總票數將可達致近7成，此與前述歷年選票結果大致相符(即獲勝票數高於5成)，這樣的關聯性呈現出建設、政策及選票的抉擇問題；但是，更需要深切思考的是，執政者需要的是城市「短期獲利」的行動計畫，或者是「長期獲益」的願景策略，從系統動態模型的建置及分析，說明了它可能呈現的效果。

近十年來，高雄港區的建設推陳出新，除了前述建設外，一些微型建設或產業，如愛河整治、高雄港站的綠美化、舊港區的自行車道、駁二藝術特區、大港橋、高

雄軟體科技園區的招商、南星自由貿易港區，以及第三港區³等規劃，皆有利於高雄市民眾休閒、觀光、就業及交通等民生問題的改善，進而增加民眾對執政黨(民進黨)的滿意度，本研究已將這些因素納入考量，並據此間接推估2014年民進黨獲票增加的可能性。

當然，影響選票的因素很多，建設程度未必等同於執政黨獲票數，但是，它或許可以做為說明民眾可能的滿意程度，與政府政策、港口建設間的關聯性；藉由本研究的目的，亦非去精準預測2014年將會由何政黨獲得執政權，或是預判結果(如前面所分析，選票尚受到選舉行為等諸多因素的影響)，而是提供作為政治系統邏輯分析的參考工具之一。

本研究於年會公開發表後，當年高雄市長選舉與本研究預測值相近，該研究方法應有其推動價值性，爰再提供該作業流程及預測方法(相關數據亦彙整於筆者博士論文之附錄)，以利未來學者探討系統動態分析與選舉地理應用時之參考，及學理論述上必要之協助。

³第三港區計畫：因應貨物運量成長、顧客需求及船舶大型化之趨勢，未來將在第二港口南側，發展高雄港第三港區，可供18,000TEU貨櫃船及30萬DWT油輪及散裝船可以直接進出，陸域面積總計約2,481.8公頃。

7. 參考文獻

- 中央選舉委員會(2020)，103年直轄市長選舉候選人得票數。網址:<https://db.cec.gov.tw/histQuery.jsp?voteCode=20141101B1B1&qryType=ctks>。擷取日期：2020年12月9日。
- 王列輝(2010)，國外港口城市空間結構綜述，*城市規劃*，34(11)：55-62。
- 王銘宏(2017)，*運用線上社群資訊於使用者行為建模與預測*，台北：國立臺灣大學電機工程學研究所博士論文。
- 台灣港務股份有限公司高雄港務分公司(2021)，地政新聞，網址：<https://kh.twport.com.tw/chinese/Form.aspx?n=ED814F4D8F603614>。擷取日期：2021年3月10日。
- 李 旭(2011)，*社會系統動力學-政策研究的原理、方法和應用*，上海：復旦大學。
- 李增軍(2002)，港口對所在城市及腹地經濟發展促進作用分析，*港口經濟*，2：38-39。
- 林廖嘉宏
- (2013a)，高雄環境的管理制度與組織協調-以行政契約書為例，2013第七屆創新管理學術與實務研討會，桃園：萬能科技大學。
- (2013b)，高雄環境的政治權力與治理困境-新草衙與紅毛港舊部落，2013第十一屆全球發展趨勢與在地社會關懷研究生論文研討會，台北：淡江大學。
- (2013c)，以系統動態學分析高雄港市的選舉地理，2013 中華系統動力學學會年會暨研討會，高雄：高雄大學。
- (2014a)，從海權探討高雄港市的治理-系統動態學與結構化理論之應用，2014 中華系統動力學學會年會暨研討會，台北：政治大學。
- (2014b)，高雄港市關聯性動態分析之研究，國立高雄師範大學地理學系博士論文。
- (2014c)，戰後高雄港市的歷史地理展演，*人文資源研究學報*，16：41-63。
- (2015)，從海權探討高雄港市的治理-系統動態學與結構化理論之應用，*人文資源研究學報*，17：73-96。
- (2016)，*港市地理學實務-北回歸線*，高雄(未出版)。
- (2019)，第23屆營建工程與管理學術研討會-智慧城市與智慧營建，台中：逢

