

# 資料包絡分析法應用於大專校院運動代表 隊績效評估之探討

李俞麟／淡江大學體育事務處

施致平／國立臺灣師範大學體育學系

翁仲邦／國立臺北大學體育室

## 摘要

近年來臺灣大專校數逐年遞增，造成許多學校面臨到招生人數不足的窘境，因此，許多學校會以組訓運動代表隊的方式來取得國內大專級比賽的成績，以利學校知名度的提昇。然而，在資源有限情況下，由眾多運動項目之中，學校應該發展何項運動項目才是最有效率的選擇，乃是一門重要課題，藉此，學校可以利用運動代表隊績效評估的結果當成遴選運動代表隊的依據，或是當成提昇績效的工具。本文透過文獻回顧方式，蒐集國內外對於績效評估的相關研究，探討適合運用於學校運動代表隊的績效評估方法，結果得知，資料包絡分析法為最適合被使用於運動組織的績效評估方法，建議未來大專校院運動代表隊管理者，可使用此績效評估方法來評估與衡量學校運動代表隊之績效，並當成提昇學校運動代表隊績效之工具。

**關鍵詞：**績效指標、職業運動、效率值

## 壹、前言

在高等教育需求增加的改革之下，國內大專校數已從 1990 年的 123 所學校，發展到 2000 年的 150 所學校，直至 2011 年，全國大專校院總數已高達 171 所 (教育部，2011)，此現象使得運動員有較為多元的學校就讀選擇，同時，亦形成各大專校院必須以更積極的態度以招收優秀運動員入學就讀 (李昱叡、王俊權，2009)。近年來，大專校院運動代表隊經營管理之相關研究，呈現大幅成長的趨勢 (楊志顯，2002)，且由於學校運動代表隊的成績表現，會正向影響學校知名度 (謝旻凱、蕭嘉惠，2010)，因此，大專校院運動代表隊的經營管理、組隊訓練及團隊管理等議題逐漸興

起 (施致平、吳昭儒、許智惠、王菊霞，2003；洪慧敏，2009)，由此可見，國內大專校院運動代表隊的經營是廣受重視的，這也與教育部與行政院體育委員會積極發展競技運動政策存有相當程度的關聯性 (高俊雄，2000)。

運動代表隊的組訓工作向來是國內學校體育活動的重頭戲，從近年來各級學校運動競賽的熱絡，以及媒體大篇幅的報導，不難理解運動代表隊在學校體育教育扮演重要之角色。尤其，從事教育工作者一致認同，運動代表隊對學校教育的推展具有正面價值 (Coakley, 1994)，其說明運動代表隊的重要性確實不容忽視。然而，謝旻凱與蕭嘉惠 (2010) 研究發現，學校運動代表隊的組訓工作正面臨許多困境，包含選手來源缺乏、運動場地不足、訓練設備老舊、經費短絀、行政配合不力及國家體育政策執行成效不彰等。雖然各校

所遭逢的困難不盡相同，但資源不足及經費問題無疑是每所學校都會遇到的問題癥結點（蔡崇濱、謝謨郁、李龍淵、徐瑞良，2010），此外，資產無法充份因應所需，並進行有效分配，更是亟待解決的共同課題。然而，在當前強調績效主義、全球化競爭與高度挑戰的多元環境中，運動代表隊管理者所扮演的重要角色，除了在運動員選才之外，尚必須安排訓練時間、投入訓練器材及場地、投入訓練及比賽經費、人力資源規劃與解決資源不足的問題等，才能達成運動代表隊之既定目標（陳光紫、林志遠，2005），鄭志富、呂宛蓁與曹校章（2006）提出透過績效評估的機制，可以有效管控運動組織的經營管理現況及資源分配情形，並可以成為提昇運動組織績效的激勵工具，因此，學校運動代表隊透過績效評估機制亦將可提昇運動代表隊績效的成果。然而，現有文獻顯示，國內以往對運動代表隊經營管理的研究，所探討之主題範疇不一致和問題方向的分歧，加上對運動代表隊經營管理績效之相關研究則寥寥無幾（林建勳，2002）。基於現代運動代表隊的訓練已趨於成熟，且經營管理的意識抬頭，藉由經營、規劃與管理的角度來評估運動代表隊的績效，相信將有助於瞭解運動代表隊的資源分配情形與未來發展方向。

