

二階段臺北市運動中心經營績效評估及 空間相關檢定

李俞麟 / 國立臺北商業大學體育室

楊文 / 淡江大學統計學系

陳瑞辰 / 淡江大學體育事務處

摘要

目的：運用績效評估及空間相關檢定，探討臺北市 12 座運動中心經營績效及績效空間相關情形，以提供政府、業者及後續研究者參考之目的。**方法：**透過資料包絡分析法、空間相關檢定，分析 2011-2014 年臺北市 12 座運動中心之績效、並透過績效評估結果計算運動中心績效空間相關情形。**結果：**由 2011-2014 年的資料顯示，中正、南港及大同等 3 座運動中心績效值最佳，同時發現區域的人口密度會影響績效表現，萬華區及南港區運動中心具有顯著空間相關情形。**結論：**運動中心的人口密集度、地理位置、便利性及經營模式會影響其經營績效，經營績效較差的運動中心應改變其經營模式及迴避具有顯著空間相關及績效較佳的運動中心以增進其績效表現。

關鍵詞：資料包絡分析法、績效評估指標、效率、績效外溢



DOI: 10.6547/tassm.201812_18(2).0001

Two-Stage Performance Evaluation and Spatial Correlation of Taipei Sports Centers

Yu-Lin Lee / Physical Education Office, National Taipei University of Business

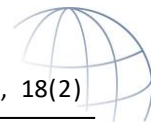
Wen Yang / Department of Statistics, Tamkang University

Jui-Chen Chen / Physical Education Office, Tamkang University

Abstract

Purpose: The purpose of the study was to use performance and spatial correlation tests to evaluate the performances of 12 sports centers in Taipei, the results of which can provide a reference for government, industry, and follow-up researchers. **Methods:** Data envelopment analysis and spatial correlation tests were used to evaluate the performance and spatial correlations of 12 sports centers in Taipei for the period between 2011 and 2014; the spatial correlation of the performance of the sports centers was calculated from the performance evaluation results. **Results:** Between 2011 and 2014, three sports centers—Zhongzheng, Nankang, and Datong—achieved the best performance values. Population density and distance from a metro station were determined to affect the performance of a sports center. Wanhua and Nankang sports centers exhibited performance space spill. **Conclusion:** The population intensity, location, convenience, and business model of a sports center affects its business performance. To improve their performance, poorly performing sports centers should change their business models and avoid locating near significantly spatially relevant sports centers with superior performance.

Keywords: data envelopment analysis, performance evaluation indicators, efficiency, performance spillover



壹、緒論

規律運動習慣的養成可提升國民健康體能狀況，達到體重控制及減少慢性疾病發生之機率 (Kanning & Schlicht, 2010)。Basch (2011) 亦提到，運動可有效改善人們生活方式、預防各種慢性疾病的發生，達到延緩人體衰老之成效。顯見，「體能與健康」是預防疾病及提昇國人體能所不可或缺之要件，在世界各先進國家相繼致力於國人健康及國民運動權維護的同時，我國政府亦逐漸體現到透過運動推展帶動國人身體活動的推廣對於國力提升之重要性。又體育場地設施為運動行為成立的基本條件之一，亦是運動產業發展的條件與基礎 (蘇維杉, 2007)，體育場館設施建設的完備為現代城市的形象標誌之一，更是物質文明、政治文明與精神文明的重要窗口與亮點 (郭哲君、林秉毅, 2009)。因此，其所創造的正面經濟影響效益，不僅為推動城市現代化的動力，亦是帶動運動休閒產業發展之核心關鍵。故世界各國皆將其運動設施列為主要公共建設，由政府主導興建以符合廣大民眾對運動的需求 (Russo, Esckilsen, & Stewart, 2009)。有鑑於此，我國政府近年來亦積極規劃興建運動場館，盼藉此增加國民運動空間，豐富國人休閒生活品質，創造健康運動環境，進而打造臺灣運動島。臺北市運動中心主要為臺北市政府在國際健康城市發展潮流及市民對運動休閒空間之實際需求下，為積極提升市民健康體適能與養成終身運動習慣所規劃之運動休閒場館。以一區一運動中心之目標，自 2000 年規劃、興建至今，12 座運動中心歷時十年業已全數完工並正式委外經營。目前，臺北市運動中心以 OT (operate-transfer) 與 ROT (Reconstruction-Operation-Transfer) 方式由市府將已興建完成之運動場館委託民間經營，透過公開招標與評選優秀民間企業以合約簽訂方式進行經營管理，將其所有權與管理權進行分離，透過市場機制的引入達到擷節運動中心營運成本、提升服務品質與整合民間資源等目標。此概念及作法未來將推展至全國各縣市，透過各縣市國民運動中心的設置，以優質運動環境滿足民眾運動的需求，並藉此提升國民體適能及培養國民終生運動之習慣 (黃蕙娟, 2013)。

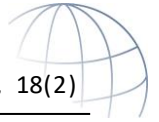
環顧國內針對臺北市運動中心所進行之研究論文，其研究範疇以顧客與消費者參與以及經營管理之相關研究為數最多，其次為公共關係研究 (黃蕙娟、李俞麟, 2012)。其中，於經營管理之研究多著眼於營運可行性模式評估、委外經營過程、經營現況、營運策略適配、績效評估指標建構與經濟價值等議題，對於運動中心整體績效評估之研究，目前仍寥寥可數。然而，績效評估為評估組織



效率的一種方法，根據組織所具備之資產、能力、技術、資源等相關必要條件，透過投入與產出項計算組織效率值，評估該組織或企業擁有競爭上之優勢（李俞麟、施致平，2014）。對於臺北市運動中心而言，其經營的績效為何，實為研究者甚感興趣之處，是故，本文指在探求臺北市運動中心委外企業經營之績效，藉由量化的統計方式探求其績效，其研究結果更可作為未來國民運動中心委外企業績效評估模式之參考。

績效評估最早源起於對於組織的「控制」，同時具有激勵和測量的功能，隨後受到企業管理領域學者諸多重視與討論，目前已廣受運動管理領域應用，其研究範疇涵蓋棒球、籃球、足球、高爾夫球、冰上曲棍球及少數球類比賽其中包含職業運動、大學運動、奧運選手、運動組織經營等項目，運用極為廣泛。然於體育場館相關實證研究方面則甚少，僅有孫美蓮與康正男（2005）針對大學運動場館營運管理評估；郭哲君（2010）針對龍騰體育場設施使用評估；康正男（2011）以大學運動場館營運成本分析，評估其使用績效；周宇輝、康正男與高俊雄（2012）針對國民運動中心與社區簡易型運動設施評估其效益，顯見，與此相關之研究議題有其開拓必要性。而教育部體育署有鑑於臺北市運動中心的成功案例，業已規劃於全臺灣打造 32 座國民運動中心，2017 年為止已有 30 座成功委外營運，期藉此落實打造臺灣「運動島」之概念（黃蕙娟，2013），此外，績效評估有諸多方法，其中又以資料包絡分析法（Data Envelopment Analysis, DEA）較受肯定及普及（李俞麟、施致平、翁仲邦，2013；吳濟華、何柏正，2008）。為此，研究者擬透過相關文獻探討以彙整，透過二階段方式進行臺北市運動中心績效評估，先以資料包絡分析法評估臺北市運動中心之經營績效，再以空間相關檢定，分析運動中心的績效是否具有空間相關，以開創此議題相關研究，藉以作為未來國民運動中心之參酌。

