

地方產業與經濟發展指標關聯性分析

—以高雄為例

曹淑琳 謝仁和

文藻外語大學

摘要

高雄擁有得天獨厚的港灣、腹地廣闊、交通運輸發達，具備產業發展的優良環境。高雄工業發展以鋼鐵、石化、造船等資本密集的重工業為主，其銷售額雖然高，但對就業機會的提供比例相對較低；高雄的經濟產值以第二級產業和第三級產業為核心，其產值占全高雄生產總額絕大部份也提供高雄最多的就業機會。本文將工業（含製造業）及服務業設定為高雄市主要產業，分析其與地方經濟發展指標之關聯性，研究期間為 2010 年至 2015 年有關的經濟發展指標數據做為研究標的，運用灰關聯模型原理（GRA），探討高雄地方經濟發展指標與工業（含製造業）及服務業之關聯性分析。研究實證結果發現，在服務業方面，歲出、產業總資本額及勞動參與率與服務業的產值關聯度較高；在工業（含製造業）方面，第二級產業人口總數、歲入及廠商家數與工業（含製造業）的產值具有高度的關聯性。

關鍵詞：產業發展、地方經濟發展、灰關聯分析

曹淑琳 文藻外語大學國際企業管理系助理教授，E-mail: shuling@mail.wzu.edu.tw

謝仁和 文藻外語大學國際事務系副教授，E-mail: renher@mail.wzu.edu.tw

（收件：2017年1月18日，修正：2017年3月20日，接受：2017年4月11日）

壹、研究背景與目的

高雄擁有得天獨厚的深水港灣，且腹地廣闊，是產業發展的良好環境。高雄港、小港機場、高速公路路網、捷運等陸海空公共交通設施的建置，亦為高雄產業發展提供重要的基礎設施。經政府與民間共同努力，將高雄建設為台灣最重要的工業城市，也成為國際知名的工業產業聚集之地，諸如 1966 年設置的加工出口區，在高雄成功創造產業群聚效果，帶動經濟發展及勞工就業，隨著台灣經濟轉型也成為台灣產業出口導向的經濟典範，1970 年代基於國家產業結構升級和基礎產業的自足政策考量，政府以國家資本導入鋼鐵、石化和造船等基礎工業，吸引了一連串中、下游相關產業投入，此外以金屬製品產業為主體的工業區亦陸續設立，使得高雄憑藉石化及金屬材料上游基礎工業蓬勃發展的區域優勢，孕育出其他縣市難以超越的金屬及石化製品兩大應用產業，並且成為台灣重工業的龍頭（吳濟華，1996）。關於高雄工業的發展概況，可以從廠商家數、工業生產總值、製造業區位分佈三方面獲得了解高雄工業發展是以製造為主，^① 製造業的營收約占全國比重將近四分之一，石化與金屬兩大產業產值合計逼近 2 兆元（李樑堅，2011）。高雄製造業以工業區為軸心向外擴展，工業區及產業專區占製造業超過一半產值。目前南科高雄園區、高雄與楠梓加工出口區、高雄軟體科技園區等專業園區皆以資訊電子及新興產業為主，其他

^① 從廠商家數來看，金屬製品製造業（3,122 家）、產業用機械設備維修及安裝業（1,819 家）、電腦、電子產品及光學製品製造業（1,758 家）、食品製造業（1,635 家）、基本金屬製造業（1,286 家）；從生產總值來看，高雄工業生產總值占 80.68%，其中五大基本產業的產值共占整個工業的 65.5%（化學材料業 22.63%，金屬基本工業 18.14%，塑膠製品製造業 8.54%，食品製造業 8.16%，金屬製品製造業 8.03%），除食品製造業為輕工業外，其餘各業皆為重工業，凸顯高雄重工業為主體的產業特色；從製造業區位分佈來看，依據經濟部統計處的工廠校正暨營運調查資料顯示，高雄製造業工廠約 6,160 家，吸引大量的勞動就業人口，帶動整個高雄市的工商發展，主要集中在大寮、岡山及仁武這三個區域，且基本金屬、非汽車運輸工業及化學製品業家數的全國佔有率高達 15.8%、14.6% 及 11.1%，是最具全國特色的產業。

老舊工業區大多仍以石化、鋼鐵及金屬製品、機械設備、運輸工具等傳統製造業為大宗。

在既有工業基礎上，陸續興建的凱旋世貿、工商展覽中心以及在 2013 年完工世界貿易中心等國際會展中心，成為高雄工商貿易的主要窗口，讓高雄逐漸轉型成為工商綜合都市，根據經濟部統計處 2015 年的資料，高雄工商及服務業生產總額為 4 兆 8,578 億元，位居全國第三位。服務產業主要分布在高雄市的市中心區，如鹽埕區、前金區、新興區、苓雅區、鳳山區、左營區與三民區，部份區塊有著商圈化方向發展的趨勢。面對服務業的快速發展以及新興產業的導入，外加節能減碳的國際重視，高雄也朝向引進綠能、文創、數位內容、觀光、企業總部等，成為高雄工商服務業發展的趨勢。

高雄市於 2010 年 12 月 25 日與高雄縣合併升格，土地面積擴增 19 倍，人口數增加至 277 萬，這也是高雄產業發展基礎獲得整合的重要里程碑，在整個高雄地方產業地理區位上，三級產業的服務業如上所述主要聚集在市中心，二級產業的工業及製造業則分布在市中心的外圍和周邊，一級產業的農業則廣泛地分布在合併前高雄縣境內區域。高雄三級產業結構當中，從就業人口數來看，2015 年財政部財政統計資料庫顯示，農林漁牧業占 3.2%、工業（含製造業）占 36.6%、服務業占 60.2%，顯示高雄主要從業人口是以服務業為主，但是服務業所創造的銷售額較低，若僅以就業人數來判斷高雄市主要產業，無法真實衡量該產業對高雄市經濟之貢獻程度。若以銷售額來看，農林漁牧業為 285 億元（占 0.7%）、工業（含製造業）為 21,619.3 億元（占 54.5%）、服務業為 17,758.8 億元（占 44.8%），顯示高雄主要銷售額來自於工業，其中製造業銷售額達 18,789.5 億元，位居全國第 2 名。

對於高雄產業發展，許多研究與探討的主題較少切入與高雄經濟發展的關聯性，而是從一些具有主題性的議題來研究，例如從探討城市競爭力面向著手，發展城市競爭力指標（江啓臣、黃富娟，2006；陳冠位、歐陽宇、施鴻志，2007），也有從探討國際智慧城市發展指標來研究高雄的產業（周天穎、賴玉

眞、杜雅齡，2015），亦有從城市永續發展指標的建構與應用來探討高雄產業的發展（李永展、林士堅、黃慶銘，2008），或是建立標準化衡量模式來界定城市產業群聚的現象（SANDAG 群聚分析法），藉此來進行都市經濟發展的規劃（San Diego Association of Governments, 2002）。^② 這些既有的研究在建構其特定目的的指標上有其貢獻，但對於都市或是地方政府、產業或是學界來說，仍有一個重要的議題應該去思考，如何從經常性的運作去了解地方產業與地方經濟發展之間的關聯性，藉由掌握地方經濟發展相關指標，預期產業發展的力道與方向，甚至能在有限的地方產業資料與地方經濟發展指標資料做出一個具有可靠性的推測，使此推測可以做為各方探討高雄地方產業與經濟發展的參考。因此，本文的目的就是試圖分析高雄工業（包含製造業，以下工業即包含製造業）及服務業與經濟發展指標之關聯性，以高雄縣市合併升格的 2010 年至 2015 年有關的經濟發展指標數據做為研究標的，利用灰關聯分析模型針對高雄的工業與服務業與經濟發展指標之間的關聯性進行分析，而後找出並探討這些重要的經濟指標與產業之間的關聯性。

貳、文獻探討

地方經濟發展（Local Economic Development）作為因應全球化為地方帶來危機與挑戰的策略觀念，已經廣泛的受到注意與接受（Glasmeier, 2000; Nel and Rogerson, 2005）。不僅僅每個國家的中央政府協助制訂地方經濟發展方案，諸如世界銀行與經濟發展合作組織等國際性機構也將地方經濟發展觀念推廣在許多全球許多國家的地方發展上。不論是在已開發或開發中國家，地方經濟發展皆必須同時考量到產業面（Rogerson, 1995），試圖透過產業轉型來因應全球化

^② SANDAG 指的產業群聚是關聯性的廠商，群聚在特定區域內，藉由提供財貨與服務的出口，創造了區域經濟的成長。

所帶來的衝擊。許多研究透過地方經濟發展指標建構，提出地方特定經濟發展的觀察與推動方向。因此，本文在文獻部分，先針對地方經濟發展指標建構的類型與指標項目進行探討，獲取地方經濟發展的重要指標，以作為本文進一步實證研究所需的地方經濟發展指標；其次就地方經濟發展、產業與高雄產業發展相關研究進行探討，成為本文實證研究的基礎。

一、地方經濟發展指標

（一）地方經濟發展指標建構

有關地方經濟發展指標的建構分類如下：

1. 城市競爭力指標建構

城市競爭力（City Competitiveness）係指一個城市在競爭和發展的過程中與其他城市相比較所具有的吸引、爭奪、擁有、控制和轉化資源，爭奪、占領和控制市場，在創造價值，為其居民提供福利的能力。城市競爭力之理論基礎所概括範圍廣泛，包含：地區行銷、永續發展、城市治理；更進一步延伸發展，則是各國政府所關心的國家競爭力、全球競爭力。近年來各國學者，多致力於研究衡量各城市競爭力與全球競爭力排名，地方經濟發展於近十年來，亦成為臺灣經濟發展政策的重心，但目前尚無一套適合我國衡量城市競爭力之模式（江啓臣、黃富娟，2006）。江啓臣、黃富娟（2006）針對城市競爭力指標體系建構與運用之相關課題進行研究，透過高雄市的發展作為實證案例之研究，建構具地方特性、可操作性的城市競爭力指標體系模式，並建構衡量城市競爭力關鍵因素之架構與指標。但是這些指標對於產業發展的關聯性並未探討。

而陳冠位、歐陽宇、施鴻志（2007）評量體系所建構之三大向度（城市生活環境、城市生產環境、城市生態環境）十二大指標群（安全環境、健康生活、安定居住、便利交通、文化休閒、理想投資環境、完善法令體制、健全生產體系、永續自然環境、永續社會發展、永續經濟結構、永續環境管理），發現高

雄市在民國八十五年至九十年間的整體競爭力的表現上，隨著時間成長已由相對優勢漸轉變成相對劣勢的競爭發展狀態，除了城市生態環境上仍居相對優勢，城市生活環境、生產環境上皆呈現相對劣勢局面，因此其建議如何改善城市投資環境及增加基盤設施等成為跨越二十一世紀的高雄市發展課題。但是該研究使用的指標項目過多，容易造成量測時的不便，以及降低其實用價值，因此該如何透過多變量分析的處理，以簡化評估準則數目，並提升其解釋能力，是本文希望建構之「城市經濟發展」指標系統中能夠加以改善的缺失。

2. 都市群聚經濟影響力指標建構

姜樹翰、黃仁德（2007）根據 1996 與 2001 年五年一次的《台閩地區工商普查》當中，台灣各都市製造業分類產業的附加價值、就業人數，以及固定資本淨額等場所單位的資料，分別代表產出、勞動、及資本，來進行 DEA 估計，用來分析與估計台灣都市製造業的聚集經濟型態，以作為廠商設廠與政府制訂產業投資政策的參考依據。他們提出都市產業產出比例來代表地方化經濟的相對指標，並引用區位商數理論與統計上的直線性重合來支持這樣的修正。其次，他們提出利用 DEA 來處理生產函數，使得估計上更具彈性，然後再利用所得到的效率分數來估計出各產業的聚集經濟型態。該文主要分析台灣各城市的製造業，在各種分類製造業的實證研究中發現，都市化經濟逐漸消失，而地方化經濟則是產業所最在意的外部經濟。在最受注目的高科技產業方面，地方化經濟更是最重要的聚集經濟來源，都市化經濟則不多見。而其用來分析的指標，例如附加價值、就業人數、以及固定資本淨額也是本研究用來分析的指標。

3. 國際智慧城市發展指標建構

周天穎、賴玉真、杜雅齡（2015）觀察到智慧城市建設在全球各地持續推動，各地方政府面對都市發展衍生出來不同的瓶頸與難題，紛紛提出智慧城市建置計畫。然而，智慧城市涵蓋層面廣泛，每個城市不論是政府或是各個企業

所提供的解決方案，皆因其自然環境或社會與經濟背景的特性而不盡相同，讓智慧城市發展存在各式各樣的問題，再加上智慧城市的發展需要長期性的努力與資源投入，爲了確保推動的策略方法經濟有效，逐漸發展出完善的評估指標（智慧經濟、智慧治理、智慧市民、智慧行動力、智慧環境、智慧生活等六大指標）體系，可作爲智慧城市建設指導方針。由於其使用的指標與本研究想探討的主題差距甚大，因此這六大指標沒有採用。

4. 城市永續發展指標建構

李永展、林士堅、黃慶銘（2008）認爲永續發展指標是衡量都市是否邁向永續發展的重要工具之一，因此依據台北市發展特性，檢討台北市歷年的永續發展指標，並參酌國內外文獻，研訂出台北市之永續發展指標，經台北市政府相關局處座談及專家學者討論後，確立 51 項指標作爲衡量台北市永續發展之基礎，並將 51 項指標歸納到「三生一體」（生態、生活、生產、體制）架構。該研究以 1995 年到 2004 年資料，檢視 51 項指標究竟是邁向或遠離永續，並計算「三生一體」的永續發展指數，分別探討台北市四個面向及整體發展的永續變化趨勢，最後將這四個指數合併成台北市永續發展指數。其所建立的永續發展指標。雖然包括環境、經濟、社會、政治及文化等面向，但是在衡量經濟面向的指標方面，其主要是平均每人所得、女男就業率、失業率、寬頻上網戶數比率、公共區域無線上網普及率、人均每天用水量不含工業用水、每人耗電量等，比較偏重環境議題的衡量，因此不全然適合本研究用來衡量產業與地方經濟發展指標的使用。

5. SANDAG 指標建構

SANDAG 是由 San Diego Association of Governments 以及 San Diego Regional Technology Alliance 發展出的一個標準化的衡量模式，用來界定產業群聚的現象，將分析結果進行經濟發展的規劃。SANDAG 指的產業群聚是關聯

