

NBA 外籍球員與美國籍球員薪資 與績效分析之比較

林 培 元

摘 要

本研究目的在探討(一)外籍球員與美國籍球員間效率關係？(二)高薪球員與低薪球員間效率差異？本研究以 NBA 30 支球隊的球員兩球季(2004-2005 年球季及 2005-2006 年球季)為研究對象，共 907 名球員，刪除每年出場次數未達總比賽場次三分之一者，最終分析樣本數為 728 個，其中包含 126 位外籍球員及 602 位美國籍球員。本文採用資料包絡分析法，分析球員效率與 NBA 官方網站效率值來探討其對球員薪資之關聯性。

研究結果發現：(一)外籍球員與美國籍球員效率無顯著差異。(二)高薪球員的效率顯著優於低薪球員。另外發現薪資與國籍間以及國籍與效率間之關聯性並不顯著。有鑑於過去國內並未對此一領域深入探討，本研究所獲得知結果，亦可作為未來相關研究之參考。

關鍵詞：美國職業籃球聯盟、外籍球員、球員效率與薪資

壹、前 言

一、研究背景

美國職業籃球 NBA(National Basketball Association)總是吸引全球籃球迷的目光，是風靡全球的職業運動競賽之一。每年 NBA 都會自美國本土以及全球各地招募最頂尖、最有潛力的籃球員，也因此球場上常可看到各隊陣容裡有不同國籍的球員。在 2006-2007 年更有高達 83 位來自世界 37 個不同國家的外籍球員要在 NBA 戰場同台較勁，不但再度刷新 NBA 單季最多外籍球員參賽紀錄，外籍球員的侵略性和影響力不

容小覷。本文主要以資料包絡分析法，探討薪資與 NBA 球員之效率關係以及瞭解球員效率值與其實際薪資的關聯性。那什麼是資料包絡分析法呢？根據 Farrell (1957) 採用距離的關係來衡量美國 48 州農業技術之效率，這是一種利用無母數分析法作單一投入及單一產出的效率衡量法。Charnes, Cooper and Rhodes (1978) 依據 Farrell (1957) 的概念，將其延伸為多投入與多產出的效率衡量模式，並正式定名為資料包絡分析法(Data Envelopment Analysis，簡稱 DEA)。

過去國內外研究顯示並無以 DEA 方式研究 NBA 或籃球相關產業，因此本文亦引用 DEA 分析職業棒球運動員相關文獻，作為本文之理論基礎，以期可取得本研究能利用之素材。首先在國外文獻方面 Howaед (1993) 曾使用打擊率、打數、得分、安打數、全壘打數、打點、保送次數、盜壘、上壘率、三振率、投手防禦率、守備率、投球局數及投球數等 14 項投入，並以球員薪資視為產出，衡量 1990 年 MLB (Major League Baseball) 各球團是否針對球員的表現給予合理之薪資，結果顯示大部分的球員之表現並未得到合理報酬，球團薪資之給付與球員表現間仍需要一個合理的磨合機制。Toshiyuki, Kenji and Youichi (1999) 提出「標竿方法」(a benchmark approach) 以日本職棒進行實證分析並作為棒球評價的新方式，其中 DEA 投入以打數、雙殺等變數比例相加作為「投入」，產出則選擇安打、二壘安打、三壘安打、全壘打、保送、打點、盜壘與犧牲打等比例相加做為「產出」。使 DEA 中有效率、無效率之球員與球隊進攻得分紀錄得以結合，經營者能清楚了解各個球員對球隊的貢獻度，作為敘薪考量。職籃與職棒有不同的績效表現標竿，不過仍可以參考職棒選擇投入產出的邏輯性，進一步選出本研究需要的投入產出變數。Mazur (1994) 認為棒球選手身價的衡量有其特殊性，在棒球領域中，當投入要素相對價格改變，即投手薪資與野手薪資，此相對薪資改變時，不太會對投手、野手的表現造成改變，因每位球員在球場上各自貢獻的屬性不同，例如投手薪資增加，野手們不會為求表現刻意打出全壘打，而不配合球隊戰術使用犧牲打以利進壘。因此 Mazur 使用野手薪資除以投手薪資作為投入，投、野手表現做為產出，以分別衡量 MLB 投、野手的個別效率，其中利用打擊率、全壘打打數與打點數等三項打擊基本指標形成「三冠前緣」(triple crown frontier) 來衡量打擊者的績效表現，投手防禦率、單局被安打率、四壞球與三振率等四項投手指標形成「投手效率前緣」(pitching dominance frontier) 衡量投手的效率排名。在職籃當中並未有如此明顯的區分，每個球員都能作得分、罰球、抄截、蓋鍋等動作表現，我們無須形成多項效率前緣來分組衡量；但是值得注意的是，籃球運動中有所謂作戰位置的區分，分別為大前鋒、小前鋒、中鋒、得分後衛、控球後衛，這些位置也許會影響各種不同績效表現的數量。Yilmaz and Chatterjee(2003)認為球員績效不僅會影響球員個人薪資，同時還會影響球隊勝率，便以美國大年盟 1991 年球季中的野手(非投手)