過去績效評估於體育領域之運用，以運動場館經營及職業運動領域居多（林文斌、陳一進，2005），在運動場館經營部分，多數研究僅建構績效評估指標，並未明確計算出績效值（鄭志富、蔡秀華，2005；鄭志富、呂宛蓁、曹校章，2006）；在職業運動領域部分，大部分是針對運動員個人的績效評估，較缺乏整體團隊性的相關研究，然而，在學校運動代表隊績效評估部分，Maclean（2001）以運動代表隊的勝場數、獎牌數與排名當成衡量教練績效評估的指標，開創了學校運動代表隊績效評估的架構，反觀，國內相關文獻甚少有針對大專校院運動代表進行績效評估，綜合上述理由，本研究以學校運動代表隊為基礎，針對其特殊性來探討為何資料包絡分析法最適合運用於運動代表隊之績效評估。

## 貳、績效評估的意義

績效評估的發展過程是受到組織理論所影響，最早由 DeVries, Morrison, Shullman, 與 Gerlach（1986）以組織理論發展的歷程來說明績效評估的發展，同時績效評估對組織而言具有「控制」的作用。除此之外，績效評估也具有激勵、測量及表現等功能，可以明確展現組織的營運概況（蔡秀華、鄭志富，2004；Robbins, 1990），進而了解組織運作上的缺失，以增進組織整體的績效表現，因此，組織依據推動生產力而言，可將績效評估目的分為：評鑑性目的及發展性目的（French, 1990）。無論對個人或組織，績效評估可以有效提昇生產力，並且成為一種學習的工具，使個人或組織獲得成長（Jackson 1993）。雖然，績效評估與績效管理為兩個不同範圍之概念，然而，卻是經常被一併討論的，依照黃同圳（2000）將績效評估定義與績效管理的意涵分述如下：

一、績效評估（performance appraisal）：係指一套正式的、結構化的制度，用來衡量及評核影響員工工作有關的特性、行為與結果，作為未來評斷員工是否有更好表現，以求得組織最大獲益。

二、績效管理（performance management）：係指一套有系統的管理活動過程，用來建立組織與個人對目標及如何達到該目標的共識，進而採取有效的員工管理方法，以提昇組織目標達成的可能性。

績效評估屬於管理控制系統的一環，當組織有了績效評估及績效管理的方法後，便能有效地管理資源、衡量並控制組織目標（Hugh, Ashworth, Gooch, & Davies, 1996），許士軍（2000）說明績效評估是一種管理工具，在一個有意義的組織評估下進行調查和分析，藉著評估所得的結果，可用以核對組織原本所設立的目標、目的，此方法在企業界的應用已甚為普遍，而績效評估強調的重點即在於以最少的投入而能夠獲得最多的產出，並且它是一項綜合性指標，且在運動領域獲得普遍的使用（蔡佳惠、趙芳梅，2009）。綜合上述文獻說明得知，績效評估是用來衡量一個組織優劣

的工具，透過衡量指標的建構，與組織的目標相互比較，以瞭解組織營運的績效。

## 參、績效評估的方法

績效評估的方法有很多種，使用何種方法必須視評估的對象是個人還是組織，針對個人而言，績效評估的方法大致可分成典範參考、行為評估及結果評估三大類（黃同圳，2000）。這三大類的方法是屬於比較簡單的排列式及比較式的區分，用來遴選績效較佳的個人，以提供管理者一個遴選的工具。針對組織而言，其績效評估的方法就較為複雜，其中層級分析法（analytic hierarchy process, AHP）則是最常見的一種，此方法是利用系統結構性的概念，處理複雜、多變化與多因素的主題，以層級化、結構化與量化的方式，透過對偶評比，求得各層級要素的優先順序，再經過綜合比較決定最佳的決策理論，此理論常被用來衡量組織績效（康正男、黃國恩，2004；曾國雄、謝嘉鴻、黃明居，2007）。此外，近年來常被體育界用來評估運動員、體育運動組織及運動場館績效的平衡計分卡（balanced scorecard, BSC），由Kaplan與Norton（1996）所提出，做為組織績效評估的方法，其基本概念有兩個，第一個概念為「所衡量的就是要達成的目標」，強調衡量績效的內容、模式、組織目標與策略相互結合，第二個概念為突破傳統單一財務面的衡量項度，以財務構面、顧客構面、企業內部流程構面及學習與成長構面等四個構面來衡量，以一套更廣泛更具整合性的衡量方式，衡量企業的營運表現（蔡秀華、鄭志富，2004）。然而，實施績效評估的技術面觀之，存有兩個重要的核心項目，即評估指標架構及其各項指標權重的決定，其中資料包絡分析法（data envelopment analysis, DEA）是最常被使用的績效評估工具（林文斌、陳一進，2005；薄喬萍，2005）。資料包絡分析法可以同時處理多項投入與產出的計算，以生產前緣包絡線的效率值呈現，用來比較不同組織或單位之間的績效。