性的廠商，群聚在特定區域內，藉由提供財貨與服務的出口，創造了區域經濟的成長。其判斷是否具有關聯性的指標分別是：（1）就業集中因素（Employment Concentration Factor）：利用區位商數法來衡量該產業的就業人口是否高於國內相同產業的平均就業人口。SANDAG 將區位商數稱為就業集中因素，也就是利用區位商數計算經濟集中程度。（2）產業關聯因素（Cluster Dependency Factor）：SANDAG 使用 IO Model（Input-Output）來衡量產業群聚內廠商之關聯性，其使用交易表（transactions table）產生一系列的關聯性比例值，稱為群聚依賴因素（Cluster Dependency Factor），用以判斷廠商在產業群聚內的關聯性強度。（3）經濟繁榮因素（Economic Prosperity Factor）：是使用某特定產業的平均員工薪資除以該地區全部產業員工平均薪資，當此比值大於一表示該產業對於該地區的經濟重要性是顯著的，因此經濟繁榮因素是藉由該產業的薪資特徵來解釋不同產業對於該地區經濟的影響。惟若是使用 SANDAG 來做為衡量的指標，將會面對下列的限制：（1）如果是要衡量新興的產業族群，在早期的發展階段或許只有相對低的經濟集中程度，因此在判斷新興產業群聚時，就不適用區位商數來衡量就業集中因素。（2）IO 法主要是了解一個產業群聚的關聯性相對於另一個產業群聚，是會有那些不同之處，此與本研究主要想分析產業與地方經濟發展的關聯性不同。（3）經濟繁榮因素主要是使用產業薪資來解釋不同產業對於地區經濟的影響，也與本研究想要探討的主題有差異。

綜上五種指標建構類型，可以看出城市競爭力、智慧城市發展以及永續發展等綜合性類型重視生活環境、生態環境以及生產環境等面向，試圖透過全面性指標的建構來指引推動地方或都市的全方位發展；而群聚經濟與 SANDAG 則著重在產業群聚的計算與發掘，將產業的附加價值、就業人數、資本、產業人口數等建立為指標項目。地方政府在地方經濟發展亦扮演重要角色，所以地方政府歲入預算總額、歲出預算總額、經濟發展支出占總歲出預算比例等也被相關研究報告列為指標項目（蔡勳雄、張隆盛、陳錦賜、廖美莉，2001）。基於本文研究地方產業的題目性質，本文選取投資、失業率、勞動力參與率、外

商直接投資、產業廠商家數、歲入、歲出等跟地方經濟發展有關的指標項目進行探討。

（二）地方經濟指標項目

1. 投資（資本）與地方經濟發展的關係

投資是地方經濟發展的基礎，無論是公共投資、私人投資或是公私協力都是地方發展所需。地方政府吸引投資的工具具有減稅、稅收抵免、提供經濟特區、提高基礎建設、低利貸款、寬鬆法規、協助招聘員工、協助訓練員工、水電優惠等等（Warner and Zheng, 2013）。根據凱因斯的乘數效果，自發性的需求增加一單位，所造成的產出倍數增加，其中，自發性的需求包含自發性消費、自發性投資；而為了生產愈多的產出，廠商必須購買機器設備，從而必須增加投資。準此，投資與產出有正向的關係，這項關係被稱為「加速原理」（accelerator principle）。持續重複著乘數效果與加速原理，因此促使經濟成長（賴景昌，2004）。Robert Solow 在 1956 發展梭羅成長模型說明資本存量的成長、勞動力的成長和技術進步之間如何互動已影響經濟成長（Solow, 1956）。該模型認為資本存量是經濟產出的一個關鍵性決定因素，但是資本存量會隨著時間的經過而改變，且這些改變可以導致經濟成長。Podrecca and Carmeci（2001）重新檢驗投資與經濟成長之間的因果關係，使用戰後連續 5 年的橫斷面成長與投資的資料，結果與先前研究的結果相反，此研究結果發現固定投資與經濟成長之間有雙向的因果關係，亦即投資會影響經濟成長，經濟成長亦會影響投資，投資對於經濟成長的關係影響是負的。此外，簡單因果檢定的結果發現，成長帶來之後的資本形成的影響是大於資本形成帶來的成長的影響；且沒有證據顯示固定投資（或設備投資）是經濟成長的關鍵。

Makki and Somwaru（2004）利用內生成長模型架構，使用近似無相關迴歸模型（Seemingly Unrelated Regression, SUR）和三階段最小平方法（Three Stage Least Squares, TSLS），分析開發中國家的海外直接投資（Foreign Direct

Investment, FDI) 和貿易對經濟成長的影響，研究結果顯示海外直接投資和貿易對開發中國家的經濟成長有貢獻，且海外直接投資和貿易之間有強烈正向的交互影響；結果亦暗示若是地主國有較好的人力資本投資，則海外投資所帶來的利益會大大的提升，而且海外直接投資會刺激國內投資。Milbourne, Otto, and Voss (2003) 利用 Solow 模型架構檢驗 1960-1985 年間的七十四個非石油輸出國家 (nonoil economies) 與中間 (intermediate) 國家，並使用最小平方方法 (Ordinary Least Squares, OLS) 及工具變數法 (instrumental variable method) 進行分析，分析結果顯示，檢驗穩定狀態的模型，研究結果發現沒有證據顯示贊成個別探討公共資本與私人資本；而檢驗過渡轉變的模型，研究結果發現公共投資對經濟成長有重要的貢獻。

2. 失業率與地方經濟發展的關係

有關失業率與經濟發展的關係最主要的見解來自歐肯 (Okun, 1962)。歐肯提出衡量產出與失業率之間互動的兩種實證關係式：差分模型與缺口模型，其中，季失業率變動與季 GNP 變動率有關，產出缺口與失業率缺口（即實際失業率－自然失業率）有關，歐肯假設自然失業率為 4%。歐肯根據以上兩式推論 GNP 相對上一季額外上升 1%，失業率下降 0.3 個百分點，假設其他條件不變時，此關係式顯是失業率每上升 1 個百分點，GNP 減少 3.3%。此外，失業率額外上升 1 個百分點，相對潛在產出將減少 2.8%。

根據歐肯法則進行的相關實證文獻不少，研究對象以歐美國家居多，例如 Perman and Tavera (2005) 以歐洲國家作為研究對象，Malley and Molana (2008) 針對 G7 進行研究，他們運用歐肯法則來探討這些歐美國家失業率變動與產出變化之間的關係。Knotek (2007) 與 IMF (2010) 進一步利用歐肯法則的估計結果預測失業率的動向來進行跨國實證研究，結果顯示大部分國家的歐肯關係在統計上是成立的，只是不同經濟體的產出與失業率抵換比率則存在差異。1991 年至 2000 年間，歐美主要國家的失業率變動與實質產出成長率大致呈現

反向變動；其中，美國的歐肯係數估計值（產出變動 1 個百分點對映失業率變動的百分點）約 -0.44，歐元區約 -0.67，日本約 -0.21。根據國際貨幣基金（IMF, 2010）實證結果發現，1990 年迄今，先進國家產出變動對映失業率變動明顯提高。其次，實證文獻亦指出失業與產出的關係取決於勞動市場、人口及產業結構，與法規和制度面等因素，當這些因素發生變動時，將可能改變歐肯法則之係數估計值。最近的實證結果也發現，當經濟衰退時，一國的就業保護程度愈小、臨時勞工比例與失業救濟金愈高，產出減少所對映的失業率上升幅度愈大。再者，產出變動對失業率變動的影響，也可能受到經濟體系處於景氣擴張期或收縮期的狀態不同而有所差異，當景氣不佳時，經濟成長下降，失業上升的幅度有擴大的現象（IMF, 2010）。

台灣學者針對台灣失業率與實質產出二者變動關係的研究結果顯示，歐肯法則在台灣實證上是可以成立的（吳中書、林金龍，2004；江靜儀，2006；萬哲鈺、高崇瑋，2008；林淑敏，2010）等，惟歐肯係數估計值的大小受估計方法與樣本期間而略有差異。田慧琦（2010）的研究表示失業數據的月份變動可適當反應經濟發展。失業率被視為落後指標。其實證結果也顯示，台灣整體失業率與產出的變動關係大致合乎歐肯法則，惟二者互動關係，可能受到經濟開放程度、產業（就業）結構、景氣循環與外籍勞工引進等因素，對失業率的影響而有所改變。台灣總體產出變動與失業率的互動關係有轉弱的現象。

3. 勞動參與率與地方經濟發展的關係

勞動參與率是指勞動力占十五歲以上之民間人口的比率，因為勞動力包含就業者與失業者，所以無論是就業者或是失業者之增減，都會影響勞動參與率的變動。而其計算的方法是勞動參與率（%）＝勞動力 / 15 歲以上民間人口 × 100%。根據吳惠林對於勞動參與率變動之因素分解，勞動力參與率係由十五歲以上民間人口之數量與其勞動意願兩種因素共同決定，若僅單純觀察各特性別（年齡、教育程度、性別等）勞參率之變動，並無法清楚地看出其變化係

受各特性和人口數量之變動，抑受勞動意願變動之影響。他假設其他變項維持不變下，以勞參率變動之因素分解法，針對年齡別分析人口結構變動效果以及勞參率變動效果之影響程度。

傳統上，勞動力多寡影響經濟生產重要因素，因為經濟生產除了產房、設備、機器、資本之外，更重要的是要有投入勞動力進行生產才可以有產值出現。Fabricant（1959）研究發現美國在 1957 年國民生產毛額的 3.1% 僅有 1% 可由土地、勞動力與資本解釋。後來這些無法解釋因素一部份歸因於勞動力素質及勞動力人數所致。而傳統觀念是勞動力人數愈多，工人愈多，就會有更多的經濟生產，這是人多就是力量觀念。然而，生產勞工較多，並不一定具高度生產力，勞工生產力高低一部份決定於生產者素質、觀念、能力、技術與生產效率，而這些都與教育訓練有關。也就是說，雖然生產勞力不多，但生產卻能提高效率。更重要的是高度人口成長，雖然增加勞動生產力，但因為開發中國家人口過多，使得勞動力過多，產生了勞動力過剩問題，這對開發中國家經濟成長是正或負向影響仍頗受爭議（Tardo, 1990）。所以，經濟生產要素的勞動力教育訓練格外重要。擴張教育可增加經濟成長，這是受到幾個因素影響：（1）創造更有生產力的勞動者，並且賦與他們更多技能及知識；（2）增加教育機會提供更多教師、學校及硬體設施建造者、教科書商等有更多賺取所得機會；（3）提供教育增加識字能力，使現代化國家國民態度建立。此外，因為勞動力需要改變其技術，此時就需要有更好的教育。Lucas（1988）認為除了有形物質資本累積對經濟成長有影響之外，人力資本的投資及提升或經由個體的做中學使得專業能力增加，也可以增加經濟成長。馬信行（2005）研究指出教育所培養的「每千人中研發人員數」可解釋國家的競爭力變異量 60%。同時台灣與瑞士皆為天然資源稀少的小國家，但其競爭力卻有賴人力資本，尤其研發人員的創新，培養更多研發人員有益於國際競爭力提升。

而隨著經濟發展，第三級產業比重愈來愈高，社會對女性勞動力需求增加，提升了婦女勞動參與機會（Pampel and Tanaka, 1986）。李誠（1975）研究

發現台灣也有類似的發展歷程，1970、80 年代，台灣從農業社會轉為工業社會，勞力密集產業提供了許多女性就業的機會；90 年代後，服務業部門快速成長，吸引了更多女性投入勞動市場。相對於男性，經濟成長對女性勞動供給的影響甚為明顯。女性人力資本的提昇，是經濟發展過程中促使婦女參與勞動的另一個推動力。擁有較高的人力資本，使得女性得以延伸工作領域，擴展職業層級；另一方面，也使其退出勞動市場之機會成本增加，延長女性持續勞動的時間。女性的職業市場或許與男性有些隔離存在，但人力資本的影響力基本上仍然相同：教育程度、職業地位、工作年資越高的女性，獲得的薪資也愈高（張昌吉，1992; Schumann, Ahlburg, and Mahoney, 1994）。一旦女性薪資提高，其退出勞動市場的機會成本也就越大（Leibowitz, 1974），越不容易在婚後離職（Sorensen, 1983；張晉芬，1996），即使生育後退出勞動市場，重返的可能性也越大，且時間較早（McLaughlin, 1982；蔡青龍，1988；薛承泰，2000）。

Losa and Origoni（2005）研究發現歐洲國家呈現兩種主要的婦女勞動力參與型式，中歐及北歐國家，依婦女在勞動力年齡層區分，呈 M 型曲線。兩峰之間下降曲線為婦女年齡達到約 30 歲左右的參動參與率。第二種型式是地中海國家的典型，呈倒 L 型曲線，在婦女進入勞動市場的年齡達到單一的高峰，其後依婦女在勞動參與的比率，穩定的下降，直到最後退出勞動市場，而瑞典就如其他工業化國家，逐漸增加的婦女勞動力參與率是數十年來最重要的經濟及社會發展現象之一。Kumamoto-Healey（2005）也針對二次世界大戰後，研究日本勞動市場的改變，最明顯的就是婦女地位的改善。日本財富的增加伴隨對婦女逐漸有利的勞動市場的改變。日本戰後強力發展製造業，開始服務業的擴張。服務業目前僱用了幾乎三分之二的勞動力，而人口的老化進一步擴展了不同的服務業（尤其是醫療服務業），這些同樣刺激了婦女勞動力需求的增加。經濟狀況決定婦女地位的主要因素，人口趨勢與性別組合比例也是重要的因素。影響日本婦女勞動力預期增加的另一個重要因素是人口的老化。目前日本 65 歲以上人口比任何其他主要工業化國家所佔的比例要高，預估到 2040 年時約為 33.23%。

4. 外國直接投資與地方經濟發展的關係

政府推動經濟發展成效的眾多指標之一是國內生產毛額，傳統研究從需求面著手，依據凱因斯理論，國內生產毛額可區分為消費、投資、政府、及進出口四大部門來探討，投資又包含外國直接投資，此對缺乏資金的國家或地方是相當重要的經濟發展資源（曹淑琳，2012），間接為地主國帶來科技與知識，也流入地方經濟成為地方政府熱切期盼提振經濟發展的重要力量。

外國直接投資與經濟發展之間具正向的因果關係（Turkcan and Yetkiner, 2008）。由於資本移動偏好在具經濟高成長的國家，因該國高經濟成長刺激需求快速增加，使得流入的資本具高獲利的機會；在經濟發展較緩慢的經濟體，資本缺乏但勞力密集，隱含著流入的資本有著較高的獲利機會。但是另有研究顯示，外國直接投資會排擠國內投資，兩者之間是一種替代關係，外國直接投資會對資源配置發生扭曲效果，而且因為跨國企業容易產生獨占性，長期不利引進外資的國內產業發展（Tang, Selvanathan and Selvanathan, 2008）。Wang and Yip（2007）的研究亦證實外國直接投資會對國內投資產生排擠效果，但長期資本累積則會帶動國內投資及經濟成長，此與新古典經濟理論有相符之處。

台灣作為一個以對外貿易為經濟主要推動力的國家，外國直接投資的效益更必須從國際貿易的角度來審視。根據總體經濟學國際貿易理論（Mankiw, 2010），貿易與外國直接投資可能呈現互補或是替代關係，其中水平模型之外國直接投資（horizontal FDI）論點認為，跨國企業在地主國生產、獲取當地市場，以外國直接投資取代對地主國直接出口，兩者成替代關係；而垂直模型之外國直接投資（vertical FDI）論點認為，跨國企業為了獲得較低的生產成本而在地主國進行投資，而其在地主國的分公司對母國中間財的需求亦會增加，導致母國對地主國出口也獲得提升，兩者形成互補關係。至於出口平台的外國直接投資（export-platform FDI）模型，則強調地理鄰近性特色，認為地主國位於先進國家及開發中國家之間，跨國企業要出口到第三國家，母國投資在地主國可以降低運輸成本並滿足消費者急迫且短時間之需求。因此跨國企業在追求更

