

# 運用資料包絡分析法衡量汽車經銷商經營績效 Measuring the Performance of Car Dealers via DEA

余銘忠<sup>1</sup>

國立高雄應用科技大學 企業管理系 副教授

yminchun@cc.kuas.edu.tw

方駿逸<sup>2</sup>

國立高雄應用科技大學 企業管理系 研究生

remind.2005@hotmail.com

## 摘要

目前在台灣約有三十七家國內外汽車廠商，面對如此競爭的產業環境，因此對總公司而言如何有效衡量各經銷商的經營效率，以作為經營績效改善之管理依據，已成為各個廠家最重要的課題。

本研究藉由資料包絡分析法(Data Envelopment Analysis, DEA)，以員工人數、總坪數、房租作為投入項，以實際銷售台數、年度營業額、續保件數、新車配件銷售額作為產出項。針對研究對象為某家汽車公司北、中、南共 42 家經銷 2012 年之經營績效，從中尋找經營績效最優良的經銷商，以作為其他同業公司學習與參考的資訊。

研究結果發現，2012 年規模效率最佳之經銷商有 9 家，規模報酬處於遞增階段(IRS)之經銷商有 24 家，規模報酬處於遞減階段(DRS) 之經銷商有 7 家。

**關鍵字：**汽車經銷商，績效衡量，資料包絡分析法

**Keywords：**Car Dealers，Performance Measurement，DEA

## 1.緒論

### 1.1 研究背景

在台灣車從最早沒有機械動力的腳踏車，一直到機車，汽車的發展，讓我們見證台灣文明及科技的演進。回顧台灣汽車史發展，均是由進口開始，之後才擁有獨立生產製造的能力。從發展初期只有在金字塔頂端才買得起的時代到汽車普及率高達百分之50的今天，汽車已成為國人日常生活不可或缺的代步工具，也作為身分地位、個人品味的象徵。2010~2014年國產銷售量每年均達二十五萬輛以上的水準。(如圖1-1)

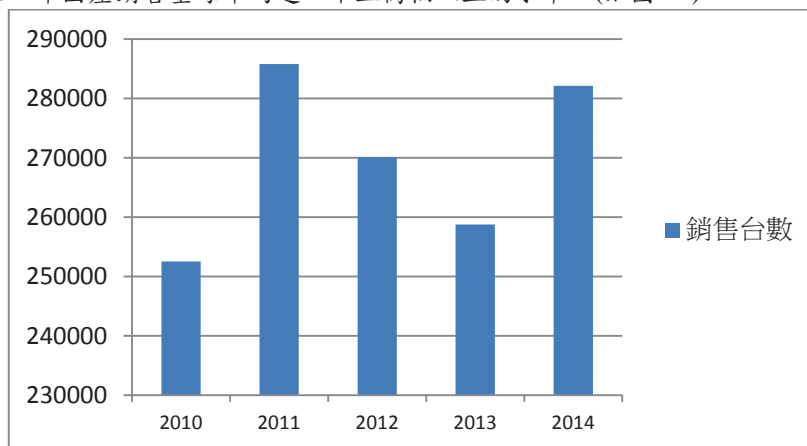


圖 1-1 近年台灣汽車銷售台數

資料來源:(台灣區車輛同業公會網站，2015)

因應如此龐大的市場需求，可知目前車市競爭之激烈。因此位於銷售端也就是經銷商背負的任務也顯得非常重要。總公司方面為了將利益最大化、提升品牌形象以及市占率。不但需要一套有效管理經銷商績效的評估機制，也需要一套完整的經銷體系。

## 1.2 研究動機

在整個汽車的銷售及售後服務中，直接面對顧客並與車主接觸的，並不是汽車的製造廠或者是經銷商，而是各個地區的授權經銷商，在汽車有關的種種就非常值得我們深入的去了解及研究，因此，本研究欲了解從經銷商角度認知的總公司與經銷商之間的夥伴關係，如何加強雙方的溝通與合作，以提升整體的售後服務能力，進而創造總公司與經銷商彼此的互利及雙贏。

因為沒有考慮經銷商所在地點的先天性問題。例如當地人口數、消費能力、地理位置等重要參數。僅以固定的指標以及評分占比權重對經銷商做出評價。作法略顯粗糙。例如在南部鄉間的某經銷商在因為販售台數成績不佳連續三年都被評為倒數前三名的據點。

本研究結合資料包絡分析法(Data Envelopment Analysis, DEA)與相關分析，藉此探討汽車製造商之經營績效。將利用投入與產出項目建立資料包絡分析模型(DEA)，找出對經銷商最公平的權重。來了解汽車製造商之經營績效。

## 1.3 研究目的

為了找出一套最好最公平的評價制度有效的對經銷商做評價。本研究擬以資料包絡分析法(DEA)衡量研究對象各經銷商之規模效率及技術效率，以做為經營指標之參考，並提升整體經營績效，其目的如下：

- 一、了解個案公司現有的作法與制度。
- 二、利用資料包絡法(DEA)建構合理的經銷商績效評估模式。
- 三、將改善辦法實際套用在經銷商上。期許研究結果不只對研究對象有所幫助。也可以提供汽車業界作為一個決策參考。

# 2.文獻探討

## 2.1 績效評估

吳萬益 (1996)將績效指標分為財務性指標及非財務性指標兩大類來衡量。其中財務性指標包含市場佔有率、市場佔有率成長率、營業額成長率、投資成長率、投資報酬率、投資報酬率成長率；非財務性指標有品牌知名度、企業形象、聲譽、商情資訊之掌握能力、目標達成率、客戶滿意度、員工生產力。

楊長林、黃靜蓮(2001)指出績效評估為一套有系統且有效的評估活動過程，用來建立組織與個人對於目標的共識、並且提昇目標達成之可能性，其重要性對於組織具有雙重意義，一是代表過去資源運用的評估，是否具有效率 (efficiency)；二是其是否有前瞻性的影響力，藉由不斷改進過去的錯誤，可以指引未來目標訂定及資源分配之方向。

Schermerhorn, Hunt & Osborn(2002)將績效指標定義為個人或團體在工作表現的成果具體成果，也是管理者設定目標，而員工配合且達成的程度表現。