甲大學。

----- (2020a), *環境規劃與設計初探*, 高雄(未出版)。

----- (2020b), 都市資訊模型(CIM)應用於規劃模擬之分析-以UC-win/Road軟體為例, *TANET2020研討會論文-E. 數位創新學習與資訊軟體應用*, 台北:國立台灣大學。

胡佛(1998), *政治參與與選舉行為*, 台北:三民書局。

高雄師範大學(2009), *高雄港對總體經濟及區域經濟影響之調查報告*, 高雄:交通部高雄港務局。

高雄市政府地政局(2013), *地政新聞*, 網址: <http://landp.kcg.gov.tw/>。擷取日期:2013年4月27日。

徐質斌(2004), 基於港城經濟一體化的戰略理論思考, *港口經濟*, 6:30-31。

徐永明(2001), 政治版圖:兩個選舉行為研究途徑的對話, *問題與研究*, 40(2):95-115。

徐永明、林昌平(2012), 選舉地理如何影響臺灣縣市長候選人的當選機率:1989-2009, *人文及社會科學集刊*, 24(2):121-163。

張 萍(2006), *港市互動的系統動力學模型研究*, 河海大學港口海岸與近海工程研究所博士論文, 中國:南京河海大學港口海岸與近海工程研究所。

郎宇、黎鵬(2005), 論港口與腹地經濟一體化的幾個理論問題, *經濟地理*, 25(6):767-770。

陳航(2009), *港市互動的理論與實證研究*, 海事大學交通運輸規劃與管理研究所博士論文, 中國:大連。

陳秀育(2020), 港口美學知覺與遊客滿意度關聯性之研究 -以觀光動機為干擾, *航運季刊*, 28(1):51-78。

傅明明(2010), *基於系統動力學的港口-區域經濟系統研究*, 海事大學交通運輸規劃與管理研究所博士論文, 中國:大連。

游清鑫、蔡佳泓(2009), *選舉預測*, 台北:五南。

童振源、林馨怡、林繼文、黃光雄、周子全、劉嘉凱、趙文志(2009), *台灣選舉預測:預測市場的運用與實證分析*, *選舉研究*, 16(2):131-166。

黃玉瑩(2007), *高雄市民選舉政黨認同傾向區域差異之研究-以1994年-2006年行政首*

- 長選舉為例，高雄：高雄師範大學地理學系碩士論文。
- 楊朝仲、張良正、葉欣誠、陳昶憲、葉昭憲(2007)，*系統動力學-思維與應用*，台北：五南圖書公司。
- 董洁霜、范炳全(2003)，現代港口發展的區位勢理論基礎，*世界地理研究*，12(2)：47-53。
- 管楚度(2000)，*交通區位論及其應用*，北京：人民交通出版社。
- 黎鵬、張洪波(2004)，港口—腹地經濟地域系統的客觀存在性及其形成發展的主要因素，*長春師範學院學報*，23(4)：79-83。
- 劉秉鐮(2002)，港城機理關係分析，*港口經濟*，3：12-14。
- Amin, A., & Thrift, N. (1994), *Globalization. Institutions and Regional Development in Europe*, Oxford: University of Oxford Press.
- Amin, A., & Thrift, N. (1995), "Institutional issues for the European regions: from markets and plans to socioeconomics and power of association", *Economy and Society*, 24, 41 –66.
- Anselin, L. (2002), "Under the hood: issues in the specification and interpretation of spatial regression models", *Agricultural Economics*, 27(3): 247–267.
- Banga, I. (Ed.), (1992). *Ports and their hinterlands in India 1700-1950*, New Delhi: Manohar.
- Barabasi, A. L. & Albert, R. (1999), "Emergence of scaling in random networks", *Science*, 286: 509–512.
- Barzel, Y. (1997), *Economic Analysis of Property Rights*, 2nd edn. Cambridge: Cambridge University Press.
- Basu, D. (Ed.). (1985), *The rise and growth of the colonial port cities in Asia*, Berkeley: University of America Press.
- BenDor, T. K. & Kaza, N. (2012), "A theory of spatial system archetypes", *System Dynamics Review*, 28(2):109-130.
- Breen, A., & Rigby, D. (1996), *The New Waterfront: A Worldwide Urban Success Story*, New York:McGraw-Hill.
- Broeze, F. (Ed.). (1989), *Brides of the sea: Port cities of Asia from the 16th to 20th*