為例，利用打擊率、打數、得分、安打數、全壘打、打點、保送次數與盜壘等為解釋變數，使用 Semi-Log 迴歸模型計算球員薪資，以複迴歸模型估計觀眾人數與球隊勝率，研究發現打擊率、全壘打與保送對薪資具有顯著的正向關係；打擊率、全壘打與保送次數對觀眾人數呈現顯著正向影響；打點與保送次數對球隊勝率呈現顯著正向影響。

至於國內文獻方面吳佳芳 (2003) 則以生產函數理論與計量方法建立生產函數模型，評估球隊之經營效率。以台灣職棒大聯盟為例，「投入變數」為打擊率、三振率、投手防禦率、守備率與全壘打，「產出變數」為最終相對得分比率。江志坤 (1994) 則以中華職棒時報鷹全體球員為研究對象，分析職棒四年與五年球員的個人成績，以打者兩個投入項(月薪與打數)以及六個產出項(打點、得分、安打數、壘打數、上壘率與打擊率)、投手三個投入項(月薪、投球局數與投球數)以及兩個產出項(防禦率與奪三振率)，來評估各球員之相對效率。研究結果顯示，球員曾貴章與褚志遠均具有相對效率，符合其調薪幅度；也就是說，具相對效率的球員，其薪資亦相對提升。吳泰毅 (2001) 採取深度訪談法，研究對象為中華職棒四支球隊以及那魯灣公司，而訪談對象為各球團薪資決策者及總教練；訪談內容主要針對各球團之薪資決定因素以及其優先順序。研究結果顯示薪資決定因素包括外在環境因素(如職棒市場景氣)、組織內在因素(如企業預算與球隊年度戰績)以及個人因素(如球員攻守表現)。卓筱婷(2004)研究使用多生產階段的 Network DEA 方法，假設職棒生產過程為兩個階段，使用二階段資料包絡分析法找出球團經營無效率的階段，並給予球團管理者具體的引導，尋求組織無效率之改善，有助球團之永續經營。本研究先將資金作為投入，球員實際場上表現當作產出，得一效率值，再將球員實際場上表現當作投入，球隊勝率做為產出，復得一效率值。藉由效率值之表現，了解球對管理者在既有資金之限制下，是否將球隊戰力發揮到極致。

由上述的文獻亦可得知，球員在場上的表現績效與薪資間具有正向且顯著的關係 (Dennis and James, 1991；江志坤，1994；吳泰毅，2001)。這些文獻大多是探討職棒產業之相關研究，在職棒的領域中，未有官方統計的球員效率值可供參考。然而，在 NBA 的官方網站中(<http://www.nba.com/statistics/efficiency.html>)，替球員設定一效率值的公式如下：
$$\text{Efficiency} = ((\text{Points 得分} + \text{Rebounds 籃板球} + \text{Assists 助攻} + \text{Steals 抄截} + \text{Blocks 火鍋}) - ((\text{Field Goals Att. (出手次數)} - \text{Field Goals Made 出手命中次數 (即失手次數)}) + (\text{Free Throws Att. (罰球次數)} - \text{Free Throws Made (罰球命中次數即罰球失誤次數)}) + \text{Turnovers 失誤}))$$
。本文利用這些變數，並利用 DEA 方法再計算出一效率值，客觀地分析何種績效分析方法給予外籍球員薪資較多的解釋能力。