鄧子正(2004)透過績效評估可將組織資源進行有效之管控，並確認賦予組織內各管理階層的責任及任務是否有效達成。此外，亦可自我檢視績效狀況以發掘問題所在，並加以改善以提昇績效。

王莉玲(2015)認為績效評估是一個運用數理統計，運籌學原理和特定指標體系，按統一的標準，一定的程式，通過定量定性對比分析，對項目一定經營期間的應贏效益和經營者業績做出客觀，公正及正確的評判系統。任何一個企業，其經營之基本理念皆是希望以最少的投入獲得最大的產出，或提供較多的服務，衡量這些投入與產出之間相對表現的過程，稱之為績效評估。

汽車經銷商不只是販售車輛，也必須背負著零件、保險、維修、內部管理以及顧客關係管理等重要使命。相較於非營利組織，去思考如何永續經營的同時，也不斷地追求利潤最大化。相對的，針對經銷商執行績效評估相當重要。

## 2.2 資料包絡法之基本概念

資料包絡分析法，係根據Charnes, Cooper and Rhode (1978) 三位學者所提出的CCR 模式。該模式是以Farrell (1957) 提出的「單項產出」為基礎，擴展出衡量「多項投入及多項產出」的DMU 相對效率值。在固定規模報酬 (constant return to scale, CRS) 的假設下，採用線性規劃方法求得生產邊界，並評估DMU 的相對效率。

資料包絡分析法是種綜合性的績效評估指標，使用數學線性規劃技巧，用以取得決策單位之相對效率。這種分析方法需先決定投入項與產出項後，即可藉由分析法得到一組投入要素與產出要素之最佳權重，用最有利的組合模式，以投入項與產出項計算所有決策單位之相對效率。主要是一種將觀測值以前緣方法予以包絡，藉由生產面來分析問題。在經濟上的意義是一條包絡線，意指在各種可能生產組合中最有利的各組合點所形成的邊界。並以投入項與產出項之總和比例作為衡量經營績效的指標。Lewin et al. (1982) 指出DEA 衡量經營效率的七項良好特性。1.可同時處理多項投入與多項產出之評估問題：DEA 為無母數方法，無須事先預設生產函數與參數，應用上較具實用性。2.單位不變性 (units invariance)：只要DMU 使用相同計量單位，則各分析模式之目標函數皆不受投入與產出變數計量單位的影響。3.具有單項綜合指標衡量經營效率：類似經濟學上總要素生產力 (total factor productivity, TFP) 之概念，DEA效率值為一綜合指標，容易在DMU 間作出相對效率之比較。4.權重 (weight) 之決定不受人為主觀因素之影響：DEA 分析模式中權重由數學規劃模型產生，可滿足立足點之公平原則。5.可處理組織外部環境變數：DEA 可同時處理比率尺度 (ratio scale) 及順序尺度 (order scale) 資料，對於組織外部環境影響亦可處理，可評估不同環境下DMU 之效率值。6.相對效率的觀念：DEA 為客觀相對效率觀念，而非主觀絕對效率。7.可獲得資源使用狀況相關資料：藉由差額變數分析可了解組織資源是否有效及合理使用，進而提出改善計畫供管理者決策之參考。

## 2.3 議題相關文獻

資料包絡法可以說是眾多效率評估方法中 (比例分析法、多目標衡量分析法、迴歸模式分析、相關度分析法、多變量迴歸分析法、變異數分析法等等) 較佳的一種。資料包絡法發展至今約有四十年，經多位國內外學者研究，在方法理論上已經十分完整。實證應用上更是不勝枚舉。以下的四個例子為總公司對旗下經銷商、服務處績效評估的案例。

1. 廖俊彥(2015)在評估非營利組織之相對效率研究中。將投入項設為人數、資產、營業運成本，而產出項設為營業收入。對象共計9部門，為了解各年度之效率，使用2011-2013年的相關數據資料，針對27個評估部門。評估結果顯示整體營運績效大致良好，僅有1個單位為非效率部門。
2. 林安邦(2005)以台電公司24個區營業處五(87~91)年度的投入(員工人數、勞安人員數、營運維護費)與產出(平均售電量、傷害嚴重率、總合災害指數、承商職災死亡人數)，運用Seiford and Zhu(2002)的DEA非意欲因素模型，衡量台電公司各區營業處近年來的經營績效。研究發現：五個年度的投入導向CCR模式平均效率值分別為：0.749、0.392、0.578、0.555、0.606，呈不穩定狀態，DMU124每年皆達到相對有效率，而投入導向BCC模式則分別為：0.783、0.502、0.641、0.562、0.618，呈不穩定狀態，DMU104與DMU124等2單位每年皆達到相對有效率。
3. 陳金福(2009)運用資料包絡分析法來衡量人壽保險公司營業據點的績效。以國華人壽39個受評據點2006年度至2008年度該公司內部資訊做為分析數據以衡量其相對績效，作為該公司營業據點提升營運績效的參考方向。實證結果如下：一.對於技術效率不佳的受評據點，應以要求其增加各項產能為主要訴求。以要求改善其投入項的資源運用使營運效率向上提升改善為輔。在最不得已的情況下才考慮營業據點的合併或撤銷。

二.對於評估結果在規模效率較不理想的受評據點，結論可分成兩部份探討：一為規模報酬呈遞增狀態的營業據點，在規模上應給予擴充的機會，對於規模報酬呈遞減狀態的營業據點，在規模上應考慮合併以調整至固定規模報酬，使經營的總效率能獲得有效提升。三.敏感性分析的研究結果顯示，對於影響營業據點績效最大因素的投入專職人力項目，本研究建議該公司的管理單位倘欲提升績效，可由專職人力的增加多予考量。四.研究結果顯示，受評據點中的冠臺、彰展、盛達三個營業處為完全效率據點，不管是總效率值、技術效率值及規模效率市場皆足以為全體受評據點之模範；但以全體受評據點三年的平均技術效率值僅有0.8797而言，顯示出資源未充份利用率達12.03%，表示大部份的受評據點之技術效率有相當改善的幅度。