目前，關於運動中心績效評估之相關實證研究，多數在探討關鍵成功因素或經營管理策略，並未曾有實際評估運動中心績效的相關研究，加上過去文獻指出，運動中心的地理位置為經營之關鍵因子（倪瑛蓮、施致平，2010；陳鎰明、蔡堡樺，2010；童詣雯，2013），因此，本研究透過空間相關檢定（spatial correlation test），來探討運動中心的績效是否具有空間相關，若運動中心會因所在的地理位置而影響其績效，再以空間相關來探討運動中心績效的因子。藉此，本研究分析地理位置與運動中心使用人數、財務狀況的關聯性。此外，對於運動中心的交通便利性，根據教育部體育署 2014 研究報告指出，臺北市運動中心主要服務的消費群以居住在運動中心週邊步行距離 1 公里以內或 15 分鐘可到達



運動中心者及藉由交通工具 16-30 分鐘抵達運動中心者居多，且運動中心所在的行政區人口數須高於 15 萬人為限，以服務圈的範圍而言，有 34%~52%的民眾會使用同一行政區的運動中心，主要的交通工具為步行及騎機車（陳昶旭、吳麗貞、陳美燕，2013），人口密度達每平方公里 1 萬人以上且該行政區人口數達 15 萬人，則會產生良性營運之盈餘（教育部體育署，2014），說明運動中心所在位置的人口密度、地理位置及交通便利性為運動中心設立的重要因子。透過空間分析可瞭解運動中心地理位置的重要性，依 Liu, Yang, 與 Mai (2015) 指出，在空間分析中，經常使用 Moran's I 和 LISA (Local Indicators of Spatial Association) 是在空間統計中最常使用的兩種指標，可用以觀察資料間是否存在空間相關，並建構地理空間之間的相關性。Moran's I 的觀念如同皮爾森相關係數，其數值會為介於 -1 ~ 1 之間，當 Moran's I 係數介於 0 與 1 之間，則表示具有正向的空間相關，係數介於 0 與 -1 之間，則表示具有負向的空間相關。最後再藉由 Anselin (1995) 所提出的 LISA 指標，透過 G^* 統計 (Getis & Ord, 1992) 將運動中心所在的行政區位置，依空間相關的顯著性來觀察叢聚關係，並分成高-高 (H-H)、高-低 (H-L)、低-高 (L-H) 與低-低 (L-L) 四個叢聚關係，來探討臺北市 12 座運動中心經營績效的空間相關。

綜合上述本研究具體主要目的在於瞭解臺北市運動中心經營現況、先以資料包絡分析法評估臺北市運動中心經營績效、再以各運動中心的績效值透過空間分析，探求臺北市運動中心空間相關檢定及空間分布情形，希冀研究成果得以提供政府、企業及後續研究者之參酌，同時，透過績效評估結果建立標準，此外，可作為日後國民運動中心及體育場館選址及營運之參考依據。

貳、方法

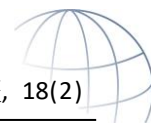
為達本研究之研究目的，研究者透過文獻分析方式建立臺北市運動中心經營績效評估指標。以臺北市 12 座運動中心為研究對象，透過資料包絡分析法瞭解運動中心經營效率值為其績效表現，並以投入與產出敏感度分析計算各指標之重要性，並以空間相關檢定瞭解運動中心經營績效及空間分布情形。其整體研究方法之運用，分別說明如下：

一、文獻分析法

依據本研究目的，研究者首先蒐集國內外相關研究論文、期刊與臺北市政



府體育局及各運動中心等有關單位之文獻資料，經由歸納、整理與分析，建立本研究之研究架構與理論基礎，具體歸納出體育場館經營之重要因素，其中最早由陳鎰明等 (2010) 提出五都設立運動中心必先考慮財務、顧客滿意度、服務品質、人口密度與地理位置等因素。再者倪瑛蓮等 (2010) 提出臺北市運動中心服務品質、產品研發、策略行銷、地理位置、人才養成、顧客承諾、顧客資訊管理為關鍵成功指標。童詣雯 (2013) 亦說明，未來國民運動中心建置必先考慮其運動空間、權利金、設施與設備、使用人次、地理位置等因素；陳陽 (2015) 提出地理位置、產品差異、財務成本、營運收入、使用人次及陳昶旭等 (2013) 亦同時提出運動中心地理位置、服務圈、滿意度、人口密度、服務人次的重要性，綜上所述，諸多學者共同指出運動中心地理位置重要性，其中陳昶旭等 (2013) 以運動中心服務圈的角度界定各運動中心市場區隔，以利運動中心擬定經營管理之策略。其次，呂惠富 (2013) 研究指出，人口集中程度會使運動中心的經濟價值提高，增加運動中心之收益，因此運動中心的地理位置重要性為營運的關鍵因子 (倪瑛蓮等，2010；張川鈴、鄭志富，2015；陳陽，2015；陳昶旭等，2013；楊世傳，2016)。除此之外，運動中心所在位置的人口密度 (陳昶旭等，2013；陳鎰明等，2010；楊世傳，2016)、服務人次 (陳昶旭等，2013；童詣雯，2013；楊世傳，2016)、財務運用 (呂惠富，2013；周宇輝等，2012；童詣雯，2013；陳昶旭等，2013；陳陽，2015；楊世傳，2016) 及使用空間 (周宇輝等，2012；童詣雯，2013；陳陽，2015) 為最多學者提及之因素，其次尚有學者提出運動中心服務品質、顧客滿意度、產品行銷組合、人力資源、營業時間等 (倪瑛蓮等，2010；陳鎰明等，2010；張川鈴等，2015；陳陽，2015；楊世傳，2016) 都屬於運動中心經營成功的關鍵因子，詳如表 1 所示。綜合上述學者歸納指標因子顯示，地理位置、人口密度、服務人次、財務運作、運動空間、服務品質、顧客滿意度、產品行銷組合、人力資源、營業時間等為運動中心經營管理的重要指標。另臺北市政府體育局每年會統計運動中心營收、服務人次等相關資料，藉此參考上述學者及本研究目的，將學者提出運動中心評估指標，依據其指標可量化程度，研究者據此自編「臺北市運動中心經營績效評估指標」，歸納出運動中心財務成本、行政區人口密度、運動空間、服務人次及營收等項目；再依薄喬萍 (2014) 提出資料包絡分析法其投入與產出項須存在同向擴增效果，績效評估的因子具有因果關係，因此設定運動中心權利金、行政區人口密度、運動中心可用坪數為績效評估之投入因子，運動中心的服務人數、營業金額為產出因子，透過資料包絡分析法評估臺北市 12 座運動中心之效率值，最後使用資料包絡分



析法所計算出之效率值，導入空間相關模式，以瞭解運動中心在地理位置上的相關程度及重要性。

表 1

運動中心績效評估指標歸納表

作者 (年份)	指標因子內容
倪瑛蓮、施致平 (2010)	服務品質、產品研發、策略行銷、地理位置、人才養成、顧客承諾、顧客資訊管理
陳鑑明、蔡堡華 (2010)	財務、顧客滿意度、服務品質、人口密度、地理位置
周宇輝、康正男、高俊雄 (2012)	社會、財務、環境、經濟效益
呂富惠 (2013)	財務、交通便利、地理位置
陳昶旭、吳麗貞、陳美燕 (2013)	地理位置、服務圈、滿意度、人口密度、服務人次
童詣雯 (2013)	運動空間、權利金、設施與設備、使用人次、地理位置
張川鈴、鄭志富 (2015)	基本設施、招商條件、行政配合、市場條件、業者條件
陳陽 (2015)	地理位置、產品差異、財務成本、營運收入、使用人次
楊世傳 (2016)	稅前淨利、服務人次、場地支出、人口密度、地理位置、經營時間

