

第三章 實證模型

第一節 技術效率評估模型

在選擇適當的 DEA 模型進行效率評估時，主要有兩大考量：一是採用投入導向或產出導向(output – oriented)模型；二是採用 CCR 或 BCC 模型。Lovell(1993)認為，若決策單位 (decision making unit) 對投入的控制能力較對產出的為強，則適用投入導向模型；反之，則適用產出導向模型。一般來說，非營利組織(nonprofit organization) 或政府部門 (public sector) 因人員編制、經費預算較不具彈性，故較適於採用產出導向模型；而營利組織較不受上述限制，故適於採用投入導向模型。此外，國際觀光旅館產業之需求波動性高，易受外在環境因素影響而波動，因此，產出面相對於投入面較無法加以掌握，因此，本文乃採用投入導向模型評估國際觀光旅館的技術效率。CCR 與 BCC 模型之差異，僅在於對參考技術(即所建構之效率前緣)之假設，前者為固定規模報酬，後者為變動規模報酬¹，本文將不預設立場，擬使用兩模型進行效率評估，並且，藉由兩模型所評估之技術效率值的差異，可以進一步將技術效率 (technical efficiency) 細分為純技術效率 (purely technical efficiency) 及規模效率 (scale efficiency) 兩部分。

在模型設定上，參考 Färe , Grosskopf & Lovell (1985) 的設定，假設台灣存在著 n 家國際觀光旅館，每家國際觀光旅館可能使用的投入有 m 種，可能提供的產出有 s 種。令 X_{ij} 代表第 j 家($j = 1, 2, \dots, n$)國際觀光旅館第 i 種($i = 1, 2, \dots, m$)投入的使用量， Y_{rj} 代表第 j 家國際觀光旅館第 r 種($r = 1, 2, \dots, s$)產出之產量。參考技術具有固定規模報酬之生產特性，而個別觀察值和效率前緣的差距即為其相對無效率的程度，且投入具有強可處分性 (strong disposability) 的假設下²，個

¹ 變動規模報酬假設係指參考技術可能包含遞增規模報酬、固定規模報酬與遞減規模報酬。

² 強可處分性的定義為決策單位處分其不需要用到的物資，不須耗費任何成本。本文假設投入具有強可處分性，意指增加投入，不必以產出的減少為代價。

別國際觀光旅館技術效率之評估，即是解下述線性規劃問題，式（1） - （4）：

$$\text{Min}_{\{\theta_k^{\text{CCR}}, \lambda_1, \dots, \lambda_n\}} \theta_k^{\text{CCR}} \quad (1)$$

$$\text{s.t.} \quad \sum_{j=1}^n \lambda_j X_{ij} \leq \theta_k^{\text{CCR}} X_{ik} \quad , i = 1, 2, \dots, m \quad (2)$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j Y_{rj} \geq Y_{rk} \quad , r = 1, 2, \dots, s \quad (3)$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad , j = 1, 2, \dots, n \quad (4)$$

其中， λ_j 為賦予各國際觀光旅館之權數， θ_k^{CCR} 為第 k 家 ($k = 1, 2, \dots, n$) 國際觀光旅館技術效率值，其值必介於 0 與 1 之間。式(1)至(4)所構成之模型須求解 n 次，亦即，在每家國際觀光旅館均被評估之後，就會產生 n 組最佳的 ($\theta_k^{\text{CCR}}, \lambda$) 值。

由於上述模型係就個別國際觀光旅館相較於表現最佳者（具技術效率廠商）而言，能否降低其投入使用量來進行評估，若某一國際觀光旅館可以比例性地減少（radial reduction）其投入使用量時，其 θ_k^{CCR} 值將小於 1；反之，若某一國際觀光旅館已無法比例性地減少其投入使用量，代表其位於效率前緣上，則其 θ_k^{CCR} 值將等於 1。因此，該模型的涵義是指當參考技術具有固定規模報酬之生產特性，及投入具有強可處分性的假設下，第 k 家國際觀光旅館若欲從位於樣本國際觀光旅館所構成的生產集合內部（即相對無效率者），變成位於效率前緣上（即相對有效率者）時，投入須減少多少比例（即 $(1 - \theta_k^{\text{CCR}})$ ）方可，是故， $(1 - \theta_k^{\text{CCR}})$ 可視為技術無效率之程度。

而上述技術效率值 (θ_k^{CCR}) 可能受到純技術無效率（purely technical inefficiency）及規模無效率（scale inefficiency）兩方面之影響，前者指的是純粹因浪費資源（wasting resources）所造成的無效率，後者乃因生產並非處於最適規模（inappropriate production scale chosen）所造成之無效率。為分解（decompose）此兩因素所造成之無效率（請參考圖 3 - 1），將採用 BCC 模型，在求解線性規劃問題式（1） - （4）時，加入變動規模報酬之假設（式（5）），將式（1） - （5）依