4. 曾鈺泰(2015)針對澎湖縣政府警察局本島16個派出(分駐)所，使用2010年至2012年共3年的資料，探討各所之警政經營績效。除了基礎之差額變數模型(SBM)外，也探討非意欲產出的影響，分析加入非意欲產出的SBM模型與原模型之效率排名與差異。再利用模式所得之效率值計算麥氏(Malmquist)生產力指數，衡量跨期績效之變化，最後再以BCG矩陣進行分析。使用2個投入變數分別為員警人數及勤務成本，3個產出變數中2個意欲產出分別為巡邏平均時數及交通違規舉發件數，1個非意欲產出則為交通案件發生數。實證分析結果顯示，非意欲產出項之交通案件發生數確實對決策單位之經營績效產生影響，且透過Wilcoxon檢定結果證明為顯著，表示在未考慮交通案件發生數的情況下進行績效評估，會有錯估決策單位效率值及排名的可能性；在Malmquist生產力指數變動分析方面，2010年至2012年之評估結果，多數派出所之生產力均呈現下降的趨勢；最後再以BCG矩陣的概念，配合效率值及麥氏生產力指數值，可將派出所歸類為不負眾望型、逆水行舟型、困頓退滯型及前景不明型等四種類型。

國內使用資料包絡法執行績效評估的案例非常多，但是針對汽車業界相關的研究較少，且大部分都是以服務廠營業績效為主軸。例如以下三個案例。

1. 丁玉青(2004)以個桃苗地區十六家汽車維修服務廠為例，利用資料包絡分析法評估各汽車維修服務廠之經營績效，並探討造成各維修服務廠相對效率差異之原因，以作為各維修服務廠經營效率改善的管理依據。
2. 李世杰(2008)運用資料包絡分析法之多對多標竿學習作法，提出各營業點之改善建議與強化方案之參考，並協助各營業點間進行彼此優點強項之互相學習，以提升經銷商之整體服務效益。
3. 吳爭融(2012)利用資料包絡分析法之 Malmquist 生產力指數分析評估各汽車服務廠之經營效率與趨勢表現，並探討造成各服務廠相對效率差異之原因，以作為各服務廠經營效率改善的管理依據。

本次研究的個案，是以汽車業經銷商績效評估模式為主軸。目前國內尚無使用資料包絡法去對這方面做研究的案例。所以本次研究意義重大，研究結果不僅可以供同業參考，也可讓同性質行業作為績效評估模式的依據。

### 3.研究方法

#### 3.1 資料包絡分析法

績效評估是估計組織或個人如何以最少的資源獲得較多產出的多屬性評估通常用投入產出比來同時考慮對目標分別為負向影響與正面影響的投入屬性與產出屬性的成本效益分析。例如評估企業的員工生產效率時，可以用營業額作為產出屬性與員工人數作為投入屬性，來分析每位員工可以創造多少營業額的成本效益。員工生產效率=營業額/員工人數

所以營業額越高越好，而員工人數則是越低越好，假設公司要分析八個不同工廠的生產效率，並從中選一間績效最好的工廠。分析作法為：以營業額最為產出，員工人數作為投入，可將每個工廠按照營業額與員工人數標式於二為座標中，如圖3-1所示。我們可以清楚地看到B工廠的平均員工每人營業額最高，因此生產效率最高。

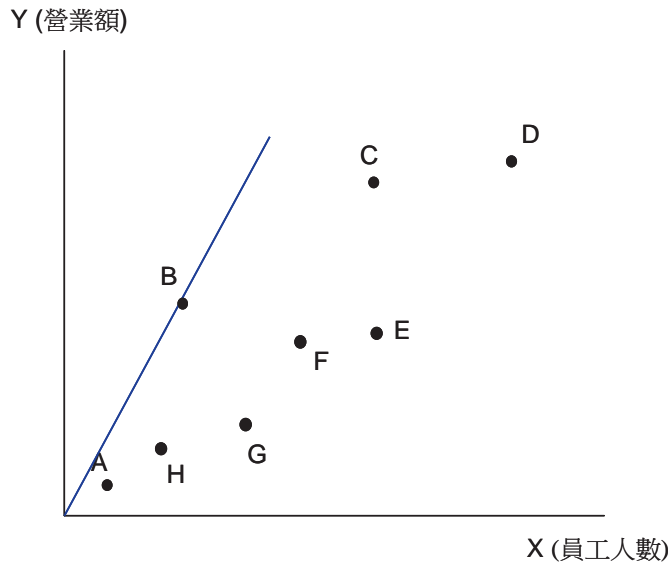


圖3-1:員工生產效率分析

資料來源:簡禎富(2005)

然而，其他工廠可能抗議說，他們的產品比較成熟所以單價低，因此產出不能光看營業額還必須考慮生產量。又有工廠抗議說他們設備比較老舊，需要的操作員多，因此投入不能只看員工人數還必須考慮機器設備特性等。另一方面，就算對於評估所採用的投入與產出指標有共識，但對於每個屬性的相對權重依然可能爭論不休，言之成理，因為每個被評估對象或候選方案的利害關係人都希望找到對自己有利的評估模式。

對此學者(Charnes et al., 1978,1994; Banker et al., 1984)提出「資料包絡分析法」將屬性區分為投入及產出項，並以不預先設定屬性相對權重之方式。分別加總產出屬性質和投入屬性質。然後以總產出除以投入的比率作為相對效率以比較不同決策單位的生產力(productivity)，找出相對效率的最高備選方案，並分析效率不佳之方案應減少投入或提高產出，提出具體改善方向。DEA的評估對象稱為「決策單位」(decision unit, DMU)，也就是能夠將資源重新分配的決策，或提升效率的個體或方案。已成本效益角度來看，效率E等於總產出除以總投入比率。如圖3-2所示，DEA法的相對效率衡量係建立在柏拉圖最適境界(Pareto optimal frontier)之效率觀念上：

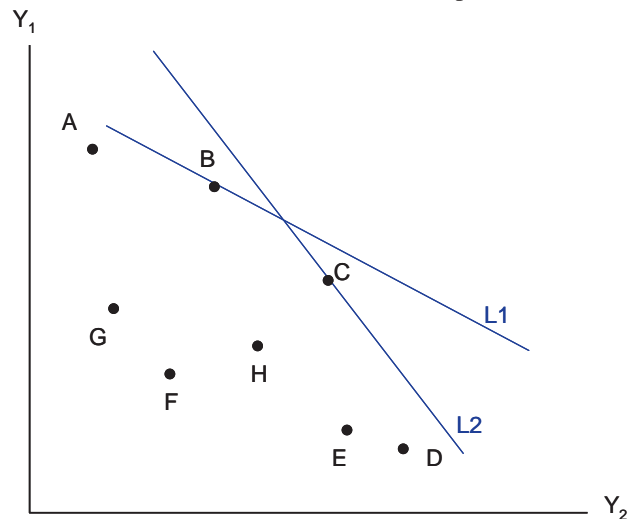


圖3-2:生產函數關係示意圖

資料來源:簡禎富(2005)