二、資料包絡分析法

資料包絡分析法 (Data Envelopment Analysis, DEA)，DEA 的評估方法是在所有評估對象所形成的集合中，尋找各評估對象最佳的投入及產生項權數，使得各評估對象在相同限制條件下，達到最大的效率值 (吳濟華等，2008)。每一受評估對象 (decision making unit, DMU) 所衡量出的效率值為客觀環境下對受評單位最有利的結果，其效率值為介於 0-1 間，1 代表完全效率、反之 0 則代表無效率，在績效評估部分可分成投入面導向 (Input Orientation) 與產出面導向 (Output Orientation) 兩個部分，前者代表一組織在維持同一產出水準，投入生產要素愈少，表示該組織愈有生產力；後者代表一組織在維持同一投入水準，如產量愈多，表示該組織愈有生產力；因此，運用 DEA 方法所得到的效率值是客觀、公平的，也是相對的屬於相當實用的績效評估工具 (林文斌，2015；Cooper, Seiford, & Tone, 1999)。在 DEA 有諸多使用模式，然而被公認最具影響力的模

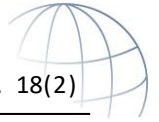


式為 Charnes, Cooper, 與 Rhodes (1978) 所提的 CCR 模式與 Banker, Charnes, 與 Cooper (1984) 的 BCC 模式，其主要差別在於 BCC 模式將固定規模報酬取消，可排除當生產無效率時，其營運規模所造成技術無效率的因素。本研究由於資料取得部分在投入面為政府及業者所提供，各場館間在投入面則差異不多，因此採用產出導向 CCR 模式並配合 BCC 模式計算出各運動中心的規模效率值，以符合本研究相關數據之型態，再者，政府廣設運動中心主要目的在於創造空間鼓勵民眾運動 (臺北市府，2002)，負責營運的企業則是創造服務人次及良性營運盈餘為目標 (教育部體育署，2014)，因此以運動中心服務人次及年營業額設定為產出項目；然 DEA 所計算出的結果可透過效率分析、差額變數分析、規模報酬分析及敏感度分析來詮釋運動中心的效率表現，本文以效率分析為主要探討重要，其完全客觀的計算各受評估單位的效率，也是 DEA 最大的優點，透過 2011-2014 的多年期資料，比較不同年度臺北市運動中心之績效。本研究藉由臺北市府體育局所提供的資料，透過 DEA 計算出臺北市 12 座運動中心 2011 年-2014 年 4 年間之效率值。

三、空間相關分析

Tobler 在 1970 年提出，任何事物都有相關性，且鄰近的事物會比遙遠的事物相關程度更大，這種現象就稱之為空間相依性 (spatial dependence) 或稱之為空間自相關 (spatial autocorrelation)，在區域經濟學的世界趨勢中，空間計量經濟的應用日趨成熟，其特色在瞭解相鄰區域之間樣本觀察值之相關性，特別在區域空間自相關 (亦稱空間依賴性)，空間相關性的檢驗主要是以最大概似法做假設檢驗的 Wald, LR 與 LM 統計量，並透過 Moran's I 指數衡量地區與其鄰近地區的相關程度，藉此，本研究透過資料包絡分析法所計算出來的 12 座運動中心效率值，最後，透過空間相關來檢定運動中心間是否具有經營績效外溢情形。

(一) 空間分析 (spatial analysis) 乃是將「空間」視為一個影響的因子來進行資料分析，進而觀察「空間」這個因素是否會影響到分析結果的一種計量方法。「空間」是指研究對象的地理位置，所謂的地理位置通常是指觀察對象所在的經緯度或是由地理位置所構成的一個範圍。經由空間分析，我們可以知道自己的表現跟相鄰地區的表現間是否有空間相關存在，如果自己的表現與相鄰地區的表現相似，就表示發生了「鄰近效應」，也就是經濟學上所謂的「外溢效果」。如果自己的表現與相鄰地區的表現不相似，則



表示發生了「排斥效應」。

- (二) 空間自我相關 (spatial autocorrelation) 主要在針對地理上潛在的空間相關性予以量化的一種計量方法。衡量空間自我相關的方法有很多種，例如：Moran's I 、Geary's C 、Getis's G 等，其中又以 Moran's I 最常使用。學者 Moran 於 1948 首次提出空間自我相關的衡量指標 Moran's I ，定義如下：

$$I = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij}} \times \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

其中， n 表觀察的空間位置總個數， x_i 表第 i 個空間位置的觀察值， \bar{x} 表 n 個空間位置所有觀察值的平均數， w_{ij} 表空間加權矩陣 W 中第 i 個空間位置與第 j 個空間位置是否有相鄰關係，第 i 個空間位置與第 j 個空間位置相鄰，則 $w_{ij}=1$ ，若第 i 個空間位置與第 j 個空間位置不相鄰，則 $w_{ij}=0$ ，且 $w_{ii}=0$ (即對角線的數值為 0)，空間加權矩陣 W 的形式如下：

$$W = \begin{bmatrix} 0 & w_{12} & \dots & w_{1j} & \dots & w_{1n} \\ w_{21} & 0 & \dots & w_{2j} & \dots & w_{2n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ w_{i1} & w_{i2} & \dots & 0 & \dots & w_{in} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ w_{n1} & w_{n2} & \dots & w_{nj} & \dots & 0 \end{bmatrix}$$

Moran's I 的數值會介於 ± 1 之間，數值為正表示與相鄰地區間存在正向的空間自我相關，表示出現聚集的現象；數值為負表示與相鄰地區間存在負向的空間自我相關，表示出現排斥的現象。數值等於 0 表表示沒有空間自我相關存在，呈隨機分布狀態。至於，如何判斷第 i 個空間位置與第 j 個空間位置是否有相鄰，常用的方法有邊界相鄰基準法 (contiguity-based)、距離基準法 (distance-based) 與最接近 k 個相鄰法 (k -nearest



neighbors)。本研究採用邊界相鄰基準法，此方法又區分為 Rooks、Bishops 與 Queen's 三種不同相鄰的界定方法，Rooks 是以上、下、左、右等四個方位若有相鄰，即判斷為相鄰空間；Bishops 則是以左上、左下、右上、右下等四個對角線方位若有相鄰，即判斷為相鄰空間。而 Queen 則是以上、下、左、右與四個對角線方位若有相鄰，即判斷為相鄰空間。空間計量方法在近年來才廣泛被使用 (Chou, Chen, & Mai, 2015)，其特點可以有效計算區域之間的分布情形、相互影響效果及計量經濟的外溢效果 (溫在弘, 2015)，然而，在體育領域目前尚未有透過此工具來瞭解地區間的分布情形與相互影響程度，臺北市運動中心已於 2010 年全數啟用，12 個行政區均有運動中心，透過空間計量方法以地理位置會影響運動中心績效，透過資料包絡分析法所計算出來的效率值，用以瞭解 12 座運動中心其績效空間相關情形。

四、名詞釋義

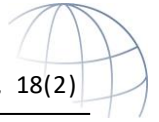
本研究使用之特定名詞，有「委外經營」、「臺北市運動中心」以及「績效評估指標」，其名詞解釋分述如下：