由於，NBA 在 90 年代中期左右，外籍球員才開始大舉加入 NBA，然而至今 NBA

頒佈了新的薪資條款後，有越來越多的外籍球員，拿到了相當高的薪水，甚至年收入上千萬美元以上；但是這些「外籍球員」值得那麼多錢嗎？因此，本研究欲採用統計方法來分析 NBA 給予外籍球員之薪資是超越其他人實力範疇抑或是該當其資呢？這其中是否有不公平之現象產生？而目前國內外針對 NBA 薪資與球員效率關係之研究幾乎是零，更無外籍球員之績效與薪資之相關研究。因此，探討此問題便成為本研究之主軸。

二、研究目的

本研究以資料包絡分析法(Data Envelopment Analysis, 簡稱 DEA)適用衡量於多重投入與產出績效之特色，以及衡量時會以同類型投入產出者做為比較標準(benchmark)來進一步探討研究薪資與 NBA 球員之效率關係。另外，比較美國籍以及非美國籍球員的相對績效評估，並且進一步瞭解球員效率值與其實際薪資的關聯性。綜上所述，歸納出以下二項研究問題：

- (一) 高薪資球員是否代表著其效率亦高？
 - 1. 高薪資球員與低薪資球員效率之衡量
- (二) 非美國籍的球員之效率是否與美國籍球員相同？
 - 1. 外籍球員與美國籍球員效率之衡量

貳、方 法

一、研究對象

本研究主要以 NBA 30 支球隊之球員兩球季(2004-2005 年球季及 2005-2006 年球季)共 907 名球員為研究對象，為了正確衡量球員薪資與績效的關聯性，刪除每年出場次數未達總比賽場次三分之一者，最終分析樣本數為 728 個，其中包含 126 位外籍球員及 602 位美國籍球員。

二、研究工具

本研究參考相關文獻，則篩選出：投入項包括：先發次數、出場時間、出手次數、罰球次數等 4 項。另產出項包括：得分(不包括罰球得分)、罰球得分、籃板(進攻+防守)、助攻、抄截、火鍋、及失誤(倒數)等 7 項。由於在進行 DEA 時，投入與產出需為正向關係，然而失誤會造成投入及產出項關係之錯置，所以本文將失誤數取倒數，以確保分析之正確性。為驗證本研究的假設一與假設二，本研究之虛無假設如下：

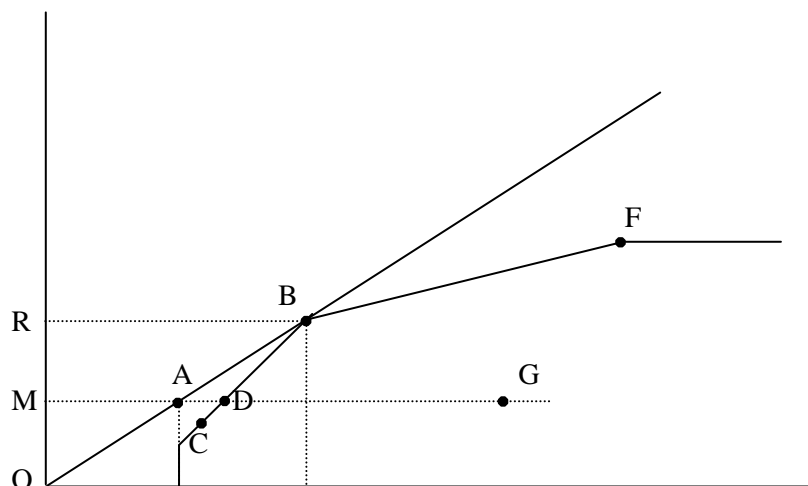
(一) 本研究以效率指標(EFF)作為依變數，將效率指標分成整體效率(EFF_all)、技術效率(EFF_pure)、規模效率(EFF_scale)。

(二) EFF 代表效率值。EFFHiSal：高薪資球員之效率值、EFFLowSal：低薪資球員的效率值。 $i=1\sim3$ ， $i=1$ 代表整體技術效率， $i=2$ 代表純粹技術效率， $i=3$ 代表規模效率。EFFN：外籍球員之效率值、EFFU：美國籍球員的效率值。 $i=1\sim3$ ， $i=1$ 代表整體技術效率， $i=2$ 代表純粹技術效率， $i=3$ 代表規模效率。