大市場以及更低生產成本的兩大誘因下，地主國引進了更多的外國直接投資，外銷獲得提升，經濟發展更獲得增加。

台灣努力與世界上許多國家簽署自由貿易協議，諸如 2010 年兩岸經濟合作框架協議，對北高兩市帶來更具有區域經濟整合優勢的廣大市場。實證文獻顯示，區域經貿協議的簽訂有助於簽署國引進外國直接投資，例如 Johnson（2006）的文章就指出，北美自由貿易協定在簽署之後六年內，墨西哥的外國直接投資增加 30%，東協自貿區的形成也使得新加坡的外國直接投資增加 34.9%。Aldaba and Yap（2009）認為，區域經濟整合後的廣大市場雖對外國直接投資具有吸引力，但是跨國企業面對全球競爭激烈之市場，仍會謹慎評估地主國的投資環境，因此，地主國及其地方政府必須思考可改善之投資環境，透過調整不合時宜之法規、積極建設軟硬體設施以完善基礎建設、提高勞動力素質以及政府研究發展的能量。

5. 政府支出（歲出）與地方經濟發展的關係

探討政府支出與經濟發展關係的主要學者有 Barro（1990）、Turnovsky（1997），以及 Eicher and Turnovsky（2000）。他們研究的成果認為當政府提高生產性支出，將使得經濟體系的基礎建設獲得加強，可以提高私人資本的邊際生產力，進而使生產增加且首期經濟成長率提高。政府支出與經濟發展關係，主要是強調政府支出在公共建設可以成為私部門在生產過程提高生產要素之邊際生產力，讓政府支出成為提升經濟發展之一個重要因素。不過這些研究是立基於市場是一個具完全競爭性質的基本假設，才能獲致這樣的結果。

生產性政府支出對經濟體系具有持續性的影響力，主要是透過累積公共資本提高資本的生產力，並持續影響經濟體系（謝智源、陳智華、楊智育、鍾鼎昊，2008）。Devereux and Love（1995）以及 Turnvosky（1995）都提出一種假設，假設生產性政府支出是最終財貨產出的某一個固定比率（ g ），政府透過向民間課徵的定額稅來融通政府的基礎建設支出（ G ），因此，政府的基礎建設

支出便具有 $G=gy$ 的關係，且 $0 < g < 1$ 。Barro（1990）另外假設政府唯一的支出是投資於公共資本且沒有發行公債，亦即每一期都必須維持預算平衡，且假設政府支出以定額稅來融通，其優點是可以藉由定額稅而改變各種支出相對價格的特性，就可以單純檢視政府支出的政策效果。

然而，我們必須注意政府支出雖然可以刺激消費的成長率產生擠入效果，但也可能造成短期消費成長率的降低而產生排擠效果（Barro, 1990; Turnovsky, 1997），且由於政府支出是最終財貨產出的固定比率，生產性的政府支出若增加，可因此累積更多的公共資本。但是，政府支出若持續擴大，當經濟處於持續下滑狀態，貨幣政策無進一步放寬的空間，如 2008 年全球金融風暴使名目利率已經趨近於零，各國政府刺激景氣的籌碼僅可依賴擴大政府支出方式來推動振興經濟方案，諸如激勵民間投資與消費及增加政府採購，藉此直接提高最終財貨產出、就業與人民所得，鼓勵民間增加支出。但是經濟若處於產能全速運轉狀態時，政府利用擴大政府投資來刺激經濟，只會改變產出的組合，並不會提高經濟體系之生產，這是因為政府必須透過借款來提高支出，這是與企業與個人競逐資本，造成利率上升，排擠民間投資，始原本具生產性的民間投資，例如新事業投資於工廠、設備、機器、軟體或透過教育與訓練的人力資本等投資，轉而投入政府採購或民間消費；另外一方面，民間部門勢必轉而向國外借款籌資，這時國家雖享有資本利益，但代價是國外負債增加，結果降低其國民在未來產出的分配（郎偉芳，2011）。

在台灣方面，依據行政院主計處發布的國內生產毛額各項支出分配比資料，從 1950 年以來，政府消費支出佔國內生產毛額之比例平均為 16.55%（陳正亮、謝振環，2011）。但長久以來，政府在經濟體系中究竟應該扮演積極干預或自由放任角色仍然是爭論不休的重點，從總體經濟方面來看，凱因斯及其追隨者認為經濟體系通常波動較為劇烈，政府必須主動負起調節經濟波動的責任，因此建議政府在面對經濟不景氣時，應該利用稅收和政府支出來增加總支出，藉由提升總所得讓人民免於失業；另一方面，古典學派的經濟學者主張應該透過價格機能讓經濟體系恢復到原先充分就業的水準，政府的干預不但無法

穩定經濟，甚至可能成為造成經濟不穩定的元兇。上述爭論所持觀點或有差異，唯一不能否認的是，政府部門是影響總所得一個重要的經濟單位。

6. 歲入與地方經濟發展的關係

根據經濟學的古典理論，認為當資本市場的投資與儲蓄相等時，透過市場機制可以使資源達到最適當的分配，因此歲入（稅收）在一定程度會傷害產業。A.C. Harberger（1964）提出「超中立臆測」（superneutrality conjecture），由於租稅對於勞動供給與產出份額影響不大，因此對於私部門的投資與儲蓄影響有限，所以租稅政策對於經濟發展沒有影響。而 Solow 成長模型當中的政府財政行為只能改變產出水準，對於長期經濟成長與經濟發展沒有影響作用。Lucas（1990）的內生成長理論，政府租稅收入會造成私人經濟行為某種程度扭曲，因此來自於資本（實物和人力）所得稅率之提昇會傷害經濟成長與經濟發展。因此租稅課徵與稅制結構，反映政府取得國庫收入與總體經濟资源配置效率有關，也與經濟成長及經濟發展有關。

而在實證分析方面，有關政府稅收與經濟發展的關聯，大部分文獻以探討租稅對於經濟發展影響為主。由於模型設定分面與衡量租稅方式並不一致，加以各國經濟發展程度不同，導致係數估計並不穩健，實證結果非常不一致。Skinner（1987）實證回歸結果顯示，政府總稅收（占 GDP 比率）對於經濟發展是負向關係。Wang and Yip（1992）運用台灣 1954 年至 1986 年時間數列資料，發現租稅政策對經濟成長率沒有顯著影響。而若以租稅結構分析，消費稅對經濟成長有正向相關，所得稅對於經濟成長有負向相關。Arnold（2008）針對 1971 年至 2004 年間，以 21 個 OECD 會員國追蹤資料分析發現所得稅相較於消費稅以及財產稅，對於經濟成長的負效果較大。

7. 廠商家數（產業群聚）與地方經濟發展的關係

廠商家數與地方經濟發展的關聯性，可以視為產業群聚的一種現象，產業

群聚就廣義而言，也就是某區域因具備廠商在生產上所需的要件，因而吸引廠商在空間上聚集的現象。Weber（1992）藉由內部經濟與外部經濟解釋聚集對廠商所產生的利益。Hoover（1948）及 Nourse（1968）也都認為內部規模經濟、地方化經濟、都市化經濟及運輸經濟等都是可以降低廠商成本之聚集誘因。而 Porter（1990）針對世界主要工業國具競爭力的產業做分析，將產業群聚定義為相關產業的群聚，並且強調這些群聚在空間中易於局部化，也就是集中在特定區域。而產業群聚的發展是提供國家競爭優勢的關鍵。因此產業聚集的觀念被各國政府制定為產業發展政策。Rosenfeld（1995）解釋廠商群聚為一群可以互相達成合作效果相似、相關產業廠商在地理範圍的聚集。Feser and Bergman（2000）整理過去關於產業群聚的文獻，歸納群聚成員的關係，可以包括（1）地理上的共同位置，（2）正式的投入產出或是採買者供應者的連結（3）共享與商業相關的地方機構（4）非正式合作競爭的關係。Luger（2001）認為廠商群聚是由一個價值鏈相同的產品及原料市場所連結的許多公司與相關機構所組成，這些鏈結具有地理上的專業性，任何公司的競爭力來自於群聚其他成員的競爭力。Rama and Calatrave（2002）認為產業群聚效應是指生產活動相似或相依存的廠商，聚集在特定的地區以促進專業分工、廠商間協調溝通以及經濟規模等效益。因此廠商家數的增加，對於形成產業群聚具有正向效果。

二、地方經濟、產業與高雄產業發展相關研究

地方經濟發展的目標，主要是建立改善地方經濟能力，實現就業打擊貧窮，追求經濟成長也維持物價穩定、經濟公平與經濟自由；地方的產業發展是屬於地方經濟發展的一環，建構可以評估地方經濟發展之指標系統，檢視地方經濟發展的指標，將有利於掌握地方產業發展狀況。易言之，地方經濟發展表現於產業發展，而產業發展的進步與規模的擴大，將引導地方經濟成長，地方產業發展與地方經濟發展存在著密不可分的關係。學者的實證研究亦指出，人口與財政上的改變以及相關的措施，均對地方經濟發展產生重大影響，工業化、都

市化、勞動力人口、FDI、政府支出都是地方政府經濟發展的重要變數或指標，透過研究結果給地方政府的建議是在技術、法令與租稅上強力支持產業，加快變成全球化都市（謝仁和、曹淑琳，2015）。在眾多地方經濟發展變數或指標當中，地方經濟績效表現與就業率與生產績效有關，地方經濟依賴產業發展的關係，地方就業情形與生產績效之提升也是產業發展進步及產業規模之表徵，就如同 Begg（1999）在其「都市與競爭力」一文所提出，都市經濟表現是支持都市競爭力的關鍵要素，其主要反映在該都市生產績效及就業方面，進一步帶動都市生活品質的增進。擴大地方現存市場以及開發新的市場，也就是擴大地方產業規模、增加財貨與勞務生產消費，亦是地方經濟發展的重要動力，而資本投入及複合投資資本的流入也有助於提振經濟表現與經濟績效（Rapkin and Strand, 1995），並有助於產業地發展。

政府政策是影響地方經濟績效的重要因素（Pyke and Sengenberger, 1992; Amin and Tomaney, 1995），對於政府應該扮演積極或是消極的角色雖然是一個爭辯議題，但站在國家與產業立場的 Porter（1998）則是不斷鼓吹政府不能夠在自由放任與介入干預之間搖擺不定，而是要努力去創造一個能支持產業成長的大環境，這就是政府最重要的工作。Begg（1999）也指出好的政策可使城市有能力適應與促進動態的經濟環境，而錯誤的政策則往往嚇阻了許多產業進駐投資的機會，並可能產生負面的連鎖效應。亦言之，政府政策對於地方產業的進駐及廠商的投資確實有影響，因此，地方政府政策在促進地方經濟發展的重要性在於透過審慎的分析以及預測地方經濟發展的課題與未來國際發展的趨勢，研擬正確的地方經濟發展政策，幫助地方經濟成長。

對於高雄產業發展的探討，已有相當多的文獻，在此透過高雄產業發展研究相關文獻，了解歷來文獻探討的研究指標與特點，作為本文發展的基礎之一。首先，區位商數（location quotient）綜合評估指標以及轉移一份額分析指標是探討產業發展經常被使用的指標，例如吳濟華（1996）的〈高雄地區產業發展策略之研究〉以及蔡金坤（1997）的〈台灣南部區域優勢產業之研究〉。

前者在使用這兩種指標之後，認為漁業、金屬基本產業、非金屬嘉聚集裝設品製造業、電力電子機械製造業、金屬製品製造業、機械設備製造修配業、運輸工具製造修配業等是高雄市具有比較優勢利益而適合發展的產業，後者除了使用這兩種指標，另外加入要素密集度與技術密集度指標，評估出適合高雄市發展的產業例如：冷凍食品業、基本化學工業、其他石油及煤製品、塑膠模袋業、工業用塑膠製品業、鋼鐵冶鍊、鋼鐵鍛造、鋼材二次加工、鋼材表面處理、其他非鐵基本工業、其他金屬製品業、發輸配電、電線電纜、資料處理設備、其他電子零組件、船舶建造修配、汽車零件、機車製造等。這兩份研究成果均將當時高雄市產業發展方向指往第二級產業，特別是金屬產業及其他非鐵基本工業、電子相關製造業等，但也可以發現，這兩份研究論文當時並未將第三級服務產業納為高雄市發展的主要產業，應該是當時高雄服務產業相較於工業仍屬尚未相當發達之故。此外，這兩份研究成果所論述的產業發展方向所依據的區位商數與轉移一份額分析這兩項分析指標，就其內涵與地方產業就業人口及區域內總就業人口有關，由此也可以了解到，地方產業人口是評估產業發展的重要指標內涵。

其次，產業資本以及產業產值是另外被用來探討高雄產業發展方向的指標，例如王鳳生（2001），就〈高雄市產業網絡與區域競爭力之研究〉以及鄭兆宏、吳濟華、張玉山（2011）的〈大高雄地區之優勢產業現況與潛力產業發展分析〉。前者運用「地方經濟與社會植根」、「產業發展與社會植根」等兩兩構面，分別說明產業與地方發展的關係，以及產業之發展與變遷，其分析結果認為高雄的競爭力宜從具有社會植根性之地域型與聚合型產業，諸如鋼鐵、金屬製品、石化等產業著手，因為該等產業之中、下游關係密切，在實體資本與研發知識資本投資外溢效果明顯，可增加區域就業人口，進而提昇所得與消費水準，促進地方繁榮，並提出高雄做為都會型經濟應發展的產業優勢；而後者則運用產業產值做為其分析的指標之一，研究獲得高雄工業產值佔高雄產業總產值 54.5%，服務業則佔 44.8%，所以從產值來看，高雄還是以基本工業為主，

具有優勢的產業主要是鋼鐵與金屬加工業、物流產業，以及遊艇與造船產業，可以藉由傳統產業升級，發展海洋產業、低碳能源產業、文創觀光產業物流產業。此兩份研究成果亦透露出工業是高雄的深根，但服務業產值則是不斷地提升當中，亦是高雄未來發展的另一項產業，高雄是可以透過「競合」機制，持續發展相關產業。

參、研究方法、研究指標與研究困難

本文的目的，是試圖使用灰關聯分析高雄工業（包含製造業）及服務業與經濟發展指標之關聯性，研究期間從 2010 年至 2015 年有關的經濟發展指標數據做為研究標的。在討論地方經濟與產業發展上，根據施明昌、蔡振章、李亭林（2004）研究「適合高雄未來發展的產業分析」，其主要的研究方法還有產業與經濟統計資料分析、多屬性效用理論及層級分析法等，茲分別說明如下：

（一）產業與經濟統計資料分析：此方法依據大高雄地區之產業統計資料來分析高雄市產業與經濟發展等。這些數理統計的方法大多適用於線性的系統，較不容易處理非線性系統的問題。