(一) 委外經營 (outsourcing)

委外經營模式之類型眾多，然其營運精神與原則大致皆為由民間機構投資興建公共建設，並取得經營權或是由民間機構直接取得經營權，待營運期屆滿後，再將該建設的資產一併移轉予政府，同時喪失經營權。本研究所指稱之臺北市運動中心即屬於委外經營模式中之 OT 模式，其主要由政府將興建完成之公共建設委由民間業者經營，待營運期滿再將其營運權歸還予政府，即為一般所熟悉「公辦民營」或「公有民營」之概念 (林秉毅、劉田修, 2006)，現今臺北市運動中心委外經營可分成 OT 及 ROT 兩種模式，其主要的法源依據來自於地方自治法與促進民間參與公共建設法兩種。

(二) 臺北市運動中心 (Taipei Sports Center)

本研究稱臺北市運動中心，係指臺北市政府為符合國際健康城市之發展，自 2000 年開始規劃於十二個行政區逐一闢建至少一座市民運動中心，已於 2010 年全數建設完畢，以提供市民便捷、優質又具多功能之運動休閒環境 (臺北市政府, 2002)。目前市民運動中心已統一改稱運動中心。



(三) 績效評估指標 (performance appraisal indicator)

國內外學者將績效評估定義為對組織單位的永續經營發展具有深遠影響之工具，此工具是立即可以衡量的，其功能即是運用於評定組織單位內成員在某一時段的工作表現，並可將評估結果用來激勵成員、提供成員工作回饋、了解組織單位現有人力運用情形等功能 (洪嘉文、詹彩琴, 2003; 黃同圳, 2000; 鄭志富、呂宛蓁、曹校章, 2006; Berri & Jewell, 2004)。本研究之績效評估指標定義，係透過文獻整合有關運動場館績效評估指標的內容，目的在建構臺北市運動中心經營績效衡量指標，其細項指標定義如下：

1. 人口密度：臺北市共計 12 個行政區，本研究係將 2011-2014 年每個行政區總人數/行政區面積 (平方公里)，求得每平方公里的人數。
2. 空間坪數：係指臺北市 12 座運動中心可提供運動的空間總坪數。
3. 年繳權利金：係指民間業者取得經營權，每年應付給臺北市政府的費用，稱之為「權利金」。
4. 年營業額：根據臺北市政府體育局所提供各區運動中心所開立之發票，年度合計營業額。
5. 年使用人數：係指各區運動中心依每日、每月所累計的年使用人次。

參、結果

一、臺北市運動中心委外經營現況

透過 2015 年 11 月 11 日實際訪談臺北市政府體育局運動產業科掌管運動中心業務科員，並配合 2011-2014 年臺北市政府體育局年刊 (臺北市政府體育局, 2011, 2012, 2013, 2014) 所提供的運動中心營運資料，顯示臺北市 12 座運動中心所在的行政區中，以大安區人口密度最高，平均每平方公里共有 27,524 人，其次為松山區，平均每平方公里共有 22,546 人，最低者為北投區的每平方公里為 4,413 人；在可使用的空間坪數中，以松山運動中心坪數最高共 66,310 坪，其次為中山運動中心共 20,059 坪，最低者為信義運動中心，僅 1,866 坪；在年繳權利金部分最高者為 2014 年中正運動中心的 12,322,556 元，其次為 2013 年



11,483,808 元，最低者為 2011 年大同運動中心的 2,039,531 元；在年營業額部分，最高者為 2014 年大安運動中心的 113,833,802 元，其次為 2013 年的 109,887,859 元，最低者為 2011 年大同運動中心的 48,360,701 元；在年使用人次部分以 2012 年中正運動中心的 1,878,213 人次最多，其次為 2013 年的 1,849,902，最少則為 2011 年大同運動中心 757,992 人次。在年繳權利金部分僅中山、北投、松山及大安運動中心呈現不穩定現象，其餘 8 座運動中心均呈現逐年上升的趨勢；在營運年營業額成長趨勢部分僅中山及北投運動中心營收逐年下滑之外，其餘 10 座運動中心均呈現逐年上升的趨勢，詳如表 2 所示：

表 2
2011 年~2014 年臺北市 12 座運動中心經營概況

運動中心	人口密度 人/平方公里	空間坪數	年繳 權利金(元)			
			2011	2012	2013	2014
中山	16,242	20,059	4,603,756	2,900,833	6,900,000	6,900,000
大安	27,524	5,245	8,240,320	8,240,320	8,281,496	8,007,665
大同	22,135	3,449	2,039,531	2,048,927	2,053,007	2,053,008
松山	22,546	66,310	3,773,468	3,790,551	3,808,148	3,763,750
信義	20,157	1,866	4,243,128	4,265,420	4,283,864	4,584,458
內湖	8,657	5,733	6,086,257	6,118,845	6,118,845	6,118,845
士林	4,584	3,001	7,500,000	7,500,000	7,702,279	7,218,750
萬華	21,443	3,732	6,591,709	7,654,857	7,514,277	7,747,518
南港	5,269	5,306	9,191,450	10,211,439	11,234,387	11,052,933
中正	21,114	5,246	10,806,114	11,138,851	11,483,808	12,322,556
北投	4,413	5,433	9,614,628	9,920,407	6,250,000	1,500,000
文山	8,394	3,781	3,984,648	3,984,648	4,014,184	4,040,312

(續下頁)

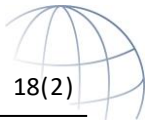


表 2

2011 年~2014 年臺北市 12 座運動中心經營概況 (續)

運動中心	年營業額(元)				年使用人次 (人)			
	2011	2012	2013	2014	2011	2012	2013	2014
中山	64,215,848	76,001,906	76,562,108	81,136,425	1,069,179	908,289	1,093,218	1,005,821
大安	62,192,535	21,322,046	66,197,281	68,650,453	890,870	297,710	913,308	878,885
大同	97,446,838	107,545,778	109,887,859	113,833,802	1,199,831	1,303,657	1,311,373	1,298,340
松山	48,360,701	55,006,977	55,508,565	60,499,744	757,992	1,246,442	580,355	773,922
信義	52,026,565	59,710,908	62,205,929	65,644,648	653,637	744,906	774,221	736,114
內湖	51,349,956	57,313,968	59,512,718	64,885,634	1,025,291	1,040,958	1,077,297	1,053,550
士林	68,928,919	78,970,562	87,369,697	87,747,697	871,447	1,216,269	1,087,081	1,019,640
萬華	53,536,247	55,920,757	59,248,300	61,956,210	999,825	937,261	1,002,016	996,361
南港	50,705,455	58,883,518	57,802,134	59,596,290	768,155	797,537	743,907	776,267
中正	70,703,460	78,549,528	82,251,475	85,022,564	986,496	876,979	935,945	908,487
北投	83,123,955	84,836,386	88,336,984	94,788,891	1,709,827	1,878,213	1,849,902	1,227,995
文山	48,644,502	50,993,705	34,351,819	19,634,285	1,076,048	1,060,479	815,071	384,819