(三) 本研究控制變項分為：薪資變數(SAL)。NAT i ：球員國籍之虛擬變數。為外籍球員 NAT=0、為美國籍球員 NAT=1。GS i ：球員是否先發之虛擬變數。非先發球員者，GS=0、為先發球員時，GS=1。YEAR i ：球季之虛擬變數。為 04-05 球季，YEAR=0、為 05-06 球季，YEAR=1。SEN i ：球員年資(年)。AGE i ：球員年齡(歲)。Gi、Fi：球員戰鬥位置之虛擬變數，當(G,F)=(1,0)時，球員擔任後衛位置、當(G,F)=(0,1)時，球員擔任前鋒位置、當 (G,F)=(0,0)時，球員擔任中鋒位置，共計 8 項。

(四) 技術效率分解：Banker et al. (1984) 提出 BCC 模式，可以區分出一個 DMU 無 CCR 效率是由於本身經營無效率或由於營運規模所造成。CCR 模式所求得的效率稱為整體技術效率，無法看出一個 DMU 之規模效率。而 BCC 模式所求得的效率稱為純技術效率，可以看出一個 DMU 的規模效率。

技術效率可被分解為：技術效率(TE)=純技術效率(PTE)×規模效率(SE)



圖一 效率分解圖

圖一的 O-A-B 直線代表 CCR 模式之生產效率前緣 (efficiency frontier)，C-D-B-F 為 BCC 模式之生產效率前緣。G 是一項由實際投入及產出所組合的 DMU，G 之 CCR 效率值為 MA/MG ，稱之為技術效率；G 之 BCC 效率值為 MD/MG ，稱之為純技術效率值。由圖中可知，G 為無純技術效率，其規模效率為：

$$SE(G) = \frac{\frac{MA}{MG}}{\frac{MD}{MG}} = \frac{MA}{MD} \quad , \text{ 因為 } \overline{MA} < \overline{MD} \text{ , 故 } SE(G) < 1 \text{ 。 因此 A 之無技術效率是}$$

由於無純技術效率與無規模效率所致。

三、研究程序

研究者依據 NBA 官方網站下載 2004-2005 年球季及 2005-2006 年球季資料研討動機與目的，透過過去球員薪資與效率之間的文獻探討並經研究設計後，以 3 種單變量檢定以及多元迴歸來驗證假設一與假設二，最後提出結論與建議。

四、資料分析

本研究以 Farrell (1957) 的單一產出、單一投入為基礎，並引用 Charnes, Cooper and Rhodes (1978) CCR 模型的多重投入與多重產出的效率衡量方法。由於 DEA 計算出之效率值大部份趨近於 1，非常態分配 0 與 1 之間。因此，本研究再以 ANOVA 檢定假設一與假設二兩個樣本群的平均數是否相同。並且再使用 Wilcoxon、Kruskal-Wallis 及多元迴歸等作為分析球員效率的工具。

參、結果與討論

一、高薪資球員是否代表著其效率亦高？

本研究採用統計方式來計算選手投入與產出之相對效率值。亦可分為整體技術效率、純粹技術效率、規模效率等三項，其基本敘述統計量如下表，由下表可知，NBA 球員之整體技術效率及純粹技術效率部份表現都算不錯。尤其是規模技術效率平均值甚值達 0.98。

表一 球員效率之基本敘述統計值

變數	樣本數	平均數	標準差	最大值	最小值
CRS	728	0.92	0.07	1	0.64
VRS	728	0.92	0.06	1	0.66
SE	728	0.98	0.03	1	0.80

CRS：整體技術效率 VRS：純粹技術效率 SE：規模效率

為驗證假設一：本研究將樣本分成兩群，一是高薪球員 244 名，另是低薪球員 241 名，以檢測高薪球員效率是否與低薪球員效率有顯著差異。且將樣本運用中位數概念區分為三部分，前三分之一高者為高薪球員，中間部分球員薪資歸類為正常，後三分之一為低薪部分。區分高低薪資球員後，為了顯示高薪球員效率優於低薪球員，列出其分群之基本敘述統計如表二。由表二可得知高薪球員的各項效率值皆高於低薪球員。

表二 高薪球員與低薪球員之基本敘述統計值

球員類型	樣本數	效率類型	平均數	標準差	最小值	最大值
高薪球員	244	CRS	0.93	0.06	0.66	1
		VRS	0.95	0.05	0.67	1
		SE	0.98	0.02	0.84	1
		NBA	923.652	469.593	79	2602
低薪球員	241	CRS	0.90	0.07	0.68	1
		VRS	0.92	0.07	0.70	1
		SE	0.97	0.03	0.80	1
		NBA	369.381	288.064	19	1605