同樣過程求解，可得 θ_k^{BCC} 。

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \quad (5)$$

其中， θ_k^{BCC} 乃代表第 k 家國際觀光旅館之純技術效率值，而規模效率值 (SE_k) 之衡量如式 (6)，若其值為 1³，代表：該國際觀光旅館之生產規模為最適規模，則造成其技術無效率之來源歸咎於純技術無效率；若其值小 1，代表：該國際觀光旅館之生產規模並非處於最適規模，其可能在遞增規模報酬或遞減規模報酬區域進行生產，若 SE_k 愈接近 1，則造成其技術無效率之來源愈多歸咎於純技術無效率；反之，若 SE_k 愈接近 0，則造成其技術無效率之來源愈多歸咎於規模無效率。

$$SE_k = \frac{\theta_k^{CCR}}{\theta_k^{BCC}} \quad (6)$$

在投入、產出變數組合的選擇上，根據 Thanassoulis (2001) 的觀點，應以單一性及完備性為原則，本文乃參考既有旅館業實證文獻及其經營特性，將國際觀光旅館之投入分為四項：員工人數、房間數、餐飲部門樓地板面積與其他費用⁴；產出則分為三項：客房部門產出、餐飲部門產出與其他部門產出。其中，客房部門產出可以客房部門營業收入或客房住用數衡量⁵。然而，因各國際觀光旅館在其他部門產出之差異性甚大，若將其考慮，可能受到樣本存在異質性 (heteroscedasticity) 使得效率評估之鑑別力 (discriminating power) 下降 (Boussofiane, Dyson & Thanassoulis, 1991)，而產生 Metter, Frei & Vargas (1999) 所謂「假性效率 (surpruous efficiency)」的問題，因此，本文為提高樣本齊質性，乃參考並修正 Tsaur (2001) 的作法⁶，進一步將其他部門產出去除⁷，進行評估，因此，本文共歸納出四種投入、產出組合，如表 3 - 1，組合 1 - 4 所示。其中，組合 1、2 之客房部門產出以客房部門營業收入衡量，組合 3、4 則以客房住用數衡

³ 因 BCC 模型較 CCR 模型多一條限制式，其他限制式完全一樣，故 $\theta_k^{BCC} \geq \theta_k^{CCR} \geq 0$ ， $0 \leq SE_k \leq 1$ 。

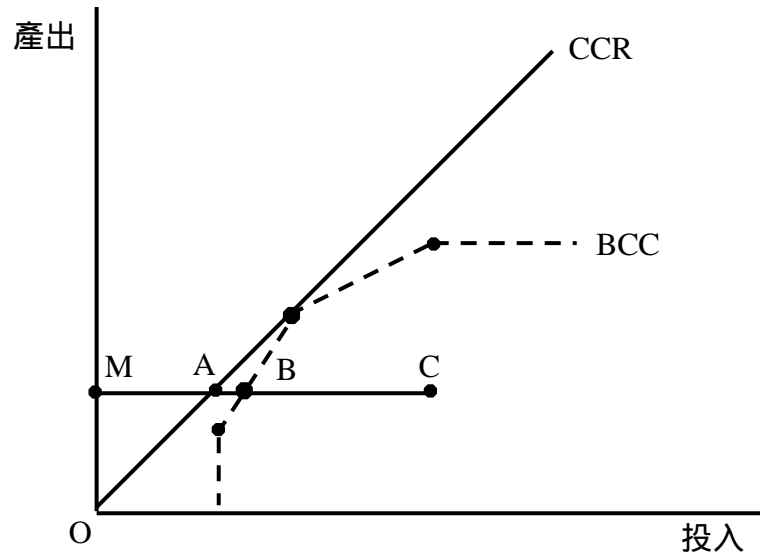
⁴ 其他費用係包含為提供國際觀光旅館營運所必須之所有營業支出，但為避免重複計算，故扣除薪資費用、折舊攤提費用、租金費用。

⁵ 客房部門營業收入=客房住用數*平均房價。

⁶ Tsaur (2001) 評估客房部門與餐飲部門個別之技術效率。

⁷ 為配合去除其他部門產出，投入項亦去除其他部門員工人數。

量。組合 2、4 之產出項包含客房、餐飲與其他部門三種產出；組合 1、3 僅包含客房、餐飲兩部門之產出。



註：橫軸為投入，縱軸為產出。實線為 CCR 模型所建構之效率前緣；虛線為 BCC 模型所建構之效率前緣。投入導向模型之技術效率分解，公式如下：

$$\theta_k^{CCR} = \frac{MB}{MC} \cdot \frac{MA}{MB} = \frac{MA}{MC}$$

$$\theta_k^{BCC} = \frac{MB}{MC}$$

$$SE_k = \frac{MA}{MB}$$

資料來源：Wang, Tseng & Weng (2003)