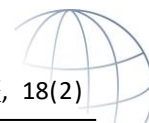
二、評估臺北市運動中心績效

本研究參考倪瑛蓮等 (2010)、陳鎰明等 (2010)、周宇輝等 (2012)、童詣雯 (2013)、呂惠富 (2013)、張川鈴等 (2015)、陳陽 (2015) 等，設定三個投入變項 (人口密度、年繳權利金、使用空間)，二個產出變項 (年營業額、年使用人次)，導入 CCR 與 BCC output oriented 模式計算後，求得總效率 (overall efficiency, OE)、技術效率 (technical efficiency, TE) 並計算其規模效率值 (scale efficiency, SE) 為最大經營效率表現，為符合 DEA 的同向擴增性原則，即投入愈多從到的產出愈多 (吳濟華等，2008；薄喬萍，2014)，其計算出效率值整理如表 3，從 2011 年-2014 年其規模效率值 (SE 值) 皆為 1 的有 3 座運動中心，分別為中正、南港及大同運動中心，經營規模效率值 (SE 值) 以 2012 年中山運動中心的 0.39 最低，顯示共有 3 間運動中心具有完全效率，另 9 間運動中心則較缺乏效率。此外，透過敏感度分析得知，以每次減少一投入項方式進行，比較敏感度分析結果與原各受評運動中心之效率值，在投入變項部分以人口密度具有顯著影響效率值，在產出變項部分以年營業額最具影響效率值。

表 3

2011-2014 臺北市 12 座運動中心經營效率值

運動中心	2011 年			2012 年			2013 年			2014 年		
	OE	TE	SE	OE	TE	SE	OE	TE	SE	OE	TE	SE
中山	1.00	1.00	1.00	.39	1.00	.39	.64	.75	.84	.61	.78	.78
北投	.57	.67	.84	.46	.60	.76	.57	.62	.93	.68	1.00	.68
中正	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
南港	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
萬華	.72	.73	.99	.74	.75	.99	.61	.69	.89	.61	.70	.86
士林	.58	.72	.80	.50	.64	.77	.59	.69	.85	.56	.81	.69
內湖	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	.74	.94	.78	.64	.90	.71
信義	.93	.96	.96	.75	.82	.91	.97	1.00	.97	.76	1.00	.76
松山	.82	.85	.97	.84	.85	.98	.77	.87	.89	.67	.86	.78
大同	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
大安	.91	1.00	.91	.92	1.00	.92	.77	1.00	.77	.74	1.00	.74
文山	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	.96	1.00	.96	.68	1.00	.68



三、臺北市運動中心績效空間自我相關檢定。

首先，觀察績效變數 (performance factor, PF) 是否存在空間相關，由表 4 發現，績效變數 PF 值在 2011 年到 2014 年間的 Moran's *I* 檢定結果，僅 2013 年及 2014 年的 *p* 值均小於 0.05，顯示這 2 年的 *p* 值均達統計顯著性，表示運動中心的績效值在 2013 至 2014 年這二年均存在顯著的空間自我相關。

表 4

臺北市運動中心空間自我相關檢定 Moran's *I* 摘要表

<i>Z</i>				
年度	2011	2012	2013	2014
Moran's <i>I</i>	-.19	-.18	-.32*	-.47*
<i>p</i> 值	.29	.23	.04	.03

* $p < 0.05$

其次，透過 Anselin (1995) 發展出空間相關區域性指標 (Local Indicators of Spatial Association, LISA)，觀察 12 個運動中心績效指標 PF 的空間相關散佈狀態，並繪製出四個象限的空間散佈圖 (Moran's scatter plot) 來觀察觀測值落入的象限位置判斷相鄰的空間相依性。2011 至 2014 年績效變數 PF 值空間散佈圖如由圖一所示，為了方便說明，將圖 1 的內容整理成表 5，由表 5 可看出，以 2011 年而言，就 2011 年而言，績效變數 PF，落入第一象限 (High - High) 的區域有信義區、文山區、士林區與北投區，表示本區域的績效高且其鄰近地區的績效也高；落入第二象限 (Low - High) 的有松山區、中山區、萬華區與南港區，表示表示本區域的績效低且其鄰近地區的績效高；落入第三象限 (Low - Low) 的有內湖區，表示表示本區域的績效低且其鄰近地區的績效低；落入第四象限 (High - Low) 有大安區、中正區與大同區，表示本區域的績效高且其鄰近區域的績效低。就 2012 年而言，績效變數 PF，落入第一象限 (High - High) 的區域有信義區、大安區與文山區，表示本區域的績效高且其鄰近地區的績效也高；落入第二象限 (Low - High) 的有中山區、萬華區、南港區與北投區，表示本區域



的績效低且其鄰近地區的績效高；落入第三象限 (Low - Low) 的有松山區與內湖區，表示本區域的績效低且其鄰近地區的績效低；落入第四象限 (High - Low) 有中正區、大同區與士林區，表示本區域的績效高且其鄰近區域的績效低。就 2013 年而言，績效變數 PF，落入第一象限 (High - High) 的區域有松山區、信義區、大安區與文山區，表示本區域的績效高且其鄰近地區的績效也高；落入第二象限 (Low - High) 的有中山區、萬華區、南港區、內湖區與北投區，表示本區域的績效低且其鄰近地區的績效高；並沒有觀察值落入第三象限 (Low - Low) ；落入第四象限 (High - Low) 有中正區、大同區與士林區，表示本區域的績效高且其鄰近區域的績效低。就 2014 年而言，績效變數 PF，落入第一象限 (High - High) 的區域有信義區與文山區，表示本區域的績效高且其鄰近地區的績效也高；落入第二象限 (Low - High) 的有松山區、中山區、萬華區、南港區與北投區，表示本區域的績效低且其鄰近地區的績效高；並沒有觀察值落入第三象限 (Low - Low) ；落入第四象限 (High - Low) 有大安區、中正區、大同區、內湖區與士林區，表示本區域的績效高且其鄰近區域的績效低。綜合 2011-2014 年，萬華區及南港區則連續 4 年落入第二象限內，且具有顯著空間相依性，而北投區與大同區僅在 2014 年具有顯著空間相依性。

表 5
不同行政區績效變數 PF 各年空間相關 Moran's I 檢定摘要表

年份	象限			
	I (High - High)	II (Low - High)	III (Low - Low)	IV (High - Low)
2011	信義區	松山區	內湖區	大安區
	文山區	中山區		中正區
	士林區	萬華區*		大同區
	北投區	南港區*		
2012	信義區	中山區	松山區	中正區
	大安區	萬華區*	內湖區	大同區
	文山區	南港區*		士林區
		北投區		

(續下頁)

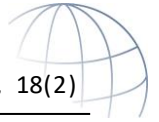


表 5

不同行政區績效變數 PF 各年空間相關 Moran's *I* 檢定摘要表 (續)

年份	象限			
	I (High - High)	II (Low - High)	III (Low - Low)	IV (High - Low)
2013	松山區	中山區		中正區
	信義區	萬華區*		大同區
	大安區	南港區*		士林區
	文山區	內湖區		
		北投區		
2014	信義區	松山區		大安區
	文山區	中山區		中正區
		萬華區*		大同區*
		南港區*		內湖區
		北投區*		士林區