針對某個產出項，除非增加投入資源或減少其他產出項之若干產量，否則該產出項之產量無法被增加。針對某個投入項，除非減少產出或增加其他投入項之若干投入資源，否則該投入項的投入資源無法被減少。若固定某一種生產函數關係，只有B是最佳方案，若改變生產函數關，則只有C是最佳方案。圖3-3為一投入二產出項標示

於三維座標中而構成的生產曲線，若將投入項固定( $X=R$ )，比較不同決策單位 $Y_1$ 與 $Y_2$ 的產出情形，並將三維座標圖剖面維圖3-4之二維平面圖，將相對有效率之單位連線形成一條虛線，此即為包絡面，也稱為效率前緣(Efficiency Frontier)。

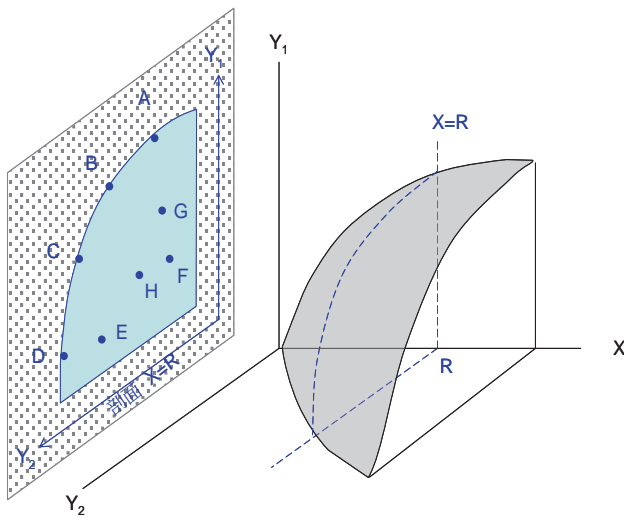


圖3-3一投入二產出項下，固定投入水準之產出剖面圖

資料來源：簡禎富(2005)

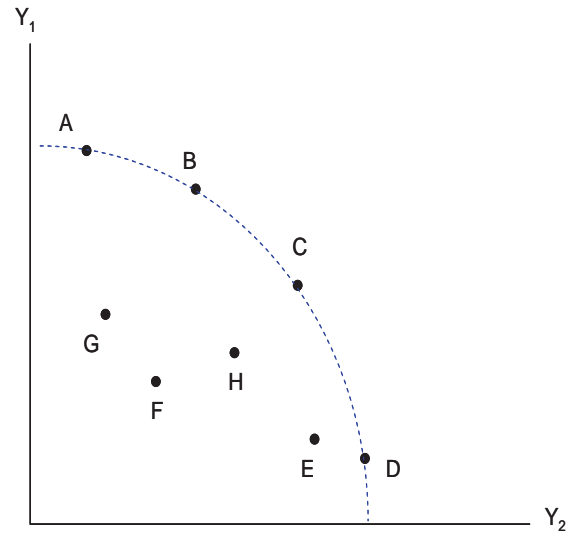


圖3-4柏拉圖最適境界示意圖

資料來源：簡禎富(2005)

### 3.1.2 DEA基本模式

#### (一) CCR模式

CCR模式是由Charnes, Cooper & Rhodes(1978)延伸Farrell(1957)之構想，CCR模式假設固定規模報酬(Constant Return to Scale; CRS)，也就是DMU的每一單位投入可得產出量是固定的，不會因規模大小而改變，其假設有 $R$ 的決策單位，每個決策單位有 $m$ 的投入項及 $n$ 的產出項，若 $DMU_k$ 為 $R$ 的決策單位中的一個， $1 \leq k \leq R$ ，其 $m$ 個投入項以 $X_i^k$ 表示， $n$ 個產出項以 $Y_j^k$ 表示， $X_i^k, Y_j^k$ 須大於0，其投入導向之線性規劃式如下以下就投入導向作為說明。式(1)為CCR模式投入導向之分數現性規劃式(Fractional Linear Programming):

$$\text{Max } E_k = \frac{\sum_{j=1}^n u_j^k Y_j^k}{\sum_{i=1}^m v_i^k X_i^k} \quad (1)$$

$$\text{s.t. } \frac{\sum_{j=1}^n u_j^k Y_j^r}{\sum_{i=1}^m v_i^k X_i^r} \leq 1, \quad r=1, 2, \dots, R$$

$$X_i^k, Y_j^k \geq 0, \quad i=1, 2, \dots, m, \quad j=1, \dots, n$$

$$u_j^k \geq \varepsilon > 0, \quad j=1, 2, \dots, n$$

$$v_i^k \geq \varepsilon > 0, \quad i=1, 2, \dots, m$$

$E_k$ ：相對效率值。

$X_i^r$ ：第 $r$ 個DMU之第 $i$ 項投入值。

$v_i^k$ ：可獲得最大相對效率 $E_k$ 之 $DMU_k$ 其第 $i$ 個投入項之權重，又稱為虛擬乘數(Virtual Multiplier)。

$Y_j^r$ ：第 $r$ 個DMU之第 $j$ 項產出值。

$u_j^k$ ：可獲得最大相對效率 $E_k$ 之 $DMU_k$ 其第 $j$ 個產出項之權重，又稱為虛擬乘數(Virtual Multiplier)。

$\varepsilon$ ：非阿基米德常數(non-Archimedean number)，為一極小正數。

式(1)中的CCR模式為分數規劃的形式，為了方便求解可將目標的分母強制設定為1，以轉換為一般線性規劃模式，如式(2)

$$\begin{aligned} \text{Max } h_k &= \sum_{j=1}^n u_j^k Y_j^k & (2) \\ \text{s.t. } \sum_{i=1}^m v_i^k X_i^k &= 1 \\ \sum_{j=1}^n u_j^k Y_j^k - \sum_{i=1}^m v_i^k X_i^r &\leq 0, \quad r=1,2,\dots,R \\ u_j^k &\geq \varepsilon > 0, \quad j=1,2,\dots,n \\ v_i^k &\geq \varepsilon > 0, \quad i=1,2,\dots,m \end{aligned}$$