CRS：整體技術效率 VRS：純粹技術效率 SE：規模效率 NBA：NBA 官方網站效率值

另外，本研究採用 ANOVA 變異數分析、Wilcoxon 及 Kruskal-Wallis 檢定高薪球員與低薪球員之效率值是否有顯著差異？由表三 Wilcoxon 可發現，高薪球員與低薪球員在各效率值達顯著水準 $p < .01$ ，而從 Kruskal-Wallis 檢定來看高低薪球員在各項效率值有顯著差異，與 Wilcoxon 檢定結果相同。另從表四亦可看出高薪球員不論是在整體技術效率、純技術效率、規模效率及 NBA 官方網站效率值之 Mean Score 均大於低薪球員。故，本檢定亦可驗證假設一，高薪球員確實真實反應其高效率值。

表三 高薪球員與低薪球員之單變量檢定

變數	組別	ANOVA		Wilcoxon Test		Kruskal-Wallis Test	
		F	Pr > F	Z	Pr > Z	Chi-Square	Pr > Chi-Square
CRS	高薪	29.718	<0.001**	-5.199	<0.001**	27.034	<0.001**
	低薪						
VRS	高薪	19.738	<0.001**	-4.202	<0.001**	17.65*	<0.001**
	低薪						
SE	高薪	13.099	0.003**	-3.607	0.002**	13.01	0.003**
	低薪						
NBA	高薪	244.77	<0.001**	-13.501	<0.001**	184.179	<0.001**
	低薪						

CRS：整體技術效率 VRS：純粹技術效率 SE：規模效率 NBA：NBA 官方網站效率值
* p<.05, **p<.01

表四 Wilcoxon Scores

	Salary	N	Sum of Scores	Expected Under HO	Std Dev Under HO	Mean score
CRS	高薪	244	67239	59292	1528.282	275.569
	低薪	241	50616	58563	1528.282	210.024
VRS	高薪	244	65625.5	59292	1507.167	268.956
	低薪	241	52229.5	58563	1507.167	216.719
SE	高薪	244	64758.5	59292	1515.584	220.317
	低薪	241	53096.5	58563	1515.584	220.317
NBA	高薪	244	80235.5	59292	1543.227	328.834
	低薪	241	37619.5	58563	1543.227	156.097

CRS：整體技術效率 VRS：純粹技術效率 SE：規模效率 NBA：NBA 官方網站效率值

二、非美國籍的球員之效率是否與美國籍球員相同？

為驗證假設二：本研究將樣本區分為外籍球員與美國籍球員，與上節相同的三種單變量檢定，來驗證假設二。同樣地，列出其分群之基本敘述統計值如下表，表五顯示外籍球員的各項效率值略低於美籍球員，但是是否具有顯著差異？必需進一步的檢定是必要的。

表五 外籍球員與美籍球員之基本敘述統計值

球員類型	樣本數	效率類型	平均數	標準差	最小值	最大值
外籍球員	126	CRS	0.914	0.074	0.708	1
		VRS	0.934	0.065	0.752	1
		SE	0.9784	0.031	0.832	1
		NBA	637.317	485.874	62	2057
美籍球員	602	CRS	0.925	0.073	0.649	1
		VRS	0.942	0.068	0.664	1
		SE	0.982	0.030	0.802	1
		NBA	641.563	450.746	19	2602

CRS：整體技術效率 VRS：純粹技術效率 SE：規模效率 NBA：NBA 官方網站效率

本節同樣地採用 ANOVA 變異數分析檢、Wilcoxon 兩樣本檢定與 Kruskal-Wallis 檢定來測試外籍球員與美籍球員的效率值是否有顯著差異。測試結果如表六、表七：

表六 外籍球員與美籍球員之單變量檢定

變數	組別	ANOVA		Wilcoxon Test		Kruskal-Wallis Test	
		F	Pr > F	Z	Pr > Z	Chi-Square	Pr > Chi-Square
CRS	外籍 美國籍	2.234	0.13	-1.487	0.06*	2.21	0.13*
VRS	外籍 美國籍	1.576	0.20	-1.715	0.04**	2.94	0.08*
SE	外籍 美國籍	1.098	0.29	-0.902	0.18	0.81	0.36
NBA	外籍 美國籍	0.009	0.92	-0.574	0.28	0.33	0.56