* $p < 0.05$

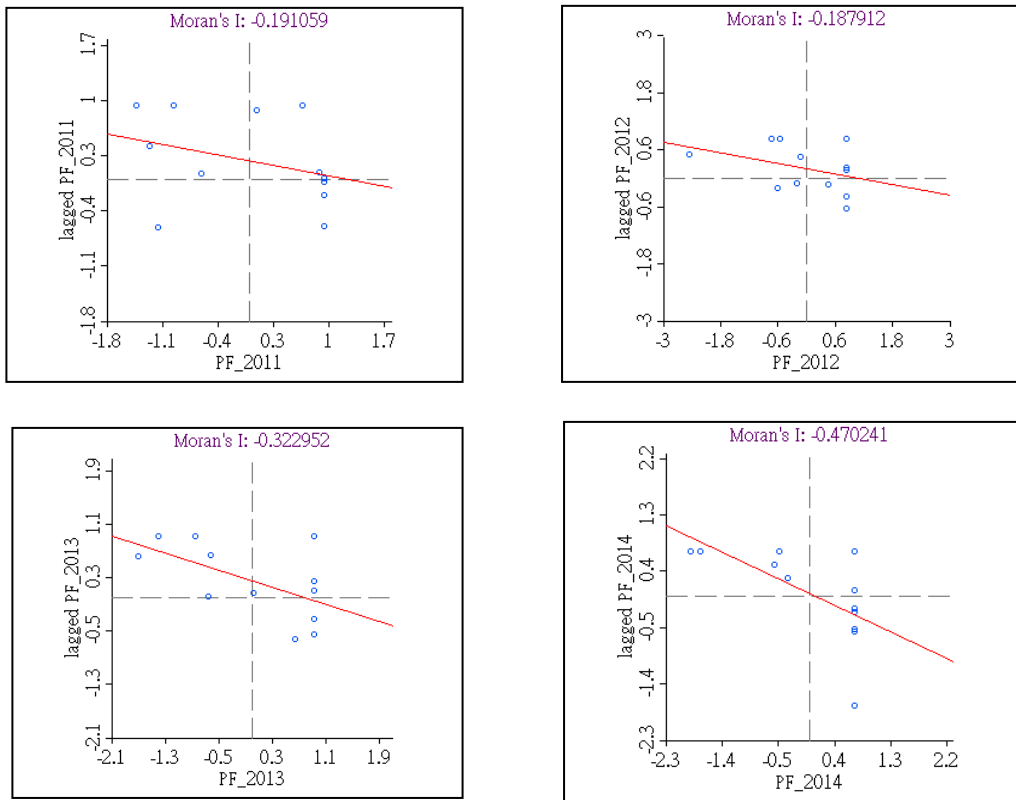
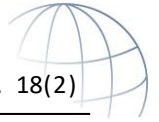


圖 1 不同行政區績效變數 PF 值 2011-2014 年空間散佈圖

最後，透過檢定臺北市 12 個運動中心在四個象限的表現中是否達統計顯著，將 Moran's I 檢定的結果透過 LISA 集區圖 (LISA Cluster Map) 呈現出各運動中心空間相關的顯著程度，如圖 2 所示，由圖 2 中可以發現，萬華區與南港區在 2011、2012、2013 與 2014 等四年的 LISA 檢定結果達統計顯著，且落在第二象限內，表示，這兩個地區運動中心的績效如果低的話，則與兩地區相鄰的其他運動中心的績效就會高，而萬華區與南港區運動中心的績效與相鄰地區會有排斥的互動效果。透過圖 2 亦發現，北投區運動中心僅在 2014 年的 LISA 檢定結果達統計顯著，且落在第二象限內，表示，北投區運動中心的績效如果低的話，則與北投區相鄰的其他運動中心的績效就會高，而北投區運動中心的績效與相鄰地區會有排斥的效果。此外，大同區運動中心僅在 2014 年的 LISA 檢定結果達統計顯著，且落在第四象限內，表示，大同區運動中心的績效如果高的話，則



與大同區相鄰的其他運動中心的績效就會低，而大同區運動中心的績效與相鄰地區會有排斥的效果。除了萬華區、南港區、北投區與大同區 LISA 檢定結果達統計顯著外，臺北市其他的 8 個運動中心均未能達統計顯著。

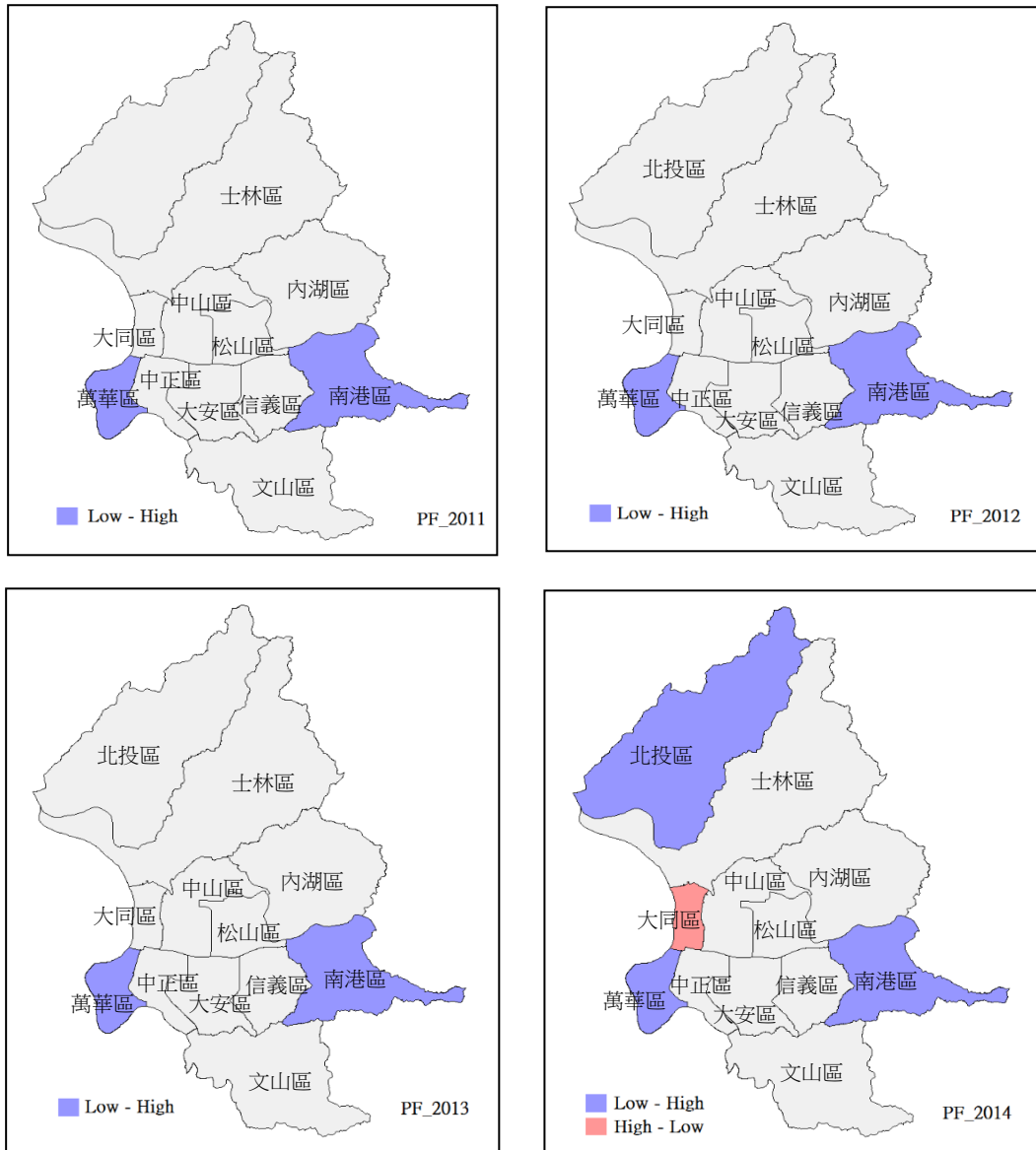


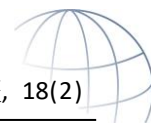
圖 2 不同行政區績效變數 PF 各年空間相關 Moran's *I* 檢定顯著區域圖形