- Centuries*, Honolulu: University of Hawaii Press.
- Campbell, M. (1990), *Local Economic Policy*, London: Cassell.
- Coase, R. H. (1959), "The Federal Communications Commission", *Journal of Law and Economics*, 2 (2):1-40.
- Cooke, P. & Morgan, K. (1998), "*The Associational Economy: Firms, Regions, and Innovation*", Oxford : University Press.
- Coyle, R. G. (1996). *System Dynamics Modelling: A Practical Approach*. London: Chapman and Hall.
- Craig-Smith, S. J., & Fagence, M. (Ed). (1995), *Recreation and Tourism as a Catalyst for Urban Waterfront Redevelopment : An International Survey* (pp.15 – 35), Westport CT: Praeger.
- Del Saz-Salazar, S. & Garcia-Menendez, L. (2003), The nonmarket benefits of redeveloping dockland areas for recreational purposes: the case of Castellón, Spain. *Environment and Planning A*, 35(12):2115–2129.
- Driessen, H. (2005), "Mediterranean port cities: cosmopolitanism reconsidered", *History and Anthropology*, 16 (1): 129-141.
- Duncan, S., & Goodwin, M. (1988), *The Local State and Uneven Development*, Cambridge : Polity Press.
- Ducruet, C. S. & Lee S. W. (2006), "Frontline Soldiers of Globalisation: Port-City Evolution and Regional Competition", *Geojournal*, 67(2): 107-122.
- Erbil, A. O., & Erbil, T. (2001), "Redevelopment of Karaköy harbor, Istanbul", *Cities*, 18, 185 – 192.
- Erwin van der Krabben (2009), "A Property Rights Approach to Externality Problems: Planning Based on Compensation Rules", *Urban Studies*, 46(13):2869–2890.
- Fawaz, L. T., & Bayly, C. A. (Eds.). (2002), *Modernity and culture: From the Mediterranean to the Indian Ocean*. New York: Columbia University Press.
- Forrester, J. W. (2007), "System dynamics—a personal view of the first fifty years", *System Dynamics Review*, 23(2-3):345–358.
- Fujita, M., & Mori, T. (1996), "The role of ports in the making of major cities: self

- agglomeration and hub-effect”, *Journal of Development Economics*, 49, 93–120.
- Gilman, S. (1977), “The economics of port location in through transport systems”, *International Journal Transportation Economics*, 4:257–269.
- Goodwin, M., & Painter, J. (1996), “Local governance, the crises of Fordism and the changing geographies of regulation”, *Transactions of the Institute of British Geographers*, 21:635 – 648.
- Grabher, G. (Ed.). (1993), On the Socioeconomics of Industrial Networks. *The Embedded Firm*, London and New York : Routledge.
- Hall, P. (1993), Waterfronts: a new urban frontier, In R. Bruttomesso (Ed.), *Waterfronts: A New Frontier for Cities on Water* (pp.12 – 20), Venice: International Centre Cities on Water.
- Hershman, M. J. (Ed.). (1988), *Urban Ports and Harbour Management: Responding to Change Along US waterfronts*, New York: Taylor and Francis.
- Hirst, P. (1997), From Statism to Pluralism: Democracy. *Civil Society and Global Politics*, London : UCL Press.
- Hoyle, B. S. & Pinder, D. A. (1981), Seaports, Cities and Transport systems. In Hoyle, B.S., Pinder, D. A(eds.) : *City port Industrialization and Regional Development*, Belhaven, London, pp.1-10.
- Hoyle, B. (1988), “Waterfront redevelopment and the cityport economy”, *Maritime Policy and Management*, 15, 255–256.
- Hoyle, B., Pinder, D. A. & Husain, M. S. (1988), *Revitalising the Waterfront International Dimensions of Dockland Development*. London: Bellhaven.
- Hoyle, B., & Pinder, D. A. (1992), *European Port Cities in Transition*, London : Belhaven Press.
- Hoyle, B. (2000), “Global and local change on the port–city waterfront”, *Geographical Review*, 90 (3), 395–417.
- Hoyle, B. (2001), “Lamu: waterfront revitalization in an East African port-city”, *Cities*, 18, 297 – 313.
- ICCO. (1996), *Container Shipping: Backbone of World Trade*, International Council of