（二）多屬性效用理論（Multi Attribute Utility Theory, MAUT）：導源於 1974 年 Von Neumann 與 Morgenstern 所提出的預期效用理論，而以多個屬性之觀點來表達決策者的偏好及效用函數。對於多屬性效用函數複雜問題，將之簡化為單一屬性的效用函數系列予以評估，然後再將個別成分之函數結合成一總效用函數，進行已知替選方案的排序與選擇。惟利用多屬性效用理論進行方案評估時，有其研究基本假設的限制。

（三）層級分析法（Analytic Hierarchy Process, AHP）：面對非線性的動態系統環境，決策者進行一個重大決策時，所牽涉的問題層面非常廣泛而複雜，在考量風險的不確定性，美國學者 Thomas L. Saaty 提出層級分析法，該方法是屬於一種多準則、多目標的決策流程，利用組織的系統，同時建立階層架構

（Hierarchy Structure），讓決策者在複雜的問題中做最佳的決策，或在意見分歧的問題中尋求較為一致性的解答（鄧振源、曾國雄，1989a；鄧振源、曾國雄，1989b）。AHP 與其他評估方法的比較，AHP 具有高效度、高信度、高研究廣度的優點，但相對地執行的複雜度也較高。灰色關聯分析即能彌補這方面的缺點。

一、研究方法

（一）灰色系統理論

灰色系統理論（Grey System Theory）是由大陸華中理工大學自動控制系的鄧聚龍教授所提出，係針對系統模型中資訊不明確及數據不完整的部分，進行系統之關聯分析（relational analysis）及模型建構（model construction），並藉著預測及決策的方法來討論及分析該系統（鄧聚龍，1987），能對事物的不確定性（not certainty）、多變量輸入（multi-input）、離散數據（discrete data）與數據不完整性（not enough）做成有效的處理（鄧聚龍，2000），其研究項目包括了：灰生成（grey generating）、灰關聯分析（grey relational analysis）、灰建模（grey constructing）、灰預測（grey prediction）、灰決策（grey decision）、灰控制（grey control）等。其中灰關聯分析（又稱灰關聯）自 1979 年由鄧聚龍教授發表（Deng, 1982），其主要針對灰色系統（系統部份資訊已知，而部分資訊未知）因素之間的發展動態，進行定量之比較分析，其為一「影響測度」模型。灰關聯提出的目的就是通過一定的方法尋求系統中各因素之間的主要關係，找出影響事物發展的主要因素，從而掌握事物的主要特徵（Deng, 1988）。對於兩個系統或系統中兩個因素之間，隨時間或不同對象而變化的關聯性大小之量度，稱為關聯度。而灰關聯分析方法，係根據因素之間發展趨勢的相似或相異程度，亦即「灰關聯度」，作為衡量因素間關聯程度之一種方法。

（二）灰關聯分析法

灰關聯分析主要功能是做離散序列間相關程度的一種測度方法，傳統統計

迴歸模式或計量經濟模式亦可處理變數間關係的分析方法，但傳統統計迴歸模式或計量經濟模式應用上有下列限制：1. 建立模式之數據要求較多。2. 數據分佈要滿足常態分配。而灰關聯分析對於分析之數據數量及其分佈狀態並無嚴格限制，故在資料缺乏或資料分佈狀態無法滿足統計上之要求時，灰關聯分析就是一個可行的選擇。灰關聯分析是按發展趨勢做分析，因而對樣本大小沒有太大要求，分析時也不要求典型的分佈規律或假設條件（鄧聚龍，1987），除此之外，灰色關聯分析與數理統計的迴歸分析還有以下之不同點：

1. 理論基礎不同，灰關聯分析基於灰色系統理論的灰色過程，迴歸分析基於概率論的隨機過程。

2. 灰關聯分析是對系統各行為因素列的態勢比較與計算，迴歸分析是因素間各對數組數值之間的計算。

3. 灰關聯分析要求數據的個數不多，迴歸分析則必須有足夠的數據量。

4. 灰關聯分析主要研究系統的動態過程，迴歸分析則以靜態研究為主。

灰色關聯分析是對灰色系統因素間的發展動態，進行定量比較的分析，主要是探討兩個數列間的關聯程度，利用離散的測度執行數列間距離的量度，這是一種根據因素與因素之間發展趨勢的相似或相異程度，以衡量因素間關聯程度的方法。這種分析模式可將灰色系統內各因素間灰關係清晰化，找出影響目標值的重要因素，而且對一個系統發展變化態勢給出量化的量度，進而促進和引導系統迅速有效的發展。因此，本文之所以選擇使用灰關聯分析，是因為在統計數據有限，並且現有數據灰度較大，許多數據都出現幾次大起大落，沒有什麼典型的分佈規律時，採用灰關聯分析方法可彌補因數理統計方法作系統分析時導致的缺憾，不會出現量化結果與定性分析結果不相符的結果（鄧聚龍，2000）。

其分析方法分述如下：

1. 灰關聯基礎理論：

（1）因子空間（factor space）：

假設 $P(X)$ 為某特定主題（theme）所得到的因子集， Q 為其影響關係（relationship），若 $\{P(X);Q\}$ 具有下列特性，則稱 $\{P(X);Q\}$ 為一個因子空間（factor space）：

- a. 存在性（existence）：即關鍵因子（或稱主題中心、影響中心）的存在性。
- b. 擴充性（expansion）：又稱可構造性，亦即元素可構成序列。
- c. 可數性（countability）：內涵因子的數目是有限的而且可量測、可數的。
- d. 獨立性（independent）：各因子之間均具有獨立性。每一個因子對於 $P(X)$ 而言，均是相互獨立，故滿足可數性。

（2）灰關聯度的四個公理：

灰色系統理論中之灰關聯分析是對於系統動態過程的量化量測方法，藉由多個因素的發展趨勢的相似度，來衡量各個系統間接近的程度。其中，灰關聯空間是灰關聯分析的基礎。它是由為某特定主題所得到的因子集開始，經由因子空間、測度空間，然後發展到灰關聯空間。

根據鄧聚龍（2003）灰關聯度必須滿足四項公理：所謂灰關聯空間為一滿足因子空間與序列可比性的空間，以 $\{P(X);\Gamma\}$ 表示， $\{P(X)\}$ 為主題， Γ 為測度大小（measure），對 $\{P(X);\Gamma\}$ 而言，有以下四個公理：

- a. 規範性： $0 \leq r(X_i, X_j) \leq 1 \quad \forall i, \forall j$ 當 $r(X_i, X_j) = 1$ 時，稱 X_i 與 X_j 兩序列為完全相關；當 $r(X_i, X_j) = 0$ 時，則 x_i 與 x_j 為完全不相關的兩序列。
- b. 偶對稱性：當因子及中僅有兩組序列時，則必須滿足 $r(X_i, X_j) = r(X_j, X_i)$ 。
- c. 整體性：當因子集中的序列有三組以上時，則必須考慮其整體的序列之間相互影響的關係，因此通常會滿足 $r(X_i, X_j) \neq r(X_j, X_i)$ 。
- d. 接近性： $|X_i(k) - X_j(k)|$ 須為整個 $r[X_i(k) - X_j(k)]$ 的主控項。則此空間稱為灰關聯空間， $r(X_i, X_j)$ 稱作灰關聯度，為在此空間的測度，而上述這四項條件

稱為灰關聯度的四項公理。

(3) 灰關聯分析：

灰關聯分析主要是做離散序列資料之間的關聯程度計算，也就是一種系統動態發展過程之量化分析，係以「灰關聯度」衡量每個因素之間發展態勢的相似或相異程度，其基本原理是根據序列曲線幾何形狀的相似程度來判斷其聯繫是否緊密，當曲線（因素發展趨勢）愈接近，相應序列之間的關聯度就愈大，反之相應序列之間的關聯度就愈小。

主要分析步驟茲分述如下：

a. 建立原始序列、確立參考序列及比較序列。

b. 數據前處理進行灰關聯分析前，須先使序列滿足可比性的三項條件，利用修飾型的灰關聯生成方式所得的結果，均會滿足序列可比性的三項條件（張偉哲，2000），這種數據的前處理即是一種就數找數的規律方法，利用此法，可在一堆雜亂無章的數據中，設法將被掩蓋的規律及特徵加以浮現（張偉哲，2000）。

c. 求差序列。

d. 求兩極最大差和最小差。

e. 計算灰關聯係數（grey relational coefficient）：在求灰關聯度之前首先可根據局部性或整體性的灰關聯測度來定義灰關聯。

(a) 灰關聯係數：

在灰關聯空間 $\{P(X); \Gamma\}$ 中，有一序列：

$$x_i \ (x_i(1), x_i(2), \dots, x_i(k)) \in X$$

其中 $i = 0, 1, 2, \dots, m, k = 1, 2, 3, \dots, n \in N$ ，即

$$x_0 = (x_0(1), x_0(2), \dots, x_0(k))$$

$$x_l = (x_l(1), x_l(2), \dots, x_l(k))$$

$$\begin{aligned}x_2 &= (x_2(1), x_2(2), \dots, x_2(k)) \\&\vdots \\x_m &= (x_m(1), x_m(2), \dots, x_m(k))\end{aligned}$$

局部性及整體性灰關聯度量之灰關聯係數 $\gamma(x_i(k), x_j(k))$ 定義如下所述：

(α) 局部性：當只有一個序列 $x_0(k)$ 為參考序列時，其它的序列為比較序列時。

(β) 整體性：當序列中任何一序列 $x_i(k)$ 均可以參考序列，其它序列為比較序列時。

(b) 鄧聚龍的灰關聯係數 (Deng's Grey Relational Coefficient)：

$$\gamma(x_i(k), x_j(k)) = \frac{\Delta_{min.} + \zeta \Delta_{max.}}{\Delta_{oi}(k) + \zeta \Delta_{max.}}$$

式中 $i = 1, 2, 3, \dots, m, k = 1, 2, 3, \dots, n \in I$

x_0 為參考序列， x_i 為一特定之比較序列。

$\Delta_{oi} = \|x_0(k) - x_i(k)\|$ ： x_0 和 x_i 之間第 k 個差的絕對值

$$\Delta_{min.} = \forall j \in i \forall k \|x_0(k) - x_j(k)\|$$

$$\Delta_{max.} = \forall j \in i \forall k \|x_0(k) - x_j(k)\|$$

ζ ：辨識係數： $\zeta \in [0, 1]$ （其值可依實際需要調整）。

(c) 辨識係數 (ζ ：distinguishing coefficient)：

在灰關聯係數中，辨識係數 (ζ) 的功能主要是作背景值和待測物之間的對比，數值的大小可以依據實際的需要做適當之調整。一般而言，辨識係數的數值均取為 0.5，但是為了加大結果的差異性，可以依實際需要做調整。由實際的數學證明中得知，辨識係數 ζ 數值的改變只會變化相對數值的大小，不會影響灰關聯度的排序。

(d) 灰關聯度 (grey relational grade)：

當求得灰關聯係數後，傳統方式（鄧聚龍）是取灰關聯係數的平均值為灰

關聯度。 $\gamma(x_i, x_j) = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \gamma(x_i(k), x_j(k))$

然而在實際的系統上，各個因子對系統的重要程度並不見得完全相同，因此我們正視各個因子的權重不相等的實際情況，延伸上式中的關聯度的定義為

$$\gamma(x_i, x_j) = \sum_{k=1}^n \beta_k \gamma(x_i(k), x_j(k))$$

其中 β_k 表示因子 k 的常態化權重，由使用者決定，但必須滿足 $\sum_{k=1}^n \beta_k = 1$ 。

(e) 灰關聯序 (grey relational ordinal)：

根據灰色理論的定義，傳統的灰關聯度是表示兩個序列的關聯程度，而且為定性的分析，因此最重要的訊息是各個關聯度之數值大小排序，將 m 個比較序列對同一參考序列 x_0 的灰關聯根據所得之數值大小，加以順序排列，所組成一個大小的關係便稱為灰關聯序，數學模式的表示方式為：在參考序列 x_0 及比較序列 x_i

$$x_0 = (x_0(k)), x_i = (x_i(k)), k = 1, 2, 3, \dots, n, i = 1, 2, 3, \dots, m$$

中，如果 $\gamma(x_0, x_i) \geq \gamma(x_0, x_j)$ ，則稱 x_i 對 x_0 的關聯度大於 x_j 對 x_0 的關聯度，並且用 $x_i > x_j$ 表示，也稱為 x_i 和 x_j 的灰關聯序。

(f) 排出灰關聯序：

灰關聯度是表示兩個序列的關聯程度，其各個關聯度數值之前後排序才是最重要的訊息。

二、研究指標

都市經濟發展指標的研擬是推動都市經濟發展的重要工具，因此建立完整都市經濟發展指標體系則是一不可或缺的工作。一套健全的都市經濟發展指標體系其必須具有使用適宜性，政策相關性，定量化，指標可評價性等特徵。在文獻探討過程之後，本文為使實證結果能更合理地被解釋，在變數選取方面，

任何會對經濟發展可能產生正面與負面的影響與衝擊的因素都應被納入考慮，但也必須考量一些資料蒐集不易周全的問題，故本研究選取二級產業人口總數、三級產業產值人口總數、產業結構歧異度、失業率與勞動力參與率、外商投資、本地產業總資本額、產業廠商家數、產值、附加價值、附加價值率、歲入預算總額、歲出預算總額、經濟發展支出占總歲出預算比例等，為影響地方經濟發展的因素指標，透過灰關聯模型來驗證這些指標與高雄市主要產業的關聯性。

若都市的經營主體為政府部門，經濟體系便是都市發展的動力，因此擁有完善的經濟體系，當然也成為都市的驅動力，因此本文主要以生產環境與政府財政兩方面，分別就其二級產業人口總數、三級產業產值人口總數、產業結構歧異度、失業率與勞動力參與率、外商投資、本地產業總資本額、產業廠商家數、產值、附加價值、附加價值率、歲入預算總額、歲出預算總額、經濟發展支出占總歲出預算比例等加以評估，以期能有效完善城市系統中的經濟發展機能。各指標之詳細定義如下（亦請參考表一）：

（一）二級產業人口總數：

都市中的二級產業人口，是指高雄市工業，包含製造業、建築營造、水電工程、水泥製造等，可視為高雄市經濟發展的供給來源，因此在都市中二級產業人口愈多，其代表該產業在都市經濟發展的關聯度越強。

（二）三級產業人口總數：

三級產業主要是服務產業，包含批發及零售業、運輸及倉儲業、住宿及餐飲業、資訊及通訊傳播業、金融及保險業、不動產業、專業、科學及技術服務業、支援服務業、公共行政及國防、教育服務業、醫療保健及社會工作服務業、藝術娛樂業、休閒服務業及其他服務業等，三級產業產值人口比率較高，則代表該都市擁有較高的生活品質，但也不可能將三級產業人口提升到極高的狀況，故應視該城市性質而訂定適量的標準。