上述幾種績效評估的方法是最普遍被使用的方法，此外仍有比例分析法、迴歸分析法、多目標衡量分析法都是用來做為績效評估的方法，綜合上述學者所提出績效評估的方法整理如表1所示：

表 1  
績效評估方法一覽表

方法	特色	具體作法
典範參考法	用來找出誰績效佳，該留任誰，屬於主管評估每位員工相較於其他員工的表現。	排列法 配對比較法 強制分配法
行為評估法	評估員工是否符合某些特定標準的行為。	座標評等法 重要事件法 行為鎖定位等量表 行為觀察量表
結果評估法	利用員工的工作產出來做為評估工作績效的指標	目標管理法 直接指標評估法 成就表現記錄
比例分析法	以單一的投入要素來測量單一的產品效率值	以一項投入與產出來計算效率值
迴歸分析法	找出產出的相關因素，預測產出	以一產出為依變數，將多個投入值當自變數，用來預測產出值
多目標衡量分析法	以多目標或多屬性來評估指標	確定要評估的組織是由多項因素組成，衡量多投入與產出
層級分析法	將複雜化、多變化、多因素指標分解	找尋兩準則間的成對比較，求取準則之相對權重，最後決定權重
平衡計分卡	與組織的策略及目標結合在一起，將組織的策略轉化成行動	結合財務性指標、顧客性指標、內部作業指標、創新與學習指標
資料包絡分析法	將可以計算多項的投入值與多項的產出值的效率	將多項投入指標視為一項投入值，並可計算多產出指標的效率值

## 肆、績效評估的流程

績效衡量的首要條件即設定標準，再將組織或個體的表現與原先設定的標準來做比較，此一動作即稱為績效評估（Robbins, 1994），因此，要進行績效評估之前的標準設定是重要的過程，一般而言最常用的指標建構方式為層級分析法（李紫琳，2004；陳美榕、林文斌，2008），而層級分

析法的指標建構是透過文獻分析及專家訪談而來(葉燉烟、鄭景俗、彭群堂, 2006; Saaty, 1977), 文獻分析的方式通常是蒐集與研究主題相關的資料, 以資料彙整的方式, 將同類型的資料放在同一準則之中, 再將相同類型的評估準則放在同一層次構面內; 而專家訪談的資料蒐集方式, 最常使用的方法為德懷術 (Delphi technique), 其方法是利用一連串的「專家問卷調查」, 針對某一研究主題的內容, 透過相關領域專家的回答, 獲得一致性的看法 (Rowe & Wright, 1999)。最後再將所蒐集而來的指標, 依照分層的方式來建立評估準則架構, 而 Saaty (1980) 所提出的建議, 每個層級所應包含的評估準則以 4~7 項為最佳, 最後透過矩陣運算方式, 計算層級因素及評估準則的權重, 進而形成績效評估構面之重要性排序, 最後再依此重要性進行計算受評估單位之績效值, 以利比較之間的差異。

當績效評估指標建立後, 會利用此指標進行績效評估, 本文以資料包絡分析法 (data envelopment analysis, DEA) 為例, 說明績效評估的方法及應用, 此方法由 Charnes, Cooper, 與 Rhodes 於 1978 年所提出, 又稱為 CCR 模式, 其觀念源於 Farrell 於 1957 年所提出的生產效率 (productive efficiency) 觀念。其特色為所選定之評估指標不需另行決定其權重值, 可以實際資料做為分析依據, 而成為研究績效表現的主流方法 (孫遜, 2004; Cooper, Seiford, & Tone, 1999)。其重要性是衡量效率之基礎為邊界分析法, 是以數學模式來計算衡量投入、產出項資料, 並求得生產邊界 (production frontier), 在生產邊界上的決策單位即為相對有效率, 而不在生產邊界上的決策單位則為相對無效率, 此生產邊界即稱之為效率前緣。此外, 再以此效率前緣與相對無效率決策單位的實際資料做比較, 即可求得差額變數值, 以做為改善之制量依據。Banker, Charnes, 與 Cooper 三位學者 (1984) 將 CCR 模式加以修正, 將固定規模之假設放寬, 亦稱為 BCC 模式, 其分類如表 2 所示:

表 2

DEA 模式之分類表

考慮因素	模式類型
規模報酬	
● 固定	● CCR 模式
● 不固定	● BCC 模式
分析目的 (效率/效能)	
● 效率	● 技術效率、規模效率、擁擠程度、配置效率
● 效能	● 效能衡量模式
靜態/比較靜態	
● 靜態	● 一般之 DEA 模式
● 比較靜態	● 視窗分析
改善/預測	
● 改善	● 投影分析
● 預測	● 隨機性 DEA 模式
投入產出屬性	
● 可控制變數	● 一般之 DEA 模式
● 不可控制變數	● 不可控制變數之 DEA 模式
先驗資訊有無	
● 無	● 一般之 DEA 模式
● 有	● 保證區域 DEA 模式

DEA 發展至今, 廣為企業及相關績效評估機構所使用, 適用的領域包括科技產業、金融壽險業、製造業、運輸業、政府機構、醫療單位、教育單位等 (黃乾怡、蔡明峰、黃匯華, 2009), 其優點擁許多重要特性, 因此受到相當普遍的使用, 其優點如下列所述:

一、可以同時處理多重投入與產出項, 容納不同計量單位的產出與投入項。

二、求得的是效率前緣, 而非平均值, 結果是一綜合指標, 可同時評估不同環境下的決策單位之效率。

三、模式之效率值為一個單一的綜合相對效率指標, 可以瞭解單位資源使用狀況, 進而建議管理者決策時之參考。

四、投入及產出加權值由線性規劃產生, 不受人為主觀因素之影響, 對每一個決策單位能符合公平的原則。

五、可同時處理定性 (qualitative) 與定量因素 (quantitative)。

六、不需設定投入與產出函數關係。

七、可以因應決策單位中的不可控制因素而

做調整。

八、可處理模式中之類別變數 (categorical variables) 存在問題。

九、必要時可容許主觀判斷，為柏拉圖 (Pareto) 最佳化。

十、可提供相對無效率的單位產出不足或是投入過多的資訊。

DEA 的雖然有許多不同的模式，但其計算的原則是差不多的，主要仍以使用者的需求而選擇適合的模式，以 CCR 模式為例，它是利用線性規劃的方式讓被評估的單位 (decision making unit, DMU) 找出一組能使自己效率值極大的權數配置，各 DMU 根據自己的投入或產出特性，利用對自己最有利的權數，來計算各 DMU 的相對效率值。然而，也因 DEA 的計算方式，可能產生出來非主觀乘數之特性，將有可能造成各 DMU 比較基準不同之結果，因此，Charnes, Clark, Cooper, 與 Golany (1985) 則提出各個投入與產出乘數之權數不得為 0，其主要原因在於各 DMU 為求本身效率極大，將會捨棄不利因子，讓其乘數為 0，如此一來則會使其效率值產生與現況不符的失真現象，而產生在管理上將無法適當且合理地解釋，因此，讓後續許多學者提出將乘數適當地加以限制的方法，使 DMU 的比較基準能完全一致。

綜合上述，資料包絡分析法仍被認為是衡量組織單位效率評估最好的方法 (孔維新，2009；高強、黃旭男、Toshiyuki, 2003)，尤其針對屬性為非營利性質的學術單位，由於學術機構的績效評估資料為多項投入與多項產出的計量呈現，其項目之間是沒有相互關係的 (孫德修、鄭純媛、邱淑惠、柳美鈴、吳梅芬，2007)，而大專校院運動代表隊則具備此特性，加上教育部會定期針對全國各大專校院進行體育訪視與評鑑，並提供評鑑結果供查詢，使得學校運動代表隊經營的數據透明化且容易取得；除此之外，全國大專校院運動會與大專盃的各項比賽數據，均能客觀的公開，讓各校運動代表隊的成績資料容易查詢，透過資料包絡分析法則不需在各項運動代表隊的指標上給予任何權重，便能計算出大專校院運動代表隊投入

與產出間相對效率值，因此，在非營利的學術單位及資料透明化特性之下，資料包絡分析法可說是衡量大專校院運動代表隊績效的最適合方法。

## 伍、資料包絡分析法應用於體育領域之相關研究

績效評估從 1990 年起，已經廣泛被使用在運動領域之中，包括棒球、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...等項目內，而研究最多的種類仍屬職業運動最多，也代表職業運動在運動產業之中的重要性，表 3 整理出以資料包絡分析法為工具，應用於各項運動領域的績效文獻作者，相關研究內容分類如下：

### 一、職業棒球球員

江志坤 (1994) 為國內第一位運用資料包絡分析法衡量運動員績效的學者，其針對中華職棒的選手以設定投入項目及產出項目，計算相對有效率的選手，並提出如何改善效率值。Mizak 與 Stair (2004) 對 1929~2002 年美國職棒大聯盟的球員，研究薪資與表現的關係，結果發現球員薪資的增加確實會影響球員的表現，薪資是球員激勵的因素。