肆、討論

一、運動中心經營績效

績效評估的目的求以最小的投入創造最大的產出 (吳濟華等, 2008), 運動中心的經營績效在客觀的評估標準下, 以人口密度、運動中心空間、年繳交權利金為投入變項及年營收金額與年使用人次為產出變項, 發現臺北市 2011-2014 連續 4 年經營效率值達 1 的運動中心 (中正、南港、大同) 所在地區的年營收金額並非最高的及可用空間亦非最多的, 但在 12 座運動中心之中卻能連續四年達完全效率之績效表現, 其中透過投入與產出權重分析得知「人口密度」成為重要的績效評估因子, 此結果與陳鎰明等 (2010)、陳昶旭等 (2013) 與楊世傳 (2016) 研究結果一致, 顯示運動中心所在地區的人口密度會影響運動中心績效, 此外, 楊世傳 (2016) 進一步發現, 2013 年 12 座運動中心的績效, 人口密度愈高者, 其績效愈差, 此論點則與本文結果相異, 進一步發現, 人口密度前兩名的地區分別為大安與松山, 其 2013 年的使用人次都是最多的, 然而在 2014 年使用人次數呈現下滑, 推估其原因可能在於尖峰時間使用人次多造成民眾不滿意度上升, 造成隔年使用人次下滑的消費者流失情形 (楊世傳, 2016), 然而整體而言, 運動中心所設立的地區, 其人口密度愈高, 所提供的服務圈範圍則愈大 (陳昶旭等, 2013), 愈有機會增加民眾參與運動的次數, 也增加消費者使用的意願。此外, 根據三座連續 4 年經營效率為 1 的中正、南港及大同運動中心, 依各運動中心的地理位置而言, 中正區鄰近新北市三重區、板橋區、中和區、永和區; 大同區則鄰近新北市三重區、蘆洲區; 南港則鄰近新北市汐止區, 推估其原因可能在於這三座運動中心的消費者除了來自臺北市民之外, 有一部分的消費者可能來自於鄰近的新北市民, 其原因在於鄰近新北市的行政區所屬的國民運動中心都尚未啟用 (教育部體育署, 2014), 民眾為了運動的便利性, 選擇離家或工作地方較近的運動中心來運動, 此與張川鈴等 (2015)、教育部體育署 (2014) 研究相符, 推估其原因可能在於離家近、運動的便利性更能引發民眾的前往運動動機, 藉此, 臺北市政府可依經營效率較佳的運動中心適時調漲權利金或增加公益時段供民眾使用, 對於績效較差的運動中心給予輔導, 例如: 鼓勵運動中心舉辦活動或辦理標竿學習活動, 以增加臺北市運動中心使用率及經營效率; 援此, 未來政府興建國民運動中心, 除考慮場館設施外, 必須將運動中心所在的地理位置考慮其中, 以距離交通運輸據點較近與服務圈範圍最大的地



理位置為優先選擇，其次以人口密集住家為參考選項，方能增加使用人數，便利於民眾使用的加乘效果。

二、運動中心空間相關

透過研究發現在 2011-2014 年臺北市 12 個運動中心之中，僅萬華與南港運動中心具有顯著空間自我相關，透過 LISA 集圖區發現這兩座運動中心均落在第二象限中 (Low - High)，代表與萬華及南港運動中心相鄰的其他運動中心經營績效會產生空間負相關的排擠效果；其中，又以萬華運動中心周邊的中正區與大同區運動中心更為顯著，中正區與大同區運動中心則呈現連續四年績效值為 1 的完全效率現象，而萬華區運動中心則連續四年績效未能達完全效率，在 12 座運動中心之中其效率值僅優於中山區運動中心，此研究結果與紀玉臨、賴進貴 (2010)、Chou, Chen, 與 Mai (2009)、Liu 等 (2015) 論點相似，說明地理的鄰近性且具有空間相關者，在績效排斥的情況下，則不具有群聚效果的正面空間相關；此外，進一步分析，萬華運動中心與大同及中正運動中心的經營模式雷同，其設施與設備亦同，因此，建議應採取迴避或改變經營方式，透過差異化的經營模式，才能改變萬華運動中心之經營績效 (陳陽，2015)。反觀，南港運動中心鄰近於文山、信義、松山與內湖運動中心間，然南港運動中心 2011-2014 年四年績效仍保持 1 的完全效率，在相鄰的文山與信義運動中心亦能呈現完全效率，反之，松山及內湖卻無法達完全效率的不同結果，顯示南港運動中心和文山及信義運動中心具有群聚效果，探究其原因可能在於南港、文山及信義運動中心地處住宅區，而松山及內湖屬於商業區，因所屬地區相似的關係，產生群聚效果，此外，Anselin (1995) 對於空間理論提出當落於第二象限 (Low - High)，當本身的效率是低者，其鄰近的地區則會產生高效率，反之，本身屬於高效率者，鄰近地區不一定會低效率理論不謀而合。透過空間集圖區所發現相鄰之間的行政區會產生負向的影響效果，提供未來要進入投標運動中心的業者應避開具有空間相關且經營績效佳的運動中心，亦供管理機關瞭解臺北市各運動中心經營效率，以利建立標竿樹立典範。



三、結論與建議

(一)運動中心經營績效在 2011-2014 年連續四年以中正、南港及大同運動中心經管理績效最佳，其主要原因在於運動中心的人口密集度、地理位置及便利性，離家近與運動的方便性有助於提升運動中心經營績效。

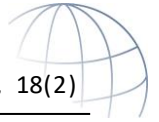
(二)萬華及南港運動中心具有空間相關，其相鄰行政區的運動中心會因空間關係受到影響，鄰近經營績效較差的運動中心應改變其經營模式或迴避具有顯著空間相關及績效較佳的運動中心以增進其績效表現。

(三) 對實務運用之建議

1. 運動的便利性：民眾對於運動中心消費選擇，其中便利性與離家近成為民眾選擇的重要因素，本研究指出，人口密度會影響運動中心經營績效，人口密度愈高者經營績效愈佳，建議未來政府興建國民運動中心應將人口密度納入考量，以提高使用率及績效。
2. 改變經營模式：研究指出萬華及南港運動中心具有空間相關效果，且空間檢定落在第二象限，說明在此兩座運動中心相鄰的其他運動中心具有空間排擠效應，對於南港運動中心而言，建議其相鄰的運動中心（內湖、文山、松山、信義）可透過差異化或特色化經營模式，例如：在使用空間與設備上區隔，可以吸引到不同的消費者使用，才可減少空間相關所造成的經營績效損失。

(四) 對後續研究之建議

1. 導入空間計量模型：本研究僅針對臺北市 12 行政區運動中心調查其是否具有空間相關，但未考慮空間計量因素下，對影響各運動中心經營績效的因素加以探討，應保持多少距離才具有顯著外溢效果，建議後續研究者可利用 Anselin (1988) 所提出的空間計量模型，求得影響運動中心經營績效合適的空間計量模型。