圖 3 - 1：單投入、單產出下，技術效率之分解

此外，由於 DEA 的衡量結果對投入、產出項的選擇相當敏感，因此，本文針對四種組合之技術效率結果進行穩定性測試，測試的方法乃參考並修正 Kirjavainen & Loikkanen(1998) 的觀點⁸，計算在組合 1 - 4 間，技術效率值之 Pearson correlation coefficients，以觀察各模型之技術效率估計結果是否具有穩定性。

表 3 - 1：各種投入、產出組合

⁸ Kirjavainen 與 Loikkanen (1998) 之穩定性測試方法，乃觀察 Spearman rank correlation coefficients，然本文認為，並不須加以排序再計算相關係數，因技術效率估計值本身已為一量化 (quantitative) 資料，任兩技術效率估計值之差異能反應出技術效率之差異，若使用 Spearman rank correlation coefficients，反而將該資訊忽略，因此，本文乃建議採用 Pearson correlation coefficients。

	組合 1	組合 2	組合 3	組合 4
產出項：				
客房部門營業收入	*	*		
客房住用數			*	*
餐飲部門營業收入	*	*	*	*
其他部門營業收入		*		*
投入項：				
員工人數	*	*	*	*
房間數	*	*	*	*
餐飲部門總樓地板面積	*	*	*	*
其他費用	*	*	*	*

註：模型 1、3 之員工人數為總員工人數扣除其他部門員工人數。

第二節 Tobit 截斷迴歸實證模型

在完成效率評估後，將所求得之技術效率值（包含 θ^{CCR} 與 θ^{BCC} ，以下均改稱 TE）作為被解釋變數，然後，利用迴歸分析來探討影響國際觀光旅館技術效率的因素為何？McCarty & Yaisawarng (1993) 認為，由於技術效率值 TE 必然落於 0 與 1 之間，且至少有 1 家國際觀光旅館之技術效率值為 1，因此為一受限制的被解釋變數 (limited dependent variable)，若僅以普通最小平方法 (OLS) 來估計，可能會導致估計值漸近偏向於零 (asymptotically biased toward zero) 的情況 (Greene, 1981)，故，應採 Tobit 截斷迴歸模型。近年來類似研究，諸如 Wang et al. (2003)、Wang, Weng & Chang (2001)、Cheng, Wang & Weng (2000)、王國樑等 (1998)、Kirjavainen & Loikkanen (1998) 等，亦多採用此方法，以最大概似法 (maximum likelihood method) 進行估計。本文之 Tobit 截斷迴歸實證模型設定如下式 (7)：

$$TE_i^* = X_i \cdot \beta + \varepsilon_i, i = 1, 2, \dots, n \quad (7)$$

若 $TE_i^* \geq 1$ ，則 $TE_i = 1$ ，

若 $TE_i^* < 1$ ，則 $TE_i = TE_i^*$

其中， TE_i^* 為真正的技術效率值， TE_i 為被截斷的技術效率值，當 TE_i^* 大於等於 1

時， TE_i 均為 1；當 TE_i^* 小於 1 時， TE_i 等於 TE_i^* 。 X_i 向量代表可能影響國際觀光旅館技術效率值之解釋變數， β_i 向量為其係數。 ε_i 為隨機干擾項，屬常態分配。

至於解釋變數的選擇，過去探討影響廠商經營效率的廠商別(firm-specific)因素之實證文獻雖多，但有關國際觀光旅館業的，國內外均不多見，僅 Tsaur(2001)、鄭敏玉(2000)與顏昌華(1997)以「是否加入國際觀光旅館連鎖集團」與/或「個人旅客之比率」探討其與技術效率之關係，而其他影響因素則尚未被探討。本文除參考 Wang et al. (2003)、Wang et al. (2001)、Cheng et al. (2000)、王國樑等(1998)、Nanda & Richard (1988) 的作法，將經營規模⁹、業務集中度、是否另設分支機構、市場集中度、是否為新進者、 β_i 等納為解釋變數，並考量台灣國際觀光旅館業經營特性後，共歸納出七項解釋變數，包括：個別國際觀光旅館的業務集中度(H)；旅客類型集中度(MS)；市場集中度(CON)；是否加入國際觀光旅館連鎖集團(CHAIN)，若有加入國際觀光旅館連鎖集團，則 CHAIN=1，若未加入，則 CHAIN=0；是否於國內增設分館(BRANCH)，若有在國內增設分館，則 BRANCH=1，若沒有，則 BRANCH=0；是否位於風景區(RESORT)，若位於風景區，則 RESORT=1，若否，則 RESORT=0；是否為新進者(NEW)，若為新進者，則 NEW=1，若否，則 NEW=0，其中後四項解釋變數為虛擬變數(dummy variables)，有關各解釋變數預期之正負號及其理由，詳述如下：