### 二、職業冰上曲棍球球員

Leibenstein 與 Maital (1992) 針對 1989~1990 年美國冰上曲棍球 19 名球員每場平均進球數與薪水有投入及產出項目，並針對未具相對效率的選手提出具體的建議及相關數據。

### 三、籃球運動員

Fizel 與 D'Itri (1997) 針對 NCAA 共 1,116 名球員，以球員得分、助攻、籃板、失誤為投入變項，球隊勝率為產出項目，求出 1984~1991 年間 147 所學校的整體效率值，並提出得分、助攻及籃板球次數會正向影響球隊勝率，減少失誤次數可以提昇球隊的相對效率值。廖俊欽、洪沛綺與

林文斌 (2007) 針對超級籃球聯賽的運動員，以資料包絡分析法計算籃球運動員的績效，結果顯示，球員的績效指標值可分成投入指標及產出指標，投入指標為球員上場時間；產出指標共包含、得分、籃板、助攻、阻攻、抄截、失誤、投籃命中率、三分球命中率、罰球命中率九個項目，不同位置的球員各有不同的績效表現。

#### 四、美式足球員

Scully (1995) 在運動市場結構一書中提到美式足球員的績效表現，透過資料包絡分析法，評估美式足球員的績效，以球員的薪資為投入變項，多項運動表現為產出變項，計算其效率值，並說明薪資與運動表現之間的關係。

#### 五、田徑運動員

Cook, Doyle, Green, 與 Kress (1996) 運用資料包絡分析法尋求效率前緣的特性，探討田徑運動員參加不同錦標賽的運動表現，並明確排列出運動員的成績排名。

#### 六、職業足球員

Haas (2003) 針對英格蘭足球超級聯賽俱樂部球隊，以資料包絡分析法評估 2000~2001 賽季 20 支球隊的績效，並透過敏感度分析不同模型個別球隊其團隊優劣點分析，進而找出如何改善績效的方法。

#### 七、高爾夫球選手

Fried, Lambrinos, 與 Tyner (2004) 針對 1998 年美國職業高爾夫運動員，設定兩個指標：在不同的壓力下表現及個人能力表現，以衡量不同技術的呈現在每位運動員的重要性。同時鄧元湘、林文斌與林進隆 (2006) 利用資料包絡分析法，評估 2004 年美國職業高爾夫比賽前 50 名運動員的績效，以運動員的參賽數為投入變項，以獎金數、開球距離、開球準確率、上果嶺成功率、沙坑救球率、平均推桿數及救球成功率為產出變項，結果顯示，影響高爾夫運動員競技表現最大的項目為「開球距離」、有 23 位運動員達技術效率值為 1

的效率水準、有 2 位運動員達固定規模狀態，其餘 48 名運動員規模報酬達遞減的狀態。

#### 八、職業棒球球隊經營

Sexton 與 Lewis (2003) 利用兩階段的資料包絡分析法，針對 1999 年美國職業棒球大聯盟 30 支球隊評估績效，提供球團經營者與教練的改進建議，以提昇球隊的經營績效；然而，林閔鈞 (2003) 亦針對 2000~2002 年美國職業棒球大聯盟 30 支球隊的績效評估，研究結果亦提供給球隊的管理者建議，以利球隊瞭解預計補強的效率指標；李俞麟、施致平與黃蕙娟 (2011) 利用資料包絡分析法，評估 2009 年美國職業棒球大聯盟 30 支球隊經營的績效，設定球隊付予球員的總薪資為一項投入衡量指標與球隊排名積分、平均每場觀眾人數及勝率為三項產出衡量指標，透過 BCC 模式及 CCR 模式分別計算出 30 支球隊的總效率、技術效率、規模效率的效率值及相關資料，所得結論為薪資會影響球隊的排名積分、觀眾人數及勝率，因此薪資可以作為衡量球隊績效的控制變項，此亦為美國職業棒球隊最常用來提昇觀眾人數及球隊戰績的方法。

#### 九、職業網球選手

蔡佳惠 (2007) 針對網球選手建立三層績效評估指標，結果發現：第二層構面以訓練投入與發球技術與成績層面最受重視，在第三層面評估指標權重方面，以教練人數、訓練計劃、非受迫性失誤、第一發球贏球率最受重視。蔡佳惠與趙芳梅 (2009) 利用資料包絡分析法，評估 WTA 職業網球選手的績效，結果顯示，影響選手續效表現的重要指標為「室內賽盤勝率」與「三盤比賽的勝率」兩個指標；受評估的 50 位選手中，有 4 位選手具有總效率、11 位選手具有技術效率、5 位選手具有規模效率。