(三) 產業結構歧異度：

產業結構能反映出都市經濟活動特質，藉以判斷都市自給自足的能力。較高的產業結構歧異度顯示都市經濟發展的均衡，較能維持供給與需求平衡的狀態。

(四) 失業率與勞動參與率：

經濟發展的表現其中一個層面是經濟體系如何使用資源。因為勞工是經濟體系中的主要資源，讓勞工就業是經濟政策制定者最主要關心的議題。失業率是衡量想要找工作卻沒有工作的人口比率。而勞動參與率是衡量有報酬的工作或在家庭企業的無酬工作者的工作人口比率。此兩種比率可以讓政府當局用來觀察勞動市場與經濟發展之間的關連性及勞動市場的發展。

(五) 外商直接投資：在一定期間內的外商直接投資流量。

(六) 本地產業總資本額：以高雄市主要產業工業（含製造業）及服務業之總資本額為分析的基礎。

(七) 歲入預算總額：高雄市政府在一個會計年度內為支應歲出支出計畫所籌措之收入，但不包括債務之舉借以及前年度歲計剩餘之移用。

(八) 歲出預算總額：高雄市政府各機關在一個會計年度內為推行各項政務之一切支出計畫之總額，但是不包括債務之償還。

(九) 產業廠商家數：指分別投入工業（含製造業）及服務業的廠商家數。

(十) 產值：指某產出階段所生產的產品價值，而產品包含了有形商品與無形的勞務等。其為中間投入與附加價值的加總，綜合反映了產業關聯程度及生產新創價值。通常關聯產業分工越細，所需購買的中間投入越多。因此高產值可能來自於高附加價值、高中間投入成本或兩者兼備。中間投入是指在某生產階段，為了生產目的，向其他企業購買之原料、半成品或相關服務。

表一 本研究選取之經濟發展指標

指標項	單位	定義	測量方式	資料來源
二級產業人口總數	人	工業，包含製造業、建築營造、水電工程、水泥製造等。	無	中華民國統計資訊網縣市重要統計指標
三級產業人口總數	人	服務產業，包含批發及零售、運輸及倉儲、住宿及餐飲、資訊及通訊傳播、金融及保險、不動產、科學及技術服務、支援服務、公行及國防、教育、醫療及社工、藝術娛樂、休閒服務及其他服務業等。	無	中華民國統計資訊網縣市重要統計指標
產業結構歧異度	%	產業結構歧異度能反映出都市經濟活動特質，藉以判斷都市自給自足的能力。	$D = \sum (n/N)^2$ ， D 產業結構歧異度， n：工業或服務業的廠商數量， N：所有產業廠商總數。	中華民國統計資訊網縣市重要統計指標
失業率	%	衡量想要找工作卻沒有工作的人口比率。	失業率（%）＝ 失業者/勞動力*100% ＝失業者 / （失業者＋就業者） ×100%	中華民國統計資訊網縣市重要統計指標
勞動參與率	%	有報酬的工作或在家庭企業的無酬工作者的人口比率。	勞參率（%）＝ 勞動力/15歲以上民間人口×100%	中華民國統計資訊網縣市重要統計指標
外商直接投資	元/年	在一定期間內的外商直接投資流量。	無	中華民國統計資訊網縣市重要統計指標
本地產業總資本額	元	以高雄市工業（含製造業）及服務業之總資本額為分析基礎。	無	中華民國統計資訊網縣市重要統計指標
產值	元/年	指某產出階段所生產的產品價值，而產品包含了有形商品與無形的勞務等。	生產價值＋加工及修配收入＋其他營業收入	經濟部統計處

表一 本研究選取之經濟發展指標（續）

指標項	單位	定義	測量方式	資料來源
產業廠商家數	家數/年	指分別投入工業（含製造業）及服務業的廠商家數。	無	中華民國統計資訊網縣市重要統計指標
附加價值	元/年	是指各企業透過生產或是製造而新創造之價值。	附加價值＝生產總值－中間投入	經濟部統計處
附加價值率	%	附加價值率為附加價值占總產值的比重。	附加價值率（％）＝附加價值／產值×100%	經濟部統計處
歲入預算總額	千/元	高雄市政府在一個會計年度內為支應歲出支出計畫所籌措之收入，但不包括債務之舉借以及前年度歲計剩餘之移用。	無	中華民國統計資訊網縣市重要統計指標
歲出預算總額	千/元	高雄市政府各機關在一個會計年度內為推行各項政務之一切支出計畫之總額，但是不包括債務之償還。	無	中華民國統計資訊網縣市重要統計指標
經濟發展支出占總歲出預算比例	%	經濟發展支出除以高雄市政府各機關在一個會計年度內為推行各項政務之一切支出計畫之總額。	（農業預算支出＋工業預算支出＋交通預算支出＋其他經濟服務預算支出）÷總預算歲出×100	中華民國統計資訊網縣市重要統計指標

資料來源：本文整理。

（十一）附加價值：是指各企業透過生產或是製造而新創造之價值。也就是，附加價值是產值扣除中間投入的成本。附加價值主要是指企業雇用生產要素，例如勞動、土地、資本、企業經營等在中間投入上所新創造之產品與服務的價值。其為計算 GDP 的基礎，故從所得面來看，附加價值必然可區分為各生產要素的報酬，主要是工資、租金、利息和利潤。在經濟學的理論上，附加價值的計算方式簡潔明瞭，但是實務操作上卻有一些落差，尤其是今日的產品與產業較過去複雜，更加深了附加價值評估的困難度。目前主要的官方附加價值統計資料來自於行政院主計處與經濟部統計處，由於兩者資料有些出入，因此同時參考比較。兩者定義與差異如下。

1. 行政院主計處：

行政院主計處的附加價值是參考相關調查與公務統計指標進行編算，並於每五年依「工商及服務業普查」修正後公務資料與其他最新調查結果，進行五年的修正工作，其附加價值衡量內涵如下述（亦請參考表二）。

- （1）在生產總額（產值）的部分，行政院主計處區分製造業（包含礦業、水電燃氣業）與專業、科學及技術服務業兩類。兩者的生產總額計算都包括營業收入與其他營業收入，並都減去兼銷商品的銷售成本。製造業另外計入存貨的淨增加，並減去全年成品購入與出售原材物燃料成本。
- （2）在中間消費（投入）的部分，行政院主計處同樣區分製造業（包含礦業、水電燃氣業）與專業、科學及技術服務業兩類，皆包括了原材物料及燃料耗用總值與其他營業費用兩項。製造業則加上生產用電費與託外加工費。專業、科學及技術服務業則計入服務成本與佣金支出。
- （3）在生產毛額（附加價值）的部分，皆為生產總額減去中間消費，

而其中包含的項目為勞動報酬、營業盈餘、固定資本消耗與間接稅淨額四個部分。勞動報酬是指經常與非經常薪資或是福利津貼，營業盈餘則是指利息、租金、移轉支出、基金與利潤，間接稅淨額則包含貨物稅、進口稅、加值型營業稅與其他稅捐。

表二 行政院主計處附加價值衡量內涵

	製造業	專業、科學及技術服務業
生產總值（產值）＝	營業收入＋存貨淨增額＋其他非營業收入－全年成品購入成本－出售原材物料燃料及兼銷商品銷售成本	營業收入＋其他非營業收入－兼銷商品銷售成本
中間消費（投入）＝	原材物料耗品總值＋生產用燃料耗用總值＋生產用電費＋託外加工費＋其他營業費用	原材物料及燃料耗用總值＋服務成本＋佣金支出＋其他營業費用
生產毛額（附加價值）＝	生產總額－中間消費	生產總額－中間消費

資料來源：行政院主計處。

2. 經濟部統計處：

經濟部統計處的附加價值衡量是以工廠校正暨營運調查為統計基礎，其調查目的在於補足行政院主計處五年一次的工商普查資料，因此調查方法採全查方式實施，由各縣市工商管轄單位「遴派調查員實地校正調查」，調查單位是以工廠為單位。其對於附加價值的定義如下：

生產總值＝生產價值＋加工及修配收入＋其他營業收入

總投入＝中間投入＋原始投入

中間投入＝耗用原材物料＋耗用燃料＋代客加工由顧客提供支原材物料＋生產用電力費用＋其他費用

原始投入＝勞動報酬＋營業盈餘＋折舊（資本消耗）＋間接稅

附加價值＝生產總值－中間投入

（十二）附加價值率：由附加價值的角度探討高雄市的主要產業，目的在於探討這些主要產業所具備之「高值產業」，因此使用「附加價值率」這項指標，附加價值率為附加價值占總產值的比重，即附加價值率（%） $= \text{附加價值} / \text{產值} \times 100\%$ 。由於經濟發展的表現是建立在附加價值的統計基礎上，因此產業資料應設法以附加價值來呈現，方能以較為直接的方式反應出個別產業對總體經濟發展的貢獻。但是若單以附加價值率作為衡量的單一指標，其結果可能無法反映出個別產業在價值創造上的優越性，故應藉由其他指標作為衡量產業價值創造表現的參考，例如勞動生產力等。

三、研究困難

經濟統計資料是衡量整體經濟發展之先期指標，儘管官方統計資料能表現經濟發展之趨勢及類別消長，但容易受到政府法律變更，政策與統計方式改變影響，例如地下經濟等問題。本文可能遭遇之研究困難約略說明如下：1. 地下經濟規模及外部不經濟並沒有辦法被政府資料當中計算，難以忠實呈現高雄市的整體經濟發展；2. 因影響都市經濟發展的因素很多，除了本文所探討的經濟因素之外，政治、社會、地方文化及歷史等因素亦是存在的，但本文之分析結果因未觸及這些因素，無法得知其他因素對研究的影響為何；3. 因受限於地方政府月統計資料的蒐集及是否遺漏等關鍵問題，本文對於研究結論能否反應出真實的現象不做過度之推斷；4. 行政院主計處對於產值與附加價值等統計資料是按照產業類別來計算，並且修正部分低估與漏計情況，另以抽樣調查與稅務機關之財務報告對中間投入與其他生產成本加以估計，產值與中間投入於估計方法上仍然存在著操作性誤差，且因其資料來自各產業統計報告，無法確知在產品與廠商基礎上的附加價值，難以建立由上而下產業、廠商、產品的完整附加價值評估。另其工商普查為五年一次，也會形成研究上的即時性限制；5. 而在經濟部統計處是以工廠校正暨營運調查為主軸，其每年一次的普查，雖可以

補足行政院主計處工商普查的限制，但因資料整理與統計耗時甚鉅，故結果公布與資料時間有一至兩年的時間延遲，若需即時資訊仍須仰賴估計與預測，而使得數據多少有所偏誤；6. 官方統計採用行業標準類別，但因台灣產業發展快速，許多新興且具有發展潛力的產業崛起，傳統的分類方式已不符合當前產業分析與研究之需求。而本文的研究方法是使用灰關聯分析法，此方法主要是針對在系統模型之不明確性及資訊之不完整性之下，進行關於系統之關聯分析，並能對事物的不確定性（not certainty）、多變量輸入（multi-input）、離散的數據（discrete data）及數據不完整（not enough）做有效的處理（溫坤禮、趙忠賢、張宏志、陳曉瑩、溫惠筑，2009）。因此，灰關聯分析法可以根據官方資料的缺失，所造成的研究困難盡量彌補。

肆、研究結果

本文在分析高雄市主要產業以及與經濟發展指標之間的關聯性，採用的研究方法是灰關聯分析法。本文以產業產值做為參考數列，分別找出各指標數列與參考數列之「對應差數列表」，再計算各指標數列對參考數列之關聯係數，最後找出各指標數列對參考數列之關聯度。現歸納出本文所採用的指標項目，在產值部分，由於經濟部統計處的調查方法採全查方式實施，由各縣市工商管轄單位「遴派調查員實地校正調查」，調查單位是以工廠為單位，較貼近於各縣市實際情況，因此採用經濟部統計處的資料。

一、服務業與經濟指標之灰關聯分析

（一）以 2010 年服務業產值為基準，進行標準化處理：

由於各項指標的數據，可能因為計算單位不同，不便於比較，或是在比較時難以得到正確的結論，因此在進行灰關聯分析時，一般都要進行標準化的數據處理（如表三）。

表三 服務業與經濟標之灰關聯標準化數據處理表

經濟指標	2010	2011	2012	2013	2014	2015
服務業產值	1	1.064	1.042	1.062	1.101	1.032
產業結構歧異度	1	0.999	1.001	1.01	1.002	1.008
勞動參與率	1	0.997	0.998	0.998	0.997	1.002
失業率	1	0.846	0.827	0.808	0.75	0.731
歲入	1	1.1	1.012	1.093	1.135	1.087
歲出	1	1.093	1.077	1.053	1.089	1.034
經濟發展支出占總歲出預算比例	1	0.706	0.551	0.478	0.634	0.718
廠商家數	1	1.012	1.022	1.039	1.046	1.054
產業總資本額	1	1.027	1.045	1.073	1.095	1.105
外商直接投資	1	0.857	0.854	0.947	0.933	0.969

資料來源：本文整理。

（二）求最大差值與最小差值：找出服務業各指標數列與參考數列之「對應差數列表」（如表四）。

表四 服務業與經濟指標之灰關聯對應差數列表

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Min(k)	Max(k)
$\Delta_{min.}=\forall j \in i \forall k \parallel x_0(k)-x_j(k) \parallel$	0	0.06	0.04	0.05	0.09	0.02	0	0.099
$\Delta_{max.}=\forall j \in i \forall k \parallel x_0(k)-x_j(k) \parallel$		5	1	2	9	4		
$\Delta_{min.}=\forall j \in i \forall k \parallel x_0(k)-x_j(k) \parallel$	0	0.06	0.04	0.06	0.10	0.03	0	0.104
$\Delta_{max.}=\forall j \in i \forall k \parallel x_0(k)-x_j(k) \parallel$		7	4	4	4	0		
$\Delta_{min.}=\forall j \in i \forall k \parallel x_0(k)-x_j(k) \parallel$	0	0.21	0.21	0.25	0.35	0.30	0	0.351
$\Delta_{max.}=\forall j \in i \forall k \parallel x_0(k)-x_j(k) \parallel$		8	5	4	1	1		
$\Delta_{min.}=\forall j \in i \forall k \parallel x_0(k)-x_j(k) \parallel$	0	0.03	0.03	0.03	0.03	0.05	0	0.055
$\Delta_{max.}=\forall j \in i \forall k \parallel x_0(k)-x_j(k) \parallel$		6		1	4	5		
$\Delta_{min.}=\forall j \in i \forall k \parallel x_0(k)-x_j(k) \parallel$	0	0.02	0.03	0.00	0.01	0.00	0	0.035
$\Delta_{max.}=\forall j \in i \forall k \parallel x_0(k)-x_j(k) \parallel$		9	5	9	2	2		
$\Delta_{min.}=\forall j \in i \forall k \parallel x_0(k)-x_j(k) \parallel$	0	0.35	0.49	0.58	0.46	0.31	0	0.584
$\Delta_{max.}=\forall j \in i \forall k \parallel x_0(k)-x_j(k) \parallel$		8	1	4	7	4		
$\Delta_{min.}=\forall j \in i \forall k \parallel x_0(k)-x_j(k) \parallel$	0	0.05	0.02	0.02	0.05	0.02	0	0.055
$\Delta_{max.}=\forall j \in i \forall k \parallel x_0(k)-x_j(k) \parallel$		2		3	5	2		
$\Delta_{min.}=\forall j \in i \forall k \parallel x_0(k)-x_j(k) \parallel$	0	0.03	0.00	0.01	0.00	0.07	0	0.073
$\Delta_{max.}=\forall j \in i \forall k \parallel x_0(k)-x_j(k) \parallel$		7	3	1	6	3		
$\Delta_{min.}=\forall j \in i \forall k \parallel x_0(k)-x_j(k) \parallel$	0	0.20	0.18	0.11	0.16	0.06	0	0.207
$\Delta_{max.}=\forall j \in i \forall k \parallel x_0(k)-x_j(k) \parallel$		7	8	5	8	3		