- Containership Operators, London: Sage.
- Imrie, R. & Thomas, H. (1999), *British Urban Policy: An Evaluation of the Urban Development Corporations*, London:Sage.
- Jessop, B. (1994), Post-Fordism and the state.In A. Amin (Ed.), *Post-Fordism: A Reader* (pp.251 – 279), Oxford: Blackwell.
- Jessop, B. (1998), The rise of governance and the risks of failure: the case of economic development, *International Social Science Journal*, 155: 29-45.
- Jones, M. (2001), “The rise of the regional state in economic governance: 'partnerships for prosperity' or new scales of state power?”, *Environment and Planning A*, 33 (7):1185 – 1211.
- Kiewiet, D. R. (1983), *Marco-Economics and Micro-Politics: The Electoral Effects of Economic Issues*, Chicago: The University of Chicago Press.
- Lee, P. S. & Hsu Y. M. (2002), “Southern Politics? Regional Trajectories of Party Development in Taiwan”, *Issues and Studies*, 38(2): 61–84.
- Lee, S. W., Song, D. W., & Ducruet, C.S. (2008), “A tale of Asia's world ports: The spatial evolution in global hub port citie”, *Geoforum*, 39: 372–385.
- Lin, T. M., Wu, C. E. & Lee, F. Y. (2006), “Neighborhood’ Influence on the Formation of National Identity in Taiwan: Spatial Regression with Disjoint Neighborhoods” *Political Research Quarterly*, 59(1):35–46.
- Lu, C. S., Weng, H. K., Chen, S. Y., Chiu, C. W., Ma, H. Y., Mak, K. W. & Yeung, T. C. (2020), ”How port aesthetics affect destination image, tourist satisfaction and tourist loyalty? ”, *Maritime Business Review*,5(2): 211-228.
- Luan, W. Chen, H., & Wang, Y. (2010), “Simulating mechanism of interaction between ports and cities based on system dynamics: A case of Dalian, China”, *Chinese Geographical Science*, 20(5): 398-405.
- Madani, S. H. (2017), “Economic Evaluation of Investment for Oceanographic Research by Using Cost Benefit Analysis (A case study of Iranian National Institute for Oceanography) ”, *International Journal of Business and Economic Affairs*, 2(2): 85-90.

- Martínez, F.J. (1996), “MUSSA: a land use model for Santiago City. Transportation Research Record 1552”, *Transportation Planning and Land Use at State, Regional and Local Levels*; 126–134.
- Martínez, F. J. & Donoso, P. (2001), MUSSA: Un Modelo de Equilibrio del Uso del Suelo con Externalidades de Localización, Planos Reguladores y Políticas de Precios Optimos. In X Congreso Chileno de Ingeniería de Transporte, Concepción.
- Mayerthaler, A., Haller, R., & Emberger, G. (2009), Modelling land-use and transport at a national scale: the MARS Austria model, In *49th European Congress of the Regional Science Association International: Territorial Cohesion of Europe and Integrative Planning*, Lodz, Poland.
- McGarigal, K. & Marks, B. (1995), FRAGSTATS: Spatial Pattern Analysis Program for Quantifying Landscape Structure. *Pacific Northwest Research Station, US Department of Agriculture, Portland, OR*, Available: <http://www.fs.fed.us/pnw/pubs/pnwgtr351.pdf> [2 .2.2012].
- Medda, F. & Nijkamp, P. (1999), “Waterfront revitalization projects: a comparative study of London docklands and Yokohama Minato Mirai 21”, *Indian Journal of Applied Economics*, 8:175 – 193.
- Moulaert, F., Swngedouw, E., & Wilson, P. (1988), “Spatial responses to Fordist and post-Fordist accumulation and regulation”, *Papers of the Regional Science Association*, 64:11 – 23.
- Murphey, R. (1989), On the evolution of the port city. In F. Broeze (Ed.), *Brides of the sea: Port cities of Asia from the 16th-20th centuries* (pp. 223-245). Honolulu: University of Hawaii Press.
- Norcliffe, G., Bassett, K., & Hoare, T. (1996), “The emergence of postmodernism on the urban waterfront”, *Journal of Transport Geography*, 4 (2):123–134.
- Notteboom, T. (1997), “Concentration and load centre development in the European container port system”, *Journal of Transport Geography*, 5 (2):99–115.
- Ortúzar J de D & Willumsen, L.G. (1994), *Modelling Transport*, Wiley: Chichester.
- Orum, A. M. and Dale, J. G. (2009), *Political Sociology: Power and Participation in the*