$h_k$  表示第k個DMU之相對效率，在式(2)中限制式數目(n+m+R+1)多餘變數之數目(m+n)，為利於演算，可以對偶(Dual)轉換方式將限制式數減少為(m+n)條，式(3)為式(2)經轉換後之對偶形式(Dual Form)或以包絡型式(Enveloped Form)展現之CCR投入導向模式。

$$\begin{aligned} \text{Min } \theta - \varepsilon &\left( \sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{j=1}^n s_j^+ \right) & (3) \\ \text{s.t. } \sum_{r=1}^R \lambda_r X_i^r - \theta X_i^k + s_i^- &= 0, \quad i=1,2,\dots,m \\ \sum_{r=1}^R \lambda_r Y_j^r - s_j^+ &= Y_j^k, \quad j=1,2,\dots,n \\ \lambda_r &\geq 0, \quad r=1,2,\dots,n \\ s_i^-, s_j^+ &\geq 0, \quad i=1,2,\dots,m, \quad j=1,2,\dots,n \end{aligned}$$

$\theta$ ：決策單位之效率值。

$\lambda_r$ ：評估  $DMU_k$  之相對效率時所參考  $DMU_r$  的比例，如： $\lambda_r = 0$ ，代表  $DMU_r$  並未落入  $DMU_k$  的參考集合之中。

$s_i^-$ ：差額變數(Slack Variables)代表為達有效率所應減少的投入量。

$s_j^+$ ：超額變數(Surplus Variables)代表為答有效率所應增加的產出量。

## (二) BCC模式

上述CCR模式是在規模報酬固定的假設下，衡量各決策單位之相對效率，係假設投入和產出項會等比例增加，不會隨著生產規模增加而改變。但在不同的生產規模下，規模報酬將會隨著改變。Bankder、Charnes & Cooper(1984)將CCR模式修正為變動規模報酬(Variable Returns to Scale; VRS)的假設下，衡量DMU之相對效率，稱之為BCC模式，此模式將DMU是否達到有效的生產規模也納入評估，故可同時衡量規模效率(Scale Efficiency)與純技術效率(Pure Technical Efficiency)，以下以投入導向作為說明，並茲以圖3-5說明其技術效率、規模效率及總效率。

式(4)為BCC投入導向之分數線性規劃式

$$\text{Max } E_k = \frac{\sum_{j=1}^n u_j^k Y_j^k - u_0^k}{\sum_{i=1}^m v_i^k X_i^k} \quad (4)$$

$$\text{s.t. } \frac{\sum_{j=1}^n u_j^k Y_j^r - u_0^k}{\sum_{i=1}^m v_i^k X_i^r} \leq 1, \quad r=1,2,\dots,R$$

$$X_i^k, Y_j^k \geq 0, \quad i=1,2,\dots,m, \quad j=1,2,\dots,n$$

$$u_j^k \geq \varepsilon > 0, \quad j=1,2,\dots,n$$

$$v_i^k \geq \varepsilon > 0, \quad i=1,2,\dots,m$$

$u_0^k$  無正負限制

$u_0^k$  為判斷規模報酬的指標，若  $u_0^k > 0$  則代表該決策單位是在大於最佳生產規模下生產，屬規模報酬遞減；若  $u_0^k = 0$  則代表該決策單位是在最佳生產規模之狀態下生產，屬固定規模報酬；若  $u_0^k < 0$  則代表該決策單位是在小於最佳生產規模報酬之狀態下生產，屬規模報酬遞增。

式(5)為以乘數形式展現之式(4)BCC投入導向線性規劃式

$$\text{Max } t_k = \sum_{j=1}^n u_j^k Y_j^k - u_0^k \quad (5)$$

$$\text{s.t. } \sum_{i=1}^m v_i^k X_i^k = 1$$

$$\sum_{j=1}^n u_j^k Y_j^k - \sum_{i=1}^m v_i^k X_i^r - u_0^k \leq 0, \quad r=1,2,\dots,R$$

$$u_j^k \geq \varepsilon > 0, \quad j=1,2,\dots,n$$

$$v_i^k \geq \varepsilon > 0, \quad i=1,2,\dots,m$$

式(6)為式(5)經轉換後之對偶模式或以包絡型式展現之BCC投入導向模式

$$\text{Min } \theta - \varepsilon \left( \sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{j=1}^n s_j^+ \right) \quad (6)$$

$$\text{s.t. } \sum_{r=1}^R \lambda_r X_i^r - \theta X_i^k + s_i^- = 0, \quad i=1,2,\dots,m$$

$$\sum_{r=1}^R \lambda_r Y_j^r - s_j^+ = Y_j^k, \quad j=1,2,\dots,n$$

$$\sum_{r=1}^R \lambda_r = 1$$

$$\lambda_r, s_j^-, s_j^+ \geq 0, \quad r=1,2,\dots,R, \quad i=1,2,\dots,m, \quad j=1,2,\dots,n$$

$\theta$  無正負限制



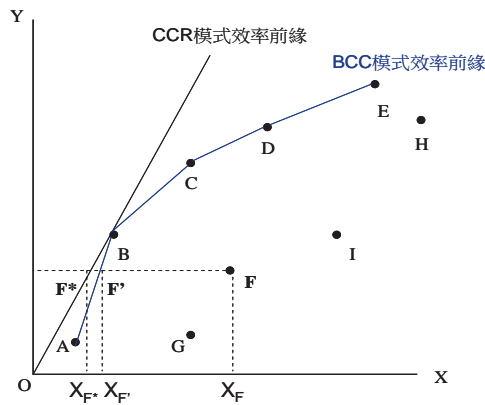


圖3-5 DEA之BCC模式衡量模式

資料來源：簡禎富(2005)