CRS：整體技術效率 VRS：純粹技術效率 SE：規模效率 NBA：NBA 官方網站效率值

* $p < .05$, ** $p < .01$

由表六可得知，在 ANOVA 檢定部份，外籍球員與美籍球員不論是在整體技術效率、純粹技術效率、規模效率及 NBA 官方效率值皆呈現不顯著；此結果可驗證外籍球員與美籍球員的表現並無差異。

而在 Wilcoxon 兩樣本檢定的部份由表七可發現美籍球員不論在整體技術效率、純技術效率、規模效率及 NBA 官方網站效率值之 Mean Score 均略高於外籍球員。但由表六的 Wilcoxon 兩樣本檢定發現，在整體技術效率、規模效率及 NBA 官方網站效

率值部分，兩群樣本是無差異的，僅有純粹技術效率部份顯示差異。

表七 Wilcoxon Scores

	組別	N	Sum of Scores	Expected Under H0	Std Dev Under H0	Mean score
CRS	外籍	126	42766	45927	2125.558	339.413
	美國籍	602	222590	219429	2125.558	369.751
VRS	外籍	126	42337	45927	2092.993	336.007
	美國籍	602	223019	219429	2092.993	370.464
SE	外籍	126	1988.5	45927	2108.477	349.405
	美國籍	602	1332.5	219429	2108.477	367.660
NBA	外籍	126	2244	45927	2146.624	354.714
	美國籍	602	1077	219429	2146.624	366.548

CRS：整體技術效率 VRS：純粹技術效率 SE：規模效率 NBA：NBA 官方網站效率值

最後，在 Kruskal-Wallis 檢定部份由表六亦可發現，外籍球員與美籍球員在整體技術效率、規模效率及 NBA 官方網站效率值部分，兩群樣本是無差異的，僅有純粹技術效率部份顯示差異。測試結果如同 Wilcoxon 兩樣本檢定之結果。

三、多元迴歸分析驗證球員薪資之關聯性

在前二節，本研究利用 ANOVA 檢定、Wilcoxon 兩樣本檢定以及 Kruskal-Wallis

表八 多元迴歸分析之基本敘述統計量表

變數	樣本數	平均數	標準差	最小值	最大值
CRS	728	0.923	0.074	0.649	1
VRS	728	0.94	0.067	0.664	1
SE	728	0.98	0.03	0.802	1
NBA	728	640.828	456.674	19	2602
NAT	728	0.827	0.379	0	1
GS	728	0.424	0.495	0	1
SEN	728	5.775	3.743	1	21
AGE	728	28.498	11.294	18	31
G	728	0.451	0.61	0	1
F	728	0.471	0.71	0	1

檢定這類的單變量檢定來驗證假設一以及假設二。但是，真正影響薪資的不僅僅只有效率值。在本節，本研究加入各項控制變數，嘗試以 DEA 效率值與球員薪資的關聯性並解釋薪資與球員績效的關係。

本研究透過多元迴歸分析方法控制相關變數來探討球員效率與薪資間關係，表八為相關變數之基本敘述統計表。多元迴歸測試結果如表九、表十及表十一所示。

國籍之虛擬變數(NAT)，當 NAT=1，代表美國籍球員、NAT=0，代表外籍球員，先發之虛擬變數(GS)，當 GS=1，代表先發球員、GS=0，代表非先發球員，戰鬥位置之虛擬變數(G、F)，當(G，F)=(1，0)，代表為後衛球員、當(G，F)=(0，1)，代表為前鋒球員、當(G，F)=(0，0)，代表為中鋒球員。

表九 多元迴歸 DEA 整體技術效率值與球員薪資之關聯性

$$SAL_i = \beta_0 + \beta_1 EFF_all + \beta_2 NAT_i + \beta_3 GS_i + \beta_4 YEAR_i + \beta_5 SEN_i + \beta_6 AGE_i + \beta_7 G_i + \beta_8 F_i$$

Variable	Parameter Estimate	Standard	t Value	Pr > t	Variance Inflation
Intercept	-2.510	1.583	-1.59	0.1133	0
eff_all	3.206	1.713	1.87	0.0618*	1.146
year	0.310	0.237	1.31	0.1908	1.010
gs	3.394	0.252	13.48	<.0001***	1.117
nat	-0.196	0.318	-0.62	0.5373	1.041
g	-0.510	0.216	-2.37	0.0182**	1.245
f	0.271	0.185	1.47	0.142	1.224
sen	0.487	0.035	14	<.0001***	1.222
age	-0.012	0.011	-1.1	0.2731	1.172