- Modern World (fifth edition)*, Oxford: Oxford University Press.
- Pfaffenbichler, P. (2008), *MARS: Metropolitan Activity Relocation Simulator*. VDM Verlag Dr Müller:Saarbrücken.
- Pfaffenbichler, P., Emberger, G. & Shepherd, S. (2010), “A system dynamics approach to land use transport interaction modelling: the strategic model MARS and its application”, *System Dynamics Review*, 26(3):262–282.
- Peck, J., & Tickell, A. (1994), Searching for a new institutional fix: the after-Fordist crisis and the global - local disorder, In A. Amin (Ed.), *Post-Fordism: a reader* (pp. 280-315), Oxford: Blackwell.
- Putnam, R. (1993), *Making Democracy Work*, Princeton: Princeton University Press.
- Richmond, B. (1994), “Systems thinking/system dynamics: Let's just get on with it”, *System Dynamics Review*, 10(2-3):135-157.
- Scott, A. (1998), Regions and the World Economy. In D. Judge, G. Stoker and H. Wolman (Eds), *Theories of Urban Politics* (pp. 54–71), London: Sage.
- Sterman, J. (2000), *Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World*. Irwin/McGraw-Hill: New York.
- Storper, M. (1997), *The Regional World: Territorial Development in a Global Economy*. New York : Guilford Press.
- Storper, M. (1997), *The Regional World: Territorial Development in a Global Economy*, New York : Guilford Press.
- Tan, T. Y. (2007), “Port cities and hinterlands: A comparative study of Singapore and Calcutta”, *Political Geography*, 26 (7):851-865.
- Theo Notteboom, Athanasios Pallis & Jean-Paul Rodrigue (2020), *Port Economics, Management and Policy*, New York: Routledge. Forthcoming.
- Tsou, M. C. (2018), “Big data analysis of port state control ship detention database”, *Journal of Marine Engineering & Technology*, 18(3):113-121
- Webster, C. J. and Lai, L. W. C. (2003), *Property Rights, Planning and Markets: Managing Spontaneous Cities*, Cheltenham: Edward Elgar.

System Dynamics (SD) Analysis of Electoral Geography in the Port City of Kaohsiung⁴

LIN-LIAO, Chia-hong⁵

ABSTRACT

The behaviors, in the eyes of political scientists, that have influences on voting include the image of candidates, campaign strategy, campaign behavior, the attitude voters perceive, party politics environment and political ecology. However, rarely studied is the influence of infrastructure development on the chance to win the second term. Some even believe it is naturally a vote winner. This study was intended to put together the quantitative data of Yencheng and 4 other districts, which are districts of Kaohsiung similar in population, land, housing, transportation and port development, from the perspective of system dynamics. The possible result of the 2014 Kaohsiung mayor election was simulated in order to identify the correlation between the infrastructure development and electoral geography in Kaohsiung.

First the study background and application of system dynamics were introduced, followed by the review on literatures regarding development history of this port city. Then, the methodology of system dynamics analysis, definition of variables and model development were elaborated. Finally, the changes of Kaohsiung City after party alternation was evaluated based on simulation results and the possible influences generated from the votes of the 2014 Kaohsiung mayor election at Yencheng and 4 other districts under various scenarios were proposed as the basis for the applications in academic research of election and the decision making process of governments.

Keywords : Port Development, System Dynamics Analysis, Electoral Geography

⁴Part of this study has been published in 2013 Chinese System Dynamics Society Conference.

⁵Affiliations: PhD, Department of Geography, National Kaohsiung of Normal University; Email: llch8ll50@gmail.com