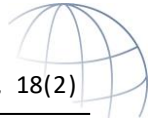


2. 擴大研究範圍：本文發現具有空間相關的運動中心座落於臺北市與新北市的行政區，加上空間計量模型已為成熟的經濟計量工具，政府未來將在全國將陸續完成 32 座國民運動中心，屆時可增加受評估的單位，以檢視跨縣市或同區運動中心之績效及其績效外溢的影響效果，以利後續政策推動之參考。
3. 增加討論變項：透過文獻分析得知，運動中心交通因素、服務品質、顧客滿意度、產品行銷組合、人力資源、營業時間為運動中心經營管理績效之因子，本研究礙於時間及研究範圍侷限，建議後續研究可充分探討後納入評估因子，以豐富未來研究議題。



參考文獻

- 吳濟華、何柏正 (2008) 。*組織效率與生產力評估：資料包絡分析法*。新北市：前程。
- 呂惠富 (2013) 。國民運動中心經濟價值之評估－假設市場評價法之應用。*戶外遊憩研究*，26(3)，1-45。
- 李俞麟、施致平 (2014) 。大專校院運動代表隊績效評估指標建構之研究。*臺灣體育運動管理學報*，14(1)，59-88。
- 李俞麟、施致平、翁仲邦 (2013) 。資料包絡分析法應用於大專校院運動代表對績效評估之探討。*中華體育季刊*，27(2)，127-136。
- 周宇輝、康正男、高俊雄 (2012) 。國民運動中心與社區簡易型運動設施效益分析。*臺灣體育運動管理學報*，12(4)，255-284。
- 林文斌 (2015) 。共同邊界與技術落差比率在運動領域之應用。*體育學報*，48(4)，383-398。
- 林秉毅、劉田修 (2006) 。運動設施委託民間營運之案例分析。*大專體育*，82，83-89。
- 洪嘉文、詹彩琴 (2003) 。績效評估指標之概念分析與實務應用。*大專體育*，69，119-123。
- 紀玉臨、賴進貴 (2010) 。區域經濟收斂與空間外溢效應臺灣，1991-2001。*地理學報*，58(1)，1-23。
- 倪瑛蓮、施致平 (2010) 。臺北市運動中心顧客參與預測模式分析。*體育學報*，43(3)，91-108。
- 孫美蓮、康正男 (2005) 。大專校院體育績效之評估－資料包絡分析之應用。*健康管理學刊*，3(1)，53-59。
- 康正男 (2011) 。大學運動場館營運成本分析：以臺灣大學綜合體育館大型集會活動為例。*體育學報*，44(2)，227-244。
- 張川鈴、鄭志富 (2015) 。學校游泳池以 ROT 與 OT 方式委外經營之研究。*臺灣體育運動管理學報*，15(2)，271-298。
- 教育部體育署 (2014) 。*國民運動中心規劃參考準則* (17-18 頁) 。臺北市：作者。
- 郭哲君 (2010) 。運動賽會運動場館設施使用評估－以 2009 年高雄第八屆世界運動會主場館龍騰為例。*運動與遊憩研究*，4(4)，170-183。



- 郭哲君、林秉毅 (2009)。探析運動場館應有之永續建築概念。《中華體育季刊》，23(4)，166-174。
- 陳昶旭、吳麗貞、陳美燕 (2013)。消費者在不同服務圈的視覺化識別、參與動機及參與行為之研究－以臺北市萬華運動中心為例。《臺灣體育運動管理學報》，13(4)，369-393。
- 陳陽 (2015)。臺北市 12 區運動中心市場結構分析。《休閒與社會研究》，11，61-70。
- 陳鎰明、蔡堡樺 (2010)。五都設立運動中心之可能性分析。《休閒保健期刊》，3，223-229。
- 童詣雯 (2013)。臺北市市民運動中心公辦民營關鍵課題之探討。《物業管理學報》，4(2)，1-14。
- 黃同圳 (2000)。《績效評估與管理》。臺北市：天下。
- 黃蕙娟 (2013)。臺灣公立運動場館委外經營相關政策與模式。《大專體育》，126，23-32。
- 黃蕙娟、李俞麟 (2012)。臺北市市民運動中心相關研究議題發展之探討－以 2002 至 2011 年之學位論文為例。《中華體育季刊》，26(2)，223-234。
- 楊世傳 (2016)。《臺北市運動中心績效評估分析 (未出版碩士論文)》。國立交通大學，新竹市。
- 溫在弘 (2015)。《空間分析：方法與應用》。臺北市：雙葉。
- 臺北市政府 (2002)。《臺北市政府體育白皮書》。臺北市：作者。
- 臺北市政府體育局 (2011)。《臺北市政府體育局 100 年刊》。臺北市：作者。
- 臺北市政府體育局 (2012)。《臺北市政府體育局 101 年刊》。臺北市：作者。
- 臺北市政府體育局 (2013)。《臺北市政府體育局 102 年刊》。臺北市：作者。
- 臺北市政府體育局 (2014)。《臺北市政府體育局 103 年刊》。臺北市：作者。
- 劉田修 (2011)。《運動設施規劃與管理》。臺北市：華杏。
- 鄭志富、呂宛蓁、曹校章 (2006)。臺灣地區各縣市體育館營運績效評估之實證研究。《大專體育學刊》，8(2)，51-66。
- 薄喬萍 (2014)。《資料包絡分析法模式之建立》。臺北市：巨流圖書。
- 蘇維杉 (2007)。《運動產業概論》。新北市：揚智。
- Anselin, L. (1988). Lagrange multiplier test diagnostics for spatial dependence and spatial heterogeneity. *Geographical Analysis*, 20(1), 1-17.
- Anselin, L. (1995). Local indicators of spatial association – LISA. *Geographical*



Analysis, 27(2), 93-115.

- Banker, R. D., Charnes, A., & Cooper, W. W. (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management Science*, 30(9), 1078-1092.
- Basch, C. E. (2011). Physical activity and the achievement gap among urban minority youth. *Journal of School Health*, 81(10), 626-634.
- Berri, D. J., & Jewell, R. T. (2004). Wage inequality and firm performance: professional basketball's natural experiment. *Atlantic Economic Journal*, 32(2), 130-139.
- Charnes, A., Cooper, W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429-444.
- Chou, K. H., Chen, C. H., & Mai, C. C. (2009). A geospatial analysis of china's exports, 1991–2008. *Eurasian Geography and Economics*, 50(5), 532-546.
- Chou, K. H., Chen, C. H., & Mai, C. C. (2015). Factors influencing china's exports with a spatial econometric model. *The International Trade Journal*, 29(3), 1-21.
- Cooper, W. W., Seiford, L. M., & Tone, K. (1999). *Data envelopment analysis: a comprehensive text with models, application, references and DEA-Solver software (3rd ed.)*. Boston, M.A.: Kluwer Academic Publishers.
- Getis, A., & Ord, J. K. (1992). The analysis of spatial association by use of distance statistics. *Geographical Analysis*, 24(3), 189-206.
- Kanning, M., & Schlicht, W. (2010). Be active and become happy: an ecological momentary assessment of physical activity and mood. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 32(2), 253-261.
- Liu, Y.C., Yang, W., & Mai, C. C. (2015). Identifying determinants of branch performances in agricultural bank of china: a spatial econometric approach. *The World Economy*, 38(1), 21-47.
- Russo, F., Esckilsen, L., & Stewart, R. (2009). *Public assembly facility management: principle and practices*. Coppel, T.X.: International Association of Assembly Managers.
- Tobler, W. R. (1970). A computer movie simulating urban growth in the detroit region. *Economic Geography*, 46, 234-240.