#### 十、體育運動組織

孫美蓮與康正男 (2005) 利用資料包絡分析法，針對全國公立大學推行體育運動的績效評估，研究結果顯示，交通大學與東華大學是相對

有效率的學校，在男、女競賽成績方面，男生績效以交通大學較有效率，女生績效以政治大學、東華大學較有效率，東華大學之效率值突顯主要是女生在游泳、田徑上表現優異。陳增朋 (2007) 以 10 所學校體育室作為受評估單位 (decision making units, DMUs)，專兼任體育師資人數與體育室當年度經費預算為投入項，選修體育課人數、開課項目與當年度校內體育活動辦理次數為產出項，結果發現：在整體效率分析方面，大體而言，各校資源使用配置情形尚佳；未達相對效率者主因多屬規模效率問題，產出量與所投入資源的不成比例情形較為嚴重。

根據文獻對於運動員或運動組織的績效評估，均會設定投入變項與產出變項，利用投入與產出的效率值來衡量運動員或運動組織的表現優劣，詳如表 3 所示：

表 3  
資料包絡分析法應用於各項運動領域文獻分析表

運動領域	文獻作者
職業棒球球員	江志坤，1994；林文斌、鄧元湘、陳一進、廖俊欽，2005；Mizak & Stair, 2004
職業冰上曲棍球員	Leibenstein & Maital, 1992
籃球球員	廖俊欽、洪沛綺、林文斌，2007；Fizel & D'Itri, 1997
美式足球球員	Scully, 1995
田徑運動員	Cook et al., 1996
職業足球隊員	Haas, 2003
職業高爾夫選手	鄧元湘、林文斌、林進隆，2006；Fried, Lambrinos, & Tyner, 2004
職業棒球球隊經營	李俞麟、施致平、黃蕙娟，2011；林閱鈞，2003；蔡孟娟、雷文谷、謝春宣，2012；Sexton & Lewis, 2003；Stone, & Pantuosco, 2009
職業網球選手	蔡佳惠，2007；蔡佳惠、趙芳梅，2009
體育運動組織	孫美蓮、康正男，2005；陳增朋，2007

## 陸、結 語

綜合上述文獻及績效評估的使用範圍得知，績效評估在運動產業的使用已經相當成熟，但大部分都用在職業運動員的評估，主要的目的也是在計算運動員的投入與產出效率值，以當成評估

運動員的工具依據。反觀近幾年的研究，慢慢偏向運動組織的績效評估，但仍甚少使用在國內的大專校院運動代表隊的績效評估上，然而，本研究利用文獻及文件資料整理的方式發現，資料包絡分析法在體育運動領域最常被使用為績效評估的工具，且最適合應用體育運動組織的績效評估，在全國各大專校院努力的發展各類型的運動代表隊下，透過此方法可以有效且客觀的衡量校內、校際之間各運動代表隊的績效，以便讓學校將有效的資源投注在適合的運動代表隊之上。因此，建議可利用資料包絡分析法來當成學校運動代表隊績效評估的工具，主要理念是先建構大專校院運動代表隊績效評估指標，再將其指標分成投入與產出兩個層面，最後再透過資料包絡分析法，計算出大專校院運動代表隊績效值，透過本文的探討，嘗試創新整理出合適又合用的大專運動代表隊績效評估方式，以供學校可以實務應用，達到客觀公平的評估運動代表隊績效方法。

## 引用文獻

- 孔維新 (2009)。大學績效評估的三個議題 (未出版博士論文)。國立中央大學，桃園縣。
- 江志坤 (1994)。時報鷹職業棒球隊員績效評估之研究—資料包絡分析 (DEA) 法 (未出版碩士論文)。國立中山大學，高雄市。
- 李俞麟、施致平、黃蕙娟 (2011)。美國職業棒球大聯盟球隊績效評估之研究。臺灣運動管理學報，11(4)，39-57。
- 李昱叡、王俊權 (2009)。從學校區域運動人才培育體系探討學校競技運動特色發展。學校體育，114，17-22。
- 李紫琳 (2004)。臺北捷運接駁公車營運績效之評估研究 (未出版碩士論文)。國立臺灣大學，臺北市。
- 林文斌、陳一進 (2005)。資料包絡分析法 (DEA) 在運動產業績效評估之應用。大專體育，77，75-81。
- 林文斌、鄧元湘、陳一進、廖俊欽 (2005)。建立職棒球隊績效評估模式：2003 年中華職棒大聯盟為例。大專體育學刊，7(3)，75-89。
- 林建勳 (2002)。大專院校運動代表隊績效評估初探。大專體育，60，131-137。