決策單位F在BCC模式效率前緣上的投影點落在F在 $\overline{AB}$ 之間，也就是生產規模相當時，技術有效率的決策單位僅需投入 $X_{F'}$ 即可獲得與決策單位F相同的產出水準，故決策單位F之技術效率如為：

$$\text{技術效率}(t_k) = \frac{\overline{OX_{F'}}}{\overline{OX_F}} \quad (7)$$

然而， $\overline{AB}$ 並未達最適生產規模，最適生產規模應位於CCR模式之固定規模報酬之生產函數上，決策單位F投影到固定規模報酬之生產函數的投影點 $X_{F^*}$ 的投入，即獲得與決策單位F相同的產出水準，故決策單位F之規模效率為：

$$\text{規模效率}(s_k) = \frac{\overline{OX_{F^*}}}{\overline{OX_{F'}}} \quad (8)$$

總效率為技術效率與規模效率之乘積，經計算後可發現與CCR模式的效率定義相同：

$$\text{總效率}(h_k) = \text{技術效率} \times \text{規模效率} = \frac{\overline{OX_{F'}}}{\overline{OX_F}} \times \frac{\overline{OX_{F^*}}}{\overline{OX_{F'}}} = \frac{\overline{OX_{F^*}}}{\overline{OX_F}} \quad (9)$$

## 4.研究結果與分析

### 4.1 定義決策單位

本研究依照取得的資料，以2012年全台共42家經銷商為研究對象，為了避免產生對研究對象之負面形象。本次研究對象皆以數字取代。依照經驗法則決策單位的數目必須為投入及產出個數總和的兩倍以上，即(投入+產出) $\times 2 <$ 受評單位(DMU)。如表4-1。

表4-1 投入與產出項數量、受評單位數、期間一覽表

投入項數	產出項數	受評單位數(DMU)	期間
3	5	42	2012年

### 4.2 投入與產出之選取及說明

以DEA方法評估效率係建立在各單位之投入項與產出項的資料上，若選擇不適合的投入變數與產出變數，將扭曲效率評估的結果，因此如何選擇正確的投入與產出，確為此方法成敗的關鍵。投入變數與產出變數的選擇，必須考慮組織目標、資料性質、投入與產出的關係，以及投入與產出的個數等等。本研究透過產出與投入的分析，可得知各家經銷商營運效率，並針對結果進行交叉分析，即可提供此產業中之企業更多有用的資訊。投入與產出項請參閱表4-2。

表4-2 投入項與產出項定義說明

代號(投入項)	代號(產出項)
X1 (人數)	Y1 (實際銷售台數)
X2 (總坪數)	Y2 (年度營業額)
X3 (房租)	Y3 (CS 總體)
	Y4 (續保件數)
	Y5 (新車配件)

運用DEA方法時，需選擇適當的項目，本研究所設定之投入項及產出項定義說明如下：

投入項部分：■人數：服務廠營業及維修人員之合計人數。■總坪數：服務廠之總坪數。

■房租：服務廠一個月的租金。

產出部分：■實際銷售台數：年度實際販售之總台數。■年度營業額：年度實際之總營收。■CS總體：顧客滿意度之總成績。(百分比方式計算)■續保件數：第二年選擇回原廠繼續投保的件數。■新車配件：新車配件年度總銷售金額。

本次的產出項目是由經銷商評價表中截取出來。因為評價項目數量較多如表4-3，為了讓比重平均，所以平均地選取在營收、管理指標、CS三大構面內的占比較高的項目。投入與產出項之數據選取與決策單位之對應表請參閱附錄一。

表4-3經銷商評價表

項目	佔比	
營收 40%	銷售達成率	25%
	入荷達成率	20%
	市場佔有率	10%
	服務營業額	20%
	服務進廠台數	10%
	零件整體採購目標達成率	15%
管理指標 30%	新車保險銷售	9%
	續保銷售	9%
	新車附配件銷售	9%
	分期銷售比例	5%
	LLC 管理落實度	14%
	服務管理內化率	9%
	新車品質情報管理	9%
	Green DLR	5%
	維修訓練滿足率	10%
	技師維修能力	9%
	緊急訂單訂購比率	5%
	零件日常管理	7%
CS 30%	HSSI	40%
	HCSI	40%
	顧客關係管理	20%

#### 4.3 相關分析

本研究對於投入、產出之間是否呈現正相關，針對2012年42個樣本資料採用皮爾森(Pearson)相關分析來進行檢定，以檢視變數間是否存在高度相關性。相關係數的值介於+1與-1之間，相關係數為+1表示完全正相關，相

關係數為-1表示完全負相關，值愈接近1表正相關強度愈強，普遍的認為相關係數再0.8以上具有極高的正相關；0.6~0.8為高度正相關；0.4~0.6為中度正相關；0.2~0.4為低度正相關；0.2以下則相關程度極低，如表4-4所示。

表4-4 皮爾森相關係數與相關程度

相關係數( $\gamma$ )	相關程度
0.8 以上	極高
0.6 ~ 0.8	高
0.4 ~ 0.6	普通
0.2 ~ 0.4	低
0.2 以下	極低

在使用DEAP軟體前現針對3個投入項與5個產出項之相關分析。結果發現房租對實際銷售台數、年度營業額、CS總體、續保件數為負相關。對新車配件呈現極低相關狀態。參閱表4-5。

表 4-5 投入項與產出項之相關分析(3 對 5)

相關分析	實際銷售台數	年度營業額	CS 總體	續保件數	新車配件
人數	.833**	.871**	.541	.816**	.683*
總坪數	.224	.358	.397	.115	.283
房租	-.128	-.033	-.747**	-.430	.029

因為在產出項目中的CS總體之值為已被百分比化的數字，較不適合使用於DEAP軟體。所以將CS總體刪除後再做一次3投入4產出的相關分析如表4-6。結果發現投入與產出之變數，檢驗變數間的相關程度變大，皆屬於正相關，如表4-6所示。

表4-6投入項與產出項之相關分析(3對4)

相關分析	實際銷售台數	年度營業額	續保件數	新車配件
人數	.763**	.886**	.799**	.616**
總坪數	.211*	.355**	.229**	.141
房租	.638**	.480**	.458**	.543**