一、業務集中度(H)

Baumol, Panzar & Willig (1982, p.75) 與 Eaton (1995, p.197-199) 認為若廠商偏重某一種或兩種業務經營時，將可因為從業人員對其單純且例行性業務較為熟練的情況下，使該廠商的技術效率提升；反之，Boumol et al. (1982, p.75-79) 亦認為，多角化經營廠商固然會因為產品數目的增加而提高其生產的複雜性，但在聯合生產過程中，亦可能因投入資源共用(common use)而存在著多樣化經濟，有助於其技術效率之提升，因此，業務集中度對於技術效率之影響方向並不確定。

⁹ Kirjavainen & Loikkanen (1998) 認為，若採用 BCC 模型，於迴歸分析中，不宜將經營規模作為解釋變數。

二、旅客類型集中度 (MS)

國際觀光旅館的旅客可分為個人旅客與團體旅客，前者多為商務目的，後者多為觀光目的，然而兩種類型旅客所重視的服務不盡相同 (Chu & Choi, 2000)，因此，國際觀光旅館業者在面對不同類型旅客時，必須依其需要而提供不同的服務，成本勢必提升。因此，若廠商僅專注於某種類型旅客服務之提供，無論是專注於個人旅客或團體旅客，將因服務較具專業化，而有助於技術效率之提升，是故，旅客類型集中程度與技術效率應為正向關係。

三、市場集中度 (CON)

當廠商家數增加，市場競爭趨於激烈，經營效率是其是否能繼續存於市場的要件 (Lovell, 1993)，是故，市場競爭將促使廠商提升其本身之經營效率 (Leibenstein, 1966)。許多實證研究亦支持此一論點，如 Pilloff (2001)¹⁰、Caves & Barton (1990)、Bergsman (1974)、Bloch (1974)、Carlsson (1972) 等。因國際觀光旅館具有不可移動性，故服務的提供受地理上的限制，而使得競爭對手為在地理上相近的廠商，所以，本文依地區別，將台灣國際觀光旅館區分為若干個市場，分別以 Herfindahl-Hirschmann 指數計算該地區之市場集中度，計算公式為如式 (8)，以總營業收入 (TR) 為產出：

$$CON_L = \sum_{i=1}^{n_L} \left(\frac{TR_{L,i}}{\sum_{i=1}^{n_L} TR_{L,i}} \right)^2 \quad (8)$$

其中，L 代表某地區；i 代表 L 地區第 i 家國際觀光旅館； n_L 代表 L 地區的國際觀光旅館家數。市場集中度為衡量該地區國際觀光旅館業競爭程度之指標，集中度愈高代表競爭程度愈低，反之，集中度愈低，則代表競爭程度愈高愈高，因此，如前所述，市場集中度與技術效率間應為負向關係。

四、是否加入國際觀光旅館連鎖集團 (CHAIN)

¹⁰ Pilloff (2001) 以銀行業為例，發現經營效率與市場集中度成反比。

隨著台灣的國際化，近年來外國旅客來台從事商務、觀光的人數漸增，因此，為吸引國際旅客，乃加入國際觀光旅館連鎖集團，以分享其國際聲譽而招徠外國旅客與/或透過技術移轉引進其成功管理經驗。然而，卻也因此必須符合國際觀光旅館連鎖集團對軟、硬體之要求標準，以維持服務品質之一致性，而導致成本的上升，故其與技術效率間之關係應為不確定。

五、是否於國內增設分館（BRANCH）

近年來，隨台灣國民所得提高後，國民對休閒日益重視，使得國內旅客比率逐年上升，部分國際觀光旅館因此於國內增設分館成立連鎖體系，以提升其在台灣之品牌知名度，吸引國內旅客，並透過統一採購以降低成本，故其與技術效率間應為正向關係。

六、是否位於風景區（RESORT）

國際觀光旅館的需求受淡、旺季之影響甚重，因此如何於淡季時，有效運用資源，減少產能閒置，以提升經營效率，為管理上的難題。位於風景區的國際觀光旅館，其淡、旺季更為明顯（Baum & Mudambi, 1995），旺季時，常是人滿為患，一位難求；淡季時則門可羅雀，住房率極低，在經營上較位於都市的國際觀光旅館困難，使得進入該市場之國際觀光旅館，可能是在經營上較具效率之廠商，因此，位於風景區之國際觀光旅館的技術效率值應較高。

七、是否為新進者（NEW）

一般而言，新進入市場之國際觀光旅館，需要經過一段時間的調整，藉由學習曲線效果（learning curve effect）（Oster, 1994），逐漸改善其在投入資源使用上的管理能力，進而提升技術效率，故，新進者的技術效率值應低於既有業者的。