- 林閔鈞 (2003)。美國職棒大聯盟球隊經營管理效率分析 (未出版碩士論文)。東吳大學，臺北市。
- 施致平、吳昭儒、許智惠、王菊霞 (2003)。大專院校體育主管風險管理認知與因應策略模式研究。《體育學報》，35，143-154。
- 洪慧敏 (2009)。運動代表隊參賽事務管理之研究－2009 年全國大專運動會網球選手參賽為例。《運動休閒管理學報》，6(2)，94-107。
- 孫美蓮、康正男 (2005)。大學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。
- 孫遜(2004)。資料包絡分析法理論與應用 (初版)。臺北市：揚智。
- 孫德修、鄭純媛、邱淑惠、柳美鈴、吳梅芬 (2007)。科技大學學術單位經營績效評估之研究。《朝陽學報》，12，15-37。
- 高俊雄 (2000)。《運動服務管理理論與實務》。桃園縣：志軒。
- 高強、黃旭男、Toshiyuki (2003)。《管理績效評估：資料包絡分析法》。臺北市：華泰。
- 康正男、黃國恩 (2004)。公立大學校院體育組織績效評估模式初探：以平衡計分卡之運用為例。《大專體育》，72，116-121。
- 教育部 (2011)。《大專校院概況統計》。取自教育部，統計處網址  
[http://www.edu.tw/statistics/publication.aspx?publication\\_sn=1709&pages=0](http://www.edu.tw/statistics/publication.aspx?publication_sn=1709&pages=0)
- 許士軍 (2000)。《績效評估－走向創新時代的組織績效評估》。臺北市：天下。
- 陳光紫、林志遠 (2005)。大專院校運動代表隊組訓與經營之探討。《玄奘管理學報》，3(1)，39-56。
- 陳美榕、林文斌 (2008)。德明財經科技大學體育教師專業績效評估之研究。《運動知識學報》，5，111-121。
- 陳增朋 (2007)。臺灣地區大學校院體育室經營效率之評估－資料包絡分析法之應用。《體育學報》，42(2)，79-92。
- 曾國雄、謝嘉鴻、黃明居 (2007)。模糊 AHP 與非加法型模糊積分法於工程承包商評選之研究。《科技管理學刊》，12(1)，29-54。
- 黃同圳 (2000)。《績效評估與管理》。臺北市：天下。
- 黃乾怡、蔡明峰、黃匯華 (2009)。應用資料包絡分析法 (DEA) 於六標準差專案之績效評估。《技術學刊》，24(2)，117-130。
- 楊志顯 (2002)。我國大專院校運動團隊管理策略之研究。《大專體育學刊》，4(1)，35-46。
- 葉燉烟、鄭景俗、彭群堂 (2006)。模糊績效評估模式－以住院醫師為例。《人力資源管理學報》，6(2)，71-87。
- 廖俊欽、洪沛綺、林文斌 (2007)。籃球運動員績效評估－以第二屆超級籃球聯賽為例。《運動知識學報》，4，255-268。
- 蔡秀華、鄭志富 (2004)。大學體育館營運績效指標之研究－以國立臺灣大學綜合體育館為例。《台大體育學報》，7，149-177。
- 蔡佳惠 (2007)。網球選手績效評估指標權重之研究－模糊理論之應用。《體育學報》，40(4)，75-89。
- 蔡佳惠、趙芳梅 (2009)。WTA 職業網球選手之績效評估－資料包絡分析法之應用。《大專體育學刊》，11(1)，29-41。
- 蔡孟娟、雷文谷、謝春宜 (2012)。戰力或負擔？中華職棒外籍與本國籍野手績效之比較。《運動休閒管理學報》，9(2)，202-216。
- 蔡崇濱、謝謨郁、李龍淵、徐瑞良 (2010)。實施大專校院運動聯賽的目標認知與滿意度調查。《運動健康與休閒學刊》，15，207-216。
- 鄧元湘、林文斌、林進隆 (2006)。職業高爾夫運動員績效評估。《大專體育學刊》，8(2)，107-120。
- 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。
- 鄭志富、蔡秀華 (2005)。臺灣地區公立大學體育館營運績效評估之實證研究。《師大學報：教育類》，50(2)，227-244。
- 薄喬萍 (2005)。《績效評估之資料包絡分析法》。臺北市：五南。
- 謝旻凱、蕭嘉惠 (2010)。學校運動代表隊創新經營理念之探討。《海峽兩岸體育研究學報》，4(1)，57-69。
- Banker, R. D., Charnes, A., & Cooper, W. W. (1984). Models for estimation of technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management Science*, 30, 1078-1092.
- Charnes, A., Clark, C. T., Cooper, W. W., & Golany, B. (1985). A developmental study of Data Envelopment Analysis in measuring the efficiency of maintenance units in the U. S. Air Force. *Annals of Operations Research*, 2, 95-112.
- Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2, 429-444.