基於以上兩點理由，將 CS 整體排除於產出項之外。

#### 4.4DEA 之 CCR、BCC、規模效率探討

CCR 模式所求算出之生產效率又稱整體效率，代表個 DMU 之整體效率表現，效率值愈高表企業整體經營愈有效率。

BCC 模式所求得之技術效率(TE)，表示各項投入能否在企業中被有效運用，技術效率值愈高代表企業愈充分利用各個投入項目，以達到產出最大化。

CCR 模式算出之總體效率除以 BCC 模式算出之技術效率可得知規模效率( $CCR/BCC=SCALE$ )。若規模報酬處於遞增階段(IRS)，則可以考慮擴大規模以提高效率。相反地，若規模報酬處於遞減階段(DRS)，則可以考慮降低規模以提高效率。本次研究對象 42 家經銷商之 BCC、CCR、規模效率、規模報酬分析結果如附錄二。

根據研究結果發現，規模效率最佳之經銷商有 9 家，規模報酬處於遞增階段(IRS)之經銷商有 24 家，規模報酬處於遞減階段(DRS) 之經銷商有 7 家。且公司排名之前三名規模效率皆達最高值(1)。

## 5.結論

### 5.1 結論

在台灣國內外汽車市場競爭相當的激烈。適者生存，有的汽車經銷商業績非常好，規模不斷地擴大或是展店等，當然也可以看見一些經營不善的經銷商關門倒閉的案例。

基本上對於總公司來說也不希望經銷商經營不善而倒閉，至於要如何去定義一家經銷商的績效，評價制度就相當的重要。本次的研究對象共有 42 家經銷商。每年度總公司會對這 42 家經銷商進行績效評估，績優者則給予優渥的補助獎金。但是這一套評價制度不見得對每一家經銷商都是公平的。

為了找出一套公平的評價機制，本次研究利用 2012 年精確的資料選出投入與產出項目。再使用資料包絡分析法 (DEA) 中的 CCR 和 BCC 模式進行分析。依照前數章節之實證分析與研究結果提出結論預建議，作為汽車經銷商評價制度設置之參考。

研究結果顯示，42 家經銷商中扣除規模效率已達到最高的據點，屬於規模報酬遞增型的經銷商數量較多，表示還有發展空間。理論上可以再增加投入，使其可以達到最高效率。另外有少數幾家屬於規模報酬遞減型的經銷商。顯示投入的資源並未得到相對的產出，經營者可能要注意資源的運用問題。

### 5.2 未來研究建議

針對本次研究的結果想要對研究對象作出以下 3 點建議。

1. 關於對經銷商之評價機制，針對規模效率排名與公司年度排名結果相近的經銷商之評價，建議採用本次研究的 4 個產出項目即可。避免複雜的計算程序與多項的評分項目。
2. 針對目前處於規模報酬遞增的經銷商應該增加投入使其達到最高效率，反之處於規模報酬遞減型的經銷商則較不建議再投入資源。
3. 不談地點，人口等先天因素，經銷商本身如何經營管理對績效來說也是一項很大的變數。本次研究結果顯示中區代號 26 號經銷商之規模效率排名與公司年度排名連續 3 年結果相符。實際了解發現該店經營管理模式與其他據點不大相同，例如在薪水方面是全台最高。但在對員工的要求也是最嚴格的。工作採取責任制，且只要一被客訴經查證屬實就直接罰款懲罰。且主管一直想要教育員工把客人的事情當作是自己的一樣的觀念。建議一些經營不善、成績總是處於後半段經銷商的老闆及主管親自前往 26 號經銷商，去了解成功的經營者如何管理一家店。

## 參考文獻

### 中文文獻：

1. 丁玉青(2004)。「台灣汽車維修廠售後服務經營績效之DEA模式建構與分析」，東吳大學企業管理系碩士論文，台北市。
2. 王莉玲(2015)。「利用資料包絡分析法(DEA)於電子零組件產業之經營績效評估」。未出版之碩士論文，國立中央大學企業管理學系碩士論文，桃園縣。
3. 李世杰(2008)。「以平衡計分卡為基之服務鏈績效分析與評估--以汽車經銷商為例」。未出版之碩士論文，逢甲大學經營管理研究所，台中市。
4. 吳爭融(2012)。「台灣汽車經銷商經營績效分析-以Y汽車服務廠為例」。未出版之碩士論文，國立交通大學管理學院科技管理學程碩士論文，新竹市。
5. 吳萬益(1996)。「中美日在台企業經營環境、組織結構及策略運作互動關係之研究」，管理科學學報，13(1)，頁 1-19。
6. 林安邦(2005)。「台電公司各區營業處績效評估－資料包絡分析法非意欲因素模型應用」。未出版之碩士論文，真理大學管理科學研究所，新北市。
7. 陳金福(2009)。「應用DEA進行人壽保險公司營業據點行銷績效分析－以國華人壽南區營業據點為例」。未出版之碩士論文，國立雲林科技大學財務金融系，雲林縣。
8. 曾鈺秦(2015)。「運用非射線資料包絡分析法評估澎湖縣政府警察局派出所經營績效之研究」。未出版之碩士論文，國立澎湖科技大學服務業經營管理研究所，澎湖縣。
9. 楊長林、黃靜蓮(2001)。「應用平衡計分卡於系所整體績效衡量」，龍華技術學院工業工程與管理系研討會論文，頁 3。
10. 鄧子正 (2004)。「建置各級政府執行災害防救工作績效評估機制之研究案」，頁 18。
11. 廖俊彥(2015)。「運用DEA模型於某單位營運績效評估之研究」。未出版之碩士論文，開南大學國際企業學系碩士論文，台南市。
12. 簡禎富(2005)，決策分析與管理，台北：雙葉書廊

### 英文文獻：

1. Banker, R. D., A. Charnes and W. W. Cooper (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiency in data envelopment analysis. *Management Science*, 30(9), pp. 1078-1092.
2. Charnes, A., Cooper, W. W., and Rhodes, E. (1978), "Measuring the Efficiency of Decision Making Units," *European Journal of Operational Research*, 2, 429-444.
3. Charnes A., Cooper W. W., Lewin A. Y., and Seiford L. M., "Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology, and Application", Kluwer Academic Publishers, 1994
4. Farrell, M. J. (1957), "The Measurement of Productive Efficiency," *Journal of the Royal Statistical Society, Series A*, 120(3), 253-281.
5. Lewin, A. Y., Morey, R. C., and Cook, T. J. (1982), "Evaluating the Administrative Efficiency of Courts," *Management Science*, 32, 514-538.
6. Schermerhorn, J. R., Hunt, J.M., & Osborn, R.N. (2002), *Organizational Behavior* (7th eds.). New York: John Wiley and Sons.
7. Seiford LM, Zhu J. (2002). Modeling undesirable factors in efficiency evaluation, *European Journal of Operational Research*, 142, 16-20.