Eff all=DEA 整體技術效率值、Year=球季年度、Gs=先發與否、Nat=國籍、G=是否為後衛、F=是否為前鋒、Sen=年資(年)、Age=年齡(歲)

從表九、表十及表十一可得知，不論是整體技術效率值、純技術效率值或規模效率值皆與球員薪資顯示正相關，故與球員薪資具有關聯性。另在其它控制變數，球員是否先發、球員年資與球員薪資呈現正相關，與本研究預期相符。此外，球員是否擔任後衛與球員薪資呈現負相關，顯示平均來看後衛之薪資低於中鋒或前鋒。然而球員的國籍變數雖顯示負向關係，但並不顯著，表示球員的薪資並不因為球員的國籍而有影響。本研究特別列出迴歸模型各變數的 VIF(Variance Inflation)值，是(迴歸係數估計)實際變異數對假設對應的解釋變數與模型中其他解釋變數無相關時，可能的變異

表十 多元迴歸 DEA 純技術效率值與球員薪資之關聯性

$$SAL_i = \beta_0 + \beta_1 EFF_pure + \beta_2 NAT_i + \beta_3 GS_i + \beta_4 YEAR_i + \beta_5 SEN_i + \beta_6 AGE_i + \beta_7 G_i + \beta_8 F_i$$

Variable	Parameter Estimate	Standard	t Value	Pr > t	Variance Inflation
Intercept	-2.762	1.738	-1.59	0.1123	0
eff_pure	3.410	1.850	1.84	0.0659*	1.113
year	0.292	0.237	1.23	0.2189	1.015
gs	3.410	0.250	13.67	<.0001***	1.097
nat	-0.194	0.319	-0.61	0.5407	1.041
g	-0.496	0.215	-2.31	0.0213**	1.237
f	0.272	0.185	1.47	0.1421	1.224
sen	0.489	0.035	14.11	<.0001***	1.215
age	-0.013	0.011	-1.15	0.2522	1.171

Eff all=DEA 純技術效率值、Year=球季年度、Gs=先發與否、Nat=國籍、G=是否為後衛、
F=是否為前鋒 Sen=年資(年)、Age=年齡(歲)

表十一 多元迴歸 DEA 規模效率值與球員薪資之關聯性

$$SAL_i = \beta_0 + \beta_1 EFF_scale + \beta_2 NAT_i + \beta_3 GS_i + \beta_4 YEAR_i + \beta_5 SEN_i + \beta_6 AGE_i + \beta_7 G_i + \beta_8 F_i$$

Variable	Parameter Estimate	Standard	t Value	Pr > t	Variance Inflation
Intercept	-1.536	3.931	-0.39	0.6962	0
eff_scale	1.905	3.999	0.48	0.634*	1.05628
year	0.335	0.238	1.41	0.1591	1.01679
gs	3.522	0.243	14.52	<.0001***	1.03225
nat	-0.179	0.318	-0.56	0.5734	1.04054
g	-0.474	0.216	-2.2	0.0283**	1.24295
f	0.263	0.185	1.42	0.1564	1.22277
sen	0.492	0.0349	14.1	<.0001***	1.22227
age	-0.013	0.0113	-1.11	0.2687	1.17532

Eff all=DEA 規模效率值、Year=球季年度、Gs=先發與否、Nat=國籍、G=是否為後衛、
F=是否為前鋒、Sen=年資(年)、Age=年齡(歲)

數的比；通常是用來檢驗各自變數之間是否有共線性的問題。其值只要小於 10，就可知道該模型之自變數之間並無重大共線性問題。其結果如上表九、表十與表十一 VIF 值一欄可知，各自變數的 VIF 值皆小於 2，遠低於臨界值 10；故可宣稱，此三個迴歸模型之自變數間無重大共線性問題。

肆、結論與建議

一、結 論

針對假設一本研究得到以下結論：除了運用官方網站效率值外，更運用無母數之 DEA 效率值，評估高薪資球員與低薪資球員之效率值是否有顯著差異。在單變量檢定部分發現，高薪資球員效率高於低薪資球員效率，而兩者之間效率的確有顯著差異，縱使我們利用國籍來作進一步分群，分開比較外籍與美國籍高低薪球員之效率值是否有顯著差異，其實證結果仍驗證我們假設一的成立。本研究認為，球員的於薪資談判時，其績效表現往往是球團考量的一大重點；不論是外籍或是美籍球員，球團在簽下一名球員時，其績效表現必定影響其薪資。