資料來源：本文整理。

（三）關聯係數：比較服務業各指標數列對參考數列之關聯係數（如表五），假設辨識係數（ ζ ）為 0.5。

表五 服務業與經濟指標之灰關聯係數

經濟指標	2010	2011	2012	2013	2014	2015
產業結構歧異度	1	0.444	0.559	0.5	0.344	0.178
勞動參與率	1	0.448	0.542	0.448	0.788	0.634
失業率	1	0.193	0.195	0.17	0.129	0.147
歲入	1	0.059	0.634	0.627	0.605	0.486
歲出	1	0.642	0.598	0.852	0.813	0.963
經濟發展支出占總歲出預算比例	1	0.127	0.096	0.082	0.1	0.142
廠商家數	1	0.5	0.722	0.184	0.086	0.191
產業總資本額	1	0.584	0.945	0.825	0.897	0.416
外商直接投資	1	0.201	0.217	0.311	0.236	0.452

資料來源：本文整理。

所謂關聯程度，實質上是曲線間幾何形狀的差別程度，因此曲線間差值大小，可作為關聯程度的衡量尺度。在灰關聯係數中，辨識係數（ ζ ）的功能主要是作背景值和待測物之間的對比，數值的大小可以依據實際的需要做適當之調整。一般而言，辨識係數的數值均取為 0.5，但是為了加大結果的差異性，可以依實際需要做調整。

（四）求關聯度：因為關聯係數是各指標數列與參考數列在曲線中各點的關聯程度值，所以它的數值不止一個，但是訊息過於分散不便於進行整體性比較，因此有必要將各個曲線中的各點的關聯係數集中為一個數值，也就是求其平均值，做為各指標數列與參考數列間關聯程度的數量表示（如表六）。

四、工業（含製造業）與經濟指標之灰關聯分析

（一）以 2010 年工業（含製造業）產值為基準，進行標準化處理（如表七）。

表六 服務業與經濟指標之灰關聯度

經濟指標	灰關聯度	灰關聯序
產業結構歧異度	0.504	5
勞動參與率	0.643	3
失業率	0.306	8
歲入	0.569	4
歲出	0.811	1
經濟發展支出占總歲出預算比例	0.258	9
廠商家數	0.447	6
產業總資本額	0.778	2
外商直接投資	0.403	7

資料來源：本文整理。

表七 工業（含製造業）與經濟標之灰關聯標準化數據處理表

經濟指標	2010	2011	2012	2013	2014	2015
工業（含製造業）產值	1	1.048	1.059	1.108	1.162	1.216
產業結構歧異度	1	1.016	1.021	1.006	1.001	0.998
勞動參與率	1	0.997	0.998	0.998	0.997	1.002
失業率	1	0.846	0.827	0.808	0.75	0.731
歲入	1	1.1	1.012	1.093	1.135	1.087
歲出	1	1.093	1.077	1.053	1.089	1.034
經濟發展支出占總歲出預算比例	1	0.706	0.551	0.478	0.634	0.718
廠商家數	1	1.008	1.007	1.059	1.06	1.093
產業總資本額	1	1.195	1.062	1.257	1.012	1.238
二級產業人口總數	1	1.03	1.06	1.09	1.146	1.202
外商直接投資	1	0.857	0.854	0.947	0.933	0.969

資料來源：本文整理。

（二）求最大差值與最小差值：找出工業（含製造業）各指標數列與參考數列之「對應差數列表」（如表八）。

表八 工業（含製造業）與經濟指標之灰關聯對應差數列表

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Min(k)	Max(k)
$\Delta_{min.}=\forall j \in i \forall k \parallel x_0(k)-x_j(k) \parallel$ $\Delta_{max.}=\forall j \in i \forall k \parallel x_0(k)-x_j(k) \parallel$	0	0.032	0.038	0.102	0.151	0.218	0	0.218
$\Delta_{min.}=\forall j \in i \forall k \parallel x_0(k)-x_j(k) \parallel$ $\Delta_{max.}=\forall j \in i \forall k \parallel x_0(k)-x_j(k) \parallel$	0	0.051	0.061	0.11	0.165	0.214	0	0.214
$\Delta_{min.}=\forall j \in i \forall k \parallel x_0(k)-x_j(k) \parallel$ $\Delta_{max.}=\forall j \in i \forall k \parallel x_0(k)-x_j(k) \parallel$	0	0.202	0.232	0.3	0.412	0.485	0	0.485
$\Delta_{min.}=\forall j \in i \forall k \parallel x_0(k)-x_j(k) \parallel$ $\Delta_{max.}=\forall j \in i \forall k \parallel x_0(k)-x_j(k) \parallel$	0	0.052	0.047	0.015	0.027	0.129	0	0.129
$\Delta_{min.}=\forall j \in i \forall k \parallel x_0(k)-x_j(k) \parallel$ $\Delta_{max.}=\forall j \in i \forall k \parallel x_0(k)-x_j(k) \parallel$	0	0.045	0.018	0.055	0.073	0.182	0	0.182
$\Delta_{min.}=\forall j \in i \forall k \parallel x_0(k)-x_j(k) \parallel$ $\Delta_{max.}=\forall j \in i \forall k \parallel x_0(k)-x_j(k) \parallel$	0	0.342	0.508	0.63	0.528	0.498	0	0.63
$\Delta_{min.}=\forall j \in i \forall k \parallel x_0(k)-x_j(k) \parallel$ $\Delta_{max.}=\forall j \in i \forall k \parallel x_0(k)-x_j(k) \parallel$	0	0.04	0.052	0.049	0.102	0.123	0	0.123
$\Delta_{min.}=\forall j \in i \forall k \parallel x_0(k)-x_j(k) \parallel$ $\Delta_{max.}=\forall j \in i \forall k \parallel x_0(k)-x_j(k) \parallel$	0	0.147	0.003	0.149	0.15	0.022	0	0.149
$\Delta_{min.}=\forall j \in i \forall k \parallel x_0(k)-x_j(k) \parallel$ $\Delta_{max.}=\forall j \in i \forall k \parallel x_0(k)-x_j(k) \parallel$	0	0.018	0.001	0.018	0.016	0.014	0	0.018
$\Delta_{min.}=\forall j \in i \forall k \parallel x_0(k)-x_j(k) \parallel$ $\Delta_{max.}=\forall j \in i \forall k \parallel x_0(k)-x_j(k) \parallel$	0	0.191	0.205	0.161	0.229	0.247	0	0.247

資料來源：本文整理。

（三）關聯係數：比較工業（含製造業）各指標數列對參考數列之關聯係數（如表九），假設辨識係數（ ζ ）為 0.5。

（四）求關聯度：因為關聯係數是各指標數列與參考數列在曲線中各點的關聯程度值，所以它的數值不止一個，但是訊息過於分散不便於進行整體性比較，因此有必要將各個曲線中的各點的關聯係數集中為一個數值，也就是求其平均值，做為各指標數列與參考數列間關聯程度的數量表示（如表十）。

表九 工業（含製造業）與經濟指標之灰關聯係數

經濟指標	2010	2011	2012	2013	2014	2015
產業結構歧異度	1	0.886	0.868	0.709	0.623	0.533
勞動參與率	1	0.83	0.803	0.694	0.601	0.548
失業率	1	0.552	0.518	0.454	0.377	0.339
歲入	1	0.827	0.841	0.943	0.902	0.659
歲出	1	0.847	0.933	0.713	0.773	0.578
經濟發展支出占總歲出預算比例	1	0.421	0.329	0.283	0.32	0.333
廠商家數	1	0.862	0.827	0.836	0.709	0.669
產業總資本額	1	0.629	0.988	0.626	0.624	0.919
二級產業人口總數	1	0.933	0.996	0.933	0.943	0.947
外商直接投資	1	0.566	0.548	0.607	0.521	0.502

資料來源：本文整理。

表十 工業（含製造業）與經濟指標之灰關聯度

經濟指標	灰關聯度	灰關聯序
產業結構歧異度	0.77	6
勞動參與率	0.746	7
失業率	0.54	9
歲入	0.862	2
歲出	0.802	4
經濟發展支出占總歲出預算比例	0.448	10
廠商家數	0.817	3
產業總資本額	0.798	5
二級產業人口總數	0.959	1
外商直接投資	0.624	8

資料來源：本文整理。

伍、研究分析與討論

經上述研究結果，本文進一步就高雄市服務業以及工業（含製造業）與經濟發展指標的關聯性，分析探討這些產業指標對高雄市都市經濟發展的影響程度。首先關注服務業及工業（含製造業）在灰關聯序排名前三的經濟指標，其次探討灰關聯度低於 0.8 的經濟指標。

一、服務業與工業（含製造業）灰關聯序前三名的經濟指標

（一）服務業灰關聯分析與討論

從服務業的灰關聯度與灰關聯序來分析，以歲出、產業總資本額及勞動參與率與服務業的產值關聯度較高（如表十一），主要分析如下：

1. 歲出是指高雄市政府各機關在一個會計年度內為推行各項政務之一切支出計畫之總額，但是不包括債務之償還。對於政府支出與經濟發展的關係，本文主要是強調政府支出在公共建設，可以成為私部門在生產過程提高生產要素之邊際生產力，使得政府支出成為提升經濟發展之一個重要因素。
2. 產業總資本額是以高雄市服務業之總資本額為分析的基礎。一般認為資本存量是經濟產出的一個關鍵性決定因素，但是資本存量會隨著時間的經過而改變，且這些改變可以導致經濟成長，尤其有兩個因素可以影響資本存量，分別是投資與折舊。就經濟學的定義而言，流量的概念就是投資，存量的概念就是資本，所以可以驗證產業總資本額與高雄市服務業產值有著高度的關聯性。
3. 勞動參與率是衡量有報酬的工作或在家庭企業的無酬工作者的比率。此比率可以讓政府當局用來觀察勞動市場與經濟發展之間的關連性及勞動市場的發展。而根據灰關聯的分析，勞動參與率與高雄市的經濟發展有高度的指標，顯示政府若能提升市民的勞動參與率，可以加速高雄市的經濟發展。

表十一 服務業與工業（含製造業）灰關聯序前三名的經濟指標

灰關聯序	服務業經濟指標		工業（含製造業）經濟指標	
	項目	灰關聯度	項目	灰關聯度
1	歲出	0.811	二級產業人口總數	0.959
2	產業總資本額	0.778	歲入	0.862
3	勞動參與率	0.643	廠商家數	0.817

資料來源：本文整理。

（二）工業（含製造業）灰關聯分析與討論

工業（含製造業）的灰關聯度，以二級產業人口總數、歲入與廠商家數與工業（含製造業）的產值關聯度較高（如表十一），主要分析如下：

1. 二級產業人口總數：都市中的二級產業（工業）人口，是高雄市主要產業，包含製造業、建築營造、水電工程、水泥製造等，可視為高雄市經濟發展的供給來源，因此在都市中二級產業人口愈多，其代表該產業在都市經濟發展的關聯度越強。而從事二級產業人口總數也就是從事二級產業的勞動力，當勞動力人數愈多，工人愈多，就會有更多的經濟生產。
2. 歲入：是指高雄市政府在一個會計年度內為支應歲出支出計畫所籌措之收入，但不包括債務之舉借以及前年度歲計剩餘之移用。高雄市的歲入來源主要是稅課收入，這些稅課抽入包含遺產及贈與稅、菸酒稅、土地稅、房屋稅、使用牌照稅、契稅、印花稅、娛樂稅、特別稅與統籌分配稅等等。而本文實證分析發現，有關政府稅收與經濟發展有高度的關聯性，可以建議高雄市政府利用歲收，來幫助地方的經濟發展。
3. 廠商家數：指投入工業（含製造業）的廠商家數。因此在都市中投入工業（含製造業）的廠商家數愈多，代表其與高雄市經濟發展的關聯度越強。廠商家數越多，也可以形成產業群聚的效果，而廠商為何要選擇群聚？主要是因為產業廠商進行許多經濟活動，彼此可以相互依賴與互動，而許多的產業活動或是服務，對於其他產業的活動或是服務也是互有助益的，因為可以增加生

產經濟或是因為生產或是服務而降低成本，而產業群聚也可透過組織方式獲取新的互補技術，從當中獲得利益，加快學習過程，降低交易成本，克服市場障礙，進而取得合作效益分散風險。

從灰關聯度觀察，可以發現工業（含製造業）與經濟發展指標的灰關聯度，有多達四個，其關聯度高達 0.8 以上，分別是二級產業人口總數、歲入、廠商家數與歲出；而服務業與經濟發展指標的灰關聯度只有歲出一個超過 0.8，所以可以知道高雄市的工業（含製造業）與經濟發展有高度的關聯性，而高雄市政府應該持續工業（含製造業）的資源與優勢，持續與協助與其相關的經濟發展指標。

二、服務業與工業（含製造業）灰關聯度低於 0.8 的經濟指標

其他相關的經濟發展指標雖然灰關聯度沒有超過 0.8 以上，但是也跟地方經濟發展有關連性，因此分別整理並予以探討。

（一）服務業灰關聯度在 0.2-0.8 之間的經濟指標（如表十二）

表十二 服務業灰關聯度在 0.2-0.8 之間的經濟指標

經濟指標	灰關聯度
產業結構歧異度	0.504
勞動參與率	0.643
失業率	0.306
歲入	0.569
經濟發展支出占總歲出預算比例	0.258
廠商家數	0.447
產業總資本額	0.778
外商直接投資	0.403

資料來源：本文整理。

（二）工業（含製造業）灰關聯度在 0.4-0.8 之間的經濟指標（如表十三）

表十三 工業（含製造業）灰關聯度在 0.4-0.8 之間的經濟指標

經濟指標	灰關聯度
產業結構歧異度	0.77
勞動參與率	0.746
失業率	0.54
經濟發展支出占總歲出預算比例	0.448
產業總資本額	0.798
外商直接投資	0.624

資料來源：本文整理。

從上述兩個不同產業之經濟指標列表可以發現，工業（含製造業）的產業結構歧異度、勞動參與率、失業率、經濟發展支出占總歲出預算比例與外商直接投資的灰關聯度，明顯都高於服務業，可見與工業（含製造業）有關的經濟指標和高雄市的經濟發展是有高度的關聯性，而不論是工業（含製造業）或是服務業，其產業總資本額的灰關聯度相差不多，所以只要產業願意多增加其資本額，對於高雄市的經濟發展都是正向的。