附錄一

2012 投入、產出項、DMU 一覽表

區域	代號	人數	總坪數	房租	實際銷售台數	年度營業額	CS 總體	續保件數	新車配件
北一區	01	33	3,000	250,000	327	77,540,000	84.1	742	3,806,929
	02	55	1,950	1,200,000	662	132,984,000	82.3	1,938	8,474,010
	03	35	2,500	1,000,000	284	86,082,000	79.7	977	3,712,288
	04	53	1,300	1,300,000	673	121,021,000	82.3	1,629	8,143,253
	05	30	1,300	1,500,000	371	63,044,000	85.1	828	5,415,435
	06	45	1,300	1,000,000	461	104,014,000	89.3	1,008	5,509,693
	07	50	1,200	3,000,000	753	110,195,000	85.8	1,645	7,760,474
	08	18	500	650,000	224	34,785,000	82.9	512	2,760,692
	09	34	1,200	700,000	339	67,924,000	81.4	295	4,194,704
	10	38	1,200	740,000	382	69,772,000	84.6	1,026	5,780,790
	11	19	400	440,000	324	26,832,000	80.3	317	4,326,708
北二區	12	41	1,200	500,000	441	93,893,000	83.2	1,213	7,916,474
	13	19	500	350,000	206	36,165,000	85.2	422	3,696,725
	14	33	750	600,000	330	71,828,000	82.9	644	5,655,698
	15	44	1,200	500,000	529	114,354,000	80.9	1,545	9,718,200
	16	52	1,400	600,000	413	140,368,000	84.7	1,294	5,718,273
	17	16	850	200,000	201	26,435,000	92.9	432	3,263,601
	18	43	1,200	600,000	431	84,393,000	75.7	854	7,148,086
	19	15	800	400,000	181	21,774,000	86.9	490	3,102,867
	20	31	850	250,000	414	52,237,000	88.9	1,053	5,771,055
	21	29	1,300	100,000	155	55,380,000	82.2	608	2,769,262
	22	24	900	200,000	261	34,080,000	67.7	745	3,781,285
中區	23	43	2,500	700,000	610	87,522,000	91.8	1,412	8,334,536
	24	41	1,000	500,000	522	102,379,000	80.1	1,276	7,157,615
	25	39	1,100	480,000	291	43,048,000	77.4	815	3,218,060
	26	30	870	400,000	474	72,864,000	94.7	1,358	8,542,389
	27	28	1,716	300,000	291	58,729,000	81.4	818	3,336,147
	28	14	420	230,000	193	13,906,000	79.6	432	2,196,269
	29	31	800	300,000	382	74,126,000	74.8	1,028	3,932,882
	30	22	630	400,000	394	40,213,000	80.6	1,114	5,105,024
南區	31	37	3,000	500,000	404	71,937,000	84.3	928	5,650,369
	32	25	700	370,000	273	45,032,000	78.6	431	3,509,807
	33	48	700	450,000	404	64,130,000	84.7	1,305	4,280,345
	34	28	750	300,000	349	57,321,000	86.8	1,097	3,376,479
	35	45	2,700	500,000	549	82,590,000	92.3	943	6,735,966
	36	17	300	400,000	231	22,082,000	86.3	527	2,694,923
	37	32	650	750,000	293	61,147,000	77.2	684	4,525,295
	38	20	650	900,000	222	42,820,000	66.7	292	3,073,773
	39	33	954	500,000	345	53,293,000	84.7	652	5,983,116
	40	30	1,200	500,000	315	56,243,000	83.2	632	6,074,997
	41	44	1,000	300,000	463	80,363,000	88.3	1,332	6,156,745
	42	32	3,700	170,000	216	46,513,000	86.6	676	3,283,434

附錄二

2012 CCR、BCC、規模效率、規模報酬、排名一覽表

區域別	代號	CCR 總效率(CRS)	BCC 技術效率(VRS)	規模效率	規模報酬	規模效率排名	公司排名
北一區	01	1	1	1	N/A	1	27
	02	0.944	1	0.944	drs	26	13
	03	0.929	0.978	0.950	irs	24	40
	04	0.946	1	0.946	drs	25	34
	05	0.847	0.891	0.951	irs	23	18
	06	0.886	0.894	0.991	irs	16	8
	07	1	1	1	N/A	1	11
	08	0.807	1	0.807	irs	40	21
	09	0.779	0.833	0.935	irs	28	39
	10	0.729	0.761	0.958	irs	21	26
	11	1	1	1	N/A	1	30
北二區	12	0.883	0.902	0.979	irs	18	17
	13	0.814	1	0.814	irs	39	14
	14	0.974	0.989	0.985	irs	17	33
	15	1	1	1	N/A	1	29
	16	1	1	1	N/A	1	16
	17	0.815	1	0.815	irs	38	4
	18	0.769	0.788	0.976	irs	19	32
	19	0.748	1	0.748	irs	42	6
	20	1	1	1	N/A	1	3
	21	1	1	1	N/A	1	10
	22	0.899	1	0.899	irs	32	38
中區	23	0.877	1	0.877	drs	33	7
	24	1	1	1	N/A	1	37
	25	0.492	0.579	0.850	irs	34	35
	26	1	1	1	N/A	1	1
	27	0.84	0.932	0.901	irs	31	22
	28	0.804	1	0.804	irs	41	25
	29	1	1	1	N/A	1	36
	30	1	1	1	N/A	1	23
南區	31	0.776	0.803	0.966	irs	20	19
	32	0.733	0.879	0.834	irs	37	24
	33	1	1	1	N/A	1	28
	34	0.997	1	0.997	irs	15	12
	35	0.841	1	0.841	drs	35	5
	36	1	1	1	N/A	1	31
	37	0.937	0.985	0.951	irs	22	41
	38	0.841	1	0.841	irs	35	42
	39	0.664	0.735	0.903	irs	30	15
	40	0.757	0.829	0.913	irs	29	20
	41	1	1	1	N/A	1	2
	42	0.806	0.86	0.937	irs	27	9