針對假設二之檢驗，實證結果顯示：球員的績效與國籍間並無關聯性。不僅在單變量測試中看不出其效率差異性，透過多元迴歸分析也呈現不顯著的情況。本研究認為，球員薪資的決定不因國籍而有差別，球團注重的是球員的效率及表現，實力才是薪資談判的最佳籌碼。

二、建 議

針對上述研究本文提出三點建議：(一)雖然 NBA 官方效率值顯示與薪資有較高之關聯性，但是 DEA 效率值本身之特性為就類似投入產出選手比較所算之相對效率，因此對於同功能性選手薪資決定，應可提供一些作為勞資雙方薪資談判之參考指標。(二)本研究受限無法區分 DEA 效率值達 1 的球員。因此，在探討 DEA 效率值與薪資之關聯性時也許造成模型係數的失真。建議未來做類似研究之學者能對 DEA 效率值為 1 的選手作進一步區分。(三)影響職業球團給予球員薪資的因素眾多且非常複雜，其中包含一些主觀的因素，基於研究時間之限制，本研究無法將其全部納入作為控制變數，僅以一些客觀的變數如球季年度、球員國籍、先發與否、戰鬥位置、球員年齡、球員年資等變數予以控制。本研究建議後續研究，可將球隊所在城市方面變數或是球隊戰績等因素納入考量，將會更為周延。

參考文獻

- 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。未出版之碩士論文，國立中山大學企業管理研究所，高雄市。
- 林閔（2002）。美國職棒大聯盟球隊經營管理效率分析。未出版之碩士論文，私立東吳大學經濟學研究所，臺北市。
- 卓筱婷（2004）。中華職棒聯盟球隊生產效率分析：考量中間產出之 DEA 模型。未出版之碩士論文，國立政治大學經濟研究所，臺北市。
- 吳佳芳（2003）。職業棒球隊之經營效率比較。未出版之碩士論文，國立中正大學國際經濟研究所，嘉義市。
- 吳泰毅（2001）。我國職棒球員薪資決定因素之探討。未出版之碩士論文，國立臺灣師範大學體育研究所，臺北市。
- 翁銘駿（2003）。職棒球員薪資決定因素之研究－以中華職棒為例。未出版之碩士論文，國立臺北大學會計系研究所，臺北市。
- Banker, R.D. A. Charnes and W.W. Cooper. (1984). Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Management Science* 30: 1078-1092.
- Bloom, M. (1999). The Performance Effects of Pay Dispersion on Individuals and Organizations, *Academy Management Journal*, 42(1), 25-40.
- Dennis, A. A. and James, B. D. (1991). Player Compensation in National Football League. *The Business of Professional Sports*, Board of Trustees of University of Illinois.
- Depken, C. A. (2000). Wage Disparity and Team Productivity: Evidence from Major League Baseball, *Economics Letters*, 67:87-92.
- Einolf, K.W. (2004). Is Winning Everything? : A Data Envelopment Analysis of Major League Baseball and the National Football League. *Journal of Sports Economics* 5(2), 127-151.
- Farrell, M.J. (1957). The Measurement of Productive Efficiency. *Journal of Royal Statistical Society, Series A*, CXX, 120: 253-281.
- Howard, L.W. (1993). Fair Pay for Fair Play: Estimating Pay Equity in Professional Baseball with Data Envelopment Analysis. *Academy of Management Journal*, 36(4), 882-894.
- Mazur, M.J. (1994). Evaluating the Relative Efficiency of Baseball Players. In *Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology, and Applications*, edited by Charnes, A., Cooper, W.W., Lewin, A.Y., and Seiford, L.M. Boston, M.A: Kluwer Academic Publishers: 31-46.
- Scully, G.W. (1974). Pay and Performance in Major League Baseball. *The American Economic Review*, 64, 915-930.

- Sexton, T.R. and H.F. Lewis. (2003). Two-Stage DEA: An Application to Major League Baseball. *Journal of Productivity Analysis* 19, 227-249.
- Toshiyuki S., O. Kenji and K. Youichi. (1999). A Benchmark Approach for Baseball Evaluation. *European Journal of Operational Research* 115(3), 429-449.
- Yilmaz, M. R. and S. Chatterjee, (2003). Salary, Performance, and Owners' Goals in Major League Baseball: A View through Data, *Journal of Managerial Issues*, 15(2), 243-255.