高雄市長陳菊在 2016 年 4 月 11 日的高雄市議會召開第二屆第三次定期大會市長施政報告中指出，在縣市合併後，大高雄力圖翻轉，而翻轉計畫需要中央的政策與財政支持，因此陳菊向新政府提出兩項財政訴求：第一是公平分配北高兩市的勞健保補助；第二是盡速修正財政收支劃分法（蔡孟妤，2016）。其次，縣市合併後，高雄市面積擴大 18 倍，人口增加 124 萬，但是中央對於大高雄的補助漸少 818 億，因此針對財劃法，高雄市的訴求是企盼中央提高統籌分配稅款財源中的所得稅提撥比例，釋出更多的財源給地方，幫助高雄經濟發展。由本文的分析中可以看出，不論是服務業或是工業（含製造業）其經濟指標中的歲入和歲出，都與高雄市的經濟發展有高度的關聯性，也可以支持高

雄市長陳菊的訴求，期盼新政府與地方政府多對話，重新檢討相關的制度，幫助高雄市經濟持續發展。

在創造就業方面，陳菊表示，隨著全球貿易版圖的變化，高雄市政府積極對國內外廠商招商，在 2015 年，高雄市新增投資廠商 52 家，投資新台幣 312 億元，創造 5,129 個就業機會。為獎勵投資，制定「高雄市促進產業發展自治條例」，帶動投資金額 59 億元，創造就業機會 2,336 人。在工業（含製造業）方面，漢翔航空工業岡山廠已經動土，未來將開發生產新一代綠能引擎機匣；駐龍精密機械為爭取更多國際飛機製造商的訂單，將興建二期廠房；穎明工業也擴大投資，將原舊廠區改建為營運中心。在服務業方面，大魯閣草衙道購物中心，在 2016 年 5 月開幕，是服務業方面的重大投資。本文研究分析也發現服務業在廠商總資本額與勞動參與率皆與高雄市經濟發展有高度關聯性，而高雄市政府也積極吸引投資與創造就業，使失業率持續下降，顯示高雄市的就業環境持續進步當中（高雄市議會公報，2016）。

本文研究也發現，外商直接投資，不論是服務業或是工業（含製造業）都有超過 0.4 以上的灰關聯度，尤其工業（含製造業），其灰關聯度更達 0.624，而高雄市政府也積極媒合外商直接投資，例如媒合高雄與日本企業合作，促成日本講談社與智崙資訊科技成立合資公司；日月光與日本 TDK 株式會社成立日月暘電子；日本液晶用偏光板保護膜大廠「藤森工業株式會社」旗下的台灣賽諾世在高雄科學園區設廠；台灣日東也在前鎮加工區新建廠房。這些外商直接投資，確實能促進高雄經濟發展。

陸、研究結論與建議

本文研究發現，高雄市主要產業服務業與工業（含製造業）與經濟發展指標的關聯性分析中，服務業與經濟發展指標當中的歲出、產業總資本額與勞動參與率的灰關聯度最高；而工業（含製造業）與經濟發展指標當中的二級產業

人口總數、歲入與廠商家數的灰關聯度最高。而歲出與歲入又與政府的財政政策有關，理論上，政府為融通公共支出，必須藉由財政收入因應，因此政府收支是一體兩面，而在實務上，政府不論採取量入為出還是量出為入，其收入與支出都會有密切的關係，也與本文的分析相同，不論是工業（含製造業）或是服務業，皆與政府的歲出及歲入有高度的關聯性。

除了歲入與歲出兩個經濟指標之外，本文研究也發現，廠商總資本額、勞動參與率與外商直接投資，都與高雄市的經濟發展有高度相關，因此，為謀求高雄市經濟能夠持續性地推展，期望市政府能整合高雄市本身的資源與優勢，善用財政政策，配合整體的產業發展方向，並且能制定適當的產業政策以提高產業的投資意願，以及適合的勞工政策以提高勞工就業率，進而創造產業的發展潛能。

另外，在研究的過程中發現，由於參考的指標不夠週全，各地方政府所擬定的都市「綜合發展計畫」中，缺乏同時考量產業與勞工人能持續性發展為基礎的指標，造成實施與研究上的困擾，因此本文建議高雄市未來能發展更多元更完善於都市經濟發展的指標，由於都市經濟發展的模式，受都市產業資源條件的影響甚鉅，都市經濟發展指標之建立，也是由產業資源基礎資料的蒐集分析開始，故高雄市政府首先應建立都市產業資源基礎資料。且由於各都市層級之不同，其功能與規模亦隨之而異，都市之定位自當有所不同，因此，高雄市應回顧其過去的發展歷程，檢視其人口及資源的內容，儘速確定其都市經濟發展的定位與內涵，作為建立「高雄市都市經濟發展指標」的指導原則。而適合高雄市經濟發展指標之選取準則應具有「前瞻性」、「易辨識性」、「長期性」、「國際性」、「可測度性」。

最後，在蒐集資料的過程當中，官方提供的資料庫受到許多因素影響，例如地下經濟、地方政府月統計資料的蒐集及是否遺漏、產值與中間投入於估計方法上存在著操作性誤差，以及工商普查為五年一次，會形成研究上的即時性限制等因素，增加許多研究上的困難度，因此建議，高雄市政府能強化相關

經濟發展指標統計資料庫的建置，以期能夠明確地評估經濟發展目標達成的程度，提供決策者、規劃者、開發者、管理者、評估者皆有參考的依據，以建構一個健康、安全、合作、共生、生態、智慧、互惠與公平的都市。

參考文獻

- 王鳳生（2001）。〈高雄市產業網絡與區域競爭力研究〉，高雄市政府研究發展考核委員會委託研究（計畫編號 kcgrdec-8909）。高雄：高雄市政府研究發展考核委員會。
- (Feng-Sheng Wang [2001]. "Research on Industrial Networks and Regional Competitiveness in Kaohsiung City." Commissioned by the Kaohsiung Municipal Government Research, Development and Evaluation Committee (Plan No. kcgrdec-8909). Kaohsiung: Kaohsiung Municipal Government Research, Development and Evaluation Committee.)
- 田慧琦（2010）。〈台灣失業率和產出之關聯及可能影響因素探討—歐肯法則（Okun's Law）實證分析〉，《中央銀行季刊》，第 32 卷，第 3 期，頁 29-65。
- (Hui-Qi Tain [2010]. "The Association Between Taiwan's Unemployment Rate and Output and Explore the Factors Affected-An Empirical Analysis of Okun's law." *Central Bank of China Quarterly Bulletin*, Vol. 32, No. 3:29-65.)
- 江啓臣、黃富娟（2006）。〈全球化下城市競爭力指標之探討〉，《研考雙月刊》，第 30 卷，第 5 期，頁 27-41。
- (Johnny C. Chiang and Florencia Fu-Chuan Huang [2006]. "Exploring City Competitiveness Index under Globalization." *RDEC Bimonthly*, Vol. 30, No. 5:27-41).
- 江靜儀（2006）。〈歐肯法則（Okun's Law）—臺灣實證研究〉，《經濟論文》，第 34 卷，第 3 期，頁 355-389。
- (Ching-Yi Chiang [2006]. "Okun's Law: Empirical Evidence in Taiwan." *Academia Economic Papers*, Vol. 34, No. 3:355-389.)
- 李永展、林世堅、黃慶銘（2008）。〈台北市永續發展指數之建構及應用〉，《建築學報》，第 65 期，頁 1-26。
- (Yung-Jaan Lee, Shih-Jien Lin, and Ching-Ming Huang [2008]. "Construction and Application of Taipei's Sustainable Development Index." *Journal of Architecture*, No. 65:1-26.)
- 李誠（1975）。〈台灣勞動供給之初步分析，1964-1973〉，李誠（編），《台灣人力資源論文集》，頁 119-146。台北：聯經出版事業公司。
- (Cheng Li [1975]. "Preliminary Analysis of Labor Supply in Taiwan, 1964-1973." In Cheng Li [ed.], *Proceedings of Taiwan Human Resources* [pp. 119-146]. Taipei: Joint Publishing Company.)
- 李樸堅（2011）。〈高雄市產業發展面對的挑戰及推動策略〉，《城市發展》，第 12 期，頁 119-133。
- (Liang-Chien Lee [2011]. "Industry Development in Kaohsiung City: Challenges and Promotion Strategies." *City Development*, No. 12:119-133.)
- 林淑敏（2010）。〈歐肯法則在我國之實證研究〉，「主計建制八十週年慶祝活動系列—經濟及社會指標之發展、應用與挑戰座談會」。台北：主計處，9 月 29 日。
- (Shu-Min Lin [2010]. "Empirical Study on the Law of Okun in China." Paper presented at the Series of Celebrations on the Eightieth Anniversary of the Establishment of the

- Organization-Symposium on the Development, Application and Challenges of Economic and Social Indicators. Taipei: Chief Accounting Office, September 29.)
- 吳中書、林金龍（2004）。《勞動市場核心總體經濟模型之建置》。台北：行政院經濟建設委員會。
- (Chung-Shu Wu and Jin-Lung Lin [2004]). *Construction of the Core Economic Model of the Labor Market*. Taipei: Council for Economic Planning and Development, Executive Yuan.)
- 吳濟華（1996）。〈高雄地區產業發展策略之研究〉，《臺灣經濟》，第230期，頁23-41。
- (Ji-Hwa Wu [1996]. "A Study of Industrial Development Strategies in Kaohsiung." *Taiwan Economy*, No. 230:23-41.)
- 周天穎、賴玉真、杜雅齡（2015）。〈國際智慧城市發展指標與評比機制〉，《國土及公共治理季刊》，第3卷，第2期，頁8-18。
- (Tian-Yin Chou, Yu-Chen Lai, and Ya-Ling Du [2015]. "International Smart Urban Development Indicators and Evaluation Mechanisms." *Public Governance Quarterly*, Vol. 3, No. 2:8-18.)
- 施明昌、蔡振章、李亭林（2004）。《適合高雄未來發展的產業分析》。高雄市政府研究發展考核委員會委託研究。
- (Ming-Chang Shih, Tseng-Chang Tsai, and Ting-Lin Lee [2004]. *The Industrial Analysis of Future Development for Kaohsiung*. Kaohsiung Municipal Government Research and Development Assessment Committee Project.
- 姜樹翰、黃仁德（2007）。〈台灣製造業都市聚集經濟之研究〉，《台灣土地研究》，第10卷，第2期，頁127-149。
- (Shu-Hen Chiang and Jen-Te Hwang [2007]. "An Investigation of Urban Agglomeration Economies in Taiwanese Manufacturing." *Journal of Taiwan Land Research*, Vol. 10, No. 2:127-149.)
- 郎偉芳（2011）。〈歐洲主權債務危機分析—概述、因應措施及影響〉，行政院經濟建設委員會綜合企劃處（主編），《綜合規劃研究100年》，頁139-167。台北：行政院經濟建設委員會。
- (Wei-fang Lang [2011]. "European Sovereign Debt Crisis Analysis: Overview, Response Measures and Impact." In Department of Planning of Council for Economic Planning and Development, Executive Yuan [ed.], *Comprehensive Planning Research 100* [pp. 139-167]. Taipei: Council for Economic Planning and Development, Executive Yuan.)
- 高雄市議會公報（2016）。〈二、高雄市政府施政報告〉，《高雄市議會公報》，第11卷，第10期，頁7704-7970。
- (Kaohsiung City Council Gazette [2016]. "II. Kaohsiung Municipal Government Administration Report." *Kaohsiung City Council Gazette*, Vol. 11, No. 10:7704-7970.)
- 馬信行（2005）。〈國際競爭力之比較對教育政策之啓示—以台灣為例〉，《教育政策論壇》，第8卷，第1期，頁25-42。
- (Hsen-Hsing Ma [2005]. "Comparison of International Competitiveness: Implications for Educational Policy: A Case Study of Taiwan." *Educational Policy Forum*, Vol. 8, No. 1:25-42.)

- 張昌吉（1992）。〈我國勞工薪資所得與決定因素之分析〉，《政大勞動學報》，第1期，頁111-126。
- (Chun-Chig Chang [1992]. "Analysis of Income and Determinants of China's Labor Salary." *Bulletin of Labour Research*, No. 1:111-126.)
- 張晉芬（1996）。〈女性勞動者婚育離職原因之探討〉，「中研院社會學研究所小型專題研討會第三回：台灣勞動研究」論文。台北：中研院社會學研究所，6月7日。
- (Chin-Fen Chang [1996]. "Discussion on the Causes of Marriage and Resignation of Female Laborers." Paper presented at the Third Session of the Seminar on Small-scale Symposium of the Institute of Sociology, Academia Sinica: Taiwan Labor Studies. Taipei: Institute of Sociology, Academia Sinica, June 7.)
- 張偉哲（2000）。〈廣義灰關聯生成模型之研究〉，《中國灰色系統期刊》，第3卷，第1期，頁53-62。
- (Wei-Che Chang [2000]. "Research on Generalized Gray Relational Generation Model." *Journal of Chinese Grey System*, Vol. 3, No. 1:53-62.)
- 曹淑琳（2012）。《總體經濟學》，高雄：旻學出版社。
- (Shuling Tsao [2012]. *Macroeconomics*. Kaohsiung: Min-Sher Publishing Company.)
- 陳正亮、謝振環（2011）。《總體經濟學》。台北：東華出版社。
- (Jenq-Lian Chen and Chen-Huan Shieh [2011]. *Macroeconomics*. Taipei: Tun-Hwa Publishing Company.)
- 陳冠位、歐陽宇、施鴻志（2007）。〈城市競爭力評量系統之研究〉，《嘉南學報》，第33期，頁485-508。
- (Kuan-Wei Chen, Yu Ouyang, and Hung-Chih Shih [2007]. "Study on the Evaluating System of City Competitiveness." *Chia-Nan Annual Bulletin*, No. 33:485-508.)
- 溫坤禮、趙忠賢、張宏志、陳曉瑩、溫惠筑（2009）。《灰色理論》。台北：五南圖書出版公司。
- (Kun-Li Wen, Zhong-Xian Zhao, Hong-Zhi Zhang, Xiao-Ying Chen, and Hui-Zhu Wen [2009]. *Grey System Theory and Applications*. Taipei: Wu-Nan Book Inc.)
- 萬哲鈺、高崇瑋（2008）。〈不對稱歐肯法則之臺灣實證〉，《台灣經濟預測與政策》，第39卷，第1期，頁1-31。
- (Jer-Yuh Wan and Chung-Wei Kao [2008]. "Asymmetry Okun's Law: Evidence from Taiwan." *Taiwan Economic Forecast and Policy*, Vol. 39, No. 1:1-31.)
- 蔡孟妤（2016）。〈批馬總統財政不公陳菊—高雄需要財政正義〉，4月11日，聯合新聞網網站。
<https://udn.com/news/story/6656/1621413>。2016/12/10。
- (Meng-Yu Tsai [2016]. "Criticism of President Ma's Financial Injustice Chen Chu: Kaohsiung Needs Financial Justice." UDN Website, April 11. <https://udn.com/news/story/6656/1621413> [accessed December 10, 2016].)
- 蔡動雄、張隆盛、陳錦賜、廖美莉（2001）。〈都市永續發展指標的建立〉，《國政研究報告》，永續（研）090-013號。台北：財團法人國家政策研究基金會。