- Coakley, J. J. (1994). *Sport in society: Issues and controversies*. St. Louis, MI: Mosby-Year Book.
- Cook, W. D., Doyle, J., Green, R., & Kress, M. (1996). Ranking players in multiple tournaments. *Computers & Operations Research*, 23(9), 869-880.
- Cooper, W. W., Seiford, L. M., & Tone, K. (1999). *Data envelopment analysis: A comprehensive text with models, applications, references and DEA-Solver Software*. Boston, MA: Kluwer Academic.
- DeVries, D. L., Morrison, A. M., Shullman, S. L., & Gerlach, M. L. (1986). *Performance appraisal on the line*. New York: John Wiley and Sons.
- Fizel, J. L., & D'Itri, M. D. (1997). Managerial efficiency, managerial, managerial succession and organization performance. *Managerial and Decision Economics*, 18, 295-308.
- French, W. (1990). *Human resources management* (2nd ed.). Boston, MA: Houghton Mifflin.
- Fried, H. O., Lambrinos, J., & Tyner, J. (2004). Evaluating the performance of professional golfers on the PGA, LPGA and SPGA tours. *European Journal of Operational Research*, 154(2), 548-561.
- Haas, D. J. (2003). Productive efficiency of English football teams: A data envelopment analysis approach. *Managerial and Decision Economics*, 24, 403-410.
- Hugh, H., Ashworth, G., Gooch, J., & Davies, R. (1996). Who needs performance management? *Management Accounting*, 74(11), 20-25.
- Jackson, P. M. (1993). Public service performance evaluation: A strategic perspective. *Public Money & Management*, 10(12), 9-15.
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1996). *The balanced scorecard: Translating strategy into action*. Boston, MA: Harvard Business Publishing.
- Leibenstein, H., & Maital, S. (1992). Empirical estimation and partitioning of X-inefficiency: A data envelopment approach. *The American Economic Review*, 82(2), 428-433.
- Maclean, J. (2001). *Performance appraisal for sport and recreation managers*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Mizak, D., & Stair, A. (2004). The relationship between payroll and performance disparity in major league baseball: An alternative measure. *Economics Bulletin*, 12(9), 1-14.
- Robbins, S. P. (1990). *Organization theory: Structure, design and application* (3rd ed.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Robbins, S. P. (1994). *Management* (4th ed.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Rowe, G., & Wright, G. (1999). The delphi technique as a forecasting tool: Issues and analysis. *International Journal of Forecasting*, 15, 353-375.
- Saaty, T. L. (1977). A scaling method for priorities in hierarchical structure. *Journal of Mathematical Psychology*, 15, 237-281.
- Saaty, T. L. (1980). *The analytic hierarchy process*. New York: McGraw Hill.
- Scully, G. W. (1995). *The market structure of sports*. Chicago, IL: University of Chicago.
- Sexton, T. R., & Lewis, H. F. (2003). Two stage DEA: An application to major league baseball. *Journal of Productivity Analysis*, 19, 227-249.
- Stone, G., & Pantuosco, L. J. (2009). Estimating baseball salary equations from 1961-2005: A look at changes in major league compensation. *Journal of Sports Economics*, 10(2), 192-203.

## **An application of data envelopment analysis in performance evaluation on university sports teams**

*Yu-Lin Lee<sup>1</sup>, Chih-Pin, Shih<sup>2</sup> and Chung-Bang Weng<sup>3</sup>*

*<sup>1</sup>Physical Education Office, Tamkang University,*

*<sup>2</sup>Department of Physical Education, Nation Taiwan Normal University*

*<sup>3</sup>Office of Physical Education, National Taipei University*

### **Abstract**

The enrollment shortage has become a major issue among universities in Taiwan, since the number of university has been increasing in recent years. Improving the media exposure can definitely increase the enrollment rate. Therefore, many universities started recruiting and training elite athletes to participate in intercollegiate sports competition. Yet, how to select the best cost-performance team under limited resources remains a big challenge. The purpose of this article aimed to synthesis researches of performance evaluation on sports teams via a thoughtful literature review. Results revealed sports organizations often employ data envelopment analysis while considering performance evaluation. In addition, results also suggested university sports team managers should implement performance evaluation on selecting the major sports teams to maximize the cost-performance.

**Key words:** performance indicators, professional sports, efficiency values