- (Hsun-Hsiung Tsai, Lung-Sheng Chang, Jin-Ci Chen and Mei-Li Liao [2001]. "Sustainable Urban Development Indicators." *National Policy Research Report, Sustainability (Research) 090-013*. Taipei: National Policy Foundation.)
- 蔡青龍（1988）。〈婦女勞動再參與的初步分析〉，《經濟論文叢刊》，第16卷，第2期，頁149-174。
- (Qing-Long Tsai [1988]. "A Preliminary Analysis of Women's Re-engagement." *Economic Papers Series*. Taiwan Economic Review, Vol. 16, No. 2:149-174.)
- 蔡金坤（1997）。〈台灣南部區域優勢產業之研究〉，《經濟情勢暨評論》，第2卷，第4期，頁162-174。
- (Chin-Kun Tsai [1997]. "A Study of Regional Advantage Industries in Southern Taiwan." *Economic Situation and Review*, Vol. 2, No. 4:162-174.)
- 鄧振源、曾國雄（1989a）。〈層級分析法（AHP）的內涵與應用（上）〉，《中國統計學報》，第27卷，第6期，頁7-24。
- (Junn-Yuan Deng and Gwo-Hshiung Tzeng [1989a]. "Connotation and Application of Analytic Hierarchy Process (I)." *Journal of the Chinese Statistics Association*, Vol. 27, No. 6:7-24.)
- （1989b）。〈層級分析法（AHP）的內涵與應用（下）〉，《中國統計學報》，第27卷，第7期，頁67-86。
- (——— [1989b]. "Connotation and Application of Analytic Hierarchy Process II." *Journal of the Chinese Statistics Association*, Vol. 27, No. 7:67-86.)
- 鄧聚龍（1987）。《灰色系統基本方法》。武漢：華中理工大學出版社。
- (Ju-Long Deng [1987]. *Fundamental Method of Gray Systems*. Wuhan: Huazhong University of Science & Technology Press.)
- （2000）。《灰色系統理論與應用》。新北市：高立圖書有限公司。
- (——— [2000]. *Gray Systems Theory and Applications*. New Taipei City: Gau-Lih Book Co., Ltd.)
- 鄭兆宏、吳濟華、張玉山（2011）。〈大高雄地區之優勢產業現況與潛力產業發展分析〉，《城市發展》，第12期，頁8-24。
- (Zhao-Hong Cheng, Ji-Hwa Wu and Yue-Shan Chang [2011]. "The Discussions for Dominant Industries and Development of Potential Industries on Kaohsiung City." *City Development*, No. 12:8-24.)
- 賴景昌（2004）。《總體經濟學》，台北：雙葉書廊。
- (Jing-Chang Lai [2004]. *Overall Economics*. Taipei: Yeh Yeh Book Gallery.)
- 謝仁和、曹淑琳（2015）。〈影響地方經濟發展因素之差異性分析—北高改制前後之研究〉，《城市學學刊》，第6卷，第2期，頁27-60。
- (Ren-Her Hsieh and Shuling Tsao [2015]. "A Difference Analysis on Local Economic Development Factors: A Study Prior to and Post Institutional Reform of Taipei and Kaohsiung." *Journal of Urbanology*, Vol. 6, No. 2:27-60.)
- 薛承泰（2000）。〈台灣地區已婚婦女再就業時機的初步分析〉，《人口學刊》，第21卷，頁77-99。

- (Cherng-Tay Hsueh [2000]. “An Exploratory Analysis of the Timing of Job Reentry for Married Women in Taiwan.” *Journal of Population Studies*, Vol. 21:77-99.)
- 謝智源、陳智華、楊智育、鍾鼎昊（2008）。〈政府支出與經濟成長—擁擠外部性與不完全競爭〉，《經濟研究》，第44卷，第1期，頁1-29。
- (Jhy-Yuan Shieh, Jhy-Hwa Chen, Chih-Yu Yang, and Ting-Hao Chung [2008]. “Government Expenditure and Economic Growth: The Roles of Congestion and Market Imperfections.” *Taipei Economic Inquiry*, Vol. 44, No. 1:1-29.)
- Amin, A. and J. Tomaney (1995). “The Regional Dilemma in A Neo-liberal European.” *European Urban and Regional Studies*, Vol. 2, No. 2:171-188.
- Arnold, J. M. (2008). “Do Tax Structures Affect Aggregate Economic Growth? Empirical Evidence from a Panel of OECD Countries.” OECD iLibrary Website, Economics Department Working Papers No. 643. http://www.oecd-ilibrary.org/economics/do-tax-structures-affect-aggregate-economic-growth_236001777843?crawler=true (accessed December 12, 2016).
- Aldaba, R. M. and J. T. Yap (2009). “Investment and Capital Flows: Implications of the ASEAN Economic Community.” Eaber Website. Discussion Paper Series No. 2009-01. <http://www.eaber.org/node/23087> (accessed November 11, 2016).
- Barro, R. J. (1990). “Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth.” *Journal of Political Economy*, Vol. 98:103-125.
- Begg, I. (1999). “Cities and Competitiveness.” *Urban Studies*, Vol. 36, No. 5/6:795-810.
- Deng, Ju-Long (1982). “Control Problems of Grey System.” *System and Control Letters*, Vol. 1, No. 5:288-294.
- (1988). *Essential Topics on Grey System: Theory and Application*. Beijing: China Ocean Press.
- Devereux, M. B. and D. R. F. Love (1995). “The Dynamic Effects of Government Spending Policies in a Two-sector Endogenous Growth Model.” *Journal of Money, Credit, and Banking*, Vol. 27, No. 1:232-256.
- Eicher, T. and S. J. Turnovsky (2000). “Scale, Congestion and Growth.” *Economica*. Vol. 67, No. 267:325-346.
- Fabricant, S. (1959). *Prerequisites for Economic Grow*. New York: National Conference Board.
- Feser, E. J. and E. M. Bergman (2000). “National Industry Cluster Templates: A Framework for Applied Regional Cluster Analysis.” *Regional Studies*, Vol. 34, No. 1:52-71.
- Glasmeier, A. K. (2000). “Economic Geography in Practice: Local Economic Development Policy.” In G. L. Clark, M. P. Feldman and M. S. Gertler (eds.), *The Oxford Handbook of Economic Geography* (pp. 559-579). Oxford: Oxford University Press.
- Hoover, E. (1948). *The Location of Economic Activity*. New York: McGraw-Hill.
- Harberger, A. C. (1964). “Taxation, Resource Allocation and Welfare.” In NBER and the Brookings Institution (eds.), *The Role of Direct and Indirect Taxes in the Federal Revenue System* (pp. 25-80). N.J.: Princeton University Press.

- IMF (2010). "Chapter 3: Unemployment Dynamics During Recessions and Recoveries: Okun's Law and Beyond." *World Economic Outlook: Rebalancing Growth* (pp. 69-107). Washington D.C.: International Monetary Fund.
- Johnson, A. (2006). "FDI Inflows to the Transition Economies in Eastern Europe: Magnitude and Determinants." Working Paper Series in Economics and Institutions of Innovation 59, Royal Institute of Technology, CESIS, Centre of Excellence for Science and Innovation Studies.
- Knotek, E. S. II (2007). "How Useful is Okun's Law?" *Economic Review*, Vol. 4:73-103.
- Kumamoto-Healey, J. (2005). "Women in the Japanese Labour Market, 1947-2003: A Brief Survey." *International Labour Review*, Vol. 144, No. 4:451-472.
- Leibowitz, A. (1974). "Education and the Allocation of Women's Time." In Juster, F. T. (ed.), *Education, Income and Human Behavior* (pp. 171-197). New York: McGraw-Hill.
- Losa, F. B. and P. Origoni (2005). "The Socio-cultural Dimension of Women's Labour Force Participation Choices in Switzerland." *International Labour Review*, Vol. 144, No. 4:473-494.
- Lucas, R. E. (1988). "On the Mechanics of Economic Development." *Journal of Monetary Economics*, Vol. 21, No. 1:3-42.
- Lucas, R. E. Jr (1990). "Supply-side Economics: An Analytical Review." *Oxford Economic Papers. New Series*, Vol. 42, No 2:293-316.
- Luger, M. (2001). "The Use of Cluster Analysis, in High Tech Industrial Park Planning." *Symposium on Industrial Park Planning and Development*, Vol. 8, No. 2:52-73.
- Makki, S. S. and A. Somwaru (2004). "Impact of Foreign Direct Investment and Trade on Economic Growth: Evidence from Developing Countries." *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 86, No. 3:795-801.
- Malley, J. and H. Molana (2008). "Output, Unemployment and Okun's Law: Some Evidence from the G7." *Economics Letters*, Vol. 101, No. 2:113-115.
- Mankiw, N. G. (2010). *Macroeconomics*. Cambridge, MA: World Publishers.
- McLaughlin, S. D. (1982). "Differential Patterns of Female Labor Force Participation Surrounding the First Birth." *Journal of Marriage and the Family*, Vol. 44, No. 2:407-420.
- Milbourne, R., G. Otto, and G. Voss (2003). "Public Investment and Economic Growth." *Applied Economics*, Vol. 35:527- 540.
- Nel, E. L. and C. M. Rogerson (2005). *Local Economic Development in the Developing World: The Experience of Southern Africa*. New Jersey: Transaction Publishers.
- Nourse, H. (1968). *Regional Economics*. New York: McGraw-Hill.
- Okun, A. M. (1962). "Potential GNP: Its Measurement and Significance." *Proceedings of the Business and Economic Statistics Section of the American Statistical Association*. Alexandria, VA: American Statistical Association, 98-104.
- Pampel, F. C. and K. Tanaka (1986). "Economic Development and Female Labor Force Participation: A Reconsideration." *Social Forces*, Vol. 64, No. 3:599-618.

- Perman, R. and C. Tavera (2005). "A Cross-country Analysis of the Okun's Law Coefficient Convergence in Europe." *Applied Economics*, Vol. 37, No. 21:2501-2513.
- Porter, M. E. (1990). *The Competitive Advantage of Nations*. New York: Free Press.
- _____. (1998). *The Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. N.Y.: Free Press.
- Podrecca, E. and G. Carmeci (2001). "Fixed Investment and Economic Growth: New Results on Causality." *Applied Economics*, Vol. 33, No. 2:177-182.
- Pyke, F. and W. Sengenberger (1992). *Industrial Districts and Local Economic Regeneration*. Geneva: International Institute for Labour Studies.
- Rama, R. and A. Calatrave (2002). "The Advantages of Clustering: The Case of Spanish Electronics Subcontractors." *International Journal of Technology Management*, Vol. 24, No. 7/8:764-791.
- Rapkin, D. P. and J. R. Strand (1995). "Competitiveness: Useful Concept, Political Slogan, or Dangerous Obsession? In David Rapkin and William P. Avery (eds.), *National Competitiveness in A Global Economy* (pp. 1-30). London: Lynne Rienner.
- Rogerson, C. M. (1995). "Local Economic Development Planning in the Developing World." *Regional Development Dialogue*, Vol. 16, No. 2:V-XV.
- Rosenfeld, S. A. (1995). *Industrial-strength Strategies: Regional Business Clusters and Public Policy*. Washington, D.C.: The Aspen Institute.
- San Diego Association of Governments (2002). "Understanding Cluster Analysis." San Diego Association of Governments Website. http://www.sandag.org/rta/transfer/cluster_analysis.pdf (accessed January 10, 2017).
- Schumann, P. L., D. A. Ahlburg, and C. B. Mahoney (1994). "The Effects of Human Capital and Job Characteristics on Pay." *Journal of Human Resources*, Vol. 29, No. 2:481-503.
- Skinner, J. (1987). *Taxation and Output Growth: Evidence from Africa Countries*. NBER Working Paper, 2335.
- Solow, R. M. (1956). "A Contribution to the Theory of Economic Growth." *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 70, No. 1:65-94.
- Sorensen, A. (1983). "Women's Employment Patterns After Marriage." *Journal of Marriage and the Family*, Vol. 45, No. 2:311-321.
- Tang, S., E. A. Selvanathan, and S. Selvanathan (2008). "FDI and Economic Growth in China: A Time Series Analysis." *Research Paper*, No. 2008/19, World Institute for Development Economic Research.
- Tardo, M. P. (1990). *Economic Development in the Third World*. New York: Longman.
- Turkcan, B. and I. H. Yetkiner (2008). "Endogenous Determination of FDI Growth and Economic Growth: The OECD Case." Working Paper Series No. 08/07. Izmir University of Economics.
- Turnvosky, S. J. (1995). *Methods of Macroeconomic Dynamics*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.

-
- _____. (1997). *International Macroeconomics Dynamics*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- Wang, P. and C. K. Yip (1992). "Taxation and Economic Growth: The Case of Taiwan." *American Journal of Economics and Sociology*, Vol. 51, No. 3:317-331.
- _____. (2007). "Examining the Long-run Effect of Money on Economic Growth." *Journal of Macroeconomics*, Vol. 14:359-369.
- Warner, M. E. and L. Zheng (2013). "Business Incentive Adoption in the Recession." *Economic Development Quarterly*, Vol. 27, No. 2:90-101.
- Weber, S. (1992). "Shaping the Postwar Balance of Power: Multilateralism in NATO." *International Organization*, Vol. 46, No. 3:633-680.

A Study of Correlation Between Local Industries and Economic Development Indicators in Kaohsiung

Shuling Tsao and Ren-Her Hsieh

Abstract

The deep harbor, vast hinterland, and well-developed transport system constructs the fundamental environment for industrial development in Kaohsiung. Steel, petrochemical, and ship-building industries which are the capital-intensive industry are the main heavy industries in Kaohsiung. These industries create huge amount of sales but provide a less percentage for employment. Precisely speaking, the second and the third industries are the core industries in Kaohsiung since they occupy the largest portion amount of sale and create the largest percentage of employment. This paper chooses the second and the third industries in Kaohsiung as target industries and analyzes the correlation between target industries and Kaohsiung's local economic development indicators. The data are chosen from 2010 to 2015 and the Grey Relational Analysis (GRA) is adopted as a research analysis. The findings are that the annual government expenditure, total industrial capital, and labor participation rate are the most important three indicators as to which have correlation with the output value of the third industries in Kaohsiung. Also, the second industry population, the annual government revenue, and the amount of manufacturers are the most important indicators correlation with the output value of the second industry in Kaohsiung.

Keywords: industrial development, local economic development, Grey Relational Analysis.

Shuling Tsao is assistant professor of Department of International Business Administration, Wenzao Ursuline University of Languages, Kaohsiung, Taiwan. <shuling@mail.wzu.edu.tw>

Ren-Her Hsieh is associate Professor of Department of International Affairs, Wenzao Ursuline University of Languages, Kaohsiung, Taiwan. <renher@mail.wzu.edu.tw>